Institut für Forschung, Entwicklung und Evaluation
Fabrikstrasse 2a, CH-3012 Bern
T +41 31 309 22 11, info.ife@phbern.ch, www.phbern.ch

PHBern
Pädagogische Hochschule

Kompetenzen und Kompetenzentwicklungen von Schülerinnen und Schülern zur räumlichen Orientierung in der Primarstufe“

Schlussbericht zum Projekt

Marco Adamina
PHBern
Institut für Forschung, Entwicklung und Evaluation
Institut Vorschulstufe und Primarstufe
marco.adamina@phbern.ch

Andrea Erzinger
PHBern
Institut für Forschung, Entwicklung und Evaluation
andrea.erzinger@phsg.ch

Inhaltsverzeichnis

Vorwort 13

1. Ausgangspunkte, Problemstellung und Zielsetzungen des Projektes 15

2. Raum und räumliche Orientierung als Gegenstand des geographischen Lernens 17
   2.1. Geographische Bildung 17
   2.2. Räumliche Orientierung aus geographischer Perspektive 18
   2.3. Räumliches Denken und räumliche Orientierung aus kognitiver Perspektive 19
   2.4. Vorstellungen zu Räumen und räumlichen Situationen, mentale Repräsentationen 19
   2.5. Der Kompetenzbereich „Räumliche Orientierung“ aus geographischer Perspektive 20
      2.5.1. Räumliche Orientierung als Kompetenzbereich im Überblick 20
      2.5.3. Raum – Räume (Raumkonzepte in der Geographie) 22

3. Kompetenzen und Kompetenzentwicklungen von Schülerinnen und Schülern zur räumlichen Orientierung und zum räumlichen Denken – Grundlagen und Forschungsstand 24
   3.1. Raumwahrnehmung und -vorstellung, Raumbewusstsein und räumliche Orientierung (Darlegung aus geographiedidaktischer Perspektive) 24
      3.1.1. Raumwahrnehmung und -vorstellung, Raumbewusstsein und räumliche Orientierung 24
      3.1.2. Kognitives Kartieren 25
      3.1.3. Mental Maps 26
      3.1.4. Subjektives Kartographieren 28
   3.2. Orientierungsmittel, Umgang mit Orientierungsmitteln 28
      3.2.1. Karten, Kartenverständnis 28
      3.2.2. Entwicklung des Kartenverständnisses 31
      3.2.3. Kartenlesekompetenzen von Schülerinnen und Schülern der Primarstufe 32
   3.3. Aufbau und Entwicklung von topographischem Orientierungswissen sowie von Orientierungsmustern, -rastern und -systemen 33
      3.3.1. Räumliche Orientierungsmuster, -raster und -systeme, topographische Kenntnisse und Orientierung 33
      3.3.2. Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern der Grundschule und Primarstufe zum topographischen Orientierungswissen und zu räumlichen Orientierungsmustern, -rastern und -strukturen 33
   3.4. Orientierung im Realraum 35
      3.4.1. Kompetenzaspekte zur Orientierung im Realraum 35
      3.4.2. Einflüsse von Raummerkmalen und -strukturen auf die Orientierungsfähigkeit in Realräumen 36
      3.4.3. Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern der Grundschule und Primarstufe zur Orientierung im Realraum 37
   3.5. Räumliches Denken aus psychologischer Perspektive 38
      3.5.1. Kompetenzaspekte zum räumlichen Denken 39
      3.5.2. Strategien zum räumlichen Denken in Realräumen 39
      3.5.3. Entwicklung des räumlichen Denkens mit Bezug zu realen Räumen (vgl. dazu auch die Ausführungen in den Kapiteln 3.1 und 3.4) 40
      3.5.4. Einflussfaktoren auf die Entwicklung des räumlichen Denkens 41

3.5.5. Geschlechterbezogene Unterschiede und unterschiedliche Leistungen zum räumlichen Denken 42
3.5.6. Förderung des räumlichen Denkens 43

4. Kompetenzmodellierung, Kompetenzmodelle und das Erschliessen und Erfassen von Kompetenzen und Kompetenzentwicklungen von Lernenden 44
4.1. Kompetenzen, Kompetenzerwartungen, Standards 44
4.2. Kompetenzmodellierung und Kompetenzmessung 45
4.2.1. Grundlagen zu Fragen der Kompetenzmodellierung 45
4.2.2. Kompetenzstrukturmodelle, Kompetenzniveaumodelle und Kompetenzentwicklungsmodelle 47
4.2.3. Kompetenzniveaus und Kompetenzstufen in Kompetenzmodellen 50
4.2.4. Psychometrische Modelle 51
4.2.5. Messinstrumente, Testaufgaben, Konstruktion von Testsituationen und -aufgaben 52

5. Ausrichtung, Anlage und Instrumente der Studie zu Kompetenzen und Kompetenzentwicklungen zur räumlichen Orientierung von Schülerinnen und Schülern der Primarstufe 54
5.1. Ausrichtung, Ziele und zentrale Fragestellungen 54
5.2. Anlage der Studie im Überblick 54

6. Das KorO_Prim_PHBern-Kompetenzmodell zur räumlichen Orientierung in der Primarstufe 56
6.1. Konstruktion und Entwicklung des Kompetenzmodells „KorO_Prim_PHBern“ zum Bereich Räumliche Orientierung auf der Primarstufe 56
6.2. Dimensionen und Kompetenzbereiche der räumlichen Orientierung 56
6.3. Konstruktion und Beschreibung der Kompetenzbereiche und Teilbereiche 59
6.4. Kompetenzstufenbeschreibungen (Stufen-, Niveau-, Entwicklungsmodell) 66

7. Entwicklung der Instrumente für die Untersuchungen, Konstruktion von Testsituationen und -aufgaben 69
7.1. Ausgangspunkte für die Anlage und Entwicklung der Instrumente 69
7.2. Testsituationen und Aufgaben zur räumlichen Orientierung 70
7.3. Expertinnen-/Expertenrating zum Kompetenzmodell und zu den Erhebungssituationen und Aufgaben zur räumlichen Orientierung 74
7.4. Testaufgaben zum räumlichen Denken 76
7.5. Fragebogen 78
7.6. Vertiefende Interviews mit ausgewählten Schülerinnen und Schülern 80

8. Durchführung der Erhebungen, Vortest und Hauptuntersuchung, Stichproben, Datenaufbereitung und -auswertung 82
8.1. Struktur und Organisation der Erhebungen 82
8.2. Pretest 84
8.3. Hauptuntersuchung Querschnitt und Längsschnitt, Stichproben 85
8.3.1. Anlage der Querschnitt- und Längsschnittuntersuchung 85
8.3.2 Stichproben im Längsschnitt und im Querschnitt 86
8.4. Erhebungen zum Unterricht in den beteiligten Klassen des Längsschnittes 89
8.5. Interviews mit Schülerinnen und Schülern, Stichprobe 89
8.6. Datenaufbereitung und -auswertung 91

8.6.1. Erhebungssituationen und Aufgaben zur räumlichen Orientierung 91
8.6.2. Aufgaben zum räumlichen Denken 93
8.6.3. Fragebogen 94
8.6.4. Interviews mit den Schülerinnen und Schülern 96

9. Ergebnisse 98
9.1. Befragung der Schülerinnen und Schüler 98
9.1.1. Soziodemographische Angaben 98
9.1.2. Ausserschulische Erfahrungen, Anregungen und Unterstützung 103
9.1.3. Interessen im Zusammenhang mit räumlicher Orientierung 116
9.1.4. Selbsteinschätzung von Kompetenzen 123
9.1.5. Erfahrungen aus dem Unterricht 126
9.1.6. Einstellungen Testaufgaben 128
9.2. Kompetenzmodell und Kompetenzentwicklung im Bereich Räumliche Orientierung 132
9.2.1. Kompetenzmodell der Räumlichen Orientierung 132
9.2.2. Kompetenzentwicklung der Räumlichen Orientierung und ihrer Kompetenzbereiche 137
9.3. Kompetenzmodell und Kompetenzentwicklungen zum räumlichen Denken 138
9.3.1. Kompetenzmodell 138
9.3.2. Kompetenzentwicklung des Räumlichen Denken 139
9.3.3. Stabilität der Räumlichen Orientierung, ihrer vier Kompetenzbereiche und des Räumlichen Denkens über die Zeit 140
9.4. Korrelationen der Räumlichen Orientierung, ihrer Kompetenzbereiche und dem Räumlichen Denken 142
9.5. Kompetenzentwicklungen im Quer- und Längsschnitt: Vergleich mit den Kontrollgruppen 143
9.6. Diversität von Kompetenzen 145
9.6.1. Diversität zwischen den Klassen 145
9.6.2. Diversität zwischen den Geschlechtern 154
9.7. Einflüsse und Zusammenhänge im Kontext der räumlichen Orientierungskompetenzen 156
9.7.1. Familiäre Ressourcen und Vorwissen 156
9.7.2. Ausserschulische Erfahrungen und Unterstützung 160
9.7.3. Interessen 165
9.7.4. Motivationen und Einstellungen 166
9.8. Kompetenzentwicklungsverläufe von Schülerinnen und Schülern zur räumlichen Orientierung und zum räumlichen Denken 167
9.9. Was denken und meinen die Schülerinnen und Schüler? – Ergebnisse aus den Interviews 181
9.9.1. Strategien, Fähigkeiten und Fertigkeiten der Schülerinnen und Schüler zu den verschiedenen Bereichen der räumlichen Orientierung 181
9.9.2. Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler, ausserschulische und schulische Unterstützung zur räumlichen Orientierung 199
9.9.3. Interessen und Veränderung von Interessen 210
9.9.4. Vorstellungen und Konzepte zu ausgewählten Fragen und Problemstellungen bezüglich Raum und räumlicher Orientierung 214
9.10. Unterricht zur räumlichen Orientierung in den Klassen des Längsschnittes 228

10. Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse, Perspektiven 230

10.1. Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse 230
10.1.1. Kompetenzmodell, Kompetenzmodellierung 230
10.1.2. Kompetenzausprägungen und -entwicklungen 234
10.1.3. Strategien der Schülerinnen und Schüler zur räumlichen Orientierung 235
10.1.4. Diversität der Kompetenzausprägungen und -entwicklungen 237
10.1.5. Ausserschulische und schulische Erfahrungen, Interessen 240
10.1.6. Zusammenhänge und Einflussgrössen 242
10.2. Reflexionen zu Fragen der Erschliessung von Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler, zum Untersuchungsdesign, zu den Instrumenten und Erhebungen 244
10.2.1. Perspektiven für die Unterrichtsentwicklung im Bereich des geographischen Lernens in der Primarstufe 248
10.2.2. Perspektiven für weitere Forschungs- und Entwicklungsarbeiten 255
11. Literaturverzeichnis 258

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Das Räumliche Orientierungskonzept (Hemmer 2016, S. 177) 21
Abbildung 2: Der kartographische Kommunikationsprozess (Hemmer & Wrenger 2016, S.180) 29
Abbildung 3: Teildimensionen der Kartenauswertungskompetenz, Erkenntnisinteresse und potentielle Fragestellungen einzelner Teildimensionen (Hemmer & Wrenger 2016, S.181, in Anlehnung an Hemmer et al. 2010) 30
Abbildung 4: Einflussfaktoren der Konstellation Kind-Bezugsraum-Karte (Hemmer et al. 2013, S. 131) 36
Abbildung 5: Kompetenzstrukturmodelle- und Kompetenzniveaumodelle zum Fachbereich Naturwissenschaften 48
Abbildung 6: Erhebungsinstrumente im Überblick 70
Abbildung 7: Erhebungssituationen und Aufgabenkonstruktion – ein Beispiel 71
Abbildung 8: Aufgaben zur Arbeit mit Orientierungsmitteln (z.B. Karten auf verschiedenen Massstabsebenen) 72
Abbildung 9: Zwei Aufgabenbeispiele zur Orientierung im Realraum 73
Abbildung 10: Aufgaben zu den Kompetenzbereichen der räumlichen Orientierung 74
Abbildung 11: Zuweisung der Aufgaben zu den Kompetenzbereichen – Übereinstimmung 76
Abbildung 12: Aufgabenbeispiele zum Bereich räumliches Denken 77
Abbildung 13: Beispiele von Fragen und Items aus dem Fragebogen 80
Abbildung 14: Stichproben Längs- und Querschnitt 86
Abbildung 15: Räumliche Struktur der Schulstandorte 88
Abbildung 16: Korrektur- und Codieranleitung am Beispiel der Aufgabe/Variable „Unser Schulareal" (NA 1101) 92
Abbildung 17: Korrektur- und Codieranleitung zu ausgewählten Aufgaben zum räumlichen Denken: „Du siehst drei Bastelanleitungen für einen Würfel...“ (RD2304) und „Hier ist ein Berg gezeichnet“ (RO/RD1201) 93
Abbildung 18: Handschriftliches Codebuch zum Fragebogen (Ausschnitte) 95
Abbildung 19: Codierleitfaden für die offenen Fragen im Fragebogen (Beispiele) 95
Abbildung 20: Darstellung der latenten Verteilung: Eindimensionales Partial Credit Modell der Räumlichen Orientierung, alle Items gemeinsam skaliert, Regressoren stellten die fünf Gruppen dar (sj3, sj4t1, sj4t2, sj6t1, sj6t3) 134
Abbildung 21: Darstellung der latenten Verteilung: Vierdimensionales Partial Credit Modell der Räumlichen Orientierung, alle Items gemeinsam skaliert 135
Abbildung 22: Darstellung des ein- und des vierdimensionalen Modells der Räumlichen Orientierung mit den latenten Korrelationen zwischen den Kompetenzbereichen 136
Abbildung 23: Darstellung der latenten Verteilung: Partial Credit Modell des Räumlichen Denkens, alle Items gemeinsam skaliert, Regressoren stellten die fünf Gruppen dar (sj3, sj4t1, sj4t2, sj6t1, sj6t3) 139
Abbildung 24: ELS: Unterschiede in der Bearbeitung von NA1101 zwischen den Klassen zu den drei Messzeitpunkten 151
Abbildung 25: ELS: Unterschiede in der Bearbeitung von CH4404 zwischen den Klassen zu den drei Messzeitpunkten 153
Abbildung 26: Aufgabenbearbeitung zu den Bereichen der räumlichen Orientierung ausgewählter Schülerinnen und Schüler im Längsschnitt (vgl. dazu auch die Zusammenstellung im Anhang XXX) 169
Abbildung 27: Kompetenzentwicklungen, Aufgabenbearbeitung zum räumlichen Denken für ausgewählte Schülerinnen und Schüler im Längsschnitt (vgl. auch Anhang A.3.12) 171
Abbildung 28: Kompetenzausprägungen und -entwicklungen für die verschiedenen Bereiche der räumlichen Orientierung und des räumlichen Denkens ausgewählter Schülerinnen und Schüler 172
Abbildung 29a: Kompetenzprofile (Entwicklungen, Verläufe) ausgewählter Schülerinnen und Schüler zur räumlichen Orientierung und zum räumlichen Denken – Legende zu den Abbildungen 29b und 29c 174

Abbildung 30a: Grad (Ausprägung) zur räumlichen Orientierung und zum räumlichen Denken ausgewählter Schülerinnen und Schüler in der Aufgabenbearbeitung der Längsschnittuntersuchung – Legende zu den Abbildungen 30b und c 178
Abbildung 31: „Lernen sichtbar machen“ – Beispiele von Mental-Maps von Lernenden über mehrere Zeitpunkte hinweg im Vergleich (Schülerzeichnungen aus den Projektarbeiten) 252
Abbildung 32: Kompetenzen, Kompetenzentwicklungen fördern und beurteilen (aus Adamina et al. 2015, S. 27) 253
Abbildung 33: Aufbau und Entwicklung von räumlichen Orientierungsmustern in der Grundschule (aus Adamina et al. 2016b, S. 229f) 254

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Kompetenzaspekte zum räumlichen Denken aus psychologischer Sicht 39
Tabelle 2: Die Studie im Überblick.....55
Tabelle 3: Kompetenzmodell KorO_Prim_PHBern zur räumlichen Orientierung in der Primarstufe (Überblick).....58
Tabelle 4: Kompetenzbereich Räumliche Orientierungsmuster, -raster und -systeme; Topographische Kenntnisse und Orientierung (ROTO) 61
Tabelle 5: Kompetenzbereich Orientierungsmittel, Umgang mit Orientierungsmitteln (ROMI) 62
Tabelle 6: Kompetenzbereich Orientierung in Realräumen (RORE) 63
Tabelle 7: Kompetenzbereich Räumliche Wahrnehmungen und Vorstellungen, Reflexionen zu Vorstellungen sowie zu Repräsentationen und Darstellungen von Räumen (ROVO).....64
Tabelle 8: Kompetenzbereich Raumvorstellungsfähigkeit, räumliches Denken (RVFD).....65
Tabelle 9: Übersicht über die Struktur und Organisation der Erhebungen 83
Tabelle 10: Querschnittstichprobe: Schülerinnen und Schüler der drei Schuljahre nach Geschlecht 87
Tabelle 11: Auswahl von Schülerinnen und Schülern für die Interviews, Kombination der verschiedenen Gesichtspunkte – „Typenbildung" 90
Tabelle 12: Übersicht zur Kategorien- und Codebildung für die Auswertung der Interviews mit den Schülerinnen und Schülern.....96
Tabelle 13: ELS: FR1011t1 Deskriptive Kennwerte: Alter in Jahren zu t1.....98
Tabelle 14: ELS: FR1011t1 Häufigkeiten: Alter in Jahren zu t1 98
Tabelle 15: ELS: FR1031 Händigkeit.....99
Tabelle 16: ELS: FR1032 Sprungbein 99
Tabelle 17: ELS: Sprachgebrauch (Schweizer)Deutsch in der Familie im 3. Schuljahr (spko) 99
Tabelle 18: ELS: Angaben zum Geburtsland (FR1045) 100
Tabelle 19: ELS: FR1051 Anzahl Bücher zu Hause 100
Tabelle 20: ELS: FR1052 Anzahl Karten zu Hause 101
Tabelle 21: ELS: Häufigkeiten Dinge zu Hause FR2101-2105.....101
Tabelle 22: Fragebogen: Hilfsmittel räumliche Orientierung.....102
Tabelle 23: ELS: Deskriptive Kennwerte der Skala Menge vorhandener Hilfsmittel zur Orientierungsfähigkeit (omme) 102
Tabelle 24: ELS: Korrelationen der Items zur ausserschulischen Nutzung von Orientierungsmitteln 104
Tabelle 25: ELS: Korrelationen der Items zur Eigenexploration im 3. Schuljahr.....105
Tabelle 26: ELS: Korrelationen der Items zur Eigenexploration im 4. Schuljahr.....106
Tabelle 27: ELS: Korrelationen der Items zur Eigenexploration im 6. Schuljahr.....107
Tabelle 28: ELS: Korrelationen der Items zur Exploration mit der Familie für alle drei Messzeitpunkte 108
Tabelle 29: ELS: Ausflugs- und Ferientypen Schweiz t1 (FR2531bt1).....109
Tabelle 30: ELS: Ausflugs- und Ferientypen Schweiz t2 (FR2531bt2).....109
Tabelle 31: ELS: Ausflugs- und Ferientypen Schweiz t3 (FR2531bt3).....110
Tabelle 32: ELS: Ferien und Reisetypen (offene Frage, kodiert) t1 (FR2520bt1).....111
Tabelle 33: ELS: Ferien und Reisetypen (offene Frage, kodiert) t2 (FR2520bt2).....111
Tabelle 34: ELS: Ferien und Reisetypen (offene Frage, kodiert) t3 (FR2520bt3).....111
Tabelle 35: ELS: Fragebogen: Herkunftsländer beide Elternteile (Typen kodiert) t3 (FR2583bt3) 112
Tabelle 36: Fragebogen: Individueller Aktionsraum 113
Tabelle 37: ELS: Skala Individueller Aktionsraum der Schülerinnen Schüler (akin) 113
Tabelle 38: Fragebogen: Ausserschulische Anregung zur räumlichen Orientierung 114
Tabelle 39: ELS: Skala Ausserschulische Anregung und Unterstützung (unas).....115
Tabelle 40: ELS: Skala Elterliche Unterstützung (unel).....115
Tabelle 41: ELS: Grosses Interesse am Schulfach NMM t1 (FR3211bt1).....116
Tabelle 42: ELS: Grosses Interesse am Schulfach NMM t2 (FR3211bt2).....117

Tabelle 43: ELS: Grosses Interesse am Schulfach NMM t3 (FR3211bt3).....117
Tabelle 44: ELS: Geringes Interesse am Schulfach NMM t1 (FR3221bt1).....117
Tabelle 45: ELS: Geringes Interesse am Schulfach NMM t2 (FR3221bt2).....117
Tabelle 46: ELS: Geringes Interesse am Schulfach NMM t3 (FR3221bt3).....118
Tabelle 47: ELS: FR3231bt2 Grosses Interesse an Themen in NMM t2.....118
Tabelle 48: ELS: FR3231bt3 Grosses Interesse an Themen in NMM t3.....119
Tabelle 49: ELS: FR3241bt2 Geringes Interesse an Themen in NMM t2.....119
Tabelle 50: ELS: FR3241bt3 Geringes Interesse an Themen in NMM t3.....120
Tabelle 51: Fragebogen: Interesse und Erfahrungen im Umgang mit Karten: Kognition.....120
Tabelle 52: ELS: Skala Interesse und Erfahrungen im Umgang mit Karten: Kognition (kako) 120
Tabelle 53: Fragebogen: Skala Interesse und Erfahrungen im Umgang mit Karten: Emotion 121
Tabelle 54: ELS: Skala Interesse und Erfahrungen im Umgang mit Karten: Emotion (kaem) 121
Tabelle 55: Fragebogen: Skala Interesse und Erfahrungen im Umgang mit Karten: Valenz 122
Tabelle 56: ELS: Skala Interesse und Erfahrungen im Umgang mit Karten: Valenz (kava).122
Tabelle 57: Fragebogen: Skala Interesse und Erfahrungen im Umgang mit Karten: Selbstintentionalität 123
Tabelle 58: ELS: Skala Interesse und Erfahrungen im Umgang mit Karten: Selbstintentionalität (kase) 123
Tabelle 59: Fragebogen: Orientierungskompetenz 124
Tabelle 60: ELS: Skala Orientierungskompetenz (skor).....124
Tabelle 61: Fragebogen: Kartenkompetenz.....125
Tabelle 62: ELS: Skala Kartenkompetenz (skka).....125
Tabelle 63: Fragebogen: Kompetenz im Umgang mit Hilfsmitteln.....125
Tabelle 64: ELS: Skala Kompetenz im Umgang mit Hilfsmitteln (skhi).....126
Tabelle 65: Fragebogen: Lerngelegenheiten zur aktiven räuml. Orientierung während des Unterrichts.....126
Tabelle 66: ELS: Skala Lerngelegenheiten zur aktiven räuml. Orientierung während des Unterrichts (olta).....127
Tabelle 67: Fragebogen: Lerngelegenheiten zur passiven räuml. Orientierung während des Unterrichts.....127
Tabelle 68: ELS: Skala Lerngelegenheiten zur passiven räuml. Orientierung während des Unterrichts (oltp).....127
Tabelle 69: ELS: Korrelationen der Items über die Einstellung zu den durchgeführten Tests (t1).....128
Tabelle 70: ELS: Korrelationen der Items über die Einstellung zu den durchgeführten Tests (t2).....129
Tabelle 71: ELS: Korrelationen der Items über die Einstellung zu den durchgeführten Tests (t3).....130
Tabelle 72: Fragebogen: Einstellungen zu den durchgeführten Tests: Skala Freude und Interesse (eifr) 131
Tabelle 73: ELS: Skala Einstellungen Aufgaben: Freude und Interesse (eifr) 131
Tabelle 74: Ergebnisse X2-Differenzentest zwischen dem ein- und dem vierdimensionalen Kompetenzmodell der Räumlichen Orientierung.....136
Tabelle 75: ELS: Unterschiede der Räumlichen Orientierungsfähigkeit und ihrer Kompetenzbereiche zwischen den Messzeitpunkten (WLE).....137
Tabelle 76: ELS: Unterschiede des Räumlichen Denkens zwischen den Messzeitpunkten (WLE).....140
Tabelle 77: ELS: Manifeste Zusammenhänge in der Räumlichen Orientierung (TS) zwischen den Schuljahren 140
Tabelle 78: ELS: Manifeste Zusammenhänge im Kompetenzbereich Räumliche Wahrnehmungen und Vorstellungen, Reflexionen zu Vorstellungen und Repräsentation (ROVO) zwischen den Schuljahren 140

Tabelle 79: ELS: Manifeste Zusammenhänge im Kompetenzbereich Räumliche Orientierungsmuster, Topographische Kenntnisse und Orientierung (ROTO) zwischen den Schuljahren 141
Tabelle 80: ELS: Manifeste Zusammenhänge im Kompetenzbereich Orientierungsmittel, Umgang mit Orientierungsmitteln (ROMI) zwischen den Schuljahren 141
Tabelle 81: ELS: Manifeste Zusammenhänge im Kompetenzbereich Orientierung in Realräumen (RORE) zwischen den Schuljahren 142
Tabelle 82: ELS: Manifeste Zusammenhänge im Räumlichen Denken (RD) zwischen den Schuljahren 142
Tab. 83 ELS: Manifeste Korrelationen zwischen den Kompetenzbereichen zu den drei Messzeitpunkten 142
Tabelle 84: ELS: Manifeste Korrelationen zwischen der Räumlichen Orientierung, ihrer Kompetenzbereiche und dem Räumlichen Denkens zu den drei Messzeitpunkten 143
Tabelle 85: Unterschiede zwischen der Quer- und der Längsschnittstichprobe im 4. Schuljahr (WLE) 144
Tabelle 86: Unterschiede zwischen der Quer- und der Längsschnittstichprobe im 6. Schuljahr (WLE) 144
Tabelle 87: ELS: Unterschiede in der Räumlichen Orientierungskompetenz (TS) zwischen den Klassen im 3. Schuljahr (WLE) 145
Tabelle 88: ELS: Unterschiede in der Räumlichen Orientierungskompetenz (TS) zwischen den Klassen im 4. Schuljahr (WLE) 145
Tabelle 89: ELS: Unterschiede in der Räumlichen Orientierungskompetenz (TS) zwischen den Klassen im 6. Schuljahr (WLE) 146
Tabelle 90: ELS: Unterschiede im Kompetenzbereich Räumliche Wahrnehmungen und Vorstellungen, Reflexionen zu Vorstellungen und Repräsentation (ROVO) zwischen den Klassen im 3. Schuljahr (WLE) 146
Tabelle 91: ELS: Unterschiede im Kompetenzbereich Räumliche Wahrnehmungen und Vorstellungen, Reflexionen zu Vorstellungen und Repräsentation (ROVO) zwischen den Klassen im 4. Schuljahr (WLE) 146
Tabelle 92: ELS: Unterschiede im Kompetenzbereich Räumliche Wahrnehmungen und Vorstellungen, Reflexionen zu Vorstellungen und Repräsentation (ROVO) zwischen den Klassen im 6. Schuljahr (WLE) 147
Tabelle 93: ELS: Unterschiede im Kompetenzbereich Räumliche Orientierungsmuster, Topographische Kenntnisse und Orientierung (ROTO) zwischen den Klassen im 3. Schuljahr (WLE) 147
Tabelle 94: ELS: Unterschiede im Kompetenzbereich Räumliche Orientierungsmuster, Topographische Kenntnisse und Orientierung (ROTO) zwischen den Klassen im 4. Schuljahr 147
Tabelle 95: ELS: Unterschiede im Kompetenzbereich Räumliche Orientierungsmuster, Topographische Kenntnisse und Orientierung (ROTO) zwischen den Klassen im 6. Schuljahr (WLE) 148
Tabelle 96: ELS: Unterschiede im Kompetenzbereich Orientierungsmittel, Umgang mit Orientierungsmitteln (ROMI) zwischen den Klassen im 3. Schuljahr (WLE) 148
Tabelle 97: ELS: Unterschiede im Kompetenzbereich Orientierungsmittel, Umgang mit Orientierungsmitteln (ROMI) zwischen den Klassen im 4. Schuljahr 148
Tabelle 98: ELS: Unterschiede im Kompetenzbereich Orientierungsmittel, Umgang mit Orientierungsmitteln (ROMI) zwischen den Klassen im 6. Schuljahr 149
Tabelle 99: ELS: Unterschiede im Kompetenzbereich Orientierung in Realräumen (RORE) zwischen den Klassen im 3. Schuljahr (WLE) 149
Tabelle 100: ELS: Unterschiede im Kompetenzbereich Orientierung in Realräumen (RORE) zwischen den Klassen im 4. Schuljahr 149
Tabelle 101: ELS: Unterschiede im Kompetenzbereich Orientierung in Realräumen (RORE) zwischen den Klassen im 6. Schuljahr 150
Tabelle 102: ELS: Unterschiede im Räumlichen Denken (RD) zwischen den Klassen im 3. Schuljahr (WLE) 150

Tabelle 103: ELS: Unterschiede im Räumlichen Denken (RD) zwischen den Klassen im 4. Schuljahr (WLE) 150
Tabelle 104: ELS: Unterschiede im Räumlichen Denken (RD) zwischen den Klassen im 6. Schuljahr (WLE) 151
Tabelle 105: ELS: Unterschiede in der Bearbeitung von NA1101 zwischen den Klassen innerhalb der drei Messzeitpunkte 152
Tabelle 106: ELS: Unterschiede in der Bearbeitung von NA1101 zwischen den drei Messzeitpunkten innerhalb der Klassen 152
Tabelle 107: ELS: Unterschiede in der Bearbeitung von CH4404 zwischen den Klassen innerhalb der drei Messzeitpunkte 153
Tabelle 108: ELS: Unterschiede in der Bearbeitung von CH4404 zwischen den drei Messzeitpunkten innerhalb der Klassen 154
Tabelle 109: ELS: Unterschiede zwischen den Geschlechtern im 3. Schuljahr (WLE) 155
Tabelle 110: ELS: Unterschiede zwischen den Geschlechtern im 4. Schuljahr (WLE) 155
Tabelle 111: ELS: Unterschiede zwischen den Geschlechtern im 6. Schuljahr (WLE) 155
Tabelle 112: ELS: Sprachgebrauch in der Familie (Schweizer)Deutsch zum Messzeitpunkt 1 (spko_d) 156
Tabelle 113: ELS: Kompetenzunterschiede zu Messzeitpunkt 1 nach Sprachgebrauch in der Familie 156
Tabelle 114: ELS: Kompetenzunterschiede zu Messzeitpunkt 2 nach Sprachgebrauch in der Familie 157
Tabelle 115: ELS: Kompetenzunterschiede zu Messzeitpunkt 3 nach Sprachgebrauch in der Familie 157
Tabelle 116: Zusammenhänge zwischen der Räumlichen Orientierung, ihrer Kompetenzbereiche und dem Räumlichen Denken sowie der Anzahl Bücher/Karten zu Hause zu den drei Messzeitpunkten 158
Tabelle 117: ELS: Zusammenhänge innerhalb der drei Messzeitpunkte zwischen der Räumlichen Orientierung, ihrer Kompetenzbereiche und dem Räumlichen Denken sowie der ausserschulischen Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler 159
Tabelle 118: ELS: Zusammenhänge innerhalb der drei Messzeitpunkte zwischen der Räumlichen Orientierung, ihrer Kompetenzbereiche und dem Räumlichen Denken sowie der Eigenexploration der Schülerinnen und Schüler 160
Tabelle 119: ELS: Zusammenhänge innerhalb der drei Messzeitpunkte zwischen der Räumlichen Orientierung, ihrer Kompetenzbereiche und dem Räumlichen Denken sowie dem individuellen Aktionsraum der Schülerinnen und Schüler 162
Tabelle 120: ELS: Zusammenhänge innerhalb der drei Messzeitpunkte zwischen der Räumlichen Orientierung, ihrer Kompetenzbereiche und dem Räumlichen Denken sowie dem individuellen Aktionsraum (akin) der Schülerinnen und Schüler 163
Tabelle 121: ELS: Zusammenhänge innerhalb der drei Messzeitpunkte zwischen der Räumlichen Orientierung, ihrer Kompetenzbereiche und dem Räumlichen Denken sowie der ausserschulischen Unterstützung (unas) der Schülerinnen und Schüler 164
Tabelle 122: ELS: Zusammenhänge innerhalb der drei Messzeitpunkte zwischen der Räumlichen Orientierung, ihrer Kompetenzbereiche und dem Räumlichen Denken sowie der elterlichen Unterstützung (unel) der Schülerinnen und Schüler 164
Tabelle 123: ELS: Zusammenhänge innerhalb der drei Messzeitpunkte zwischen der Räumlichen Orientierung, ihrer Kompetenzbereiche und dem Räumlichen Denken sowie der Kartenkompetenz (kako) bzw. der Emotionen (kaem) der Schülerinnen und Schüler in Bezug auf Karten 165
Tabelle 124: ELS: Zusammenhänge innerhalb der drei Messzeitpunkte zwischen der Räumlichen Orientierung, ihrer Kompetenzbereiche und dem Räumlichen Denken sowie Valenz (kava) bzw. der Selbstintentionalität (kase) der Schülerinnen und Schüler in Bezug auf Karten 165
Tabelle 125: ELS: Zusammenhänge innerhalb der drei Messzeitpunkte zwischen der Räumlichen Orientierung, ihrer Kompetenzbereiche und dem Räumlichen Denken sowie der Orientierungs- (skor), der Kartenkompetenz (skka) und der Kompetenz bezüglich der Benutzung von Hilfsmitteln 166

Tabelle 126: ELS: Zusammenhänge innerhalb der drei Messzeitpunkte zwischen der Räumlichen Orientierung, ihrer Kompetenzbereiche und dem Räumlichen Denken sowie der aktiven (olta) als auch der passiven (oltp) Lerngelegenheiten 167
Tabelle 127: Strategien und Bezugspunkte zur Orientierung im Nahraum und im Realraum 183
Tabelle 128: Strategien und Dispositionen zur Orientierung und zum Richtungszeigen im Realraum.....184
Tabelle 129: Strategien zur Orientierung im nicht vertrauten Raum.....187
Tabelle 130: Strategien und Bezugspunkte zu Raumvorstellungen und Mental-Maps Fernraum.....188
Tabelle 131: Orientierungsmittel: Vergleich Luftbild – Karte – Kategorienkatalog 196
Tabelle 132: Fazit, Tipps 198
Tabelle 133: Interessen der Schülerinnen und Schüler – Kategorienkatalog 210
Tabelle 134: „Gibt es ein Oben und ein Unten auf der Erde“ – Kategorien zu den Schülerantworten 214
Tabelle 135: „Von der Kugelgestalt zur Erdkarte“ – Kategorien zu den Schülerantworten ..217
Tabelle 136: Was ist für dich Europa, was verbindest du mit Europa – Kategorien zu den Schülerantworten 220
Tabelle 137: Was ist für dich Heimat? Was verbindest du mit Heimat? Was bedeutet dir Heimat? – Kategorien zu den Antworten der Schülerinnen und Schüler.....222
Tabelle 138: „Was denkst du über die Zukunft der Erde? Was wünscht du dir für die Zukunft der Erde?“ – Kategorien zu den Antworten der Schülerinnen und Schüler 225
Tabelle 139: Unterricht zu Themen der räumlichen Orientierung und des geographischen Lernens auf der Primarstufe in den Klassen des Längsschnittes.....229

Abkürzungen

SuS	Schülerinnen und Schüler
Sch	Schülerin bzw. Schüler
LP	Lehrperson
ROi	Räumliche Orientierung insgesamt (alle Kompetenzbereiche) Kompetenzbereiche ROTO, ROMI, RORE, ROVO zu NA, CH, WE und RE zusammen
ROTO	Räumliche Orientierungsmuster, -raster und -systeme; Topographische Kenntnisse und Orientierung
ROMI	Orientierungsmittel (z.B. Globus, Karten), Umgang mit Orientierungsmitteln
RORE	Orientierung im Realraum
ROVO	Räumliche Wahrnehmungen und Vorstellungen; Reflexionen zu räumlichen Vorstellungen sowie zu Repräsentationen und Darstellungen von Räumen
RD	Räumliches Denken – Räumliche Vorstellung und (innere) Veranschaulichung; (mentale) räumliche Orientierung
NA	Nahbereich (lokal, regional) Aufgaben zum Nahbereich (Raumwahrnehmung, -vorstellung, Arbeit mit Karten, räumliche Orientierungsmuster u.a.)
RE	Orientierung im Realraum Aufgaben zur Orientierung im Realraum
CH	Massstabsebene national, Schweiz Aufgaben zur Massstabsebene Schweiz und durchziehend über mehrere Massstabsebenen (Raumwahrnehmung, -vorstellung, Arbeit mit Karten, räumliche Orientierungsmuster u.a.)
WE	Massstabsebene Welt, Erde, global
QS	Querschnitt(studie)
LS	Längsschnitt(studie)
ELS	Echte Längsschnittstudie

Vorwort

Das vorliegende Projekt wurde vor acht Jahren (2009) im Kontext der fachdidaktischen Diskussionen zu Fragen der Kompetenzorientierung des Unterrichts sowie der Entwicklung von Kompetenzmodellen, Bildungsstandards und neuen Lehrplänen eingegeben und gestartet. In Deutschland befanden sich die KMK Standards für verschiedenen Fachbereiche in der Umsetzung und in der Schweiz waren Entwürfe der Nationalen Bildungsziele (Grundkompetenzen HarmoS) für die Bereiche Mathematik, Schulsprache, Fremdsprachen und Naturwissenschaften im Stadium der politischen Diskussion und Entscheidfindung (beschlossen und publiziert 2011). Für verschiedene weitere Fachbereiche wurden Bildungsstandards entwickelt, so auch für die Geographie (DGfG 2008 – jetzt DGfG 2014). Die Arbeiten für die nächste Lehrplangeneration waren im deutschsprachigen Raum am Anlaufen, so auch fürden Lehrplan 21 für die deutschsprachige Schweiz (Grundlagenprojekt 2008-2010).
Ein zentrales Anliegen fachdidaktischer Forschung und Entwicklung bestand weiterhin in der Kompetenzmodellierung für die verschiedenen Fachbereiche. Für die meisten Fachbereiche bestanden zudem erst wenige Grundlagen zu Fragen, wie sich tatsächlich Kompetenzen bei Schülerinnen und Schülern entwickeln und was dies für die Anlage von Kompetenzentwicklungsmodellen und für das Überprüfen der Kompetenzen der Lernenden zu bedeuten hatte (vgl. z.B. Oelkers & Reusser 2008). Ein wichtiges Desiderat fachdidaktischer Forschung und Entwicklung bestand dementsprechend darin, Kompetenzmodelle weiter zu differenzieren, als Entwicklungsmodelle anzulegen und dabei auch näher zu untersuchen, wie sich entsprechende Kompetenzen bei Schülerinnen und Schüler längerfristig entwickeln.

In dieser Ausrichtung wurde das vorliegende Projekt konzipiert. Das Ziel lag insbesondere darin, explorativ für einen ausgewählten Bereich Kompetenzentwicklungen von Lernenden über einen längeren Zeitraum hin zu erschliessen und zu erfassen, dabei Fragen der Heterogenität von Kompetenzausprägungen zu klären und mit den Ergebnissen das vorgängig Kompetenzentwicklungsmodell zu überprüfen und differenzierter anzulegen. Es war dabei insbesondere auch beabsichtigt, methodologische und methodische Aspekte (Design für Kompetenzerfassung und -messung, Aufgabenentwicklung und -testung u.a.) näher zu erörtern. Daraus ergaben sich die zentralen Fragestellungen für das vorliegende Projekt, die im Kapitel 1. und 5.1. dargelegt werden.
Mit den Grundlagenarbeiten und Ergebnissen der explorativ angelegten Studie können die aufgeworfenen Fragen für den Bereich der räumlichen Orientierung in der Primarstufe weitgehend beantwortet werden und es sind auch allgemeine Aussagen zu Fragen der Kompetenzmodellierung und zu Kompetenzentwicklungen von Lernenden über einen längeren Zeitraum hinweg möglich (vgl. dazu insbesondere die Ausführungen in Kapitel 10).

Auch aus aktueller Sicht besteht diesbezüglich ein grosses Defizit in der fachdidaktischen Forschung und Entwicklung, so auch in der Fachdidaktik Geographie und Sachunterricht bzw. Natur-Mensch-Gesellschaft. Es liegen zwar mittlerweile für verschiedenste Bereiche Ansätze oder Entwürfe für Kompetenzmodelle vor. Zudem wurden vereinzelt auch Lernaufgaben zu Modellen entworfen. Nähere Klärungen zu Ausgangskompetenzen und zu Kompetenzentwicklungen von Lernenden und damit eine Validierung von Kompetenzentwicklungsmodellen wurden bislang aber kaum vorgenommen. Vergleichbare Längsschnittstudien in dieser Ausrichtung fehlen gemäss unseren Recherchen nach wie vor. Dies obschon auch in der aktuellen fachdidaktischen Forschungsliteratur (vgl. z.B. Bayrhuber et al. 2012; Krüger, Parchmann & Schecker 2014; Riegel, Schubert, Siebert-Ott & Macha 2015) entsprechende Desiderata formuliert und ein weitreichender Mangel an Längsschnittuntersuchungen konstatiert wird. Dies hat möglicherweise auch damit zu tun, dass längerfristig angelegte Projekte erst gar nicht gefördert werden oder den Zeithorizont für Qualifikationsarbeiten in fachdidaktischen Kontexten überspannen. Ein besonderer Dank gilt deshalb den damaligen Gremien der PHBern (Kommission Forschung und Entwicklung, Schulleitung), die diese Studie gefördert haben. Nur durch diese Unterstützung und das Vertrauen in die Umsetzung einer längerdauernden Untersuchung war es möglich, dieses Projekt zu realisieren.

Mittlerweile haben sich einzelne Akzente der fachdidaktischen Forschung und Entwicklung verschoben und es wurden auch neue Felder abgesteckt. Neben der Klärung gegenstandsbezogener Grundlagen für den Fachunterricht, der Erschliessung von Schülervorstellungen

und -konzepten und von Fragen zum gegenstandsspezifischen Lehr-/Lernverständnis (Fachdidaktische Rekonstruktionen, Kompetenzmodellierung, Conceptual-Change-Forschung, Situiertes Lernen in fachbezogenen Kontexten u.a.) haben Fragen zu gegenstandsspezifischen Lernprozessen und entsprechenden Unterrichtsettings sowie zum fachdidaktischen Wissen und Können der Lehrpersonen (PCK) und zu entsprechenden Massnahmen der Lernunterstützung im fachbezogenen Unterricht an Bedeutung gewonnen (z.B. adaptives Lehren; Massnahmen der kognitiven Anregung und der inhaltsbezogenen Strukturierung im Unterricht; vgl. dazu z.B. Komorek & Prediger 2013; Kunter 2016; Möller 2016; Reusser 2011 und 2014).

Durch die Ausrichtung und Anlage der vorliegenden Studie war es auch möglich, Ergebnisse zu Kompetenzentwicklungen im Sinne von Lernprozessen und die sie beeinflussenden Faktoren näher zu betrachten und zu analysieren. Daraus lassen sich auch Folgerungen ziehen in Bezug auf das Arrangement von Lerngelegenheiten und -situationen im Unterricht, auf die Konzeption und Anlage von Lernaufgaben für einen kompetenzorientierten Fachunterricht sowie in Bezug auf Möglichkeiten entsprechender Lernbegleitung und -unterstützung. Ergebnisse dazu werden im Kapitel 9 dargelegt und diskutiert sowie Perspektiven für die Unterrichtsentwicklung angedacht (vgl. Kapitel 10). Auch wenn die Studie auf einen sehr kleinen „Ausschnitt“ aus dem fachdidaktischen Bereich fokussiert war, so ergeben sich doch – auch aus aktueller Sicht – verschiedene Grundlagen und Ausgangspunkte für die Diskussion fachdidaktisch relevanter Fragestellungen.

Dank

Dieses Projekt mit einer langfristigen Anlage und einer – trotz explorativem Charakter und inhaltlicher sowie stufenbezogener Fokussierung – konnte nur dank dem Zusammenspiel von Forschung, Entwicklung und der Unterrichtspraxis und der guten Zusammenarbeit vieler Personen realisiert werden. Ein besonderer Dank gilt

- allen Schülerinnen und Schüler und ihren Lehrpersonen, die bei dieser Studie mitgearbeitet haben und immer wieder bereit waren, sich auf unsere Anliegen einzulassen und bei den umfassenden Erhebungen aktiv mitzuwirken.
- Andrea Erzinger (Wissenschaftliche Mitarbeiterin im Projekt 2010-2017) für die kompetente und intensive Unterstützung und die Bearbeitung aller anstehenden Arbeiten im Bereich der psychometrischen Modellierung, der statistischen Bearbeitung und der Ergebnisdarstellung.
- Dominique Schmid-Braun (2010-2012), Manuel Hirschi (2012-2013), Jonas Lampart (2013-2016), Martina Eyer (2016-2017), Hilfsassistierende im Projekt, für die umfassende und wertvolle Unterstützung und Zusammenarbeit und für all ihre Arbeiten beim Organisieren und Durchführen der Erhebungen, bei der Aufbereitung der Unterlagen, den Korrektur- und Codierarbeiten und beim Zusammenstellen von Ergebnissen für die Berichterstattung.
- Claudia Gerber, Sabrina Gempeler, Elisa Schulthess, Alice Stirnimann, Iren Weber (Hilfsassistierende aus anderen Bereichen oder temporär angestellte Hilfsassistierende im Projekt) für ihren Einsatz und ihre Mitarbeit bei den Erhebungen (Orientierung im Realraum), beim Korrigieren und Codieren, bei der Datenerfassung und -auswertung (Aufgaben zur räumlichen Orientierung und zum räumlichen Denken, Fragebogen, Interviews).
- Nadine Amstutz, Anja Bächler, Eric Braunschweig, Andrea Gerber, Andrea Gempeler, Nora Hubler, Aleksandra Lato, Fleur Loosli, Marthe Reinhard, Elias Schmid, Sabine Stirnimann, Natalie Zysset (studentische Mitarbeitende Transkriptionsarbeiten, Codierarbeiten, Datenerfassung).
- Anja Bächler, Andrea Huggler, Rolf Künti, Corinne Labudde, Fabienne Lüthi, Rahel Meier, Carmen Minder, Michèle Mühlhauser, Andrea Rickenbacher, Martina Spirig, Ursina Wüthrich (studentische Mitarbeitende bei den Erhebungen „Orientierung im Realraum“).

Ende Februar 2017 Marco Adamina

1. Ausgangspunkte, Problemstellung und Zielsetzungen des Projektes

Die stärkere Ausrichtung des Lernens auf die Förderung von Kompetenzen, die Einführung von Standards und neuen Lehrplänen sowie damit verbunden eine veränderte Lern-, Aufgaben- und Beurteilungskultur bedeuten für die fachdidaktische Forschung neue Herausforderungen. Dazu gehören die Kompetenzmodellierung und -diagnostik sowie die Beobachtung, Erschliessung und Einschätzung von fachspezifischen Lernprozessen und Kompetenzentwicklungen von Schülerinnen und Schülern. Insgesamt besteht für die Primarstufe zum Fachbereich Natur, Mensch, Gesellschaft und zum geographischen Lernen im Besonderen ein grosser Mangel an Forschung, Entwicklung und fachdidaktischer Grundlagenarbeit zur Kompetenzmodellierung, zu Kompetenzentwicklungen und -veränderungen von Lernenden, aber auch zu Schülervorstellungen und zu Prozessen des Conceptual Change (Adamina 2014a und 2015; Catling 2006; Hemmer & Neidhardt 2007; Hemmer, Hemmer & Neidhardt 2007; Hemmer et al. 2013; Holl-Giese 2004; Hüttermann 2004a; Schmeinck 2007; Schniotalle 2003).

Im vorliegenden Projekt stehen Fragen der Kompetenzmodellierung und der Entwicklung von Kompetenzen von Lernenden zur räumlichen Orientierung in der Primarstufe im Vordergrund. In einer Studie werden, basierend auf einer theoretisch abgestützten Kompetenzmodellierung, eine Querschnitt- und eine Längsschnittuntersuchung zur Ausprägung und Entwicklung von Kompetenzen zur räumlichen Orientierung von Schülerinnen und Schülern in der Primarstufe (3.-6. Schuljahr) durchgeführt; Es wird zudem untersucht, welche Aspekte in welcher Form Einfluss auf die Kompetenzentwicklungen und -veränderungen haben.

Für diese Untersuchungen werden Erhebungssituationen und Aufgaben zur räumlichen Orientierung und zum räumlichen Denken entwickelt und eingesetzt. Parallel dazu werden in einem Fragebogen Aspekte der schulischen und ausserschulischen Erfahrungen, des Interesses, der Selbsteinschätzung u.a. der Lernenden erhoben. Um möglichst nahe an Aspekte der Kompetenzentwicklungen und an Einschätzungen der Lernenden zu ihren Strategien beim Bearbeiten von Aufgaben zur räumlichen Orientierung, zu ihren Erfahrungen, Einstellungen, Interessen diesen Bereichen gegenüber zu gelangen, werden mit einem Teil der Schülerinnen und Schüler vertiefende Interviews geführt.

Ziel der Studie ist es, validierte Ergebnisse zur Kompetenzmodellierung und -erfassung (Struktur- und Entwicklungsmodell) im Bereich der räumlichen Orientierung auf der Primarstufe sowie zu Kompetenzausprägungen und zu Verläufen der Kompetenzentwicklung bei den Lernenden darlegen und präsentieren zu können. Die Ergebnisse dienen insbesondere als Grundlage für die Kompetenzdiagnostik und -förderung im Zusammenhang mit der Erörterung und Diskussion von Fragen der Kompetenzorientierung des Fachunterrichts. Zudem sollen Folgerungen für die Unterrichtsentwicklung zum raum- und geographiebezogenen Lernen in der Primarstufe gezogen und entsprechende Fördermassnahmen angeregt werden.

Schlagwörter zur vorliegenden Studie sind: Kompetenzmodellierung, Kompetenzerwartungen, -ausprägungen, -entwicklungen; raum- und geographiebezogenes Lernen, räumliche Orientierung, Längs- und Querschnittuntersuchung Primarstufe

Folgende Fragen werden im Rahmen des Projektes bearbeitet:

1. Welche Kompetenzbereiche der räumlichen Orientierung sind in der Primarstufe grundlegend? Wie lassen sich diese Bereiche strukturbezogen modellieren, normativ und aufgrund der Validierung stufen sowie Erwartungen an die Kompetenzentwicklung festlegen?
2. Wie verlaufen Kompetenzentwicklungen bei Lernenden der Primarstufe im Bereich der räumlichen Orientierung? Welche schulischen und ausserschulischen Einflüsse spielen dabei eine wesentliche Rolle und wie werden Kompetenzausprägungen und -entwicklungen sowie Einflüsse von den Lernenden wahrgenommen und reflektiert?
3. Wie lassen sich Kompetenzausprägungen und -entwicklungen zur räumlichen Orientierung bei jüngeren Lernenden fachdidaktisch repräsentativ, passungsbezogen und valide messen?

4. Welche Folgerungen ergeben sich aufgrund der Ergebnisse zu Fragen der Kompetenzdiagnostik und der Kompetenzförderung für das raum- und geographiebezogene Lernen in der Primarstufe?

Entsprechend dieser Ausrichtung und Anlage des Projektes werden in einem ersten Teil des Berichtes (Kapitel 1 bis 4)
- gegenstandsbezogen Grundlagen und Aspekte des Bereichs „Räumliche Orientierung“ ausgeleuchtet,
- Ergebnisse aus bisherigen Untersuchungen zu diesem Gegenstandsbereich in der Grundschule bzw. in der Primarstufe zusammengestellt und kurz kommentiert,
- ausgewählte Grundlagen zur Kompetenzmodellierung in fachlichen Kontexten dargelegt, soweit sie für die Arbeiten in der vorliegenden Untersuchung von Bedeutung sind.

In einem zweiten Teil (Kapitel 5-8) werden
- die Ausrichtung und Anlage der Studie sowie die Instrumente für die Erschliessung und Erhebung von Kompetenzen und Kompetenzentwicklungen bei Lernenden zur räumlichen Orientierung und zum räumlichen Denken vorgestellt
- und das Vorgehen bei der Durchführung der Erhebungen sowie zur Datenerfassung und Datenaufbereitung erläutert.

Im dritten Teil (Kapitel 9 und 10) werden die Ergebnisse der Studie dargestellt und diskutiert sowie Folgerungen gezogen für die weitere fachdidaktische Grundlagenarbeit und die Unterrichtsentwicklung und entsprechende Perspektiven und Anliegen skizziert.

2. Raum und räumliche Orientierung als Gegenstand des geographischen Lernens

2.1. Geographische Bildung

Geographie hat sich von einer beschreibenden zu einer erklärenden und problemlösenden Disziplin entwickelt und es werden zunehmend aktuelle gesellschaftliche Fragebereiche und epochale Problemfelder (z.B. Klimawandel, Migration, globale Disparitäten, Nachhaltige Entwicklung) einbezogen. Geographische Bildung findet insbesondere eine Grundlegung darin, dass Menschen raumgebundene, aber auch raumprägende Wesen sind und in vernetzten Beziehungen zu räumlichen Gegebenheiten, Situationen und Prozessen stehen. Grundlegende Konzepte geographischer Bildung in der Schule bilden demnach
- (1) Aspekte der Lage und Verbreitung von Merkmalen auf der Erde,
- (2) Merkmale, Strukturen, Beziehungen, deren Verflechtung sowie Prozesse in Räumen und Regionen,
- (3) die Beziehung von Menschen und ihrer Umwelt, Mensch-Umwelt-System
- (4) Verflechtungen zwischen Räumen und zwischen spezifischen Merkmalen und Situationen in diesen Räumen (z.B. bezüglich Rohstoffen und deren Verarbeitung, Bevölkerung und deren Raumansprüchen und -verhalten)
- (5) Aspekte von Veränderungen und Dynamiken in Räumen, der künftigen Raumentwicklung sowie Fragen und Herausforderungen der nachhaltigen Entwicklung auf den verschiedenen Massstabsebenen, lokal bis global.

(Vgl. dazu zum Beispiel DGfG 2014; GDSU 2013; D-EDK 2015; Adamina 2014a und 2015; Catling & Willy 2009; Hemmer 2013)

Diese Konzepte sind insgesamt stark verflochten mit Kompetenzen der Raumwahrnehmung, Raumvorstellung, Raumkonstruktion, der räumlichen Orientierung und der Reflexion zu Raumvorstellung und -konstruktion sowie der mehrperspektiven Betrachtung, Erschliessung, Analyse und Beurteilung von Räumen und räumlichen Situationen. Dabei wird deutlich, dass eine Besonderheit der Geographie und der geographischen Bildung in der Verbindung und Verknüpfung natur- und gesellschaftswissenschaftlicher Perspektiven und Methoden liegt. Geographische Betrachtungsweisen richten sich auf natur- und kulturräumliche Aspekte, auf natur- und gesellschaftsbezogene Systeme und insbesondere in einem integrativen Ansatz auf Mensch-Umwelt-Beziehungen und -systemen (vgl. Catling 2006; Catling & Willy 2009; DGfG 2014; DGfG 2002; Gebhardt, Glaser, Radtke & Reuber 2012; Haggett 2004).
Als Kernziel geographischer Bildung kann gemäss diesen Konzeptionen zusammenfassend die Befähigung der Lernenden zu raumbezogener Wahrnehmungs-, Orientierungs- und Handlungskompetenz bezeichnet werden. Eine geographisch gebildete Person verfügt über die notwendigen Kompetenzen, um Welten in ihrer räumlichen und systemischen Dimensionalität zu erschliessen und zu verstehen und dabei insbesondere die Mensch-Umwelt-Beziehungen wahrzunehmen, zu analysieren und zu bewerten sowie raumbezogene Handlungskompetenz zu entwickeln und umzusetzen (Hemmer 2013, S. 99).

Mit Bezug zu dieser Grundlegung geographischer Bildung ist *raumbezogenes, geographisches Lernen* auch in der Grundschule und Primarstufe darauf ausgerichtet, dass Lernende zunehmend eigenständig sowie im Austausch und in der Zusammenarbeit mit anderen die folgenden Kompetenzen aufbauen und entwickeln können (in Anlehnung an Adamina 2014a, S. 79):
- „Welten wahrnehmen“ – Räume, räumliche Situationen, Entwicklungen und Veränderungen in Räumen und die eigene Beziehung zu Räumen wahrnehmen können
- „Welten erschliessen“ – räumliche Erscheinungen und Situationen erkunden, sich über verschiedene Räume und unterschiedliche Lebenssituationen von Menschen informieren können
- „Sich in Welten und Räumen orientieren“ – sich mit räumlichen Situationen, Verflechtungen, Beziehungen und Abhängigkeiten auseinandersetzen, mit unterschiedlichen Orientierungsmitteln arbeiten und dabei zunehmend Orientierungsmuster und -strukturen zu Räumen und räumlichen Situationen auf verschiedenen Massstabsebenen aufbauen, lokal bis global und universal.
- „In Welten handeln“ – Handeln und Gestalten in verschiedenen und unterschiedlichen Umwelten, Vorstellungen, Beziehungen, Einstellungen zu Räumen, zu Menschen in der

Nähe und Ferne, zur eigenen Identität und zu anderen Kulturen einordnen und einschätzen sowie über Bilder, Vorstellungen und Einstellungen nachdenken und die eigenen Handlungsweisen weiterentwickeln können (in der Welt handeln).

Es geht um Welterkundung und Weltorientierung und gleichzeitig um das Handeln in der „Einen Welt", aus lokaler und globaler Perspektive und mit Blick auf eine nachhaltige Entwicklung. In diesem Kontext spielt „Räumliche Orientierung" eine grundlegende Rolle und ist Voraussetzung für die Wahrnehmung, Erschliessung, Analyse und Einordnung der jeweiligen geographischen Konzepte.

2.2. Räumliche Orientierung aus geographischer Perspektive

Räumliche Orientierung bildet – wie oben ausgeführt – einen grundlegenden, konstitutiven Bereich geographischer Bildung und ist für das Verständnis von Merkmalen, Strukturen, Prozessen von Räumen und räumlicher Situationen sowie von Mensch-Umwelt-Beziehungen und -Systemen eine wesentliche Voraussetzung.
Räumliche und zeitliche Orientierung und Verortung entspricht einem menschlichen Bedürfnis – Menschen benötigen Orientierung, um sich in Raum und Zeit zurechtzufinden. Es entspricht menschlichem Bestreben, die Umwelt zu ordnen, um sie zu verstehen und sich in ihr orientieren zu können, um gedanklich geordnete Vorstellungen von und zu „Welten" aufzubauen und weiterzuentwickeln. Der Begriff Orientierung bezieht sich auf Oriens – aufgehende Sonne, Blickrichtung zum Orient als Gebiet, das in Richtung der aufgehenden Sonne liegt (das „Morgenland"). In verschiedenen Kulturen ist der Osten die Haupthimmelsrichtung und steht für Licht und Erlösung (Richter 2009, S. 12) und damit auch für existentielle Orientierung.

Die Förderung der räumlichen Orientierungsfähigkeit bildet ein Alleinstellungsmerkmal geographischer Bildung und wird zum Beispiel in den Bildungsstandards Geographie (DGfG 2014) als eigenständiger Kompetenzbereich aufgenommen. Im Perspektivrahmen Sachunterricht (GDSU 2013, S. 46ff) werden bei der geographischen Perspektive verschiedene Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen zur räumlichen Orientierung aufgeführt: Sich in Räumen orientieren, mit Orientierungsmitteln umgehen; Ordnungsmuster zu räumlichen Situationen und zu Natur-Mensch-Beziehungen aufbauen und weiterentwickeln, Räume und räumliche Situationen wahrnehmen, Vorstellungen zu Räumen und räumlichen Situationen aufbauen, weiterentwickeln und reflektieren. Die meisten Lehrpläne enthalten Ziel- bzw. Kompetenzbeschreibungen zur räumlichen Orientierung. So enthält auch der Fachbereichslehrplan Natur, Mensch, Gesellschaft des Lehrplans 21 (D-EDK, 2015) mit dem Kompetenzbereich „Menschen nutzen Räume – sich in Räumen orientieren" für den 1. und 2. Zyklus (Kindergarten bis 6. Schuljahr) und „Sich in Räumen orientieren" für den 3, Zyklus (Sek I, 7.-9. Schuljahr) entsprechende Kompetenzbeschreibungen zur räumlichen Orientierung.

Auch aus gesellschaftlicher Perspektive und von Fachexpertinnen und Fachexperten der Geographie wird dem Kompetenzbereich räumliche Orientierung eine hohe Relevanz zugewiesen. In zwei umfassenden Befragungen von Repräsentantinnen und Repräsentanten der Gesellschaft und von Vertreterinnen und Vertretern des Fachbereichs Geographie wurden Kompetenzen der räumlichen Orientierung wie die Orientierung in Realräumen, der Aufbau von räumlichen Orientierungsmustern und -systemen und der Umgang mit Orientierungsmitteln als sehr grundlegend und bedeutungsvoll für verschiedenste Bereiche eingeschätzt (Reuschenbach & Adamina 2014, Köck 1997, S. 166f.; Hemmer, Hemmer, Obermaier & Uphues 2004 und 2005). Entsprechend wird diesem Bereich in Konzeptionen zum geographischen Lernen ein zentraler Stellenwert beigemessen.

2.3. Räumliches Denken und räumliche Orientierung aus kognitiver Perspektive

Aus kognitiver Perspektive (Entwicklungs-, Lernpsychologie) wird räumliches Denken als eine Facette oder Dimension menschlicher Intelligenz angesehen und untersucht. Räumliches Denken bezieht sich dabei auf Raumwahrnehmung, Raumvorstellung und Raumorientierung sowie darauf, in der Vorstellung (mental) räumlich zu sehen und zu denken und dabei auch gedanklich Repräsentationen von Räumen und räumlichen Situationen aufzubauen (Kognitive Karten, Mental Maps).

In Anlehnung an Thurstone (1938) und Linn und Petersen (1985) umschliesst räumliches Denken aus kognitiver Perspektive mehrere Bereiche wie räumliche Wahrnehmung und Veranschaulichung (spatial visualization), räumliche Beziehungen (spatial relations), räumliche Orientierung (spatial orientation) und gedankliche Drehung/mentale Rotation:

- *sich räumliche Muster vorstellen und diese vergleichen*
- *Beziehungen sowie Bewegungen oder Veränderungen von Objekten im Raum wahrnehmen und räumlich einordnen*
- *Objekte, räumliche Situationen aus verschiedenen Perspektiven wiedererkennen, sich die Anordnung von Objekten in Räumen aus einer anderen Perspektive vorstellen und zudem Objekte gedanklich im Raum drehen*
- *die eigene Person bei der Betrachtung von Räumen und räumlichen Situationen einordnen, Richtungen und Lagebezüge im Raum identifizieren.*

(vgl. dazu Kapitel 3.5)

2.4. Vorstellungen zu Räumen und räumlichen Situationen, mentale Repräsentationen

Im Zusammenhang mit räumlichen Denken und Raumvorstellungen stellen sich auch Fragen, wie räumliche Wahrnehmungen (Reize) von Menschen verarbeitet werden und wie dabei innere Vorstellungen im Sinne von kognitiven Karten zu Räumen und räumlichen Situationen aufgebaut, gespeichert und in Situationen (z.B. bei der Orientierung in einem unbekannten Raum, beim Hören von Informationen aus anderen Gebieten der Erde u.a.) abgerufen werden und wie bisherige Vorstellungen die weitere Entwicklung von kognitiven Karten und unsere räumliche Orientierungsfähigkeit beeinflussen (vgl. dazu die Kapitel 3.1 und 3.4).

Der kognitive Vorgang bzw. Prozess bei der Orientierung in Räumen, z.B. in einer fremden Stadt, auf einer Wanderung in den Bergen, umfasst insbesondere

- das Herausfinden und räumliche Einordnen des eigenen Standortes, dies auch mit Bezug zu den den Standort umgebenden Objekten,
- das Lokalisieren und Einordnen von Zielorten bzw. von betrachteten Objekten oder beobachteten Prozessen in Räumen;
- die Routenwahl beim Unterwegs-Sein in Räumen,
- das Abgleichen (während der Fortbewegung) des Routenverlaufs mit Bezug zum Ausgangs- und Zielort und zur räumlichen Umgebung,
- das Abgleichen des wahrgenommenen Raumes mit bereits aufgebauten Vorstellungen zum Raum,
- die Transmission zwischen dem realen Raum und der Repräsentation auf Karten, Luftbildern u.a. (Transmission vom Gelände auf die Karte und von der Karte ins Gelände)

In ähnlicher Form erfolgen auch ein Abgleichen und eine Transmission bei der Verarbeitung von Informationen über ferne, nicht der direkten Anschauung zugängliche Räumen und räumlichen Situationen, indem neue Informationen bereits vorhandenen Vorstellungen gegenübergestellt werden oder indem bei der Berichterstattung über ein Ereignis in einem fernen Raum die entsprechenden Informationen aus Texten, Bildern, Karten oder aus der mündlichen Berichterstattung mit den bisherigen Vorstellungen und Erfahrungen ver- und abgeglichen werden.

Räumliche Orientierung als kognitiver Vorgang erfolgt in hohem Masse durch das Übertragen, Vergleichen und Abgleichen von internen (mentalen) Informationen mit externen räumlichen Informationen und durch die Transmission zwischen verschiedenen Informationsträgern (realer Raum – Karte, Informationsmittel Bericht, Schilderung – Karte, Luftbild).

2.5. Der Kompetenzbereich „Räumliche Orientierung“ aus geographischer Perspektive

2.5.1. Räumliche Orientierung als Kompetenzbereich im Überblick

Auf der Grundlage und in Anlehnung an Arbeiten von Fuchs (1977), Kirchberg (1980), Geibert (1995), Kross (1995) und Lenz (2005) wird der Bereich „Räumliche Orientierung“ aus geographiedidaktischer Perspektive als eigenständiger Kompetenzbereich deklariert und in neueren Arbeiten entsprechend „herausgeschält und aufgespannt“ (vgl. z.B. Hemmer 2012, DGfG 20014).
Mit Bezug zu den bisher aufgeführten konzeptuellen Arbeiten werden im aktuellen Verständnis von räumlicher Orientierung aus geographiedidaktischer Perspektive fünf Teilbereiche unterschieden:
- Kenntnis grundlegender topographischer Wissensbestände (1),
- Fähigkeit zur Einordnung geographischer Objekte und Sachverhalte in räumliche Ordnungssysteme (2),
- Fähigkeit zu einem angemessenen Umgang mit Karten, Kartenkompetenz (3),
- Fähigkeit zur Orientierung in Realräumen (4),
- Fähigkeit zur Reflexion von Raumwahrnehmung und -konstruktion (5).

Die beiden erstgenannten Teilbereiche stehen in enger Verflechtung miteinander; Kenntnisse grundlegender topographischer Merkmale und Strukturen (z.B. Kontinente und Meere und deren Verteilung auf dem Planeten Erde) bilden eine wesentliche Grundlage, um geographische Objekte und Sachverhalte in räumliche Ordnungssysteme einordnen zu können. Auch zwischen den beiden Bereichen Umgang mit Orientierungsmitteln wie Karten und Luftbilder und der Orientierung im Realraum ergeben sich enge Bezüge, indem die Orientierung im Realraum mit Hilfe und durch den Einsatz von Orientierungsmitteln erfolgt. Die Reflexion von Raumwahrnehmungen und -konstruktionen ist oft verbunden mit Aspekten der Orientierung bzw. der räumlichen Erfahrung im Realraum oder mit Orientierungsmitteln, welche ihrerseits jeweils spezifische Formen der Raum(re)konstruktion darstellen. Es ergeben sich damit sehr viele Verbindungen und Zusammenhänge zwischen den fünf Teilbereichen der räumlichen Orientierung.

Übersichtsmässig kann der Kompetenzbereich Räumliche Orientierung mit den fünf konstitutiven Teilbereichen wie folgt dargestellt werden (Hemmer 2016, S. 177 und in Anlehnung an die Nationalen Bildungsstandards Geographie, DGfG 2014, S. 16ff und den Perspektivrahmen Sachunterricht, GDSU 2013, S. 47-51).

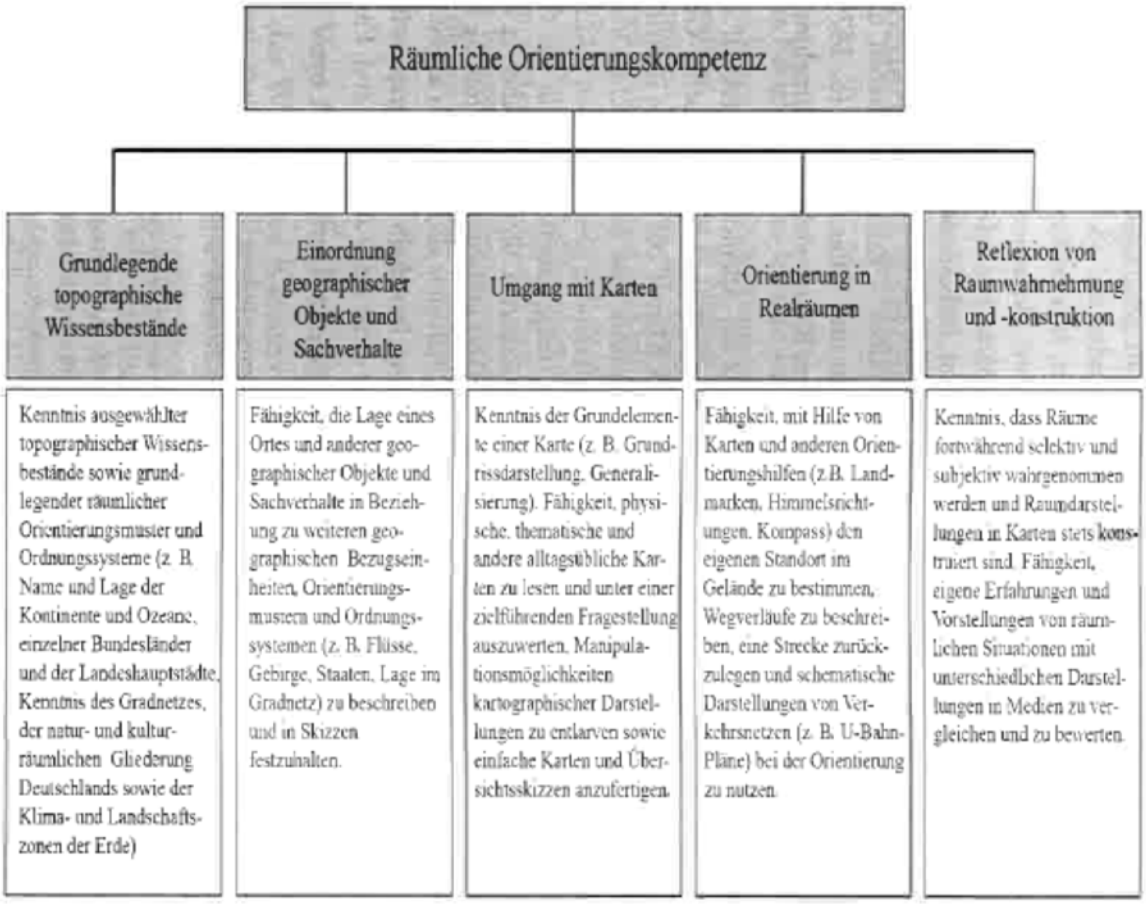


Abbildung 1: Das Räumliche Orientierungskonzept (Hemmer 2016, S. 177)

Für die Förderung räumlicher Orientierungskompetenzen im schulischen Unterricht stehen damit folgende Aspekte im Vordergrund:

- der Aufbau und die Entwicklung von räumlichen Orientierungsmustern und der Erwerb eines grundlegenden topographischen Orientierungswissens (Richtungsbegriffe wie links, rechts, Himmelsrichtungen, Kontinente und Meere, Landschaftszonen, wo viele und wo wenige Menschen auf der Erde leben, grosse und bevölkerungsreiche Länder u.a.) und die Nutzung dieser Muster für die eigene Orientierung und die Verarbeitung und räumliche Einordnung von Informationen;
- die Arbeit und der Umgang mit verschiedenen Orientierungsmitteln wie Globus, Plänen und Karten, Luftbildern, Kompass, GPS;
- die Orientierung im Realraum, die Arbeit mit Orientierungsmitteln im Gelände (Transformation von der Karte ins Gelände und umgekehrt, Zeichnen von Plänen aufgrund der Wahrnehmung und Erkundung in Räumen);
- das Entwickeln, Verarbeiten und Veranschaulichen von räumlichen Wahrnehmungs- und Vorstellungsmustern (Mental Maps – gedankliche/kognitive Karten zu Räumen), der Umgang mit eigenen Vorstellungen, Einschätzungen und Bewertungen zu Räumen und räumlichen Situationen, mit Stereotypen und Vorurteilen zu Räumen sowie die kritische Reflexion zu konstruierten Repräsentationen, Abbildungen zu Räumen und räumlichen Situationen wie z.B. in Karten, Bildern, Graphiken.

2.5.3. Raum – Räume (Raumkonzepte in der Geographie)

„Die Frage nach dem Raum ist naiv. Mit jedem einfachen Erklärungsversuch betritt man theoretisches Sumpfland. Was der Raum sein kann, entspricht dem, was ein Raum ‚für uns' sein kann." (Hasse 1994, S. 54)

Raum und Zeit bilden existenzielle Kategorien unseres Lebens – wir wohnen, arbeiten, bewegen uns in Räumen, versorgen uns mit Produkten, die in verschiedenen Räumen angebaut, abgebaut, produziert u.a.m. werden, Menschen bewegen sich von Raum zu Raum, auf Reisen, in der Freizeit, auf der Flucht. Räume sprechen uns an, befremden uns, sind Ausgangspunkt und Gegenstand und immer mehr „leben" wir auch in virtuellen Räumen, bzw. denken uns parallel in mehrere Räume.
Im Beitrag „Räume menschlichen Lebens. Zur Ontologie von Raum und Räumlichkeit zwischen Natur und Kultur" skizziert Hasse (2014, S. 21ff.) im Kontext der aktuellen Aufmerksamkeit zu Raum und räumlicher Verortung insbesondere in den Sozial- und Kulturwissenschaften („Spatial Turn") die Bedeutung von Raum und Räumlichkeit im menschlichen Leben und leuchtet dabei sechs verschiedene Dimensionen des Räumlichen aus:
- den mathematischen Raum (vermessen und rational geordnet),
- den symbolischen (mit Bedeutung ausgestatteten) Raum,
- den sozialen (be- und gedeutete Raum),
- den leiblichen (erfahrenen und erlebten) Raum,
- den Situationsraum (Bedeutungen als Wirkgrössen eines „Eindruckganzen"),
- Denkräume (sich selbst „bedenken", auch im räumlichen Kontext).

Nahraum – Fernraum; Erfahrungsraum; ferne Räume
Bollnow (1994, S. 93-96) nimmt eine Unterteilung in Nahraum und Fernraum vor und kombiniert dabei die objektive Distanz sowie die Art und das Ausmass räumlicher Erfahrungen, die eine Person in ihrer Umwelt macht. Kross (1995) bezieht sich auf diese Grundlage und nimmt eine Unterscheidung zwischen Erfahrungsraum und fernen Räumen vor. Den Erfahrungsraum unterteilt er in
- den engeren Lebensraum, der von der eigenen Wohnung aus überschaubar ist,
- den nahen Aktionsraum, in dem sich die betreffende Person oft und regelmässig aufhält,
- den entfernten Aktionsraum, der seltener aber doch regelmässig aufgesucht wird wie zum Beispiel den Wohnort von Grosseltern oder ein Feriengebiet, in dem die Familie ein Zweithaus hat.

Zum Nahraum verfügen Kinder über verdichtete Informationen, die sich auf ihre direkte Wahrnehmung, auf Erlebnisse und Erfahrungen in diesem Raum beziehen. Sie orientieren sich auch auf direkte Weise im Nahraum. Im Fernraum hingegen sind sie häufig auf indirekte Informationen in Form von Berichten, Bildern u.a. angewiesen oder beziehen ihre Vorstellungen aus einzelnen Reise- und Ferienerfahrungen, aber auch aus Phantasien.

Realraum, Wahrnehmungs- und Vorstellungsraum
Raum stellt einen „Bezugsrahmen für die Anordnung und Abbildung materieller und geistiger Gegenstände" (Bollmann 2002, S. 256) dar.
Sowohl bei direkter als auch bei indirekter Wahrnehmung von und der Orientierung zu und in Räumen spielen emotionale, motivationale und volitionale Aspekte eine entscheidende Rolle. Dies führt zur Unterscheidung zwischen dem
- objektiven, physischen, realen (statischen) Raum mit den naturräumlichen Komponenten (natürliche Umwelt) und den von Menschen konstruierten, geschaffenen, gestalteten Komponenten (konstruierte, gebaute Umwelt), auch als Absolutraum mit drei Dimensionen, mit der Festlegung von Lage, Merkmale u.a. von Objekten und Anlagen, von vermessbaren physisch-materiellen Gegebenheiten

und dem
- subjektiven, dynamischen Wahrnehmungs- und Vorstellungsraum, der gerade für die Erschliessung von Schülervorstellungen eine bedeutende Dimension darstellt. „Die geografische Realität gibt es nicht, Weltbilder entstehen im Kopf als jeweiliges Panorama, die Realität ist die Erkenntnis selbst" (Rhode-Jüchtern 1996, S. 59). Beim wahrnehmungsgeografi-

schen Ansatz wird davon ausgegangen, dass verschiedene Menschen ein und denselben Raumausschnitt ganz unterschiedlich wahrnehmen, einschätzen und bewerten.

Raumkonzepte in der Geographie

Im disziplinären Diskurs in der Geographie werden mit Bezug zu den bisher ausgeführten Aspekten Räume unter verschiedenen Perspektiven betrachtet und analysiert und verschiedene und unterschiedliche Raumkonzepte spielen dabei eine Rolle. Im bildungs- und schulbezogenen Kontext werden aktuell insbesondere folgende vier Raumkonzepte einbezogen (DGfG 2002; Wardenga 2002; Bette & Schubert 2015; Schubert 2016):

- Raum im realistischen Sinne konstituiert mit natürlichen und vom Menschen gestalteten Merkmalen (z.B. Gesteine, Wasser, Vegetation, Bauten und Anlagen) als Wirkungsgefüge (räumliches System mit natürlichen und anthropogenen Faktoren; auch Raum als „Container“, „Behälter“)
- Räume als Systeme von Lagebezügen materieller Objekte, Standorte, Lagerelationen, Distanzen
- Räume als Kategorien der Sinneswahrnehmung (individuelle und intersubjektive Wahrnehmung von Räumen, als individuelle Konstruktion, Mental Maps, subjektives Kartographieren u.a.)
- Räume in der Perspektive ihrer sozialen, technischen, gesellschaftlichen Konstruiertheit (z.B. in der Darstellung in Karten, in der Werbung und Vermarktung, z.B. im Tourismus, in der Raumentwicklung

3. Kompetenzen und Kompetenzentwicklungen von Schülerinnen und Schülern zur räumlichen Orientierung und zum räumlichen Denken – Grundlagen und Forschungsstand

Vorbemerkung: Aspekte der räumlichen Orientierung und des räumlichen Denkens aus geographischer und psychologischer Perspektive stehen in einem engen Wechselbezug. Verschiedene Kompetenzaspekte sind stark miteinander verflochten und können nicht trennscharf abgegrenzt werden. Um bei den einzelnen Bereichen die jeweils konstitutiven Aspekte und Merkmale darzulegen, ergeben sich in den folgenden Kapiteln verschiedene Überschneidungen und Redundanzen, die bewusst so angelegt sind, um die jeweiligen Verknüpfungen deutlich zu machen. An den entsprechenden Stellen wird auf die Bezüge zu anderen Kapiteln und Abschnitten hingewiesen.

3.1. Raumwahrnehmung und -vorstellung, Raumbewusstsein und räumliche Orientierung (Darlegung aus geographiedidaktischer Perspektive)

Viele Orientierungsfähigkeiten und -leistungen sind schon für junge Kinder selbstverständlich. Sie finden sich in ihrer näheren Wohnumgebung zurecht, gehen den Kindergarten- und Schulweg oft eigenständig, können sich in der vertrauten Umgebung orientieren und Wegverläufe zeichnen. Sie haben zu Hause eine Erdkarte oder einen Globus und können häufig zeigen, wo sie überall waren oder was auf der Erde sie besonders interessiert. Dabei stellt sich die Frage, wie Kinder räumliche Orientierungsfähigkeiten entwickeln, wie sie Vorstellungen zu Räumen und räumlichen Situationen aufbauen und weiterentwickeln und wie sie diese Vorstellungen für die weitergehende Raumwahrnehmung und -orientierung nutzen.

3.1.1. Raumwahrnehmung und -vorstellung, Raumbewusstsein und räumliche Orientierung

Raumwahrnehmung und -vorstellung, Raumbewusstsein und räumliche Orientierung stellen grundlegende Dimensionen und Dispositionen des menschlichen Daseins dar. Unser Dasein und unsere Tätigkeiten sind stets an Raum, an „Umwelt“ gebunden und viele unserer Handlungsweisen vollziehen wir in bestimmten räumlichen Umgebungen und sind mit Raumwahrnehmung und räumlicher Orientierung verbunden. Räume sind damit auch ein grundlegender Erfahrungsbereich: Menschen nehmen Räume und räumliche Situationen wahr, sind in unterschiedlichen Räumen unterwegs, nutzen, gestalten, verändern (und gefährden) Räume und übernehmen damit auch Verantwortung für die Raumentwicklung und -veränderung.

Um uns in Räumen zurechtzufinden, uns in Räumen zu orientieren und uns über Räume zu informieren, benötigen wir Gesichtspunkte, um diese bewusst wahrzunehmen, sowie Fähigkeiten und Strategien, Informationen über räumliche Umwelt(en) zu sammeln, zu verarbeiten, zu strukturieren und dabei innere Bilder und Vorstellungen zu konstituieren. Vorstellungen zu Räumen, zu Lebenssituationen, zur Welt („Weltbilder“) entstehen durch Erfahrungen der Lernenden mit ihrer Umwelt in der Nähe und Ferne, durch Repräsentationen zu Räumen und Situationen z.B. in Karten, Bildern, Filmen, durch eigene Konstruktionen und Phantasien u.a. Die Entwicklung von Vorstellungen zu Räumen und räumlichen Situationen wird durch die persönliche Beimessung von Bedeutung und durch Einstellungen zu Räumen und das eigene Verhalten beeinflusst. Wahrnehmungs-, Vorstellungs- und Orientierungsfähigkeiten zu Räumen und räumlichen Situationen hängen damit sehr stark ab von inneren und äusseren Faktoren wie den Gelegenheiten und Möglichkeiten, sich eigenständig in Räumen zu bewegen, den Anwendungsmöglichkeiten, Erfahrungen und Verhaltensweisen im realen Raum und dem Umgang mit unterschiedlichen Informationen und Repräsentationsformen von Räumen und räumlichen Situationen in Medien. Wahrnehmungs- und Orientierungsfähigkeiten sind nicht so spezifisch und eng an Alters- und Entwicklungsstufen gebunden, wie dies lange angenommen wurde (vgl. Kapitel 3.1.3 und 3.5). Entscheidend für die Weiterentwicklung von Vorstellungen, Konzepten und Strategien sind insbesondere das bereichsspe-

zifische Wissen und Können und die bisherigen Erfahrungen (vgl. z.B. Baumert et al. 2004; Stern 2006).
Bereits jüngere Kinder bauen durch ihre originalen und medialen Erfahrungswelten Vorstellungen zu Räumen und räumlichen Situationen auf verschiedenen Massstabsebenen (lokal bis global) auf und interessieren sich für Räume und räumliche Situationen auf verschiedenen Massstabsebenen. Ausgehend von den Darlegungen von Engelhardt (2005), Kirchberg (2007), Rhode-Jüchtern (1996), Schreier (2005), Wolf und Bosche (2001) kann heute für das geographische Lernen von einem Nebeneinander und einem Verknüpfen der Perspektiven „Nähe" und „Ferne", von lokalen bis globalen Betrachtungen auf allen Stufen ausgegangen werden. Eine Progression erfolgt dabei entlang bisheriger Erfahrungen und Vorstellungen der Lernenden durch entsprechend komplexere Kontexte und durch kumulative „Lernsäulen", z.B. in Bezug auf topographische Orientierungsmuster. Es ist eine Akzentverschiebung des Prinzips „vom Nahen zum Fernen" zum „Nahen und Fernen" im Kontext eines globalen Lernens feststellbar. Dabei sind lokale und globale Betrachtungen von Bedeutung und ergänzen einander.

Zur Frage, welche Bedeutung und Auswirkung ausserschulische Erfahrungen wie Reisen, Lesen von Karten, Atlanten, Sachbüchern u.a. auf die geographischen Vorstellungen und die Orientierungsfähigkeit der Lernenden haben, machen Untersuchungen teilweise unterschiedliche Aussagen, wobei neuere Studien allgemein einen Zusammenhang bestätigen und davon ausgehen, dass das Aufnehmen und Bewusstmachen und das kontinuierliche Einordnen von Erfahrungen zur Förderung der Orientierungsfähigkeit beitragen (Catling 2006; Holl-Giese 2004; Schniotalle 2003; Schmeinck 2007).

In verschiedenen Studien wurden bisher Schülervorstellungen zu räumlichen Situationen erschlossen und analysiert, so z.B. zur Erde als Planet (z.B. Carey 1985) zur Erde im Weltall (z.B. Sommer 2002), zu den Mondphasen (z.B. Baxter 1995), zum Bild der Erde/"Welt" von Kindern aus verschiedenen Ländern (z.B. Schmeinck 2007), zu Europa (Schniotalle 2003) oder auch zu Vorstellungen von Räumen auf verschiedenen Masstabsebenen (eigene Umgebung, Schweiz, Erde; vgl. Adamina 2008), zur eigenen Umwelt (vgl. z.B. Daum 2011). In allen Arbeiten kommt die Heterogenität von Schülervorstellungen und von Bezugspunkten zu individuellen Erfahrungswelten zum Ausdruck. In einzelnen Arbeiten wird deutlich gemacht, wie Vorstellungen und Konzepte durch entsprechende Interventionen verändert werden können (z.B. Thurston 2006).

Die Wahrnehmung und Beschreibung von Räumen und räumlichen Situationen und die Entwicklung und Reflexion von Vorstellungen zu Räumen, zu Lebenssituationen in verschiedenen Räumen und zur Erde wird bereits für die Primarstufe als zentraler Kompetenzbereich eingestuft. Dabei ergeben sich Bezugspunkte zum theoretischen Rahmen des kognitiven Kartierens und der Mental Maps, die im geographiedidaktischen Kontext eine bedeutende Rolle spielen (vgl. u.a. Catling 2006; Haubrich 2006; Hüttermann & Schade 1998; Reinfried 2006; Schade & Hüttermann 1999; Schniotalle 2003; Siegmund, Huss & Serrer 2007).

3.1.2. Kognitives Kartieren

Bei der Verarbeitung von Reizen und Informationen aus Räumen bzw. aus der Umwelt wird zwischen Routinen in Alltags- und Aktionsräumen und neuen bzw. neu wahrgenommenen Objekten und Situationen unterschieden. Gleiches gilt auch für die Wahrnehmung von mittelbaren, vermittelten Informationen über Räume und räumliche Situationen (z.B. in Karten, Bildern, in Nachrichtensendungen u.a.). Dabei erfolgt eine Selektion, Verarbeitung und Einordnung von Eindrücken, Erfahrungen und gleichzeitig eine (Re-)Konstruktion von Elementen, Beziehungen, Verknüpfungen in Form von mentalen Typologien und Schemata. Diese dienen dazu, in Alltagssituationen angemessen zu handeln (z.B. dass ich eine mir bekannte Wegstrecke gehen kann, ohne dauernd zu überlegen, wo ich jetzt genau durchgehen muss). Bei neuen Raumwahrnehmungen erfolgt immer auch ein Abgleichen mit bereits bekannten Schemata und Typologien, ein Erweitern und Differenzieren; dies erfolgt oft im Austausch mit andern (z.B. über räumliche Erfahrungen) und schliesst damit auch intersubjektive Wahrnehmungen ein.

Dieser Prozess wird auch als kognitives Kartieren (vgl. z.B. Hartl 1990) bezeichnet und bezieht sich auf die Fähigkeit von Menschen, Reize und Informationen über die räumliche Umwelt wahrzunehmen, aufzunehmen, bewusst zu machen, zu ordnen, bisherigen Vorstellungen anzupassen, als gedankliche Konstrukte repräsentiert zu speichern und in Handlungs- und Anwendungssituationen wieder zu nutzen (Down & Stea 1982, S. 23).

3.1.3. Mental Maps

In der Geographie und Psychologie wurden ausgehend von Grundlagen und Ansätzen des kognitiven Kartierens verschiedenste konzeptionelle und empirische Arbeiten zum Konstrukt bzw. Modell der „Mental Maps“ aufgenommen und ausgeführt(vgl. dazu z.B. Down & Stea 1977 und 1982; Nadler & Sgibnev 2016; Schniotalle 2003). Unter Mental Map – parallel dazu wird oft auch der Begriff „Cognitive Maps“ verwendet – wird aus raumbezogener Perspektive eine gedankliche Abbildung oder Karte bzw. die Repräsentation der Speicherung von Informationen zu räumlichen Merkmalen und Situationen verstanden. Diese können sich auf verschiedene Massstabsebenen (lokal bis global) beziehen und auch in Verknüpfung zueinander stehen. Mental Maps geben „die Welt so wieder, wie ein Mensch glaubt, dass sie ist, sie muss nicht korrekt sein“ (Down & Stea 1982, S. 24); sie repräsentieren die selektive Wahrnehmung und Verarbeitung von Informationen zu Räumen und räumlichen Situationen und deren Abrufen und Dekodieren in entsprechenden Handlungssituationen, z.B. bei der Orientierung in einem Raum oder beim Austausch über Erlebnisse und Erfahrungen in Räumen beim Reisen oder bei der Einschätzung und Einordnung von Informationen über Ereignisse und Vorkommen in räumlichen Kontexten wie Naturereignisse, Migrationsströme u.a. (vgl. dazu die Ausführungen zu Raumkonzepten in der Geographie, Kapitel 2). Grundlegende Annahme ist dabei, dass Erfahrung und Wissen über Räume auch gedanklich „verräumlicht“ wird.

Im geographiedidaktischen Kontext wird unter Mental Maps die Repräsentation und Darstellung von Vorstellungen zu Räumen und räumlichen Situationen von Lernenden verstanden. Mental Maps entwickeln und verändern sich aufgrund von persönlichen Erfahrungen und Erkundungen in Räumen und zu räumlichen Situationen, aus der Verarbeitung von medial repräsentierten Informationen (Berichte, Reportagen, Bilder, Filme u.a.), der Arbeit mit Karten und anderen Orientierungsmitteln aber auch aufgrund eigener Konstruktionen und Phantasien. Sie entwickeln sich meist als gedankliche Repräsentation eines Konglomerats verschiedenster Informationen zu Räumen und räumlichen Situationen und sind dynamisch; sie verändern sich fortwährend aufgrund neuer Erfahrungen und Informationen. Damit können mit Hilfe von Mental Maps Konzepte und Merkmale der Raumwahrnehmung und -aneignung, aber auch der Raumbewertung und von Einstellungen von Personen zu Räumen und räumlichen Situationen erschlossen und erforscht werden. Mental Maps als Repräsentationen von Raumerfahrung und Raumwissen dienen dazu, raumbezogene Entscheidungen zu treffen und Einschätzungen zu räumlichen Situationen, Veränderungen u.a. vorzunehmen (Down & Stea 1977, S. 58).

Ein zentraler Ausgangspunkt für konzeptionelle Arbeiten zu Mental Maps bilden die Arbeiten von Lynch (1960), der als Stadtplaner Wahrnehmungs- und Orientierungsmuster von Stadtbewohnerinnen und -bewohnern erhob und in den Ergebnissen grundlegende Merkmale der Raumwahrnehmung und -orientierung erkannte und diese für die Raumentwicklung einsetzte. Er unterschied dabei (a) Pfade (z.B. begangene und aus der Erfahrung internalisierte Wege), (b) Kanten im Sinne von Trennungen, Grenzen, Brüchen zwischen Räumen, die gleichzeitig aber auch Verbindungen schaffen, (c) markante, auffällige Orientierungspunkte, sogenannte Landmarken (z.B. markante, repräsentative Bauten wie Hochhäuser, Bahnhöfe, Regierungsgebäude, Denkmäler, Freizeitanlagen und Sportstätten, (d) homogen strukturierte Gebiete (z.B. gleichartige Überbauungszonen, Parkanlagen) und räumliche Knoten als Schnittstellen und Orte der Begegnung (markante Kreuzungen, Plätze, Begegnungszonen).

Im Hinblick auf die Entwicklung von Raumvorstellungsfähigkeit und räumlicher Orientierung scheint bei jüngeren Kindern vor allem von Bedeutung zu sein, wie sie Landmarken als Orientierungsanker in räumlichen Systemen aufbauen und integrieren, Verknüpfungen vornehmen und die Perspektive wechseln lernen. Dabei spielt die Art und Weise der Anregung und Unterstützung eine grosse Rolle (z. B. wie sie auf Landmarken aufmerksam gemacht und bei deren Verknüpfung angeregt und unterstützt werden). (Vgl. dazu die Ausführungen in den Kapiteln 3.4. und 3.5).

Die Entwicklung der Raumvorstellungsfähigkeit und räumlichen Orientierung (Raumvorstellungsvermögen und Raumorientierungsvermögen) und des kognitiven Kartierens erfolgt bei Kindern kontinuierlich und auf unterschiedlichen Lernwegen. Lange Zeit wurde davon ausgegangen – insbesondere in Anlehnung an die Untersuchungen und die Beschreibung von altersabhängigen Entwicklungsstadien von Piaget & Weil (1976), Piaget & Inhelder (1975), Stückrath (1968) –, dass die Entwicklung der Raumvorstellung und der räumlichen Orientierung stufenartig und altersgebunden verläuft. Andere Studien zeigten jedoch, dass die Entwicklung parallel in mehreren Wahrnehmungs- und Orientierungsbereichen verläuft, Kinder dabei unterschiedliche Affinitäten zu Orientierungsstrategien entwickeln und oft mehrere davon anwenden (vgl. dazu z.B. Bruner 1984; Down & Stea 1982; Engelhardt 1977). Aktuell wird von einem interaktiven Modell der Entwicklung von Raumvorstellung und räumlicher Orientierung ausgegangen, bei dem mehrere Stränge eine wichtige Rolle spielen. Nach wie vor wird auch Bezug genommen auf Erkenntnisse aus älteren Studien. Folgende Facetten sind von Bedeutung (vgl. dazu z.B. Quaiser-Pohl 2001b Quaiser & Jordan 2004; Quaiser-Pohl & Lehmann 2001 Schniotalle 2003; vgl. dazu auch die Ausführungen in den Kapiteln 3.4 und 3.5):

- Die Wahrnehmung und Erschliessung der Lagebeziehungen von Objekten (topologische Einordnung), die Einordnung von Objekten aus unterschiedlichen Perspektiven (links – rechts, vorne – hinten, Ansicht, Schrägsicht, Aufsicht) sowie die metrische Einordnung (Anordnung, Richtungen, Proportionen und Dimensionen von Objekten im Raum).
- Verschiedene Prozesse bedingen sich gegenseitig bzw. bauen aufeinander auf: Raumvorstellung basiert auf Raumwahrnehmung, Orientierung ist vom eigenen Bewegen und Handeln in Räumen abhängig, der Wechsel der egozentrischen Perspektive zu einer zunehmend allozentrischen Perspektive ist von Raumerfahrung abhängig, Perspektivenwechsel bedingt die lage- und distanzmässige Verortung von Objekten, Linien u.a. im Raum. Daraus entwickelt sich der Vorstellungsraum zunehmend unabhängig von eigenen Handlungen und der unmittelbaren Anschauung.
- Die Wahrnehmung und Vorstellung räumlicher Situationen von der egozentrischen (von mir aus gesehen) zur allozentrischen (aus der Sicht einer anderen Person im Raum) und zur geozentrischen Perspektive (personenunabhängige Einordnung in räumliche Referenzrahmen). Die Fähigkeit des gedanklichen Drehens von Objekten im Raum scheint dabei eine besondere Bedeutung zu haben. In verschiedenen Studien zeigte sich, dass Menschen, die Aufgaben zur mentalen Rotation gut lösen, sich auch im Realraum besser orientieren können (vgl. Kapitel 3.4 und 3.5).
- Die persönlichen Erfahrungen in unterschiedlichen Räumen – der persönliche Aktionsraum – und das Erschliessen von Informationen zu Räumen und räumlichen Situationen mit mehreren Zugangsweisen und in mehreren und unterschiedlichen Medien bzw. Repräsentationen:
- Das Erfassen und Lesen von Modellen, Karten (Luft-)Bilder (Verkleinerung – Vergrösserung, Wechsel der Perspektive, Symbole, Vereinfachungen, Wechsel von dreidimensionaler Anschauung zu zweidimensionaler Abbildung)
- Gelegenheiten und Erfahrungen des Umsetzens und Darstellens von Vorstellungen (Mental Maps, subjektives Kartografieren).

3.1.4. Subjektives Kartographieren

Die stärkere Beimessung der Bedeutung individueller, subjektiver Wahrnehmung, Informationsverarbeitung und auch Konstruktion von Raum und Welten bei der gedanklichen Repräsentation führte insbesondere in sozialgeographiedidaktischen Arbeiten zur Herausarbeitung des Konzeptes des subjektiven Kartographierens (Daum & Hasse 2011). In diesen Ansätzen werden Mental Maps als individuell konstruierte Repräsentationen eines realen Raumes, einer objektiven Welt bezeichnet. Beim subjektiven Kartographieren steht stärker die individuelle, subjektive Konstruktion und Rekonstruktion und dabei das In-Bezug-Stellen zur individuellen, subjektbezogenen Bedeutsamkeit von Raum und räumlichen Situationen im Vordergrund. Lernende stellen ihre gedanklichen räumlichen Repräsentationen mit einem starken Bezug zu persönlichen Erfahrungen, Bedeutsamkeiten, Deutungen und Bewertungen von Räumen und räumlichen Situationen her. Dabei spielen soziale und kulturelle Identitäten, aber auch entsprechende Werte, Normen und Konventionen eine wichtige Rolle (vgl. z.B. Daum 2011). Diese Ausrichtungen und Konzeptionen werden in der Geographiedidaktik aktuell noch sehr kontrovers diskutiert (vgl. dazu z.B. verschiedene Diskussionsbeiträge in der Zeitschrift Geographie und ihre Didaktik/Zeitschrift für Geographiedidaktik).

3.2. Orientierungsmittel, Umgang mit Orientierungsmitteln

Als Orientierungsmittel im schulischen Kontext in den ersten beiden Zyklen (Eingangs- und Primarstufe) spielen insbesondere Pläne, Karten, Luftbilder, Globen sowie der Kompass und in ersten, einfachen Anwendungsformen auch Geomedien wie GPS Geräte, Google Earth oder die digitalen Angebote zu den Grundschulatlanten eine Rolle. Im Vordergrund stehen die Förderung von Kompetenzen, mit verschiedenen Orientierungsmitteln auf unterschiedlichen Massstabsebenen (lokal bis global) zu arbeiten, Karten und Luftbilder lesen und auswerten zu lernen, Orientierungsraster wie das Konzept Himmelsrichtungen aufzubauen und bei der Arbeit mit Orientierungsmitteln anwenden zu können sowie selber Pläne und Karten zu zeichnen und diese zu nutzen. Dazu gehören auch Kompetenzen zur Anwendung von Orientierungsmittel wie Karten oder Kompass bei der Orientierung im Realraum; im Vordergrund stehen dabei Transmissionsleistungen vom Gelände in Karten und Luftbilder bzw. von Karten und Luftbildern ins Gelände (vgl. Kapitel 3.4). Im Folgenden wird insbesondere auf Aspekte der Kartenkompetenz eingegangen, da Karten oder auch (Karten-)Reliefs bzw. Globen die am meisten verwendeten Orientierungsmittel in der Primarstufe darstellen und auch Geomedien häufig kartenähnliche Repräsentationen darstellen.

3.2.1. Karten, Kartenverständnis

Karten wurden lange Zeit in der Kartographie und Geographie als objektive Abbilder und Darstellungen der Erde oder Teile von ihr verstanden. Damit erfolgte eine Beschränkung auf die Wiedergabe sichtbarer, objektivierbarer Merkmale des Raumes, bzw. es wurde suggeriert, dass Karten objektiv den Raum abbilden, obschon bei der Herstellung von Karten viele Entscheide bezüglich der Auswahl, der Art und Form der Darstellung, der ergänzenden Informationen auf Karten u.a. durch die kartographierenden Personen vorgenommen werden. In Karten werden häufig auch nicht sichtbare Informationen und verortbare Daten dargestellt und in bestimmten Formen, Strukturen, Farben u.a. repräsentiert, so z.B. Grenzen, Anzahl der Einwohnerinnen und Einwohner an einem Ort, oder in thematischen Karten z.B. die jährliche Niederschlagsmenge an einem Ort, die Anzahl Menschen, die in einem bestimmten Zeitabschnitt in einen Raum einwandern, die Anzahl Personenwagen, die auf einer Strecke täglich unterwegs sind. Mit der Wahl von Signaturen und Symbolen auf Karten werden z.T. bestimmte Vorstellungen geweckt und die Auswahl der dargestellten Merkmale (z.B. Tiere, besondere Bauten, Menschen bei bestimmten Tätigkeiten auf Karten in Kinderatlanten) sowie die Reduktion und Beschränkung auf bestimmte Symbole beeinflussen die Vorstellungen, die sich Kartenleserinnen und –leser zu den entsprechenden Räumen machen (vgl. Kapitel 3.1).

Im aktuellen Verständnis in der Kartographie und Geographie wird eine Karte als „ein doppelt verebnetes, massstäblich verkleinertes, generalisiertes und inhaltlich begrenztes Modell von Informationen über raumbezogene Daten zu einem bestimmten Zeitpunkt" verstanden (Hüttermann 2013, S. 128). Nach der Präsentationsform werden dabei analoge Handkarten und Pläne (z.B. Karte des Wohnortes, Stadtplan, Karte des Kantons Bern, Schülerkarte der Schweiz), Atlaskarten, Karten in Lehrmitteln, Wandkarten sowie digitale Karten oder auch Satellitenbildkarten (auf GPS, im Internet wie in Google Earth) unterschieden. Vom Inhalt und der Repräsentationsart her kann zwischen topographischen (Darstellung von sichtbaren Erscheinungen auf der Erde bzw. in räumlichen Ausschnitten der Erde, ergänzt mit zusätzlichen Informationen wie Ortsangaben, Grenzen) und thematischen Karten unterschieden werden, in denen bestimmte Themen raumbezogen dargestellt werden und ergänzend zur Orientierung bestimmte topographische Elemente wie z.B. das Gewässernetz oder wichtige Städte und Orte ergänzt werden. In Atlanten findet sich oft der Begriff „physische Karte", die topographischen Karten weitgehend entspricht. Im Unterricht werden nach wie vor häufig „stumme Karten" verwendet, in denen lediglich einzelne Elemente wie Landesgrenzen, Gewässernetz o.ä. dargestellt sind (vgl. dazu Hüttermann 2012a und 2013).

Karten werden als Informationsträger in einem Kommunikationsprozess zwischen kartenherstellenden Personen und kartenlesenden Personen gesehen. Karten beschreiben nicht einfach die Welt; Herstellende von Karten konstruieren Welten und Kartenlesende rekonstruieren bei der Verarbeitung von Informationen aus Karten gedankliche Vorstellungen von Welten (vgl. dazu Hemmer & Wrenger 2016, Traun et al. 2013, Wardenga 2012). Schülerinnen und Schüler werden als Lesende und als Herstellende von Plänen und Karten gefördert und es ist dabei von Bedeutung, diese subjektiv-(re-)konstruktiven Aspekte bei der Herstellung und beim Lesen von Orientierungsmitteln bewusst und sichtbar zu machen.
Der kartographische Kommunikationsprozess kann zusammenfassend wie folgt dargestellt werden (Hemmer & Wrenger 2016, nach Traun et al. 2013):

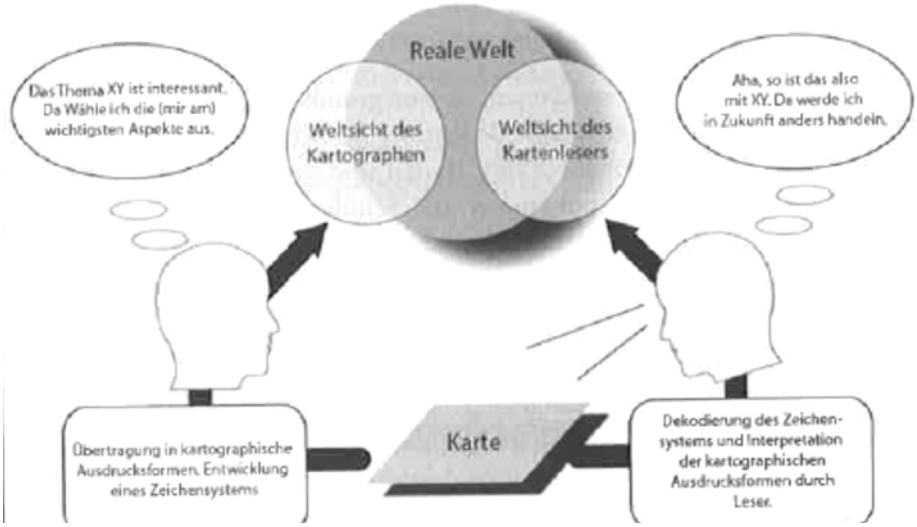


Abbildung 2: Der kartographische Kommunikationsprozess (Hemmer & Wrenger 2016, S.180)

Kartenkompetenzen

Kartenkompetenzen beziehen sich auf Wissen, Können und Erfahrungen beim Lesen und Interpretieren von Karten, beim Herstellen von Plänen und Karten und beim Reflektieren über Kartendarstellungen und -inhalte.

Im Ludwigsburger Modell zur Kartenauswertungskompetenz (Hemmer, Hemmer, Hüttermann & Ulrich 2012) werden die Bereiche Kartenlesen und Karteninterpretation aufgenommen und dabei vier Teildimensionen unterschieden (vgl. Abb. 3).

Kartenlesen umfasst das Dekodieren von Darstellungen in Karten (Kartensignaturen, -symbole, der Umgang mit Legenden, geometrische Bezüge wie Massstabsangaben, Vergleichsmassstäbe, Angabe der Himmelsrichtungen u.a.). Bei der Anwendung von Karten für die Orientierung im Gelände oder für die Beschreibung von räumlichen Situationen in unbekannten fernen Räumen ist das Dekodieren und Verstehen von Darstellungselementen in Karten in Form von Signaturen, Symbolen, Gitternetzen u.a. Voraussetzung.

Karten beschreiben umfasst Fähigkeiten, Informationen aus Karten herauszulesen und zu beschreiben, was dargestellt wird, welche Vorstellungen zum dargestellten Raum daraus (re-) konstruiert werden, was im entsprechenden Raum vorgefunden werden kann, wie Objekte und Erscheinungen im Raum miteinander lagemässig in Beziehung stehen.

Abbildung 3: Teildimensionen der Kartenauswertungskompetenz, Erkenntnisinteresse und potentielle Fragestellungen einzelner Teildimensionen (Hemmer & Wrenger 2016, S.181, in Anlehnung an Hemmer et al. 2010)

Karteninterpretation bezieht sich auf das Erklären und Kommentieren – mit Beizug von externem (Vor-)Wissen – zu Anordnungen und Strukturen in Räumen (z.B. zur Anordnung und zur Art von Wohngebäuden in einem Quartier) und zu funktionalen Zusammenhängen und

Beziehungen (z.B. zu Anlagen und Nutzungen in einem Tourismusort, zu Siedlung und Verkehr, zu Relief und der Lage von Siedlungen). Die Beurteilung von Karten kann sich auf Aspekte der Lesbarkeit, der Darstellungsformen, der sachgemässen Repräsentation, bei Weltkarten z.B. auch auf die Projektart u.a. beziehen.

Dabei ergibt sich bereits eine Überschneidung zu Aspekten der reflexiven Kartenarbeit. In der geographiedidaktischen Diskussion wird dem Aspekt der kritischen Auseinandersetzung mit Kartendarstellungen und der Sensibilisierung zu einem reflexiven Umgang mit Fragen, wie Karten konstruiert und hergestellt werden, welche Absichten und Interessen Kartendarstellungen zugrunde liegen u.a. zunehmend mehr Bedeutung beigemessen (vgl. Gryl 2016b). Dies bezieht sich sowohl auf die Arbeit mit bestehenden Karten als auch auf die Nutzung von selber erstellten Plänen und Karten und auf das Sichtbarmachen von eigenen Mental Maps (vgl. Kapitel 3.1.3).
Reflexive Kartenarbeit umfasst insbesondere folgende Fragen:
- Wie sind die entsprechenden Kartendarstellungen entstanden und wie werden die Karten konstruiert?
- Welche Interessen und Absichten haben zur Herstellung und Darstellung der Karte in dieser Form geführt und welche Manipulationsabsichten sind feststellbar?
- Aus welchen unterschiedlichen Perspektiven (und Interessen) können Karten hergestellt und gelesen werden?
- Welche Wirkung erzeugen die gewählten Signaturen, Symbole, Formen, Farben?
- Wie unterschiedlich können Informationen aus Karten entnommen werden?
- Welche Entscheidungen werden bei selber hergestellten Karten getroffen, was wurde für die Darstellung ausgewählt und was auch weggelassen?
- Welche Eindrücke und Vorstellungen erzeugen selber hergestellte Karten bei anderen Personen?

(Vgl. dazu z.B. Gryl 2016b; Gryl & Kanwischer 2011)
Zu einer reflexiv-kritischen Kartenarbeit sind erweiterte Kompetenzen und ein „distanzierter Blick“ Voraussetzung, was bei Schülerinnen und Schülern der Primarstufe erst ansatzweise entwickelt und aufgebaut werden kann.

3.2.2. Entwicklung des Kartenverständnisses

Mit den verschiedenen Dimensionen und Aspekten von Kartenkompetenzen sind auch Fragen danach verbunden, wie sich ein Verständnis für Karten und für die Arbeit mit Karten entwickelt. Hüttermann (2013) versteht unter der Entwicklung von Kartenverständnis im schulischen Kontext die lernendengemässe Erarbeitung und Anwendung einfacher Grundlagen zum Lesen, Interpretieren, Herstellen und auch Reflektieren von Karten und damit der Aufbau eigenständiger Kartenkompetenz. Dazu sind Kenntnisse zu wichtigen kartographischen Grundlagen von Bedeutung (z.B. was bedeutet eine grundrissliche Darstellung, der Weg von der Ansicht zur Aufsicht, Perspektivenwechsel, die Frage der Verkleinerung, des Massstabs, der Verebnung, der Generalisierung). Es geht aber auch um den Aufbau und die Entwicklung von Fähigkeiten und Strategien beim Arbeiten mit und beim Anwenden von Karten, z.B. bei der Orientierung in Realräumen oder bei der Verarbeitung von Informationen zu nicht vertrauten und fernen Räumen.
Zur Entwicklung des Kartenverständnisses für den Unterricht wurden verschiedene Verfahren entwickelt (Hüttermann 2013, S. 133):
- Synthetische Verfahren – in kumulativ angelegten Schritten werden kartographische Grundlagen erarbeitet, wobei die originale Begegnung mit räumlichen Situationen und ein handlungsintensives Lernen im Vordergrund stehen. So wird z.B. ausgegangen vom Schulzimmer als Raum; daran anschliessend wird das Schulhaus, das Wohnviertel als Teil des Wohnortes bzw. der Stadt bearbeitet, verbunden mit Erkundungen, mit fortwährender Umsetzung in Form von modellartigen Darstellungen im Sandkasten, mit Modellbauten u.a. Daran anschliessend werden auch einfache Pläne selber erstellt und der Umgang mit Plänen und Karten in der Umgebung wird geübt.

- Beim genetischen Verfahren bilden eigene Darstellungen und Repräsentationen der Lernenden den Ausgangspunkt, z.B. Schulwegzeichnungen der Lernenden oder planartige Darstellungen des Schulhauses und der Schulumgebung. Im Vergleich der verschiedenen Darstellungen werden Fragen der Herstellung, der Perspektive, der Subjektivität der Darstellung u.a. erörtert; Darstellungen werden weiterentwickelt und mit „richtigen" Plänen und Karten verglichen.
- Beim analytischen Verfahren werden fertige Karten bereits am Anfang eingesetzt. Fertige Karten werden dem realen Raum gegenübergestellt und im Vergleich von „Wirklichkeit" und „Abbild" werden Aspekte der Kartendarstellung und -herstellung erarbeitet.

Als Ausgangspunkt für die Entwicklung des Kartenverständnisses in der Grundschule und Primarstufe wird das genetische Verfahren vorgeschlagen. In weiteren Schritten werden Aspekte des synthetischen und analytischen Verfahrens einbezogen: „Wie man durch Handeln und Erfahrung seine Mental Maps ständig verfeinert, so sollten auch Schülerinnen und Schüler im Umgang mit Karten ihre Kartenkompetenz ständig verbessern. Weniger in einem sturen Lehrgang, sondern immer wieder, situativ." (Hüttermann 2013, S. 134).

3.2.3. Kartenlesekompetenzen von Schülerinnen und Schülern der Primarstufe

Untersuchungen zu Kartenlesekompetenzen von Schülerinnen und Schülern der Primarstufe liegen erst vereinzelt vor. Mit Bezug zu den Arbeiten von Piaget und Inhelder (1971) und Stückrath (1968) wurde lange Zeit angenommen, dass die Arbeit mit Karten erst richtig und systematisch ab der oberen Mittelstufe (5./6. Schuljahr) beginnen könne. Dass dem nicht so ist, zeigen Untersuchungen zu Kartenlesekompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der Grundschule und der Primarstufe. So konnte bereits Schäfer (1984) in einer Studie mit Schülerinnen und Schülern der Grundschulstufen feststellen, dass diese Probleme der Verkleinerung, der Projektion (grundrissliche Darstellung) und der Symboldarstellung weitgehend ohne grössere Schwierigkeiten lösen konnten.
In der EKROS-Studie (Hemmer et al. 2013) wurde das Vorwissen von Schülerinnen und Schülern der Jahrgangsstufen 3 und 4 zum Kartenlesen erhoben. Dabei wurden Aufgaben zum Lesen und Verstehen von Kartensymbolen, zur Perspektivendarstellung (Grundriss), zum Massstab sowie zur Orientierung (Kartenausrichtung, Planquadrate, Koordinaten) von Karten unterbreitet. Insgesamt zeigte sich, dass die Vorkenntnisse ziemlich heterogen sind und die Lernenden im Durchschnitt etwas mehr als die Hälfte der Aufgaben richtig lösen konnten. Am besten gelöst wurden Aufgaben zu Kartensignaturen und zur Kartenausrichtung, wogegen Aufgaben geometrischer Art zu Massstab und Grundrissdarstellung deutlich schlechter bearbeitet wurden. Hemmer et al. (2013) weisen zudem auf Ergebnisse aus anderen Studien hin, wonach zum Beispiel qualitative, möglichst anschauliche Kartensignaturen von Lernenden deutlich besser gelesen werden können als quantitative, abstrakter dargestellte Kartenzeichen. Die grössten Probleme beim Kartenlesen haben Schülerinnen und Schüler insbesondere bei Aufgaben zur geometrischen Dekodierung wie zum Massstab, zur Verebnung (z.B. Darstellung von Höhenstufen und Höhenkurven) oder zur Generalisierung. Zunehmend bessere Kartenlesekompetenzen stellten Liben und Dows (1993) bei Schülerinnen und Schülern zwischen fünf und zwölf Jahren fest, wobei sich zeigte, dass die Entwicklung bei der geometrischen Dekodierung ausgeprägter verläuft als bei der symbolischen Dekodierung. Gemäss unseren Recherchen liegen bis heute keine Untersuchungen zu Kartenkompetenzen und zur reflexiven Kartenarbeit vor.

3.3. Aufbau und Entwicklung von topographischem Orientierungswissen sowie von Orientierungsmustern, -rastern und -systemen

3.3.1. Räumliche Orientierungsmuster, -raster und -systeme, topographische Kenntnisse und Orientierung

Viele Erfahrungen und Informationen weisen in direkter oder indirekter Form eine räumliche Komponente auf: Wo sind wir täglich unterwegs, wohin fahren wir in der Freizeit und in den Ferien, woher kommen die Nahrungsmittel und Güter, die wir täglich konsumieren und gebrauchen, wo finden die Ereignisse und Situationen statt, über die berichtet wird, wo finden Situationen statt, mit denen wir uns im Unterricht beschäftigen, über welche wir zu Hause, von Freunden und Bekannten hören, lesen u.a. Zur Entwicklung von Vorstellungen und Konzepten, zum besseren Verständnis von Sachen und Situationen, zu Ereignissen und Vorkommen ist eine räumliche Einordnung von Bedeutung – die Verortung und Orientierung zu räumlichen Verhältnissen und Strukturen entspricht einem zentralen Bedürfnis von Menschen, aber auch einem wichtigen Desiderat in Bezug auf die gesellschaftliche Teilhabe jedes Menschen. Dies bedingt den Aufbau und die stete Erweiterung von grundlegenden Kenntnissen zur Orientierung und Verortung in räumlichen und zeitlichen Verhältnissen und Strukturen – den Aufbau und die Entwicklung von topographischem Orientierungswissen, von räumlichen Orientierungsmustern, -rastern und -strukturen. Dabei geht es nicht um ein statisches Faktenwissen („Briefträgergeographie“, „Geographie im Verständnis von Land, Stadt, Fluss“), sondern um anwendungsbezogenes Wissen und Können, um Informationen räumlich zu verorten und einzuordnen, um eigene Wahrnehmungen räumlich zu strukturieren und (eigene) räumliche Orientierungsmuster zu erweitern, zu reflektieren und allenfalls auch zu korrigieren und zu überdenken.

3.3.2. Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern der Grundschule und Primarstufe zum topographischen Orientierungswissen und zu räumlichen Orientierungsmustern, -rastern und -strukturen

Studien über grundlegende topographische Wissensbestände und Fähigkeiten zur Einordnung von Merkmalen und Elementen in räumliche Ordnungssysteme liegen aufgrund unserer Recherchen für die ersten Schuljahre nicht vor. Verschiedene Untersuchungen wurden in den letzten Jahren mit Lernenden am Ende der Grundschulzeit zu topographischen Wissensbeständen zu Europa und zur Welt (Büker 2001; Schmeink 2007; Schniotalle 2003; Thiedke 2005) bzw. in den ersten Jahren der Sekundarstufe I durchgeführt (Hüttermann 2004a). Dabei zeigen sich insbesondere Einflüsse bisheriger Erfahrungen, des Interesses und der Motivation für solche Themen.

Schniotalle (2003) untersuchte räumliche Schülervorstellungen zu Europa und entsprechende Kompetenzen zum topographischen Orientierungswissen und zu räumlichen Orientierungsmustern. Sie arrangierte dazu eine Intervention zur Förderung entsprechender Kompetenzen mit zwei Treatments. In die Untersuchung waren 240 Schülerinnen und Schüler der 3. Jahrgangsstufe einbezogen. Die Vorverständniserhebung zeigte, dass Aufgaben mit Begriffsassoziationen zu Europa und zu Ländern in Europa bereits verschiedene Verknüpfungen mit dem Vorwissen ergaben und Aufgaben im Umgang mit Karten teilweise gut gelöst wurden. So gehen viele Schülerinnen und Schüler mit Kartendarstellungen zu Europa wie selbstverständlich um. Andererseits wurden Aufgaben zu Lageverhältnissen und Distanzen in Europa und zum topographischen Orientierungswissen deutlicher weniger gut gelöst. Zudem zeigte sich eine sehr grosse Heterogenität der räumlichen Schülervorstellungen (Schniotalle 2003, S. 273). Mit der Intervention konnte eine deutliche Zunahme des Wissens und Könnens erzielt werden. Insbesondere Aufgaben zu Lageverhältnissen und zum topographischen Orientierungswissen wurden nach der Intervention deutlich besser gelöst. Beim Follow-Up-Test ein halbes Jahr nach der Intervention zeigte sich, dass vor allem das mehrmalige Lösen der Aufgaben insbesondere bei den Schülerinnen und Schülern der Kontrollgruppe einen positiven Effekt auf die Kompetenzentwicklung hat. Aus den Ergebnissen der

Untersuchung konnte im weiteren geschlossen werden, dass sich der Lernzuwachs zum topographischen Orientierungswissen weitgehend unabhängig vom Entwicklungsstand im räumlichen Denken zeigt und damit kein direkter Zusammenhang zwischen entwicklungspsychologischen Aspekten der räumlichen Vorstellungs- und Orientierungsfähigkeiten und dem topographischen Orientierungswissen bestehen. Fortschritte stehen vielmehr in Verbindung mit Fähigkeiten, inhaltliches Wissen in bisherige Konzepte zu integrieren und nutzbar zu machen. Dies legt den Schluss nahe, dass sich zur räumlichen Orientierung teilbereichsspezifisch unterschiedliche Entwicklungen des Wissens und Könnens zeigen können und zum Beispiel Kompetenzentwicklungen zur Orientierung im Realraum anders verlaufen können als zum Aufbau von räumlichen Orientierungswissen und -mustern.

In den Untersuchungen zu Schülervorstellungen zu Raum, Zeit und Geschichte von Schülerinnen und Schülern in ersten, dritten, fünften und siebten Klassen im Kanton Bern (Adamina 2008) wurden je eine mehrteilige Aufgabe zum topographischen Orientierungswissen und zum Aufbau von räumlichen Orientierungsmustern auf den Massstabsebenen Schweiz und Erde eingesetzt. In die Untersuchung waren je drei Klassen jeder Stufe mit insgesamt 246 Schülerinnen und Schülern einbezogen. Dabei zeigte sich z.B., dass die grosse Mehrheit der Lernenden den eigenen Wohnort auf einer Schweizerkarte nicht lokalisieren kann; auch in Klassen des 7. Schuljahres betrifft dies mehr als die Hälfte der Schülerinnen und Schüler. Die Verortung von bekannten räumlichen Bezugspunkten auf einer Karte der Schweiz stellte für die meisten Schülerinnen und Schüler auf allen Stufen eine Schwierigkeit dar. Deutlicher ausgeprägt waren hingegen die topographischen Vorkenntnisse der Schülerinnen und Schüler im 7. Schuljahr zur Schweiz, was mit dem Unterricht zur „Geographie der Schweiz“ im 5. und 6. Schuljahr in Zusammenhang steht. Bei der Einordnung von verschiedenen räumlichen Bezugspunkten – z.T. von den Schülerinnen und Schülern selber ausgewählt – auf einer Weltkarte zeigten sich bis auf Stufe 7. Schuljahr deutliche Schwierigkeiten, auch wenn insgesamt die Aufgaben in den 5. und 7. Klassen besser gelöst wurden als in den 1. und 3. Klassen. Auch in dieser Untersuchung zeigten sich grosse Unterschiede bei der Aufgabenbearbeitung innerhalb der Stufen. Diese Ergebnisse werden sowohl bei der Ausarbeitung des Kompetenzmodells als auch bei der Entwicklung der Aufgaben im vorliegenden Projekt einbezogen.

Einzelne übertragbare Ergebnisse ergeben sich zudem aus der von Lamkemeyer (2013) durchgeführten Untersuchung zum topographischen Orientierungswissen und zu räumlichen Orientierungsmustern von Schülerinnen und Schülern am Ende der Sekundarstufe I auf den Massstabsebenen Deutschland, Europa und Welt/Erde. Einbezogen in die Hauptuntersuchung waren insgesamt 1060 Lernende unterschiedlicher Schulformen in den Bundesländern Thüringen, Bayern und Nordrhein-Westfalen. Lamkemeyer (2013, S. 184f.) kommt in seiner Zusammenfassung der Ergebnisse zum Schluss, dass die Lernenden über ein unzureichendes topographisches Grundlagenwissen verfügen, der Umgang mit Karten in Teilbereichen unzureichend ist und Fähigkeiten zur Reflexion von Raumwahrnehmung und Raumkonstruktion sehr begrenzt sind. Weiter wird konstatiert, dass “die erhobenen topographischen Kenntnis- und Fähigkeitsbereiche bis auf die Fähigkeit der Einordnung geographischer Objekte und Sachverhalte in räumliche Ordnungssysteme und ausgewählte Kartenkompetenzfähigkeiten nicht den wünschenswerten topographischen Kenntnissen und Fähigkeiten aus der Sicht der Gesellschaft und von Experten entsprechen“ (Lamkemeyer 2013, S. 185).

3.4. Orientierung im Realraum

3.4.1. Kompetenzaspekte zur Orientierung im Realraum

Orientierung im Realraum bezieht sich auf Kompetenzen, sich aufgrund der eigenen Raumerfahrung und der eigenen Mental Maps in realen Räumen zurechtzufinden, den eigenen Standort zu verorten, Routen bestimmen und begehen zu können, Zielorte aufzufinden sowie mithilfe von Orientierungsmitteln wie Plänen, Karten, Luftbildern, GPS, Kompass (Himmelsrichtungen), Hinweisschildern wie Ortsangaben, Strassenschilder und Hinweistafeln im Gelände zu orientieren. Dazu gehören auch Wissen und Fähigkeiten, verschiedene Strategien einzusetzen, Informationen aus Orientierungsmitteln in den realen Raum zu übertragen (z.B. Transformation Plan, Karte, Luftbild ins Gelände) bzw. das Auffinden von Objekten, Anlagen, Merkmalen im Gelände auf Orientierungsmitteln wie Plänen, Karten und Luftbildern (Transformation vom Gelände in Orientierungsmittel). Unterschieden wird dabei, ob es sich um die Orientierung in vertrauten Räumen (naher und ferner Kontakt- und Aktionsraum) oder um die Orientierung in weniger oder nicht vertrauten Räumen (z.B. auf Ausflügen in Städten oder auf dem Lande, im Gebirge) handelt. Je nach Situation spielen andere Faktoren für die Orientierung im Realraum eine wesentliche Rolle (vgl. dazu z.B. Hemmer et al. 2013, Wrenger 2015).
Im Kontext schulischer Bildung hat die Orientierung im Realraum insbesondere im Zusammenhang mit dem Orientierungslaufen (Fachbereiche Natur, Mensch, Gesellschaft und Sport und Bewegung) sowie mit Erkundungen in der eigenen Umgebung eine gewisse Tradition. Abklärungen zur Unterrichtspraxis von Lehrpersonen im Bereich räumliche Orientierung bei der Vorbereitung und im Rahmen des vorliegenden Projektes (vgl. Kapitel 9.10) zeigen aber deutlich, dass der Förderung von Kompetenzen zur Orientierung im Realraum in der Primarstufe relativ wenig Bedeutung beigemessen wird und meist lediglich – und dabei in sehr unterschiedlicher Form – im Rahmen des Orientierungslaufens aufgenommen wird.

Im Zusammenhang mit der Diskussion über Bildungsstandards im Fachbereich Geographie und bei Untersuchungen zur Relevanz des Kompetenzbereichs „Räumliche Orientierung“ zeigte sich, dass dem Bereich „Orientierung im Realraum“ eine hohe Bedeutung beigemessen wird (Hemmer, Hemmer, Obermaier & Uphues 2008a und 2008b; Reuschenbach & Adamina 2014). Sowohl aus der Perspektive von Fach(didaktik)expertinnen und –experten, als auch aus der Einschätzung aus gesellschaftlicher Perspektive wird der Fähigkeit der Orientierung in Realräumen in der deutschen und in der schweizerischen Studie eine sehr hohe Bedeutung beigemessen, in der schweizerischen Studie wird dieser Bereich sogar am höchsten gewichtet. Herausgestrichen werden dabei insbesondere Kompetenzen, sich mit Orientierungsmitteln z.B. in einer Stadt oder mit Verkehrsnetzplänen beim Unterwegs-Sein orientieren zu können.
Für die Entwicklung der Orientierungsfähigkeit im Realraum sind insbesondere eigenständige Erfahrungen, Möglichkeiten selber unterwegs zu sein und sich zu orientieren sowie die Förderung des Transfers bzw. der Transformation zwischen Realraum und Repräsentations- und Orientierungsmitteln von Bedeutung (vgl. dazu insbesondere Kapitel 3.5.4). Zudem sind das Bewusst- und Sichtbarmachen eigener Mental Maps und die Reflexion zu verschiedenen Strategien bei der Orientierung in realen Räumen wichtig. Entsprechende Förderungen können bereits zu Beginn der Schule einsetzen und sind nicht altersabhängig (vgl. z.B. Hemmer & Neidhardt 2007; Neidhardt 2007).

Bei der Erörterung von Fragen zu Orientierungsfähigkeiten von Personen im Realraum mithilfe von Orientierungsmitteln kann in Anlehnung an Liben (1997) und Hemmer et al. (2013) von einem Bezugsrahmen mit drei Komponenten ausgegangen werden: Person im Raum, Bezugsraum, Repräsentation des Raumes (als Mind Map oder als physische Karte, Luftbild o.ä.), (vgl. dazu Abb. 4).

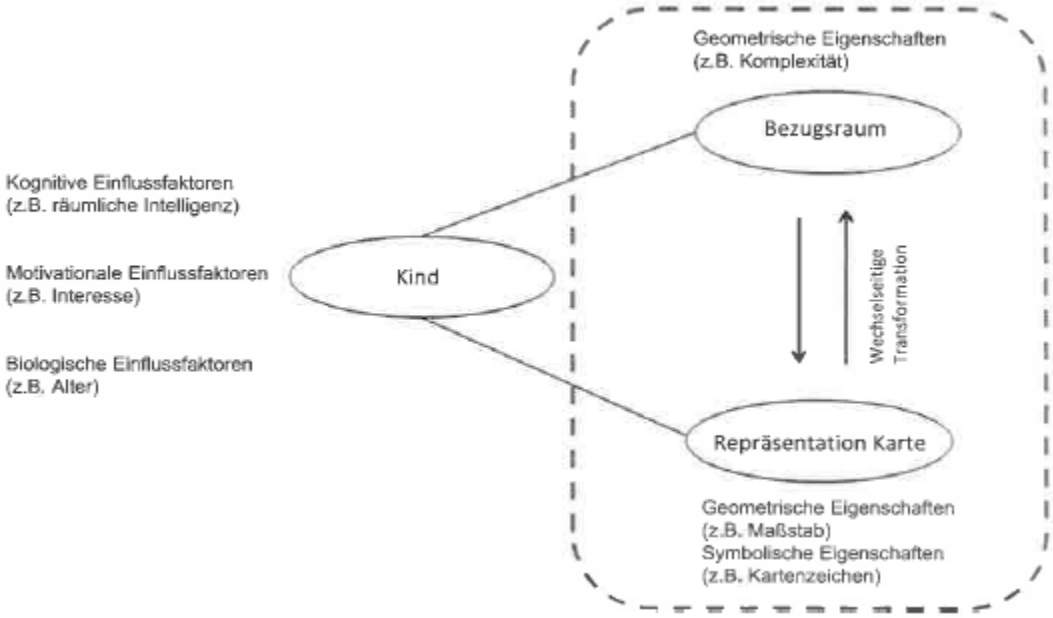


Abbildung 4: Einflussfaktoren der Konstellation Kind-Bezugsraum-Karte (Hemmer et al. 2013, S. 131)

Die Personen stellen bei der Orientierung in Realräumen Beziehungen zwischen den im realen Raum wahrgenommenen Merkmalen und den Repräsentationen in ihren eigenen Mental Maps und/oder auf den Raumrepräsentationen auf Plänen, Karten, Luftbildern u.a. her. Dieser Abgleich- und Transformationsprozess erfolgt sowohl bezüglich physiognomischer bzw. symbolischer Merkmale (Objekte und Anlagen im Raum und deren Repräsentation durch Signaturen/Symbole auf Karten) als auch bezüglich geometrischer Elemente und Eigenschaften wie Orientierung, Positionen, Massstab, Verebnung, Generalisierung und Verdrängung.

Für die räumliche Orientierung im Realraum spielt die Wahl der Orientierungsmittel eine entscheidende Rolle. Die Darstellung räumlicher Merkmale in Orientierungsmitteln kann sehr unterschiedlich erfolgen. So stellt sich zum Beispiel die Frage, welchen Einfluss die möglichst anschauliche Darstellung grundlegender Landmarken wie Kirchen, Regierungsgebäude, Bahnhöfe, Denkmäler, Sport- und Freizeitanlagen in Stadtplänen auf das Orientierungsvermögen haben. Es kann davon ausgegangen werden, dass Orientierungsmittel mit einfachen Symbolen und anschaulichen Repräsentationen bei Symbolen die Orientierungsleistungen von Schülerinnen und Schülern unterstützen. Entsprechende Studien bestehen nach unseren Recherchen für die Primarstufe noch nicht. Hemmer et al. (2013) weisen darauf hin, „dass Fähigkeiten zur Raumerfassung sowie zur Orientierung im Realraum bereits im Grundschulalter durch unterrichtliche Massnahmen gefördert werden können“ (Hemmer et al. 2013, S. 132) und dass „Kinder gute Orientierungsleistungen erbringen, wenn es sich um Aufgabenstellungen mit einfachen Karten relativ kleiner Bezugsräume handelt und Bezugsraum und Karte die gleiche Perspektive aufweisen“ (Hemmer et al 2013, S. 133).

3.4.2. Einflüsse von Raummerkmalen und -strukturen auf die Orientierungsfähigkeit in Realräumen

Räume sind physisch gekennzeichnet durch die Anlage, Vielfalt und Dichte von Objekten mit ihren je unterschiedlichen Merkmalen wie Form, Grösse, Proportion, Ausdehnung, Dimension, Struktur, Textur u.a., den Lagebeziehungen und der Anordnung von Objekten, die als Insgesamt typische räumliche Muster und Strukturen ergeben. Je nach Vorhandensein markanter Objekte (Landmarken), Musterungen und Strukturen in Räumen zeigen sich unterschiedliche Anforderungen an die Orientierung. Schwierigkeiten bei Orientierungsleistungen in Räumen werden zudem je nach Fähigkeiten von Personen, Merkmale, Musterungen und

Strukturen wahrzunehmen, sich vorzustellen und zu ordnen, unterschiedlich eingestuft. Neben formalen und strukturellen (statischen) Merkmalen spielen auch funktionale und funktionelle sowie prozesshafte (dynamische) Merkmale in Räumen eine bedeutende Rolle. Als bedeutsame Elemente für die Strukturierung erweisen sich z.B. die von Lynch (1960) herausgearbeiteten Merkmale (vgl. Kapitel 3.1.3): Pfade, Kanten, Landmarken, homogen strukturierte Gebiete.

Forschungen dazu, welchen Einfluss Raummerkmale und -strukturen auf die Orientierungsfähigkeit von Schülerinnen und Schülern in Realräumen haben, bestehen nach unseren Recherchen kaum. Wrenger (2015, S. 45ff.) stellt in ihren Ausführungen einige Aspekte zusammen, die zu Beeinträchtigungen bei der Orientierung in Realräumen führen können. Es sind dies insbesondere Entscheidungspunkte in Räumen für Richtungswechsel (z.B. bei Strassenkreuzungen mit verschiedenen Varianten für die Fortsetzung von Pfaden), die Anzahl aufeinander treffender Wege bei Knoten wie Kreuzungen, Plätzen und insbesondere in schiefen Winkeln aufeinander treffende Wege. In einzelnen Untersuchungen zeigte sich, dass oft schiefe Winkel bei Strassenkreuzungen als rechte Winkel aufgenommen und dargestellt werden. Unterstützend wirken markante Landmarken und zwar sowohl solche, die direkt entlang der Pfade liegen als auch solche, die von Pfaden, aus in der weiteren Umgebung einsehbar sind.

3.4.3. Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern der Grundschule und Primarstufe zur Orientierung im Realraum

Sowohl aus der geographiedidaktischen als auch aus der psychologischen Forschung zum räumlichen Denken (vgl. Kapitel 3.5) liegen erst wenige Untersuchungen vor, die sich auf das Orientierungsvermögen und die Orientierungsfähigkeiten und -strategien von jüngeren Schülerinnen und Schülern in vertrauten oder weniger vertrauten realen Räumen beziehen. Engelhardt (1977) untersuchte bei Schülerinnen und Schülern der Jahrgangsstufe 4, wie weit es diesen in Gruppen gelingt, Pfadverläufe aus Karten in den Realraum zu übertragen. Mit den Schülerinnen und Schülern wurde eine ungefähr 4 km lange Wegstrecke im ländlichen Raum begangen. Anschliessend mussten die Kinder in 12 geschlechterhomogenen Gruppen den Weg zurückfinden und dabei mit Hilfe der Karte mögliche Abkürzungen finden. Unterwegs waren vier Abkürzungen möglich, die herauszufinden unterschiedlich schwierig war. Sieben Gruppen konnten alle Wegverläufe mit Abkürzungen erkennen und beim Begehen in den Realraum übertragen. Insgesamt wurden zwei Drittel der Wegverläufe mit Abkürzungen auf der Karte erkannt und begangen. Dabei zeigte sich, dass leichtere Wegverläufe von mehr Gruppen erkannt wurden als schwierige und dass die Jungengruppen mehr Abkürzungen erkannten und wählten als die Mädchengruppen. Wie weit die Ergebnisse auf die Transformationsleistungen von der Karte ins Gelände zurückzuführen sind und wie weit dabei auch die Raumerfahrungen und das Vorwissen eine Rolle spielten, wurde nicht näher untersucht (vgl. dazu auch Wrenger 2015, S. 34f.).

Im Rahmen einer Studie mit zwölfjährigen Kindern untersuchten Gerber und Khan (1994, zusammengefasst nach Wrenger 2015, S. 36ff.) in einem australischen Vorstadtgebiet mit Wohnbauten, Einkaufszentrum und Schule die Strategien bei der Orientierung im Realraum. Die Kinder mussten selbstständig mit einer Karte eine festgelegte Strecke begehen und wurden dabei gefilmt und anschliessend noch zu ihren Strategien interviewt. Ausgehend von den Ergebnissen konnten Gerber und Khan (1994) vier Verhaltensvariationen beschreiben: sorgfältig planende (1), selbstsichere und unbekümmerte (2), vorsichtige (3) und unsichere (4) Herangehensweise. Die Kinder, die den beiden erstgenannten Herangehensweisen zugeordnet werden konnten, bewältigten die Strecke in kürzerer Zeit als die Kinder mit den Herangehensweisen 3 und 4. „Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass sich ein Grossteil der Probanden ... in der Lage zeigte, die Karte zu lesen, unterschiedliche Orientierungsstrategien im städtischen Umgebungsraum anzuwenden und die vorgegebene Route zu verfolgen. Zu den verwendeten Strategien gehörten das Orientieren anhand von Strassenna-

men und Landmarken, das Ausrichten der Karte in Bezug auf die Bewegungsrichtung, das Abschätzen von Entfernungen sowie das Abzählen von Kreuzungen und Abzweigungen entlang der Rout." (Wrenger 2015, S. 39).

In den Untersuchungen des EKROS Projektes (Hemmer et al. 2010) zur kartengestützten Orientierung in städtischen Realräumen wurde der Frage nachgegangen, wie sich Schülerinnen und Schüler der 3. bis 5. Jahrgangsstufe mithilfe eines Stadtplanes im Realraum (Altstadt von Münster) orientieren und welche Faktoren insbesondere die Orientierungsfähigkeiten der Schülerinnen und Schüler beeinflussen. Vorgängig zur Begehung wurden das Vorwissen im Kartenlesen, Leistungen zum räumlichen Denken sowie die Interessen, Vorerfahrungen und das Selbstkonzept der Lernenden erhoben. Die Lernenden mussten selbstständig auf einer ungefähr anderthalb Kilometer langen Strecke im Gelände mit Hilfe des Stadtplans verschiedene Aufgaben lösen. Während ein Teil der Lernenden die Strecke von Süden aus absolvierte, musste der andere Teil die Route in umgekehrter Richtung begehen. Untersucht wurde, wie gut die Lernenden in der Karte eingezeichnete Objekte im Realraum lokalisieren können bzw. im Realraum erkannte Objekte in der Karte auffinden können, wie gut sie im Gelände Abzweigungen der eingetragenen Strecke erkennen, wie gut sie unterwegs die Richtung zum Ausgangspunkt zeigen, Entfernungen einschätzen und die Karte gegenüber dem Gelände richtig ausrichten können. Zusammenfassend zeigte sich in den Ergebnissen, dass die Orientierungsfähigkeiten im Realraum am stärksten von den Leistungen zum räumlichen Denken und dabei insbesondere zur mentalen Rotation (vgl. Kapitel 3.1 und 3.5) sowie von den Vorkenntnissen zum Kartenlesen beeinflusst werden. Ein geschlechterbezogener Einfluss konnte lediglich bei den Lernenden der Jahrgangsstufe 5 nachgewiesen werden. Zudem wurde festgestellt, dass sich die Orientierungsleistungen zwischen der 3. und 4. Jahrgangsstufe deutlich stärker verbessern als zwischen den Jahrgangsstufen 4 und 5. Lernende, welche die Route von Süd nach Nord begingen, zeigten im Durchschnitt bessere Orientierungsleistungen als die Schülerinnen und Schüler, welche die Route von Norden nach Süden begingen. Der Stadtplan, mit dem die Lernenden unterwegs waren, war konventionell nordorientiert. Weiter konnte eine recht hohe Heterogenität zwischen den Lernenden in den Teilleistungen sowie signifikante Leistungsunterschiede zwischen den Jahrgangsgruppen festgestellt werden. Die Fähigkeiten, bei Abzweigungen richtige Entscheide zu fällen, erwiesen sich als bester Indikator für die wechselseitige Transmissionsleistung zwischen Karte und Gelände. Als Strategien wurden insbesondere die Orientierung mit Hilfe von Strassennamen und Landmarken sowie das Ausrichten der Karte nach dem Gelände angewendet.

3.5. Räumliches Denken aus psychologischer Perspektive

Räumliches Denken aus psychologischer Sicht bezieht sich auf Aspekte der Raumvorstellungsfähigkeit (Raumvorstellungsvermögen) und der räumlichen Orientierungsfähigkeit (Orientierungsvermögen in Räumen) sowie auf den Aufbau von kognitiven Karten (vgl. die Ausführungen zu „Mental Maps", Kapitel 3.1.3) im Sinne von geistigen Abbildern der räumlichen Anordnung von und in Umwelten (vgl. z.B. Lohaus, Schumann-Hengstler & Kessler 1999, Maier 1999, Quaiser-Pohl 1998, Quaiser-Pohl & Jordan 2004). Räumliches Denken umschliesst damit im Wesentlichen Kompetenzen, in der Vorstellung räumlich zu sehen und zu denken. Es geht um den aktiven Umgang mit und die Anwendung von im Gedächtnis gespeicherten Vorstellungsbildern, ihre Umordnung und die Entwicklung von neuen Bildern in der Vorstellung (Maier 1999).
Insgesamt gesehen hängen vom räumlichen Denken grundlegende Denk- und Handlungsweisen ab, beispielsweise die Orientierung in Räumen, Vorstellungen über Objekte, Körper (z. B. in der Mathematik), das Wahrnehmen und Einschätzen von Distanzen, Richtungen, Proportionen und Dimensionen, das Darstellen von Situationen in Zeichnungen, das Lesen und Schreiben von Buchstaben, Wörtern und Ziffern oder der Aufbau des Zahlbegriffs. Ein wesentlicher Teil der Raumvorstellungsfähigkeit entwickelt sich bei vielen Kindern bereits im Vorschulalter und in den ersten Schuljahren. Heute wird davon ausgegangen, dass die Förderung des räumlichen Vorstellungsvermögens und Denkens in den Kindergarten- und ersten Schuljahren einen wesentlichen Einfluss auf die weitere Entwicklung hat.

3.5.1. Kompetenzaspekte zum räumlichen Denken

In den letzten 80 Jahren wurden aus psychologischer Perspektive verschiedenste Konzepte und Modelle entwickelt, mit denen versucht wird, die verschiedenen Facetten des räumlichen Denkens zu beschreiben und näher zu untersuchen. Grüssing (2002) entwarf aufbauend auf bisherige Arbeiten – insbesondere in der Kombination von Ansätzen von Thurstone (1937) und Linn und Petersen (1985) – ein Modell mit fünf Teilbereichen des räumlichen Denkens:
- Veranschaulichung (Visualization),
- Räumliche Beziehungen (Spatial Relations)
- Räumliche Orientierung (Spatial Orientation)
(nach Thurstone 1937)
- Räumliche Wahrnehmung sowie
- Vorstellungsfähigkeit von Rotationen
(nach Linn & Petersen 1985)

Die Kompetenzaspekte zum räumlichen Denken aus psychologischer Sicht können wie folgt dargestellt werden:

Tabelle 1: Kompetenzaspekte zum räumlichen Denken aus psychologischer Sicht

<table>
<tr><th>Person</th><th>Raumbezug dynamisch</th><th>Raumbezug statisch</th></tr>
<tr><td rowspan="3">ausserhalb

des Raumes

innerhalb</td><td>Veranschaulichung
gedankliche Vorstellung von räumlichen Bewegungen, Verschiebungen; Faltungen</td><td>Räumliche Beziehungen
(Thurstone 1937)

(z.B. Würfelpaare, Blockzählungen; Lagebezüge aus verschiedenen Perspektiven)</td></tr>
<tr><td>Mentale Rotation
nach Linn & Petersen, 1985 und Thurstone, 1937</td><td rowspan="2">Räumliche Wahrnehmung
u.a. nach Linn & Petersen 1985

Räumliche Verortung horizontal – vertikal

Kinästhetische Vorstellung (z.B. links – rechts u.a.</td></tr>
<tr><td>Räumliche Orientierung
nach Thurstone, 1937

Einordnung der eigenen Person in eine räumliche Situation</td></tr>
</table>

3.5.2. Strategien zum räumlichen Denken in Realräumen

Raumerfahrungen und Raumwissen werden als kognitive Karten gespeichert und sind als Landmarkenwissen, Routenwissen und räumliches Überblickswissen repräsentiert (Quaiser-Pohl 2002b; Quaiser & Jordan 2004, S. 84f; vgl. dazu auch die von Lynch 1960 konzipierten 5 grundlegenden Elemente der Raumwahrnehmung, vgl. Kapitel 3.1.3).
Die erste Form der Orientierung in einem noch unbekannten Raum erfolgt meist über markante Objekte (z.B. repräsentative, auffällige Bauten und Anlagen wie Bahnhöfe, Regierungsgebäude, Kirchen, Geschäftshäuser, Denkmäler), sowie über zentrale Knotenpunkte wie Plätze in Städten, Stationen des öffentlichen Verkehrs, Strassenkreuzungen. Landmarken bilden Kernstücke und Ankerpunkte für die Orientierung in Räumen.
Raumerfahrungen führen zunehmend zu Wissen über Wege und Routen (Routenwissen) sowie über Verbindungen und Beziehungen zwischen Landmarken, erste netzartige räumliche Strukturen werden aufgebaut.
Der Aufbau von netzartigen kognitiven Karten mit Verknüpfungen zwischen Landmarken, Knoten, Verbindungen, Routen sowie Vorstellungen zu räumlichen Proportionen und Dimensionen ermöglicht es, sich in Räumen zu orientieren. Dies gelingt in vertrauten Räumen sehr gut und ohne dass wir uns noch aktiv mit der räumlichen Orientierung beschäftigen. Überblicksmässiges Raumwissen enthält sowohl räumliche als auch nicht räumliche Informatio-

nen (z.B. Informationen zu Erlebnissen, Erfahrungen, Begegnungen in diesen Räumen), kognitive Karten enthalten dabei auch emotionale Aspekte, Erinnerungen, Einstellungen (vgl. dazu die Ausführungen in den Kapiteln 3.1 und 3.4)

Aktuell wird von einem interaktiven Modell zum räumlichen Denken ausgegangen, bei dem ein zunehmend komplexeres erfahrungsbedingtes Raumwissen aufgebaut wird aus der Interaktion von Landmarkenbeziehungen innerhalb eines zunächst einfachen, dann vernetzteren Wegsystems, das gleichzeitig das Ausbilden des Übersichtswissens beinhaltet. Bei Orientierungsaufgaben und -leistungen in realen Räumen verwenden Mädchen und Frauen in der Tendenz eher Landmarkenstrategien und Jungen und Männer eher Routen-/Richtungs-Strategien sowie ihr bereits aufgebautes Überblickswissen. Oft wird auch eine Kombination von Strategien angewendet. Insgesamt unterscheidet sich das Orientierungsvermögen bei der Anwendung unterschiedlicher Strategien nicht wesentlich (Glück, Kaufmann, Dünser & Steinbügl 2005; Quaiser-Pohl & Jordan 2004).

Kognitive Karten – der Begriff wird oft synomym verwendet zum Begriff „Mental Maps“ (vgl. Kapitel 3.1.3) - werden auch als Ausgangspunkte für das Pfad-/Wegfinden in Räumen verwendet. Sie spielen für die Fortbewegung von einem Start- zu einem Zielort in Räumen eine wichtige Rolle. Down und Stea (1982) weisen darauf hin, dass die gedankliche Verortung von eigenen Standorten in Räumen sowie gedankliche Vorstellungen über Beziehungen zwischen verschiedenen Standorten in Räumen (z.B. auch Landmarken und Knoten) eine wesentliche Grundlage für die Orientierung in Räumen darstellen (Down & Stea 1982, S. 80). Bei der Orientierung in Räumen erfolgt jeweils ein Abgleichen von räumlichen Wahrnehmungen mit räumlichen Vorstellungen und Informationen, die in kognitiven Karten gespeichert sind und im Moment abgerufen werden. Orientierung in realen Räumen umfasst damit die Bestimmung und Einordnung des eigenen Standortes, die Routenwahl zum Zielort aufgrund der abgerufenen Informationen „in den“ kognitiven Karten, das Abgleichen des wahrgenommenen Raumes mit den abgerufenen räumlichen Vorstellungen und Erfahrungen während der Fortbewegung und letztlich das Auffinden und Erkennen des Zielortes (vgl. dazu auch Kapitel 3.1). Es findet dabei also stets ein Abgleichen zwischen wahrgenommenen Informationen „aus dem Realraum“ und den mentalen räumlichen Informationen „aus den kognitiven Karten“ statt.

3.5.3. Entwicklung des räumlichen Denkens mit Bezug zu realen Räumen (vgl. dazu auch die Ausführungen in den Kapiteln 3.1 und 3.4)

Die Entwicklung des räumlichen Denkens verläuft individuell sehr unterschiedlich und ist von verschiedenen Faktoren und Einflüssen abhängig. Zudem werden für die Entwicklung des räumlichen Vorstellungs- und Orientierungsvermögens und beim Lösen entsprechender Aufgaben unterschiedliche Strategien verwendet.

In mehreren Untersuchungen aus psychologischer Perspektive konnte festgestellt werden, dass dabei verschiedene Entwicklungsstränge eine entscheidende Rolle spielen (vgl. dazu z.B. Glück et al. 2005; Neidhardt & Schmitz 2001; Quaiser-Pohl & Jordan 2004; Piaget & Inhelder 1971, Siegel & White 1975):
- Raumwahrnehmungsprozesse beeinflussen das räumliche Vorstelllungsvermögen und gehen diesem voran,
- Es wird unterschieden zwischen
  - *räumlich-perzeptiven Fähigkeiten bei statischem Raumbezug (visuell-räumliche Merkmale von Objekten in Räumen wie Entfernung, Grösse/Dimension, Lage/Position, Neigungen, Lage und Orientierung zu anderen Objekten und zur Position/Perspektive einer Betrachterin bzw. eines Betrachters verorten und einschätzen können) und*
  - *kognitiven, räumlich-konstruktiven Fähigkeiten bei dynamischen Raumbezügen. Diese erfordern Perspektivenwechsel, Transformationsleistungen oder mentale Rotationen (z.B. Objekte aus anderen Perspektiven im Raum zu sehen, sich vorzustellen, Objekte gedanklich zu verschieben, zu drehen/rotieren, Objekte in den Raum zu denken und sich vorzustellen). Zudem sind räumlich-topografische Fähigkeiten zur Orientierung in realen oder virtuellen/imaginären Räumen und zur Fortbewegung und Orientierung/Navigation in Räumen dazu notwendig.*

- Topologisches Wissen (Lagebezüge in Räumen) ist eine Voraussetzung für die Entwicklung des Perspektivenwechsels (z.B. von der Ansicht zur Aufsicht). Dieser beeinflusst seinerseits die Fähigkeiten, metrische Komponenten in Räumen (z.B. Distanzen, Proportionen, Dimensionen von Objekten) angemessen einschätzen und einordnen zu können und damit einen zunehmend „euklidischen" Blick einzunehmen und über kognitive Karten zu verfügen, in welchen Räume und räumliche Situationen koordiniert und hierarchisch strukturiert, „plan- und netzartig" repräsentiert sind. Zudem können darauf aufbauend Anordnungen, Entfernungen Formen, Proportionen und Dimensionen zunehmend angemessen gespeichert werden. Diese Facetten sind kumulativ angelegt, wobei sich verschiedene Fähigkeiten auch parallel entwickeln.
- Ausgehend von einer stark egozentrischen Perspektive erfolgen durch zunehmendes Raumwissen und Raumerfahrung Entwicklungen über allozentrische Perspektiven hin zu geozentrischen Perspektiven.
- Es werden verschiedene Strategien beim Lösen von Aufgaben zur Raumvorstellung und zur räumlichen Orientierung angewendet. Unterschieden wird dabei zwischen eher räumlich-visuellen (holistischen) Strategien mit ikonischen Repräsentationen und analytischen, eher an sprachliche Repräsentationen gebundene Strategien. Räumlich-visuelle, holistische Strategien sind kognitiv aufwändiger, sind aber meist schneller zielführend als analytische Strategien (Glück et al. 2005). In Untersuchungen konnte festgestellt werden, dass Jungen und Männer tendenziell eher räumlich-visuelle Strategien und Mädchen und Frauen eher analytisch, sprachlich repräsentierte Strategien verwenden (Quaiser-Pohl 2001b; Quaiser & Jordan 2004). Präferenzen für bestimmte Strategien ergeben sich allerdings in erster Linie aufgrund von Erfahrung und Wissen und erst sekundär bezogen auf Geschlechter (vgl. 3.5.5).
- Neben dem Wissen über Orte und deren räumliche Beziehung zueinander werden ebenso Einstellungen, Erinnerungen und emotionale Gedankenverbindungen darüber gespeichert, welche die kognitiven Karten beeinflussen und verdichten.
- In verschiedenen Untersuchungen konnte erschlossen werden, dass der Perspektivenwechsel und die Fähigkeit zum mentalen Drehen und Rotieren einen entscheidenden Einfluss auf das räumliche Denken haben

3.5.4. Einflussfaktoren auf die Entwicklung des räumlichen Denkens

Die Entwicklung des räumlichen Denkens unterliegt verschiedenen Einflussfaktoren. Nach wie vor wird davon ausgegangen, dass dabei auch biologische Aspekte eine Rolle spielen (genetisch, hormonell, Gehirnlateralisation), allerdings weit weniger ausgeprägt, als dies in älteren Studien angenommen wurde. Je nach Verortung der Untersuchung in der Psychologie erfolgt die Argumentation zu Einflussgrössen allerdings nach wie vor unterschiedlich (Quaiser-Pohl & Jordan 2007). Auch das Alter und die allgemeine physische und psychische Entwicklung beeinflussen das räumliche Denken. In verschiedenen Studien konnte festgestellt werden, dass sich altersabhängig Kompetenzentwicklungen ergeben, insbesondere zu Strategieerweiterungen beim räumlichen Denken, zur mentalen Rotation, zur Einnahme einer allo- und zunehmend einer stärker geozentrischen Perspektive und zu Transformationsleistungen, z.B. von Karten ins Gelände und vom Gelände in die Karte (vgl. z.B. Hemmer et al. 2007, Neidhardt 2007). In weiteren Untersuchungen wurden insbesondere Einflussgrössen wie räumliche Erfahrungen, individueller räumlicher Aktionsradius, die Konstitution und Struktur des Bezugs- und Erfahrungsraumes (die Wohnumgebung, der Wohnort), in denen sich die Kinder aufhalten.

Ergänzend zu bisherigen Ausführungen und zusammenfassend können folgende Punkte festgehalten werden (vgl. dazu Hemmer et al. 2007, Liben 1997, Quaiser-Pohl & Jordan 2004):

- *Vorkenntnisse und bisherige Erfahrungen:* In mehreren Studien wird die Bedeutung der Vorkenntnisse und Vorerfahrungen zu Raumvorstellungen und räumlichen Orientierungsleistungen hervorgehoben. Kinder und Jugendliche entwickeln und erweitern kognitive Karten insbesondere durch unmittelbare Raumwahrnehmung und -erfahrung, durch die aktive, selbstgesteuerte Auseinandersetzung mit räumlichen Orientierungsmitteln wie Globus, Kar-

ten, Bildern und durch die Verarbeitung von Informationen aus Büchern, aufgrund von Schilderungen u.a. (vgl. Kapitel 3.1 bis 3.4).

- *Individueller räumlicher Aktionsraum:* Vorkenntnisse und Erfahrungen werden stark beeinflusst durch die eigenständige Bewegungsfreiheit im näheren Aktionsraum (Wohnumfeld, Kindergarten, Schule, Freizeitanlagen, Unterwegs-Sein zu Freundinnen und Freunden. Kinder, die sich ausserhalb der Schule öfter selbstständig im Gelände aufhalten und bewegen, Orte wiederkehrend aufsuchen, entwickeln stärker ein räumliches Überblickswissen mit entsprechenden kognitiven Karten und sie können sich in Räumen besser und schneller orientieren (Neidhardt & Schmitz 2001; Quaiser-Pohl & Jordan 2004; Quaiser-Pohl, Lehmann & Eid 2004. Quaiser-Pohl (2001b) untersuchte die kognitiven Karten des Wohnviertels von sieben- bis zwölfjährigen Kindern verschiedener Stadtteile in Magdeburg und stellte dabei fest, dass kognitive Karten von Jungen insgesamt dichtere Routennetze zeigten als Mädchen, was auf besseres Raumwissen aufgrund von intensiverer Erkundung hinweist. Bei anderen Merkmalen wie Landmarkenwissen und Überblickswissen waren deutlich weniger Unterschiede feststellbar. Es zeigte sich zudem, dass Jungen offenbar öfters selbstständig unterwegs sind als Mädchen und dass ihnen ein grösserer Aktionsraum in der Umgebung zugebilligt wird. Über besseres Raumwissen verfügen gemäss den Ergebnissen der Studie von Quaiser-Pohl (2001a) auch Kinder, die lieber draussen als drinnen spielen und die mehr zu Fuss oder mit dem Fahrrad unterwegs sind bzw. sein dürfen, statt dass sie mit dem Auto gefahren werden (vgl. dazu auch Hüttenmoser 2011).

- *Selbsteinschätzung, Selbstkonzept, Orientierungsängstlichkeit:* In verschiedenen Studien konnten Zusammenhänge festgestellt werden zwischen der Selbsteinschätzung von Orientierungswissen und -leistungen und dem Vorwissen in Bereichen wie Kartenlesen, Wiedererkennen von Landmarken, Richtungszeigen sowie zwischen Orientierungsängstlichkeit und geringerer Raumerfahrung (vgl. z.B. Neidhardt & Schmitz 2001). So schätzen sich z.B. Mädchen im Alter von 9 bis 13 Jahren mit geringerem Aktionsradius und weniger Raumerfahrungen orientierungsängstlicher ein als gleichaltrige Jungen. Solche Unterschiede zwischen Mädchen und Jungen konnten in einer Untersuchung mit Kindergartenkindern (Neidhardt 2002) noch nicht festgestellt werden. Neidhardt & Schmitz (2001) entwarfen ausgehend von Ergebnissen bisheriger Untersuchungen ein Arbeitsmodell, in welchem sie davon ausgehen, dass unterschiedliche Voraussetzungen und Einflüsse zu anderen Strategien und Orientierungsleistungen führen: Geringere Selbsteinschätzung und höhere Orientierungsängstlichkeit verbunden mit Landmarkenpräferenzen bei der Orientierung führen zu einem „Landmarken-Muster“, welches z.B. bei Mädchen und Frauen stärker ausgeprägt ist als bei Männern. Ein grösserer und verzweigter Aktionsraum, höhere Geschwindigkeit bei Orientierungsentscheiden und beim Routengehen, bessere Leistungen beim Richtungszeigen sowie ausgeprägtere Interessen für räumliche Orientierungsleistungen ergeben ausgeprägtere Übersichtsmuster (Neidhardt & Schmitz 2001, S. 267).

- *Struktur und Beschaffenheit des Bezugsraums:* Ein wesentlicher Einflussfaktor ergibt sich zudem aus der Art, der Grösse und der Komplexität des Raumes (Stadt, Land, geometrische Eigenschaften des Raumes), vgl. dazu Kapitel 3.4.

3.5.5. Geschlechterbezogene Unterschiede und unterschiedliche Leistungen zum räumlichen Denken

In zahlreichen psychologisch orientierten Untersuchungen zum räumlichen Denken wurde festgestellt, dass Frauen in Tests zur Raumvorstellung schlechter abschneiden als Männer. Allerdings weisen neuere Metastudien darauf hin, dass diese Unterschiede nicht mehr sehr gross sind und sich offenbar in den letzten drei Jahrzehnten die räumlichen Erfahrungen und möglicherweise auch die Einstellungen und die Einschätzung der Selbstwirksamkeit verändert haben. Einzig beim Lösen von Aufgaben zur mentalen Rotation bestehen weiterhin signifikante Unterschiede zwischen Mädchen/Frauen und Jungen/Männern. Dies kann auf den Umstand zurückgeführt werden, dass Jungen und Männer beim Lösen solcher Aufgaben häufiger ästhetisch-visuelle, holistische Strategien anwenden, die in solchen Kontexten schneller und zielführender sind als analytische, verbale Strategien (vgl. Kapitel 3.5.2).

Die Reduktion der Geschlechterunterschiede beim Lösen von Aufgaben in den letzten Jahrzehnten weist darauf hin, dass umweltbedingte und gesellschaftliche Faktoren das räumliche Denken beeinflussen. Dazu sind aber nach wie vor einige Fragen bezüglich der physiologischen (Hirnforschung), der psychischen und der umwelt- und gesellschaftlich bedingten Einflussfaktoren offen (Quaiser-Pohl & Jordan 2004, S. 11ff.). In neueren Untersuchungen wird deutlich, dass die Strategien beim Lösen von Aufgaben zum räumlichen Denken sich zwischen Frauen und Männern signifikant unterscheiden. „Derartige Strategieunterschiede und auch Unterschiede in raumbezogenen Interessen und Aktivitätspräferenzen deuten darauf hin, dass trotz der starken Annäherung der Leistungen bestimmte Unterschiede – seien sie sozialisations- oder biologisch (hormonell, genetisch, Gehirnlateralisation) bedingt – nach wie vor bestehen. Ein wichtiger, eher soziokulturell bedingter Grund für die auftretenden Geschlechtsunterschiede lässt sich im Selbstkonzept finden. Frauen oder Mädchen trauen sich selbst bei Aufgaben mit räumlichem Inhalt oft weniger zu, was zu schlechteren Leistungen führen kann“ (Glück et al. 2005, S. 4). So ergaben die Ergebnisse mehrerer Studien, dass Männer vor allem Strategien durch räumliche Vorstellung des Ganzen und durch das sich Vorstellen von Bewegungen, Rotationen u.a. von Objekten in Räumen (holistische Strategien) anwenden, wogegen Frauen deutlich häufiger analytisch vorgehen, stärker von einzelnen Elementen ausgehen und sich Beziehungen und räumliche Verhältnisse verbalisierend vorstellen. Dabei zeigt sich, dass holistische Strategien zwar kognitiv aufwändiger sind aber auch schneller zu einem Ziel führen (vgl. Kapitel 3.5.2). Dies erklärt auch den Umstand, dass Männer Aufgaben zur räumlichen Rotation signifikant besser lösen als Frauen.

3.5.6. Förderung des räumlichen Denkens

Diese Erkenntnisse führen zur Empfehlung, unterschiedliche Methoden und Strategien beim Lösen von Aufgaben zum räumlichen Denken anzubieten und Kombinationen von aufeinander aufbauenden Aufgaben anzulegen (vgl. z.B. Glück et al. 2005). Bei der Förderung der Orientierung im Realraum bedeutet dies zum Beispiel, die von den Lernenden angewendeten Strategien bewusst zu machen, Lerngelegenheiten für unterschiedliche Strategien anzubieten, Transformationen von der Karte ins Gelände und vom Gelände in die Karte mit verschiedenen Methoden und Arbeitsweisen anzugehen, Pläne und Karten selber zu zeichnen und sich mit diesen im Gelände zu orientieren u.a. Die Flexibilisierung von Strategien und Methoden für das Lösen von Aufgaben zum räumlichen Denken wird dabei als der wichtigste Ansatzpunkt betrachtet.

Aus mathematikdidaktischer Perspektive (vgl. z.B. Meissner 2006; Weigand et al. 2014) steht das räumliche Denken in einem engen Bezug mit mathematischen Kompetenzen:
- sich in Räumen sicher zurechtfinden (orientieren und sich bewegen),
- Raumbeschreibungen reproduzieren können (handelnd, ikonisch, symbolisch)
- in der Vorstellung räumlich sehen, räumliche Wahrnehmungen gedanklich verarbeiten
- Objekte in der Vorstellung verändern oder bewegen,
- räumliche Beziehungen von Objekten wahrnehmen und vergleichen (unabhängig von der Lage im Raum).

4. Kompetenzmodellierung, Kompetenzmodelle und das Erschliessen und Erfassen von Kompetenzen und Kompetenzentwicklungen von Lernenden

4.1. Kompetenzen, Kompetenzerwartungen, Standards

Bildungsprozesse sind darauf ausgerichtet, Lernenden den Aufbau und die Entwicklung von Kompetenzen zu ermöglichen und ihre Handlungs- und Orientierungsfähigkeit in der Gesellschaft zu stärken. Ergebnisse internationaler Vergleichsstudien wie TIMSS, PISA und IGLU haben gezeigt, dass teilweise markante Unterschiede zwischen den angestrebten Zielen, der Umsetzung im Unterricht und den erreichten Leistungen in den Tests bestehen. Deshalb setzte im deutschsprachigen Raum eine breite Diskussion zur Ausrichtung von Bildung, zur Kompetenzmodellierung und -entwicklung, zur Kompetenzmessung und damit auch zur Kompetenzdiagnostik und –förderung ein (vgl. z.B. Klieme et al. 2007; Klieme & Leutner 2006a und 2006b; Fleischer, Koeppen, Kenk, Klieme & Leutner 2013).

Der Begriff „Kompetenz“ steht im Bildungsbereich für unterschiedliche Konstrukte wie z.B. für Schlüsselqualifikationen, für die Fähigkeit zur Bewältigung komplexer Anforderungen, als kognitive Dispositionen u.a. (vgl. z.B. Rychen & Salganik 2003; Weinert 2001). Es wird von Lesekompetenz, von Auftrittskompetenz, von mathematischen Kompetenzen, von Selbst- und Sozialkompetenzen, von interkultureller Kompetenz, Gestaltungskompetenz u.a. gesprochen. Kompetenz hat sprachlich unterschiedliche Bedeutungen: „ich wurde kompetent betreut und unterstützt“, „Dazu habe ich keine Kompetenz.“ u.a. Alltagssprachlich wird Kompetenz synonym oft verwendet mit Fähigkeit, was im Kontext von Diskussionen zur Kompetenzorientierung im Bildungsbereich auch zu Missverständnissen und Kontroversen führt (Adamina & Balmer 2015), so z.B. auch zu Behauptungen wie „Kompetenzen seien inhaltslos“ oder bei Kompetenzen werde das Wissen vernachlässigt (vgl. dazu die die Diskussionsforen zum Lehrplan 21). Deshalb ist es wichtig, jeweils zu deklarieren, von welchem „Kompetenzverständnis“ ausgegangen wird. „Eine allgemeingültige, nach wissenschaftlichen Kriterien zufrieden stellende Definition von Kompetenz und Kompetenzen ist kein realistisches Ziel – der Begriff hat eine zu starke alltagssprachliche Bedeutungsvielfalt und ist bereits in zu vielen wissenschaftlichen Kontexten unterschiedlich belegt. Umso wichtiger ist es, für spezifische Fragestellungen eine explizite Arbeitsdefinition zu formulieren, die klärt, was unter Kompetenz verstanden werden soll und was nicht“ (Hartig 2010, S. 23).

Die Diskussionen und Entwicklungsarbeiten zur Kompetenzorientierung orientieren sich im Wesentlich an der Beschreibung von Kompetenz, wie sie von Weinert (2001) entwickelt wurde (Giest, Hartinger & Kahlert 2008; Klieme et al. 2003; Klieme & Leutner 2006a). Weinert (2001, S. 27) versteht unter Kompetenzen „die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können“. Kompetenzen sind nach diesem Verständnis mehrdimensional ausgerichtet und beschränken sich nicht auf kognitive Aspekte. Weinert spricht von Kompetenzfacetten und benennt als solche Fähigkeiten, Können, Handeln, Erfahrung, Wissen, Verstehen und Motivation. Kompetent sind Personen, wenn sie in unterschiedlichen Situationen Aufgaben und Probleme lösen können unter Zuhilfenahme ihrer Erfahrungen, ihres Vorwissens, ihres Interesses, ihrer Strategien u.a. Mit Kompetenzerwartungen (Standards) wird beschrieben, was in welcher Ausprägung und Qualität von Lernenden in bestimmten Situationen erwartet wird.

Diese Auslegung und Verwendung von „Kompetenz“ im Kontext von Bildung und Unterricht erfolgt funktional im Sinne von ‚ist kompetent, in bestimmten Situationen eine Aufgabe, einen Auftrag anzugehen, zu bearbeiten, zu bewältigen, zu lösen‘ – „Schülerinnen und Schüler können“, sogenannte „Can Do-Statements“. In Anlehnung an Ausführungen von Weinert (2001) und Klieme et al. (2007) können dabei drei verschiedene Verwendungen von „Kompetenz“ im Bildungsbereich unterschieden werden:

- (1) Kompetenzen als allgemeine Fähigkeiten, in unterschiedlichen Situationen Aufgaben zu lösen und zu bewältigen (Bezug z.B. zu Selbst-, Sozial- und Methodenkompetenzen), eigentliche inhalts- oder bereichsunabhängige Schlüsselkompetenzen,
- (2) Kompetenzen im Sinne von auf bestimmte Situationen, Aufgaben, Anforderungen bezogene Fähigkeiten, die als bereichsspezifisches Wissen und Können beschrieben werden;
- (3) kognitive Kompetenzen im Sinne von (2), erweitert aber durch motivationale, interesse-, einstellungs- und willensbezogene Aspekte, die für das Angehen und Bewältigen von Aufgaben von Bedeutung sind und das Lernen beeinflussen. (vgl. dazu Adamina & Balmer, 2015, S. 3).

Die Arbeiten zur Kompetenzmodellierung und zur Erhebung von Kompetenzen und Kompetenzentwicklungen von Schülerinnen und Schülern im Bereich der räumlichen Orientierung beziehen sich im Rahmen des vorliegenden Projektes insbesondere auf Kompetenzen, die bereichsspezifisches Wissen und Können umfassen und bei denen interesse-, einstellungs- und willensbezogene Aspekte von Bedeutung sind.

Kompetenz in diesem Verständnis bezieht sich auf ein Begriffsgefüge, das als „Konstrukt" bezeichnet werden kann. Damit wird hervorgehoben, dass es sich um etwas Konstruiertes handelt, das sich nicht auf unmittelbar anschauliche, beobachtbare Objekte oder Situationen bezieht. Kompetenzen sind nach Weinert (2001, S. 27) als „mentale, kognitive" Dispositionen zu verstehen, die sich als „Konglomerat" oder „Amalgam" von verfügbarem Wissen, von Fähigkeiten und Erfahrungen, von Interessen und Einstellungen ergeben. Kompetenzen können nicht direkt erschlossen, erfasst oder gemessen werden. Kompetenzen von Lernenden zeigen sich erst in der Bearbeitung und Bewältigung von entsprechenden Aufgaben und Aufträgen, bei denen Kompetenzen im Sinne von Dispositionen angewendet werden müssen. Dabei wird häufig von „Performanz" (performance – Leistung, Darbietung) gesprochen. Performanz ist die von Lernenden erbrachte Leistung, zum Beispiel das Ergebnis bei der Bearbeitung von Aufgaben; sie zeigt, mit welcher Ausprägung von Kompetenz die Lernenden denken, arbeiten, handeln. Es wird nicht direkt Einblick genommen oder gemessen, welche Kompetenzen im Sinne von Dispositionen Lernende haben, bzw. über welche Kompetenzen sie grundsätzlich verfügen, sondern lediglich, was sie bei der Bearbeitung entsprechender Aufgaben zeigen, leisten, darbieten und welche Ansprüche oder Erwartungen sie damit erfüllen. Kompetenzmessung müsste so gesehen präziser als „Performanz-Messung" bezeichnet werden. Diese Differenzierung wird aber weder bei Bildungsstandards und deren Validierung noch in Lehrplänen und damit auch nicht im vorliegenden Projekt vorgenommen. Von Bedeutung ist aber, deutlich zu machen, dass mit der Bearbeitung von Aufgaben nicht eigentlich die Kompetenzen der Lernenden erschlossen werden, sondern lediglich, was sie bei der Bearbeitung von Aufgaben zeigen und leisten.

4.2. Kompetenzmodellierung und Kompetenzmessung

4.2.1. Grundlagen zu Fragen der Kompetenzmodellierung

Die Entwicklung von Kompetenzmodellen und die Erfassung und Messung von Kompetenzen und Kompetenzentwicklungen stellen eine wichtige Voraussetzung für die Weiterentwicklung und qualitative Optimierung von Lernprozessen in den verschiedenen Fachbereichen auf allen Bildungsstufen dar. Mit der Entwicklung und Ausarbeitung von Bildungsstandards und kompetenzorientierten Curricula und Lehrplänen haben Kompetenzmodelle und Aspekte der Kompetenzmodellierung in den beiden letzten Jahrzehnten an Bedeutung gewonnen, insbesondere auch in der fachdidaktischen Forschung und Entwicklung.

Die Entwicklung von Kompetenzmodellen hat insbesondere auch zum Ziel, die theoretische Fundierung fachlichen Lernens zu erweitern und Kompetenzen und Kompetenzentwicklungen kumulativ (aufbauend und vernetzend) möglichst präzis, konkret und elaboriert zu beschreiben. Aus fachlicher und fachdidaktischer Sicht wird dabei von einem Verständnis ausgegangen, das Kompetenzen als erlernbare, kontextspezifische, kognitive Leistungsdisposi-

tionen auffasst. Diese Leistungsdispositionen beziehen sich auf ausgewählte bereichsspezifische Kompetenzen und entsprechende (Lern-)Situationen, Inhaltsbereiche, Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen sowie auf bestimmte Anforderungen (vgl. dazu z.B. Fleischer et al. 2013; Mayer & Wellnitz 2014).
Im Zusammenhang mit der Modellierung von Kompetenzen wird zwischen Struktur-, Stufen- und Entwicklungsmodellen unterschieden. In Anlehnung an Schecker und Parchmann (2006) entsprechen Strukturmodelle einem Gefüge von Dimensionen von grundlegenden Kompetenzbereichen, in denen die erforderlichen Fähigkeiten, Wissensbereiche, Einstellungen u.a. beschrieben werden. Stufenmodelle beziehen sich auf die Ansprüche an die Ausprägung von Kompetenzen. Entwicklungsmodelle enthalten Angaben darüber, wie und mit welcher zeitlichen Ausrichtung Kompetenzen entwickelt bzw. erworben und welche Dispositionen dabei erwartet werden.
Ein normatives Modell enthält eine Beschreibung von Erwartungen, die Lernende erfüllen sollen. Deskriptive Modelle beziehen sich auf Muster von Ausprägungen, mit denen man das Verhalten von Lernenden beim Lösen von Aufgaben beschreiben kann. In diesem Zusammenhang wird eine Unterscheidung nach präskriptiv-normativen und empirisch-deskriptiven (validierten) Modellen vorgeschlagen.

Klieme & Hartig (2007) sowie Mayer & Wellnitz (2014, in Anlehnung an Klieme & Leutner 2006a und Wilson 2005) beschreiben für die Entwicklung von Kompetenzmodellen die folgenden Schritte:

- (1) In einem ersten Schritt geht es um die Strukturierung und Formulierung von Kompetenzbereichen und Kompetenzen auf der Grundlage von theoretisch und empirisch abgestützen und begründeten Kompetenzkonstrukten in der entsprechenden Domäne bzw. im entsprechenden Fachbereich oder Teilbereich eines Faches („theoretische Kompetenzmodelle“).

- (2) Für Kompetenzkonstrukte werden in einem nächsten Schritt erste Überlegungen und Klärungen zu passenden psychometrischen Modellen entworfen, mit denen die Struktur- und Niveaumodelle getestet werden können. Dabei stehen insbesondere auch Fragen an, wie weit die Kompetenzbereiche und normativ gesetzten Kompetenzstufenbeschreibungen bzw. Niveaus sich auch empirisch bestätigen lassen. Theoretisch entwickelte Kompetenzmodelle stellen sich oftmals mehrdimensional dar Im Rahmen der psychometrischen Modellierung auf Basis der Item-Reponse-Theorie lassen sich entsprechende theoretische Annahmen empirisch prüfen, indem mehrere Modelle gegeneinander getestet werden und das besser auf die Daten passende Modell gewählt werden kann. Aus den Überlegungen und Klärungen zur psychometrischen Modellierung ergeben sich Folgerungen und Rahmenbedingungen für die Entwicklung von Testaufgaben und -items.

- (3) Auf der Grundlage der konstruierten Kompetenzmodelle und den Überlegungen und Konzeptionen für ein, dem Kompetenzmodell entsprechendes Messmodell erfolgt die Entwicklung und Konstruktion von Messinstrumenten zur Erfassung entsprechender Kompetenzen. Dazu werden in erster Linie Aufgaben bzw. Testitems sowie Instrumente für die Erschliessung ergänzender Informationen wie Einschätzungen zu Interessen, bevorzugte Strategien, Vorwissen, ausserschulische Unterstützung u.a. ausgearbeitet, in Zusammenarbeit mit Schülerinnen und Schülern sowie Lehrpersonen pilotiert und in einem Vortest bezüglich verschiedener Gütekriterien erprobt.

- (4) In einem nächsten Schritt erfolgt die empirische Überprüfung des erarbeiteten Kompetenzmodells und die Erfassung der Kompetenzausprägungen und allenfalls – in einem Längsschnitt – der Kompetenzentwicklungen der Lernenden.
  Aufgrund der Ergebnisse wird das Kompetenzmodell überarbeitet und es werden Folgerungen für die Unterrichtsentwicklung und die Lernförderung und -unterstützung gezogen.

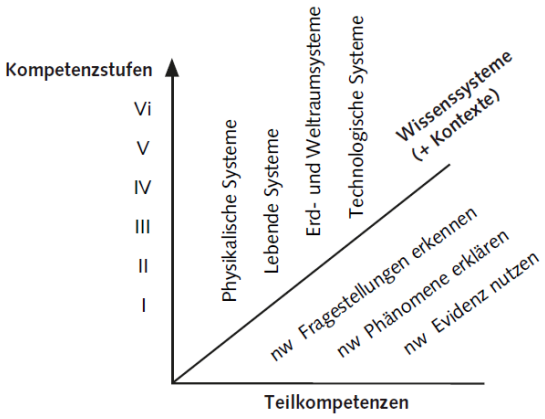
In Anlehnung an Fleischer et al. (2013), Klieme und Leutner (2006b, S. 4ff), Schecker und Parchmann (2006, S. 63) ergeben sich für die fachdidaktische Forschung im Hinblick auf die Modellierung und Validierung von Kompetenzen und Kompetenzentwicklungen verschiedene Aufgaben, so

- die Formulierung von Kompetenzstrukturmodellen, die zeigen, welche Möglichkeiten präskriptive Modelle zur Erschliessung und Erfassung von Kompetenzausprägungen bieten;
- die Klärung, welche Rolle Inhaltsbereiche, Fähigkeiten und Fertigkeiten, Prozesse, Einstellungen und Kontexte für die Strukturierung von Kompetenzen und Kompetenzerwartungen in den Fachbereichen spielen;
- die Erforschung von Kompetenzentwicklungen und -verläufen im Rahmen von Längsschnittstudien über mehrere Schuljahre;
- Untersuchungen zu sinnvollen Niveaus bzw. Stufen von Kompetenzen durch entsprechende Messung der Kompetenzausprägungen;
- Entwicklung und Validierung von Situationen und Aufgaben zur Messung von Kompetenzausprägungen, die sich fachdidaktisch als grundlegend und passungsbezogen sowie psychometrisch als test- und modellierbar erweisen.

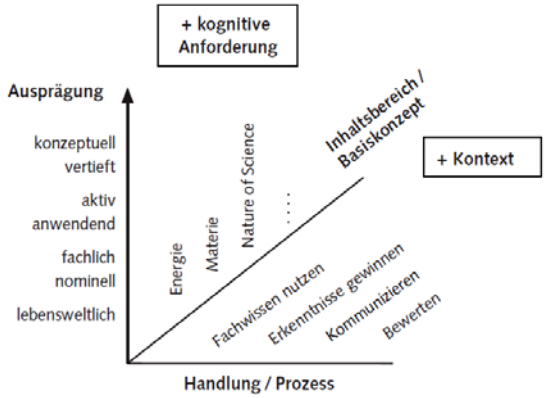
4.2.2. Kompetenzstrukturmodelle, Kompetenzniveaumodelle und Kompetenzentwicklungsmodelle

Mit der Entwicklung von Kompetenzstrukturmodellen wird der Frage nachgegangen, welche und wie viele Kompetenzbereiche und Teilkompetenzen im entsprechenden Fachbereich unterschieden werden können. Die Kompetenzbereiche und Teilbereiche können sich dabei inhaltlich, bezüglich verschiedener Wissensarten, der Denk- Arbeits- und Handlungsweisen bzw. der Formen und Methoden der Erkenntnisgewinnung in der entsprechenden Domäne unterscheiden. Auch bezüglich Aspekte der Repräsentations- und Aufgabenformate kann eine Dimensionierung bzw. die Strukturierung in verschiedene Kompetenzbereiche vorgenommen werden.
In einem Niveau- oder Stufenmodell werden kriteriengeleitet qualitativ Erwartungen und Ansprüche formuliert, die Lernende mit unterschiedlichen Kompetenzausprägungen erfüllen können (sollen). Ein grundlegendes Anliegen besteht darin, den Aufbau und die Entwicklung von Kompetenzen zu beschreiben und anspruchsmässig festzulegen. Die Unterteilung in verschiedene Niveaus bzw. Stufen kann bezogen auf unterschiedliche Kriterien (Anspruchs- und Progressionslogiken) erfolgen. Sie geht immer auch mit einer Reduktion von Information und einer Vereinfachung einher. Auch wenn Kompetenzniveaus nicht bestimmbaren, abgrenzbaren und echten Entwicklungsstufen entsprechenden, werden die Begriffe Niveau- und Stufenmodell meist synonym verwendet.

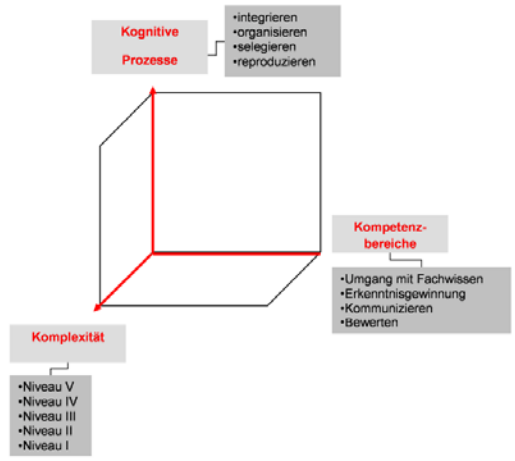
Bisher entwickelte (normative) Kompetenzmodelle als Struktur- und Niveaumodelle weisen meist zwei bis drei Dimensionen auf, wobei eine oder zwei Dimensionen auf die Kompetenzbereiche (inhaltliche Ausrichtung, fachspezifische Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen) ausgerichtet sind und die dritte Dimension sich auf die unterschiedlichen Anforderungsbereiche bzw. Niveaus oder Stufen bezieht. So werden im Kompetenzmodell für die Naturwissenschaften bei PISA (vgl. Bernholt et al. 2009) die drei Dimensionen Wissenssysteme und Kontexte (z.B. lebende Systeme, technologische Systeme), Teilkompetenzen im Sinne von Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen (z.B. Fragestellungen erkennen, Evidenz nutzen) und Kompetenzstufen aufgespannt (vgl. Abb. 5). Im Bremen-Oldenburger-Kompetenzmodell sind ebenfalls drei Dimensionen angelegt: Inhaltsbereich/Basiskonzept (z.B. Energie, Materie, Nature of Science), Handlung und Prozess (z.B. Erkenntnisse gewinnen, Bewerten) sowie Ausprägung und kognitive Anforderung als „Niveaudimension“ (vgl. Abb. 5; vgl. dazu Bernholt, Parchmann & Commons 2009). Für die Evaluation der Bildungsstandards in den Naturwissenschaften der Sekundarstufe I (ESNaS) in Deutschland wurde ein Kompetenzmodell konstruiert, in welchem die drei Dimensionen „Kompetenzbereiche gemäss den Bildungsstandards“ (Umgang mit Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunizieren, Bewerten), „kognitive Prozesse“ wie reproduzieren, selegieren, organisieren und integrieren und die „Komplexität“ mit der Bildung von fünf Niveaus angelegt sind (vgl. Abb. 5; vgl. dazu Kauertz, Fischer, Mayer Sumfleth & Walpuski 2010). Im schweizerischen HarmoS-Kompetenzmodell für Naturwissenschaften (Konsortium HarmoS Naturwissenschaften+ 2008) werden die drei Dimensionen Handlungsaspekte – im Sinne von Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen, Themenbereiche und eine Dimension mit jeweils vier Niveaus für verschiedene Schulstufen unterschieden (Ende 2., Ende 6. und Ende 9. Schuljahr; Zyklus 1, 2 und 3), (vgl. Abb. 5).



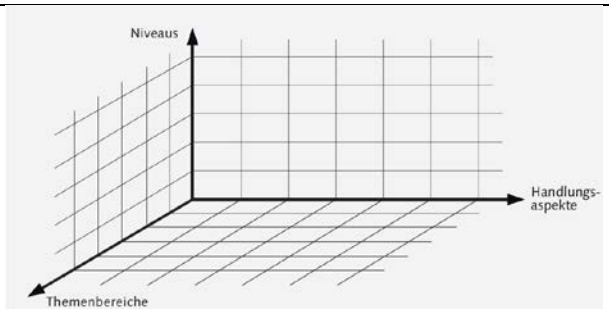
Kompetenzdimensionen Naturwissenschaften in PISA 2006 (Bernholt et al. 2009, S. 225)



Kompetenzdimensionen im Bremen-Oldenburger-Kompetenzmodell; dargestellt sind drei von 5 Dimensionen (Bernholt et al. 2009, S. 227)



Kompetenzmodell ESNaS (Evaluation der Bildungsstandards in den Naturwissenschaften der Sek I (Kauertz et al. 2010, S. 145)



HarmoS Kompetenzmodell Naturwissenschaften+ (oben Ramseier, Labudde & Adamina 2011, S. 10; unten EDK 2011, S. 6)

Abbildung 5: Kompetenzstrukturmodelle- und Kompetenzniveaumodelle zum Fachbereich Naturwissenschaften

Kompetenzentwicklungsmodelle lassen sich kaum festlegen, da entsprechende empirische Untersuchungen weitgehend fehlen und unklar ist, wie weit Kompetenzentwicklungen als kontinuierliche Prozesse verstanden werden können bzw. wie weit sich vielmehr diskontinuierliche Kompetenzentwicklungsverläufe zeigen (vgl. Fleischer et al. 2013). In Kompetenzentwicklungsmodellen werden – meist lediglich theoretisch hergeleitet – die erwartete Entwicklung und die Ausprägung von Kompetenzen über einen längeren Zeitraum beschrieben. So gesehen stellen viele aktuelle Fachlehrpläne eine Art Kompetenzentwicklungsmodelle dar, indem mit Kompetenzstufenbeschreibungen (vgl. z.B. Lehrplan 21, Lehrplan NMG, D-EDK 2015) erwartete Entwicklungen und entsprechende Kompetenzansprüche am Schluss eines Zyklus (z.B. Ende 2. Schuljahr, Ende 6. Schuljahr) beschrieben werden. Auch im Rahmen der Arbeiten zu den Grundkompetenzen (Nationale Bildungsstandards, EDK 2011) wurden eine Art Kompetenzentwicklungsmodelle konstruiert und teilweise auch durch empirische Arbeiten validiert (vgl. dazu Konsortium Naturwissenschaften+ 2008, Ramseier et al. 2011).

In der Fachdidaktik Geographie wurden in den letzten zehn Jahren zahlreiche Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zur Konstruktion von Kompetenzmodellen als Struktur- und Niveaumodelle angelegt. Mit den Bildungsstandards Geographie (DGfG 2014) entstand erst-

mals im deutschsprachigen Raum ein Strukturmodell zur geographischen Bildung und zu geographischen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern für den mittleren Schulabschluss. Die Grundstruktur für die Formulierung dieser Bildungsstandards lehnt sich stark an die Arbeiten zur Kompetenzmodellierung in den Naturwissenschaften in Deutschland an. Als Kompetenzbereiche mit mehreren Teilkompetenzen sind darin aufgenommen: Fachwissen, Räumliche Orientierung, Erkenntnisgewinnung und Methoden, Kommunikation, Beurteilen und Bewerten, Handlungsorientierung (DGfG 2014). Als „Basiskonzept" geographischer Bildung wird in den Bildungsstandards das Mensch-Umwelt-System mit den Komponenten Strukturen, Funktionen und Prozesse in Räumen mit Einbezug entsprechender Entwicklungen und Veränderungen auf verschiedenen Massstabsebenen (lokal bis global) aufgenommen. Dabei wird von einem mehrperspektivischen Verständnis von Raum ausgegangen (vgl. dazu die Ausführungen im Kapitel 2). Zu ausgewählten Kompetenzen wurden exemplarische Aufgaben entworfen und konkretisiert. Eine empirische Validierung zu den Bildungsstandards hat bisher nicht stattgefunden und ist auch nicht geplant. Für einzelne Kompetenzbereiche und Kompetenzen der Bildungsstandards wurden Kompetenzstrukturmodelle entwickelt sowie exemplarische Lernaufgaben für den Unterricht ausgearbeitet und teilweise erprobt. So liegen z.B. Kompetenzmodelle zur Räumlichen Orientierung (vgl. z.B. Hemmer 2012), zu den Aspekten der Kartenauswertekompetenz (Ludwigsburger Modell der Kartenauswertungskompetenz, Hüttermann et al. 2012), zur reflexiven Kartenarbeit (Gryl & Kanwischer 2011), zur ethischen Urteilskompetenz im Geographieunterricht (Meyer & Felzmann 2010), zur Argumentationskompetenz (Budke et al. 2015), zur Systemkompetenz im Geographieunterricht (Mehren, Rempfler, Riedhammer, Buchholz & Hartig 2016) vor. Im letztgenannten Projekt zur Systemkompetenz erfolgte dabei eine Erprobung und grundlegende Validierung des konstruierten Kompetenzmodells.
Die Entwicklung und Konstruktion von Kompetenzmodellen zur Geographie lehnt sich oft an bisherige Ansätze und Arbeiten im Bereich der Naturwissenschaften an, die sich teilweise auf das raumbezogene, geographische Lernen übertragen lassen. Diese Anlehnung bezieht sich sowohl auf die übergeordnete Modellierung naturwissenschaftlicher Kompetenzen als Strukturmodelle (vgl. z.B. Bernholt et al. 2009; Kauertz & Fischer 2006; Kauertz et al. 2010; Konsortium HarmoS Naturwissenschaften+ 2008; Mayer & Wellnitz 2014; Schecker & Parchmann 2006) als auch auf die Modellierung und Validierung einzelner Komponenten mit Einbezug möglicher Entwicklungsverläufe, so z.B. zum Experimentieren (Hammann 2004 und 2006), zum systemischen Denken (Sommer 2006), zum Beurteilen (Eggert & Bögeholz 2006 und 2014) und im Grundschulbereich, z.B. zum Wissen über Naturwissenschaften und zum naturwissenschaftlichen Wissen von Kindern (Grygier 2008; Körber, Sodian, Thörmer & Grygier 2008; Möller, Jonen, Hardy & Stern 2002; vgl. Möller, Hardy, Jonen, Kleickmann & Blumberg 2006).
Am Institut für Verhaltenswissenschaften und dem MINT-Lernzentrum an der ETHZ wird in einer Längsschnittstudie untersucht (Stern, Schumacher & Hänger 2017), ob Schülerinnen und Schüler durch die Arbeit mit den KINT Materialien zu den vier Inhaltsbereichen „Schwimmen und Sinken", „Luft und Luftdruck", „Schall" und „Brücken – und was sie stabil macht" (Möller et al. 2007 und 2008 sowie Lemmen et al. 2008) in der Primarstufe, in der Sekundarstufe 1 und 2 in den entsprechenden Bereichen bessere Leistungen erbringen als Lernende, die in der Primarstufe konventionell unterrichtet wurden.

Für den Primarstufenbereich liegen zum geographischen Lernen und den entsprechenden Kompetenzbereichen noch keine Kompetenzmodelle vor. Einzig im Rahmen der Entwicklung des neuen Perspektivrahmens Sachunterricht (GDSU 2013) wurde für den Sachunterricht insgesamt ein Kompetenzstrukturmodell vier Dimensionen entwickelt: perspektivenbezogene Themenbereiche, perspektivenübergreifende Themenbereiche, perspektivenbezogene Denk- Arbeits und Handlungsweisen (DAH) und perspektivenübergreifende DAH. Die Kompetenzen sind zudem für die einzelnen Perspektiven weiter aufgefächert. Für die geographische Perspektive werden dabei die folgenden Bereiche ausgewiesen (GDSU 2013; Adamina, Hemmer & Schubert 2016a):

a) Denk- Arbeits- und Handlungsweisen (DAH)
- DAH Geo 1: Räume und Lebenssituationen in Räumen wahrnehmen, Vorstellungen und Konzepte bewusst machen
- DAH Geo 2: Räume erkunden, untersuchen und Ergebnisse dokumentieren

- DAH Geo 3: Sich in Räumen orientieren, mit Orientierungsmitteln umgehen
- DAH Geo 4: Ordnungsmuster zu räumlichen Situationen und zu Natur-Mensch-Beziehungen und –Systemen aufbauen und weiterentwickeln

b) Perspektivenbezogene Themenbereiche (TB)
- TB Geo 1: Naturphänomene, natürliche Zyklen und Kreisläufe
- TB Geo 2: Menschen nutzen, gestalten, belasten, gefährden und schützen Räume
- TB Geo 3: Vielfalt und Verflechtungen von bzw. zwischen Räumen, Lebenssituationen nah und fern
- TB Geo 4: Entwicklungen und Veränderungen in Räumen

Eine Validierung von Kompetenzmodellen zum geographischen Lernen in der Primarstufe wurde gemäss den vorgenommenen Recherchen bisher weder im deutsch-, noch im französisch- oder englischsprachigen Raum durchgeführt.

4.2.3. Kompetenzniveaus und Kompetenzstufen in Kompetenzmodellen

In Kompetenzniveaumodellen werden Kompetenzerwartungen und -ansprüche mit unterschiedlichen Anforderungen beschrieben. In Kompetenzentwicklungsmodellen wird jeweils von einer Progression von Kompetenzen über verschiedene Schuljahre oder Schulstufen hinweg ausgegangen und es werden dabei „inter-individuelle“ Entwicklungsschritte beschrieben. Dabei können horizontale und vertikale Stufen bzw. Progressionen angelegt werden. Eine horizontale Stufung bzw. Progression bezieht weitere – z.T. auch kognitiv anspruchsvollere – Teilbereiche bei zunehmender Ausprägung von Kompetenzen mit ein. Eine vertikale Progression differenziert die Ausprägung von Kompetenzen innerhalb von Teilbereichen (Konsortium HarmoS Naturwissenschaften 2008, S. 26ff. und S. 35ff).
Hinweise zu Entwicklungen von Kompetenzen ergeben sich insbesondere aus der Kognitionsforschung (vgl. z.B. Klieme et al. 2007, S. 78f.) und aus den Taxonomien zu kognitiven Leistungen und zum affektiven Bereich (Anderson & Krathwohl 2001; Bloom 1971; Krathwohl, Bloom & Masia 1975).
Bei der Konstruktion von Niveaumodellen können jeweils verschiedene Stufungs- bzw. Progressionslogiken einbezogen werden. Es erweist sich als grosse Herausforderung, insbesondere auch in den Natur- und Gesellschaftswissenschaften, eine vertretbare Verknüpfung mehrerer Logiken bei der Konstruktion von Stufen- und Niveaumodellen zu berücksichtigen, da bei Kompetenzentwicklungen immer verschiedene Parameter eine Rolle spielen und miteinander verknüpft sind. Stufungs- bzw. Progressionslogiken können sich beziehen auf
a) die Komplexität und Schwierigkeit des Inhalts oder des Verfahrens,
b) die Breite und Menge der Informationen, der Verfahren, der Art der Bearbeitung,
c) die Tiefe, Genauigkeit, Differenzierung der inhaltlichen Ausrichtung, der Verfahren,
d) die Verallgemeinerung, Abstraktion (z.B. vom Alltags-Phänomen zur Gesetzmässigkeit),
e) den Grad der Eigenständigkeit und Selbstständigkeit bei der Bearbeitung,
f) den Grad der Strukturierung, Anleitung, Unterstützung u.a. bei der Bearbeitung durch Peers oder durch die Lehrperson,
g) die Komplexität der Perspektiven und Aspekte (personale, sachbezogene Perspektive, Mehrperspektivität, Perspektivenwechsel u.a. (Adamina et al. 2015, S. 10f.)

Evidenzbasierte Entwicklungsmodelle, aus denen sich Hinweise zu interindividuellen Kompetenzverläufen ergeben, liegen nach unseren Recherchen weder für den Bereich der Naturwissenschaften noch für den geographischen Bereich vor. Was die Validierung von Struktur- und Niveaumodellen betrifft, ergeben sich grundlegende Hinweise aus den TIMMS- und PISA-Studien sowie aus der Überprüfung der Grundkompetenzen im Rahmen der Tests zu den Bildungsstandards, so z.B. aus den Ergebnissen aus dem Projekt HarmoS Naturwissenschaften für Schülerinnen- und Schülerleistungen im Bereich Naturwissenschaften für Ende 2., 6. und 9. Schuljahr. Diese beziehen sich auf mehrere Dimensionen und Bereiche naturwissenschaftlicher Kompetenzen (Themenbereiche, Handlungsaspekte). Allerdings ergeben sich auch hier einzelne Einschränkungen bezüglich der Niveaubildung und -zuweisung, aber auch zu Fragen der interindividuellen Ausprägungen und möglichen Entwicklungen u.a. (vgl. dazu Ramseier et al. 2011). Leistungsmessungen und die Überprüfung von Kompetenzmo-

dellen und Bildungsstandards sind stark auf einzelne Zeitpunkte ausgerichtet. Fragen der Kompetenzentwicklungen und der unterschiedlichen Kompetenzentwicklungsverläufe stehen wenig im Fokus, wohl auch, weil sie schwierig zu erschliessen und zu erfassen sind. Zudem erfolgt Kompetenzmessung nach wie vor stark auf Ergebnisse von Schülerleistungen ausgerichtet, Prozesse beim Lernen und der Kompetenzentwicklung werden kaum in den Blick genommen. Ansatzweise sind allerdings bereits Bestrebungen in dieser Ausrichtung in einzelnen Querschnittuntersuchungen aufgenommen worden und es wurden auch Vergleiche von Schülerleistungen in verschiedenen Schuljahren angestellt (vgl. z.B. Beinbrech & Möller 2008; Hammann, Phan, Ehmer & Grimm 2008; Oehle, Fischer & Kauertz 2011; Sommer 2006).

4.2.4. Psychometrische Modelle

Psychometrische Modelle ermöglichen, denBezug zwischen den theoriegeleiteten Konstruktionen in Struktur- und Niveaumodellen und der Bearbeitung von Aufgaben durch Lernende – ihren Kompetenzen bzw. ihrer Performanz beim Bearbeiten und Lösen von Problemstellungen im entsprechenden Kompetenzbereich – empirisch zu prüfen. „Eine zentrale Frage ist hierbei, auf welche Weise das Verhältnis zwischen situativen Anforderungen einerseits und Personenmerkmalen andererseits modelliert werden muss, damit individuelle Testwerte als Fähigkeit zur Bewältigung spezifischer Anforderungen im Sinne des Kompetenzbegriffs interpretiert werden können“ (Fleischer at al. 2013, in Anlehnung an Hartig 2008). Aufgrund der bisherigen Entwicklungsarbeiten stehen dazu vor allem Modelle der Item-Response-Theorie (IRT) zur Verfügung (vgl. z.B. Hartig 2008; Seifert 2015). Sie ermöglichen die Rekonstruktion von Kompetenzen, ausgehend von der Beobachtung und Erfassung von Leistungen der Lernenden beim Bearbeiten von Aufgaben, sowie den Vergleich zwischen den Personenparametern (individuelle Leistungen der Lernenden) und der Aufgabenschwierigkeit (Itemparameter). Entsprechend formuliert die IRT latente Modelle zum Zusammenhang zwischen Antwortverhalten und Personeneigenschaften. „Bei der Erfassung von kontextualisierten Konstrukten wie Kompetenzen ist dies besonders wichtig, da es den Bezug individueller Kompetenzausprägungen auf spezifische situative Beschreibung von Kompetenzniveaus ermöglicht“ (Fleischer et al. 2013, S. 11). Bei der Auswertung mit Methoden der klassischen Testtheorie ist dies nicht möglich, da das Antwortverhalten mit den Personeneigenschaften einhergeht.
Psychometrische Modellelassen sich entweder ein- oder mehrdimensional aufsetzen. In einem eindimensionalen Modell werden alle Ergebnisse bzw. Leistungen von Schülerinnen und Schülern aus der Bearbeitung von Aufgaben zu einem Kompetenzbereich zu einem Messwert zusammengefasst, sie laden auf eine latente Dimension. Bei mehrdimensionalen IRT-Modellen wird jedes Testitem (jede Teilaufgabe in einem Test) entweder einer spezifischen Dimension zugewiesen (between-item multidimensionality) oder als Teil mehrerer Dimensionen erklärt (within-item multidimensionality) (vgl. Fleischer et al. 2013). Im Zusammenhang mit der vorliegenden Studie stellt sich die Frage, ob ein ein- (für räumliche Orientierung insgesamt) oder ein mehrdimensionales (Teilbereiche der räumlichen Orientierung wie die Arbeit mit Orientierungsmitteln oder die Orientierung im Realraum) Modell die Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler besser erfasst. Da die theoretische Konstruktion der Kompetenzstruktur- und Niveaumodelle zur räumlichen Orientierung von mehreren, unterschiedlichen Kompetenzbereichen ausgeht, wird im Rahmen dieser Studie die empirische Prüfung eines mehrdimensionalen Modells im Vergleich mit einem eindimensionalen Modell behandelt. Konkret stellt sich demnach die Frage, ob sich ein mehrdimensionales Modell auch empirischgegenüber einem eindimensionalen Modell als besser erweist. Ein mehrdimensionales Modell ermöglicht differenziertere Aussagen über die Leistungen der Lernenden in den unterschiedlichen Teilkompetenzen und zu deren Stärken und Schwächen bezogen auf die Aufgabenbearbeitung in den einzelnen Teilbereichen. Gerade für diagnostische Zwecke ist dies ein zentraler Aspekt und begründet letztlich auch den Wert von Kompetenzmessungen im Hinblick auf die weitere Lernförderung. Denn der Messung von Kompetenzen kommt insbesondere dann eine grosse Bedeutung zu, wenn sie sowohl für die individuelle Förderplanung als auch für die Qualitätsentwicklung von Unterricht wichtige Ausgangsdaten liefert (Klieme & Leutner 2006a und 2006b).

4.2.5. Messinstrumente, Testaufgaben, Konstruktion von Testsituationen und -aufgaben

Um theoretisch begründete Kompetenzmodelle empirisch prüfen und Kompetenzausprägungen von Lernenden erfassen zu können, müssen zu den Kompetenzbereichen und -erwartungen entsprechende Aufgabenstellungen in unterschiedlichen Kontexten entwickelt werden. Bei dieser Operationalisierung wird eine möglichst hohe Kongruenz zwischen der Kompetenzstruktur und den beschriebenen Kompetenzerwartungen einerseits und der Ausrichtung und Anlage der konkreten Aufgabenstellungen andererseits angestrebt. Dabei muss das Kompetenzmodell möglichst umfassend und repräsentativ mit Aufgaben abgedeckt werden. Diese sollen ein Bearbeiten und Lösen durch die Schülerinnen und Schüler auf verschiedenen Anspruchsniveaus ermöglichen. Mit den Aufgaben müssen die konstruierten Kompetenzbereiche und -aspekte möglichst getrennt erfasst werden können, damit auch ersichtlich wird, wie die Performanz der Lernenden in den verschiedenen Bereichen ausgeprägt ist. Die einzelnen Kompetenzbereiche müssen zudem durch verschiedenartige Aufgabentypen und -merkmale repräsentiert sein.
Um entsprechende Niveaus von Kompetenzausprägungen feststellen zu können, sind unterschiedlich anspruchsvolle Aufgabenstellungen notwendig. Dies kann entweder dadurch erreicht werden, dass Aufgaben mit unterschiedlichen Schwierigkeitsgraden konstruiert werden oder indem Aufgaben „niveauoffen“ unterbreitet werden und eine Bearbeitung und Lösung auf unterschiedlichen Niveaus möglich ist. Die Niveaus werden dabei mit der Korrektur und Codierung gebildet (Partal-Credit-Items). Dazu müssen die erwarteten Leistungen bzw. Kompetenzansprüche bezogen auf die jeweilige Aufgabe so differenziert und niveaubildend wie möglich beschrieben und festgelegt werden. Dies entspricht einer differenzierten Beschreibung des „Ergebnisraumes“ („Outcome-Space“) und erfolgt in einer differenzierten Codieranleitung („scoring guide“) mit entsprechenden Ankerbeispielen. Während bei geschlossenen Aufgaben die richtigen und falschen Antwortmöglichkeiten angegeben werden, müssen bei offenen Aufgabenformaten die möglichen Antworten ausführlich beschrieben und die jeweiligen Anspruchsniveaus festgelegt und voneinander abgegrenzt werden.

Kompetenzausprägungen können nie vollständig erschlossen werden. Es werden Repräsentationen von momentanen Dispositionen erfasst, die Lernende beim Bearbeiten von Aufgaben oder Situationen zum Ausdruck bringen. Dabei geben sie Einblick in ihre Fähigkeiten und Fertigkeiten, ihre Kenntnisse, ihre Handlungsbereitschaften, Haltungen u.a. Dementsprechend zeigen sich Repräsentationen von Kompetenzausprägungen bei Schülerinnen und Schülern in sehr unterschiedlichen Formen, die sich auf den Prozess und auf Ergebnisse beziehen können. Die Repräsentationen werden durch eine Reihe von Faktoren wie Kontextbezug bei Aufgabenstellungen, Ansprüche an die Lesefähigkeiten, Interesse und Motivation für die Bearbeitung der Aufgaben, Rahmenbedingungen bei der Erhebung u.a. in hohem Masse beeinflusst. Für die Erschliessung mehrerer Facetten von Kompetenz schlägt Weinert (2001) vor, „in empirischen Untersuchungen kognitive und motivationale Tendenzen getrennt zu erfassen, gerade weil nur so die Wechselwirkung analytisch dargestellt werden kann“ (aufgenommen in Klieme & Leutner 2006b, S. 10f).
Daraus ergeben sich hohe Anforderungen an die Entwicklung von Testsituationen, da diese eine hohe Übereinstimmung mit dem Kompetenzmodell aufweisen und in ansprechender Form kontextualisiert sein müssen (vgl. z.B. Hammann 2006). Kritisiert wird häufig die mangelnde Kontextualisierung, die mangelnde Validität bezogen auf die Modellierung von Kompetenzen und die Reduktion von Itempools in Tests auf gut testbare Aufgaben und Formate (vgl. z.B. Jahnke & Meyerhöfer 2006; Lersch 2007; Meyerhöfer 2005).

Als Grundformen für die Erfassung von Kompetenzausprägungen von jüngeren Lernenden können Aufgaben in geschlossener (z.B. Einfach- oder Mehrfachwahl, Richtig-falsch-Zuweisung, Rangliste), halboffener (z.B. Zuordnungen, Kurzantworten, Ergänzungen in Mind-Map u.a.) und offener Form (unterschiedliche Lösungswege, Antwortmuster u.a.) unterbreitet werden. Ähnlich wie bei der Erschliessung von Schülervorstellungen werden insbesondere auch offene Produkte (z.B. freie Skizzen), vorstrukturierte Produkte (z.B. Venn-Diagramme), Strukturlegetechniken, Interviews und Gruppendiskussionen, Situationsbeobachtungen im Unterricht sowie die Kombination von Erhebungsformen (z.B. Zeichnungen ergänzt mit Interviews) vorgeschlagen (vgl. z.B. Billmann-Mahecha 1998; Fuhs 2007; Hein-

zel 1997; Honig, Lange & Leu 1999; Kuhn 2003; White & Gunstone 2002). Für den Primarstufenbereich wird die Kombination unterschiedlicher Zugänge mit verbalen und nonverbalen Bestandteilen vorgeschlagen (Hamann 2004; Paus-Haase & Schorb 2000). Insbesondere aus Ansätzen und Diskussionen der Kindheitsforschung ergibt sich zudem die berechtigte Forderung, nicht nur über Kinder zu forschen, sondern Kinder als aktiv Handelnde und Gestaltende zu betrachten, zum Beispiel dadurch, dass sie vermehrt ins Zentrum der Forschung rücken und direkt zu Einschätzungen, Bewertungen u.a. befragt werden (vgl. z.B. Fuhs 2000; Mey 2003). Dies bezieht sich auch auf die Entwicklung von Aufgaben.

5. Ausrichtung, Anlage und Instrumente der Studie zu Kompetenzen und Kompetenzentwicklungen zur räumlichen Orientierung von Schülerinnen und Schülern der Primarstufe

5.1. Ausrichtung, Ziele und zentrale Fragestellungen

Ziel der explorativen Studie zu „Kompetenzen und Kompetenzentwicklungen von Schülerinnen und Schülern zur räumlichen Orientierung in der Primarstufe“ ist es,
- Kompetenzen, Kompetenzentwicklungen und -erwartungen zur räumlichen Orientierung für die Primarstufe zu modellieren,
- Kompetenzausprägungen und -entwicklungen von Lernenden in der Primarstufe (3.-6. Schuljahr) zu erschliessen, zu messen und dabei unterschiedliche Kompetenzentwicklungsverläufe und Kompetenzausprägungen zu erfassen und zu vergleichen,
- Zusammenhänge zwischen den Kompetenzausprägungen und -entwicklungen der Lernenden und den entsprechenden Einflussfaktoren wie Interesse, ausserschulische Erfahrungen und Unterstützung u.a. herzuleiten und einzuschätzen,
- ausgehend von den Ergebnissen der Kompetenzmessungen bei den Lernenden die Kompetenzmodellierung zu überprüfen
- sowie aufgrund der Kompetenzmodellierung und der Ergebnisse aus den Erhebungen zur Kompetenzentwicklung der Lernenden Überlegungen für die Unterrichtsentwicklung anzustellen und entsprechende Folgerungen darzulegen.

Dementsprechend werden in der Studie folgende Leitfragen bearbeitet:
1. Welche Kompetenzbereiche der räumlichen Orientierung sind in der Primarstufe grundlegend? Wie lassen sich diese Bereiche strukturbezogen modellieren, normativ und aufgrund der Validierung stufen (Festlegung von Niveaus, Stufen) und wie lassen sich Erwartungen an die Kompetenzentwicklung festlegen?
2. Wie verlaufen Kompetenzentwicklungen bei Lernenden der Primarstufe im Bereich der räumlichen Orientierung? Welche schulischen und ausserschulischen Einflüsse spielen dabei eine wesentliche Rolle und wie werden Kompetenzausprägungen und -entwicklungen sowie Einflüsse von den Lernenden wahrgenommen und reflektiert?
3. Welche Unterschiede in der Kompetenzausprägung und Kompetenzentwicklung zeigen sich zwischen einzelnen Schülerinnen und Schülern (exemplarische Vergleiche), zwischen den Klassen, zwischen den Schulstufen, zwischen Mädchen und Jungen und zwischen den Ergebnissen aus der Quer- und der Längsschnittuntersuchung?
4. Wie lassen sich Kompetenzausprägungen und -entwicklungen zur räumlichen Orientierung bei jüngeren Lernenden fachdidaktisch repräsentativ, passungsbezogen und valide erschliessen und messen?
5. Welche Folgerungen ergeben sich aufgrund der Ergebnisse zu Fragen der Kompetenzdiagnostik und der Kompetenzförderung für das raum- und geographiebezogene Lernen in der Primarstufe?

5.2. Anlage der Studie im Überblick

Die Studie verläuft in folgenden Arbeitsschritten:

1. *Grundlagenarbeit* zum Kompetenzbereich „Räumliche Orientierung“ und zu Fragen der Kompetenzmodellierung sowie der Erschliessung und Messung von Kompetenzen und Kompetenzentwicklungen von Lernenden. Fokussiert wird dabei einerseits inhaltlich auf das geographische Lernen und darin auf den Bereich der räumlichen Orientierung und das räumliche Denken und andererseits von der Schulstufe her auf den 2. Zyklus der Volksschule, auf die Primarstufe mit den Klassenstufen 3 bis 6 (vgl. Kapitel 1-4).

2. Für den Bereich der räumlichen Orientierung wird ein *Kompetenzmodell* ausgearbeitet, das als Grundlage für die Anlage der Erfassung und Messung von Kompetenzen und Kompetenzentwicklungen der Lernenden in der Primarstufe dient (vgl. Kapitel 6).

3. Es werden *Instrumente* entwickelt und ausgearbeitet, mit denen die Kompetenzen und Kompetenzentwicklungen der Lernenden zur räumlichen Orientierung sowie die sie beeinflussenden Faktoren wie Interessen, Vorverständnis und ausserschulische Erfahrungen, Einstellungen u.a. erschlossen und erfasst werden können. Folgende Instrumente werden dabei konzipiert und eingesetzt: Aufgaben zur räumlichen Orientierung und zum räumlichen Denken, Fragebogen zur Erfassung verschiedener Einflussfaktoren (Selbstdeklaration und -einschätzung der Schülerinnen und Schüler). Zudem werden Interviews mit ausgewählten Schülerinnen und Schülern mit vertiefenden Fragen zu einzelnen Bereichen geführt, so zu bisherigen Erfahrungen zur räumlichen Orientierung, zur individuellen Kompetenzentwicklung, zur Reflexion über Strategien, Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen bei der räumlichen Orientierung und zur Einschätzung, was die Kompetenzentwicklung im Bereich der räumlichen Orientierung insbesondere beeinflusst (vgl. Kapitel 7).

4. Die ausgearbeiteten Instrumente werden *pilotiert*, in einem *Vortest* geprüft und für die Hauptuntersuchung überarbeitet und bereinigt (vgl. Kapitel 8).

5. Die *Erhebungen und Messungen* der Kompetenzen, Kompetenzentwicklungen und die Erfassung der sie beeinflussenden Faktoren werden in einer Quer- und in einer Längsschnittuntersuchung angelegt. Dazu werden in einem Querschnitt zum gleichen Zeitpunkt Erhebungen in Klassen am Ende des 4. und 6. Schuljahres sowie in Klassen am Anfang des 3. Schuljahres durchgeführt. In den Klassen des 3. Schuljahres (t1) werden in einer Längsschnittuntersuchung am Ende des 4. (t2) und am Ende des 6. Schuljahres (t3) zu drei Zeitpunkten die Erhebungen durchgeführt und dabei die Kompetenzentwicklungen und -veränderungen der jeweils gleichen Schülerinnen und Schüler erfasst. Im Rahmen des Längsschnittes werden an den jeweiligen Zeitpunkten ausgewählte Schülerinnen und Schüler interviewt (vgl. Kapitel 8).

6. Die Erhebungen und Messungen werden aufbereitet und für die Auswertung und Analyse vorbereitet. Dabei werden Daten qualitativ und quantitativ ausgewertet und analysiert und bezüglich verschiedener Fragestellungen in einen Zusammenhang gestellt. Eine vollständige und echte Triangulation ist aufgrund der unterschiedlichen Ausrichtung und Anlage der Instrumente nur ansatzweise möglich; es können aber vergleichende und sich ergänzende Analysen vorgenommen werden (vgl. Kapitel 9).

7. Die *Ergebnisse* werden dargestellt und diskutiert und es werden Folgerungen für die Kompetenzmodellierung und die Unterrichtsentwicklung gezogen (vgl. Kapitel 9-10).

Tabelle 2: Die Studie im Überblick

<table>
<tr><th></th><th>2010/2011</th><th></th><th>2011</th><th>2012</th><th>2013</th><th>2014</th><th>2015</th><th>2016</th></tr>
<tr><td>Kompetenz-modell</td><td>Kompetenz-modellie-rung</td><td colspan="6"></td><td>Kompetenz-modell (nach Studie)</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="6">t1 t2 t3</td><td></td></tr>
<tr><td>Kompetenz-diagnose und -messung

Einflussfak-toren für Kompeten-zen und Kompetenz-entwicklung</td><td>Entwicklung Instrumente

Pilotierung Pretest

Aufgaben räumliche Orientierung
Fragebogen
Interviews</td><td>Querschnitt Anfang 3., Ende 4. und 6.Schuljahr</td><td colspan="5">Längsschnitt (gleiche Klassen Anfang 3., Ende 4. und 6. Schuljahr)
Tests, Fragebogen, Interviews</td><td>Vergleiche
Längsschnitt, Entwicklungs-profile/ -verläufe
Ergebnisse Querschnitt - Längsschnitt</td></tr>
</table>

6. Das KorO_Prim_PHBern-Kompetenzmodell zur räumlichen Orientierung in der Primarstufe

6.1. Konstruktion und Entwicklung des Kompetenzmodells „KorO_Prim_PHBern“ zum Bereich Räumliche Orientierung auf der Primarstufe

Wie in den Kapiteln 2 und 3 ausgeführt wird, bestehen zwar für den Grundschul- und Primarstufenbereich verschiedene Grundlagen und auch Ergebnisse zu Schülervorstellungen und Schülerleistungen im Bereich des geographischen Lernens und der räumlichen Orientierung. Diese beziehen sich jeweils auf einzelne inhaltliche Teilbereiche. Es bestehen auch verschiedene „Traditionen“ und Konzepte zur Förderung der räumlichen Orientierungsfähigkeit in der Grundschule und auf der Primarstufe. Ein aktuelles, auf grundlegende Aspekte der Kompetenzorientierung und auf ein entsprechendes Lehr- und Lernverständnis ausgerichtetes und validiertes Kompetenzmodell für den Bereich „Räumliche Orientierung“ liegt bisher nicht vor. Im Rahmen des Projektes „Kompetenzen und Kompetenzentwicklungen von Schülerinnen und Schülern zur räumlichen Orientierung in der Primarstufe“ ist ein wichtiges Ziel die Entwicklung und Konstruktion eines Kompetenzmodells zu diesem grundlegenden Bereich des geografischen Lernens sowie die Validierung des Modells bezogen auf die Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler in diesem Bereich. Dabei wird in einem ersten Schritt ausgehend von der vorhandenen fachdidaktischen Grundlagen- und Forschungsliteratur ein präskriptiv-normatives Kompetenzstruktur- und -entwicklungsmodell konstruiert. Darauf aufbauend werden Aufgaben für die Erhebung der Kompetenzen und Kompetenzentwicklungen von Lernenden in der Primarstufe zu den verschiedenen Bereichen der räumlichen Orientierung ausgearbeitet. Im Rahmen einer explorativen Studie mit einer Längs- und Querschnittstudie werden die Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern zur räumlichen Orientierung am Anfang, in der Mitte und am Ende der Primarstufenzeit (Anfang 3. Schuljahr, Ende 4. Schuljahr, Ende 6. Schuljahr) erhoben. Ausgehend von den Ergebnissen erfolgt eine Überarbeitung des Kompetenzmodells mit Erweiterung durch Angaben dazu, wie Lernende den Kompetenzbereichen und -stufen entsprechende Aufgaben zu verschiedenen Zeitpunkten bearbeiten und lösen (vgl. die Ausführungen zum Design der Studie im Kapitel 5.2). Ziel ist es, bei Abschluss der Studie ein deskriptives-teilvalidiertes Kompetenzstruktur und -entwicklungsmodell vorlegen zu können, aus dem ersichtlich wird, wie gut und sicher Schülerinnen und Schüler zu verschiedenen Zeitpunkten in der Primarstufe entsprechende Kompetenzerwartungen und -ansprüche in den Bereichen der räumlichen Orientierung erfüllen und in welchen Bereichen ein besonderer Förderbedarf besteht.

6.2. Dimensionen und Kompetenzbereiche der räumlichen Orientierung

Mit Bezug zu den Erörterungen im Kapitel 3 zur Kompetenzmodellierung wird ein zweidimensionales Kompetenzmodell aufgespannt:

- Die erste Dimension umfasst die verschiedenen Kompetenzbereiche der räumlichen Orientierung, in welchen inhaltliche Aspekte (grundlegende Konzepte zur räumlichen Orientierung) und Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen miteinander verknüpft aufgenommen werden (Wissen, Können, Erfahrungen).
- Die zweite Dimension bezieht sich auf die Beschreibung von erwarteten Kompetenzentwicklungen in der Primarstufenzeit und entsprechenden Ansprüchen an die Bewältigung von Aufgaben und Anforderungen durch die Lernenden (Entwicklungsverläufe und Niveaus). Die Erwartungen und Ansprüche werden spezifisch für die einzelnen Kompetenzbereiche der räumlichen Orientierung formuliert.

In Anlehnung an die bisherigen konzeptionellen Arbeiten zur fachlichen und fachdidaktischen Strukturierung des Bereichs „Räumliche Orientierung“, wie dies im Abschnitt 2.4.1. dargelegt wird, werden im Modell vier Kompetenzbereiche zur räumlichen Orientierung unterschieden:

a) Räumliche Orientierungsmuster, -raster und systeme; topographische Kenntnisse und Orientierung (ROTO)
b) Orientierungsmittel, Umgang mit Orientierungsmitteln (ROMI)
c) Orientierung in Realräumen (RORE)
d) Räumliche Wahrnehmungen und Vorstellungen; Reflexionen zu räumlichen Vorstellungen sowie zu Repräsentationen und Darstellungen von Räumen (ROVO)

Gegenüber der Strukturierung des Bereichs „Räumliche Orientierung" bei den Bildungsstandards Geographie (DGfG 2014) – vgl. dazu die Ausführungen in den Kapiteln 2.2. – werden im vorliegenden Modell die beiden Bereiche „Grundlegende topographische Wissensbestände" und „Einordnung geographischer Objekte und Sachverhalte" zusammengelegt. Diese beiden Bereiche stehen in einer engen Verflechtung und lassen sich für den Primarstufenbereich nicht deutlich genug voneinander abgrenzen. Es geht in beiden Bereichen insbesondere darum, durch das Einordnen von räumlichen Situationen und Sachverhalten sowie von eigenen Erfahrungen grundlegende räumliche Orientierungsmuster, -raster und systeme aufzubauen (vgl. dazu Adamina et al. 2016a).
Zudem werden im Modell, ausgehend von Konzeptionen zum räumlichen Denken aus psychologischer Perspektive und von Grundlagen aus der Fachdidaktik Mathematik, Kompetenzen zur Raumvorstellungsfähigkeit aufgenommen, die in einem engen Bezug zu Aspekten der räumlichen Orientierung aus geographischer Perspektive stehen. Die Perspektive „Räumliches Denken, Raumvorstellungsfähigkeit" umfasst die beiden Kompetenzbereiche räumliche Orientierung im Sinne der Einordnung der eigenen Person in räumliche Verhältnisse sowie die räumliche Vorstellung und innere (kognitive) Veranschaulichung. Diese Strukturierung stützt sich auf die Grundlagen ab, die im Kapitel 3.5. näher erörtert werden.

Die Grundstruktur des Kompetenzmodells orientiert sich damit an den beiden Perspektiven „Räumliche Orientierung – geografische, raumbezogene Perspektive" und „Raumvorstellungsfähigkeit (räumliches Denken)", welche in vier bzw. zwei Kompetenzbereiche unterteilt werden. Die grundlegende Struktur des Kompetenzmodells KoRO_Prim_PHBern zur räumlichen Orientierung wird in Tabelle 3 dargestellt.
Für die insgesamt sechs Kompetenzbereiche werden die verschiedenen Teilbereiche und Facetten zusammengestellt und es wird dabei beschrieben, was die einzelnen Bereiche und Teilbereiche bezogen auf inhaltliche Aspekte und auf spezifische Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen kennzeichnet. Dabei wird angestrebt, ein möglichst umfassendes Verständnis zu den verschiedenen Kompetenzbereichen und -teilbereichen auszuleuchten und verschiedene Facetten zu Inhalten und Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen aufzunehmen.
Für die Kompetenzbereiche zur räumlichen Orientierung aus geographischer, raumbezogener Perspektive werden im Kompetenzmodell auch die entsprechenden Raumbezüge und Massstabsebenen festgelegt. Für das geografische Lernen auf der Primarstufe wird dabei von einer Konzeption ausgegangen, bei der von Schulbeginn an parallel und verknüpft auf verschiedenen Massstabsebenen die Wahrnehmung, Erschliessung und Orientierung zu räumlichen Situationen erfolgt. Auf lokaler und regionaler Ebene wird Vertrautes aufgenommen und durch Erkunden und Recherchieren erweitert, auf der nationalen, kontinentalen und globalen Ebene wird vom bisherigen Wissen und von Vorstellungen zu „fernen Räumen" ausgegangen; daran anknüpfend werden Fragen, Interessen, aktuellen Themen u.a. nachgegangen, Vorstellungen und Konzepte erweitert, vertieft und allenfalls auch korrigiert. Aus fachdidaktischer Perspektive und aufgrund der curricularen Arbeiten entspricht einem aktuellen Verständnis zum geographischen Lernen im Grundschul- und Primarstufenbereich (vgl. Adamina 2014a und 2015; Adamina et al. 2016a; DGfG 2014; GDSU 2013; D-EDK 2015), dass Wahrnehmungen und Vorstellungen zu räumlichen Situationen und Lebensweisen von Menschen, Mensch-Umwelt-Beziehungen auf allen Massstabsebenen aufgenommen werden und dabei die Identitätsstiftung im vertrauten Raum, die globale Perspektive und die interkulturelle Verständigung aufgebaut und gefördert werden. Daraus ergeben sich auch starke Bezüge zur Bildung mit Blick auf eine nachhaltige Entwicklung. Eine wesentliche Voraussetzung dazu bilden grundlegendes Wissen und Können im Bereich der räumlichen Orientierung aus allen Kompetenzbereichen (vgl. die Ausführungen im Kapitel 3).

Tabelle 3: Kompetenzmodell KorO_Prim_PHBern zur räumlichen Orientierung in der Primarstufe (Überblick)

Perspektiven	**Kompetenzbereiche**	**Teilbereiche, *Raumbezüge* Stichworte zum Kompetenzbereich**
Räumliche Orientierung (geographische, raumbezogene Perspektive	Räumliche Orientierungsmuster, -raster und –systeme; Topographische Kenntnisse und Orientierung (ROTO)	*Nahraum (Wohnumgebung/-ort, Wohnregion) und Fernraum (Erde, Kontinente, Regionen/Länder, Schweiz)* Grundlegende topographische Elemente und Merkmale kennen und einordnen sowie zur eigenen Orientierung nutzen Räumliche Orientierungsmuster und –raster sowie räumliche Orientierungs- und Ordnungssysteme auf bauen aufbauen, verstehen, einschätzen und einordnen auf verschiedenen Massstabsebenen Objekten, Merkmalen, Situationen in räumliche Orientierungsmuster, -raster und –systeme einordnen und verbinden
	Orientierungsmittel, Umgang mit Orientierungsmitteln (ROMI)	*Fernraum (kleine Massstäbe): Globus, (Atlas)Karten, (Satelliten-)Bilder* *Nahraum (grosse Massstäbe): Karten, Bilder, Kompass* Arten, Merkmale und Kennzeichen von Orientierungsmitteln erschliessen und kennen, Orientierungsmittel auswählen Fähigkeiten und Fertigkeiten im Umgang und in der Anwendung von Orientierungsmitteln (Informationen aus Orientierungsmitteln erfassen und erkennen (lesen, dekodieren); Darstellungen beschreiben, erklären und beurteilen) Orientierungsmittel herstellen, darstellen, präsentieren (Kartenskizzen, Bilder u.a., topographische und thematische Merkmale)
	Orientierung in Realräumen (RORE)	*In vertrauten und nicht-vertrauten Räumen (mit bzw. ohne Erfahrungen zu und in den Räumen)* Sich in der vertrauten Umgebung orientieren, Erfahrungen zur Orientierung anwenden Sich mit Hilfe von Orientierungsmitteln (z.B. Plan, Karte, OL-Karte, Luftbild, GPS, Verkehrsnetzkarte im Realraum orientieren und unterwegs sich orientieren (z.B. Standort bestimmen, Wegverläufe beschreiben, Richtungen angeben u.a.), verschiedene Orientierungsmittel anwenden) -> Transformation Orientierungsmittel – Realraum und Realraum – Orientierungsmittel) Räumliche Situationen aufgrund von Erfahrungen im Realraum beschreiben, darstellen, dokumentieren
	Räumliche Wahrnehmungen und Vorstellungen; Reflexionen zu räumlichen Vorstellungen sowie zu Repräsentationen und Darstellungen von Räumen (ROVO)	*Vorstellungen zu räumlichen Objekten, Merkmalen und Situationen im Nahraum und Fernraum;* *Reflexionen zu Raumwahrnehmungen und -konstruktionen und zu Raumdarstellungen (in Karten u.a.)* Wahrnehmungen und Vorstellungen zu Räumen, zu räumlichen Merkmalen und Strukturen bewusst machen, in verschiedenen Formen umsetzen und darstellen (Mental Maps, Subjektive Kartographien), sowie austauschen, vergleichen und einschätzen (selektive und subjektive Wahrnehmung und Repräsentation) Reale und fiktionale Darstellungen und Repräsentationen entwerfen und darstellen bzw. wahrnehmen, erkennen, einordnen Reflexion darüber, wie Orientierungsmittel und raumbezogene Repräsentationen entstehen, konstruiert werden, was sie darstellen (welche Darstellungsmittel eingesetzt, verwendet werden), wie diese auf uns wirken und welche Ideen, Anliegen, Interessen mit den Darstellungen verbunden sind (auch reflexive Kartenarbeit)
Raumvorstellungsfähigkeit (Räumliches Denken) (Spatial ability), „kognitive Perspektive“; Form, Raum, Geometrie	Räumliche Orientierung	Fähigkeit der Einordnung der eigenen Person bzw. der eigenen Betrachtung in räumlichen Situationen, Fähigkeit zur Identifikation von Richtungen sowie der Vertikalen und Horizontalen im Raum
	Räumliche Vorstellung und (innere) Veranschaulichung	Fähigkeit, Beziehungen von Objekten im Raum sowie Bewegungen und Veränderungen von Objekten wahrzunehmen und sich vorzustellen sowie sich Objekte, Lagebezüge u.a. aus unterschiedlichen Perspektiven vorzustellen

6.3. Konstruktion und Beschreibung der Kompetenzbereiche und Teilbereiche

Als Grundlagen für die Konstruktion und Beschreibung der Kompetenzbereiche und Teilkompetenzbereiche sind folgende fachlichen und fachdidaktischen Referenzen einbezogen:

a) Die im Kapitel 2 aufgenommenen Beiträge zu den Lernfeldern der räumlichen Orientierung aus geographischer und aus psychologischer Perspektive.

b) Aus dem englischsprachigen Raum die Referenzwerke „Teaching Primary Geography" (Catling & Willy 2009) und „Learning and Teaching with Maps (Wiegand 2006). In diesen Werken werden weitgehend in gleicher Ausrichtung wie in der deutschsprachigen Literatur Aspekte der Orientierungsfähigkeiten und des Orientierungsvermögens, zum kognitiven Kartieren und zu Mental Maps von Kindern im Alter von 4 bis 14 Jahren, zum Umgang mit Orientierungsmitteln sowie zum Kartenverständnis ausgeleuchtet und beschrieben. Dabei wird in Ansätzen auch bereits auf den Einsatz vom GPS und von GIS sowie auf das Erstellen von Plänen und Karten durch Lernende mit entsprechenden elektronischen Tools eingegangen (Wiegand 2006, S. 7ff.). Allerdings bestehen auch im englischsprachigen Raum wenig Erfahrungen und Ergebnisse aus Studien zu räumlichen Orientierungsfähigkeiten von Schülerinnen und Schülern der Primarstufe. Eine grundlegende Referenz dazu bilden die Arbeiten von Liben (1997); Liben und Downs (1993 und 2001; vgl. dazu Kapitel 3.2. und 3.4) sowie Wiegand (2006). Für die Förderung von räumlichen Orientierungskompetenzen werden in diesen Arbeiten insbesondere sozio-konstruktivistische Zugangsweisen in der Zone der nächsten Entwicklung in Anlehnung an Vygotsky (1978) aufgezeigt: „Map learning as the personal construction of knowledge... Map learning as the social construction of knowledge ..." (Wiegand 2006, S. 13ff. bzw. S. 20ff.)

c) Die Grundlagen und Lehr- und Lernmaterialien zur räumlichen Orientierung sowie Erfahrungen aus der Entwicklung und Erprobung der Lehrmittel „Panorama" (Adamina & Wyssen 2005a), „RaumZeit" (Adamina & Wyssen 2005b), „Spuren-Horizonte" (Bräm, Reuschenbach, Stemmle & Wyssen 2008), „Geographie – In der Schweiz" (Adamina et al. 1998) und „It'sCOOL – ein Lehrmittel für alle, die sich orientieren wollen" (Swiss Orienteering 2002). Einbezogen wurden auch Grundschul- und Primarschulatlanten: Diercke-Grundschulatlas und Primarschulatlas, Ausgabe Schweiz, Haack-Grundschulatlas sowie aus dem englischsprachigen Raum die Atlanten „Oxford Primary Atlas" (Wiegand 2005 bzw. 2011) und „Explore, Oxford Atlas Project Australia & New Zealand" (Spencer & Eddington 2009).
Bei der Analyse und der Entwicklung des Aufgabenpools zu den Kompetenzbereiche des räumlichen Denkens wurden Lehrmittel aus dem Fachbereich Mathematik berücksichtigt: „Das Schweizer Zahlenbuch" (Affolter, Amstad, Doebeli & Wieland 2009 und 2010; Wittmann, Hengartner, Müller & Wieland 2008a und 2008b), „Logisch" (Anderegg, Jungclaus, Loop & Siegentaler 2007; Noser, Oester, Scherer, Züger 2004, 2005 und 2006); „Mathematik 3,4,5,6 Zürich" (Bärtschi & Hohl 2006; Erzinger-Hess, Lauffer, & Schnellmann 2002, 2004 und 2007) sowie die Handreichungen und Unterrichtsmaterialien zu „Projekt Dorf – Raumvorstellungen verbessern" (Meissner 2006) und „Räumliches Vorstellungsvermögen" (Maier 1999).

Ein erster Entwurf des Kompetenzmodells wurde mit Prof. Dr. Ingrid Hemmer (Universität Eichstätt-Ingoldstadt) und Prof. Dr. Michael Hemmer (Universität Münster) im Rahmen eines „Expertengesprächs" besprochen und anschliessend überarbeitet. Ingrid Hemmer und Michael Hemmer haben sich über längere Zeit mit Fragen und Aspekten des Kompetenzbereichs räumliche Orientierung beschäftigt und dazu auch in breiter Form publiziert, waren bei der Entwicklung der Bildungsstandards Geographie massgeblich beteiligt, sind (waren) die hauptverantwortlichen Fachdidaktikpersonen der EKROS-Studie zur Orientierung von Schülerinnen und Schülern in Realräumen (vgl. Kapitel 3.4.3) und haben gemeinsam mit Prof. Dr.

Armin Hüttermann bei den Arbeiten zur Kompetenzmodellierung und –messung im Bereich „Kartenlesekompetenzen“ mitgewirkt.

Ausgehend von diesen Grundlagen wurde eine differenzierte Beschreibung und Konkretisierung der einzelnen Kompetenzteilbereiche (Aspekte) mit entsprechenden Bezügen zu den verschiedenen Massstabsebenen vorgenommen. Diese Bearbeitung wird in den Tabellen 4 bis 8 dargestellt.

Tabelle 4: Kompetenzbereich Räumliche Orientierungsmuster, -raster und -systeme; Topographische Kenntnisse und Orientierung (ROTO)

Teilbereiche (Aspekte) Raumbezüge	**Stichworte**	**Literaturbezüge**
Grundlegende topographische Orientierungselemente auf verschiedenen Massstabsebenen erkennen, auffinden und verorten (ROTO 1)	Grundlegende topographische Orientierungselemente („Orientierungswissen“) auf verschiedenen Massstabsebenen Global: Kontinente und Meere, ausgewählte landschaftsprägende Elemente (Gebirge, Flusssysteme), Landschaftszonen (grossräumig); grosse und bevölkerungsreiche Länder, dicht und dünn besiedelte Gebiete National: ausgewählte (für die Groborientierung) prägende Gewässer (Seen, Flüsse), Gebirgsräume, Talungen, Ebenen, Grosse Städte, Verkehrsachsen; Regionen, Kantone, Nachbarländer (vgl. Liste) Lokal: bedeutende topographische Elemente in der Region (markante Elemente wie Hügelzüge, Flüsse, Nachbarorte, Städte, bedeutende Einrichtungen z.B. Verkehr, Freizeit, Infrastruktur Auffinden, Erkennen von Objekten, Räumen auf unterschiedlichen Raumdarstellungen – Fertigkeiten, Objekte auf Karten, im Atlas u.a. aufzufinden (Bezug „Orientierungsmittel“) (Massstabsebenen lokal, national, global)	Adamina 2014b Adamina 2008 Adamina et al. 2016a Adamina & Wyssen 2005b Adamina et al 1998 DGfG 2014 (O1/2-S1-4, O5-S15) Hemmer 2012 und 2016 Hemmer et al. 2008a; 2008b Hüttermann et al. 2005a Lamkemeyer 2013 Reuschenbach & Adamina 2014 Schäfer 1984 Schmeinck 2007, Schniotalle 2003 Thiedke 2005 Wiegand 2006
Räumliche Orientierungsmuster und -raster sowie räumliche Ordnungssysteme aufbauen, verstehen, einschätzen und einordnen (ROTO 2)	- Universal: Erde, Sonne, Mond, Mondphasen; Tag – Nacht, Jahreszeiten; Planeten, ausgewählte Sterne, Sternbilder zur Orientierung am Nachthimmel u.a. - Global: Bezugspunkte Erde: Pole, Aequator, Polar- und Wendekreise (phänomenbezogen) Kontinente – Meere; Distanzen, Zeitzonen; Gradnetz, Längen- und Breitengrade (nicht Berechnungen); Himmelsrichtungen; Raum und Zeit – z.B. Zeitzonen (nicht Berechnungen) - Regional, National: Grosslandschaftliche Gliederung (Gebirge – Hügel – Flachland, Relief, Bodenbedeckung, Gewässer); Grundlegende räumliche Ordnungssysteme bezüglich Raumnutzung (Stadt – Land, dicht-/dünn besiedelt, Verkehrsnetz, Zentren – Randgebiete) lokal und regional, - Richtungen und Distanzen (Begriffe, Grössenordnungen; schätzen, messen, bestimmen), - Himmelsrichtungen lokal und regional	
Räumliche Beziehungen und Hierarchien erfassen, vergleichen und einordnen (ROTO 3)	Raumbezüge und –hierarchien erkennen und einordnen. „Ebenen“: Wohnhaus, Wohn-Ort, Region, Land; lokal, regional, national, kontinental, global Raum-„Zoom“: immer näher (kleiner Massstab), immer weiter weg (grosser Massstab), Zoombilder und –vorstellungen zu Räumen und Raumghierarchien entwickeln	
Beobachtungen, Informationen in räumlichen Orientierungsrastern, -mustern und Ordnungssystemen einordnen (ROTO 4)	- raumbezogene Elemente/Objekte in Bezug auf räumliche Orientierungsraster einordnen (z.B. Lage des Wohnortes in den Grosslandschaften der Schweiz, Stadt/Agglomeration/ländliche Gebiete, politisch-organisatorische Räume, z.B. Kantone, Regionen, Bezirke/Verwaltungskreise, Gemeinden; Grenzen) - Einordnung im Koordinatennetz (lokal, regional, national), und Gradnetz (global) - Einordnung, Verortung aktueller Informationen (zu raumbezogenen Ereignissen, Aktualitäten aus Nachrichten u.a.)	

Tabelle 5: Kompetenzbereich Orientierungsmittel, Umgang mit Orientierungsmitteln (ROMI)

Teilbereiche (Aspekte)	**Stichworte**	**Literaturbezüge**
Arten, Merkmale und Kennzeichen von Orientierungsmitteln erschliessen und kennen, Orientierungsmittel aufgabenbezogen auswählen (ROMI 1)	Orientierungsmittel wie Karten, Bilder u.a. als Repräsentation von Räumen, Raumelementen Merkmale und Kennzeichen verschiedener Darstellungsmittel kennen und vergleichen (z.B. direkte Abbildung - Symbole, Farbgebungen. Angaben, Legenden) für Orientierungsarbeiten die richtigen/entsprechenden Orientierungsmittel auswählen	Adamina 2008 Adamina 2014b Adamina & Wyssen 2005 a, b Adamina et al. 1998 DGfG 2014 (O3-S5-9) Glück 2001 Hemmer & Wrenger 2016 Hemmer, Hemmer, Hüttermann & Ulrich 2010 und 2012 Hemmer, Hemmer & Hüttermann 2012 (GEOKOM, Projekt KATKOM) Hüttermann 1998, 2005a, 2007, 2009 Hüttermann (Hg.) 2005 Lenz 2005, 2012 Schäfer 1984 Schmeinck 2007, Schniotalle 2003 Thiedke 2005
Karten, Bilder, grafische Darstellungen zu Räumen lesen (dekodieren und beschreiben) (ROMI 2)	Symbolcharakter von Repräsentationen in Orientierungsmitteln erkennen (Ähnlichkeiten mit Objekten) Erfassen, wie räumliche Elemente, und Angaben für die Orientierung dargestellt sind, symbolisch und geometrisch; z.B. Darstellung von Objekten in Karten (mit Signaturen, Symbolen), der Höhenverhältnisse und des Reliefs (Verebnung), Verkleinerung (Massstab, Vergleichsangaben), zur Vereinfachung (Generalisierung und Verdrängung), zur Projektion und Ausrichtung (Himmelsrichtungen, Gradnetz) Legenden lesen, z.B. zu thematischen Karten, zu Grafiken und Informationen erschliessen, erkennen	
Informationen aus Orientierungsmitteln erfassen, verstehen, erklären, interpretieren sowie einschätzen und beurteilen (ROMI 3)	Einzelne Informationen aus Orientierungsmitteln erfassen und verstehen (z.B. was, wo, wie vorkommt, wie verteilt ist im Raum) Beschreiben und erklären, was in Karten dargestellt wird, räumliche Dimensionen und Proportionen erfassen und für sich klären Verbindungen, Beziehungen, einfache Zusammenhänge aus Orientierungsmitteln erfassen und erklären bzw. Vermutungen dazu anstellen (z.B. Relief und Besiedlung, Verkehrsnetz, Lage von Ferienorten, von speziellen Einrichtungen u.a.) Mit Hilfe von weiteren Informationen (z.B. aus Bildern und Texten) Informationen in Orientierungsmitteln erfassen, erklären, einschätzen und beurteilen (z.B. Merkmale in Landschaften, Lebensweise von Menschen in Räumen)	
Selber Orientierungsmittel entwerfen, darstellen, Kartierungen vornehmen und verschiedene Formen der Darstellung entwickeln (ROMI 4)	Ansichtsskizzen, z.B. am eigenen Wohnort, Skizzen mit „Vogelschauperspektive“ (z.B. von einem Aussichtspunkt aus), Skizzen mit Horizontlinien und Angaben u.a. erstellen und darstellen Persönliche Weltkarte, Karte der Schweiz, zur eigenen Wohnregion mit Eintragungen entwerfen und darstellen und periodisch weiterentwickeln, Repräsentationsformen entwerfen, entwickeln Globus nach Anleitung (z.B. Tennisballglobus), Kompass konstruieren und gestalten Topographische Skizzen, z.B. zum Schulweg, zur Wohnumgebung, zu Ausflügen, Erkundungen sowie thematische Karten, z.B. als Ergebnisse von Erkundungen entwerfen und erstellen, darstellen	

Orientierungsmittel global: *Atlas (Kinder- und Primarstufenatlas), Globus, Satellitenbilder-/bildkarten, Fotos, Zeichnungen*
Orientierungsmittel lokal bis national: *Ortsplan/Stadtplan, OL-Karten, Vogelschaukarten, Verkehrsnetzpläne, Flugbilder*

Tabelle 6: Kompetenzbereich Orientierung in Realräumen (RORE)

Teilbereiche (Aspekte) Raumbezüge	**Stichworte**	**Literaturbezüge**
Standorte, Richtungen, Distanzen im Gelände bestimmen, Sich aufgrund von Richtungs- und Distanzangaben im Gelände orientieren (RORE 1)	Standorte im Raum bestimmen und in der Umgebung einordnen (Lagebezüge) Sich nach Anleitung/Anweisungen im Raum bewegen (Informationen in Handeln umsetzen), Richtungszeigen zum Ausgangspunkt (Pfadintegration) Himmelsrichtungen kennen und verorten – Referenzpunkte in Umgebung, „persönliche Windrose“ im vertrauten Gelände Einschätzen von Distanzen und räumlichen Grössenverhältnissen im Erfahrungsraum. Bezüge zwischen Raum und Zeit herstellen: Distanzen – Zeitbedarf zu Fuss, mit Velo u.a.	Adamina & Wyssen 2005a Adamina 2014b Adamina et al. 1998 (Broschüre Planungshilfen) DGfG 2008 (O4 – S 11-14) Engelhardt 1977 Hemmer et al 2012 Hemmer et al. 2010 Neidhardt 2002, 2004, 2007 Quaiser-Pohl 2001b Thurston 2006 Wiegand 2006 Wrenger 2015
Mit Hilfe von Orientierungsmitteln Standorte im Realraum aufsuchen sowie Wege, Wegverläufe, Situationen beschreiben (RORE 2a) Objekte im Gelände, Routen u.a. im Gelände auf Orientierungsmitteln auffinden (RORE 2b)	Mit Hilfe von Orientierungsmitteln (Ortsplan bzw. Stadtplan, topographische Karte des Wohnortes bzw. von weniger vertrauten Räumen, Schulareal- und OL-Karten, Vogelschaukarten, Luftbilder, Verkehrsnetzpläne; ab 5. Sj. auch GPS) Standorte im Realraum bestimmen und aufsuchen sowie Wege, Situationen beschreiben. (Transformation Orientierungsmittel – Realraum) Objekte im Gelände, Routen u.a. im Gelände auf Orientierungsmitteln auffinden Begangene Strecken in Orientierungsmitteln eintragen bzw. in Orientierungsmitteln angegebene Routen im Gelände auffinden und begehen; gleiches für ausgewählte Objekte – Bezug Gelände und Orientierungsmittel (Transformation Realraum – Orientierungsmittel)	
Wegverläufe, räumliche Situationen ausgehend von Erfahrungen und der Arbeit mit Orientierungsmitteln im Gelände beschreiben, darstellen und dokumentieren (RORE 3)	Räume, Objekte im Raum, räumliche Anordnungen, Verbindungen, Lagebezüge Wegverläufe beschreiben, räumliche Bezüge und Verbindungen herleiten und beschreiben, Vermuten Eigene Wahrnehmungen und Vorstellungen mit Darstellungen vergleichen und einordnen Strategien bei der Orientierung im Realraum beschreiben und reflektieren Begangene Wege aufzeichnen (Richtungen, Objektbezüge, erlebte Distanzen u.a.) Wahrnehmungen, Erfahrungen bei Erkundungen u.a. im Realraum bewusstmachen, festhalten, dokumentieren	

Tabelle 7: Kompetenzbereich Räumliche Wahrnehmungen und Vorstellungen, Reflexionen zu Vorstellungen sowie zu Repräsentationen und Darstellungen von Räumen (ROVO)

Teilbereiche (Aspekte) Raumbezüge	**Stichworte**	**Literaturbezüge**
Eigene Wahrnehmungen und Vorstellungen zu Räumen beschreiben und darstellen (ROVO 1a) Einblick nehmen in Vorstellungen anderer, andersartige Vorstellungen wahrnehmen, erfassen und vergleichen (ROVO 1b)	Vorstellungen zu Räumen und zu räumlichen Situationen auf verschiedenen räumlichen Ebenen beschreiben und darstellen (Lokal: eigene Wohnumgebung, Schulweg, Wohnort. Regional: Eigene räumliche Erfahrungsbereiche in der eigenen Region. National: Vorstellungen zum eigenen Kanton, zur Schweiz. Global: Vorstellungen zur Erde, zu fremden Räumen, zu verschiedenen Landschaftszonen Meine Vorstellungen, Vorstellungen anderer Personen zu gleichen Räumen und räumlichen Situationen. Unterschiedliche „Blickweisen“ (Perspektiven/-wechsel), unterschiedliche Erfahrungen, Vorstellungen, Einstellungen über Räume vergleichen „Ordnung der Blicke“	Adamina 2008 Adamina 2014b und c Adamina & Wyssen 2005a,b Adamina et al. 1998 Daum 2010, 2011, 2012 Daum & Werlen 2002 Downs & Stea 1982 DGfG 2014 (O5, Bezug S15) Gould & White 1986 Gryl & Kanwischer 2011 Gryl 2016 a und b Gugel & Jäger 1999 Hofmann 2015 Hüttermann 2005b Nadler & Sgibnev 2016 Schmeinck 2008 Schniotalle 2003 Schweizer & Horn 2006 Siegmund et al. 2007 Wardenga 2002 und 2006 Rhode-Jüchtern 2009
Die Darstellung von Räumen und räumlichen Situationen in unterschiedlichen Repräsentationen und Informationsmitteln erschliessen, kommentieren, vergleichen, klären, einschätzen und einordnen (reflexiver Umgang mit Orientierungsmitteln) (ROVO 2)	Verschiedenartige und unterschiedliche Darstellungsmittel und Darstellungen (Karten, Bilder u.a.) erschliessen und beschreiben. Kommentieren, was gezeigt wird und überlegen, warum die Sachen/Situationen so gezeigt werden Darstellungen vergleichen (z.B. in verschiedenen Kinderatlanten und Kinderlexika, Informationen aus dem Internet in Kinderservern, Google-Earth u.a.), Darstellungen in Comics, in Bilderbüchern, in Sachbüchern; reale und fiktionale Repräsentationen erschliessen, vergleichen und einschätzen. (Reflexiver Umgang mit Orientierungsmitteln)	
Über die Entstehung von Vorstellungen und eigenen Bildern zu Räumen nachdenken (ROVO 3a) über den Umgang mit Vorstellungen und Einstellungen zu Räumen und räumlichen Situationen nachdenken (ROVO 3b)	Darüber nachdenken, wie Bilder und Vorstellungen zu Räumen entstehen (Weshalb habe ich diese Vorstellung, auf welche „Vorbilder“ und Informationen beziehe ich mich, welche Erfahrungen habe ich dazu u.a.) und wie unterschiedlich Räume und räumliche Situationen dargestellt und gezeigt werden können. Über den eigenen Umgang mit Vorkenntnissen, Vorstellungen, auch Phantasien, Vorbilder, Vorurteile, Stereotypen nachdenken „Ordnung der Dinge/Sache, Reflexion“	

Tabelle 8: Kompetenzbereich Raumvorstellungsfähigkeit, räumliches Denken (RVFD)

Teilbereiche (Aspekte)	Stichworte	Literaturbezüge
Räumliche Orientierung	Fähigkeit der Einordnung der eigenen Person bzw. der eigenen Betrachtung in räumlichen Situationen (vgl. dazu auch RORE, ROMI); Fähigkeit zur Identifikation der Horizontalen und Vertikalen; Fähigkeit, sich als Person real oder mental räumlich zurechtzufinden (hier mental; real -> RORE) (Testbezüge: Lage von Objekten aus verschiedenen Perspektiven, z.B. Drei Berge Versuch, Insel – Schiffe Versuch u.a., Schlauchfiguren, Von welcher Seite betrachtet?; Wasserstand in verschieden gestellten/geneigten Gläsern, Häuser, Bäume am Hang, Stab) Testbezüge: Pläne und Karten; Richtungen, Routen verfolgen u.a.	Franke 2007 Glück et al. 2005 Grüssing 2002 Lehnung & Leplow 2001 Hemmer et al. 2010 Maier 1999 Meissner 2006 Neidhart 2001, 2004, 2007 Piaget & Inhelder 1971 Quaiser-Pohl 1998, 2001b Quaiser-Pohl et al. 2004 Quaiser-Pohl & Jordan 2004 Schäfer 1984
Räumliche Vorstellungen und (mentale) Veranschaulichung	Fähigkeit, Beziehungen von Objekten im Raum wahrzunehmen und räumlich einzuordnen Erfassen räumlicher Anordnungen, Konfigurationen von Objekten oder Teilen von ihnen und deren Beziehungen untereinander (statisch) (Testbezüge: Würfelpaare, Stapel von Blöcken, Figuren) Fähigkeit, sich Bewegungen und Veränderungen von Objekten im Raum vorzustellen (z.B. Verschiebungen, Falten/Faltungen, Rotation von Objekten im Raum) – ohne Handeln mit Körpern u.a. -> mehrstufige Denkvorgänge, dynamisch (Testbezüge: Objekte in verschiedenen Stellungen – identische und nicht identische Objekte; Formen zusammensetzen aus „Teilformen“, Abwicklungen von Körpern, Papier mental falten und schneiden, Bastelbogen; Rotationen von 2- oder 3-dimensionalen Objekten)	

6.4. Kompetenzstufenbeschreibungen (Stufen-, Niveau-, Entwicklungsmodell)

Aufbauend auf der Strukturierung und grundlegenden Beschreibung der Kompetenzbereiche und Teilkompetenzbereiche (Aspekte) wurden Kompetenzstufenbeschreibungen in einer kumulativen Anlage für die Primarstufe formuliert. Angelegt wurden für diesen Zeitraum von vier Schuljahren jeweils drei Kompetenzstufen. Dies entspricht Kompetenzerwartungen und -ansprüchen am Anfang, in der Mitte und am Ende des Primarstufenzyklus und ist auf einen mittleren Erfüllungsgrad ausgerichtet. Von einer Mehrheit der Schülerinnen und Schülern wird dabei erwartet, dass sie Anwendungsaufgaben, die auf diese Kompetenzstufenbeschreibungen ausgerichtet sind, eigenständig bearbeiten und lösen können. Ergebnisse und Erfahrungen aus internationalen Schulleistungstests weisen darauf hin, dass bei solchen Anlagen stets von heterogenen Leistungen ausgegangen werden muss und Kompetenzerwartungen daher lediglich als erwünschte Kompetenzentwicklungen und -ausprägungen formuliert werden können. Vgl. dazu z.B. die Ergebnisse aus IGLU 2011, Grundschulleseuntersuchung am Ende des 4. Schuljahres (Bos, Tarelli, Bremerich-Vos & Schwippert 2012), TIMSS 2015 für die Grundschule Ende 4. Schuljahr Mathematik und Naturwissenschaften (Wendt, Bos, Selter, Köller, Schwippert & Kasper Daniel 2016), die Ergebnisse aus PISA 2012 zu Sprache, Mathematik und Naturwissenschaften (OECD 2014 und für den Kanton Bern Bauer, Ramseier & Blum 2014) sowie die Grundlagen und Ergebnisse aus anderen Projekten (z.B. HarmoS Projekt Naturwissenschaften, vgl. Konsortium Harmos Naturwissenschaften+ 2008 und Ramseier et al. 2011).

Im präskriptiven Kompetenzmodell zur räumlichen Orientierung erfolgten die Kompetenzstufenbeschreibungen mit Bezug zu folgenden Grundlagen:

a) Ergebnisse aus bisherigen Arbeiten zu Schülervorstellungen und Kompetenzentwicklungen von Lernenden (vgl. dazu die Ausführungen im Kapitel 3.1; Bezugspunkte z.B. in Adamina 2008, Hemmer et al. 2010, Hüttermann 2004a, Schniotalle 2003, Schmeinck 2007)
b) Konzepte und Anlagen in Lehrmitteln für die Primarstufe zu Aspekten der räumlichen Orientierung (vgl. z.B. Adamina et al. 1989 bzw. 1998, Adamina & Wyssen 2005a und 2005b) und entsprechende Erfahrungen bei der Erprobung von Lehrmittelteilen und Aufgaben aus den entsprechenden Lehrmitteln.
c) Allgemeine Erörterungen zu Fragen der Kompetenzentwicklung, zur Entwicklung und Veränderung kognitiver Leistungen und damit Ansprüche an die Bearbeitung von Aufgaben und Aufträgen in einem schulischen Kontext (vgl. dazu die Erörterungen im folgenden Abschnitt).

Für die Modellierung von Kompetenzentwicklungen und entsprechenden Erwartungen und Ansprüchen können verschiedene Progressionsaspekte und -ebenen bei der Beschreibung von Kompetenzstufen und Kompetenzerwartungen berücksichtigt und aufgenommen werden. Im Kontext der Kompetenzmodellierung zur räumlichen Orientierung stehen insbesondere zwei Aspekte im Vordergrund:

a) Die Komplexität des Raumes bzw. die Komplexität und Abstraktion der Repräsentation von Räumen:
   - Strukturierung des Raumes, Raumordnung: Anordnung von Elementen/Objekten, Dichte und Vielfalt von unterschiedlichen Elementen, Dimensionen;
   - Vertrautheit mit der räumlichen Situation im Nahraum (naher Aktionsraum; entfernterer Aktionsraum; Erfahrungsraum) und im Fernraum (ausserhalb der unmittelbaren Wahrnehmung und Erfahrung);
   - Massstabsebenen: kleine Raumeinheiten (small scale) – grosse Raumeinheiten (large scale); Ausschnitt lokal, grössere Raumeinheit am Wohnort, regional, national, kontinental, global, universal; Raumdimensionen, Raum-Zeit;
   - Art und Form der Orientierungsmittel (z.B. Plan, Karte, Diagramm/Graphik, Ansichtsbild/-foto, Luftbild (Foto), Satellitenbild; topographische und thematische Karten)

- Perspektive, Massstab, Generalisierung, Abstraktion der Orientierungsmittel: Ansicht, Schrägsicht, Aufsicht; Grad der Verkleinerung, Massstab, Generalisierung, Vereinfachung, Verdrängung; Art der Signaturen, Symbole, Piktogramme, Informationsdichte, Art der Informationen, inhaltliche Struktur, Komplexität.

b) Die Komplexität der kognitiven Leistung; Komplexität der Aufgaben- bzw. Problemstellung:
- Möglichkeiten zum Anschluss an bereits vorhandene Vorstellungen, an das vorhandene Vorwissen, an Erfahrungen, an bereits entwickelte Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen;
- Anspruch, Anforderungen bezüglich Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen: wahrnehmen, erinnern, beschreiben -> verstehen, erklären, zuordnen, vergleichen -> analysieren, strukturieren, vernetzen -> begutachten, einschätzen, beurteilen -> anwenden, gestalten, entwickeln, (bewusst, gezielt) handeln (vgl. dazu auch die Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen im Lehrplan Natur, Mensch, Gesellschaft, D-EDK 2015);
- Bezogen auf räumliches Denken und räumliche Orientierung: Perspektivenwechsel, Transformationen (z.B. Karte – Gelände, Gelände – Karte), mentale Rotationen (Lagebezüge, Dimensionen, Proportionen, Richtungen u.a. denken und „umdenken"), mentales Modellieren und Repräsentieren, (subjektives und kriterienbezogenes) Kartieren und Kartographieren;
- Aufgabenstruktur und –schritte, Offenheit bzw. Sequenzierung, Strukturierung, Angebote an Lernhilfen (Gerüsten), Materialangebot und Anspruch bezüglich Umgang mit Quellen, Medien;
- Grad der Eigenständigkeit für die Bearbeitung, Ansprüche bezüglich eigenständiger Problemlösefähigkeiten und -strategien

Bei der Konstruktion und Beschreibung von Kompetenzstufen bzw. -niveaus spielen zudem weitere Aspekte eine bedeutende Rolle und werden auch im Kontext der vorliegenden Kompetenzmodellierung berücksichtigt. „Höhere Kompetenzniveaus in einer Domäne sind durch immer stärkere ‚Prozeduralisierung' von Wissen charakterisierbar. In klassischen Begriffen bedeutet dies: Wissen geht auf höherem Niveau in Können über." (Klieme et al., 2007, S. 78f.). Als weitere Prinzipien für die Charakterisierung von Kompetenzniveaus nennen Klieme et al. (2007) die Bildung von Meta-Wissen und abstrakterem Wissen. Angelegt wird damit eine Stufung – in gewisser Hinsicht auch eine Entwicklung –, die *Anspruch* als zunehmende Differenzierung und Komplexität als eine Art „von-zu"-Rating beschreibt (vgl. dazu auch Konsortium HarmoS Naturwissenschaften+, 2008, S. 27ff.):
- von deklarativem zu stärker prozeduralem Wissen,
- von einzelnen Wissensbezügen zum vernetzten Wissen,
- von Betrachtungen ohne spezifische Gesichtspunkte zu kriteriengeleitetem Betrachten (auch Vergleichen u.a.),
- vom unsystematischen, unstrukturierten zum systematischen Experimentieren oder Recherchieren,
- von der unbewussten Hinwendung zu Sachen zur reflektierten Hinwendung und zur Reflexion des Lernprozesses (metakognitives Wissen und Können).

In ähnlicher Ausrichtung lassen sich Bezüge zu Stufen kognitiver Ansprüche herleiten, wie sie beispielsweise von Bloom (1971) im Zusammenhang mit Lernzieltaxonomien entwickelt und auch zu affektiven Lernzielen ausgearbeitet wurden (Kratwohl et al.1975). Anderson und Kratwohl (2001) haben die Taxonomie kognitiver Lernziele nach Bloom überarbeitet und erweitert und dabei vor allem eine stärkere Ausrichtung auf Kompetenzen im Sinne von „Handlungsdispositionen" bzw. Fähigkeiten und Fertigkeiten vorgenommen. Die von Anderson und Kratwohl entwickelte Matrix umfasst eine Wissensdimension und eine kognitive Prozessdimension, die nach einer Art Progressionslogik aufgespannt sind:
- *Wissensdimension: Faktenwissen (factual), konzeptionelles Wissen (conceptual), prozedurales Wissen (procedural, metakognitives Wissen (metacognitive)*
- *Kognitive Prozessdimension: erinnern (remember), verstehen (understand), anwenden (apply), analysieren (analyse), beurteilen (evaluate), entwickeln, erschaffen (create)*

Eine Ausdifferenzierung des Facettendesigns bezüglich der kognitiven Anforderungen wurde in der ergänzenden nationalen Studie PISA 2003 in Deutschland vorgenommen (Rost et al., 2004. Das Facettendesign umfasst zwei Dimensionen: *Basiskonzepte* und *kognitive Anforderungen*. Die sieben beschriebenen Komponenten kognitiver Ansprüche entsprechen dabei einer Weiterentwicklung des Komponentenmodells bei PISA 2000. Folgende Komponenten werden unterschieden (nach PISA Konsortium Deutschland 2006, S. 11):

- Umgang mit Zahlen (Verrechnung von in Texten gegebenen quantitativen Grössen),
- Sachverhalte verbalisieren (Verbalisierung einer in Form von Bildern, Graphiken oder Tabellen gegebenen Information),
- Umgang mit mentalen Modellen (Nutzung einer Vorstellung über einen Sachverhalt; modellhafte Aussagekraft der erzeugten Vorstellung),
- konvergentes Denken: Wissenselemente logisch miteinander verknüpfen, um über diesen Weg Folgerungen zu ziehen oder Vorhersagen zu machen,
- Umgang mit grafischen Repräsentationen: Nutzung grafisch dargebotener Informationen zur Aufgabenlösung,
- Divergentes Denken: kreative Produktion mehrerer Antworten auf eine Frage, die ein Grundverständnis zum Sachverhalt ausdrücken,
- Bewerten: Auswahl einer Prioritätensetzung, die argumentativ begründet wird. Sachinformationen in einen Bewertungsprozess einbinden.

Die Kompetenzstufenbeschreibungen im Kompetenzmodell KorO_Prim_PHBern im Entwurf von 2010/2011 sind auf der Grundlage obgenannter Gesichtspunkte und bisheriger Erfahrungen weitgehend normativ formuliert.
Eine erste Überarbeitung der Kompetenzstufenbeschreibungen erfolgte einerseits auf der Grundlage der Ergebnisse aus der Pilotierung und aus dem Vortest zur vorliegenden Studie (vgl. Kap. 8.2.) und andererseits aufgrund der Rückmeldungen aus dem Expertinnen-/Expertenrating zu den Aufgaben (vgl. Kap. 7.3.). Eine zweite Überarbeitung der Kompetenzstufenbeschreibungen wurde mit Bezug zu den ersten Ergebnissen aus der Querschnittuntersuchung 2012/2013 durchgeführt. Dabei wurden aber lediglich leichte Veränderungen und Präzisierungen vorgenommen, um die Lesbarkeit zu verbessern und mögliche Missverständnisse auszuräumen.
Die im Anhang A1.1 aufgenommenen Kompetenzstufenbeschreibungen für die Kompetenzbereiche bzw. für die verschiedenen Kompetenzteilbereiche entsprechen dem Bearbeitungsstand des Kompetenzstruktur- und des Kompetenzstufenmodells 2013 mit kleinen Ergänzungen und Erweiterungen aufgrund neuer Erkenntnisse aus den Literaturrecherchen, die in den Jahren 2013-2016 durchgeführt wurden (vgl. die entsprechenden Literaturangaben bei den Erläuterungen zu den verschiedenen Kompetenzbereichen).

Das Kompetenzstruktur- und -stufenmodell ist im Anhang A1.1 vollständig aufgeführt.

7. Entwicklung der Instrumente für die Untersuchungen, Konstruktion von Testsituationen und -aufgaben

7.1. Ausgangspunkte für die Anlage und Entwicklung der Instrumente

Um die unterschiedlichen Kompetenzentwicklungen und -ausprägungen zur räumlichen Orientierung von Schülerinnen und Schülern und dabei wirkende Einflüsse erfassen zu können, müssen einerseits eine grössere Anzahl von Lernenden in die Untersuchung einbezogen und andererseits Erhebungsinstrumente eingesetzt werden, die möglichst umfassende, vertiefte und valide Einblicke in Kompetenzausprägungen und -entwicklungen sowie in die Reflexion zur persönlichen Kompetenzentwicklung, zu den angewendeten Strategien u.a. ermöglichen. Dieser Ausrichtung und diesem Anspruch entsprechend wurden für die Erhebungen folgende Instrumente entwickelt:

- Aufgaben für die Schülerinnen und Schüler zu den Kompetenzbereichen und Teilbereichen der räumlichen Orientierung gemäss dem entworfenen Kompetenzmodell für verschiedene Erhebungszeitpunkte innerhalb der Primarstufe
- Aufgaben für die Schülerinnen und Schüler zum räumlichen Denken für die verschiedenen Erhebungszeitpunkte innerhalb der Primarstufe.
- Schriftliche Befragung mit zu Rahmenbedingungen, Einflussgrössen sowie zu persönlichen Einschätzungen und Einstellungen der Schülerinnen und Schüler zu Aspekten der räumlichen Orientierung, zum eigenen Lernen und zu Kompetenzentwicklungen.

Um nähere Einblicke in das Bearbeiten von Fragestellungen zur räumlichen Orientierung sowie zu Kompetenzentwicklungen und Strategien, Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen und dabei wirksame Faktoren zu erhalten, wurde als weiteres Instrument ein leitfadengestütztes Interview mit ausgewählten Schülerinnen und Schülern aus den Klassen der Längsschnittstudie entwickelt. Ein wichtiges Anliegen war dabei, mit den Lernenden ihre Vorgehensweisen bei der Bearbeitung der Aufgaben zu besprechen und mehr zu erfahren über ihre Einstellungen zu den Kompetenzbereichen der räumlichen Orientierung. Aus den Ergebnissen der Bearbeitung von Aufgaben alleine können erst wenige Rückschlüsse auf Voraussetzungen und auf den Prozess bei der Bearbeitung gezogen werden. Dies lässt sich lediglich in einer direkten Auseinandersetzung und Reflexion zu den Aufgaben und zu möglichen Einflüssen im Gespräch mit den Schülerinnen und Schüler erschliessen.

Durch diese Anlage können unterschiedliche Aspekte der Kompetenzausprägungen und -einschätzungen erschlossen und analysiert sowie Zusammenhänge zwischen der Bearbeitung der Aufgaben und von Einflussgrössen dazu herausgearbeitet werden. Dies erlaubt Vergleiche und Verknüpfungen zwischen den Ergebnissen aus den verschiedenen Erhebungsformen, z.B. zwischen den Ergebnissen bei der Bearbeitung der Aufgaben zum räumlichen Denken und denjenigen zur räumlichen Orientierung oder mögliche Zusammenhänge zwischen den Vorerfahrungen und dem Vorwissen und der Bearbeitung von Aufgaben zu bestimmten Bereichen der räumlichen Orientierung. Zudem werden auch Vergleiche zwischen den Ergebnissen in der Quer- und in der Längsschnittuntersuchung möglich; dies insbesondere bezogen auf die zeitliche, räumliche und personale Variation bei den Erhebungen.

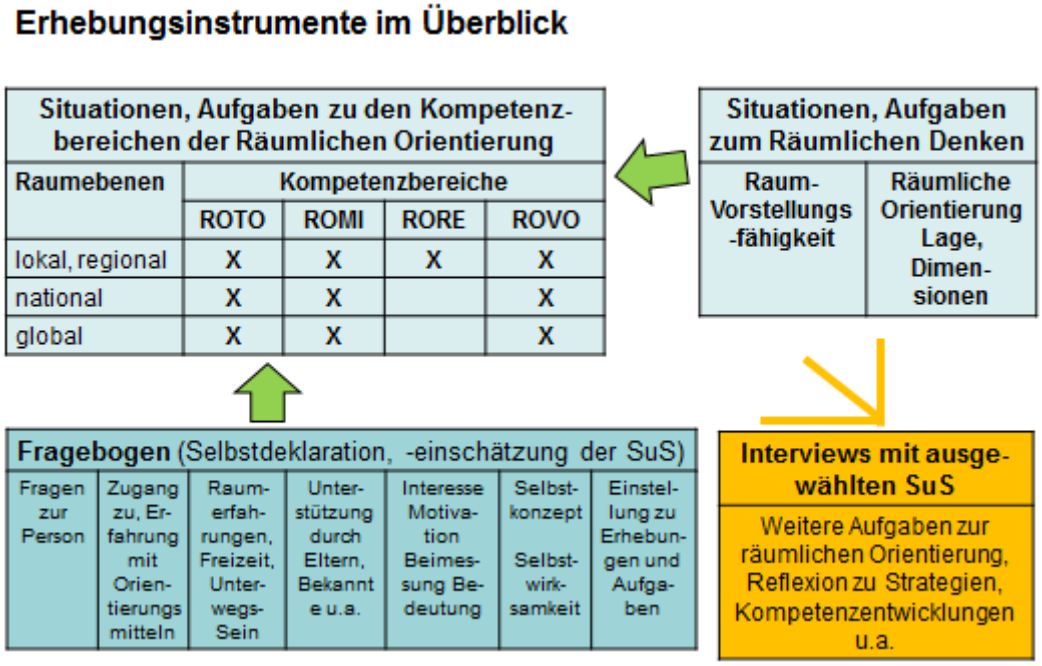


Abbildung 6: Erhebungsinstrumente im Überblick

7.2. Testsituationen und Aufgaben zur räumlichen Orientierung

Ziel der Studie ist es, die Kompetenzentwicklungen und -ausprägungen der Schülerinnen und Schüler zur räumlichen Orientierung möglichst umfassend zu erheben und zu erfassen. Zu allen Kompetenzbereichen und Kompetenzteilbereichen (Aspekten) werden unter Berücksichtigung einer möglichst breiten Palette von Denk- Arbeits- und Handlungsweisen Aufgaben mit räumlichen Bezugspunkten auf allen Massstabsebenen entwickelt. Zudem wurde angestrebt, bei der Konstruktion der Aufgaben verschiedene Progressionslogiken (vgl. Kapitel 4.2.3) einzubeziehen und damit auch die Kompetenzstufen sowie verschiedene Entwicklungsverläufe möglichst gut zu erschliessen. Damit Kompetenzentwicklungen über mehrere Schulstufen (Anfang 3. Schuljahr bis Ende 6. Schuljahr) erschlossen und festgestellt werden können, mussten Aufgaben konstruiert werden, die zu allen Zeitpunkten in gleicher Ausrichtung und Form einsetzbar sind. Um Deckeneffekte zu vermeiden, mussten zudem Aufgabenformate konzipiert werden, welche offen angelegt sind und auf verschiedenen „Niveaus“ bearbeitbar sind. Gleichzeitig musste darauf geachtet werden, dass Schülerinnen und Schüler am Anfang des 3. Schuljahres mit den Aufgabenstellungen nicht überfordert werden und andererseits Lernende am Ende des 6. Schuljahres mit den zum Teil gleichen Aufgabenstellungen sich nicht unterfordert fühlen und so die Aufgaben nicht mehr ernst nehmen.
Als Rahmenbedingungen für die Aufgabenkonstruktion und -ausarbeitung wurden deshalb verschiedene Parameter im Voraus festgelegt:

- Es werden Aufgaben zu allen Kompetenzbereichen und Teilbereichen der räumlichen Orientierung entwickelt.
- Für alle Kompetenzbereiche werden – mit Ausnahme des Bereichs „Orientierung im Realraum“ – alle Massstabsebenen berücksichtigt.
- Mindestens 1/3 der Aufgaben wird für den Einsatz zu allen Zeitpunkten der Erhebungen konzipiert. Ein weiteres Drittel der Aufgaben soll überschneidend für Ende 4. und Ende 6. Schuljahr ausgerichtet werden.
- Bei der Wahl der Aufgabenformate wird prioritär der Gesichtspunkt der möglichst optimalen Übereinstimmung mit den Kompetenzbeschreibungen und Kompetenzerwartungen berücksichtigt und nicht der Gesichtspunkt der einfachen und möglichst (objektiven) eindeutigen

Korrigier- und Codierbarkeit. Damit wird ein höherer Aufwand bei der Korrektur und Codierung in Kauf genommen.
- Um Aufgaben auf allen Stufen einsetzen zu können, wird ein Teil der Aufgabenstellungen offen konzipiert und es werden Teilaufgaben mit Strukturierungsmöglichkeiten angelegt.

Grundlage für die Entwicklung und Zusammenstellung von Situationen und Aufgaben bildete eine Zusammenstellung und Analyse von Aufgaben aus Lehrmitteln, Kinder- und Schulatlanten, bestehenden Tests, aus der fachdidaktischen Literatur sowie aus eigenen Entwicklungsarbeiten (vgl. die Hinweise in Kapitel 3). In einem Raster wurden Aufgaben den Kompetenzbereichen und -teilbereichen zugewiesen und entsprechend den Kompetenzbeschreibungen erweitert, überarbeitet oder neu bearbeitet. Zu verschiedenen Aufgaben wurde dabei eine Pilotierung mit ausgewählten Schülergruppen mit Rückmeldungen zu Aufgabenstellungen und zur Lesbarkeit der Materialien durchgeführt.
Erhebungssituationen zu Bereichen der räumlichen Orientierung umfassen eine oder mehrere Aufgaben. Die Aufgaben werden dabei so konkret wie möglich formuliert und die entsprechenden Materialien dazu zusammengestellt. In Abbildung 7 ist als Beispiel die Erhebungssituation zu räumlichen Orientierungsmustern und zum räumlichen Orientierungswissen zur Erde dargestellt. Diese Situation umfasst insgesamt vier unterschiedliche Aufgaben, die sich zum Teil auf mehrere Kompetenzaspekte beziehen. Sämtliche Erhebungssituationen und Aufgaben zur räumlichen Orientierung sind im Anhang Band 2 zusammengestellt und dokumentiert.

Abbildung 7: Erhebungssituationen und Aufgabenkonstruktion – ein Beispiel

Bei der Konzipierung wurde darauf geachtet, das ähnliche Aufgabenstellungen auf den verschiedenen Massstabsebenen entwickelt werden und dass dabei Aspekte der Raumwahrnehmung und -vorstellung, von Varietäten im Umgang mit Orientierungsmitteln sowie im Aufbau und der Entwicklung von Orientierungsmustern und der topographischen Orientierung aufgenommen und einbezogen sind. So sind z. B. Aufgaben zu Kartenlesekompetenzen auf allen Massstabsebenen aufgenommen. Dabei spielen Aspekte des Auffindens von räumlichen Situationen auf Karten, des Dekodierens (Herauslesen von Informationen und Angaben aus Karten), des Beschreibens und Erklärens und in ersten Ansätzen auch des Einschätzens und Beurteilens von räumlichen Situationen eine Rolle (vgl. Abb. 8).

Abbildung 8: Aufgaben zur Arbeit mit Orientierungsmitteln (z.B. Karten auf verschiedenen Massstabsebenen)

Für den Kompetenzbereich „Orientierung im Realraum“, für den Situationen und Aufgaben zur Orientierung im Gelände und unter Zuhilfenahme von Orientierungsmitteln für die Orientierung im Gelände entwickelt werden mussten, wurde ein spezielles Konzept entworfen. Zentral war dabei, dass mit den Schülerinnen und Schülern im Gelände sowohl im vertrauten, als auch im weniger vertrauten Raum gearbeitet werden konnte. Um die Kompetenzen möglichst breit und umfassend erschliessen zu können, wurde ein Setting mit zwei Parcours zusammengestellt, bei denen in kleinen Schülergruppen gearbeitet wurde und wo die Aufgabenbearbeitung direkt vor Ort beobachtet, erschlossen und auch codiert werden konnte. Die Aufgaben sollten vor Ort angeleitet werden können und vom Ablauf her gut kombinierbar sein auf den beiden Parcours auf dem Schulgelände und im näheren und weiteren Wohnquartier. Wichtig war, mit Materialien zu arbeiten, die gut und einfach eingesetzt werden können und die für die Organisation nicht zu viele Aufwände mit sich bringen. Folgende Orientierungsmittel wurden für die Aufgabenentwicklung ausgewählt: Schularealkarten (Darstellung analog den Orientierungslaufkarten, grosser Massstab), Ortspläne (Massstab 1:5000), topographische Karte (Massstab 1:10‘000) und Luftbild im gleichen Massstab der näheren und weiteren Umgebung der Schulstandorte, ein Luftbild der Region Bern, der Netzplan des öffentlichen Verkehrs der Region Bern sowie der Kompass. Auf den Einsatz von GPS-Geräten wurde aus verschiedenen Gründen verzichtet: Einführungsaufwand, sehr heterogene Voraussetzungen und Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler im Umgang mit GPS-Geräten; gemäss vorgenommenen Abklärungen hatten die Lernenden weitgehend keine Voraussetzungen bis gegen Ende des 6. Schuljahres. Beabsichtigt war damit, bei den Erhebungen die Fokussierung auf Orientierungsfähigkeiten und den Umgang mit Organisationsmitteln zu legen und nicht um technische Handlungsweisen im Umgang mit digitalen Geomedien.
Daraus ergab sich folgendes Setting für die Erhebungen zu den Kompetenzen der Orientierung im Realraum (für Details vgl. Anhang A1.9c, d):

- Für die Durchführung werden Gruppen von 3-4 Schülerinnen und Schülern und einer Begleitperson aus dem Projekt gebildet. Die Schülerinnen und Schüler werden auf beiden Parcours im Gelände begleitet und zu den Aufgaben angeleitet. Die Begleitperson erhebt und codiert verschiedene Schülerleistungen zur Orientierung im Realraum direkt vor Ort.

- Der Parcours auf dem Schulgelände umfasst Aufgaben zur Bestimmung der Himmelsrichtungen im Gelände, das Bestimmen von Richtungen zu Orten im nicht direkt einsehbaren Raum, das Begehen von kurzen Strecken nach vorgegebenen Richtungen, das Absolvieren eines Orientierungslaufes auf dem Schulgelände mit Hilfe der Schularealkarte, das Eintragen von Objekten im Gelände auf der Karte, das Bestimmen von Objekten im Gelände aufgrund von Angaben auf der Karte.
- Auf einem Parcours in der näheren und weiteren Umgebung im Quartier geht es um das Auffinden von Standorten im Gelände mithilfe der Karte, das Eintragen von Objekten im Gelände auf der Karte, das Richtungzeigen, das Ausrichten der Karte im Gelände sowie um das Zeichnen einer Planskizze des begangenen Parcours aufgrund der räumlichen Wahrnehmung und Erfahrung während der Begehung des Parcours.

Da es sich bei dieser Konzeption um eine vollständige Neuentwicklung handelte, wurden alle Aufgaben und der Verlauf der beiden Parcours mit mehreren Schülergruppen pilotiert und die Anlage und Aufgaben in mehreren Durchgängen überarbeitet und angepasst.

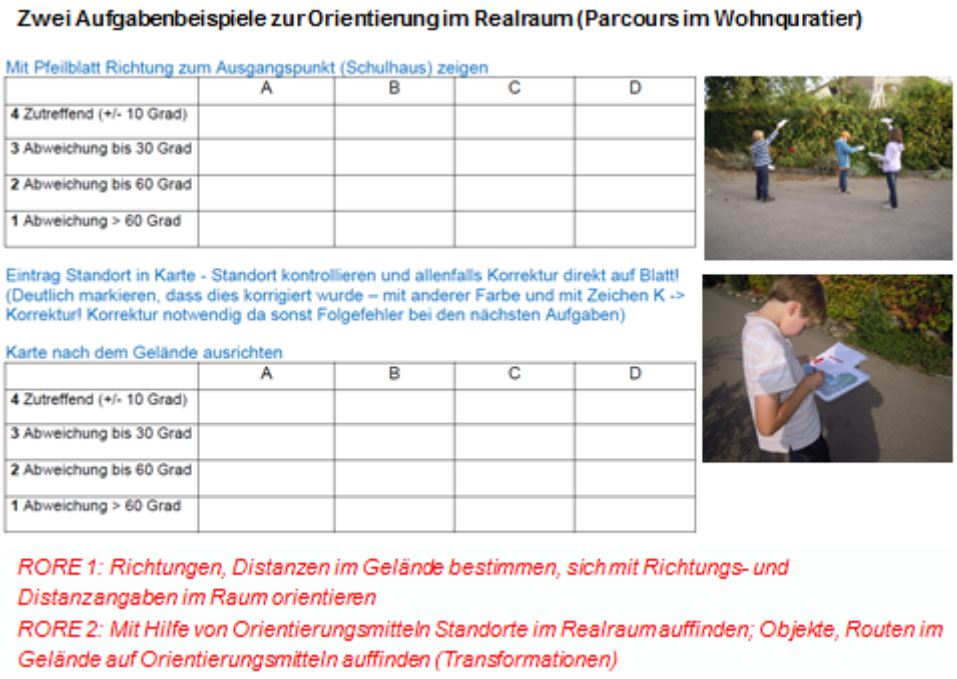


Abbildung 9: Zwei Aufgabenbeispiele zur Orientierung im Realraum

Für die Kompetenzbereiche zur räumlichen Orientierung standen nach Überarbeitung und Bereinigung aufgrund der Ergebnisse der Pilotierung und aus dem Pretest sowie durch Neuentwicklungen im Verlaufe des Längsschnittes insgesamt 27 Erhebungssituationen mit 83 Aufgaben zur Verfügung: 6 Situationen mit 17 Aufgaben zum Nahraum und zur Region (NA), 8 Situationen mit insgesamt 17 Aufgaben zur Orientierung im Realraum (RE), 3 bzw. 4 Situationen mit insgesamt 19 Aufgaben zur Massstabsebene Schweiz bzw. durchdringend über mehrere Massstabsebenen lokal bis global sowie 7 Situationen mit 30 Aufgaben zur Massstabsebene Welt, Erde, global (WE).

In einem Strukturraster wurden inhaltlich, nach Kompetenzbereichen und Massstabsebenen sowie bezogen auf die Verwendung und den Einsatz von Orientierungsmitteln die Erhebungssituationen und Aufgaben eingeordnet. Dabei konnte überprüft werden, wie weit damit die verschiedenen Bezugspunkte der räumlichen Orientierung abgedeckt werden können. In einem nächsten Schritt wurden die Erhebungssituationen und Aufgaben zu vier Testsequenzen gebündelt:

- Testsequenz 1 (TS1): Bezugsraum Wohnregion, Raumwahrnehmung und -vorstellung, Mental-Maps, Arbeit mit Karten und Luftbildern sowie Netzplänen (Verkehr);
- Testsequenz 2 (TS2): Bezugsraum „Erde/Welt“, Raumwahrnehmung und -vorstellung, Mental-Map Erde, Arbeit mit topographischen und thematischen Karten, Bildern, Grafiken sowie unterschiedlichen Kartenprojektionen.
- Testsequenz 3 (TS3): Nahraum, Orientierung im Realraum, Schularealkarte (OL-Karte), topographische Karte und Luftbild, Umsetzung Karte – Gelände und Gelände – Karte, Mental-Map zu begangenen Routen, Himmelsrichtungen, Kompass.
- Testsequenz 4 (TS4): Bezugsraum Schweiz und Raumhierarchien auf verschiedenen Massstabsebenen sowie Mental-Maps zu unterschiedlichen räumlichen Bezügen.

Aufgaben zu den Kompetenzbereichen der räumlichen Orientierung, nach Kompetenzbereichen, Massstabsebenen und Einsatz zu den Messzeitpunkten

RO	Nahraum, Region	Schweiz	Welt	a3 Sj t1	e4 Sj t2 (t1)	e6 Sj t3 (t1)	Total
ROTO	1	9	11	10	18	19	21
ROMI	10	8	13	5	22	28	31
RORE	17			11	14	17	17
ROVO	6	2	6	11	9	9	14
Total	34	19	30	37	63	70	83

Kleine Abweichungen in den Zahlenangaben ergeben sich durch kleine Korrekturen bei den Aufgabenstellungen im Vergleich Längsschnitt und Querschnitt
RO -> Räumliche Orientierung, ROTO – Räumliche Orientierungsmuster, topographische Orientierung, ROMI – Umgang mit Orientierungsmitteln, RORE – Orientierung im Realraum, ROVO -> Räumliche Wahrnehmung und Vorstellung

- Gleiche Aufgaben 3., 4. und 6. Schuljahr: Längsschnitt (LS) 29 (Querschnitt - QS 32)
- Gleiche Aufgaben 4. und 6. Schuljahr: 61 (29 3./4./6. Sj.; 29 4./6. Sj. LS +3 aus QS)

- Geschlossene Fragen (Single-/Multiple-Choice, richtig-falsch) 3 (3.8%)
- Offene Fragen, Kurzantworten 13 (15.7%)
- Offene Fragen, längere Antworten 2 (2.3%)
- Spezielle Formen (z.B Eintrag in Karte, Zuordnungen offen) 58 (69.9%)
- Darstellung eigener Vorstellungen («Mental-Maps») 7 (8.3%)

Abbildung 10: Aufgaben zu den Kompetenzbereichen der räumlichen Orientierung

7.3. Expertinnen-/Expertenrating zum Kompetenzmodell und zu den Erhebungssituationen und Aufgaben zur räumlichen Orientierung

Mit der Entwicklung und Ausarbeitung der Erhebungssituationen und Aufgaben wurde das Ziel verfolgt, die Kompetenzbereiche und -teilbereiche und die verschiedenen Kompetenzstufen möglichst umfassend und gut zu repräsentieren und mit konkreten Situationen für die Bearbeitung durch Schülerinnen und Schüler abzudecken. Damit sollte es auch möglich sein, Kompetenzen und Kompetenzentwicklungen von Schülerinnen und Schülern zu räumlicher Orientierung in der Primarstufe möglichst nahe an den entsprechenden Kompetenzansprüchen und -erwartungen erschliessen und erfassen zu können. Eine Herausforderung stellt sich dabei in der Frage, wie gut (valide) die entsprechenden Erhebungssituationen und Aufgaben mit den Kompetenzbereichen, -teilbereichen und Kompetenzstufenbeschreibungen in Übereinstimmung stehen. Nicht leicht war zudem die Einschätzung der Aufgabenschwierigkeit, da diese jeweils von mehreren Aspekten beeinflusst wird: von der Art der Aufgabenstellung, der Struktur des Bezugsraumes, in der die Aufgabe angelegt ist, zu den notwendigen Vorkenntnissen und Erfahrungen, um die Aufgabe lösen zu können. Die Aufgabenschwierigkeit wurde weiter beeinflusst durch den Anspruch von den Materialien her (z.B. Orientierungsmittel wie Karten, Luftbilder) sowie von den Ansprüchen der ausgewählten Denk-, Arbeits- Handlungsweisen her (z.B. beschreiben, vergleichen, erklären, analysieren, beurteilen, entwerfen/entwickeln u.a.). Da in Aufgaben stets mehrere Progressionslogiken

und Anspruchsbereiche an das Wissen und Können der Lernenden kombiniert und als „Konglomerat“ aufgenommen werden, ist eine klare Zuweisung zu einer Kompetenzstufe bzw. einem Anspruchsniveau nur beschränkt möglich. Um eine bessere Absicherung in dieser Hinsicht zu erlangen, wurde ein Expertinnen-/Expertenrating zu den Erhebungssituationen und Aufgaben zur räumlichen Orientierung angelegt. Dabei wurde auch das Ziel verfolgt, zur Struktur und Verständlichkeit des Kompetenzmodells und der Kompetenzbeschreibungen Rückmeldungen und Einschätzungen einzuholen.

Der Entwurf zum Kompetenzmodell „Räumliche Orientierung“ Primarstufe (Stand Ende 2010) und sämtliche Erhebungssituationen und Aufgaben mit den dazugehörenden Materialien und Hinweisen (z.B. Karten, zusätzliche Anleitungen und Hinweise für die Aufgaben bei der Orientierung im Realraum) wurden insgesamt 12 Personen für ein Rating und für entsprechende Einschätzungen und Rückmeldungen unterbreitet: 5 Fachdidaktikexpertinnen und -experten (Professorinnen und Professoren an Universitäten in Deutschland bzw. Dozierende an Pädagogischen Hochschulen in der Schweiz), 6 erfahrene Lehrpersonen der Primarstufe (z.T. zudem Dozierende in der Weiterbildung bzw. Praxislehrpersonen mit erweitertem Auftrag an Pädagogischen Hochschulen) und 1 Lehrplanexperte.

Alle Expertinnen und Experten übernahmen dabei folgende Arbeiten:

1. Sichtung des Kompetenzmodells und Verfassen von Rückmeldungen zur Anlage und Struktur des Kompetenzmodells
2. Zuweisung aller ausgearbeiteten Aufgaben zu den entsprechenden Kompetenzteilbereichen: „Versuche, jede Aufgabe möglichst einem Kompetenzbereich und darin einem Kompetenzaspekt zuzuweisen (z.B. ROTO 1) -> in der entsprechenden Spalte ein x setzen. Es ist auch möglich, dass du eine Aufgabe zwei Kompetenzaspekten zuordnest. Wenn du dabei eine Priorisierung hast, so setze beim 1. Aspekt eine 1 und beim 2. Aspekt eine 2. Wenn du eine Aufgabe keinem Aspekt zuordnen kannst, so setze bitte zur Aufgabe ein „o“.“
   Die Expertinnen und Experten wurden zudem gebeten, eine Einschätzung vorzunehmen, ob eine Aufgabe in guter (valider) Form den entsprechenden Kompetenzbereich und Kompetenzaspekt abdeckt: „Beurteile bitte zudem bei jeder Aufgabe mit der angegebenen Skala, wie gut diese nach deiner Einschätzung auf den zugewiesenen Kompetenzbereich/-aspekt ausgerichtet ist: Wird mit der Aufgabe die entsprechende Kompetenz angesprochen, wird das erfragt, worum es beim diesem Kompetenzbereich/-aspekt geht (Validität der Aufgabe bezogen auf den Kompetenzbereich). Dazu wurde eine vierstufige Skala aufgeführt: hohe, eher hohe, eher tiefe, tiefe Übereinstimmung. Die Expertinnen und Experten wurden zudem gebeten, zur Frage der Zuweisung oder Übereinstimmung ergänzende Hinweise zu geben.
3. Einschätzung der Klarheit, Strukturiertheit und Elaboriertheit (Prägnanz der Ausarbeitung, Ausführung, Anschaulichkeit) der Aufgabenstellungen und Einschätzung der Aufgabenschwierigkeit bezogen auf die Schulstufe: „In gleicher Weise wie bei der Zuweisung zu den Kompetenzbereichen und der Beurteilung der Validität der Aufgaben bitte ich dich, für jede Aufgabe eine Einschätzung der Klarheit, Strukturiertheit und Elaboriertheit sowie der Aufgabenschwierigkeit (Einschätzung aufgrund deiner Erfahrungen und Einblickmöglichkeiten im Unterricht) für verschiedene Zeitpunkte in der Primarstufe vorzunehmen. Dies im Wissen darum, dass die Heterogenität der Schülerleistungen sehr gross ist.“ Auch dazu wurde ein Rating auf einer vierstufigen Skala angelegt. Zur Aufgabenschwierigkeit wurden dabei nähere Angaben gemacht, was eine tiefe, mittlere, hohe und sehr hohe Aufgabenschwierigkeit kennzeichnet.

Im Anhang A1.4. finden sich die Anleitung für das Expertinnen- und Expertenrating und der Zuweisungs- und Einschätzungsraster.

Aufgrund der Rückmeldungen zum Kompetenzmodell wurden verschiedene Anpassungen und Ergänzungen in der Strukturierung und Beschreibung der Kompetenzteilbereiche und einzelner Kompetenzstufenbeschreibungen vorgenommen.

Die Ergebnisse der Zuweisung der Aufgaben zu den Kompetenzbereichen und -aspekten, zur Einschätzung der Strukturierung und Klarheit der Aufgabenstellung sowie zur Aufgabenschwierigkeit wurden zusammengestellt und verglichen. Die Zuweisungen und Einschätzungen der Expertinnen und Experten wurden getrennt nach Fachdidaktikpersonen/Lehrplanexperte und Lehrpersonen der Stufe erfasst und insgesamt die Übereinstimmung mit der Zuweisung und Einschätzung des Entwicklers der Aufgaben bestimmt. Die Zuweisung und Einschätzung der Aufgaben durch den Entwickler erfolgten vorgängig zu drei Zeitpunkten: nach der Erstentwicklung der Aufgabe, nach der Pilotierung mit Schülergruppen, nach der weiteren Überarbeitung und Bereinigung der Aufgaben für den Pretest. Daraus konnte eine bereinigte Zuweisung und Einschätzung aus der Perspektive der Aufgabenentwicklung festgelegt und den Ergebnissen des Expertinnen- und Expertenratings gegenübergestellt werden. In Abbildung 11 ist ein Ausschnitt aus der Zusammenstellung der Ergebnisse aus dem Expertinnen-/Expertenrating aufgeführt.

Zuweisung der Aufgaben zu den Kompetenzbereichen Übereinstimmung

Aufgaben / Teilkompetenzen	ROTO				ROMI				RORE			ROVO			(a)	(b)	(c)
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3			
Sequenz 1, TS 1.1* Schulhausareal	1	1		2				*4		1		*3			0.8 / 0.6	0.7	5
		2						5				5			0.8 / 0.8	0.8	2
Sequenz 1 TS 1.3.4 Karte – Luftbild Beurteilung					*3		1						*3		0.6 / 0.6	*0.6*	1
					3	1	1						1		0.5 / 0.16	*0.33*	2
Sequenz 2 TS 2.1 Mein Blick auf die Erde	2			1				*2				*3			0.4 / 0.6	*0.5*	3
	2	1						2				4			0.33/ 0.66	0.49	3
Sequenz 2 TS 2.4.3 (5./6. Sj.) Unterschiedliche Karten der Welt oder von Teilen der Welt	2		1	1	2	1	1					*2	1		0.4	*0.4*	9
	2	1		1	2	1	1						2		0	*0*	10
Sequenz 3 TS 3.2.5 Planskizze zur begangenen Route zeichnen, ohne Vorlage									1		*4				0.9	0.9	1
								1	1		5				0.83	0.83	2

* Zuweisung bei der Entwicklung (Zuweisung zu drei Zeitpunkten der Entwicklung)
(a),(b) Übereinstimmungsgrad mit Zuweisung: **Expertinnen/Experten FD und Lehrpersonen**
(c) Anzahl abweichende und zusätzliche Zuweisungen **Expertinnen/Experten FD und Lehrpersonen**
* Aufgeführt sind hier die Bezeichnungen aus der Entwicklungszeit der Aufgaben

Abbildung 11: Zuweisung der Aufgaben zu den Kompetenzbereichen – Übereinstimmung

Aufgaben mit einer hohen Übereinstimmung zwischen Expertinnen und Experten und Entwickler (Übereinstimmung > 0.7 bei geringer Anzahl Abweichungen) wurden so belassen. Aufgaben mit tiefer Übereinstimmung und einer mittleren bis hohen Anzahl Abweichungen mussten eliminiert oder vollständig neu bearbeitet werden. Eine starke Bearbeitung und Weiterentwicklung erfolgte bei Aufgaben mit mittlerer Übereinstimmung mit dem Ziel, die Repräsentation für den entsprechenden Kompetenzteilbereich und -aspekt zu schärfen. In gleicher Weise führten auch die Einschätzungen zur Struktur und Klarheit der Aufgabenstellungen und zur Aufgabenschwierigkeit zu teilweise grundlegenden Überarbeitungen und Anpassungen der Aufgaben bzw. der Aufgabenstellungen. Ein Teil der überarbeiteten Aufgaben wurde nochmals mit einer Schülergruppe pilotiert.

7.4. Testaufgaben zum räumlichen Denken

Für die Entwicklung und Zusammenstellung von Aufgaben zum räumlichen Denken konnte ein ähnliches Verfahren angewendet werden wie bei der Entwicklung des Aufgabenpools für die räumliche Orientierung. Es wurde eine Sammlung von Aufgaben zu den Bereichen

„Räumliche Orientierung“ und „Räumliche Vorstellung und Veranschaulichung“ entsprechend den ausgewiesenen Teilbereichen und Stichworten (vgl. Kompetenzmodell Kapitel 6 und Anhang A1.1) angelegt. Die Recherche zu Aufgaben erfolgte in der fachdidaktischen Literatur zur Mathematik und insbesondere zur Geometrie („Kompetenzbereich Form und Raum“) und zur Geographie, in psychologischen Testverfahren zur räumlichen Orientierung und zum räumlichen Denken (insbesondere auch zum Aspekt „Mentale Rotation“) sowie in verschiedensten Lehrmitteln für den Mathematikunterricht auf der Primarstufe und in weiteren Unterrichtseinheiten und Handreichungen zum Mathematikunterricht (vgl. auch die Hinweise im Kapitel 6.3).
In einem Raster wurden die Aufgaben zusammengestellt und bezüglich der Übereinstimmung mit den entsprechenden Kompetenzteilbereichen und Anspruchniveaus für die Primarstufe geprüft, verglichen und für den Pretest ausgewählt.
Zwei Experten aus der Fachdidaktik Mathematik nahmen eine sachliche Prüfung sowie eine Einschätzung der Übereinstimmung der Aufgaben mit den Kompetenzaspekten (Validität) und mit den bestehenden Lehrplänen vor. Aufgrund der Ergebnisse der Pilotierung und der Rückmeldungen durch die Experten erfolgte eine nochmalige Überarbeitung der Aufgaben.

Beispiel einer Aufgabe zum Bereich räumliche Orientierung

6. In welche Richtungen (Nord N, Süd S , West W, Ost O) gehen Vera und Tim

Vera geht von zu Hause auf den Spielplatz im Park.

Sie geht zuerst in Richtung …, dann ….., dann …

Tim geht von zu Hause zur Schule. Er geht zuerst in Richtung … , dann ….., dann …
Wie lange ist sein Schulweg? Schätze! ……. Meter

Beispiel einer Aufgabe zum Bereich Räumliche Veranschaulichung

Du siehst drei Bastelbogen für einen Würfel.
An welcher Kante wird die schwarz markierte Kante angeklebt, wenn der Würfel zusammengesetzt wird. Male bei den drei Bastelbogen an!

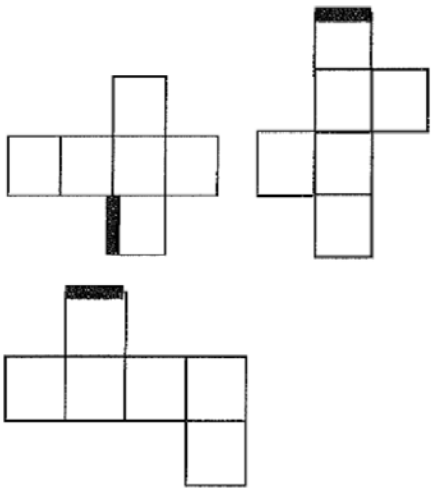


Abbildung 12: Aufgabenbeispiele zum Bereich räumliches Denken

Für die Erhebungen zum räumlichen Denken wurde ein Setting gewählt, bei dem die Schülerinnen und Schüler im Zeitraum von 30 Minuten Aufgaben in einer vorgegebenen Reihenfolge bearbeiten. Dazu wurden die Aufgaben zu den verschiedenen Kompetenzbereichen gemischt und mit zunehmendem Schwierigkeitsgrad angeordnet. So war es möglich, dass die Lernenden entsprechend ihrem Vorverständnis Aufgaben aus allen Bereichen von einfacheren hin zu schwierigeren Aufgaben bearbeiten konnten. Der Aufgabenpool zum räumlichen Denken umfasst insgesamt 21 Aufgaben:
- 6 zur räumlichen Orientierung und zur räumlichen Wahrnehmung der Horizontalen und Vertikalen
- 5 zu räumlichen Beziehungen
- 3 zur mentalen Rotation
- 7 zu räumlichen Veranschaulichungen

Zehn Aufgaben wurden zu allen Zeitpunkten eingesetzt, 3 Anfang 3. und Ende 4. Schuljahr, 5 jeweils am Ende des 4. und 6. Schuljahres sowie 3 ausschliesslich am Ende des 6. Schuljahres.
Das bereinigte Raster der Aufgaben zum Bereich „Räumliches Denken" findet sich im Anhang 1.5; sämtliche Aufgaben sind in der Aufgabensammlung im Anhang Band 2 aufgenommen.

7.5. Fragebogen

Kompetenzen und die Kompetenzentwicklung zur räumlichen Orientierung werden von einem Bündel von Faktoren beeinflusst. Auf verschiedene Einflussfaktoren wird insbesondere in den Kapiteln 3.4 und 3.5 eingegangen. Im Modell der Einflussfaktoren in der Konstellation „Kind-Bezugsraum-Karte" von Hemmer et al. 2007 bzw. 2013 (erweitert nach Liben 1997) werden mit Bezug zu einer Reihe von Untersuchungen als wesentliche kindbezogene Einflussfaktoren das Alter, das Geschlecht, die Vorkenntnisse und die Vorerfahrungen, die Selbsteinschätzung, das Interesse und die räumliche Intelligenz aufgeführt. Hüttermann, Fichtner und Herzig (2010) weisen aufgrund der Ergebnisse aus dem Projekt „Positiven Regelkreis" zur Kartenkompetenz auf einen signifikanten Zusammenhang zwischen dem Interesse an Karten, der Nutzungshäufigkeit von Karten und den untersuchten Kartenkompetenzaspekten hin. Wenn ein Interesse an Karten vorhanden ist, erhöht sich die Verfügbarkeit von Karten durch die Anzahl von Karten und Atlanten, die im Besitze der entsprechenden Personen sind und führt zu einem erhöhten Gebrauch von Orientierungsmitteln. Dabei entwickelt sich Wissen und Können im Umgang mit Orientierungsmitteln.
Neidhardt und Schmitz (2001) und Quaiser-Pohl (2001b) stellen in ihren Untersuchungen fest, dass die Erfahrungen im eigenen Aktionsraum und damit auch die raumbezogenen Vorkenntnisse sowie die räumliche Struktur der näheren Umgebung einen wesentlichen Einfluss auf die Entwicklung räumlicher Fähigkeiten haben. Der unterschiedliche Aktionsraum von Mädchen und Jungen führt zu geschlechterspezifischen Unterschieden in der räumlichen Orientierungsfähigkeit und zu anderen Strategien. Die Autorinnen weisen zudem auf Zusammenhänge hin zwischen Orientierungsängstlichkeit einerseits und Strategiepräferenz, Geschwindigkeitsmotivation und Orientierungserfahrung andererseits. Strategiepräferenzen ergeben sich mit Bezug zu diesen Untersuchungen in erster Linie aufgrund von Erfahrung und Wissen und lediglich sekundär bezogen auf die Geschlechter.
Die Entwicklung von Kompetenzen zur räumlichen Orientierung kann damit als „multifaktoriell bedingtes Entwicklungs- und Erfahrungsgeschehen" (Lohaus et al. 1999, S. 42) verstanden werden: Genetische Faktoren bilden möglicherweise evolutionäre Anpassungsleistungen ab, hormonale und morphologisch-strukturelle Veränderungen haben möglicherweise einen Einfluss auf Fähigkeiten zur Orientierung in Räumen, sozialisatorische Faktoren beeinflussen das räumliche Orientierungsvermögen durch Verstärkungen, Modellwirkungen und Instruktionen sowie „von innen" durch Ideal- und Realselbstkonzepte eigener Fähigkeiten.

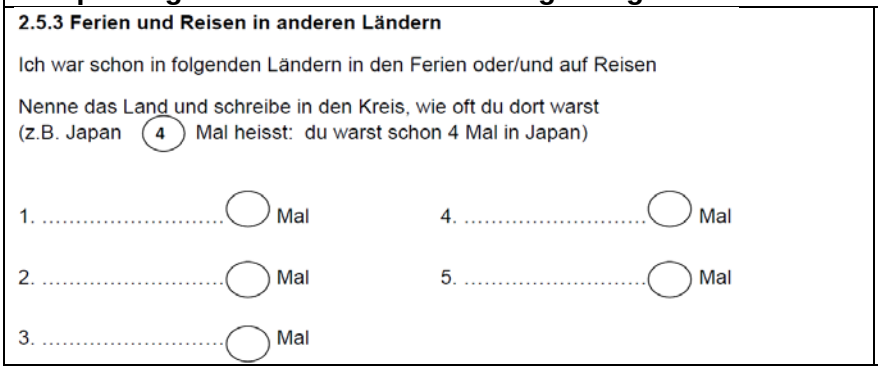
Um Aspekte solcher Einflussfaktoren ebenfalls erschliessen zu können, wurden mittels eines Fragebogens Angaben zu verschiedenen Einflussbereichen der Entwicklung und Ausprägung von Kompetenzen der räumlichen Orientierung aufgenommen. Angestrebt wurde dabei, Daten zu folgenden Bereichen in Form von persönlichen Angaben, Einschätzungen und Darlegungen zu erheben:
- Fragen zur eigenen Person (Alter, Grösse u.a., Sprachen, bisherige Lebensorte u.a.),
- Verfügbarkeit von Informations- und Orientierungsmitteln zu Hause (Bücher, Karten u.a.),
- Erfahrungen zur Raumwahrnehmung und zur räumlichen Orientierung: Unterwegs-Sein in der eigenen Umgebung, persönlicher räumlicher Aktionsradius, Freizeitaktivitäten, Ausflugs- und Ferienerfahrungen mit der Familie,
- Ausserschulische Tätigkeiten,
- Bisherige Lerngelegenheiten zu raumbezogenen Themen im Unterricht, in der Schule,
- Interessen, Tätigkeiten, Einstellungen zu Aspekten der räumlichen Orientierung,
- Interessen an Schulfächern sowie an Inhalten und Themen im NMM-Unterricht,

- Ausserschulische Unterstützung zu Aspekten der räumlichen Orientierung und der Raumwahrnehmung sowie zu Informationen über Räume und räumliche Situationen,
- Einschätzung der eigenen Kompetenzen zur räumlichen Orientierung, Reflexion zu Lernerfahrungen in den ausgewählten Bereichen der räumlichen Orientierung,
- Einschätzung zu „Lerntypen“ (dieser Bereich erwies sich nach ersten Abklärungen und aufgrund der Ergebnisse in der Pilotierung als zu problematisch und zu schwierig für eine Erhebung und wurde deshalb weggelassen),
- Einschätzungen zu den durchgeführten Erhebungen und zur Bearbeitung der Aufgaben.

Die Entwicklung des Fragen- und Itempools erfolgte ausgehend von einer Recherche zu bereits durchgeführten Studien in ähnlichen Kontexten, so insbesondere zur multikriteriellen Zielerreichung im naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht (Blumberg, Möller & Hardy 2004), zur Erforschung von Interessen im Bereich Geographie (Hemmer & Hemmer 2002 und 2010; Obermaier 1997), zu Erfahrungen mit Orientierungsmitteln und zur Einschätzung von Raumerfahrungen und -interessen (Schniotalle 2003) sowie zu Schülervorstellungen zu raum-, zeit- und geschichtsbezogenen Themen (Adamina, 2008). Der Entwurf des Fragen- und Itempools zum Fragebogen vor dem Pretest findet sich im Anhang A1.6a.

Dieser Fragen- und Itempool wurde mit der Forschergruppe des EKROS-Projektes (Einflussfaktoren auf die kartengestütze, räumliche Orientierungskompetenz von Kindern in städtischen Realräumen; Prof. Dr. Ingrid Hemmer und Prof. Dr. Michael Hemmer) besprochen. Daraus ergab sich die Möglichkeit, bereits eingesetzte Items und Skalen aus dem Forschungsprojekt EKROS (Stand 2010, damals noch nicht publiziert) für die Bereiche Interessen, Tätigkeiten, Einstellungen zu Aspekten der räumlichen Orientierung und Einschätzung der Kompetenzen zur räumlichen Orientierung zu übernehmen.
Aufgrund weiterer Recherchen und Abklärungen wurde der Fragebogen für den Vortest ausgearbeitet. Es wurden geschlossene Fragen (mit Likert Skalen), Fragen mit Kurzantworten und offene Fragen konstruiert. Aufbauend auf den Ergebnissen aus dem Vortest und der entsprechenden Reliabilitätsanalysen, der Prüfung der Itemschwierigkeiten und zusätzlicher Analysen sowie der Skalenbildungen wurde der Fragebogen überarbeitet. Ein Fragebereich musste dabei eliminiert werden (Bezug Lerntypen). Der Fragebogen, wie er in der Hauptuntersuchung eingesetzt wurde, findet sich im Anhang A1.6b.

Beispielfragen und -item aus dem Fragenbogen für die Schülerinnen und Schüler



2.5.3 Ferien und Reisen in anderen Ländern

Ich war schon in folgenden Ländern in den Ferien oder/und auf Reisen

Nenne das Land und schreibe in den Kreis, wie oft du dort warst
(z.B. Japan (4) Mal heisst: du warst schon 4 Mal in Japan)

1. ..... ◯ Mal
2. ..... ◯ Mal
3. ..... ◯ Mal
4. ..... ◯ Mal
5. ..... ◯ Mal

Beispiel aus dem Teil „Eigene Erfahrungen in verschiedenen Räumen, Erfahrungen mit Orientierungsmitteln“

3.3 Das finde ich wichtig, das möchte ich tun, das macht mir Freude **Kreuze an, wie stark du den folgenden Aussagen zustimmst:**	stimmt nicht	stimmt ein wenig	stimmt eher	stimmt genau
1. Ich möchte in der Schule mehr darüber erfahren, wie ich mit einer Karte einen Weg durch eine Stadt oder in einer Landschaft finden kann.	o	o	o	o
2. Ich finde es wichtig, dass ich Karten lesen kann.	o	o	o	o
3. Es macht mir Spass, einen Weg durch eine Stadt oder eine Landschaft mit Hilfe einer Karte zu finden.	o	o	o	o
4. Ich möchte in der Schule gerne mehr mit Karten, mit dem Globus oder mit einem Atlas arbeiten und Sachen nachschauen.	o	o	o	o
5. Ich möchte in der Schule gerne selber Pläne, Karten oder einen einfachen Globus herstellen.	o	o	o	o

Beispiel aus dem Teil Interessen, Einstellungen zur Räumlichen Orientierung (Selbstdeklaration und -einschätzung der Schülerinnen und Schüler)

Abbildung 13: Beispiele von Fragen und Items aus dem Fragebogen

7.6. Vertiefende Interviews mit ausgewählten Schülerinnen und Schülern

In vielen Studien zu Schülervorstellungen und zu Kompetenzausprägungen bei jüngeren Lernenden wird auf Grenzen von Erfassungsmethoden mit Produkten (Texte, Zeichnungen, Strukturlegetechniken u.a.) und entsprechende Herausforderungen hingewiesen (vgl. z.B. Billmann-Mahecha 1998 und 2005; Fuhs 2000; Heinzel 1997 und 2000; Kuhn 2003; Krüger 2006). Teilweise wird die Bearbeitung von Aufgaben durch die Schülerinnen und Schüler erst dann verständlich, wenn diese ihr Vorgehen und ihre Überlegungen dazu beschreiben und erklären können. Zudem ergeben sich durch Nachfragen zu Produkten der Schülerinnen und Schüler (z.B. selber erstellte Planskizzen und Zeichnungen) erweiternde und vertiefte Einblicke in das Wissen, das Können und die Erfahrungen der Lernenden. Es wurde deshalb geplant, mit fokussierenden, leitfadengestützten Interviews bei einer Auswahl von Schülerinnen und Schülern in der Längsschnittuntersuchung deren Perspektive, Erfahrungen und Einschätzungen vertiefter zu erschliessen. Ziel war es, in den Interviews insbesondere Aspekte der Kommentierung und Einschätzungen der Bearbeitung der Aufgaben (Strategien, Überlegungen, Einschätzungen und Einstellungen) aufzunehmen und zugleich weitere Fragen zu den Kompetenzen und Kompetenzentwicklungen zur räumlichen Orientierung zu unterbreiten. Für die Interviews wurden vier Teile konzipiert:

- Fragen zu den in den Tests dargelegten Konzepten und zu den Vorgehensweisen: Wie haben die Lernenden die Aufgaben bearbeitet? Welche Erfahrungen und Bezugspunkte konnten sie aufnehmen? Wo ergaben sich Schwierigkeiten?
- Fragen zu ausserschulischen Erfahrungen: Welche Erfahrungen, Lerngelegenheiten, Unterstützungen sind aus der Perspektive der Lernenden entscheidend? Wie werden sie wahrgenommen und im Zusammenhang mit räumlicher Orientierung genutzt?
- Fragen zu individuellen Strategien bei der Orientierung in Realräumen und beim Aufbau von Weltbildern und Vorstellungen zu fernen Lebensräumen: Welche Strategien, welche Kontextbezüge spielen für die Entwicklung der Orientierung in Realräumen aus der Perspektive der Lernenden eine entscheidende Rolle?
- Ergänzend zu den Aufgaben zu den Kompetenzbereichen der räumlichen Orientierung wurden in den Interviews einige Problem- und Fragestellungen unterbreitet, mit welchen weitere Vorstellungen und Konzepte der Schülerinnen und Schüler erhoben werden konnten. Es handelte sich dabei um Aspekte zu Raum und räumlicher Orientierung, zu welchen Vorstellungen und Konzepte am ehesten durch mündliche Beschreibungen und Erklärungen der Schülerinnen und Schüler erschlossen werden konnten. Es handelt sich dabei vor allem um „Nachdenkfragen“ zur räumlichen Orientierung, um Einschätzungen und Beurteilungen zu Räumen, räumlichen Verhältnissen und Situationen, wie z.B. die Frage „Gibt es ein Oben und ein Unten auf der Erde?“ oder „Wie ist es möglich, die Erde, die eine Kugel ist, „flach“ auf einer Karte darzustellen?“.

Der Interviewleitfaden wurde auf der Grundlage von Literaturrecherchen und der Entwicklung der anderen Instrumente für die Erhebung ausgearbeitet. Nach dem Pretest zu den Aufgaben zur räumlichen Orientierung und zum räumlichen Denken konnte das Interview mit zwei Schülerinnen und zwei Schülern einer 3. Klasse aus einer Schulklasse des Pretests pilotiert werden. Gleichzeitig wurden von diesen Schülerinnen und Schülern Rückmeldungen zu den Fragen und zur Durchführung des Interviews eingeholt. Die Interviews wurden aufgezeichnet und transkribiert. Aufgrund einer ersten Auswertung dieser Interviews erfolgte eine nochmalige Überarbeitung des Interviewleitfadens und die Bereinigung aller Interviewunterlagen und -materialien für deren Einsatz in der Hauptuntersuchung.
Der für die Hauptuntersuchung bereinigte Interviewleitfaden für die Schülerinnen und Schüler der 3. Klassen (t1) und für die zweiten und dritten Interviews nach Durchführung der Erhebungen zum Zeitpunkt t2 (Ende 4. Schuljahr) und t3 (Ende 6. Schuljahr) sind im Anhang A1.7 aufgeführt.

8. Durchführung der Erhebungen, Vortest und Hauptuntersuchung, Stichproben, Datenaufbereitung und -auswertung

8.1. Struktur und Organisation der Erhebungen

Die entwickelten Situationen und Aufgaben zur räumlichen Orientierung wurden für die Durchführung der Erhebungen zu Testsequenzen (TS) für den Unterricht in Doppellektionen (90 Minuten) zusammengestellt und gebündelt. Im Vordergrund stand dabei eine Gruppierung nach Kriterien der Massstabsebenen und sekundär der Kompetenzbereiche.
Für die Erhebungen im Rahmen des Pretest und der Querschnittuntersuchung in den 4. und 6. Klassen (2011) wurden für den Bereich räumliche Orientierung vier Testsequenzen angelegt (4x2 Lektionen), davon eine Testsequenz zum Kompetenzbereich Orientierung im Realraum in Halbklassen im Gelände. Die Erhebungen mit den Aufgaben zum räumlichen Denken und mit dem Fragebogen erfolgten in einer zusätzlichen Unterrichtseinheit von 2 Lektionen.

Aufgrund der Erfahrungen aus der Querschnittuntersuchung 2011 erfolgte eine Anpassung der Testsequenzen für die Erhebungszeitpunkte im Längsschnitt Anfang 3. Schuljahr, Ende 4. Schuljahr (2013) und Ende 6. Schuljahr (2015). Dabei wurde das Aufgabenset zur räumlichen Orientierung leicht angepasst und mit den Aufgaben zum räumlichen Denken und dem Fragebogen kombiniert in insgesamt vier Testsequenzen von je 2 Lektionen (90 Minuten) durchgeführt. Die Sequenz zur Orientierung im Realraum (TS3) wurde in der bewährten Form belassen, direkt für den Längsschnitt übernommen und bei den Zeitpunkten t2 und t3 noch mit zusätzlichen Aufgaben erweitert.
Die Durchführung am Anfang des 3. Schuljahres fand wie folgt statt: drei Sequenzen mit Aufgaben zur räumlichen Orientierung, davon je eine mit Aufgaben zum Nahraum und zur Schweiz, zur Welt bzw. mit Aufgaben über alle Massstabsebenen hinweg und eine Sequenz zur Orientierung im Realraum sowie eine Sequenz mit dem Fragebogen und mit den Testaufgaben zum räumlichen Denken.
Zu den Erhebungszeitpunkten t2 und t3 (Ende 4. bzw. Ende 6. Schuljahr) wurden Aufgabensituationen aus den Testsequenzen 1 und 4 der Querschnittuntersuchung kombiniert aufgenommen, in der Sequenz 2 Aufgaben aus den Bereichen Welt und Schweiz kombiniert und zugleich die Aufgaben zum räumlichen Denken eingesetzt und in der Sequenz 4 Aufgaben aus den Bereichen Schweiz und Welt (insbesondere zur Arbeit mit Orientierungsmitteln) mit dem Fragebogen zusammen unterbreitet. Die 3. Sequenz zur Orientierung im Realraum wurde organisatorisch wie in der Querschnittuntersuchung angelegt und dabei mit zusätzlichen Aufgaben ergänzt.
In der ursprünglichen Konzeption war als Zusatzsequenz ein Orientierungslauf in der bebauten und natürlichen Umwelt vorgesehen. Erste Erprobungen zeigten aber, dass aus erhebungstechnischen und organisatorischen Gründen darauf verzichtet werden musste.

Die nachfolgende Zusammenstellung ist nach den Bereichen Nahraum (NA), Welt, global (WE), Orientierung im Realraum (RE) und CH (Schweiz sowie räumliche Verbindungen nah und fern) sowie für die Erhebungen zum räumlichen Denken und für den Fragebogen gegliedert. Dies entspricht der Anlage im Vortest und in der Hauptuntersuchung (Querschnitt) 2011. Zusammenstellungen, welche Erhebungssituationen und Aufgaben zu welchen Zeitpunkten und auf welchen Klassenstufen eingesetzt wurden, finden sich im Anhang A1.8.

Tabelle 9: Übersicht über die Struktur und Organisation der Erhebungen

Testsequenz 1 (90 Minuten, im Klassenverband) ***NA Nahraum*** Räumliche Vorstellungsmuster, Orientierungsmittel Karten und Luftbilder u.a., Topographische Orientierung	
Testsequenz 2 (90 Minuten, im Klassenverband) ***WE Erde*** Räumliche Vorstellungsmuster, topographische Orientierung, Arbeit mit Orientierungsmitteln (Karten, Bilder, Satellitenbilder)	
Testsequenz 3 (90 Minuten, Aufgeteilt in Halbklassen, Arbeit in Kleingruppen à 3-4 Schülerinnen und Schüler; 2x90 Minuten) ***Orientierung im Realraum*** Orientierung im Gelände im vertrauten Gelände (Schulareal, Teile Wohnumgebung, Schulweg) und im weniger vertrauten Gelände (Teile Quartier, Wohnort; Parcours Schulgelände und Parcours im Quartier/Wohnort)	
Testsequenz 4 (90 Minuten) ***CH Schweiz und „Von der Nähe in die Ferne“*** Räumliche Vorstellungsmuster, topographische Orientierung, Arbeit mit Orientierungsmitteln (Karten, Bilder)	
Zusatzsequenz zu TS3 (für 4. und 6. Schuljahr im Längsschnitt) ***Orientierungslauf in der bebauten und natürlichen Umwelt*** *(Routenplan, OL-Lauf, Reflexion zum OL – Fragen)* *Ursprünglich geplant als Ergänzung zu Testsequenz 3: Aufgrund erster Erfahrungen bei der Pilotierung aus messtechnischen und organisatorischen Gründen*	
Testsequenz 5 mit Aufgaben zum Räumlichen Denken und Fragebogen ***Aufgaben zu den Kompetenzbereichen des räumlichen Denkens:*** Räumliche Wahrnehmung, räumliche Veranschaulichung, mentale Rotation, räumliche Beziehungen, räumliche Orientierung ***Fragebogen*** Ausserschulische Erfahrungen, Anregungen, Unterstützungen Interessen zur räumlichen Orientierung, zu Themen NMM, zu Fachbereichen, Selbstwirksamkeit und -motivation im Bereich räumliche Orientierung Lernerfahrungen aus dem Unterricht, Erfahrungen aus und Einstellungen zu den durchgeführten Tests Kurzer Rückblick und Auswertung mit der Klasse	Im Klassenverband Geführt/angeleitet 30 Minuten Im Klassenverband geführt/angeleitet 50 Minuten 10 Minuten

Die Testsequenzen konnten an den jeweiligen Schulstandorten der beteiligten Klassen durch eine Person aus dem Projektteam durchgeführt werden (Projektleiter oder Hilfsassistentin/Hilfsassistent, selber auch ausgebildete Lehrpersonen der entsprechenden Zielstufe). Die unterrichtenden Klassenlehrpersonen begleiteten und unterstützten die Lernenden, ohne dabei die Aufgabenbearbeitung inhaltlich oder von den gewählten Strategien her zu beeinflussen.
Um möglichst nahe am normalen Unterricht und in vertrauter Umgebung arbeiten zu können, fanden die Erhebungssequenzen während der normalen Unterrichtszeit in den entsprechenden Klassenräumen statt. Dabei wurden die Schülerinnen und Schüler immer wieder angehalten, selbstständig zu arbeiten, auch wenn sonst beim Lernen Kooperation und gegenseitige Unterstützung wichtig und erwünscht sind. Den Schülerinnen und Schülern war klar, dass es sich bei den Erhebungen um keine Tests handelte und dass sie auch nicht beurteilt werden – im Vordergrund stand die Frage, wie sie Aufgaben lösen und über welche Kompetenzen sie zu den jeweiligen Zeitpunkten bereits verfügen; dies im Sinne einer Art Lernstandserhebung. Die Lernenden wurden begleitet und unterstützt, damit sie die Aufgaben

möglichst selbstständig bearbeiten und die Ergebnisse festhalten können, die ihrem Wissen und Können entsprechen. Sachbezogen und zu Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen erhielten sie keine Antworten und Hilfen; dies wurde ihnen auch so mitgeteilt.
Die Durchführung der Erhebungen zur Orientierung im Realraum (Testsequenz 3) erfolgte in einer speziellen Organisationsform: Die Klassen wurden in Halbklassen aufgeteilt. Während eine Halbklasse normal Unterricht hatte, wurden mit den anderen Schülerinnen und Schülern der Parcours auf dem Schulgelände und im Wohnquartier (vertraute und eher unvertraute Umgebung) durchgeführt. Dabei arbeiteten die Halbklassen in Kleingruppen von 3 bis 4 Schülerinnen und Schülern. Sie wurden für die gesamte Zeit von einer Person aus dem Projekt begleitet: Projektleiter, Hilfsassistierende, studentische Mitarbeitende. Die Begleitpersonen wurden in einem längeren Briefing und mit der Durchführung jeweils einer Erprobungsrunde mit Lernenden aus nicht am Projekt beteiligten Klassen eingeführt.
Alle benötigten Materialien standen den Schülerinnen und Schülern direkt zur Verfügung: Aufgabenblätter, Kartenmaterial, Fragebogen u.a.

Um die Erhebungssequenzen möglichst gleichartig und mit den gleichen Anleitungen und Informationen durchzuführen, wurde für jede Sequenz eine Anleitung verfasst, in der alle wichtigen Informationen, Anleitungen, Hinweise zu möglichen Unterstützungen u.a. aufgeführt waren. Die Anleitungen sind im Anhang A1.9 zusammengestellt. Zudem nahmen alle „Testleitenden“ vor der ersten eigenständigen Anleitung einer Testsequenz an einer Durchführung des Projektleiters in einer Schulklasse bei.

Da der Fragebogen für Schülerinnen und Schüler Anfang 3. Schuljahr hohe Anforderungen an die Lesekompetenzen stellt, wurde er in stark angeleiteter Form bearbeitet; die Fragen wurden teilweise vollständig vorgelesen und die Schülerinnen und Schülern hatten eine Abdeckungshilfe zur Verfügung, damit sie jeweils am richtigen Ort den Fragebogen ausfüllten. Zudem war im Rahmen dieser Sequenz in den 3. Klassen eine zusätzliche Person aus dem Projekt anwesend, die neben der leitenden Person und der Klassenlehrperson als Schreib- und Bearbeitungsassistierende den Schülerinnen und Schülern zur Verfügung stand. In drei Klassen half zusätzlich eine IF-Lehrperson (Individuelle Förderung); diese unterstützten einzelne Schülerinnen und Schüler oder kleine Schülergruppen beim Bearbeiten des Fragebogens.
Am Ende der 4. Klasse wurde die Bearbeitung des Fragebogens nur noch für einzelne Teile begleitet. Ende 6. Schuljahr erfolgte die Bearbeitung aller Fragenbereiche selbstständig und je nach Zeitbedarf arbeiteten die Schülerinnen und Schüler noch an ergänzenden Aufgaben zur räumlichen Orientierung.

8.2. Pretest

Da für verschiedenste Aspekte und Fragestellungen der vorliegenden explorativen Studie erst wenige Grundlagen bestehen und auch noch keine ähnlichen Studien – inhaltlich und bezogen auf die Primarstufe – durchgeführt wurden, mussten die meisten Instrumente von Grund auf neu entwickelt werden. Deshalb drängten sich auch vor der Durchführung der Hauptuntersuchung die Pilotierung verschiedener Teile aus den Instrumenten sowie ein umfassender Pretest aller Instrumente auf.
Ein Pretest der Aufgaben zur räumlichen Orientierung und zum räumlichen Denken sowie zum Fragebogen wurde auf jeder Schulstufe in drei bis vier Klassen durchgeführt. Dazu konnten Schulklassen von insgesamt vier Schulstandorten in der Region Bern gewonnen werden; ein Schulstandort in der Stadt Bern, ein Schulstandort in einer direkt an die Stadt Bern angrenzenden Agglomerationsgemeinde und zwei weitere Schulstandorte in der Agglomeration. Es wurde darauf geachtet, Schulstandorte in unterschiedlichen Raumstrukturen und mit unterschiedlichen Bevölkerungsstrukturen einzubeziehen.
Der Pretest konnte in 4 Klassen am Anfang des 3. Schuljahres (80 Schülerinnen und Schüler) und in je 3 Klassen am Anfang des 5. Schuljahres (58 Schülerinnen und Schüler) und

des 6. Schuljahres (62 Schülerinnen und Schüler) durchgeführt werden. Einbezogen waren damit insgesamt 200 Schülerinnen und Schüler.
Ein wichtiges Ziel des Pretests war die Überprüfung der Form und Organisation der Erhebungssequenzen. Deshalb wurden gemäss der Beschreibung in Kapitel 8.3. in allen 10 Klassen die fünf vorgesehenen Erhebungssequenzen mit einer Dauer von je 2 Lektionen durchgeführt. Alle Lernenden der entsprechenden Stufe bearbeiteten den gleichen Aufgabenpool. In allen Klassen gaben die Schülerinnen und Schüler auch Rückmeldungen zu den Aufgabenstellungen und zur Organisation und Durchführung der Erhebungen. Zwei Testsequenzen wurden gleich während der Durchführung des Pretests angepasst und einzelne Aufgabenstellungen direkt überarbeitet; dies betraf die Testsequenz 3 „Orientierung im Realraum" und einzelne Aufgaben aus der Testsequenz 1 (NA). Alle Testsequenzen in den Klassen wurden durch den Projektleiter selber durchgeführt. Zusätzlich protokollierte eine Mitarbeiterin (Hilfsassistentin) in einem Viertel der Sequenzen Beobachtungen im Unterricht zu allfälligen Schwierigkeiten bei der Bearbeitung der Aufgaben, zu Verständnisfragen der Lernenden, zu den Instruktionen und den Anleitungen sowie zum Verlauf der Testsequenzen.

Die Auswertung der Tests erfolgte auf der Grundlage der ersten Entwürfe von Korrektur- und Codierleitfäden und der Codierung mit Intercoderreliabilitätsprüfungen bei den offenen Aufgaben. Die codierten Schülerarbeiten und -antworten wurden mittels SPSS erfasst und mit den entsprechenden Verfahren ausgewertet und geprüft. Aufgrund der Reliabilitätsanalysen, der Prüfung der Itemschwierigkeiten und zusätzlicher Analysen sowie der Ergebnisse des Expertinnen- und Expertenratings und der Beobachtungen in den Sequenzen des Pretests wurden die Aufgaben- und Itemselektion und die Überarbeitung von Aufgaben für die Hauptuntersuchung vorgenommen. Zugleich mussten die Form und Organisation der Erhebungen in einzelnen Teilen noch angepasst und die entsprechenden Anleitungen überarbeitet werden.

8.3. Hauptuntersuchung Querschnitt und Längsschnitt, Stichproben

8.3.1. Anlage der Querschnitt- und Längsschnittuntersuchung

Die Erschliessung und Erhebung von Kompetenzen und Kompetenzentwicklungen zur räumlichen Orientierung und zum räumlichen Denken sowie die Befragung der Schülerinnen und Schüler zu ihren Erfahrungen, Interessen, Einstellungen in diesem Bereich bezieht sich auf die Primarstufe über vier Schuljahre hinweg. Damit ist entscheidend, dass Entwicklungen und Vergleiche von Kompetenzausprägungen auch über diese Zeitspanne erfasst werden können. Für die Studie wurde deshalb festgelegt, Erhebungen zu drei Zeitpunkten in der Primarstufe, Anfang 3. Schuljahr, Ende 4. Schuljahr und Ende 6. Schuljahr, und dabei sowohl eine Querschnitt- als auch eine Längsschnittuntersuchung anzulegen. Die Kombination einer Quer- und Längsschnittuntersuchung wurde vorgesehen,

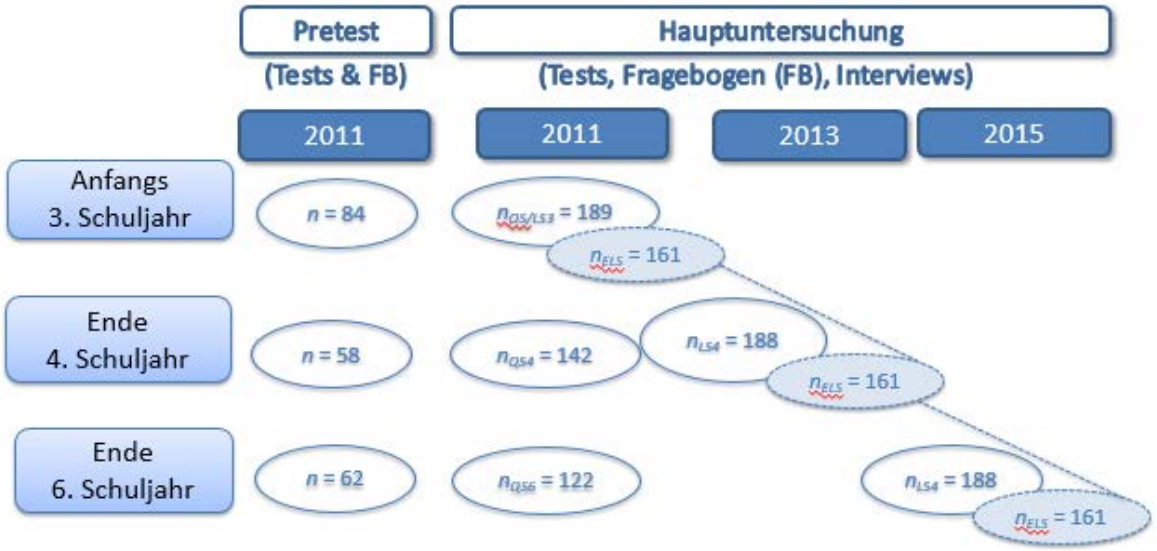
- um Kompetenzausprägungen unter verschiedenen Bedingungen (Zusammensetzung der Kohorten, unterschiedliche Voraussetzungen bezüglich Lernerfahrungen) erfassen und dabei entsprechende Effekte beschreiben zu können,
- um das Entwicklungsmodell bereits aufgrund der Querschnittstudie überprüfen und allenfalls bearbeiten zu können,
- um Ausprägungen von Kompetenzen zu einem Zeitpunkt im Vergleich über mehrere Stufen (Querschnitt) und Entwicklungsverläufe der gleichen Schülerinnen und Schüler über mehrere Schuljahre (Längsschnitt) erschliessen und vergleichen zu können.

Um Aussagen über Entwicklungen anstellen zu können und um die Validität der Zusammenhänge zwischen verschiedenen Faktoren zu erhöhen sind im Längsschnitt mindestens 3 Testzeitpunkte notwendig. Diese dürfen aufgrund der notwendigen Überlappung der Items zeitlich nicht zu nahe liegen.

Die Anlage wurde deshalb wie folgt festgelegt: im Querschnitt werden zum gleichen Zeitpunkt Erhebungen in Klassen des 4. und 6. Schuljahres durchgeführt und zu einem möglichst nahe gelegenen Zeitpunkt Erhebungen mit Schülerinnen und Schülern am Anfang des 3. Schuljahres. Diese Erhebungen wurden im Zeitraum April bis Juni 2011 in den Klassen des 4. und 6. Schuljahres und im Zeitraum Ende August bis Ende Oktober in den Klassen des 3. Schuljahres durchgeführt.
Die Längsschnittuntersuchung erfolgte mit den Klassen des 3. Schuljahres, indem die Kompetenzen der gleichen Schülerinnen und Schüler rund zwei Jahre später (Ende 4. Schuljahr, t2) und vier Jahre später (Ende 6. Schuljahr, t3) wiederum erfasst wurden.

8.3.2 Stichproben im Längsschnitt und im Querschnitt

Um qualitative und quantitative Auswertungen zu den Kompetenzen und Kompetenzentwicklungen der Schülerinnen und Schüler möglichst breit vornehmen zu können, wurde je Klassenstufe im Querschnitt eine Stichprobe von mindestens 120 Lernenden angestrebt. Bei der Längsschnittuntersuchung sollten bei t3 (Ende 6. Schuljahr) mindestens 140 Schülerinnen und Schüler erfasst werden können, die bei allen Zeitpunkten an den Erhebungen mitmachten.
Ausgehend von diesen Zielen wurden für die Querschnittuntersuchung bei t1 7 Klassen am Ende des 4. Schuljahres und 6 Klassen am Ende des 6. Schuljahres ausgewählt. Für die Längsschnittuntersuchung bestand das Ziel darin, 9 Klassen von Anfang 3. Schuljahr (t1) bis Ende 6. Schuljahr (t3) einzubeziehen. Bei dieser Festlegung wurde davon ausgegangen, dass über die vier Jahre hinweg ungefähr 20% der Schülerinnen und Schüler durch Klassen- und Wohnortwechsel wegfallen und dass allenfalls eine ganze Klasse aufgrund von Veränderungen in der Klassenstruktur für die Erhebungen nicht mehr zur Verfügung stehen könnte. Dies war allerdings bei der Umsetzung und Durchführung nicht der Fall und die Quote der wegfallenden Schülerinnen und Schüler während der Primarstufenzeit war geringer als angenommen (15%).
Eine Übersicht über die Stichproben findet sich in Abbildung 14.



Anmerkungen: Bedeutung der Abkürzungen: QS = Querschnitt, LS = Längsschnitt, ELS = Echte Längsschnittstichprobe.
Abbildung 14: Stichproben Längs- und Querschnitt

Zwischen 2011 und 2015 nahmen insgesamt 481 Schülerinnen und Schüler an mindestens einer Erhebung im Rahmen des Projektes teil. Die Schülerinnen und Schüler besuchten alle Primarschulklassen im Kanton Bern. 248 (51.5 %) davon waren weiblich.

Von diesen 481 Schülerinnen und Schüler bildete ein Teil die Querschnittstichprobe, da sie im Jahre 2011 in einer der drei untersuchten Schulstufen (3./4./6. Primarschule) teilnahmen. Ein anderer Teil gehörte zur Längsschnittstichprobe, die das 3. (t1), das 4. (t2) und das 6. Schuljahr (t3) umfasst. Aus der Querschnittstichprobe und der Längsschnittstichprobe gab es eine gemeinsame Schnittmenge: Es handelte sich dabei um die 189 SuS, welche zu t1 im 3. Schuljahr teilnahmen, und danach auch in den weiteren Jahren im 4. und 6. Schuljahr (zu t2 und t3) miteinbezogen wurden, sofern sie noch in der Klasse waren. Die Tabellen zu den einzelnen die Stichprobe beschreibenden Variablen im Datensatz finden sich in Anhang A3.1. Die Beschreibung der verschiedenen Arten von verwendeten Missings in Anhang A3.11.

Querschnittstichprobe
Im Jahre 2011 (t1) nahmen 453 Schülerinnen und Schüler an der Erhebung teil. Sie kamen aus drei verschiedenen Klassenstufen und bildeten die Querschnittstichprobe des Projektes: Von den 453 SuS der Querschnittstichprobe waren 229 (50.6 %) Mädchen. Die Querschnittstichprobe (N_{qs} = 453) bestand aus Schülerinnen und Schüler aus dem 3. (n_{qs3} = 189), dem 4. (n_{qs4} = 142) und dem 6. Schuljahr (n_{qs6} = 122) zu t1 (siehe auch Tabellen im Anhang A3.1 und Tabelle 10).
Im Folgenden ist die Aufteilung auf die drei Schuljahre nach Geschlecht dargestellt (siehe Tabelle 10).

Tabelle 10: Querschnittstichprobe: Schülerinnen und Schüler der drei Schuljahre nach Geschlecht

Schuljahr	Anzahl SuS (Prozent)	Anteil Mädchen in Prozent	Gruppenbezeichnung für die weiteren Auswertungen
3	189 (41.7 %)	50.8 %	sj3
4	142 (31.4%)	50.7 %	sj4t1 oder QS4
6	122 (26.9 %)	50.0 %	sj6t1 oder QS6

Die Schülerinnen und Schüler aus dem 3. Schuljahr teilten sich auf 9 Klassen aus verschiedenen Schulhäusern auf. Diejenigen aus dem 4. Schuljahr besuchten 7 Klassen in unterschiedlichen Schulhäusern. Und aus dem 6. Schuljahr nahmen 6 Klassen aus verschiedenen Schulhäusern teil.
Von den 122 Schülerinnen und Schülern aus dem 6. Schuljahr konnten nach den Sommerferien 40 (33.3 %) die Realschule, 55 (45.8 %) die Sekundarschule und 25 (20.8 %) eine spezielle Sekundarschule (Untergymnasium) anzutreten (Variable schtypt1, siehe Anhang A3.1). Aus dieser Querschnittstichprobe zu t1 wurden für die weiteren Auswertungen drei Subgruppen gebildet, welche die Bezeichnungen sj3, sj4t1 und sj6t1 tragen.

Längsschnittstichprobe
Zur Längsschnittstichprobe gehörten insgesamt 218 Schülerinnen und Schüler. 161 nahmen über die drei Messzeitpunkte t1, t2 und t3 hinweg drei Mal teil, 31 nur einmal und 26 zwei Mal (Variable teilnls, siehe Anhang A3.1). Zu t1 (2011) partizipierten 189 SuS im 3. Schuljahr an KorO_Prim (Variable teilnt1, siehe Anhang A3.1). Zu t2 (2013) nahmen 188 SuS (Variable teilnt2, siehe Anhang A3.1) teil. Und zu t3 (2015) beteiligten sich wiederum 189 SuS (Variable teilnt3, siehe Anhang A3.1). Weitere Differenzierungen der Variable zur Teilnahme im Längsschnitt findet sich im Anhang A3.1. Die Variablen teilnt1/t2/t3 weisen jeweils auf eine Teilnahme an mindestens einem Teil der Erhebung (Fragebogen oder mind. 1 Testsequenz) hin.
Aus dieser Längsschnittstichprobe zu t1, t2 und t3 wurden für die weiteren Auswertungen drei Gruppen gebildet, welche die Bezeichnungen sj3, sj4t2 und sj6t3 tragen. Die Schülerinnen und Schüler der Längsschnittstichprobe, die nicht zum echten Längsschnitt zählen, da sie nur 1x oder 2x teilgenommen haben (n = 57), werden im Folgenden nicht mehr berücksichtigt.
Für 161 Schülerinnen und Schüler war das bereits die dritte Erhebung. Somit bildeten diese den «echten» Längschnitt über drei Messzeitpunkte hinweg (N_{els} = 161; siehe auch Anhang A3.1; Variable teilnls = 3). Die echte Längsschnittstichprobe besteht zu 50.3 % aus Mädchen. Die Schülerinnen und Schüler der echten Längsschnittstichprobe kommen aus neun

Klassen in verschiedenen Schulen in und um Bern (Variablen schule und klasse, siehe Anhang A3.1). Nach dem 6. Schuljahr konnten 57 (35.6 %) die Realschule, 86 (53.8 %) die Sekundarschule und 17 (10.6 %) eine spezielle Sekundarschule (Untergymnasium). Bei einer Klasse erfolgte die Zuweisung nur nach Realschule oder Sekundarschule. Nicht bekannt ist der Übergang bei einem Schüler (Variable schtypt3, siehe Anhang A3.1). Für eine genauere Beschreibung der die Stichprobe definierenden Variablen siehe Anhang A3.1.

Für die Auswahl der Stichprobe wurde zudem festgelegt, dass die Klassen des Quer- und Längsschnittes jeweils von den gleichen Schulstandorten stammen sollten. Es musste damit für jeden gewählten Schulstandort je eine 4. und 6. Klasse gefunden werden und zudem eine Klasse des 3. Schuljahres, mit denen die Längsschnittuntersuchung über vier Jahre hinweg durchgeführt werden konnte.
Auch wenn die vorliegende Studie explorativ ausgerichtet ist, wurde trotzdem versucht, eine möglichst breite und von den räumlichen Bedingungen und der Bevölkerungsstruktur her unterschiedliche Auswahl von Schulstandorten zu treffen.
Dazu wurde eine grobe Analyse der Einzugsgebiete von Schulen der Agglomeration Bern nach folgenden Kriterien durchgeführt:
- Lage innerhalb der Agglomeration Bern (Zentrumsgebiet, an die Stadt Bern anschliessende Agglomerationsgemeinden, Gemeinden am Rande der Agglomeration Bern)
- Räumliche Struktur, Bebauungstypen
- Bevölkerungsdichte, Einschätzung der sozialen Struktur, bezogen auf Haushaltgrössen und Einkommensverhältnisse. Für die Stadt Bern standen dazu die Sozialraumanalysen nach Quartieren (Gächter 2006) zur Verfügung. Für die Agglomerationsgemeinden musste diesbezüglich eine Übertragung der Einschätzung aufgrund der Analysen für die Stadt Bern vorgenommen werden.

Aus den so gebildeten Gruppen wurden je zwei Schulstandorte ausgewählt und über die Schulleitungen die möglichen Klassenlehrpersonen angefragt. Für alle Gruppen ergab sich dabei die Möglichkeit, die Erhebungen an den mit erster Priorität gewählten Schulstandorten durchführen zu können. Die Stichprobe umfasste damit
- zwei Schulstandorte der Stadt Bern
- drei Schulstandorte aus Räumen, die direkt an die Kerngemeinde anschliessen
- vier Schulstandorte aus Räumen in weiteren Agglomerationsgebieten von Bern.

Abbildung 15: Räumliche Struktur der Schulstandorte

In Abbildung 15 wird die räumliche Struktur in der Umgebung der neun Schulstandorte mit

entsprechenden Kartenausschnitten aufgezeigt. Aus Gründen der Anonymitätsgewährleistung wird auf die Nennung der Schul- und Ortschaftsnamen im gesamten Bericht verzichtet.

8.4. Erhebungen zum Unterricht in den beteiligten Klassen des Längsschnittes

Die Studie zu den Kompetenzen und Kompetenzentwicklungen zur räumlichen Orientierung in der Primarstufe wurde explizit nicht als Interventionsstudie angelegt. Es sollte erschlossen und erhoben werden, wie sich die Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler im Verlaufe der Primarstufenzeit entwickeln und verändern und dies unter „normalen" Unterrichtsbedingungen. Die Lehrpersonen sollten ihren Unterricht in Natur, Mensch, Mitwelt, Mathematik und Sport so anlegen, wie sie dies mit Bezug zum Lehrplan und zu ihren Unterrichtskonzepten unter normalen Verhältnissen auch tun. Auf die Fragestellungen der Studie sollte dabei nicht speziell Rücksicht genommen werden und es sollten auch keine Unterrichtsarrangements als Training im Hinblick auf die eingesetzten Aufgaben durchgeführt werden. Damit wurde bewusst in Kauf genommen, dass nicht alle Schülerinnen und Schüler der Längsschnittuntersuchung im Verlaufe der Primarstufe die gleichen Lerngelegenheiten zu Bereichen der räumlichen Orientierung nutzen konnten, dass unterschiedliche Zugangsweisen ermöglicht und mit unterschiedlichen Orientierungsmitteln gearbeitet wurden. Ziel war es, die Untersuchung so weit möglich an der Alltagssituation und der gängigen Unterrichtskonzepte und -arrangements der Lehrpersonen im Sinne einer „Feldstudie" zu orientieren.
Die Lehrpersonen wurden gebeten, in einem Journal festzuhalten, welche Lerngelegenheiten die Schülerinnen und Schüler im Unterricht haben, Kompetenzen zur räumlichen Orientierung zu entwickeln und in welchen Arrangements dies im Unterricht durchgeführt wurde (z.B. Hinweise auf Erkundungen, Exkursionen, Landschulwochen u.a.). Zudem gaben die Lehrpersonen an, welche Lehrmittel und Materialien im Unterricht zum Einsatz kamen.

8.5. Interviews mit Schülerinnen und Schülern, Stichprobe

Für die vertiefende Studie zu Kompetenzen und Kompetenzentwicklungen von Lernenden zur räumlichen Orientierung und die sie beeinflussenden Faktoren wurden eine Auswahl von Schülerinnen und Schülern der Längsschnittuntersuchung interviewt. Die Auswahl der Schülerinnen und Schüler erfolgte auf der Grundlage der Erhebungen am Anfang des 3. Schuljahres. Dazu wurde eine grobe Typenbildung für die gesamte Stichprobe vorgenommen und daraus eine Vorauswahl nach folgenden Komponenten getroffen:

- Schülerinnen und Schüler mit mehrheitlich hohen bis sehr hohen Leistungen bzw. mittleren Leistungen in den Bereichen der räumlichen Orientierung und des räumlichen Denkens (Grundlage: Bearbeitung der Aufgaben zur räumlichen Orientierung und zum räumlichen Denken);
- Schülerinnen und Schüler, die ihre räumlichen Erfahrungen und die Unterstützung ausserhalb der Schule als mehrheitlich hoch bzw. als eher gering einschätzen (Grundlage: Selbsteinschätzungen im Fragebogen);
- Schülerinnen und Schüler, die ihre Interessen und ihre Ressourcen in diesem Bereich als mehrheitlich hoch bzw. eher gering einschätzen (Grundlage: Fragebogen).

Für die Interviews sollten Schülerinnen und Schüler aller beteiligten Klassen mit unterschiedlichen Voraussetzungen und Kompetenzprofilen einbezogen werden. Um möglichst konstruktiv über bisherige Erfahrungen, Interessen, über die Bearbeitung der Aufgaben und dabei angewendete Strategien sprechen zu können, wurden Schülerinnen und Schüler ausgewählt, die bei der Bearbeitung der Aufgaben im 3. Schuljahr bereits über ein bestimmtes Vorwissen und Können verfügten, auf das in den Interviews eingegangen werden konnte. Es wurden deshalb Schülerinnen und Schüler mit mittleren bis hohen Leistungen bei der Bearbeitung der Aufgaben im 3. Schuljahr ausgewählt, die im Fragebogen ihre bisherigen Erfahrungen, Interessen und ihre Kompetenzen im Bereich der räumlichen Orientierung aber unterschiedlich einschätzten.

Zudem sollte auf eine möglichste ausgeglichene Vertretung der Geschlechter geachtet werden. Festgelegt wurde zudem, dass mindestens ein Anteil von einem Viertel von Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund – entsprechend dem ungefähren Anteil für die Situation in der Agglomeration Bern – für Interviews eingeladen werden.

In Tabelle 11 wird aufgezeigt, wie die Auswahl der Schülerinnen und Schüler für die Interviews erfolgte; in Anhang A1.7b wird dargelegt, welche Komponenten bei der Festlegung der Auswahl der Schülerinnen und Schüler berücksichtigt wurden und wie die Vorauswahl von Schülerinnen und Schülern aus den beteiligten Klassen erfolgte.

Tabelle 11: Auswahl von Schülerinnen und Schülern für die Interviews, Kombination der verschiedenen Gesichtspunkte – „Typenbildung"

<table>
<tr><td colspan="8">Schülerinnen und Schüler (SuS) mit mehrheitlich hohen bis sehr hohen Leistungen - bei TS (A1) - bei RD (B1)</td><td colspan="8">Schülerinnen und Schüler (SuS) mit mehrheitlich mittleren Leistungen - bei TS (A2) - bei RD (B2)</td></tr>
<tr><td colspan="4">SuS mit eher hohen räumlichen Erfahrungen und Aktivitäten
sowie mehrheitlich hohe Unterstützung (C1)</td><td colspan="4">SuS mit eher geringen räumlichen Erfahrungen und Aktivitäten
(bzw. allenfalls eher geringer Unterstützung) (C2)</td><td colspan="4">SuS mit eher hohen räumlichen Erfahrungen und Aktivitäten
sowie mehrheitlich hohe Unterstützung (C1)</td><td colspan="4">SuS mit eher geringen räumlichen Erfahrungen und Aktivitäten (bzw. allenfalls eher geringer Unterstützung) (C2)</td></tr>
<tr><td colspan="2">SuS mit eher hoher Einschätzung von Interessen und Können (D1)</td><td colspan="2">SuS mit eher geringer Einschätzung von Interessen und Können (D2)</td><td colspan="2">SuS mit eher hoher Einschätzung von Interessen und Können (D1)</td><td colspan="2">SuS mit eher geringer Einschätzung von Interessen und Können (D2)</td><td colspan="2">SuS mit eher hoher Einschätzung von Interessen und Können (D1)</td><td colspan="2">SuS mit eher geringer Einschätzung von Interessen und Können (D2)</td><td colspan="2">SuS mit eher hoher Einschätzung von Interessen und Können (D1)</td><td colspan="2">SuS mit eher geringer Einschätzung von Interessen und Können (D2)</td></tr>
<tr><td colspan="8">16 -20 Sch</td><td colspan="8">14 - 18 Sch</td></tr>
<tr><td>A1
B1
C1
D1</td><td>A1
B2
C1
D1</td><td>A1
B1
C1
D2</td><td>A1
B2
C1
D2</td><td>A1
B1
C2
D1</td><td>A1
B2
C2
D1</td><td>A1
B1
C2
D2</td><td>A1
B2
C2
D2</td><td>A2
B1
C1
D1</td><td>A2
B2
C1
D1</td><td>A2
B1
C1
D2</td><td>A2
B2
C1
D2</td><td>A2
B1
C2
D1</td><td>A2
B2
C2
D1</td><td>A2
B1
C2
D2</td><td>A2
B2
C2
D2</td></tr>
<tr><td colspan="16">davon 6-7 SuS mit Migrationshintergrund aus möglichst verschiedenen „Typen“ (aufgewachsen in der Schweiz oder Herkunft aus einem anderen Land in die Schweiz)
Gleichmässige Auswahl von SuS (Geschlechterbezug)
Berücksichtigung von SuS aller beteiligten Klassen
(9 Klassen, 3-4 SuS je Klasse)</td></tr>
</table>

In einer ersten Auswahl konnten mit diesem Verfahren 56 Schülerinnen und Schüler mit unterschiedlichen „Profilen“ identifiziert werden. Daraus wurden mögliche Kombinationen bezogen auf die beteiligten Klassen ausgearbeitet und dazu von den Klassenlehrpersonen eine Einschätzung bezüglich der Voraussetzungen und Möglichkeiten für die Durchführung von Interviews mit den betreffenden Lernenden bereits im 3. Schuljahr eingeholt. Aufgrund dieser Abklärungen erfolgte eine Auswahl mit Prioritäten für die Anfrage. 42 Schülerinnen und Schüler und ihre Eltern wurden in einem Brief über das Vorhaben informiert und für die Teilnahme an den Interviews angefragt. Dabei wurde bereits vorinformiert, dass auch Interviews Ende 4. und Ende 6. Schuljahr geplant sind.
Von den 42 Schülerinnen und Schülern sagten 39 zu und die Eltern gaben ihr Einverständnis für die Durchführung und Aufnahme der Interviews.

Die 39 leitfadengestützten, fokussierenden Interviews mit den Schülerinnen und Schülern im 3. Schuljahr wurden im Zeitraum Februar bis Anfang März 2012 am jeweiligen Schulstandort

durchgeführt und mit einer Videokamera (Bild und Ton) aufgenommen. Damit war es möglich, dass auch Gesten sowie das Aufzeigen von Dingen auf Karten, auf Bildern oder im Raum erfasst werden konnten. Ausgangspunkte für die Interviews bildeten die von den Schülerinnen und Schülern bearbeiteten Aufgaben zur räumlichen Orientierung, ihre Angaben und Einschätzungen im Fragebogen sowie weitere Situationen zur räumlichen Orientierung, zu denen die Lernenden ihre Überlegungen, Erklärungen, Einschätzungen mündlich darlegten.
Alle Interviews wurden von der gleichen Person durchgeführt. Bei zwei Dritteln der Interviews im 3. Schuljahr unterstützte eine zweite Person (Hilfsassistentin) die Durchführung, kontrollierte das Einhalten des Interviewleitfadens und verfasste ein Protokoll zum Verlauf und zu Auffälligkeiten. Diese Protokolle dienen als zusätzliche Hilfe für die Auswertungsarbeiten. Die Interviews dauerten zwischen 40 und 50 Minuten (1 Lektion).

Am Ende des 4. Schuljahres konnten Interviews mit 35 Schülerinnen und Schülern geführt werden. Zwei Schüler hatten inzwischen den Wohn- und Schulort gewechselt, ein Schüler hatte eine Klasse übersprungen und ein Schüler wollte aufgrund von auftretenden Lernschwierigkeiten in verschiedenen Fachbereichen am Interview nicht mehr teilnehmen.
Von den 35 im 4. Schuljahr interviewten Schülerinnen und Schülern waren alle am Ende des 6. Schuljahres nochmals bereit, an einem Interview teilzunehmen. Ein Schüler hatte im 5. Schuljahr den Schulort gewechselt, eine Schülerin war Ende 6. Schuljahr lange Zeit krank und eine Schülerin hatte mit ihrer Familie kurzfristig die Schweiz verlassen, so dass schlussendlich noch 32 Interviews geführt werden konnten. Von 32 Schülerinnen und Schülern liegen damit Aussagen und Angaben aus den Interviews zu allen Zeitpunkten der Längsschnittuntersuchung vor.

8.6. Datenaufbereitung und -auswertung

8.6.1. Erhebungssituationen und Aufgaben zur räumlichen Orientierung

Die Auswertung der Bearbeitung der Aufgaben durch die Lernenden und der Antworten aus der Befragung erfolgte mittels Korrektur- und Codierleitfäden.
Für jede Aufgabe (jedes Item) zur räumlichen Orientierung wurde eine Korrekturanleitung verfasst und ein Codierraster vorbereitet. Für die offenen Aufgaben wurden differenzierte Korrektur- und Codieranweisungen ausgearbeitet und mit Ankerbeispielen versehen.
Jeweils 20% der Bearbeitungen und Lösungen der Schülerinnen und Schüler wurden daraufhin korrigiert und codiert. Aufgrund der Ergebnisse und Erfahrungen wurden die Korrekturanleitungen nochmals überarbeitet und die Codierraster ergänzt und angepasst.

Geschlossene Aufgaben, Aufgaben mit Kurzantworten sowie Aufgaben mit eindeutigen Zuordnungen, Eintragungen in Karten u.a. wurden von einer Person korrigiert und codiert. Aufgaben mit offenen Fragestellungen und längeren schriftlichen Antworten bzw. mit Skizzen und Zeichnungen der Schülerinnen und Schüler wurden vollständig doppelt codiert. Jeweils zwei Personen korrigierten und codierten die Schülerantworten und -lösungen unabhängig voneinander; bei Übereinstimmung der Codierung wurde diese für die weitere Auswertung aufgenommen. Bei Nicht-Übereinstimmung erfolgte mit „kommunikativer Validierung“ eine Recodierung. Dieses Vorgehen erwies sich zwar als sehr aufwändig aber auch als zweckmässig und praktikabel für die Gewährleistung der entsprechenden Reliabilitäten.
Die Korrekturanleitungen und Codierraster für die einzelnen Aufgaben können im Anhang, Band 2 bei der Aufgabensammlung eingesehen werden. Im Anhang A1.10 findet sich eine Zusammenstellung aller Codierraster für die Aufgaben zur räumlichen Orientierung.

Um die Übereinstimmung der Korrekturen und Codierungen bei den Erhebungen zu verschiedenen Zeitpunkten (Querschnitt t1, Längsschnitt t1, t2 und t3) zu gewährleisten, wurden bei allen nachfolgenden Zeitpunkten mindestens 20% der Bearbeitungen und Lösungen der Aufgaben aus dem vorhergehenden Erhebungszeitpunkt noch einmal codiert und die Über-

einstimmung der Korrekturen und der Codierungen überprüft. Die Korrektur- und Codierarbeiten an den neuen Materialien wurden erst bei genügender Übereinstimmung (> 85%) begonnen.
Für die Korrekturen und Codierungen beim Vortest und bei der Querschnitt- und Längsschnittuntersuchung bei t1 standen die gleichen Personen zur Verfügung. Für die Aufgaben zu zwei Testsequenzen standen zudem für die gesamte Längsschnittuntersuchung die gleichen Personen (auch für die Doppelcodierung) zur Verfügung. Für die Aufgaben zu den beiden anderen Testsequenzen erfolgte ein personeller Wechsel zwischen den Erhebungen Anfang 3. Schuljahr und Ende 4. Schuljahr. Für Ende 6. Schuljahr war wiederum die personelle Kontinuität gewährleistet.
Die Codierungen zu den einzelnen Aufgaben wurden handschriftlich in Codelisten übertragen und anschliessend in SPPS erfasst und für die weiteren Auswertungsarbeiten aufbereitet. Dabei fand jeweils nochmals ein Abgleich und eine Überprüfung sämtlicher Codelisten mit den Korrekturen und Codierungen auf den Aufgabenunterlagen statt. Zur Qualitätssicherung der Datenaufnahme und -eingabe in SPSS wurden in der SPSS-Datei jede 7. Zeile (Schülerinnen und Schüler) und jede 6. Spalte (Variablen, Aufgaben) mittels der handschriftlichen Codierlisten verglichen und geprüft.

Am Beispiel einer offenen Aufgabe wird in Abbildung 16 aufgezeigt, wie die Korrekturvorgaben und Codierraster für die einzelnen Aufgaben angelegt wurden.

Korrektur und Codierung von Aufgaben zur räumlichen Orientierung

Beispiel «Schulareal – Raumwahrnehmung, Raumvorstellung und räumliche Orientierung - Planskizze zeichnen»

Gesichtspunkte	Ausprägung	Bezeichnung
Inhalts-, Informationsdichte	Es sind lediglich einzelne Objekte (weniger als 3 wesentliche, z. B. Gebäude, Plätze, Strassen/Wege, markante Spielgeräte) dargestellt, Struktur ansatzweise, z.T. isoliert*	Dichte 1
	Gebäude und Anlagen sind dargestellt, Struktur nur ansatzweise, Hinweise auf einzelne Objekte fehlen bzw. nur wenige Hinweise (bis 2)	Dichte 2
	Gebäude und Anlagen des Schulhauses sind detailliert dargestellt (mit Struktur für einzelne Gebäude, Hinweisen auf einzelne Objekte)	Dichte 3
Perspektive	Mehrheitlich aufrissliche Darstellung (Häuser, Spielgeräte u.a.)	Pers 1
	Mischformen aufrisslich und grundrisslich	Pers 2
	Grundrissliche Darstellung	Pers 3
Lagebezüge Topologie	Lagebezüge nur ansatzweise vorhanden	Lage 1
	Lagebezüge teilweise richtig dargestellt	Lage 2
	Lagebezüge mehrheitlich richtig dargestellt	Lage 3
Proportionen Dimensionen	Elemente und Objekte nicht proportional dargestellt	Prop 1
	Elemente und Objekte in teilweise proportional dargestellt	Prop 2
	Elemente und Objekte mehrheitlich proportional dargestellt	Prop 3
Darstellung von Objekten	Objekte rudimentär dargestellt, z.T. schlecht erkennbar	Dars 1
	Darstellungen erkennbar, Uneinheitliche Darstellung für gleiche Objekte,	Dars 2
	Gut erkennbare, einheitliche Darstellung, mit Details	Dars 3

NA 1101 - Codierung

Rudimentäre Darstellung, Teile nicht deutlich erkennbar, nur isolierte Objekte	Code 1
Dichte 1, mindestens 2 x 2 bei den andern Gesichtspunkten oder Dichte 2 und bei einem weiteren Gesichtspunkt 2	Code 2
Dichte 2, mindestens 2 x 2 bei den andern Gesichtspunkte	Code 3
Dichte 2 od 3, mindestens 3 x 2, max. 1 x 1	Code 4
Dichte 3, mindestens 2 x 3, restliche 2	Code 5
Dichte 3, zudem 3 x 3 bei den andern Gesichtspunkten, max. 1 x 2	Code 6

Abbildung 16: Korrektur- und Codieranleitung am Beispiel der Aufgabe/Variable „Unser Schulareal" (NA 1101)

Die Schülerinnen und Schüler erhielten zu allen Zeitpunkten (Anfang 3., Ende 4. und 6. Schuljahr) den Auftrag, ausgehend von ihren Erfahrungen und Vorstellungen ihr Schulgelände darzustellen und dabei typische und für sie wichtige Objekte und Merkmale einzutragen (Aufgabe NA1101): „Unser Schulareal (Skizze, Plan): Ihr alle geht schon längere Zeit hier in die Schule und ihr kennt euer Schulhaus und die Umgebung. Nun beschreibt ihr eure Schulanlage jemandem, der diese nicht kennt, z.B. den Kindern einer anderen Klasse an einem anderen Ort. – Du denkst dir, du bist über eurem Schulhausareal und kannst auf dieses hin-

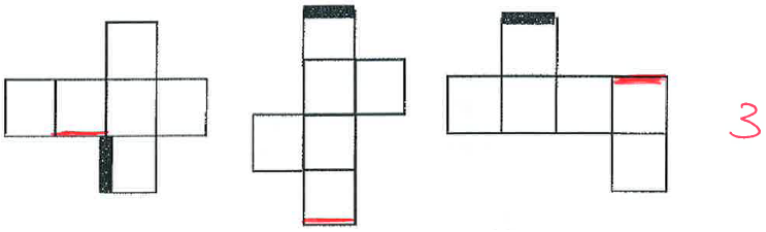
unterblicken. Zeichne dazu einen Plan eurer Schulanlage (Schulhäuser, Turnhalle, Pausenplätze, Sportplätze). Du kannst einzelne Dinge auf deinem Plan anschreiben (was dies darstellt). – (NA1102) Wenn du deinen Plan erstellt hast, trägst du noch drei Dinge ein: 1. Einen farbigen Punkt dort, wo sich euer Schulzimmer befindet. 2. Du denkst dir auf dem Schulareal eine Strecke von 10m und trägst diese Strecke auf dem Plan ein. 3. Trage auf dem Plan die Richtung ein, in welcher auf deinem Plan Norden ist (ein N mit einem Pfeil in die Richtung)."

8.6.2. Aufgaben zum räumlichen Denken

Ein analoges Verfahren für die Korrektur und Codierung der Schülerantworten und -lösungen wurde auch für die Aufgaben zum räumlichen Denken angewendet. Dies gestaltete sich allerdings deutlich einfacher, weil die Aufgaben kürzer und geschlossener angelegt und die Angaben, Zuordnungen und Zuweisungen in den Antworten eindeutig waren.

Beispiele zur Korrektur und Codierung der Aufgaben zum Räumlichen Denken

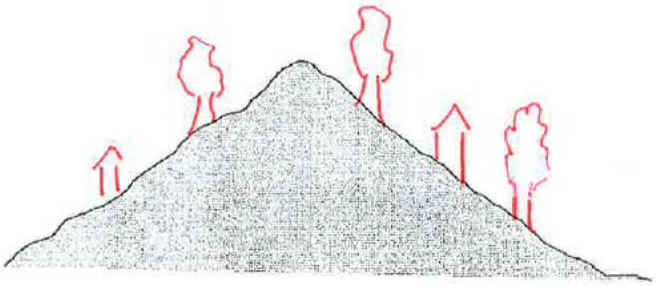
Du siehst drei Bastelbogen für einen Würfel.
An welcher Kante wird die schwarz markierte Kante angeklebt, wenn der Würfel gebastelt wird. Male bei den drei Bastelbogen an!

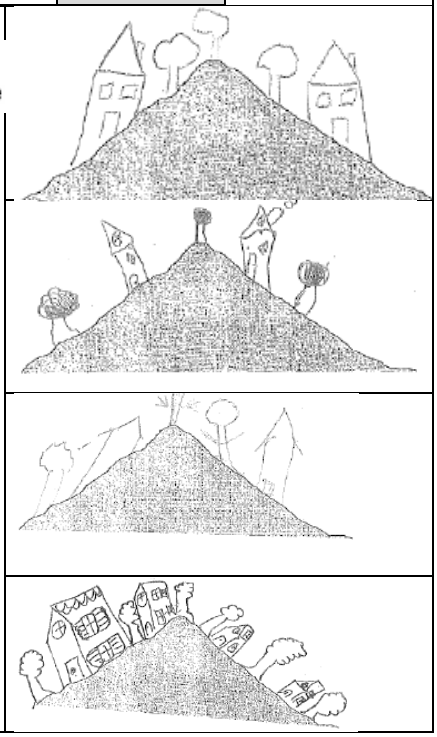


RD 2304 Du siehst drei Bastelbogen für einen Würfel (3,4,6)

0-1 Zuweisung richtig vorgenommen	Code 1
2 Zuweisungen richtig vorgenommen	Code 2
3 Zuweisungen richtig vorgenommen	Code 3

Hier ist ein Berg gezeichnet.
Zeichne auf die Linie des Berges zwei Häuser und drei Bäume





RO 1201 Hier ist ein Berg gezeichnet (3,4,6)

Konsequent Lagebezug vom Berg weg gezeichnet, im Berg gezeichnet u.a., unvollständig bzw. lediglich 2 Elemente gezeichnet (vom Berg weg)	Code 1
Mehrheitlich vom Berg weg gezeichnet, davon ein Element direkt „auf Berg", bzw. am Berg	Code 2
Mischkonzeption „vom Berg weg" und „am Berg"	Code 3
Eine Inkonsistenz	Code 4
Zwei Häuser und drei Bäume konsequent mit Ausrichtung „am Berg"	Code 5

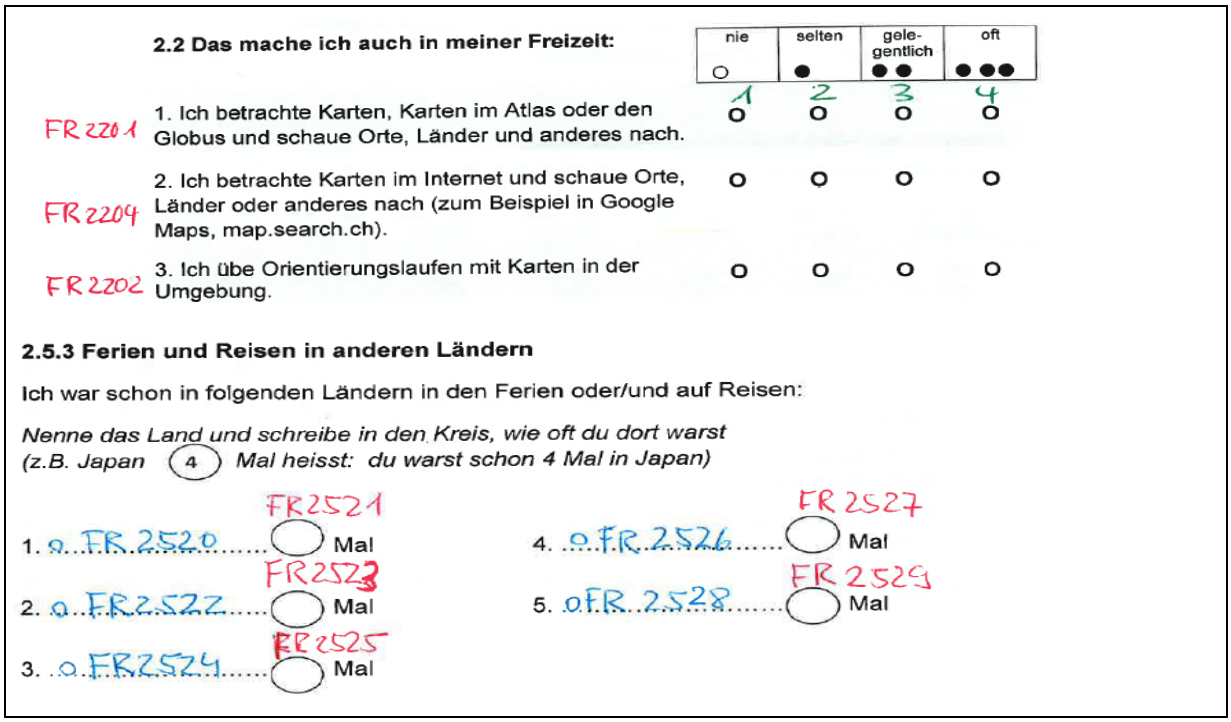
Abbildung 17: Korrektur- und Codieranleitung zu ausgewählten Aufgaben zum räumlichen Denken: „Du siehst drei Bastelanleitungen für einen Würfel..." (RD2304) und „Hier ist ein Berg gezeichnet" (RO/RD1201)

Entsprechend wurde eine Korrektur- und Codieranleitung ausgearbeitet; die Korrektur- und Codierarbeiten konnten jeweils durch eine Person vorgenommen werden. Stichprobenartig wurden je Klasse zwei bis drei Arbeiten für eine Überprüfung der Korrekturen und der Codierung ausgewählt. Auch zum Bereich des räumlichen Denkens wurden die Codierungen zu den einzelnen Aufgaben in SPPS erfasst und für die weiteren Auswertungsarbeiten aufbereitet.
Die Korrekturangaben und die Angaben zur Codierung für die Aufgaben zum räumlichen Denken sind im Anhang, Band 2 bei der Aufgabensammlung aufgeführt; im Anhang A1.11 findet sich eine Zusammenstellung der Codierangaben für alle Aufgaben zum räumlichen Denken. Die Form und Struktur der Korrekturanleitungen und Codierungen wird in Abbildung 17 an zwei unterschiedlichen Beispielen aufgezeigt.

8.6.3. Fragebogen

Der Fragebogen umfasst sechs Bereiche, die sich auf Fragen zur Person, zu räumlichen Wahrnehmungen und Erfahrungen, zum räumlichen Aktionsraum im Alltag und in den Ferien, zum bisherigen Umgang mit Orientierungsmitteln, zur ausserschulischen Unterstützung, zu Interessen und Einstellungen zur räumlichen Orientierung, zur Einschätzung der eigenen Kompetenzen in diesem Bereich sowie zur Einstellung und zur Beurteilung der Sequenzen und Aufgaben im Rahmen der durchgeführten Erhebungen beziehen. Zu allen Bereichen wurden sowohl geschlossene als auch offene Fragen unterbreitet. Entsprechend musste die Erfassung und Aufarbeitung der Daten aus den Erhebungen differenziert erfolgen. Um Vergleiche bezüglich individueller Entwicklungen und Veränderungen sowie zwischen den verschiedenen Schülergruppen im Quer- und Längsschnitt vornehmen zu können, wurde der Fragebogen zu allen Erhebungszeitpunkten gleich eingesetzt. Entsprechend konnten jeweils auch die Anleitungen und Vorgaben für die Datenerfassung und -aufbereitung übernommen werden.

Für die Datenerfassung wurde ein handschriftliches Codebuch erstellt und die einzelnen Variablen und Codes genau bezeichnet sowie festgelegt, wie entsprechende Missings angegeben und erfasst werden.
Die Antworten zu den geschlossenen Fragen wurden direkt in einer SPSS-Datei erfasst, die Antworten zu den offenen Fragen als Erstes in einer Excel-Datei direkt aus den Fragenbogen erfasst und anschliessend für die weitere Aufbereitung codiert. Der Codierleitfaden wurde unter Einbezug der Antworten aus dem Pretest zusammengestellt und bei der Aufbereitung der Daten aus der Querschnittuntersuchung nochmals mit einem Viertel aller Schülerantworten zu den jeweiligen Fragen überprüft und gegebenenfalls erweitert und angepasst. Die Codierungen zu den offenen Fragen konnten anschliessend in die SPSS-Datei aufgenommen werden. Zur Qualitätssicherung der Datenaufnahme und -eingabe in SPSS erfolgte eine nochmalige Erfassung der Daten aus jeweils 15% der Fragebogen und die entsprechende Überprüfung der Dateneingabe.
In Abbildung 18 werden ausgewählte Ausschnitte aus dem handschriftlichen Codebuch und in Abbildung 19 wird ein Beispiel für die Codierung der offenen Fragestellungen aus der Codieranleitung gezeigt.
Das vollständige handschriftliche Codebuch und die Codieranleitungen für alle offenen Fragen aus dem Fragebogen finden sich im Anhang A12a bzw. A12b.



2.2 Das mache ich auch in meiner Freizeit:

	nie	selten	gele-gentlich	oft
	○	●	●●	●●●
	1	2	3	4
FR 2201 1. Ich betrachte Karten, Karten im Atlas oder den Globus und schaue Orte, Länder und anderes nach.	o	o	o	o
FR 2204 2. Ich betrachte Karten im Internet und schaue Orte, Länder oder anderes nach (zum Beispiel in Google Maps, map.search.ch).	o	o	o	o
FR 2202 3. Ich übe Orientierungslaufen mit Karten in der Umgebung.	o	o	o	o

2.5.3 Ferien und Reisen in anderen Ländern

Ich war schon in folgenden Ländern in den Ferien oder/und auf Reisen:

Nenne das Land und schreibe in den Kreis, wie oft du dort warst
(z.B. Japan (4) Mal heisst: du warst schon 4 Mal in Japan)

1. o FR 2520 ..... (FR 2521) Mal
2. o FR 2522 ..... (FR 2523) Mal
3. o FR 2524 ..... (FR 2525) Mal
4. o FR 2526 ..... (FR 2527) Mal
5. o FR 2528 ..... (FR 2529) Mal

Abbildung 18: Handschriftliches Codebuch zum Fragebogen (Ausschnitte)

Diese Themen interessieren mich am meisten (Variable 3231b)

Mischtypus – Themen aus mindestens drei verschiedenen Perspektiven genannt	Code 11
Mischtypus geographisch, geschichtlich (3 und 2, 2 und 2, 3 und 1, 2 und 1, 1 und 1)	Code 23
Mischtypus geographisch, naturbezogen (3 und 2, 2 und 2, 3 und 1, 2 und 1, 1 und 1)	Code 24
Mischtypus geschichtlich und naturbezogen (3 und 2, 2 und 2, 3 und 1, 2 und 1, 1 und 1)	Code 34
Mischtypus naturbezogen belebt – unbelebt (3 und 2, 2 und 2, 3 und 1, 2 und 1, 1 und 1)	Code 45
Dominant geographisch (4 von 5, 3 von 4, 3 von 3, 2 von 2, 1 von 1)	Code 21
Dominant geschichtlich (4 von 5, 3 von 4, 3 von 3, 2 von 2, 1 von 1)	Code 31
Dominant naturbezogen belebt (4 von 5, 3 von 4, 3 von 3, 2 von 2, 1 von 1)	Code 41
Dominant naturbezogen unbelebt (4 von 5, 3 von 4, 3 von 3, 2 von 2, 1 von 1)	Code 51
Dominant sozial-gesellschaftlich bezogen, ethisch, religionsbezogen (4 von 5, 3 von 4, 3 von 3, 2 von 2, 1 von 1)	Code 61
Dominant wirtschaftlich (4 von 5, 3 von 4, 3 von 3, 2 von 2, 1 von 1)	Code 71
Andere Ausprägung	Code 81

Geographisch: Wetter, Vulkane, Erdbeben, Planeten, Himmel-Erde, Berge, Landschaft, Ferne Räume, Menschen in andern Gebieten; Orientierung im Raum
Geschichtlich: Erdgeschichte (Dinosaurier), Urmenschen, Steinzeit, Römer, Mittelalter, Ritter, Zeit
Natur belebt: Pflanzen, Tiere, Lebensräume
Natur, unbelebt: Elektronik, Strom, Vier Elemente
Sozial-gsellschaftlich, ethisch, religionsbezogen: Kinderrechte, Strassenkinder, gerecht-ungerecht, Gefühle u.a.; andere Religionen, Feste und Bräuche, Biblische Geschichten u.a.
Wirtschaftlich: Konsumieren – Produzieren, Produkte, Kartoffel, Baumwolle – Kleider, Zucker u.a.

Diese Fächer interessieren mich am meisten:

a) NMM (Variable 3211b)

NMM nicht genannt	Code 10
NMM an 3. Stelle genannt	Code 11
NMM an 2. Stelle genannt	Code 12
NMM an 1. Stelle genannt	Code 13

b) Fächer allg.:
(Variablen 3211a, 3212a, 3213a)

NMM	Code 1
Deutsch	Code 2
Französisch	Code 3
Mathematik	Code 4
Gestalten BG oder TTG	Code 5
Musik	Code 6
Sport	Code 7

Abbildung 19: Codierleitfaden für die offenen Fragen im Fragebogen (Beispiele)

8.6.4. Interviews mit den Schülerinnen und Schülern

Im Rahmen der Längsschnittuntersuchung konnten zu allen Zeitpunkten der Erhebungen Interviews mit Schülerinnen und Schülern durchgeführt werden. Insgesamt liegen die Bild- und Tonaufnahmen sowie die entsprechenden Grundlagenmaterialien aus den Interviews mit 39 Schülerinnen und Schülern zum Zeitpunkt t1 (Anfang bzw. Mitte 3. Schuljahr), von 35 Lernenden zum Zeitpunkt t2 (Ende 4. Schuljahr) und von 32 Schülerinnen und Schülern am Ende des 6. Schuljahres (t3) vor. Ein Teil eines Interviews mit einer Schülerin ging leider aus technischen Gründen noch vor der Transkription verloren.

Die Transkription der Interviews erfolgte durch studentische Mitarbeitende nach vereinbarten Vorgaben und Regeln (vgl. Anhang A1.13b) mithilfe des Programms f4. In Austauschrunden konnten Fragen geklärt und ausgehend von bearbeiteten Ausschnitten aus Transkripten das Vorgehen und die Bearbeitung geeicht werden.
Ergänzend verfassten die Mitarbeitenden wichtige Kommentare aufgrund der Konsultation der Videomaterialien, so z.B. wenn die Schülerinnen und Schüler sich bei der Beantwortung von Fragen oder bei Erklärungen auf bestimmte Materialien bezogen oder mithilfe von unterbreiteten Materialien Sachverhalte erläuterten.

Tabelle 12: Übersicht zur Kategorien- und Codebildung für die Auswertung der Interviews mit den Schülerinnen und Schülern

Bereich	Aspekte	
Wahrnehmung, Beschreibung (3 Codes)	(Neues) Wahrnehmen (aufnehmen), beschreiben	
	Erkennen, Wiedererkennen	
	Erfahrungen aufnehmen, Erinnerung	
Erschliessen Strategien (12 Codes)	Orientierungsstrategien/-muster (ROTO) Strategien zum Umgang mit Orientierungsmitteln (ROMI) Strategien zur Orientierung im Realraum (RORE) Strategien zu Raum-Vorstellungen und zum subjektiven Kartographieren (ROVO) Raumvorstellungen, räumliches Denken allgemein (RVRD)	
Konzepte, Vorwissen, Erfahrungen	Vorwissen (Rekonstruktion, in Verbindung bringen): Nahraum, Fernraum	
	Konzept Erdkugel – Karte Konzept oben – unten auf der Erde	Konzept Europa Konzept Heimat (Konzept „fremd“, fremde Welten) Konzept Zukunft
	Konzepte nicht verankert (das weiss ich einfach, das ist in meinem Kopf drin, ...)	
Analyse, Einschätzung, Reflexion	Analyse, Einschätzen (gut gelungen u.a.), Selbstkonzept, Selbstwirksamkeit	
	Keine Ansatzpunkte zu Analyse, Einschätzung, Reflexion	
Erfahrung und Unterstützung	Erfahrung persönlich initiiert Erfahrung/Unterstützung ausserschulisch (Familie, Freizeit u.a.) Erfahrung/Unterstützung schulisch; Erinnerung zu Sequenzen Erfahrung, Unterstützung durch Medien (ausserschulisch)	
Persönliche Bedeutsamkeit, Einstellung	Persönliche Bedeutung Raumbezüge Einstellung zu Orientierungsfähigkeit	
Interessen, Neugierde, Motivation, Wille	Interesse, Neugierde persönlich Motivation, persönliche Einstellungen, Wille	
Interview	Allgemeine Hinweise / Hinweise zu Fragen im Interview, Fragen der SuS	

Für die weitere Auswertung der Unterlagen und Daten aus den Interviews wurde ausgehend vom Interviewleitfaden und von theoretischen Grundlagen (z.B. bezüglich Strategien bei der räumlichen Orientierung) eine Kategorienbildung und ein Codierleitfaden erstellt, mit denen

das Ordnen, Explizieren, Strukturieren und Verallgemeinern von Aussagen nach Grundlagen der qualitativen Inhaltsanalyse möglich wurden (Groppengiesser 2005; Mayring 2005; Mayring & Gläser-Zikuda 2005). Der Entwurf der Kategorienbildung und Codierung wurde zudem ausgehend von den Ergebnissen aus der Pilotierung und der Sichtung eines Viertels der Transkripte aus den Interviews mit den Schülerinnen und Schülern des 3. Schuljahres getestet, überprüft, angepasst und für die Codierarbeiten bereinigt. Für die einzelnen Codes wurden Ankerbeispiele zusammengestellt und die Transkripte zusätzlich mit den Nummern der Fragen aus dem Interviewleitfaden ergänzt.

Die Transkripte und die ergänzenden Kommentare wurden im Programm MAXQDA für die Codierung aufbereitet; dafür wurde ein schrittweises Vorgehen gewählt. Zwei Personen codierten jeweils zu Beginn zwei Interviews und glichen die Codierungen miteinander ab, klärten Unsicherheiten beim Codieren und bereinigten die Codierung. Daraufhin wurden unabhängig voneinander je vier bis fünf Interviews codiert und anschliessend ein bis zwei Interviews wiederum unabhängig voneinander von beiden Personen bearbeitet. Zu den gemeinsam codierten Interviews erfolgte ein Abgleich und die Berechnung der Intercoderreliabilität. Allfällige Unklarheiten und Fragen aus der bisherigen Codierarbeit wurden besprochen und daraufhin allfällig notwendige Recodierungen vorgenommen. Dies drängte sich lediglich zu einzelnen Codezuweisungen auf. In diesem Wechselverfahren wurden die weiteren Interviews codiert. Zu allen Zeitpunkten konnten durch dieses Vorgehen nach der einführenden Arbeit an zwei Interviews – bei welchen jeweils zuerst eine schlechte oder ungenügende Übereinstimmung erzielt wurde – durchwegs akzeptable bis gute Reliabilitätswerte erreicht werden (Alpha Werte > 0.7 bzw. > 0.8).
Vor der Codierung der Interviews am Ende des 4. Schuljahres und am Ende des 6. Schuljahres wurden jeweils zwei Transkripte von Interviews vom vorhergehenden Zeitpunkt nochmals codiert und mit den damals vorgenommenen Codevergaben abgeglichen und die Übereinstimmung geprüft. Damit konnte eine befriedigende bis sehr gute Reliabilität zwischen den Codierungen zu verschiedenen Zeitpunkten erreicht werden.

Für die weitere Auswertungs- und Analysearbeit wurden zu einzelnen Codes Segment Matrices erstellt sowie Codehäufigkeiten und -verteilungen bestimmt. Um Vergleiche und Veränderungen in den Aussagen und Erklärungen von Schülerinnen und Schülern zwischen verschiedenen Erhebungszeitpunkten vornehmen zu können, wurden zudem die entsprechenden Sinneinheiten zu verschiedenen Codes aus den drei Dateien (t1, t2 und t3) zusammengestellt. Zu diesen Codierungen über mehrere Zeitpunkte hinweg wurden in mehrschrittigen Verfahren die Kategorienbildung verfeinert, die Sinneinheiten und Aussagen inhaltlich bzw. bezüglich Erfahrungsbereichen, Strategien und Verfahrensschritten geordnet, strukturiert und dabei Typenbildungen sowie Generalisierungen vorgenommen. Die weiteren Auswertungs- und Analyseschritte werden im Abschnitt zu den Ergebnissen aus den Interviews mit den Schülerinnen und Schülern (Kap. 9.9) aufgezeigt.

9. Ergebnisse

9.1. Befragung der Schülerinnen und Schüler

Zu allen drei Messzeitpunkten (3., 4. und 6. Schuljahr) wurden die Schülerinnen und Schüler mit einem Fragebogen zu verschiedenen Aspekten befragt, die sich gemäss dem aktuellen Forschungsstand als zentral in Bezug auf die Entwicklung von räumlichen Orientierungsfähigkeiten erwiesen hatten (vgl. Kapitel 7.5). Der vollständige Fragebogen findet sich im Anhang Band 1. In diesem Kapitel werden die einzelnen Items und Konstrukte beschrieben und die Ergebnisse der Befragung in Bezug auf die Echte Längsschnittstichprobe (ELS) präsentiert. Weitergehende Informationen befinden sich im Anhang A3.2 bis A3.7.

9.1.1. Soziodemographische Angaben

Am Anfang des Fragebogens wurden verschiedene individuelle und soziodemografische Angaben zur Schülerin und zum Schüler erfasst, die im Zusammenhang mit Fähigkeiten in den untersuchten Kompetenzbereichen stehen, wie in Kapitel 7.5 ausführlicher beschrieben wurde.
Dabei handelte es sich um die Angabe zum Alter (FR1011), das nur zum ersten Messzeitpunkt erfasst wurde. Die Variablen FR1012, FR1013, FR1014 erfassten das genaue Geburtsdatum und dienten einerseits der Validierung von FR1011, andrerseits sollten sie aber auch eine differenziertere Betrachtung des Alters ermöglichen, falls das zu einem späteren Zeitpunkt der Auswertungen ins Auge gefasst würde.

Die Schülerinnen und Schüler der ELS waren zum Messzeitpunkt 1, also im 3. Schuljahr, im Durchschnitt 8.29 Jahre alt (*SD* = 0.45), wobei die jüngsten 7 und die ältesten 10 Jahre alt waren (vgl. Tabellen 13 und 14). Aus der ELS waren 70.8% 8 Jahre alt (vgl. Tabelle 14).

Tabelle 13: ELS: FR1011t1 Deskriptive Kennwerte: Alter in Jahren zu t1

	ELS_t1
Mittelwert	8.29
Median	8.00
SD	0.48
Minimum	7
Maximum	10

Tabelle 14: ELS: FR1011t1 Häufigkeiten: Alter in Jahren zu t1

	Häufigkeit	**Prozent**	**Prozent gültige Werte**
7 Jahre	1	0.62	0.62
8 Jahre	114	70.81	70.81
9 Jahre	45	27.95	27.95
10 Jahre	1	0.62	0.62
Total	161	100.00	100.00

Weiter wurden zu allen drei Messzeitpunkten die Körpergrösse (FR1021), das Gewicht (FR1022) sowie die aktuelle Schuhgrösse (FR1023) erfasst (vgl. Tabellen Anhang A3.2).

Zudem wurden die Links- bzw. Rechtshändigkeit (FR1031) und das Sprungbein (FR1032) erfasst. Dabei liess sich feststellen, dass sich aus der ELS ca. 88% der Schülerinnen und Schüler als Rechtshändlerinnen und Rechtshändler einschätzten und zwischen 67 und 78% gaben als Sprungbein das rechte an. Beim Sprungbein war die Varianz zwischen den Messzeitpunkten grösser als bei der Händigkeit, die stabiler zu sein schien oder korrekter angegeben werden konnte (vgl. Tabellen 15 und 16).

Tabelle 15: ELS: FR1031 Händigkeit

	ELS_t1			ELS_t2			ELS_t3		
	Häufigkeit	**Prozent**	**gültige Prozent**	**Häufigkeit**	**Prozent**	**gültige Prozent**	**Häufigkeit**	**Prozent**	**gültige Prozent**
1 links	17	1.56	11.18	20	12.42	12.74	18	11.18	12.08
2 rechts	135	83.85	88.82	137	85.09	87.26	131	81.37	87.92
Total gültig	152	94.41	100.00	157	97.52	100.00	149	92.55	100.00
3 Doppelankreuzungen	1	0.62		1	0.62		1	0.62	
Fehlende Werte	8	4.97		3	1.86		11	6.83	
Total insgesamt	161	100.00		161	100.00		161	100.00	

Tabelle 16: ELS: FR1032 Sprungbein

	ELS_t1			ELS_t2			ELS_t3		
	Häufigkeit	**Prozent**	**gültige Prozent**	**Häufigkeit**	**Prozent**	**gültige Prozent**	**Häufigkeit**	**Prozent**	**gültige Prozent**
1 links	30	18.63	22.06	37	22.98	25.52	46	28.57	32.39
2 rechts	106	65.84	77.94	108	67.08	74.48	96	59.63	67.61
Total gültig	136	84.47	100.00	145	9.06	100.00	142	88.20	100.00
3 Doppelankreuzungen	6	3.73		7	4.35		6	3.73	
Fehlende Werte	19	11.80		9	5.59		10	8.07	
Total insgesamt	161	100.00		161	100.00		161	100.00	

Weiter wurden Angaben zum Sprachgebrauch in der Familie mit einigen geschlossenen erfasst, wobei offen nachgefragt wurde, um welche Sprache es sich handelt, wenn es nicht Deutsch war (FR1041, 1042, 1043, 1044a, 1044b). Die offenen Fragen wurden nur zum ersten Messzeitpunkt kodiert und im Datenfile aufgenommen.
Die daraus gebildete Variable Sprachgebrauch Deutsch (spko) verdeutlicht den Sprachgebrauch von (Schweizer-)Deutsch in der Familie. Dabei zeigte sich, dass gut 56.5% der Schülerinnen und Schüler mit beiden Elternteilen zu Hause meistens (Schweizer)Deutsch sprachen, und zusätzliche 9.9%/13.7% taten dies nur mit der Mutter/nur mit dem Vater. Nur knapp 11.2% gaben an, zu Hause gar kein (Schweizer)Deutsch zu sprechen (vgl. Tabelle 17).

Tabelle 17: ELS: Sprachgebrauch (Schweizer)Deutsch in der Familie im 3. Schuljahr (spko)

	Häufigkeit	**Prozent gültige Werte**
1 Mit beiden Elternteilen wird zu Hause meistens (Schweizer)Deutsch gesprochen	91	56.52
2 Mit der Mutter wird zu Hause meistens (Schweizer)Deutsch gesprochen	16	9.94
3 Mit dem Vater wird zu Hause meistens (Schweizer)Deutsch gesprochen	22	13.66
4 Neben den Erstsprachen wird zu Hause als Zweit- oder Drittsprache (Schweizer)Deutsch gesprochen	14	8.70
5 Zu Hause wird kein (Schweizer)Deutsch gesprochen	18	11.18
Total insgesamt	161	100.00

Zudem wurden zu allen drei Messzeitpunkten Informationen zum Geburtsland sowie der Aufenthaltsdauer in der Schweiz, wenn das Geburtsland nicht die Schweiz war oder länger im Ausland gelebt wurde, gesammelt (siehe Tabelle 18; FR1045, FR1046, FR1047 (nur zum

ersten Messzeitpunkt kodiert und im Datenfile aufgenommen), FR104 (nur zum ersten Messzeitpunkt kodiert und im Datenfile aufgenommen), FR1049).

Tabelle 18: ELS: Angaben zum Geburtsland (FR1045)

	ELS_t1			ELS_t2			ELS_t3		
	Häufigkeit	**Prozent**	**gültige Prozent**	**Häufigkeit**	**Prozent**	**gültige Prozent**	**Häufigkeit**	**Prozent**	**gültige Prozent**
1 In CH geboren	139	86.34	88.54	136	84.47	88.31	129	8.12	91.49
2 In CH geboren, zwischendurch Ausland	9	5.59	5.73	13	8.07	8.44	8	4.97	5.67
3 Im Ausland geboren	9	5.59	5.73	5	3.11	3.25	3	1.86	2.13
Total gültig	157	97.52	100.00	154	95.65	100.00	140	86.96	100.00
Fehlend	4	2.48		7	4.35		21	13.04	
Total insg.	161	100.00		161	100.00		161	100.00	

Dabei fiel auf, dass über die Messzeitpunkte hinweg bei der echten Längsschnittstichprobe einige Inkonsistenzen bestanden. Für spezifische zukünftige Auswertungen könnte eine bereinigte Variable erstellt werden. Gemäss der Annahme, dass diejenige Angabe zu t3 (6. Schuljahr) die beste Annäherung darstellte, da die Schülerinnen und Schüler mit zunehmendem Alter die Fragen vermutlich besser verstanden, waren 2.1% der Schülerinnen und Schüler aus der ELS nicht in der Schweiz geboren.

Weiter wurden verschiedene Möglichkeiten untersucht, den sozioökonomische Status der Familie, in der die Schülerin oder der Schüler lebte, zu erfassen.
Dabei wurden als Proxy-Variablen die Anzahl Bücher zu Hause (FR1051) sowie die Anzahl Karten zu Hause (FR1052) erfragt (siehe Tabellen 19 und 20).

Tabelle 19: ELS: FR1051 Anzahl Bücher zu Hause

	ELS_t1			ELS_t2			ELS_t3		
	Häufigkeit	**Prozent**	**gültige Prozent**	**Häufigkeit**	**Prozent**	**gültige Prozent**	**Häufigkeit**	**Prozent**	**gültige Prozent**
1 0 bis 10	11	6.83	7.05	8	4.97	5.06	8	4.97	5.37
2 11 bis 25	9	5.59	5.77	11	6.83	6.96	15	9.32	1.07
3 26 bis 50	28	17.39	17.95	23	14.29	14.56	12	7.45	8.05
4 51 bis 100	26	16.15	16.67	29	18.01	18.35	31	19.25	2.81
5 101 bis 200	24	14.91	15.38	30	18.63	18.99	27	16.77	18.12
6 201 bis 500	25	15.53	16.03	28	17.39	17.72	41	25.47	27.52
7 über 500	33	20.50	21.15	29	18.01	18.35	15	9.32	10.07
Total gültig	156	96.89	100.00	158	98.14	100.00	149	92.55	100.00
Fehlend	5	3.11		3	1.86		12	7.45	
Total insg.	161	100.00		161	100.00		161	100.00	

Tabelle 20: ELS: FR1052 Anzahl Karten zu Hause

	ELS_t1			ELS_t2			ELS_t3		
	Häufig-keit	**Pro-zent**	**gültige Prozent**	**Häufig-keit**	**Pro-zent**	**gültige Prozent**	**Häufig-keit**	**Pro-zent**	**gültige Prozent**
1 0 bis 5	27	16.80	17.60	31	19.25	19.87	43	26.70	28.70
2 6 bis 10	48	29.80	31.40	54	33.54	34.62	50	31.10	33.30
3 11 bis 25	33	20.50	21.60	38	23.60	24.36	32	19.90	21.30
4 26 bis 50	23	14.30	15.00	24	14.91	15.38	19	11.80	12.70
5 über 50	22	13.70	14.40	9	5.59	5.77	6	3.70	4.00
Total gültig	153	95.00	100.00	156	96.89	100.00	150	93.20	100.00
Fehlend	8	5.00		5	3.11		11	6.80	
Total insg.	161	100.00		161	100.00		161	100.00	

Das familiäre Anregungspotential im Zusammenhang mit räumlicher Orientierung wurde durch die Erfassung zentraler Orientierungsmitteln wie Altas (FR2101), Weltkarte (FR2102), Globus (FR2103), GPS (FR2104) oder Navi (FR2105) abgedeckt. Gemäss Tabelle 21 fiel auf, dass die Wahrscheinlichkeit über die Zeit hinweg zunahm, dass den Schülerinnen und Schüler die genannten Hilfsmittel zur Verfügung standen.

Tabelle 21: ELS: Häufigkeiten Dinge zu Hause FR2101-2105

		ELS_t1			ELS_t2			ELS_t3		
		Häufig-keit	**Prozent**	**gültige Prozent**	**Häufig-keit**	**Prozent**	**gültige Prozent**	**Häufig-keit**	**Prozent**	**gültige Prozent**
FR2101 Atlas	1 ja	75	46.58	48.08	96	59.63	61.94	98	60.90	65.80
	2 nein	81	50.31	51.92	59	36.65	38.06	51	31.70	34.20
	Total gültig	156	96.89	100.00	155	96.27	100.00	149	92.50	100.00
	Fehlend	5	3.10		6	3.73		12	7.50	
	Total insg.	161	100.00		161	100.00		161	100.00	
FR2102 Weltkarte	1 ja	87	54.00	55.40	105	65.20	68.20	109	67.70	72.20
	2 nein	70	43.50	44.60	49	30.40	31.80	42	26.00	27.80
	Total gültig	157	97.50	100.00	154	95.70	100.00	151	93.80	100.00
	Fehlend	4	2.50		7	4.30		10	6.20	
	Total insg.	161	100.00		161	100.00		161	100.00	
FR2103 Globus	1 ja	94	58.39	60.65	99	61.49	66.44	99	61.49	66.44
	2 nein	61	37.89	39.35	50	31.06	33.56	50	31.06	33.56
	Total gültig	155	96.27	100.00	149	92.55	100.00	149	92.55	100.00
	Fehlend	6	3.73		12	7.45		12	7.45	
	Total insg.	161	100.00		161	100.00		161	100.00	
FR2104 GPS	1 ja	45	27.95	29.80	57	35.40	36.77	67	41.61	45.58
	2 nein	106	65.84	70.20	98	60.87	63.23	80	49.69	54.42
	Total gültig	151	93.79	100.00	155	96.27	100.00	147	91.30	100.00
	Fehlend	10	6.21		6	3.73		14	8.70	
	Total insg.	161	100.00		161	100.00		161	100.00	
FR2105 Navi	1 ja	87	54.04	56.49	100	62.11	64.10	114	70.81	75.50
	2 nein	67	41.61	43.51	56	34.78	35.90	37	22.98	24.50
	Total gültig	154	95.65	100.00	156	96.89	100.00	151	93.79	100.00
	Fehlend	7	4.35		5	3.11		10	6.21	
	Total insg.	161	100.00		161	100.00		161	100.00	

In diesem Zusammenhang interessierte nicht nur das Vorhandensein von Hilfsmitteln, sondern in Bezug auf spezifische Hilfsmittel, die erwartet wurden, im Zusammenhang mit den untersuchten Kompetenzbereichen zu stehen, auch in welcher Menge sie im Familienhaus-

halt geführt wurden. Dabei wurde danach gefragt, wie viele der folgenden Hilfsmittel zu Hause vorhanden waren (siehe Tabelle 22; siehe auch Anhang A3.2).

Tabelle 22: Fragebogen: Hilfsmittel räumliche Orientierung

FR2106	Karten zu verschiedenen Gebieten der Schweiz, Stadtpläne, Velokarten	1 keine, 2 wenige, 3 einige, 4 viele
FR2107	Kinderbücher mit Geschichten über andere Gebiete und über Menschen in anderen Ländern	1 keine, 2 wenige, 3 einige, 4 viele
FR2108	Sachbücher, zum Beispiel über Wüsten, über das Wetter, über Vulkane, über Meere, zu anderen Ländern	1 keine, 2 wenige, 3 einige, 4 viele
FR2109	Nachschlagewerke (zum Beispiel Kinderlexikon, Länderlexikon, Bildlexikon)	1 keine, 2 wenige, 3 einige, 4 viele
FR2110	Spiele mit Karten oder Bildern aus verschiedenen Gebieten (Schweizerreise, Europareise, Weltreise, Kartenmemory)	1 keine, 2 wenige, 3 einige, 4 viele

Diese fünf Items wurden für alle drei Messzeitpunkte zur Skala *Menge vorhandener Hilfsmittel zur Orientierungsfähigkeit* (omme) zusammengefasst (gemittelter Summenscore; ommet1, ommet2, ommet3). Für die ELS wies diese Skala folgende Kennwerte auf:

Tabelle 23: ELS: Deskriptive Kennwerte der Skala Menge vorhandener Hilfsmittel zur Orientierungsfähigkeit (omme)

Skala omme (ommet1, ommet2, ommet3)

	ELS_t1	**ELS_t2**	**ELS_t3**
Anzahl Items	5	5	5
Cronbachs Alpha	.68	.65	.72
Faktor 1 Eigenwert >1	2.22	2.09	2.39
Faktor 1 % of Varianz	44.49	41.88	77.77
Skalenkennwerte			
N gültig	154	156	151
N fehlend	7	5	10
Mittelwert	2.39	2.49	2.42
Median	2.40	2.60	2.40
SD	0.65	0.55	0.59
Varianz	0.42	0.31	0.34
Skewness	0.21	-0.39	0.04
SE_Skewness	0.20	0.19	0.20
Kurtosis	-0.60	-0.26	0.06
SE_Kurtosis	0.39	0.39	0.39
Minimum	1.00	1.00	1.00
Maximum	4.00	3.80	3.80

Die Skala omme war demnach knapp zufriedenstellend reliabel, und die Items luden alle fünf zu allen drei Messzeitpunkten auf einen gemeinsamen Faktor. Höhere Werte auf dieser Skala bedeuteten, dass in dieser Familie eine grössere Menge der entsprechenden Hilfsmittel zur Orientierungsfähigkeit vorhanden war. Die Mittelwerte von 2.39 (t1), 2.49 (t2) und 2.40 (t3) wiesen darauf hin, dass den Schülerinnen und Schülern aus den Familien der ELS nur wenige bis einige dieser Hilfsmittel zur Verfügung standen. Es zeigten sich signifikante Unterschiede zwischen t1 und t2: Zu t1 verfügten die Schülerinnen und Schüler über weniger Hilfsmittel als zu t2 (M_{t1} = 2.39, SD_{t1} = 0.65; M_{t2} = 2.49, SD_{t2} = 0.56; $t(149)$ = -1.97, p = .051). Es zeigten sich dagegen keine signifikanten Unterschiede zwischen den anderen Messzeitpunkten.

9.1.2. Ausserschulische Erfahrungen, Anregungen und Unterstützung

Ein weiterer zentraler Bereich im Zusammenhang mit der Entwicklung von räumlicher Orientierung stellten die ausserschulischen Erfahrungen, Anregungen und Ressourcen der Kinder und Jugendlichen dar. Im Rahmen dieses Projektes interessierten dabei insbesondere die ausserschulische Nutzung von Orientierungsmitteln, die Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler im Realraum sowie die ausserschulische Unterstützung einerseits hinsichtlich der Anregung zur räumlichen Orientierung, andrerseits mit einem spezifischen Fokus auf die elterliche Unterstützung im Allgemeinen.

Ausserschulische Nutzung von Orientierungsmitteln

Im Zusammenhang mit der ausserschulischen Nutzung von Orientierungsmitteln wurde nach deren Häufigkeit gefragt, die gemäss dem aktuellen Forschungsstand im Zusammenhang mit räumlicher Orientierung als zentral eingeschätzt wurden (vgl. Kapitel 3.2). Die deskritiven Kennwerte zu den entsprechenden Items (FR2201, FR2202, FR2203, FR2204, FR2205 und FR2206) befinden sich in Anhang A3.3. Eine genauere Betrachtung des Items «Unterwegs schaue ich auf Karten den Weg nach» (FR2203) zeigte beispielsweise, dass es sich über die Zeit hinweg nicht signifikant veränderte, ebenso wenig das Item «Orte suchen und Karten betrachten im Internet» (FR2204). Untersuchte man diese beiden Items auf Geschlechtsunterschiede, so wurde deutlich, dass bei ersterem keine Unterschiede zwischen Knaben und Mädchen zu Tage traten, dagegen aber bei Item 2204 gerade zu t1 und t2 Mädchen signifikant weniger Orte suchten und Karten betrachteten im Internet (ausführliche Ergebnisse siehe Anhang A3.3).

Für die echte Längsschnittstichprobe zeigten sich die Korrelationen zwischen den Items zu den drei Messzeitpunkten wie in Tabelle 24 dargestellt: Es handelte sich dabei zu allen drei Messzeitpunkten vorwiegend und schwache Korrelationen ($.10 < r < .30$), vereinzelt um mittlere ($.30 < r < .50$; Cohen, 1988, 1992; vgl. Tab. 24).

Tabelle 24: ELS: Korrelationen der Items zur ausserschulischen Nutzung von Orientierungsmitteln

			FR2202 Orientierungslaufen üben	FR2203 Unterwegs schaue ich auf Karten den Weg nach	FR2204 Orte suchen und Karten betrachten im Internet	FR2205 Pläne von Dingen und Orten draussen zeichnen	FR2206 Orte draussen mit Karte oder GPS aufsuchen
t1	FR2201 Weltkarten betrachten	$r_{Pearson}$	.29***	.16^{+}	.28***	.28***	.22**
		p	< .001	.056	< .001	< .001	.007
		n	150	152	151	151	149
	FR2202	$r_{Pearson}$	1.00	.24**	.253**	.27***	.27***
		p		.003	.002	.001	.001
		n	152	151	151	152	149
	FR2203	$r_{Pearson}$		1.00	.010	.27***	.23**
		p			.910	.001	.004
		n		153	151	152	149
	FR2204	$r_{Pearson}$			1.00	.31***	.19*
		p				< .001	.022
		n			153	151	148
	FR2205	$r_{Pearson}$				1.00	.33***
		p					< .001
		n				153	150
t2	FR2201 Weltkarten betrachten	$r_{Pearson}$	.26***	.33***	.43***	.33**	.17*
		p	.001	< .001	< .001	< .001	.040
		n	155	155	155	154	153
	FR2202	$r_{Pearson}$	1.00	.30***	.27***	.17***	.19*
		p		< .001	.001	.032	.020
		n	157	157	157	156	154
	FR2203	$r_{Pearson}$		1.00	.32***	.17*	.10
		p			< .001	.030	.238
		n		157	157	156	154
	FR2204	$r_{Pearson}$			1.00	.35***	.13
		p				< .001	.103
		n			157	156	154
	FR2205	$r_{Pearson}$				1.00	.18*
		p					.022
		n				156	154
t3	FR2201 Weltkarten betrachten	$r_{Pearson}$	.22**	.30***	.47***	.15^{+}	.21**
		p	.006	< .001	< .001	.075	.009
		n	151	151	151	151	151
	FR2202	$r_{Pearson}$		.28***	.19*	.35***	.29***
		p		< .001	.019	< .001	< .001
		n		151	151	151	151
	FR2203	$r_{Pearson}$		1.00	.17*	.24**	.29***
		p			.039	.003	< .001
		n		151	151	151	151
	FR2204	$r_{Pearson}$			1.00	.20*	.08
		p				.013	.302
		n			151	151	151
	FR2205	$r_{Pearson}$				1.00	.30***
		p					< .001
		n				151	151

*** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$, $^{+}$ $p < .10$

Eine Skala *Ausserschulische Nutzung von Orientierungsmitteln* zu bilden, die über alle drei Messzeitpunkte hinweg reliabel war, erwies sich als nicht sinnvoll. Entsprechend zeigten sich auch die Stärken der Zusammenhänge zwischen den Items je nach Messzeitpunkt unterschiedlich. Allenfalls sollte hier personenzentrierten Auswertungsverfahren der Vorrang gegeben werden, so dass verschiedene Typen eruiert werden können, oder aber der Fokus sollte je nach weiteren Fragestellungen auf die Skalenbildung pro Messzeitpunkt gelegt werden.

Erfahrungen im Realraum

a) Exploration
Weiter interessierten die Erfahrungen im Realraum und in diesem Zusammenhang einerseits die Eigenexploration, andererseits die Exploration mit der Familie (vgl. Kapitel 3.1 und 3.4). Im Rahmen der Eigenexploration wurde nach der Häufigkeit verschiedener Freizeitbeschäftigungen gefragt (siehe Fragebogen Anhang A1.6). Die deskriptiven Statistiken zu den entsprechenden Items befinden sich in Anhang A3.3. Eine genauere Betrachtung der Items machte deutlich, dass es über die Zeit hinweg dem Alter der Kinder angemessene Zunahme der Eigenexploration gab (die ausführlichen Auswertungen finden sich in Anhang A3.3). Signifikante Geschlechterunterschiede fanden sich hinsichtlich «Alleine einkaufen» (FR2307) bei t3, das machten die Mädchen signifikant häufiger (tendenziell signifikant auch bereits zu t2). Zu t1 waren Mädchen statistisch signifikant weniger häufig alleine oder mit Peers unterwegs mit ÖV (FR2308), zu t2 und t3 hatte sich das jedoch ausgeglichen. Zu t2 waren Mädchen tendenziell signifikant weniger häufig mit dem Skooter oder dem Velo im Quartier unterwegs (FR2309), zu t1 und t3 gab es hier jedoch keine signifikanten Unterschiede in der echten Längsschnittstichprobe (die ausführlichen Auswertungen finden sich in Anhang A3.3). Ansonsten zeigten sich hier keine signifikanten Unterschiede zwischen den Geschlechtern.

Für die echte Längsschnittstichprobe zeigten sich die Korrelationen zwischen den Items zu den drei Messzeitpunkten folgendermassen:

Tabelle 25: ELS: Korrelationen der Items zur Eigenexploration im 3. Schuljahr

		t1						
		FR2302 Mit Auto in Schule gebracht und abgeholt	**FR2303 Pfadi, Jungschar, Jungwacht, Blauring**	**FR2304 Sporttraining, Reiten, Musikschule, Ballett oder Tanzen**	**FR2307 Alleine einkaufen an Wohnort/in Quartier**	**FR2308 Alleine oder mit Peers mit öffentlichen Verkehrsmitteln unterwegs**	**FR2309 Mit Skooter oder Velo im Quartier**	**FR2310 Im Quartier an verschiedenen Orten spielen**
FR2301 Schulweg zu Fuss, Skooter, Velo	$r_{Pearson}$	-.26***	.06	.16^{+}	.11	.18*	.22**	.17*
	p	.001	.456	.061	.179	.034	.006	.045
	n	147	144	146	147	146	149	146
FR2302	$r_{Pearson}$	1.00	-.06	-.15^{+}	-.05	.01	-.04	-.01
	p		.507	.071	.540	.924	.588	.890
	n	151	143	146	148	147	150	147
FR2303	$r_{Pearson}$		1.00	.13	.04	.21**	-.01	.16^{+}
	p			.118	.656	.010	.902	.052
	n		146	142	143	142	145	142
FR2304	$r_{Pearson}$			1.00	.01	.03	.23**	.19*
	p				.916	.749	.005	.021
	n			149	146	145	148	145

FR2307	$r_{Pearson}$				1.00	.09	.15^{+}	-.04
	p					.266	.064	.661
	n				152	148	151	147
FR2308	$r_{Pearson}$					1.00	.12	.12
	p						.130	.132
	n					150	149	147
FR2309	$r_{Pearson}$						1.00	.35***
	p							< .001
	n						154	149

*** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$, $^{+}$ $p < .10$

Tabelle 26: ELS: Korrelationen der Items zur Eigenexploration im 4. Schuljahr

		t2						
		FR2302 Mit Auto in Schule gebracht und abgeholt	**FR2303 Pfadi, Jungschar, Jungwacht, Blauring**	**FR2304 Sporttraining, Reiten, Musikschule, Ballett oder Tanzen**	**FR2307 Alleine einkaufen an Wohnort/in Quartier**	**FR2308 Alleine oder mit Peers mit öffentlichen Verkehrsmitteln unterwegs**	**FR2309 Mit Skooter oder Velo im Quartier**	**FR2310 Im Quartier an verschiedenen Orten spielen**
FR2301 Schulweg zu Fuss, Skooter, Velo	$r_{Pearson}$	-.23**	.10	.13	.07	-.01	.16*	.13
	p	.004	.219	.119	.397	.933	.049	.106
	n	155	154	154	152	152	152	155
FR2302	$r_{Pearson}$	1	.10	-.04	-.06	-.09	.06	-.10
	p		.223	.595	.477	.287	.459	.199
	n	156	153	154	152	151	151	155
FR2303	$r_{Pearson}$		1	.08	.09	.18*	.14^{+}	.07
	p			.309	.304	.025	.079	.398
	n		154	152	150	150	150	153
FR2304	$r_{Pearson}$			1	.11	.09	.29***	.12
	p				.181	.256	< .001	.137
	n			155	151	151	151	155
FR2307	$r_{Pearson}$				1	.39***	.18*	.14^{+}
	p					< .001	.033	.076
	n				152	149	149	152
FR2308	$r_{Pearson}$					1	-.01	-.03
	p						.980	.695
	n					152	149	152
FR2309	$r_{Pearson}$						1	.25**
	p							.002
	n						152	15

*** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$, $^{+}$ $p < .10$

Tabelle 27: ELS: Korrelationen der Items zur Eigenexploration im 6. Schuljahr

		t3						
		FR2302 Mit Auto in Schule gebracht und abgeholt	**FR2303 Pfadi, Jungschar, Jungwacht, Blauring**	**FR2304 Sporttraining, Reiten, Musikschule, Ballett oder Tanzen**	**FR2307 Alleine einkaufen an Wohnort/in Quartier**	**FR2308 Alleine oder mit Peers mit öffentlichen Verkehrsmitteln unterwegs**	**FR2309 Mit Skooter oder Velo im Quartier**	**FR2310 Im Quartier an verschiedenen Orten spielen**
FR2301 Schulweg zu Fuss, Skooter, Velo	$r_{Pearson}$	-.05	.12	.23**	.20*	.08	.21*	.13
	p	.531	.145	.004	.013	.351	.012	.117
	n	149	149	150	149	150	147	149
FR2302	$r_{Pearson}$	1	.07	.06	-.12	-.13	.11	.01
	p		.380	.501	.158	.106	.176	.870
	n	150	149	150	149	150	147	149
FR2303	$r_{Pearson}$		1	.05	$.16^{+}$	.11	.17*	.06
	p			.542	.059	.186	.041	.437
	n		150	150	149	150	147	149
FR2304	$r_{Pearson}$			1	.17*	$.14^{+}$	.22**	.09
	p				.039	.093	.009	.295
	n			151	150	151	148	150
FR2307	$r_{Pearson}$				1	.26**	.21*	.15
	p					.002	.012	.062
	n				150	150	147	149
FR2308	$r_{Pearson}$					1	.11	.04
	p						.196	.612
	n					151	148	150
FR2309	$r_{Pearson}$						1	.36***
	p							< .001
	n						148	147

*** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$, $^{+}$ $p < .10$

Im Zusammenhang mit der Exploration mit der Familie wurde nach der Häufigkeit verschiedener Freizeitbeschäftigungen gefragt. Die deskriptiven Statistiken zu den entsprechenden Items befinden sich in Anhang A3.3. Kurz zusammengefasst zeigte sich teilweise erwartungsgemäss, dass mit zunehmendem Alter weniger Exploration mit der Familie stattfand. Eine Ausnahme stellte das Item «mit der Familie im Auto unterwegs» (FR2405) dar: Hier fielen zwischen allen drei Messzeitpunkten signifikante Zunahmen über die Zeit auf (ausführliche Ergebnisse finden sich in Anhang A3.3). Geschlechtsunterschiede zeigen sich zu Gunsten der Mädchen. Zu t2 waren die Mädchen signifikant häufiger «mit der Familie mit ÖV unterwegs» (FR2404) als die Knaben. Zu t1 waren ebenfalls die Mädchen tendenziell signifikant häufiger mit den Eltern im Auto unterwegs (FR2405) als die Knaben. Und zu t3 waren die Mädchen signifikant häufiger mit den Eltern mit dem Velo unterwegs als die Knaben (ausführliche Ergebnisse finden sich in Anhang A3.3). Ansonsten zeigten sich hier keine signifikanten Unterschiede zwischen den Geschlechtern.

Für die echte Längsschnittstichprobe zeigten sich die Korrelationen zwischen den Items zu den drei Messzeitpunkten wie in Tabelle 28 dargestellt.

Tabelle 28: ELS: Korrelationen der Items zur Exploration mit der Familie für alle drei Messzeitpunkte

			FR2404 Mit Familie mit öffentlichen Verkehrsmitteln unterwegs t1	**FR2405 Mit Familie mit eigenem Auto unterwegs t1**	**FR2406 Mit Familie mit Velo unterwegs t1**
t1	**FR2402 Mit Familie wandern**	$r_{Pearson}$	.10	.04	.34***
		p	.245	.620	< .001
		n	147	146	148
	FR2404	$r_{Pearson}$	1.00	-.07	.14^{+}
		p		.433	.083
		n	147	145	147
	FR2405	$r_{Pearson}$		1.00	-.24**
		p			.004
		n		146	146
t2	**FR2402 Mit Familie wandern**	$r_{Pearson}$	.28***	-.04	.48***
		p	.001	.628	< .001
		n	151	151	153
	FR2404	$r_{Pearson}$	1.00	-.18*	.27***
		p		.032	.001
		n	152	150	152
	FR2405	$r_{Pearson}$		1.00	-.02
		p			.807
		n		153	152
t3	**FR2402 Mit Familie wandern**	$r_{Pearson}$	.31***	.06	.44***
		p	< .001	.480	< .001
		n	146	149	149
	FR2404	$r_{Pearson}$	1.00	-.31***	.34***
		p		< .001	< .001
		n	148	148	148
	FR2405	$r_{Pearson}$		1.00	-.14^{+}
		p			.082
		n		151	151

*** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$, $^{+}$ $p < .10$

Die Korrelationen unterschieden sich zwischen den Messzeitpunkten und teilweise wurden signifikante Veränderungen über die Zeit entdeckt. Deshalb wurde darauf verzichtet, Skalen zu bilden, die über die drei Messzeitpunkte hinweg parallel die Explorationen abbildeten. Allenfalls sollte hier personenzentrierten Auswertungsverfahren der Vorrang gegeben werden, so dass verschiedene Typen eruiert werden können, oder aber der Fokus sollte je nach weiteren Fragestellungen auf die Skalenbildung pro Messzeitpunkt gelegt werden.

b) Ausflüge und Ferien

Zusätzlich wurde danach gefragt, wohin und wie oft innerhalb der Schweiz Ausflüge unternommen und Ferien gemacht wurden. Die sechs Angaben zu den Orten wurden im Fragebogen offen erfasst und im Anschluss kodiert nach Ausflugs-/Ferienziel (FR2531a, FR2533a, FR2535a, FR2537a, FR2539a, FR2541a). Weiter wurde für jedes Ausflugs-/Ferienziel die Anzahl der Ausflüge an diese Orte erfasst (FR2532, FR2534, FR2536, FR2538, FR2540, FR2542). In Ergänzung wurden die Ausflugs-/Ferienziele nach Typen kodiert (FR2531b). Dominant zeigten sich dabei zu t1 insbesondere Städte (18.3 %), Mischtyp Nennungen aus den drei Bereichen Städte, Berge, Seen/Flüsse (16.9 %), Orte in den Bergen (12 %) sowie Mischtyp Städte, Orte Mittelland – Berge (12 %; vgl. Tab. 29). Zu t2 gehörten die meisten

dem Mischtyp Nennungen aus drei Bereichen (24.6 %) an, gefolgt von Mischtyp Nennungen aus vier Bereichen (12.3 %; vgl. Tab. 30). Und zu t3 waren wieder Mischtyp Nennungen aus drei Bereichen (22.2 %), Mischtyp Nennungen aus den drei Bereichen Städte, Berge, Seen/Flüsse (15.3%) und Mischtyp Nennungen aus vier Bereichen (13.9 %) führend, aber auch Städte wurden wieder häufiger angegeben (18.8 %; vgl. Tab. 31).

Tabelle 29: ELS: Ausflugs- und Ferientypen Schweiz t1 (FR2531bt1)

	Häufigkeit	Prozent	Prozent gültige Werte
31 Städte dominant	26	16.15	18.31
82 Mischtyp Nennungen aus den drei Bereichen Städte, Berge, Seen/Flüsse	24	14.91	16.90
41 Orte in den Bergen dominant	17	1.56	11.97
78 Mischtyp Städte, Orte Mitteland – Berge	17	1.56	11.97
42 Orte in den Bergen dominant bei wenigen Angaben	15	9.32	1.56
32 Städte dominant bei wenigen Angaben	13	8.07	9.15
79 Mischtyp Städte, Orte Mittelland – Seen, Flüsse	10	6.21	7.04
81 Mischtyp Nennungen aus drei Bereichen	4	2.48	2.82
61 Orte im Mittelland, andere Orte dominant	3	1.86	2.11
62 Orte im Mittelland, andere Orte dominant bei wenigen Angaben	3	1.86	2.11
70 Mischtyp Berge – Seen, Flüsse	3	1.86	2.11
51 Orte an Seen und Flüssen dominant	2	1.24	1.41
52 Orte an Seen und Flüssen dominant bei wenigen Angaben	2	1.24	1.41
72 Mischtyp nähere Umgebung – Städte und/oder Orte Mittelland	2	1.24	1.41
10 Orte in der näheren Umgebung dominant	1	0.62	0.70
Total gültige Werte	142	88.20	100.00
Fehlende Werte	19	11.80	
Total insgesamt	161	100.00	

Tabelle 30: ELS: Ausflugs- und Ferientypen Schweiz t2 (FR2531bt2)

	Häufigkeit	Prozent	Prozent gültige Werte
81 Mischtyp Nennungen aus drei Bereichen	34	21.12	24.64
83 Mischtyp Nennungen aus vier Bereichen	17	10.56	12.32
31 Städte dominant	15	9.32	10.87
41 Orte in den Bergen dominant	14	8.70	10.14
42 Orte in den Bergen dominant bei wenigen Angaben	12	7.45	8.70
32 Städte dominant bei wenigen Angaben	11	6.83	7.97
82 Mischtyp Nennungen aus den drei Bereichen Städte, Berge, Seen/Flüsse	11	6.83	7.97
78 Mischtyp Städte, Orte Mitteland – Berge	5	3.11	3.62
70 Mischtyp Berge – Seen, Flüsse	4	2.48	2.90
10 Orte in der näheren Umgebung dominant	2	1.24	1.45
51 Orte an Seen und Flüssen dominant	2	1.24	1.45
52 Orte an Seen und Flüssen dominant bei wenigen Angaben	2	1.24	1.45
61 Orte im Mittelland, andere Orte dominant	2	1.24	1.45
79 Mischtyp Städte, Orte Mittelland – Seen, Flüsse	2	1.24	1.45
20 Museen, Tierparks, Lehrpfade dominant	1	0.62	0.72

62 Orte im Mittelland, andere Orte dominant bei wenigen Angaben	1	0.62	0.72
72 Mischtyp nähere Umgebung – Städte und/oder Orte Mittelland	1	0.62	0.72
73 Mischtyp nähere Umgebung – Orte in den Bergen	1	0.62	0.72
84 Mischtyp Nennungen aus fünf oder allen sechs Bereichen	1	0.62	0.72
Total gültige Werte	138	85.71	100.00
Fehlende Werte	23	14.29	
Total insgesamt	161	100.00	

Tabelle 31: ELS: Ausflugs- und Ferientypen Schweiz t3 (FR2531bt3)

FR2531bt3 Ausflugs- und Ferientypen Schweiz t3

	Häufigkeit	Prozent	Prozent gültige Werte
81 Mischtyp Nennungen aus drei Bereichen	32	19.88	22.22
31 Städte dominant	27	16.77	18.75
82 Mischtyp Nennungen aus den drei Bereichen Städte, Berge, Seen/Flüsse	22	13.66	15.28
83 Mischtyp Nennungen aus vier Bereichen	20	12.42	13.89
78 Mischtyp Städte, Orte Mitteland – Berge	12	7.45	8.33
41 Orte in den Bergen dominant	8	4.97	5.56
32 Städte dominant bei wenigen Angaben	5	3.11	3.47
42 Orte in den Bergen dominant bei wenigen Angaben	4	2.48	2.78
79 Mischtyp Städte, Orte Mittelland – Seen, Flüsse	4	2.48	2.78
52 Orte an Seen und Flüssen dominant bei wenigen Angaben	3	1.86	2.08
72 Mischtyp nähere Umgebung – Städte und/oder Orte Mittelland	3	1.86	2.08
73 Mischtyp nähere Umgebung – Orte in den Bergen	2	1.24	1.39
62 Orte im Mittelland, andere Orte dominant bei wenigen Angaben	1	0.62	0.69
70 Mischtyp Berge – Seen, Flüsse	1	0.62	0.69
Total gültige Werte	144	89.44	100.00
Fehlende Werte	17	10.60	
Total insgesamt	161	100.00	

Es interessierten neben Ausflügen und Ferien in der Schweiz auch die Ferien und Reisen in andere Länder. Dabei wurden fünf Angaben zu Ländern offen erfasst und im Anschluss kodiert nach Regionen auf der Welt (FR2520a, FR2522a, FR2524a, FR2526a, FR2528a). Weiter wurde für jedes Land die Anzahl der Ausflüge an diese Orte erfasst (FR2521, FR2523, FR2525, FR2527, FR2529t1). In Ergänzung wurden die Regionen auf der Welt nach Typen kodiert (FR2520b). Dabei fiel auf, dass zu t1 gut 30 % der Schülerinnen und Schüler drei bis fünf Angaben zu Ferien und Reisen ins europäische Ausland machten und knapp ein Viertel der Schülerinnen und Schüler drei bis fünf verschiedene Angaben zu Ferien und Reisen ins Ausland machen, darunter mindestens an eine aussereuropäische Destination. Ein weiterer Viertel machte ein bis zwei Angaben zu Ferien und Reisen ins europäische Ausland (vgl. Tab. 32). Zu t2 und t3 zeigte sich der Viertel der Schülerinnen und Schüler, die drei bis vier verschiedene Angaben zu Ferien und Reisen ins Ausland machten stabil. Neu hinzu kamen jeweils 36.1 % bzw. 48.3 %, die drei bis fünf Angaben zu verschiedenen Gebieten Europas machten (vgl. Tab. 33 und 34).

Tabelle 32: ELS: Ferien und Reisetypen (offene Frage, kodiert) t1 (FR2520bt1)

	Häufigkeit	Prozent	Prozent gültige Werte
22 drei bis fünf Angaben, verschiedene Gebiete Europas	46	28.57	30.07
23 drei bis fünf Angaben, mind. eine Angabe aussereuropäisch	38	23.60	24.84
11 ein bis zwei Angaben, Mittelmeerländer, Portugal	21	13.04	13.73
12 ein bis zwei Angaben, europaweit, eine davon nicht Mittelmeer	18	11.18	11.76
13 ein bis zwei Angaben, eine davon nicht Europa	15	9.32	9.80
24 drei bis fünf Angaben, mehr als zwei Kontinente	9	5.59	5.88
21 drei bis fünf Angaben, ausschliesslich Mittelmeerländer	6	3.73	3.92
Total gültige Werte	153	95.03	100.00
Fehlende Werte	8	4.97	
Total insgesamt	161	100.00	

Tabelle 33: ELS: Ferien und Reisetypen (offene Frage, kodiert) t2 (FR2520bt2)

	Häufigkeit	Prozent	Prozent gültige Werte
22 drei bis fünf Angaben, verschiedene Gebiete Europas	53	32.90	36.10
23 drei bis fünf Angaben, mind. eine Angabe aussereuropäisch	37	23.00	25.20
12 ein bis zwei Angaben, europaweit, eine davon nicht Mittelmeer	16	9.90	10.90
11 ein bis zwei Angaben, Mittelmeerländer, Portugal	14	8.70	9.50
24 drei bis fünf Angaben, mehr als zwei Kontinente	11	6.80	7.50
13 ein bis zwei Angaben, eine davon nicht Europa	8	5.00	5.40
21 drei bis fünf Angaben, ausschliesslich Mittelmeerländer	8	5.00	5.40
Total gültige Werte	147	91.30	100.00
Fehlende Werte	14	8.70	
Total insgesamt	161	100.00	

Tabelle 34: ELS: Ferien und Reisetypen (offene Frage, kodiert) t3 (FR2520bt3)

FR2520bt3 Ferien und Reisetypen (offene Frage, kodiert) t3

	Häufigkeit	Prozent	Prozent gültige Werte
22 drei bis fünf Angaben, verschiedene Gebiete Europas	71	44.1	48.3
23 drei bis fünf Angaben, mind. eine Angabe aussereuropäisch	39	24.2	26.5
24 drei bis fünf Angaben, mehr als zwei Kontinente	14	8.7	9.5
12 ein bis zwei Angaben, europaweit, eine davon nicht Mittelmeer	10	6.2	6.8
13 ein bis zwei Angaben, eine davon nicht Europa	7	4.3	4.8
11 ein bis zwei Angaben, Mittelmeerländer, Portugal	3	1.9	2.0
21 drei bis fünf Angaben, ausschliesslich Mittelmeerländer	3	1.9	2.0
Total gültige Werte	147	91.3	100.00
Fehlende Werte	14	8.7	
Total insgesamt	161	100.00	

Nach Besuchen und Ferien in Ländern, aus denen die Schülerin oder der Schüler und deren/dessen Eltern stammen, wurde ebenfalls gefragt. Wiederum wurden die genannten Länder nach Regionen auf der Welt kodiert (FR2881a, FR2583a) sowie die Anzahl Besuche und Ferien in diesen Ländern erfasst (FR2582, FR2584).

Ergänzend wurden die Länder, aus denen die beiden Elternteile stammen, für alle drei Messzeitpunkte zu Herkunftstypen kodiert (FR2583b). Aus welchen Herkunftsländern die Elternteile der Schülerinnen und Schüler der Echten Längsschnittstichprobe stammen wurde in der Tabelle 35 dargestellt. Dabei fiel auf, dass von den Schülerinnen und Schüler, die mind. einen Elternteil aus einem anderen Herkunftsland als der Schweiz haben, 20 % einen

aus Mittel- oder Nordeuropa, 12.5 % einen aus dem Balkan und 11.3 % einen aus Südeuropa haben (vgl. Tab. 35). Bei 43.5 % der Schülerinnen und Schüler mit mindestens einem Elternteil aus einem anderen Herkunftsland als der Schweiz waren entsprechend Tab. 35 beide Elternteile aus einem anderen Herkunftsland.

Tabelle 35: ELS: Fragebogen: Herkunftsländer beide Elternteile (Typen kodiert) t3 (FR2583bt3)

	Häufigkeit	**Prozent**	**Prozent gültige Werte**
110 ein ET aus Mittel- und Nordeuropa	16	9.94	20.00
130 ein ET aus Balkan	10	6.21	12.50
120 ein ET aus Südeuropa	9	5.59	11.25
222 beide ET aus Südeuropa	8	4.97	10.00
150 ein ET aus Lateinamerika	3	1.86	3.75
180 ein ET aus Asien	3	1.86	3.75
221 ein ET aus Südeuropa, ein ET aus Mittel- und Nordeuropa	3	1.86	3.75
224 ein ET aus Südeuropa und ein ET aus Nord-Osteuropa	3	1.86	3.75
160 ein ET aus Afrika	2	1.24	2.50
223 ein ET aus Südeuropa und ein ET aus Balkan	2	1.24	2.50
233 beide ET aus Balkan	2	1.24	2.50
271 ein ET aus Naher Osten, ein ET aus Mittel- und Nordeuropa	2	1.24	2.5
170 ein ET aus Nahem Osten	1	0.62	1.25
190 ein ET aus Nordamerika, Australien, Neuseeland	1	0.62	1.25
211 beide ET aus Mittel- und Nordeuropa	1	0.62	1.25
212 ein ET aus Mittel- und Nordeuropa und ein ET aus Südeuropa	1	0.62	1.25
219 ein ET aus Mittel- und Nordeuropa und ein ET aus N-Am, AUS, NZ	1	0.62	1.25
231 ein ET aus Balkan, ein ET aus Mittel- und Nordeuropa	1	0.62	1.25
232 ein ET aus Balkan, ein ET aus Südeuropa	1	0.62	1.25
235 ein ET aus Balkan und ein ET aus Lateinamerika	1	0.62	1.25
237 ein ET aus Balkan und ein ET aus Nahem Osten	1	0.62	1.25
242 beide ET nicht aus CH, ein ET aus Balkan	1	0.62	1.25
252 beide ET nicht aus CH, ein ET aus Lateinamerika	1	0.62	1.25
261 beide ET nicht aus CH, ein ET aus Afrika	1	0.62	1.25
266 beide ET aus Afrika	1	0.62	1.25
273 ein ET aus Naher Osten, ein ET aus Balkan	1	0.62	1.25
284 ein ET aus Asien, ein ET aus Osteuropa	1	0.62	1.25
288 beide ET aus Asien	1	0.62	1.25
289 ein ET aus Asien und ein ET aus N-Am, AUS, NZ	1	0.62	1.25
Total gültige Werte	80	49.69	100.00
Fehlende Werte	81	50.31	
Total insgesamt	161	100.00	

Zu Messzeitpunkt 3 finden sich zusätzlich die Ursprungsvariablen von FR2583b im Datensatz: Herkunftsländer Elternteil 1 und Elternteil 2 zu Typen kodiert (FR2581a und FR2583a; siehe Anhang A3.3).

c) Individueller Aktionsraum

Weiter interessierte der individuelle Aktionsraum der Schülerinnen und Schülern. Dabei wurde nach der Häufigkeit zu folgenden Items gefragt:

Tabelle 36: Fragebogen: Individueller Aktionsraum

FR2601	An Einkaufsorte in der näheren Umgebung, ins Training, in die Musikschule.
FR2602	Auf Spielplätze und Sportplätze im Wohnquartier oder am Wohnort.
FR2603	Ins Schwimmbad oder auf die Eisbahn.
FR2604	Zu Freundinnen oder Freunden, Verwandten oder Bekannten an andere Orte mit Tram, Bus oder Bahn.
FR2605	Zum Spielen an Orte in der Natur.

Die Items (siehe Tab. 37) korrelierten innerhalb der Messzeitpunkte positiv miteinander. Die deskriptiven Statistiken zu den entsprechenden Items befinden sich in Anhang A3.3.
Die Bildung einer Skala Individueller Aktionsraum der Schülerinnen Schüler (akin) mit allen fünf Items erwies sich für die Messzeitpunkte 1 und 2 als nicht einfaktoriell und nur knapp zufriedenstellend reliabel (Ergebnisse hier nicht dargestellt). Dies im Gegensatz zum Messzeitpunkt 3, bei dem für die echte Längsschnittstichprobe eine reliable (Cronbach's Alpha = .74) und einfaktorielle Skala erstellt werden könnte (Eigenwert: 2.49, aufgeklärte Varianz: 49.70%), falls das für weitere Analysen zentral würde.
Es wurde vermutet, dass die Items FR2603 und FR2604 für die jüngeren Schülerinnen und Schüler nicht angemessen waren, da sie noch zu selten entsprechende Unternehmungen alleine machten. Deshalb wurde die Skala Individueller Aktionsraum der Schülerinnen Schüler (akin) für alle drei Messzeitpunkte mit nur drei Items gebildet (akint1, akint2, akint3). Für die ELS wies diese Skala folgende Kennwerte auf:

Tabelle 37: ELS: Skala Individueller Aktionsraum der Schülerinnen Schüler (akin)

	ELS_t1	**ELS_t2**	**ELS_t3**
Anzahl Items	3	3	3
Cronbachs Alpha	.67	.64	.70
Faktor 1 Eigenwert >1	1.83	1.76	1.89
Faktor 1 % of Varianz	6.8	58.7	63.04
Skalenkennwerte			
N gültig	145	153	149
N fehlend	16	8	12
Mittelwert	2.88	3.32	3.61
Median	3.00	3.33	4.00
SD	0.85	0.67	0.56
Varianz	0.73	0.45	0.31
Skewness	-0.41	-1.06	-1.66
SE_Skewness	0.20	0.20	0.20
Kurtosis	-0.80	0.73	2.97
SE_Kurtosis	0.40	0.39	0.39
Minimum	1.00	1.00	1.00
Maximum	4.00	4.00	4.00

Die Skala akin war gemäss Tabelle 37 knapp zufriedenstellend reliabel, und die drei Items luden zu allen drei Messzeitpunkten auf einen gemeinsamen Faktor. Höhere Werte auf dieser Skala bedeuten, dass der individuelle Aktionsraum dieser Schülerinnen und Schüler grösser ist. Deutlich wurde, dass der individuelle Aktionsraum der Schülerinnen und Schüler wie erwartet mit zunehmendem Alter grösser wurde: Die Unterschiede erwiesen sich als signifikant (M_{t1} = 2.89, M_{t2} = 3.33, M_{t3} = 3.62; $t_{t1t2}(138) = -5.17$, $p < .001$; $t_{t2t3}(141) = -4.58$, $p <$

.001; $t_{t1t3}(134) = -8.79$, $p < .001$; siehe auch Anhang A3.3). Mädchen wiesen zu t1 einen geringeren individuellen Aktionsraum auf als Knaben ($M_{Mädchen} = 2.70$, $M_{Knaben} = 3.08$, $t(143) = -2.73$, $p = .007$), zu t2 und t3 war das jedoch ausgeglichen (siehe auch Anhang A3.3).

Ausserschulische Unterstützung

a) Ausserschulische Anregung zur räumlichen Orientierung
Die ausserschulische Anregung zur räumlichen Orientierung erfasst die Häufigkeit, mit der Erwachsene die Schülerin oder den Schüler im Rahmen der räumlichen Orientierung anregen. Dabei wurden folgende Variablen erfasst:

Tabelle 38: Fragebogen: Ausserschulische Anregung zur räumlichen Orientierung

FR2701	...zeigen mir unterwegs Sachen auf Karten oder auf Bildern.
FR2702	…erklären mir Dinge über die Natur, über das Leben von Menschen an anderen Orten, wie Sachen funktionieren oder ähnliches.
FR2703	…zeigen oder geben mir Bücher, in welchen ich Sachen lesen oder nachschlagen kann.
FR2704	…kommen mit mir in Museen, besuchen mit mir Ausstellungen.
FR2705	…sprechen mit mir über Sachen, die mich besonders interessieren.
FR2706	… zeigen mir neue Sachen, die ich bisher noch nicht gekannt habe.
FR2707	…kommen mit mir oder mit uns Kindern (Geschwister, Freundinnen, Freunde) auf Ausflüge an Orte, die uns besonders interessieren.
FR2708	…besuchen mit mir oder mit uns Kindern Verwandte, Bekannte, Freunde, die in anderen Gebieten und Ländern der Erde leben.
FR2709	…Kontakt zu Menschen aus anderen Ländern.

Die Items korrelierten innerhalb der Messzeitpunkte positiv miteinander. Die deskriptiven Statistiken zu den entsprechenden Items befinden sich in Anhang A3.3. Die Items «über Sachen sprechen» (FR2705) und «zeigen mir neue Sachen» (FR2706) schienen diejenigen Unterstützungsformen darzustellen, welche am häufigsten vorgekommen waren. Das war über alle drei Messzeitpunkte vergleichbar (siehe Anhang A3.3). Signifikante Abnahmen über die Messzeitpunkte hinweg fanden sich bei «Erwachsene zeigen mir Bücher» (FR2703) zwischen t1 und t2 sowie zwischen t1 und t3. Weiter reduzierte sich auch «kommen in Museen, besuchen Ausstellungen» (FR2704) von t1 zu t3 und von t2 zu t3. Signifikante Zunahmen fanden sich bei «besuchen Erwachsene in anderen Ländern» (FR2708) zwischen t1 und t2 sowie zwischen t1 und t3, aber auch bei «Kontakt zu Menschen in anderen Ländern» (FR2709) zwischen t2 und t3 sowie tendenziell zwischen t1 und t3. Weitere signifikante Unterschiede über die Zeit gab es nicht (ausführlichere Informationen siehe Anhang A3.3).

Die Bildung einer Skala Ausserschulische Anregung und Unterstützung (unas) mit allen neun Items (siehe Tab. 39) erwies sich als nicht einfaktoriell und nur knapp zufriedenstellend reliabel (Ergebnisse hier nicht dargestellt). Der Ausschluss des Item FR2709 führte für die echte Längsschnittstichprobe zu den Messzeitpunkten 1 und 2 zu einer reliablen und einfaktoriellen Skala. Aber zu Messzeitpunkt 3 bildeten sich noch zwei Faktoren ab.

Die Items FR2707 und FR2708 wurden in der Folge ebenfalls ausgeschlossen. Dass sie hier auf einen anderen Faktor laden könnte altersspezifisch sein, vielleicht fühlen sich die Schülerinnen und Schüler im sechsten Schuljahr nicht mehr als «Kinder» oder das unterwegs sein mit Erwachsenen ist für sie entwicklungsbedingt gerade nicht sehr angemessen.

Deshalb wurde die Skala *Ausserschulische Anregung und Unterstützung* (unas) für alle drei Messzeitpunkte mit nur sechs Items gebildet (unast1, unast2, unast3).

Tabelle 39: ELS: Skala Ausserschulische Anregung und Unterstützung (unas)

	ELS_t1	ELS_t2	ELS_t3
Anzahl Items	6	6	
Cronbachs Alpha	.77	.82	.74
Faktor 1 Eigenwert >1	2.83	3.21	2.66
Faktor 1 % of Varianz	47.24	53.47	44.35
Skalenkennwerte			
N gültig	137	151	149
N fehlend	24	10	12
Mittelwert	2.82	2.73	2.69
Median	2.83	2.67	2.67
SD	0.65	0.65	0.55
Varianz	0.43	0.42	0.30
Skewness	-0.30	-0.25	-0.13
SE_Skewness	0.21	0.20	0.20
Kurtosis	-0.42	-0.26	0.28
SE_Kurtosis	0.41	0.39	0.39
Minimum	1.00	1.00	1.17
Maximum	4.00	4.00	4.00

Die Skala erwies sich als reliabel und die sechs Items luden auf einen gemeinsamen Faktor (vgl. Tabelle 39). Höhere Werte auf dieser Skala bedeuten, dass der die ausserschulische Anregung und Unterstützung dieser Schülerinnen und Schüler grösser ist. Die Mittelwerte veränderten sich über die Zeit hinweg nicht signifikant.

b) Elterliche Unterstützung
Im Fragebogen wurde ebenfalls nach der elterlichen Unterstützung gefragt. Die zehn Items korrelierten innerhalb der Messzeitpunkte positiv miteinander. Die deskriptiven Statistiken zu den entsprechenden Items befinden sich in Anhang A3.3. Eine Faktorenanalyse machte deutlich, dass nicht alle zehn Items auf einen gemeinsamen Faktor luden. Die Items FR2802 (Meine Eltern sind mit meinen Schulleistungen zufrieden) und FR2804 (Meinen Eltern sind meine Schulnoten und meine Zeugnisse wichtig) schienen aufgrund ihrer Leistungsorientierung einen anderen Aspekt elterlicher Unterstützung abzubilden als die restlichen Items. Deshalb wurde die Skala Elterliche Unterstützung (unel) mit den restlichen acht Items gebildet:

Tabelle 40: ELS: Skala Elterliche Unterstützung (unel)

	ELS_t1	ELS_t2	ELS_t3
Anzahl Items	8	8	8
Cronbachs Alpha	.77	.84	.86
Faktor 1 Eigenwert >1	3.16	3.97	4.23
Faktor 1 % of Varianz	39.44	49.61	52.92
Skalenkennwerte			
N gültig	142	148	143
N fehlend	19	13	18
Mittelwert	3.59	3.60	3.52
Median	3.75	3.75	3.63
SD	0.44	0.46	0.49
Varianz	0.19	0.21	.25
Skewness	-1.12	-2.32	-1.49
SE_Skewness	0.20	0.20	0.20

Kurtosis	1.10	7.28	2.30
SE_Kurtosis	0.40	0.40	0.40
Minimum	1.88	1.25	1.50
Maximum	4.00	4.00	4.00

Diese Skala zeigte sich zufriedenstellend reliabel und die acht Items luden auf einen gemeinsamen Faktor (vgl. Tab. 40). Höhere Werte auf dieser Skala bedeuten eine grössere elterliche Unterstützung. Die Mittelwerte wiesen darauf hin, dass die Schülerinnen und Schüler sich durch ihre Eltern sehr unterstützt fühlten. Hier zeigten sich auch keine signifikanten Unterschiede zwischen den Messzeitpunkten.

9.1.3. Interessen im Zusammenhang mit räumlicher Orientierung

Im Zusammenhang mit räumlicher Orientierungskompetenz interessierten weiter die Bereiche ausserschulisch, schulisch und spezifisch im Umgang mit Karten.

Interesse an ausserschulischen Erfahrungen

Im Zusammenhang mit dem Interesse der Schülerinnen und Schüler für ausserschulische Erfahrungen wurden 16 Items erfasst (siehe Fragebogen Anhang A1.6.). Die deskriptiven Statistiken sowie die Korrelationen zwischen den Items zu den drei Messzeitpunkten für die echte Längsschnittstichprobe befinden sich in Anhang A3.4.

Eine Skala zu bilden, die sich über alle Messzeitpunkte hinweg als reliabel und einfaktoriell erwies, wurde als nicht sinnvoll erachtet. Es wurde deutlich, dass die Zusammenhänge zwischen den Variablen sich je nach Messzeitpunkt unterschiedlich verhielten. Allenfalls sollte hier personenzentrierten Auswertungsverfahren der Vorrang gegeben werden, so dass verschiedene Typen eruiert werden können, oder aber der Fokus sollte je nach weiteren Fragestellungen auf die Skalenbildung pro Messzeitpunkt gelegt werden.

Interesse für Fächer und Themen im Unterricht

Das Interesse für Fächer und Themen im Unterricht wurde offen erfasst: grosses Interesse an Schulfächern allgemein (FR3211a, FR3212a, FR3213a) sowie geringes Interesse an Schulfächern allgemein (FR3221a, FR3222a, FR3223a). Die deskriptiven Statistiken zu den entsprechenden Items befinden sich in Anhang A3.4. Spezifisch in Bezug auf das diesem Projekt zugrundeliegenden Interesse wurden daraus die beiden Variablen grosses Interesse an Schulfach NMM (FR3211b) und geringes Interesse an Schulfach NMM (FR3221b) kodiert.
Es liess sich feststellen, dass im 3. Schuljahr und 4. Schuljahr 21.4 % bzw. 27.0 % der Schülerinnen und Schüler NMM an erster Stelle nannten, wenn man sie offen fragte, welches Schulfach sie stark interessiere. 38.9 % bzw. 38.2 % nannten NMM in diesem Zusammenhang gar nicht (vgl. Tab. 41 und 42). Im 6. Schuljahr antworteten nur noch 9.3 % entsprechend, gleichzeitig stieg der Prozentanteil derjenigen, die NMM im Zusammenhang mit grossem Interesse an Schulfächern gar nicht nannten, auf 66.9% an (vgl. Tab. 43).

Tabelle 41: ELS: Grosses Interesse am Schulfach NMM t1 (FR3211bt1)

	Häufigkeit	**Prozent**	**Prozent gültige Werte**
10 NMM nicht genannt	49	30.43	38.89
11 NMM an 3. Stelle genannt	19	11.80	15.08
12 NMM an 2. Stelle genannt	31	19.25	24.60
13 NMM an 1. Stelle genannt	27	16.77	21.43
Total gültige Werte	126	78.26	100.00
Fehlende Werte	35	21.74	
Total insgesamt	161	100.00	

Tabelle 42: ELS: Grosses Interesse am Schulfach NMM t2 (FR3211bt2)

	Häufigkeit	Prozent	Prozent gültige Werte
10 NMM nicht genannt	58	36.02	38.16
11 NMM an 3. Stelle genannt	21	13.04	13.82
12 NMM an 2. Stelle genannt	32	19.88	21.05
13 NMM an 1. Stelle genannt	41	25.47	26.97
Total insgesamt	152	94.41	100.00
Fehlende Werte	9	5.59	
Total insgesamt	161	100.00	

Tabelle 43: ELS: Grosses Interesse am Schulfach NMM t3 (FR3211bt3)

	Häufigkeit	Prozent	Prozent gültige Werte
10 NMM nicht genannt	101	62.73	66.89
11 NMM an 3. Stelle genannt	12	7.45	7.95
12 NMM an 2. Stelle genannt	24	14.91	15.89
13 NMM an 1. Stelle genannt	14	8.70	9.27
Total insgesamt	151	93.79	100.00
Fehlende Werte	9	5.59	
Total gültige Werte	161	100.00	

Tabelle 44: ELS: Geringes Interesse am Schulfach NMM t1 (FR3221bt1)

	Häufigkeit	Prozent	Prozent gültige Werte
10 NMM an 1. Stelle genannt	8	4.97	6.25
11 NMM an 2. Stelle genannt	6	3.73	4.69
12 NMM an 3. Stelle genannt	3	1.86	2.34
13 NMM nicht genannt	111	68.94	86.72
Total gültige Werte	128	79.50	100.00
Fehlende Werte	33	20.50	
Total insgesamt	161	100.00	

Tabelle 45: ELS: Geringes Interesse am Schulfach NMM t2 (FR3221bt2)

	Häufigkeit	Prozent	Prozent gültige Werte
10 NMM an 1. Stelle genannt	5	3.11	3.70
11 NMM an 2. Stelle genannt	4	2.48	2.96
12 NMM an 3. Stelle genannt	6	3.73	4.44
13 NMM nicht genannt	120	74.53	88.89
Total gültige Werte	135	83.85	100.00
Fehlende Werte	26	16.15	
Total insgesamt	161	100.00	

Tabelle 46: ELS: Geringes Interesse am Schulfach NMM t3 (FR3221bt3)

	Häufigkeit	Prozent	Prozent gültige Werte
10 NMM an 1. Stelle genannt	13	8.07	8.61
11 NMM an 2. Stelle genannt	12	7.45	7.95
12 NMM an 3. Stelle genannt	12	7.45	7.95
13 NMM nicht genannt	114	70.81	75.50
Total gültige Werte	151	93.79	100.00
Fehlende Werte	10	6.21	
Total insgesamt	161	100.00	

Entsprechend zeigte sich bei der Erfassung des geringen Interesses am Schulfach NMM, dass jeweils um die 70 % NMM gar nicht nannten, nur 5.0 % (t1), 3.1 % (t2) und 8.1 % (t3) NMM im Zusammenhang mit geringem Interesse an Schulfächern an erster Stelle erwähnten (vgl. Tab. 44, 54, 46).
Weiter wurde offen nach spezifischen Themen gefragt, für welche die Schülerinnen und Schüler grosses oder geringes Interesse zeigten. Daraus wurden zu Messzeitpunkt 2 und 3 folgende Variablen kodiert: Typ grosses Interesse an Themen in NMM (FR3231b) und Typ geringes Interesse an Themen in NMM (FR3241b). Deutlich zeigte sich, dass im 4. Schuljahr 32.2 % der Schülerinnen und Schüler bezüglich des grossen Interesses an Themen dem Mischtyp aus mind. drei verschiedenen Perspektiven angehörten, 28.1 % dem Typ Dominant geschichtlich und 12.3 % dem Typ Dominant naturbezogen belebt. Im 6. Schuljahr zeigten weniger Schülerinnen und Schüler grosses Interesse in Bezug auf den dominant geschichtlichen Typ (8.0 %), aber immer noch 31.2 % Schüler bezüglich dem Mischtyp aus mind. drei verschiedenen Perspektiven und 14.4 % bezüglich dem Typ Dominant naturbezogen belebt (vgl. Tab. 47 und 48). Im Hinblick auf geringeres Interesse gehörten zu t2 die meisten Schülerinnen und Schüler zum Typ Dominant geschichtlich (24.4 %) und zum Typ Dominant naturbezogen belebt (22.1 %). Zu t3 verteilte sich das geringe Interesse stärker: 15.8 % zeigten am wenigsten Interesse im Bereich Dominant geographisch, 10.9 % im Bereich Dominant geschichtlich und je 16.8 % in den Bereichen Dominant naturbezogen belebt bzw. Dominant naturbezogen unbelebt (vgl. Tab. 49 und 50).

Tabelle 47: ELS: FR3231bt2 Grosses Interesse an Themen in NMM t2

	Häufigkeit	Prozent	Prozent gültige Werte
11 Mischtypus - Themen aus mindestens drei verschiedene Perspektiven genannt	47	29.19	32.19
31 Dominant geschichtlich	41	25.47	28.08
41 Dominant naturbezogen belebt	18	11.18	12.33
34 Mischtypus geschichtlich und naturbezogen	11	6.83	7.53
81 Andere Ausprägung	9	5.59	6.16
23 Mischtypus geographisch, geschichtlich	7	4.35	4.79
24 Mischtypus geographisch, naturbezogen	5	3.11	3.42
71 Dominant wirtschaftlich	4	2.48	2.74
51 Dominant naturbezogen unbelebt	2	1.24	1.37
21 Dominant geographisch	1	0.62	0.68
45 Mischtypus naturbezogen belebt - unbelebt	1	0.62	0.68
Total gültige Werte	146	9.68	100.00
Fehlende Werte	15	9.32	
Total insgesamt	161	100.00	

Tabelle 48: ELS: FR3231bt3 Grosses Interesse an Themen in NMM t3

	Häufigkeit	Prozent	Prozent gültige Werte
11 Mischtypus - Themen aus mindestens drei verschiedene Perspektiven genannt	39	24.22	31.20
41 Dominant naturbezogen belebt	18	11.18	14.40
21 Dominant geographisch	11	6.83	8.80
51 Dominant naturbezogen unbelebt	11	6.83	8.80
24 Mischtypus geographisch, naturbezogen	10	6.21	8.00
30 Dominant geschichtlich	10	6.21	8.00
34 Mischtypus geschichtlich und naturbezogen	8	4.97	6.40
45 Mischtypus naturbezogen belebt - unbelebt	6	3.73	4.80
81 Andere Ausprägung	6	3.73	4.80
61 Dominant sozial-gesellschaftlich bezogen, ethisch, religi-onsbezogen	3	1.86	2.40
23 Mischtypus geographisch, geschichtlich	2	1.24	1.60
71 Dominant wirtschaftlich	1	0.62	0.80
Total gültige Werte	125	77.64	100.00
Fehlende Werte	36	22.36	
Total insgesamt	161	100.00	

Tabelle 49: ELS: FR3241bt2 Geringes Interesse an Themen in NMM t2

	Häufigkeit	Prozent	Prozent gültige Werte
31 Dominant geschichtlich	21	13.04	24.42
41 Dominant naturbezogen belebt	19	11.80	22.09
11 Mischtypus - Themen aus mindestens drei verschiedene Perspektiven genannt	11	6.83	12.79
21 Dominant geographisch	11	6.83	12.79
51 Dominant naturbezogen unbelebt	6	3.73	6.98
81 Andere Ausprägung	6	3.73	6.98
23 Mischtypus geographisch, geschichtlich	4	2.48	4.65
45 Mischtypus naturbezogen belebt - unbelebt	3	1.86	3.49
34 Mischtypus geschichtlich und naturbezogen	2	1.24	2.33
71 Dominant wirtschaftlich	2	1.24	2.33
61 Dominant sozial-gesellschaftlich bezogen, ethisch, religi-onsbezogen	1	0.62	1.16
Total gültige Werte	86	53.42	100.00
Fehlende Werte	75	46.58	
Total insgesamt	161	100.00	

Tabelle 50: ELS: FR3241bt3 Geringes Interesse an Themen in NMM t3

	Häufigkeit	Prozent	Prozent gültige Werte
41 Dominant naturbezogen belebt	17	10.56	16.83
51 Dominant naturbezogen unbelebt	17	10.56	16.83
21 Dominant geographisch	16	9.94	15.84
31 Dominant geschichtlich	11	6.83	10.89
11 Mischtypus - Themen aus mindestens drei verschiedene Perspektiven genannt	9	5.59	8.91
81 Andere Ausprägung	9	5.59	8.91
34 Mischtypus geschichtlich und naturbezogen	8	4.97	7.92
45 Mischtypus naturbezogen belebt - unbelebt	5	3.11	4.95
24 Mischtypus geographisch, naturbezogen	3	1.86	2.97
71 Dominant wirtschaftlich	3	1.86	2.97
61 Dominant sozial-gesellschaftlich bezogen, ethisch, religionsbezogen	2	1.24	1.98
23 Mischtypus geographisch, geschichtlich	1	0.62	0.99
Total gültige Werte	101	62.73	100.00
Fehlende Werte	60	37.27	
Total insgesamt	161	100.00	

Interesse und die Erfahrungen im Umgang mit Karten

Weiter wurden zu allen drei Messzeitpunkten das Interesse und die Erfahrungen im Umgang mit Karten parallel erfasst. Dabei wurde auf eine von Hemmer et al. (2010) entwickelte Skala zurückgegriffen und aufgrund der Erfahrungen aus dem Pretest (siehe Bericht Pretest) für die Haupterhebung weiterentwickelt.
Theoretisch wurden folgende 4 Skalen erwartet (siehe auch Hemmer et al. 2010):

1. Kognition:

Tabelle 51: Fragebogen: Interesse und Erfahrungen im Umgang mit Karten: Kognition

FR3301	Ich möchte in der Schule mehr darüber erfahren, wie ich mit einer Karte einen Weg durch eine Stadt oder in einer Landschaft finden kann.
FR3307	Ich möchte in der Schule mehr darüber erfahren, was ich mit einer Karte über eine Stadt oder über eine Landschaft herausfinden kann.
FR3311	Ich würde in der Schule gerne mehr darüber erfahren, wie ich zum Beispiel bei einem Ausflug oder einer Wanderung mit einer Karte feststellen kann, wo ich mich gerade befinde.
FR3315	Ich möchte in der Schule lernen, wie ich im Atlas Sachen nachschauen und was ich dabei über andere Gebiete und Länder erfahren kann.

Die deskriptiven Statistiken zu den entsprechenden Items befinden sich in Anhang A3.4. Aus diesen vier Items (vgl. Tab. 51) wurde die Skala Interesse und Erfahrungen im Umgang mit Karten: Kognition (kako) gebildet (vgl. Tab. 52).

Tabelle 52: ELS: Skala Interesse und Erfahrungen im Umgang mit Karten: Kognition (kako)

	ELS_t1	ELS_t2	ELS_t3
Anzahl Items	4	4	4
Cronbachs Alpha	.84	.87	.88
Faktor 1 Eigenwert >1	2.69	2.87	2.95
Faktor 1 % of Varianz	67.24	71.79	73.73

Skalenkennwerte			
N gültig	131	153	141
N fehlend	30	8	20
Mittelwert	2.88	2.37	2.11
Median	3.00	2.25	2.00
SD	0.85	0.81	0.79
Varianz	0.73	0.65	0.62
Skewness	-0.43	0.01	0.34
SE_Skewness	0.21	0.20	0.20
Kurtosis	-0.78	-0.90	-0.68
SE_Kurtosis	0.42	0.39	0.41
Minimum	1.00	1.00	1.00
Maximum	4.00	4.00	4.00

Höhere Werte auf dieser Skala bedeuten, dass dem Aspekt der Kognition im Umgang mit Karten bei diesen Schülerinnen und Schüler grössere Bedeutung zukommt. Die Abnahme im Mittelwert über die Zeit hinweg war signifikant ($t_{t1t2}(122) = 6.45$, $p < .001$; $t_{t2t3}(135) = 4.20$, $p < .001$; $t_{t2t3}(115) = 7.78$, $p < .001$; siehe auch Anhang A3.4). Es zeigte sich, dass die Schülerinnen und Schüler zum früheren Messzeitpunkt dem Aspekt, mehr über den Umgang mit Karten zu lernen und erfahren, jeweils ein stärkeres Bedürfnis zuschrieben, als ältere Schülerinnen und Schüler, die vermutlich diesbezüglich auch bereits mehr wussten.

2. Emotion:

Tabelle 53: Fragebogen: Skala Interesse und Erfahrungen im Umgang mit Karten: Emotion

FR3303	Es macht mir Spass, einen Weg durch eine Stadt oder eine Landschaft mit Hilfe einer Karte zu finden.
FR3309	Es macht mir Freude, Karten von meinem Wohnort, von der Schweiz und von der Welt zu besitzen.
FR3312	Es macht mir Spass, draussen Aufgaben mit Hilfe von Karten zu bearbeiten, zum Beispiel einen Orientierungslauf (OL) zu machen.
FR3318	Es macht mir Freude, Karten und Bilder anzuschauen und Neues über andere Gebiete kennen zu lernen.

Die deskriptiven Statistiken zu den entsprechenden Items befinden sich in Anhang A3.4. Aus diesen vier Items (vgl. Tab. 53) wurde die Skala Interesse und Erfahrungen im Umgang mit Karten: Emotion (kaem) gebildet:

Tabelle 54: ELS: Skala Interesse und Erfahrungen im Umgang mit Karten: Emotion (kaem)

	ELS_t1	**ELS_t2**	**ELS_t3**
Anzahl Items	4	4	4
Cronbachs Alpha	.72	.82	.74
Faktor 1 Eigenwert >1	2.26	2.63	2.18
Faktor 1 % of Varianz	56.55	65.65	54.41
Skalenkennwerte			
N gültig	130	152	138
N fehlend	31	9	23
Mittelwert	2.97	2.63	2.31
Median	3.00	2.75	2.25
SD	0.77	0.85	0.73
Varianz	0.60	0.72	0.54

Skewness	-0.46	-0.15	0.14
SE_Skewness	0.21	0.20	0.21
Kurtosis	-0.29	-0.83	-0.49
SE_Kurtosis	0.42	0.39	0.41
Minimum	1.00	1.00	1.00
Maximum	4.00	4.00	4.00

Höhere Werte auf dieser Skala bedeuten, dass bei diesen Schülerinnen und Schülern durch den Umgang mit Karten grössere Emotionen geweckt werden (vgl. Tab. 54). Auch hier zeigte sich der Mittelwert signifikant abnehmend über die Zeit ($t_{t1t2}(120) = 5.11$, $p < .001$; $t_{t2t3}(131) = 5.23$, $p < .001$; $t_{t2t3}(111) = 7.66$, $p < .001$; siehe auch Anhang A3.4). Schülerinnen und Schüler im 6. Schuljahr zeigten weniger Freude am Umgang mit Karten als sie dies 3 Jahre zuvor gezeigt hatten.

3. Valenz:

Tabelle 55: Fragebogen: Skala Interesse und Erfahrungen im Umgang mit Karten: Valenz

FR3302	Ich finde es wichtig, dass ich Karten lesen kann.
FR3306	Ich finde es wichtig, dass ich mit Hilfe einer Karte einen Weg finden kann, zum Beispiel in einer Stadt oder auf einem Ausflug.
FR3310	Ich finde es wichtig, dass ich in einem Atlas Informationen heraussuchen und lesen kann.
FR3320	Es ist für mich wichtig, dass ich eine Karte dabei habe, wenn ich in einer Stadt oder in einer Landschaft unterwegs bin.

Die deskriptiven Statistiken zu den entsprechenden Items befinden sich in Anhang A3.4. Aus diesen vier Items (vgl. Tab. 55) wurde die Skala Interesse und Erfahrungen im Umgang mit Karten: Valenz (kava) gebildet.

Tabelle 56: ELS: Skala Interesse und Erfahrungen im Umgang mit Karten: Valenz (kava)

	ELS_t1	**ELS_t2**	**ELS_t3**
Anzahl Items	4	4	4
Cronbachs Alpha	.73	.88	.80
Faktor 1 Eigenwert >1	2.24	2.97	2.50
Faktor 1 % of Varianz	55.96	74.20	62.61
Skalenkennwerte			
N gültig	129	147	136
N fehlend	32	14	25
Mittelwert	3.06	2.66	2.52
Median	3.25	2.75	2.50
SD	0.74	0.85	0.75
Varianz	0.55	0.73	0.56
Skewness	-0.41	-0.23	-0.17
SE_Skewness	0.21	0.20	0.21
Kurtosis	-0.78	-0.94	-0.64
SE_Kurtosis	0.42	0.40	0.41
Minimum	1.25	1.00	1.00
Maximum	4.00	4.00	4.00

Höhere Werte auf dieser Skala bedeuten, dass diese Schülerinnen und Schülern dem Umgang mit Karten grössere Valenz zukommen lassen (vgl. Tab. 56). Deutlich wurde ebenfalls

wieder ein (tendenziell) signifikanter Abstieg des Mittelwerts über die Zeit ($t_{t1t2}(116) = 5.33$, $p < .001$; $t_{t2t3}(125) = 1.8$, $p = .062$; $t_{t2t3}(109) = 6.35$, $p < .001$; siehe auch Anhang A3.4).

4. Selbstintentionalität:

Tabelle 57: Fragebogen: Skala Interesse und Erfahrungen im Umgang mit Karten: Selbstintentionalität

FR3304	Ich möchte in der Schule gerne mehr mit Karten, mit dem Globus oder mit einem Atlas arbeiten und Sachen nachschauen.
FR3305	Ich möchte in der Schule gerne selber Pläne, Karten oder einen einfachen Globus herstellen.
FR3313	In meiner Freizeit würde ich gerne einmal versuchen, ein bestimmtes Ziel in einer Stadt oder in einer Landschaft mit Hilfe einer Karte zu finden.
FR3319	Ich möchte in der Schule gerne mehr lernen, wo die Dinge auf der Erde sind und wie die Städte und Länder heissen.

Die deskriptiven Statistiken zu den entsprechenden Items befinden sich in Anhang A3.4. Aus diesen vier Items (vgl. Tab. 57) wurde die Skala Interesse und Erfahrungen im Umgang mit Karten: Selbstintentionalität (kase) gebildet.

Tabelle 58: ELS: Skala Interesse und Erfahrungen im Umgang mit Karten: Selbstintentionalität (kase)

	ELS_t1	**ELS_t2**	**ELS_t3**
Anzahl Items	4	4	4
Cronbachs Alpha	.77	.81	.74
Faktor 1 Eigenwert >1	2.39	2.54	2.25
Faktor 1 % of Varianz	59.69	63.58	56.33
Skalenkennwerte			
N gültig	125	148	139
N fehlend	36	13	22
Mittelwert	2.88	2.40	2.12
Median	3.00	2.38	2.00
SD	0.85	0.81	0.73
Varianz	0.72	0.66	0.53
Skewness	-0.49	0.09	0.35
SE_Skewness	0.22	0.20	0.21
Kurtosis	-0.59	-0.94	-0.56
SE_Kurtosis	0.43	0.40	00.41
Minimum	1.00	1.00	1.00
Maximum	4.00	4.00	4.00

Höhere Werte auf dieser Skala bedeuten, dass diese Schülerinnen und Schülern im Umgang mit Karten grössere Selbstintentionalität aufweisen (vgl. Tab. 58). Und wiederum wurde ein signifikant absteigender Mittelwert über die Zeit deutlich ($t_{t1t2}(114) = 7.03$, $p < .001$; $t_{t2t3}(129) = 4.49$, $p < .001$; $t_{t2t3}(108) = 8.71$, $p < .001$; siehe auch Anhang A3.4).

9.1.4. Selbsteinschätzung von Kompetenzen

Das Selbstkonzept der Fähigkeiten besteht aus den drei Skalen Orientierungskompetenz, Kompetenz im Umgang mit Karten und Kompetenz im Umgang mit Hilfsmitteln, die im Folgenden dargestellt werden.

Orientierungskompetenz

Die selbsteingeschätzte Orientierungskompetenz wurde mit den in Tabelle 59 dargestellten Items erfasst.

Tabelle 59: Fragebogen: Orientierungskompetenz

FR4101	Wenn wir zu Fuss unterwegs sind, weiss ich, wo wir uns befinden und wo der Weg durchgeht.
FR4102	Wenn mir jemand den Weg beschreibt, finde ich den gesuchten Ort.
FR4103	Wenn ich mich auskenne, kann ich anderen Leuten erklären, wie sie an einen Ort kommen, den sie suchen.
FR4105	Ich kann zu Orten und Gebieten, die ich kenne, eine Kartenskizze zeichnen.

Die deskriptiven Statistiken zu den entsprechenden Items befinden sich in Anhang A3.5. Aus diesen vier Items wurde die Skala Orientierungskompetenz (skor) gebildet.

Tabelle 60: ELS: Skala Orientierungskompetenz (skor)

Skala skor (skort1, skort2, skort3)

	ELS_t1	**ELS_t2**	**ELS_t3**
Anzahl Items	4	4	4
Cronbachs Alpha	.73	.78	.74
Faktor 1 Eigenwert >1	2.25	2.43	2.28
Faktor 1 % of Varianz	56.21	60.70	57.10
Skalenkennwerte			
N gültig	126	146	138
N fehlend	35	15	23
Mittelwert	2.96	2.89	2.90
Median	3.00	3.00	2.75
SD	0.70	0.66	0.62
Varianz	0.50	0.44	0.38
Skewness	-0.42	-0.16	-0.06
SE_Skewness	0.22	0.20	0.21
Kurtosis	-0.66	-0.62	-0.61
SE_Kurtosis	0.43	0.40	0.41
Minimum	1.25	1.00	1.50
Maximum	4.00	4.00	4.00

Höhere Werte auf dieser Skala weisen auf eine grössere Orientierungskompetenz hin (vgl. Tab. 60). Die selbsteingeschätzte Orientierungskompetenz veränderte sich über die Zeit im Mittel nur zwischen t1 und t2 signifikant ($t_{t1t2}(113) = 2.34$, $p = .021$; siehe auch Anhang A3.5).

Kartenkompetenz

Die selbsteingeschätzte Kompetenz im Umgang mit Karten wurde mit den in Tabelle 61 dargestellten Items erfasst.

Tabelle 61: Fragebogen: Kartenkompetenz

FR4107	Ich kann auf Karten Zeichen und Darstellungen lesen und weiss, was sie zeigen.
FR4108	Ich kann in einem Atlas Orte, Länder und andere Dinge selber auffinden.
FR4109	Ich kann mit dem Kompass im Gelände (draussen) Richtungen bestimmen und ablesen.
FR4110	Ich kann mich auf einer Schweizer Karte orientieren und finde Orte darauf.

Die deskriptiven Statistiken zu den entsprechenden Items befinden sich in Anhang A3.5. Aus diesen vier Items wurde die Skala Kartenkompetenz (skka) gebildet.

Tabelle 62: ELS: Skala Kartenkompetenz (skka)

	ELS_t1	**ELS_t2**	**ELS_t3**
Anzahl Items	4	4	4
Cronbachs Alpha	.82	.78	.79
Faktor 1 Eigenwert >1	2.60	2.44	2.47
Faktor 1 % of Varianz	64.96	60.89	61.81
Skalenkennwerte			
N gültig	122	143	135
N fehlend	39	18	26
Mittelwert	2.71	2.73	2.80
Median	2.75	2.75	2.75
SD	0.82	0.67	0.69
Varianz	0.67	0.45	0.47
Skewness	-0.05	-0.14	-0.25
SE_Skewness	0.22	0.20	0.21
Kurtosis	-1.06	-0.33	-0.34
SE_Kurtosis	0.44	0.40	0.41
Minimum	1.00	1.00	1.00
Maximum	4.00	4.00	4.00

Höhere Werte auf dieser Skala weisen auf eine grössere Kartenkompetenz hin (vgl. Tab. 62). Die Mittelwerte veränderten sich über die Zeit hinweg nicht signifikant (siehe auch Anhang A3.5).

Kompetenz im Umgang mit Hilfsmitteln

Die selbsteingeschätzte Kompetenz im Umgang mit Hilfsmitteln wurde mit den in Tabelle 63 dargestellten Items erfasst.

Tabelle 63: Fragebogen: Kompetenz im Umgang mit Hilfsmitteln

FR4111	Ich kann mit dem Kompass im Gelände (draussen) Richtungen bestimmen und ablesen.
FR4112	Ich kann in unserer Umgebung die Himmelsrichtungen bestimmen (z.B. mit der Sonne und der Uhr, mit einer Sternkarte).
FR4113	Ich kann in unserer Umgebung beschreiben, wo die Sonne in den verschiedenen Jahreszeiten auf- und untergeht.
FR4114	Ich kann im Gelände (draussen) Distanzen abschätzen (z.B. wie weit es ist bis an einen Ort).

Die deskriptiven Statistiken zu den entsprechenden Items befinden sich in Anhang A3.5. Aus diesen vier Items wurde die Skala Kompetenz im Umgang mit Hilfsmitteln (skhi) gebildet:

Tabelle 64: ELS: Skala Kompetenz im Umgang mit Hilfsmitteln (skhi)

	ELS_t1	**ELS_t2**	**ELS_t3**
Anzahl Items	4	4	4
Cronbachs Alpha	.74	.72	.80
Faktor 1 Eigenwert >1	2.25	2.19	2.52
Faktor 1 % of Varianz	56.26	54.66	62.97
Skalenkennwerte			
N gültig	119	143	133
N fehlend	42	18	28
Mittelwert	2.53	2.51	2.42
Median	2.50	2.50	2.50
SD	0.80	0.68	0.74
Varianz	0.64	0.47	0.55
Skewness	0.12	-0.05	0.09
SE_Skewness	0.22	0.20	0.21
Kurtosis	-0.93	-0.69	-0.70
SE_Kurtosis	0.44	0.40	0.42
Minimum	1.00	1.00	1.00
Maximum	4.00	4.00	4.00

Höhere Werte auf dieser Skala weisen auf eine grössere Hilfsmittelbenutzungskompetenz hin (vgl. Tab. 64). Die Mittelwerte veränderten sich über die Zeit hinweg nicht signifikant (siehe auch Anhang A3.5).

9.1.5. Erfahrungen aus dem Unterricht

Einerseits wurden hier die aktiven als auch die passiven Lerngelegenheiten zur räumlichen Orientierung während des Unterrichts abgebildet.
Folgende Angaben (vgl. Tab. 65; die deskriptiven Statistiken befinden sich in Anhang A3.6) wurden zu Lerngelegenheiten im Zusammenhang mit der aktiven räumlichen Orientierung während des Unterrichts (olta) erfasst:

Tabelle 65: Fragebogen: Lerngelegenheiten zur aktiven räuml. Orientierung während des Unterrichts

FR5103	…mit Karten draussen im Gelände zu arbeiten.
FR5104	…Orientierungslaufen zu lernen, Orientierungslauf zu üben.
FR5105	…selber Kartenskizzen zu zeichnen (z.B. zum Schulweg, zu unserem Wohnort).
FR5106	…selber im Gelände zu erkunden und Sachen aufzusuchen im Gelände (z.B. am Wohnort, an einem Fluss, an Gewässern, auf einem Bauernhof, auf einem Lehrpfad).
FR5110	…draussen die Himmelsrichtungen zu bestimmen.
FR5112	…auf Exkursionen, Ausflügen andere Gebiete kennen zu lernen.
FR5113	…in einer Landschulwoche oder Stadtschulwoche neue Gebiete zu erkunden und kennen zu lernen.

Das Item FR5104 zeichnete nicht gut und wurde bei der Bildung der Skala Lerngelegenheiten zur aktiven räumlichen Orientierung während des Unterrichts (olta) nicht berücksichtigt.

Tabelle 66: ELS: Skala Lerngelegenheiten zur aktiven räuml. Orientierung während des Unterrichts (olta)

	ELS_t2	**ELS_t3**
Anzahl Items	6	6
Cronbachs Alpha	.80	.81
Faktor 1 Eigenwert >1	3.02	3.10
Faktor 1 % of Varianz	5.28	51.61
Skalenkennwerte		
N gültig	126	128
N fehlend	35	33
Mittelwert	2.45	2.32
Median	2.42	2.33
SD	0.67	0.62
Varianz	0.45	0.38
Skewness	0.09	0.10
SE_Skewness	0.22	0.21
Kurtosis	-0.04	0.20
SE_Kurtosis	0.43	0.43
Minimum	1.00	1.00
Maximum	4.00	4.00

Höhere Werte auf dieser Skala bedeuten mehr aktive Lerngelegenheiten während des Unterrichts (vgl. Tab. 66). Gemäss den Mittelwerten nahmen die aktiven Lerngelegenheiten vom 4. zum 6. Schuljahr in der Tendenz signifikant ab ($t_{t2t3}(105) = 1.67$, $p = .098$; siehe auch Anhang A3.6).

Folgende Angaben (vgl. Tab. 67; die deskriptiven Statistiken befinden sich in Anhang A3.6) wurden zu Lerngelegenheiten im Zusammenhang mit der passiven räumlichen Orientierung während des Unterrichts (oltp) erfasst:

Tabelle 67: Fragebogen: Lerngelegenheiten zur passiven räuml. Orientierung während des Unterrichts

FR5101	… mit Weltkarten und mit dem Globus zu arbeiten.
FR5102	… über das Leben der Menschen an anderen Orten der Erde mehr zu erfahren.
FR5107	… Orte, Flüsse, Seen oder Berge der Schweiz kennen zu lernen und auf Karten einzutragen.
FR5108	… auf einer Weltkarte Sachen einzutragen und zu lernen (z.B. Kontinente und Meere).
FR5109	… selber auf Karten oder im Atlas Informationen über andere Gebiete der Erde zu suchen.
FR5111	… mit dem Kompass zu arbeiten und Richtungen zu bestimmen.

Diese sechs Items wurden für die Bildung der Skala Lerngelegenheiten zur passiven räumlichen Orientierung während des Unterrichts (oltp) herangezogen.

Tabelle 68: ELS: Skala Lerngelegenheiten zur passiven räuml. Orientierung während des Unterrichts (oltp)

	ELS_t2	**ELS_t3**
Anzahl Items	6	6
Cronbachs Alpha	.84	.83
Faktor 1 Eigenwert >1	3.36	3.32
Faktor 1 % of Varianz	56.00	55.35
Skalenkennwerte		

N gültig	126	130
N fehlend	35	31
Mittelwert	2.38	2.47
Median	2.33	2.50
SD	0.66	0.63
Varianz	0.43	0.40
Skewness	0.33	-0.14
SE_Skewness	0.22	0.21
Kurtosis	-0.31	-0.03
SE_Kurtosis	0.43	0.42
Minimum	1.00	1.00
Maximum	4.00	4.00

Höhere Werte auf dieser Skala bedeuten mehr passive Lerngelegenheiten während des Unterrichts (vgl. Tab. 68). Die passiven Lerngelegenheiten veränderten sich vom 4. zum 6. Schuljahr nicht signifikant (siehe auch Anhang A3.6).

9.1.6. Einstellungen Testaufgaben

Weiter wurden die Einstellungen zu den durchgeführten Tests erfasst. Die deskriptiven Statistiken zu den entsprechenden Items befinden sich in Anhang A3.7.

Tabelle 69: ELS: Korrelationen der Items über die Einstellung zu den durchgeführten Tests (t1)

		t1										
		FR6102t1r (-) nicht viel Mühe	**FR6103t1 Konnte Aufgaben gut lösen**	**FR6105t1r (-) fand langweilig**	**FR6107t1 Gerne mehr Aufgaben lösen**	**FR6108t1 Nach dem Unterricht weiter gesucht**	**FR6109t1r (-) keine Lust**	**FR6110t1 Eltern und von Aufgaben erzählt**	**FR6111t1 bei Aufgaben angestrengt**	**FR6112t1 Nicht schwierige Aufgaben**	**FR6114t1 Wollte möglichst gut lösen**	**FR6115t1 Möchte noch mehr erfahren**
1 gerne bear-	$r_{Pearson}$	.04	.27*	.21^{+}	.54***	.27*	.31**	.28*	.12	.33**	.36***	.49***
	p	.704	.014	.062	< .001	.013	.007	.013	.317	.003	.001	< .001
	n	86	83	81	84	82	75	76	76	75	77	75
FR610 2r	$r_{Pearson}$	1.00	.09	.13	.04	-.20^{+}	.41***	-.04	-.02	-.18	.24*	-.04
	p		.440	.244	.729	.078	< .001	.744	.894	.117	.037	.738
	n	86	82	80	83	81	74	75	75	74	76	74
FR610 3	$r_{Pearson}$		1.00	.03	.38***	.26*	.22^{+}	.24*	.18	.51***	.10	.42***
	p			.785	< .001	.022	.062	.045	.117	< .001	.387	< .001
	n		83	78	81	79	72	73	73	72	74	72
FR610 5r	$r_{Pearson}$			1.00	-.01	-.05	.36***	.02	-.10	-.08	.09	.15
	p				.947	.636	.001	.878	.377	.476	.431	.194
	n			81	80	80	75	76	76	75	77	75
FR610 7	$r_{Pearson}$				1.00	.21^{+}	.31**	.26*	.00	.26*	.21^{+}	.50***
	p					.055	.008	.025	.969	.025	.069	< .001
	n				84	81	74	75	75	74	76	74
FR610 8	$r_{Pearson}$					1.00	-.17	.42***	.22^{+}	.29*	.00	.24*
	p						.151	< .001	.052	.012	.999	.041
	n					82	74	75	75	74	76	74
6 1 0 9	$r_{Pearson}$						1.00	.00	-.21^{+}	-.04	.21^{+}	.30*

	p							.983	.071	.713	.067	.008
	n						75	74	73	75	75	75
FR6110	$r_{Pearson}$							1.00	.18	.27*	.15	.38***
	p								.131	.020	.201	.001
	n							76	74	74	76	74
FR6111	$r_{Pearson}$								1.00	.14	.12	.13
	p									.244	.294	.273
	n								76	73	75	73
FR6112	$r_{Pearson}$									1.00	.10	.50***
	p										.371	< .001
	n									75	75	75
FR6114	$r_{Pearson}$										1.00	.38***
	p											.001
	n										77	75

*** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$, $^{+}$ $p < .10$

Tabelle 70: ELS: Korrelationen der Items über die Einstellung zu den durchgeführten Tests (t2)

		t2										
		FR6102t1r (-) nicht viel Mühe	**FR6103t1 Konnte Aufgaben gut lösen**	**FR6105t1r (-) fand langweilig**	**FR6107t1 Gerne mehr Aufgaben lösen**	**FR6108t1 Nach dem Unterricht weiter gesucht**	**FR6109t1r (-) keine Lust**	**FR6110t1 Eltern und von Aufgaben erzählt**	**FR6111t1 bei Aufgaben angestrengt**	**FR6112t1 Nicht schwierige Aufgaben**	**FR6114t1 Wollte möglichst gut lösen**	**FR6115t1 Möchte noch mehr erfahren**
FR6101 gerne bearbeitet	$r_{Pearson}$	.14	.38***	.25**	.54***	.29***	.37***	.07	.48***	.17*	.51***	.62***
	p	.100	< .001	.004	< .001	.001	< .001	.455	< .001	.047	< .001	< .001
	n	134	134	133	132	133	132	132	130	133	131	130
FR6102r	$r_{Pearson}$	1.00	.07	.22*	-.02	-.10	.24**	-.02	.23**	-.01	.17^{+}	.00
	p		.403	.012	.777	.275	.007	.830	.008	.942	.053	.992
	n	134	134	133	132	133	132	132	130	133	131	130
FR6103	$r_{Pearson}$		1.00	.05	.31***	.20*	.18*	.14	.25**	.34***	.43***	.24**
	p			.552	< .001	.021	.042	.104	.005	< .001	< .001	.007
	n		134	133	132	133	132	132	130	133	131	130
FR6105r	$r_{Pearson}$			1.00	.01	-.06	.46***	.12	.27**	-.14^{+}	.10	.15^{+}
	p				.881	.465	< .001	.166	.002	.098	.272	.078
	n			134	132	132	133	133	131	134	132	131
FR6107	$r_{Pearson}$				1.00	.43***	.38***	.09	.33***	.24**	.45***	.62***
	p					< .001	< .001	.287	< .001	.005	< .001	< .001
	n				133	131	131	131	130	132	130	129
FR6108	$r_{Pearson}$					1.00	.13	.19*	.19*	.11	.19*	.53***
	p						.155	.030	.033	.197	.027	< .001
	n					133	131	131	129	132	130	129

FR6109r	$r_{Pearson}$						1.00	.24**	.30***	.06	.32***	.39***
	p							.006	< .001	.469	< .001	< .001
	n						133	132	130	133	131	130
FR6110	$r_{Pearson}$							1.00	.16^{+}	.05	.22*	.17^{+}
	p								.061	.577	.012	.060
	n							133	130	133	131	130
FR6111	$r_{Pearson}$								1.00	-.03	.61***	.45***
	p									.731	< .001	< .001
	n								131	131	129	128
FR6112	$r_{Pearson}$									1.00	.17*	.19*
	p										.047	.032
	n									134	132	131
FR6114	$r_{Pearson}$										1.00	.47***
	p											< .001
	n										132	129

*** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$, $^{+}$ $p < .10$

Tabelle 71: ELS: Korrelationen der Items über die Einstellung zu den durchgeführten Tests (t3)

		t3										
		FR6102t1r (-) nicht viel Mühe	**FR6103t1 Konnte Aufgaben gut lösen**	**FR6105t1r (-) fand langweilig**	**FR6107t1 Gerne mehr Aufgaben lösen**	**FR6108t1 Nach dem Unterricht weiter gesucht**	**FR6109t1r (-) keine Lust**	**FR6110t1 Eltern und von Aufgaben erzählt**	**FR6111t1 bei Aufgaben angestrengt**	**FR6112t1 Nicht schwierige Aufgaben**	**FR6114t1 Wollte möglichst gut lösen**	**FR6115t1 Möchte noch mehr erfahren**
FR6101 gerne bearbeitet	$r_{Pearson}$	.30***	.21*	.30***	.63***	.33***	.43***	.33***	.46***	.23**	.53***	.57***
	p	< .001	.013	.001	< .001	< .001	< .001	< .001	< .001	.008	< .001	< .001
	n	135	134	134	133	134	131	132	131	132	132	133
FR6102r	$r_{Pearson}$	1.00	.15^{+}	.23**	.25**	.05	.38***	.08	.39***	.03	.44***	.22**
	p		.088	.006	.003	.568	< .001	.342	< .001	.704	< .001	.010
	n	135	134	134	133	134	131	132	131	132	132	133
FR6103	$r_{Pearson}$		1.00	.02	.26**	.15^{+}	.13	.12	.20*	.40***	.31***	.31***
	p			.856	.003	.092	.151	.176	.024	< .001	< .001	< .001
	n		134	133	132	133	130	131	130	131	131	132
FR6105r	$r_{Pearson}$			1.00	.32***	.24**	.40***	.19*	.15^{+}	-.17*	.20*	.35***
	p				< .001	.006	< .001	.025	.078	.048	.020	< .001
	n			134	133	134	131	132	131	132	132	133
FR6107	$r_{Pearson}$				1.00	.36***	.36***	.36***	.46***	.24**	.43***	.67***
	p					< .001	< .001	< .001	< .001	.006	< .001	< .001
	n				133	133	130	131	130	131	131	132
R6 10	$r_{Pearson}$					1.00	.07	.43***	.15^{+}	.15^{+}	.13	.47***

	p						.440	< .001	.087	.091	.135	< .001
	n					134	131	132	131	132	132	133
FR6109r	$r_{Pearson}$						1.00	.12	.37***	.06	.34***	.27**
	p							.169	< .001	.468	< .001	.002
	n						131	130	129	131	130	131
FR6110	$r_{Pearson}$							1.00	.30***	.28***	.31***	.45***
	p								< .001	.001	< .001	< .001
	n							132	130	131	131	132
FR6111	$r_{Pearson}$								1.00	.12	.59***	.39***
	p									.164	< .001	< .001
	n								131	130	130	131
FR6112	$r_{Pearson}$									1.00	.17+	.30***
	p										.057	.001
	n									132	131	132
FR6114	$r_{Pearson}$										1.00	.47***
	p											< .001
	n										132	132

*** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$, + $p < .10$

Folgende drei Items zu den Einstellungen gegenüber den Tests und den Aufgaben wurden zur Skala Freude und Interesse (eifr) zusammengestellt (siehe Tab. 72).

Tabelle 72: Fragebogen: Einstellungen zu den durchgeführten Tests: Skala Freude und Interesse (eifr)

FR6101	Ich habe diese Aufgaben gerne bearbeitet.
FR6107	Ich möchte noch mehr solche Aufgaben lösen.
FR6115	Ich möchte über diese Sachen und Themen noch mehr erfahren und lernen.

Höhere Werte auf dieser Skala weisen auf mehr Freude und Interesse an den durchgeführten Tests und Aufgaben hin (vgl. Tab. 73).

Tabelle 73: ELS: Skala Einstellungen Aufgaben: Freude und Interesse (eifr)

Skala eifr (eifrt1, eifrt2, eifrt3)

	ELS_t1	**ELS_t2**	**ELS_t3**
Anzahl Items	3	3	3
Cronbachs Alpha	.74	.81	.84
Faktor 1 Eigenwert >1	1.99	2.18	2.64
Faktor 1 % of Varianz	66.19	72.66	75.45
Skalenkennwerte			
N gültig	74	128	132
N fehlend	87	33	29
Mittelwert	3.24	2.40	2.11
Median	3.33	2.33	2.00
SD	0.79	0.81	0.79
Varianz	0.62	0.66	0.63
Skewness	-0.93	0.03	0.31
SE_Skewness	0.28	0.21	0.21
Kurtosis	-0.10	-0.72	-0.64
SE_Kurtosis	0.55	0.42	0.42

Minimum	1.33	1.00	1.00
Maximum	4.00	4.00	4.00

Über die Zeit hinweg nahm die Freude und das Interesse bei der echten Längsschnittstichprobe signifikant ab (M_{t1} = 3.25, SD_{t1} = 0.80; M_{t2} = 2.46, SD_{t2} = 0.78; M_{t3} = 2.13, SD_{t3} = 0.80; $t_{t1t2}(63) = 5.94$, $p < .001$; $t_{t2t3}(109) = 3.50$, $p = .001$; $t_{t1t3}(68) = 9.09$, $p < .001$).

Die Einstellung zu den bearbeiteten Aufgaben bzw. das Interesse an den Testaufgaben wurde offen erfasst: positive Einstellungen zu/grosses Interesse an Testaufgaben (FR6211a, FR6212a, FR6213a) sowie negative Einstellungen zu/geringes Interesse an Testaufgaben (FR6231a, FR6232a, FR6233a). Die deskriptiven Statistiken der entsprechenden Variablen befinden sich in Anhang A3.7.

Spezifisch in Bezug auf den Grund des Interesses wurden daraus die beiden Variablen Gründe für grosses Interesse an Testaufgaben (FR6221a und FR6221b) sowie die beiden Variablen Gründe für geringes Interesse an Testaufgaben (FR6241a und FR6241b) kodiert. Die deskriptiven Statistiken der entsprechenden Variablen befinden sich in Anhang A3.7.

9.2. Kompetenzmodell und Kompetenzentwicklung im Bereich Räumliche Orientierung

In diesem Kapitel wird zuerst das Kompetenzmodell (9.2.1) aufgezeigt. Die Skalierung erfolgte mit der Software ConQuest 3.0 (Adams, Wu & Wilson 2011). auf der Grundlage des Rasch-Modells, das die Fähigkeit der Person und die Schwierigkeit des Items auf einer gemeinsamen latenten Merkmalsdimension darstellte. Entsprechend liessen sich sowohl für Items als auch für Personen Kennwerte hinsichtlich der Passung des Items/der Person in das entsprechende Modell ausgeben, was zur Prüfung und nachfolgender Optimierung des Modells führte. Aufgrund der Mehrstufigkeit der Items wurden Partial Credit-Modelle geschätzt (Wu, Adams, Wilson & Haldane 2007). In einem zweiten Teil dieses Kapitel werden die Ergebnisse (9.2.2) dargestellt.

9.2.1. Kompetenzmodell der Räumlichen Orientierung

In einem ersten Schritt erfolgte die Validierung des Kompetenzmodells für die fünf Gruppen (sj3, sj4t1/4QS, sj4t2/4LS, sj6t2/6QS, sj6t3/6LS) getrennt. Die Rasch-Skalierungen dienten der Feststellung von Itemhomogenität innerhalb der fünf Gruppen. Jede Antwort jeder Person auf jedes Item beeinflusste dabei sowohl den Infit- als auch den Outfit-meansquare-Wert (MNSQ). Die gewichteten Infit-MNSQ wurden hier als kritischer eingeschätzt, da sie Items höher gewichteten, deren Schwierigkeit näher beim Personenparameter lagen. Die Items verhielten sich demnach bei ihrer Zielgruppe ungünstig, was die Validität der Messung negativ beeinflusste. Entsprechend wurden Items mit einem Infit-MNSQ über 1.25 oder unter 0.75 in der Folge von der Skalierung ausgeschlossen, da angenommen wurde, dass sie die Homogenitätsannahme verletzten und nicht ins Rasch-Modell passten (OECD 2014b; Smith, Schumaker & Bush 1998). Danach wurde für alle fünf Gruppen ein vierdimensionales Modell geschätzt, um zu prüfen, ob sich die Räumliche Orientierung für die fünf Gruppen besser als eindimensionales oder als vierdimensionales Kompetenzmodell darstellen liess. Die beiden Modelle wurden in der Folge gegeneinander getestet, um sie in ihrer Passung auf die Daten vergleichen zu können. Dabei zeigte sich, dass das vierdimensionale Modell jeweils besser auf die Daten passte als das eindimensionale. In diesem ersten Schritt wurden die Skalierungen der Daten der verschiedenen Messzeitpunkte sowie der Kontrollgruppen einzeln – also für die fünf Gruppen getrennt – vorgenommen (die Ergebnisse der Skalierungen der einzelnen Gruppe wurden hier nicht dargestellt; vgl. dazu Anhang A3.8). Für die Bestimmung der Homogenität der Skalen zu den einzelnen Messzeitpunkten sowie die Untersuchung der Dimensionalität des Kompetenzmodells für die verschiedenen Gruppen war das durchaus angemessen. Für die Frage der konsistenten und validen Messung über mehrere Messzeitpunkte oder Kontrollgruppen hinweg, ist die Etablierung eines Rasch-Modells für einen Messzeitpunkt/eine Kontrollgruppe nur eine notwendige, nicht aber eine hinreichende Bedin-

gung. Zudem ist die Entwicklung der Fähigkeiten einer Person auf diese Weise nicht gültig sichtbar zu machen, da die Differenzen der Schwierigkeiten zwischen den Items auf unterschiedlichen Grundlagen gemessen werden. Aus diesem Grund passen dann die identischen Items nicht gleich gut und die exakte Lösungswahrscheinlichkeit kann nicht bestimmt werden. Erst eine gleichzeitige Schätzung und die Ausweisung der identischen Items gegenüber ConQuest gewährleistet einerseits eine längsschnittliche Validtätsprüfung (werden über alle Messzeitpunkte und Subgruppen hinweg dieselben Eigenschaften gemessen?) und andrerseits eine angemessene Schätzung der Personenparameter über die Messzeitpunkte und Kontrollgruppen hinweg. Deshalb wurden, nachdem Rasch-Homogenität innerhalb der fünf Gruppen etabliert werden konnte, zur Validitätsprüfung diejenigen Items, die sich innerhalb der fünf Gruppen als Rasch-homogen erwiesen hatten, gemeinsam Rasch-skaliert. Dabei wurden identische Items als solche ausgewiesen, um deren Parameter gleichzeitig zu schätzen und die Items auf einer gemeinsamen Skala abzubilden. Ausgegeben wurden anschliessend die WLE (weighted likelihood estimators), die einen mit Bezug auf die Antwortmuster und Itemschwierigkeiten eindeutigen, wahrscheinlichsten Schätzer für die latente Eigenschaft jeder Person darstellten und sich demnach als geeignet für die Verwendung auf der Individualebene erwiesen. Die Schwäche entsprechender Personenschätzer zeigt sich darin, dass sie messfehlerbehaftet sind, d.h. dass ihre Varianz grösser ist als die tatsächliche Varianz in der zugrundeliegenden Population.

Bei der gemeinsamen Skalierung aller Items in einem eindimensionalen Partial Credit Modell der Räumlichen Orientierung wurden die fünf Gruppen (sj3, sj4t1, sj4t2, sj6t1, sj6t3) als Regressoren kontrolliert. Wiederum wurden Items mit einem Infit-MNSQ über 1.25 oder unter 0.75 von der Skalierung ausgeschlossen, da angenommen wurde, dass sie die Homogenitätsannahme verletzten und nicht ins Rasch-Modell passten (OECD 2014b; Smith, Schumaker & Bush 1998). Das Modell zeigte sich mit 71 Items als Rasch-homogen (vgl. Abb. 22 und 20). Die latente Verteilung der Items und Parameterschätzungen machte deutlich, dass die Aufgaben im oberen und mittleren Leistungsbereich deutlich besser differenzierten als im unteren (vgl. Abb. 20). Die Aufgaben RE3206 (30) und CH4405 (40) erwiesen sich als am schwierigsten, die Aufgabe NA1602 (16) als am einfachsten (vgl. Abb. 20).

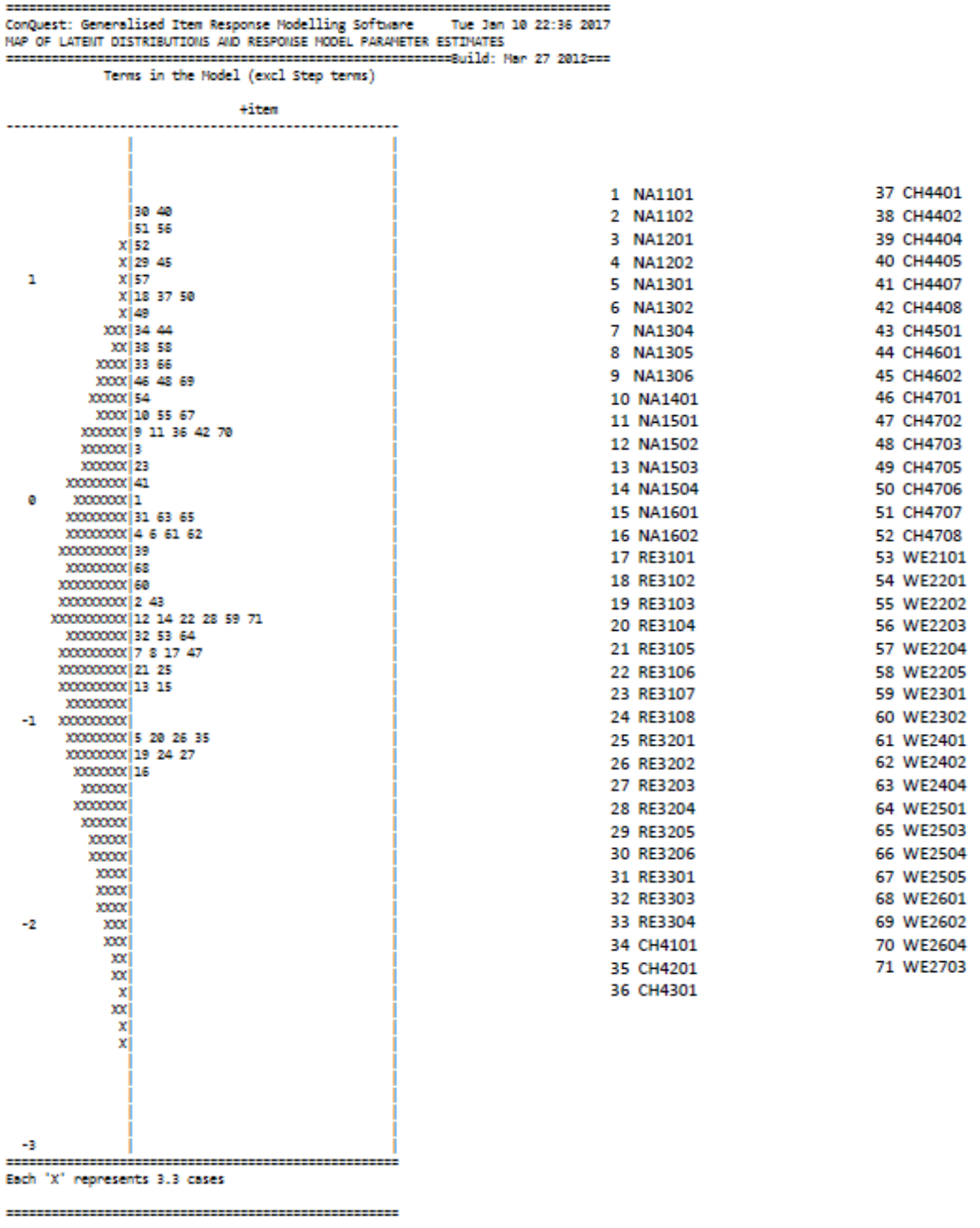


Abbildung 20: Darstellung der latenten Verteilung: Eindimensionales Partial Credit Modell der Räumlichen Orientierung, alle Items gemeinsam skaliert, Regressoren stellten die fünf Gruppen dar (sj3, sj4t1, sj4t2, sj6t1, sj6t3)

Weiter wurden die eingesetzten Items gemäss der theoretischen Vorannahme auf die vier Dimensionen Räumliche Wahrnehmungen und Vorstellungen, Reflexionen zu Vorstellungen und Repräsentation (ROVO), Räumliche Orientierungsmuster, Topographische Kenntnisse und Orientierung (ROTO), Orientierungsmittel, Umgang mit Orientierungsmitteln (ROMI) und Orientierung in Realräumen (RORE) aufgeteilt um zu prüfen, ob sich die Räumlichen Orientierung auch empirisch als ein vierdimensionales Modell darstellen liess. Das vierdimensionale Partial Credit Modell zeigte sich als Rasch-homogen (vgl. Abb. 22 und 21).

Abbildung 21: Darstellung der latenten Verteilung: Vierdimensionales Partial Credit Modell der Räumlichen Orientierung, alle Items gemeinsam skaliert

Deutlich wurde, dass die Aufgaben über alle vier Kompetenzbereiche hinweg im oberen und im mittleren Leistungsbereich jeweils besser differenzierten als im unteren, wobei gerade im

Kompetenzbereich ROTO der mittlere und der untere Leistungsbereich nicht abgedeckt wurden (vgl. Abb. 21).

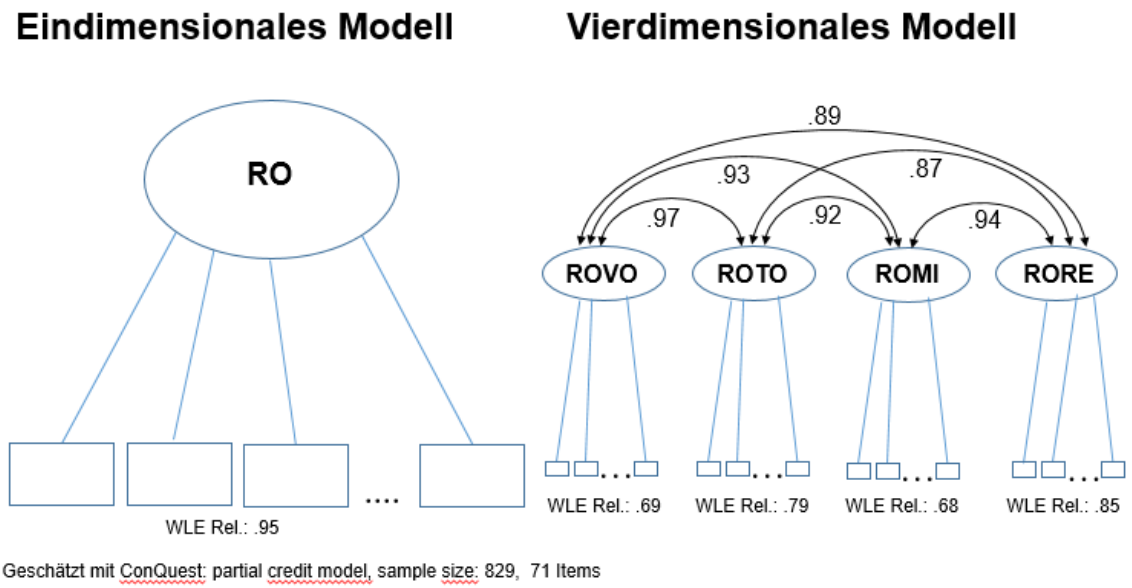


Abbildung 22: Darstellung des ein- und des vierdimensionalen Modells der Räumlichen Orientierung mit den latenten Korrelationen zwischen den Kompetenzbereichen

Abbildung 22 stellt das eindimensionale dem vierdimensionalen Modell gegenüber. Die WLE Reliabilitäten waren bei beiden Modellen mit .95 (RO) bzw. .69 (ROVO), .79 (ROTO), .68 (ROMI) und .85 (RORE) zufriedenstellend bis gut, wobei ROMI und ROTO von den anderen beiden deutlich abfielen. Die vier Kompetenzbereiche korrelierten zwischen .87 und .97 untereinander. Die Höhe dieser latenten Korrelationen unterstrich den inneren und theoretisch begründeten Zusammenhang dieser vier Kompetenzbereiche, bestätigte jedoch ihre Abgrenzung zueinander empirisch. In der Folge wurde untersucht, ob sich hier ein vierdimensionales Modell als passender auf die Daten erwies als ein eindimensionales. Der Vergleich des eindimensionalen mit dem vierdimensionalen Modell zeigte, dass das vierdimensionale Modell signifikant besser auf die Daten passte und demnach zu bevorzugen war (X^2-Differenzentest: Devianz (1-dim. Modell) > Devianz (4-dim. Modell), $p < .001$; vgl. Tab. 74).

Tabelle 74: Ergebnisse X2-Differenzentest zwischen dem ein- und dem vierdimensionalen Kompetenzmodell der Räumlichen Orientierung

n	Devianz 1	Devianz 2	Δ Devianz	df1	df2	Δ df
829	80809	80225	584	248	253	5

Wie sich das vierdimensionale Modell für die fünf Gruppen darstellt, wenn die Items nicht gemeinsam skaliert wurden, findet sich im Anhang A3.8.

9.2.2. Kompetenzentwicklung der Räumlichen Orientierung und ihrer Kompetenzbereiche

Wie im vorangegangenen Kapitel beschrieben, wurde zur Abbildung der die Kompetenzentwicklung der Schülerinnen und Schüler über die Zeit auf die Personenschätzer WLE zurückgegriffen.
In einem ersten Schritt wurde untersucht, ob sich Unterschiede in den Mittelwerten der Räumlichen Orientierung und ihrer Kompetenzbereiche zwischen den Messzeitpunkten zeigten.

Tabelle 75: ELS: Unterschiede der Räumlichen Orientierungsfähigkeit und ihrer Kompetenzbereiche zwischen den Messzeitpunkten (WLE)

	n	**ELS_t1 *M* WLE (*SD*)**	**ELS_t2 *M* WLE (*SD*)**	**ELS_t3 *M* WLE (*SD*)**	***F* (df)**	***p***	**part. η^2**	**Cohens *d***	**UT signifikant**
TS	160	-1.56 (.56)	-0.64 (.51)	0.06 (.55)	1475 (2,271)	< .001	0.90	3.00	t1 < t2 *** t2 < t3 *** t1 < t3 ***
ROVO	156	-1.14 (.65)	-0.54 (.73)	0.28 (.82)	256 (2,295)	< .001	0.62	1.28	t1 < t2 *** t2 < t3 *** t1 < t3 ***
ROTO	156	-2.34 (.90)	-.1.33 (.70)	-0.33 (.69)	548 (2,263)	< .001	0.78	1.88	t1 < t2 *** t2 < t3 *** t1 < t3 ***
ROMI	156	-1.38 (.77)	-0.50 (.59)	0.10 (.62)	3.89 (2,270)	< .001	0.72	1.60	t1 < t2 *** t2 < t3 *** t1 < t3 ***
RORE	156	-1.35 (.72)	-0.32 (.65)	0.18 (.60)	618 (2,294)	< .001	0.80	2.00	t1 < t2 *** t2 < t3 *** t1 < t3 ***

*** $p < .001$

Wie in der Tabelle 75 zu erkennen ist, erhöhte sich der Mittelwert der Räumlichen Orientierung (TS) in der ELS wie erwartet über die Zeit hinweg. Diese Zunahme erwies sich als statistisch hoch signifikant: Eine Varianzanalyse mit Messwiederholung zeigte, dass der Messzeitpunkt signifikant mit der Räumlichen Orientierung zusammenhing (vgl. Tab. 75). Paarweise Vergleiche (korrigiert nach Bonferroni) zeigten auf, dass die Räumliche Orientierungsfähigkeit zu t1 signifikant tiefer ist als diejenige zu t2 und t3 und diejenige zu t2 signifikant tiefer als diejenige zu t3 (vgl. Tab. 75)
Auch bei den vier untersuchten Kompetenzbereichen zeigte sich deutlich, dass die Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler über die Primarschulzeit hinweg signifikant zunahmen (siehe Tabelle 75). Wie die Werte *d* (vgl. Tabelle 75) deutlich machen, zeigten sich überall gemäss Cohen (1988, 1992) als stark zu beurteilende Effekte über die Zeit.

9.3. Kompetenzmodell und Kompetenzentwicklungen zum räumlichen Denken

In diesem Kapitel wird zuerst das Kompetenzmodell (9.3.1) aufgezeigt, bevor auf die Ergebnisse (9.3.2) eingegangen wird.

9.3.1. Kompetenzmodell

Die Rasch-Skalierung des Kompetenzmodells zum Räumlichen Denken erfolgte parallel zum in Kapitel 9.2.1 beschriebenen Vorgehen für das eindimensionale Kompetenzmodell der Räumliche Orientierung. Auch hier wurden Items mit einem Infit-MNSQ über 1.25 oder unter 0.75 von der Skalierung ausgeschlossen, da angenommen wurde, dass sie die Homogenitätsannahme verletzten und nicht ins Rasch-Modell passten (OECD 2014b; Smith, Schumaker & Bush 1998). Das Rasch-homogene Modell des Räumlichen Denkens bestand aus 20 Items. Bei der gemeinsamen Skalierung aller Items in einem Partial Credit Modell wurden die fünf Gruppen (sj3, sj4t1, sj4t2, sj6t1, sj6t3) als Regressoren kontrolliert. Die WLE Reliabilität lag bei .74. Wie die Darstellung der latenten Verteilung der Aufgaben und der Antwortschätzungen zeigte, differenzierten die Aufgaben im Bereich des räumlichen Denkens gegen unten und gegen oben sehr gut. Aufgabe RO1104 (4) erwies sich als die schwierigste und Aufgabe RO1101 (1) als die einfachste (vgl. Abb. 23; siehe auch Anhang A3.9).

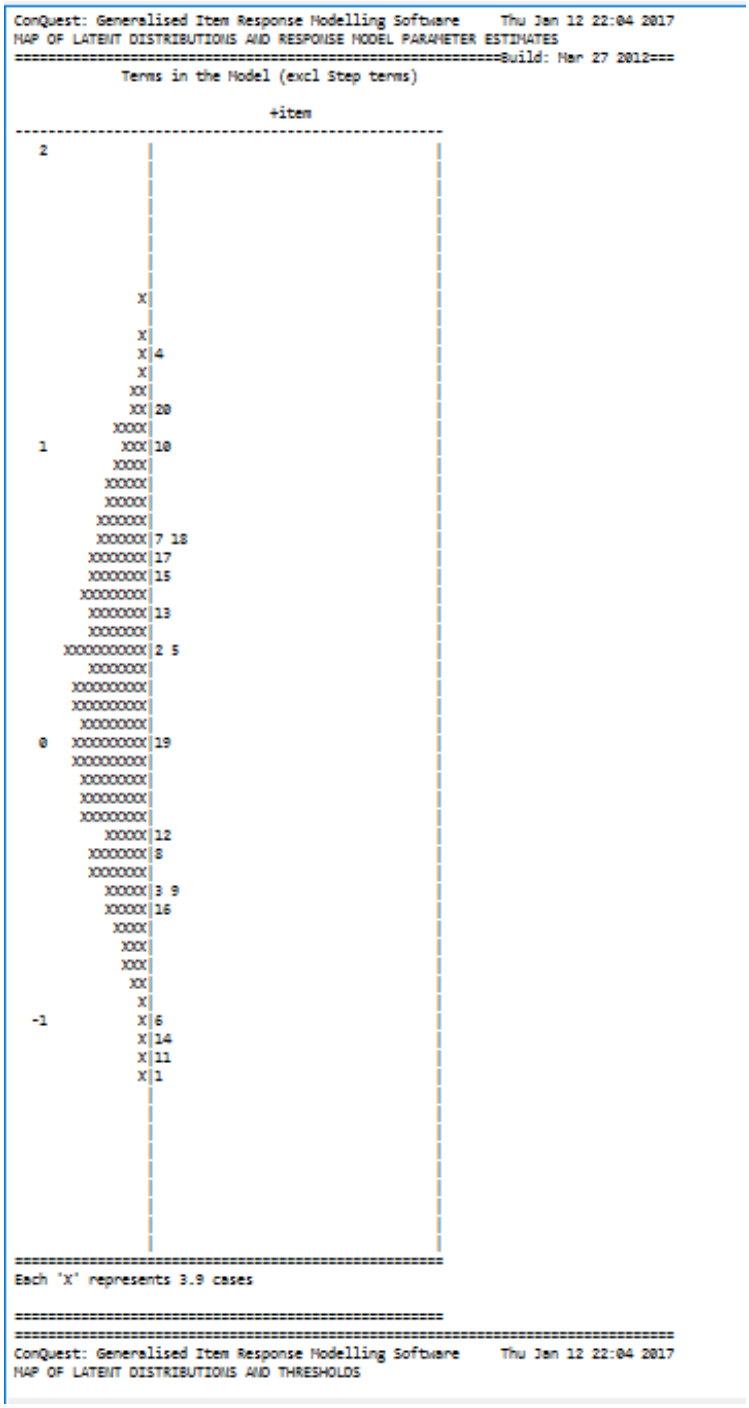


Abbildung 23: Darstellung der latenten Verteilung: Partial Credit Modell des Räumlichen Denkens, alle Items gemeinsam skaliert, Regressoren stellten die fünf Gruppen dar (sj3, sj4t1, sj4t2, sj6t1, sj6t3)

9.3.2. Kompetenzentwicklung des Räumlichen Denken

Wie in Kapitel 9.2.1 beschrieben, wurde zur Abbildung der die Kompetenzentwicklung der Schülerinnen und Schüler über die Zeit auf die Personenschätzer WLE zurückgegriffen. In einem ersten Schritt wurde untersucht, ob sich Unterschiede in den Mittelwerten des Räumlichen Denkens zwischen den Messzeitpunkten zeigten.

Tabelle 76: ELS: Unterschiede des Räumlichen Denkens zwischen den Messzeitpunkten (WLE)

	n	ELS_t1 *M* WLE (*SD*)	ELS_t2 *M* WLE (*SD*)	ELS_t3 *M* WLE (*SD*)	*F* (df)	*p*	part. η^2	Cohens *d*	UT signifikant
RD	149	-0.24 (.57)	0.07 (.56)	0.59 (.53)	158 (2,284)	< .001	0.52	1.04	t1 < t2 *** t2 < t3 *** t1 < t3 ***

*** $p < .001$

Die in der Tabelle 76 dargestellten Werte machen deutlich, dass sich der Mittelwert des Räumlichen Denkens (RD) in der ELS wie erwartet über die Zeit hinweg erhöhte. Diese Zunahme erwies sich als statistisch hoch signifikant: Das Räumliche Denken wies zu t1 einen signifikant tieferen Mittelwert auf als zu t2 und t3, und derjenige zu t2 lag signifikant tiefer als derjenige zu t3. Der Effekt über die Zeit kann als stark eingestuft werden (vgl. Tabelle 76).

9.3.3. Stabilität der Räumlichen Orientierung, ihrer vier Kompetenzbereiche und des Räumlichen Denkens über die Zeit

Wie in den Kapiteln 9.2 und 9.3 dargelegt wurde, erwiesen sich die untersuchten Kompetenzen und Kompetenzbereiche nicht als mittelwertsstabil. Es war keine absolute Stabilität gegeben, sondern die Kompetenzen und Kompetenzbereiche nahmen im Durchschnitt über die Zeit hinweg zu. Neben dieser Veränderung interessierte insbesondere auch die relative Stabilität, die in Ergänzung zur Mittelwertsstabilität beschreibt, ob es über die Zeit hinweg auch dieselben Schülerinnen und Schüler waren, die hohe bzw. tiefere Leistungen erbrachten, oder ob dies wechselte.
Beobachtete man die relativen Stabilitäten der Räumlichen Orientierung (TS), so wurde deutlich, dass diese zwischen allen Messzeitpunkten sehr hoch und höchst signifikant waren: r_{t1t2} = .78***, r_{t2t3} = .83*** und r_{t1t3} = .67*** (siehe Tab. 77).

Tabelle 77: ELS: Manifeste Zusammenhänge in der Räumlichen Orientierung (TS) zwischen den Schuljahren

		t2_ts	t3_ts
t1_ts	$r_{Pearson}$	.78***	.67***
	p	< .001	< .001
	n	160	160
t2_ts	$r_{Pearson}$	1	.83***
	p		< .001
	n	161	161

*** $p < .001$

Beobachtete man die relativen Stabilitäten der vier Kompetenzbereiche, so liessen sich deutliche Unterschiede erkennen.
Es wurde sichtbar, dass die Schülerinnen und Schüler für den Kompetenzbereich «Räumliche Wahrnehmungen und Vorstellungen, Reflexionen zu Vorstellungen und Repräsentation» (ROVO) zwischen allen Messzeitpunkten geringe bis mittlere Stabilitäten aufwiesen, die alle höchst signifikant waren: r_{t1t2} = .48***, r_{t2t3} = .52*** und r_{t1t3} = .31*** (siehe Tab. 78).

Tabelle 78: ELS: Manifeste Zusammenhänge im Kompetenzbereich Räumliche Wahrnehmungen und Vorstellungen, Reflexionen zu Vorstellungen und Repräsentation (ROVO) zwischen den Schuljahren

		t2_rovo	t3_rovo
t1_rovo	$r_{Pearson}$	.48***	.31***
	p	< .001	< .001
	n	156	156

t2_rovo	$r_{Pearson}$	1	.52***
	p		< .001
	n	161	161

*** $p < .001$

Für den Kompetenzbereich «Räumliche Orientierungsmuster, Topographische Kenntnisse und Orientierung» (ROTO) lagen die Stabilitäten bei r_{t1t2} = .53***, r_{t2t3} = .67*** und r_{t1t3} = .42*** (siehe Tab. 79), also im mittleren bis hohen Bereich, waren aber alle höchst signifikant.

Tabelle 79: ELS: Manifeste Zusammenhänge im Kompetenzbereich Räumliche Orientierungsmuster, Topographische Kenntnisse und Orientierung (ROTO) zwischen den Schuljahren

		t2_roto	**t3_roto**
t1_roto	$r_{Pearson}$	.53***	.42***
	p	< .001	< .001
	n	156	156
t2_roto	$r_{Pearson}$	1	.67***
	p		< .001
	n	161	161

*** $p < .001$

Mit dem Kompetenzbereich «Räumliche Orientierungsmuster, Topographische Kenntnisse und Orientierung» vergleichbar zeigten sich die Stabilitäten im Kompetenzbereich ROMI (r_{t1t2} = .48***, r_{t2t3} = .64*** und r_{t1t3} = .43***; siehe auch Tab. 80).

Tabelle 80: ELS: Manifeste Zusammenhänge im Kompetenzbereich Orientierungsmittel, Umgang mit Orientierungsmitteln (ROMI) zwischen den Schuljahren

		t2_romi	**t3_romi**
t1_romi	$r_{Pearson}$	.48***	.43***
	p	< .001	< .001
	n	156	156
t2_romi	$r_{Pearson}$	1	.64***
	p		< .001
	n	161	161

*** $p < .001$

Beobachtete man die relativen Stabilitäten des Kompetenzbereichs RORE, so wurde deutlich, dass diese zwischen allen Messzeitpunkten mittel bis sehr hoch und höchst signifikant waren: r_{t1t2} = .66***, r_{t2t3} = .72*** und r_{t1t3} = .59*** (siehe Tab. 81).

Tabelle 81: ELS: Manifeste Zusammenhänge im Kompetenzbereich Orientierung in Realräumen (RORE) zwischen den Schuljahren

		t2_rore	t3_rore
t1_rore	$r_{Pearson}$	.66***	.59***
	p	< .001	< .001
	n	156	156
t2_rore	$r_{Pearson}$	1	.72***
	p		< .001
	n	161	161

*** $p < .001$

Die relativen Stabilitäten des Räumlichen Denkens lagen bei r_{t1t2} = .42***, r_{t2t3} = .58*** und r_{t1t3} = .42*** (siehe Tab. 82).

Tabelle 82: ELS: Manifeste Zusammenhänge im Räumlichen Denken (RD) zwischen den Schuljahren

		t2_rd	t3_rd
t1_rd	$r_{Pearson}$	.41***	.42***
	p	< .001	< .001
	n	152	153
t2_rd	$r_{Pearson}$	1	.58***
	p		< .001
	n	157	153

*** $p < .001$

9.4. Korrelationen der Räumlichen Orientierung, ihrer Kompetenzbereiche und dem Räumlichen Denken

Die manifesten Korrelationen zwischen den vier Dimensionen zeigten sich für die Längsschnittstichprobe folgendermassen:

Tab. 83 ELS: Manifeste Korrelationen zwischen den Kompetenzbereichen zu den drei Messzeitpunkten

		ELS_t1			ELS_t2			ELS_t3		
		roto	**romi**	**rore**	**roto**	**romi**	**rore**	**roto**	**romi**	**rore**
rovo	$r_{Pearson}$	.41***	.52***	.45***	.59***	.47***	.57***	.73***	.54***	.60***
	n	156	156	156	161	161	161	161	161	161
roto	$r_{Pearson}$	1.00	.32***	.25**	1.00	.56***	.52***	1.00	.69***	.64***
	n	156	156	156	161	161	161	161	161	161
romi	$r_{Pearson}$		1.00	.50***		1.00	.55***		1.00	.70***
	n		156	156		161	161		161	161

*** p < .001, ** p = .01

Zu Messzeitpunkt 1 lagen die Korrelationen zwischen den Kompetenzbereichen für die echte Längsschnittstichprobe zwischen *r* = .25 und *r* = .52 und waren alle statistisch signifikant. Zu Messzeitpunkt 2 fanden sich zwischen den Kompetenzbereichen hauptsächlich hohe signifikante Korrelationen (zwischen *r* = .47 und *r* = .56). Und zu Messzeitpunkt drei waren alle Zusammenhänge zwischen den Kompetenzbereichen hoch (zwischen *r* = .54 und *r* = .73). und statistisch signifikant (vgl. Tab. 83).

Die Räumliche Orientierung und ihre vier Kompetenzbereiche hingen zu allen drei Messzeitpunkten signifikant mit dem Räumlichen Denken zusammen. Den höchsten Zusammenhang zwischen der Räumlichen Orientierung und dem Räumlichen Denken fand sich zu Messzeitpunkt 3 (r = .59) wie in Tabelle 84 dargestellt. Betrachtete man die vier Kompetenzbereiche einzeln, so wurde deutlich, dass auch hier zum dritten Messzeitpunkt die höchsten Korrelationen mit dem Räumlichen Denken zu beobachten waren (vgl. Tab. 84). Im Allgemeinen liess sich feststellen, dass der Kompetenzbereich ROTO (r_{t1} = .17, r_{t2} = .40, r_{t3} = .42) mit dem Räumlichen Denken weniger stark zusammenhing als die Kompetenzbereiche RORE (r_{t1} = .24, r_{t2} = .53, r_{t3} = .56) und ROMI (r_{t1} = .28, r_{t2} = .32, r_{t3} = .55). Nur zu Messzeitpunkt 2 zeigte sich hier eine Inkonsistenz: ROMI und RD korrelierten zu t2 weniger stark als ROTO und RD (vgl. Tab. 84).

Tabelle 84: ELS: Manifeste Korrelationen zwischen der Räumlichen Orientierung, ihrer Kompetenzbereiche und dem Räumlichen Denkens zu den drei Messzeitpunkten

		t1_rd	t2_rd	t3_rd
t1_ts	$r_{Pearson}$	.32***	.38***	.42***
	p	< .001	< .001	< .001
	n	156	156	156
t2_ts	$r_{Pearson}$	.38***	.54***	.56***
	p	< .001	< .001	< .001
	n	156	157	157
t3_ts	$r_{Pearson}$	.30***	.49***	.59***
	p	< .001	< .001	< .001
	n	156	157	157
t1_rovo	$r_{Pearson}$	.38***	.30***	.35***
	p	< .001	< .001	< .001
	n	152	152	152
t2_rovo	$r_{Pearson}$	.28***	.46***	.45***
	p	< .001	< .001	< .001
	n	156	157	157
t3_rovo	$r_{Pearson}$	.21**	.40***	.47***
	p	.007	< .001	< .001
	n	156	157	157
t1_roto	$r_{Pearson}$	.17*	.25**	.16*
	p	.039	.002	.044
	n	152	152	152
t2_roto	$r_{Pearson}$	.25**	.40***	.34***
	p	.002	< .001	< .001
	n	156	157	157
t3_roto	$r_{Pearson}$	.20*	.35***	.42***
	p	.014	< .001	< .001
	n	156	157	157

		t1_rd	t2_rd	t3_rd
t1_romi	$r_{Pearson}$	.28***	.18*	.34***
	p	.001	.025	< .001
	n	152	152	152
t2_romi	$r_{Pearson}$	.22**	.32***	.40***
	p	.005	< .001	< .001
	n	156	157	157
t3_romi	$r_{Pearson}$	.29***	.40***	.55***
	p	< .001	< .001	< .001
	n	156	157	157
t1_rore	$r_{Pearson}$	.24**	.39***	.38***
	p	.003	< .001	< .001
	n	152	152	152
t2_rore	$r_{Pearson}$	.40***	.53***	.55***
	p	< .001	< .001	< .001
	n	156	157	157
t3_rore	$r_{Pearson}$	.32***	.51***	.56***
	p	< .001	< .001	< .001
	n	156	157	157

9.5. Kompetenzentwicklungen im Quer- und Längsschnitt: Vergleich mit den Kontrollgruppen

Um den Wiederholungseffekt der Testaufgaben auf die Kompetenzen abzuschätzen und kontrollieren zu können, wurden neben der Längsschnittstichprobe noch zwei Querschnittsstichproben im 4. und 6. Schuljahr erhoben.

Tabelle 85: Unterschiede zwischen der Quer- und der Längsschnittstichprobe im 4. Schuljahr (WLE)

		n	*M* WLE	*SD*	*T* (df)	*p*	Sig. Unterschiede
TS	**sj4t2**	185	-0.68	0.52	2.19 (270)	.030	sj4t2 > sj4t1*
	sj4t1	142	-0.83	0.63			
ROVO	**sj4t2**	184	-0.57	0.71	-1.89 (322)	.060	sj4t2 < sj4t1^{+}
	sj4t1	140	-0.41	0.77			
ROTO	**sj4t2**	184	-1.39	0.73	1.24 (322)	.217	keine
	sj4t1	140	-1.49	0.80			
ROMI	**sj4t2**	184	-0.54	0.59	1.14 (248)	.254	keine
	sj4t1	140	-0.63	0.78			
RORE	**sj4t2**	184	-0.38	0.65	3.89 (322)	< .001	sj4t2 > sj4t1***
	sj4t1	140	-0.69	0.77			
RD	**sj4t2**	179	0.03	0.56	3.42 (317)	.001	sj4t2 > sj4t1***
	sj4t1	140	-0.17	0.51			

*** $p < .001$, * $p < .05$, $^{+}$ $p < .10$

Wie in der Tabelle 85 zu erkennen ist, zeigten T-Tests, dass bei ROVO LS4 schlechter war als QS4. Bei TS, RORE und RD dagegen ist LS4 besser als QS4. Ansonsten bestanden keine signifikanten UT zwischen QS4 und LS4.

Tabelle 86: Unterschiede zwischen der Quer- und der Längsschnittstichprobe im 6. Schuljahr (WLE)

		n	*M* WLE	*SD*	*T* (df)	*p*	Sig. Unterschiede
TS	**sj6t3**	188	0.01	.58	0.86 (308)	.392	keine
	sj6t1	122	-0.06	0.67			
ROVO	**sj6t3**	187	0.24	0.81	-1.29 (307)	.199	keine
	sj6t1	122	0.36	0.70			
ROTO	**sj6t3**	187	-0.39	0.72	0.26 (307)	.793	keine
	sj6t1	122	-0.41	0.80			
ROMI	**sj6t3**	187	0.03	0.66	1.13 (307)	.261	keine
	sj6t1	122	-0.06	0.78			
RORE	**sj6t3**	187	0.12	0.62	2.35 (221)	.020	sj6t3 > sj6t1*
	sj6t1	122	-0.08	0.76			
RD	**sj6t3**	180	0.56	0.52	0.95 (295)	.341	keine
	sj6t1	117	0.49	0.64			

* $p < .05$

Wie in der Tabelle 86 zu erkennen ist, zeigten T-Tests, dass bei RORE LS6 besser war als QS6. Ansonsten bestanden keine signifikanten UT zwischen QS6 und LS6.

Diese ersten Analysen wiesen demnach weder im 4. noch im 6. Schuljahr auf einen starken Wiederholungseffekt bei den Testaufgaben hin. In Bezug auf ihre Eigenschaften wurden die beiden Stichproben noch nicht untersucht. Demnach sind weitere Analysen der Stichproben unerlässlich, um den Wiederholungseffekt der Testaufgaben auf die Kompetenzen einzuschätzen und allenfalls in den geplanten weiteren Auswertungen kontrollieren zu können.

9.6. Diversität von Kompetenzen

Im Folgenden wird für die ELS auf die Diversität zwischen Klassen (9.6.1) sowie zwischen den Geschlechtern (9.6.2) in Bezug auf die Räumliche Orientierung, ihre vier Kompetenzbereiche sowie das Räumliche Denken eingegangen.

9.6.1. Diversität zwischen den Klassen

Für die Räumliche Orientierung (TS) zeigten sich zu t1 folgende Unterschiede zwischen den Klassen (vgl. Tab. 87): Die Klasse 19 erwies sich als signifikant weniger gut als die Klassen 14, 15, 16, 17 und 2. Die Klasse 17 zeigte sich weiter signifikant besser als die Klassen 18, 19, 20, 21 und 22. Diese Spitze hielt dann die Klasse 17 über die weiteren zwei Messzeitpunkte hinweg bei, wobei sie sich zu t2 von den Klassen 19 und 20 (siehe Tab. 88) und zu t3 von den Klassen 18, 19, und 20 (siehe Tab. 89) signifikant unterschied.

Tabelle 87: ELS: Unterschiede in der Räumlichen Orientierungskompetenz (TS) zwischen den Klassen im 3. Schuljahr (WLE)

		***M* WLE**	***SD***	***n***	***F (df)***	***p***	**Sig. Unterschiede zwischen Klassen**
TS_t1	**Klasse 14**	-1.36	0.40	14	5.73 (8,160)	< .001	17 > 18*, 19***, 20**, 21+, 22* 19 < 14***, 15***, 16*, 17***, 20*
	Klasse 15	-1.40	0.43	21			
	Klasse 16	-1.52	0.52	15			
	Klasse 17	-1.08	0.36	19			
	Klasse 18	-1.71	0.71	13			
	Klasse 19	-2.16	0.64	14			
	Klasse 20	-1.71	0.44	22			
	Klasse 21	-1.57	0.54	22			
	Klasse 22	-1.68	0.51	20			

*** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$, $^{+}$ $p < .10$

Tabelle 88: ELS: Unterschiede in der Räumlichen Orientierungskompetenz (TS) zwischen den Klassen im 4. Schuljahr (WLE)

		***M* WLE**	***SD***	***n***	***F* (df)**	***p***	**Sig. Unterschiede zwischen Klassen**
TS_t2	**Klasse 14**	-0.41	0.36	14	2.81 (8,161)	.006	17 > 19*, 20^{+}
	Klasse 15	-0.66	0.36	21			
	Klasse 16	-0.45	0.55	15			
	Klasse 17	-0.35	0.43	19			
	Klasse 18	-0.78	0.75	14			
	Klasse 19	-0.94	0.52	14			
	Klasse 20	-0.77	0.51	22			
	Klasse 21	-0.60	0.54	22			
	Klasse 22	-0.84	0.41	20			

, * $p < .05$, $^{+}$ $p < .10$

Tabelle 89: ELS: Unterschiede in der Räumlichen Orientierungskompetenz (TS) zwischen den Klassen im 6. Schuljahr (WLE)

		***M* WLE**	***SD***	***n***	***F* (df)**	***p***	**Sig. Unterschiede zwischen Klassen**
TS_t3	**Klasse 14**	0.22	0.31	14	3.28 (8,161)	.002	17 > 19*, 20**, 22^{+}
	Klasse 15	0.21	0.48	21			
	Klasse 16	0.21	0.49	15			
	Klasse 17	0.40	0.41	19			
	Klasse 18	0.04	0.89	14			
	Klasse 19	-0.24	0.46	14			
	Klasse 20	-0.25	0.59	22			
	Klasse 21	0.08	0.52	22			
	Klasse 22	-0.13	0.49	20			

** $p < .01$, * $p < .05$, $^{+}$ $p < .10$

Beim Kompetenzbereich «Räumliche Wahrnehmungen und Vorstellungen, Reflexionen zu Vorstellungen und Repräsentation» (ROVO) schnitt die Klasse 17 zu zwei Messzeitpunkten signifikant besser ab als einige andere Klassen. Im 4. Schuljahr zeigten sich jedoch gar keine Unterschiede zwischen den Klassen (vgl. Tab. 90, 91 und 92).

Tabelle 90: ELS: Unterschiede im Kompetenzbereich Räumliche Wahrnehmungen und Vorstellungen, Reflexionen zu Vorstellungen und Repräsentation (ROVO) zwischen den Klassen im 3. Schuljahr (WLE)

		***M* WLE**	***SD***	***n***	***F (df)***	***p***	**Sig. Unterschiede zwischen Klassen**
ROVO_t1	**Klasse 14**	-0.90	0.50	14	4.38 (8,156)	< .001	17 > 16**, 18**, 19***, 21*, 22**
	Klasse 15	0-.96	0.45	21			
	Klasse 16	-1.34	0.89	15			
	Klasse 17	-0.57	0.44	19			
	Klasse 18	-1.40	0.80	13			
	Klasse 19	-1.57	0.50	14			
	Klasse 20	-1.13	0.64	22			
	Klasse 21	-1.28	0.57	20			
	Klasse 22	-1.31	0.58	18			

*** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$

Tabelle 91: ELS: Unterschiede im Kompetenzbereich Räumliche Wahrnehmungen und Vorstellungen, Reflexionen zu Vorstellungen und Repräsentation (ROVO) zwischen den Klassen im 4. Schuljahr (WLE)

		***M* WLE**	***SD***	***n***	***F* (df)**	***p***	**Sig. Unterschiede zwischen Klassen**
ROVO_t2	**Klasse 14**	-0.32	0.40	14	0.81 (8,161)	.598	keine
	Klasse 15	-0.47	0.60	21			
	Klasse 16	-0.57	0.95	15			
	Klasse 17	-0.32	0.64	19			
	Klasse 18	-0.53	0.87	14			
	Klasse 19	-0.60	0.56	14			
	Klasse 20	-0.73	0.85	22			
	Klasse 21	-0.56	0.73	22			
	Klasse 22	-0.74	0.76	20			

Tabelle 92: ELS: Unterschiede im Kompetenzbereich Räumliche Wahrnehmungen und Vorstellungen, Reflexionen zu Vorstellungen und Repräsentation (ROVO) zwischen den Klassen im 6. Schuljahr (WLE)

		***M* WLE**	***SD***	***n***	***F* (df)**	***p***	**Sig. Unterschiede zwischen Klassen**
ROVO_t3	**Klasse 14**	0.37	0.55	14	2.51 (8,161)	.014	20 < 17**, 18^{+}, 19^{+}
	Klasse 15	0.31	0.76	21			
	Klasse 16	0.37	0.86	15			
	Klasse 17	0.59	0.60	19			
	Klasse 18	0.48	1.06	14			
	Klasse 19	0.45	0.62	14			
	Klasse 20	-0.37	1.11	22			
	Klasse 21	0.24	0.63	22			
	Klasse 22	0.19	0.63	20			

** $p < .01$, $^{+}$ $p < .10$

Für den Kompetenzbereich «Räumliche Orientierungsmuster, Topographische Kenntnisse und Orientierung» (ROTO) zeigte sich, dass die Klasse 14 über alle Messzeitpunkte hinweg signifikant besser war als die Klasse 20 und zu zwei Messzeitpunkten auch signifikant besser als die Klasse 22. Die Klasse 20 war zu drei Messzeitpunkten und die Klasse 22 zu zwei Messzeitpunkten signifikant weniger gut als andere Klassen (siehe Tab. 93, 94 und 95).

Tabelle 93: ELS: Unterschiede im Kompetenzbereich Räumliche Orientierungsmuster, Topographische Kenntnisse und Orientierung (ROTO) zwischen den Klassen im 3. Schuljahr (WLE)

		***M* WLE**	***SD***	***n***	***F* (df)**	***p***	**Sig. Unterschiede zwischen Klassen**
ROTO_t1	**Klasse 14**	-1.89	0.54	14	7.20 (8,156)	< .001	18 < 14*, 15***, 16*, 17^{+}, 21^{+}
	Klasse 15	-1.69	0.51	21			
	Klasse 16	-1.98	0.41	15			
	Klasse 17	-2.08	0.79	19			19 < 14^{+}, 15**
	Klasse 18	-2.97	1.07	13			
	Klasse 19	-2.81	1.00	14			20 < 14^{+}, 15***
	Klasse 20	-2.72	0.80	22			
	Klasse 21	-2.11	0.85	20			22 < 14**, 15***, 16**, 17*, 21*
	Klasse 22	-3.00	0.89	18			

*** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$, $^{+}$ $p < .10$

Tabelle 94: ELS: Unterschiede im Kompetenzbereich Räumliche Orientierungsmuster, Topographische Kenntnisse und Orientierung (ROTO) zwischen den Klassen im 4. Schuljahr

		***M* WLE**	***SD***	***n***	***F* (df)**	***p***	**Sig. Unterschiede zwischen Klassen**
ROTO_t2	**Klasse 14**	-.85	0.39	14	3.45 (8,161)	.001	14 > 20*, 22***
	Klasse 15	-1.24	0.60	21			
	Klasse 16	-1.03	0.68	15			
	Klasse 17	-1.40	0.86	19			
	Klasse 18	-1.35	0.71	14			22 < 14***, 16*
	Klasse 19	-1.32	0.53	14			
	Klasse 20	-1.63	0.62	22			
	Klasse 21	-1.22	0.77	22			
	Klasse 22	-1.84	0.64	20			

*** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$, $^{+}$ $p < .10$

Tabelle 95: ELS: Unterschiede im Kompetenzbereich Räumliche Orientierungsmuster, Topographische Kenntnisse und Orientierung (ROTO) zwischen den Klassen im 6. Schuljahr (WLE)

		***M* WLE**	***SD***	***n***	***F* (df)**	***p***	**Sig. Unterschiede zwischen Klassen**
ROTO_t3	**Klasse 14**	-.09	0.32	14	2.26 (8,161)	< .001	20 < 14***, 15***, 16***, 17***, 18^{+}, 21*
	Klasse 15	-.11	0.55	21			
	Klasse 16	-.03	0.40	15			
	Klasse 17	.05	0.36	19			
	Klasse 18	-.39	1.03	14			
	Klasse 19	-.50	0.56	14			
	Klasse 20	-1.05	0.89	22			
	Klasse 21	-.34	0.65	22			
	Klasse 22	-.48	0.56	20			

*** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$, $^{+}$ $p < .10$

Für die beiden Kompetenzbereiche «Orientierungsmittel, Umgang mit Orientierungsmitteln» (ROMI) und «Orientierung in Realräumen» RORE zeigte sich vergleichbar, dass die Klasse 19 über alle Messzeitpunkte hinweg signifikant weniger gut war als die Klasse 17 (siehe Tab. 96, 97 und 98 sowie 99, 100, 101). Die weiteren relevanten Unterschiede zwischen den Klassen bezüglich des Kompetenzbereich ROMI sind in den Tabellen 96, 97 und 98 aufgeführt.

Tabelle 96: ELS: Unterschiede im Kompetenzbereich Orientierungsmittel, Umgang mit Orientierungsmitteln (ROMI) zwischen den Klassen im 3. Schuljahr (WLE)

		***M* WLE**	***SD***	***n***	***F* (df)**	***p***	**Sig. Unterschiede zwischen Klassen**
ROMI_t1	**Klasse 14**	-1.22	0.77	14	7.79 (8,156)	< .001	19 < 14**, 15***, 16*, 17***, 18*, 20*, 21***
	Klasse 15	-1.14	0.73	21			
	Klasse 16	-1.39	0.73	15			
	Klasse 17	-.92	0.72	19			
	Klasse 18	-1.33	0.66	13			
	Klasse 19	-2.31	0.74	14			
	Klasse 20	-1.45	0.68	22			
	Klasse 21	-1.26	0.68	20			
	Klasse 22	-1.60	0.61	18			

*** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$, $^{+}$ $p < .10$

Tabelle 97: ELS: Unterschiede im Kompetenzbereich Orientierungsmittel, Umgang mit Orientierungsmitteln (ROMI) zwischen den Klassen im 4. Schuljahr

		***M* WLE**	***SD***	***n***	***F* (df)**	***p***	**Sig. Unterschiede zwischen Klassen**
ROMI_t2	**Klasse 14**	-.22	0.58	14	4.51 (8,161)	< .001	17 > 18*, 19**, 20^{+}, 22*** 22 < 14*, 16^{+}, 17***
	Klasse 15	-.54	0.47	21			
	Klasse 16	-.33	0.43	15			
	Klasse 17	-.04	0.62	19			
	Klasse 18	-.68	0.57	14			
	Klasse 19	-.77	0.46	14			
	Klasse 20	-.57	0.48	22			
	Klasse 21	-.47	0.61	22			
	Klasse 22	-.91	0.58	20			

*** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$, $^{+}$ $p < .10$

Tabelle 98: ELS: Unterschiede im Kompetenzbereich Orientierungsmittel, Umgang mit Orientierungsmitteln (ROMI) zwischen den Klassen im 6. Schuljahr

		***M* WLE**	***SD***	***n***	***F* (df)**	***p***	**Sig. Unterschiede zwischen Klassen**
ROMI_t3	**Klasse 14**	0.27	0.44	14	5.25 (8,161)	< .001	15 > 20*, 22* 17 > 16^{+}, 19**, 20***, 22***
	Klasse 15	0.35	0.59	21			
	Klasse 16	-0.002	0.45	15			
	Klasse 17	0.61	0.47	19			
	Klasse 18	0.08	0.90	14			
	Klasse 19	-0.21	0.32	14			
	Klasse 20	-0.22	0.61	22			
	Klasse 21	0.14	0.52	22			
	Klasse 22	-0.28	0.56	20			

*** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$, $^{+}$ $p < .10$

Tabelle 99: ELS: Unterschiede im Kompetenzbereich Orientierung in Realräumen (RORE) zwischen den Klassen im 3. Schuljahr (WLE)

		***M* WLE**	***SD***	***n***	***F* (df)**	***p***	**Sig. Unterschiede zwischen Klassen**
RORE_t1	**Klasse 14**	-1.28	0.65	14	7.66 (8,156)	< .001	17 > 19***, 20***
	Klasse 15	-1.39	0.68	21			
	Klasse 16	-1.21	0.63	15			
	Klasse 17	-0.82	0.42	19			
	Klasse 18	-1.34	0.87	13			
	Klasse 19	-1.91	0.72	14			
	Klasse 20	-1.71	0.86	22			
	Klasse 21	-1.29	0.54	20			
	Klasse 22	-1.25	0.62	18			

*** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$, $^{+}$ $p < .10$

Tabelle 100: ELS: Unterschiede im Kompetenzbereich Orientierung in Realräumen (RORE) zwischen den Klassen im 4. Schuljahr

		***M* WLE**	***SD***	***n***	***F* (df)**	***p***	**Sig. Unterschiede zwischen Klassen**
RORE_t2	**Klasse 14**	-0.24	0.52	14	2.92 (8,161)	.005	17 > 19***
	Klasse 15	-0.44	0.44	21			
	Klasse 16	-0.18	0.73	15			
	Klasse 17	0.12	0.38	19			
	Klasse 18	-0.52	1.07	14			
	Klasse 19	-0.87	0.60	14			
	Klasse 20	-0.37	0.73	22			
	Klasse 21	-0.33	0.58	22			
	Klasse 22	-0.30	0.50	20			

*** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$, $^{+}$ $p < .10$

Tabelle 101: ELS: Unterschiede im Kompetenzbereich Orientierung in Realräumen (RORE) zwischen den Klassen im 6. Schuljahr

		***M* WLE**	***SD***	***n***	***F* (df)**	***p***	**Sig. Unterschiede zwischen Klassen**
RORE_t3	**Klasse 14**	0.30	0.49	14	2.02 (8,161)	.048	17 > 19*
	Klasse 15	0.22	0.58	21			
	Klasse 16	0.33	0.68	15			
	Klasse 17	0.41	0.54	19			
	Klasse 18	0.11	0.83	14			
	Klasse 19	-0.33	0.55	14			
	Klasse 20	0.14	0.52	22			
	Klasse 21	0.21	0.54	22			
	Klasse 22	0.05	0.59	20			

*** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$, $^{+}$ $p < .10$

Im Räumlichen Denken schnitt die Klasse 14 im 3. Schuljahr signifikant besser ab als die Klasse 20 ($M_{\text{Klasse 14}} = .15$, $M_{\text{Klasse 20}} = -.29$, $F(8,156) = 2.19$, $p = .032$; siehe Tab. 102). Im 4. Schuljahr schnitt sie tendenziell signifikant besser ab als die Klasse 18 ($M_{\text{Klasse 14}} = .47$, $M_{\text{Klasse 20}} = -.04$, $F(8,157) = 1.75$, $p = .092$; siehe Tab. 103). Im 6. Schuljahr unterschieden sich die Klassen nicht signifikant voneinander (siehe Tab. 104).

Tabelle 102: ELS: Unterschiede im Räumlichen Denken (RD) zwischen den Klassen im 3. Schuljahr (WLE)

		***M* WLE**	***SD***	***n***	***F* (df)**	***p***	**Sig. Unterschiede zwischen Klassen**
RD_t1	**Klasse 14**	0.15	0.80	14	2.19 (8,156)	.032	14 > 20*
	Klasse 15	-0.29	0.49	20			
	Klasse 16	-0.43	0.41	14			
	Klasse 17	-0.17	0.30	19			
	Klasse 18	-0.23	0.84	13			
	Klasse 19	-0.31	0.38	14			
	Klasse 20	-0.29	0.62	21			
	Klasse 21	-0.09	0.38	22			
	Klasse 22	-0.55	0.61	19			

* $p < .05$

Tabelle 103: ELS: Unterschiede im Räumlichen Denken (RD) zwischen den Klassen im 4. Schuljahr (WLE)

		***M* WLE**	***SD***	***n***	***F* (df)**	***p***	**Sig. Unterschiede zwischen Klassen**
RD_t2	**Klasse 14**	0.47	0.56	13	1.75 (8,157)	.092	14 > 18*
	Klasse 15	0.15	0.43	20			
	Klasse 16	< 0.01	0.45	14			
	Klasse 17	0.01	0.44	18			
	Klasse 18	-0.23	0.71	14			
	Klasse 19	0.22	0.53	14			
	Klasse 20	-0.04	0.79	22			
	Klasse 21	-0.03	0.50	22			
	Klasse 22	0.03	0.51	20			

* $p < .05$

Tabelle 104: ELS: Unterschiede im Räumlichen Denken (RD) zwischen den Klassen im 6. Schuljahr (WLE)

		***M* WLE**	***SD***	***n***	***F* (df)**	***p***	**Sig. Unterschiede zwischen Klassen**
RD_t3	**Klasse 14**	0.77	0.48	14	1.65 (8,157)	.115	keine
	Klasse 15	0.74	0.53	21			
	Klasse 16	0.42	0.40	15			
	Klasse 17	0.69	0.38	19			
	Klasse 18	0.71	0.45	13			
	Klasse 19	0.59	0.60	14			
	Klasse 20	0.33	0.53	20			
	Klasse 21	0.46	0.61	22			
	Klasse 22	0.58	0.51	19			

* $p < .05$

Exemplarisch wurden im Weiteren anhand von zwei Aufgaben die Unterschiede zwischen den Klassen innerhalb der Messzeitpunkte sowie innerhalb der Klassen zwischen den Messzeitpunkten dargestellt. Dies erfolgte einerseits für die Aufgabe NA1101 (vgl. Abb. 24).

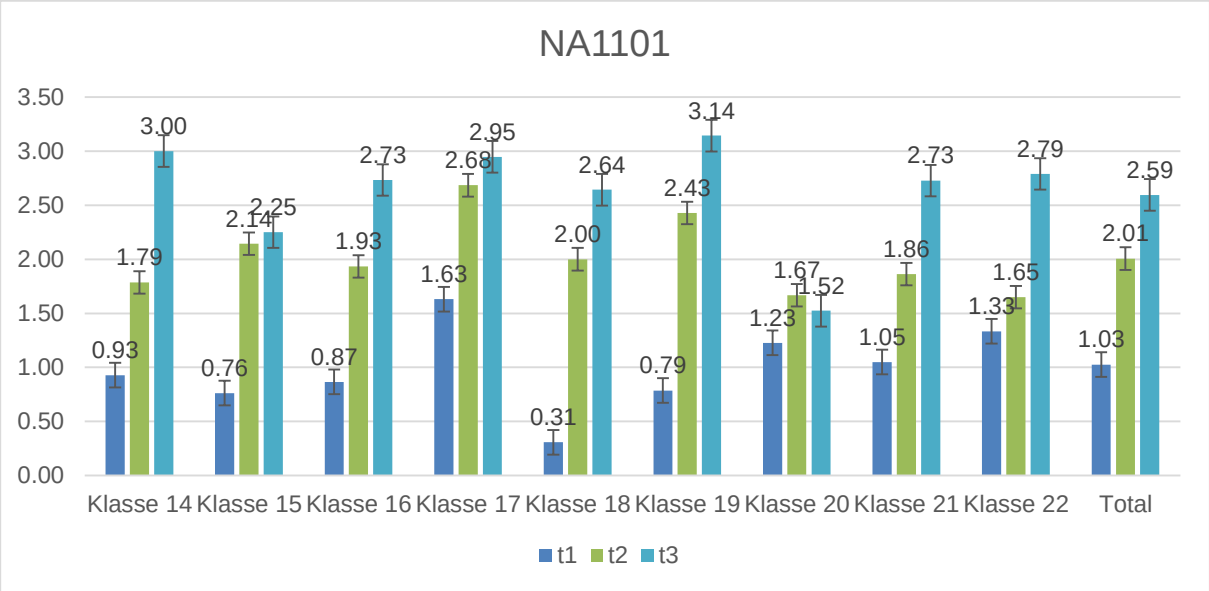


Abbildung 24: ELS: Unterschiede in der Bearbeitung von NA1101 zwischen den Klassen zu den drei Messzeitpunkten

Es wurde deutlich, dass zu t1 die Klassen 17 und 22 besonders gut abschnitten und sich diesbezüglich auch signifikant von einzelnen anderen Klassen unterschieden. Zu t2 war es dann wieder die Klasse 17, welche diese Aufgabe besonders gut löste; dabei zeigten sich wiederum signifikante Unterschiede zu einzelnen anderen Klassen. Und zu t3 löste die Klasse 20 diese Aufgabe nicht gut und signifikant schlechter als einige andere Klassen (vgl. Tab. 105).

Tabelle 105: ELS: Unterschiede in der Bearbeitung von NA1101 zwischen den Klassen innerhalb der drei Messzeitpunkte

	t1			t2			t3		
	M	***SD***	***n***	***M***	***SD***	***n***	***M***	***SD***	***n***
Klasse 14	0.93	0.83	14	1.79	0.80	14	3.00	0.784	14
Klasse 15	0.76	0.70	21	2.14	1.11	21	2.25	1.37	20
Klasse 16	0.87	1.13	15	1.93	1.16	15	2.73	1.50	15
Klasse 17	1.63	1.17	19	2.68	0.82	19	2.95	1.08	19
Klasse 18	0.31	0.63	13	2.00	1.11	14	2.64	0.93	14
Klasse 19	0.79	0.70	14	2.43	0.85	14	3.14	1.10	14
Klasse 20	1.23	0.75	22	1.67	0.86	21	1.52	1.44	21
Klasse 21	1.05	1.00	20	1.86	0.77	22	2.73	0.88	22
Klasse 22	1.33	0.97	18	1.65	1.23	20	2.79	0.86	19
	F(8,156) = 2.95, *p* = .004			*F*(8, 160) = 2.31, *p* = .023			*F*(8,158) = 3.47, *p* = .001		
Sig. UT zwischen Klassen	17 > 15^{+}, 18** 22 > 18^{+}			17 > 20*, 22*			20 < 14**, 16^{+}, 17**, 19**, 21*, 22*		

In Tab. 106 zeigte sich weiter deutlich, dass fast in allen Klassen über die Messzeitpunkte hinweg signifikante Unterschiede bestanden: Die meisten Klassen lösten die Aufgabe mit der Zeit signifikant besser. Ausnahmen stellte die Klasse 15 und 17 dar, in denen es keine signifikanten Verbesserungen zwischen t2 und t3 gab. Bei Klasse 20 gab es weder einen signifikanten Unterschied zwischen t2 und t3 noch eine zwischen t1 und t3. Die Klasse 22 dagegen löste die Aufgabe zu t1 nicht signifikant weniger gut als zu t2 (vgl. Tab. 106).

Tabelle 106: ELS: Unterschiede in der Bearbeitung von NA1101 zwischen den drei Messzeitpunkten innerhalb der Klassen

		NA1101				
		Diff M	***SD***	***t***	***df***	***p***
Klasse 14	t1-t2	-0.86	0.95	-3.38	13	.005
	t2-t3	-1.21	1.05	-4.32	13	.001
	t1-t3	-2.07	0.62	-12.59	13	< .001
Klasse 15	t1-t2	-1.38	1.12	-5.67	20	< .001
	t2-t3	-0.15	1.18	-0.57	19	.577
	t1-t3	-1.50	1.24	-5.43	19	< .001
Klasse 16	t1-t2	-1.07	0.96	-4.30	14	.001
	t2-t3	-0.80	1.42	-2.18	14	.047
	t1-t3	-1.87	1.41	-5.14	14	< .001
Klasse 17	t1-t2	-1.05	1.08	-4.25	18	< .001
	t2-t3	-0.26	1.19	-0.96	18	.350
	t1-t3	-1.32	1.70	-3.37	18	.003
Klasse 18	t1-t2	-1.69	0.85	-7.14	12	< .001
	t2-t3	-0.64	1.08	-2.22	13	.045
	t1-t3	-2.46	0.97	-9.17	12	< .001
Klasse 19	t1-t2	-1.64	1.01	-6.10	13	< .001
	t2-t3	-0.71	1.07	-2.50	13	.027
	t1-t3	-2.36	1.15	-7.66	13	< .001
Klasse 20	t1-t2	-0.38	0.97	-1.79	20	.088
	t2-t3	0.25	1.52	0.74	19	.470
	t1-t3	-0.33	1.71	-0.89	20	.383
Klasse 21	t1-t2	-0.80	1.01	-3.56	19	.002
	t2-t3	-0.86	0.89	-4.56	21	< .001
	t1-t3	-1.65	1.14	-6.49	19	< .001

Klasse 22	t1-t2	-0.22	1.40	-0.68	17	.508
	t2-t3	-1.05	1.47	-3.12	18	.006
	t1-t3	-1.35	1.46	-3.83	16	.001

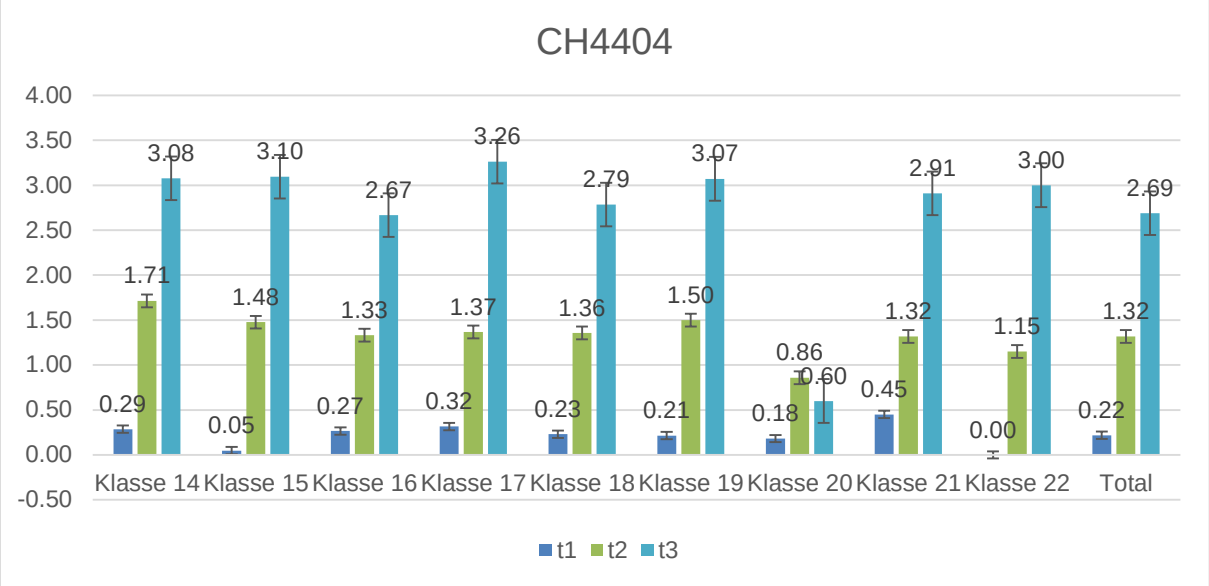


Abbildung 25: ELS: Unterschiede in der Bearbeitung von CH4404 zwischen den Klassen zu den drei Messzeitpunkten

Weiter wurde die Aufgabe CH4404 ins Auge gefasst (vgl. Abb. 25). Dabei fiel auf, dass sich die Klassen zu t1 und t2 nicht signifikant voneinander unterschieden, zu t3 die Klasse 20 jedoch signifikant weniger gut abschnitt als die anderen Klassen (vgl. Tab. 107).

Tabelle 107: ELS: Unterschiede in der Bearbeitung von CH4404 zwischen den Klassen innerhalb der drei Messzeitpunkte

	t1			**t2**			**t3**		
	M	***SD***	***n***	***M***	***SD***	***n***	***M***	***SD***	***n***
Klasse 14	0.29	0.61	14	1.71	1.44	14	3.08	0.64	13
Klasse 15	0.05	0.22	21	1.48	1.08	21	3.10	0.89	21
Klasse 16	0.27	0.59	15	1.33	1.35	15	2.67	0.72	15
Klasse 17	0.32	0.82	19	1.37	1.34	19	3.26	0.73	19
Klasse 18	0.23	0.60	13	1.36	1.28	14	2.79	1.37	14
Klasse 19	0.21	0.80	14	1.50	1.09	14	3.07	0.27	14
Klasse 20	0.18	0.39	22	0.86	1.01	21	0.60	0.88	20
Klasse 21	0.45	0.83	20	1.32	1.13	22	2.91	0.68	22
Klasse 22	0.00	0.00	18	1.15	1.18	20	3.00	0.94	19
	$F(8,156) = 2.95$, $p = .428$			$F(8, 160) = 0.71$, $p = .677$			$F(8,157) = 18.57$, $p < .001$		
Sig. UT zwischen Klassen	keine			keine			20 < 14***, 15***, 16***, 17***, 18***, 19***, 21***, 22***		

Betrachtete man die Unterschiede innerhalb der Klassen über die Messzeitpunkte hinweg, so wurde deutlich, dass sich fast alle Klassen mit der Zeit in der Bearbeitung von CH4404 verbesserten. Dies zeigte sich nur nicht entsprechend bei Klasse 22, bei der zwischen t2 und t3 keine signifikant Verbesserung stattfand (vgl. Tab. 108).

Tabelle 108: ELS: Unterschiede in der Bearbeitung von CH4404 zwischen den drei Messzeitpunkten innerhalb der Klassen

		CH4404				
		Diff M	***SD***	***t***	***df***	***p***
Klasse 14	t1-t2	-1.43	1.45	-3.68	13	.003
	t2-t3	-1.23	1.17	-3.81	12	.002
	t1-t3	-2.85	0.80	-12.82	12	< .001
Klasse 15	t1-t2	-1.43	1.03	-6.37	20	< .001
	t2-t3	-1.62	1.24	-5.96	20	< .001
	t1-t3	-3.05	0.86	-16.15	20	< .001
Klasse 16	t1-t2	-1.07	1.16	-3.55	14	.003
	t2-t3	-1.33	1.35	-3.84	14	.002
	t1-t3	-2.40	0.83	-11.22	14	< .001
Klasse 17	t1-t2	-1.05	1.31	-3.50	18	.003
	t2-t3	-1.89	1.24	-6.65	18	< .001
	t1-t3	-2.95	0.97	-13.24	18	< .001
Klasse 18	t1-t2	-1.23	0.93	-4.79	12	< .001
	t2-t3	-1.43	1.45	-3.68	13	.003
	t1-t3	-2.77	1.24	-8.08	12	< .001
Klasse 19	t1-t2	-1.29	0.83	-5.83	13	< .001
	t2-t3	-1.57	0.94	-6.27	13	< .001
	t1-t3	-2.86	0.53	-20.00	13	< .001
Klasse 20	t1-t2	-0.67	0.91	-3.35	20	.003
	t2-t3	0.26	1.05	1.10	18	.287
	t1-t3	-0.50	0.95	-2.36	19	.029
Klasse 21	t1-t2	-0.95	0.94	-4.50	19	< .001
	t2-t3	-1.59	1.10	-6.80	21	< .001
	t1-t3	-2.55	0.83	-13.81	19	< .001
Klasse 22	t1-t2	-1.17	1.20	-4.12	17	.001
	t2-t3	-1.84	0.96	-8.38	18	< .001
	t1-t3	-3.06	0.97	-13.05	16	< .001

9.6.2. Diversität zwischen den Geschlechtern

Vor dem aktuellen Forschungsstand, der oftmals Knaben bessere Leistungen in den untersuchten Kompetenzbereichen einräumte, interessierte insbesondere auch die Diversität zwischen den Geschlechtern.
Grundsätzlich lässt sich sagen, dass Unterschiede zwischen den Geschlechtern, falls sie beobachtet wurden, zu Gunsten der Knaben ausfielen (siehe Tab. 109, 110 und 111). Im 4. Schuljahr zeigten sich diese Unterschiede bei allen untersuchten Kompetenzen und Kompetenzbereichen als signifikant (siehe Tab. 110). Im 6. Schuljahr gab es am wenigsten signifikante Unterschiede, die Mädchen schienen mit zunehmendem Alter aufzuholen (siehe Tab. 111). Und im Kompetenzbereich «Orientierung in Realräumen» zeigten sich die Unterschiede zwischen den Geschlechtern über alle Messzeitpunkte hinweg als signifikant (siehe Tab. 109, 110, 111).

Tabelle 109: ELS: Unterschiede zwischen den Geschlechtern im 3. Schuljahr (WLE)

		n	*M* WLE	*SD*	*t* (df)	*p*	Sig. UT
TS_t1	**Mädchen**	80	-1.66	0.52	-2.22 (158)	.028	Mädchen < Knaben *
	Knaben	80	-1.46	0.59			
ROVO_t1	**Mädchen**	77	-1.18	0.64	-0.66 (154)	.512	keine
	Knaben	79	-1.11	0.67			
ROTO_t1	**Mädchen**	77	-2.46	0.86	-0.23 (154)	.105	keine
	Knaben	79	-2.22	0.93			
ROMI_t1	**Mädchen**	77	-1.51	0.64	-2.09 (154)	.038	Mädchen < Knaben *
	Knaben	79	-1.25	0.86			
RORE_t1	**Mädchen**	77	-1.46	0.74	-1.92 (154)	.057	Mädchen < Knaben $^{+}$
	Knaben	79	-1.24	0.69			
RD_t1	**Mädchen**	79	-0.28	0.47	-0.84 (154)	.404	keine
	Knaben	77	-0.21	0.65			

* $p < .05$, $^{+}$ $p < .10$

Tabelle 110: ELS: Unterschiede zwischen den Geschlechtern im 4. Schuljahr (WLE)

		n	*M* WLE	*SD*	*t* (df)	*p*	Sig. UT
TS_t2	**Mädchen**	81	-0.77	0.49	-3.05 (159)	.003	Mädchen < Knaben **
	Knaben	80	-0.52	0.52			
ROVO_t2	**Mädchen**	81	-0.65	0.72	-1.81 (159)	.073	Mädchen < Knaben $^{+}$
	Knaben	80	-0.44	0.72			
ROTO_t2	**Mädchen**	81	-1.48	0.70	-2.40 (159)	.018	Mädchen < Knaben *
	Knaben	80	-1.22	0.69			
ROMI_t2	**Mädchen**	81	-0.61	0.55	-2.16 (159)	.033	Mädchen < Knaben *
	Knaben	80	-0.41	0.61			
RORE_t2	**Mädchen**	81	-0.48	0.62	-2.90 (159)	.004	Mädchen < Knaben **
	Knaben	80	-0.19	0.66			
RD_t2	**Mädchen**	78	-0.06	0.56	-2.59 (155)	.010	Mädchen < Knaben **
	Knaben	79	0.17	0.56			

** $p < .01$, * $p < .05$, $^{+}$ $p < .10$

Tabelle 111: ELS: Unterschiede zwischen den Geschlechtern im 6. Schuljahr (WLE)

		n	*M* WLE	*SD*	*t* (df)	*p*	Sig. UT
TS_t3	**Mädchen**	81	-0.01	0.54	-1.42 (159)	.157	keine
	Knaben	80	0.12	0.58			
ROVO_t3	**Mädchen**	81	0.26	0.72	-0.06 (151)	.955	keine
	Knaben	80	0.27	0.90			
ROTO_t3	**Mädchen**	81	-0.36	0.64	-0.32 (159)	.748	keine
	Knaben	80	-0.33	0.76			
ROMI_t3	**Mädchen**	81	0.08	0.60	-0.17 (159)	.867	keine
	Knaben	80	0.09	0.64			
RORE_t3	**Mädchen**	81	0.04	0.59	-2.65 (159)	.009	Mädchen < Knaben **
	Knaben	80	0.29	0.60			
RD_t3	**Mädchen**	79	0.54	0.49	-0.93 (155)	.353	keine
	Knaben	78	0.62	0.55			

** $p < .01$

9.7. Einflüsse und Zusammenhänge im Kontext der räumlichen Orientierungskompetenzen

9.7.1. Familiäre Ressourcen und Vorwissen

Einen ersten Blick wurde auf die familiären Hintergründe und Ressourcen im Zusammenhang mit den untersuchten Kompetenzen geworfen.
Die Variable spko wurde für die folgenden Analysen dichotomisiert in die Variable spko_d.

Tabelle 112: ELS: Sprachgebrauch in der Familie (Schweizer)Deutsch zum Messzeitpunkt 1 (spko_d)

	Häufigkeit	**Prozent gültige Werte**
1 Mit beiden Elternteilen wird zu Hause meistens (Schweizer)Deutsch gesprochen	91	56.50
2 Zu Hause wird mit mindestens einem Elternteil eine andere Sprache als (Schweizer)Deutsch gesprochen	70	43.50
Total insgesamt	161	100.00

Die anschliessenden Analysen, wie in den Tabellen 113, 114 und 115 dargestellt, machten deutlich, dass die Schülerinnen und Schüler, die aus einem (Schweizer)Deutsch sprechenden Elternhaus (1) kommen in fast allen untersuchten Kompetenzen und Kompetenzbereichen signifikant besser abschnitten als diejenigen, die zu Hause mit mindestens einem Elternteil eine andere Sprache sprachen (2).

Tabelle 113: ELS: Kompetenzunterschiede zu Messzeitpunkt 1 nach Sprachgebrauch in der Familie

		n	***M* WLE**	***SD***	***T* (df)**	***p***	**Sig. Unterschiede**
TS_t1	**1 Deutsch**	91	-1.41	0.50	4.28 (157)	< .001	1 > 2 ***
	2 And. Sprache	69	-1.77	0.57			
ROVO_t1	**1 Deutsch**	89	-1.00	0.58	3.31 (154)	.001	1 > 2 ***
	2 And. Sprache	67	-1.33	0.70			
ROTO_t1	**1 Deutsch**	89	-2.14	0.79	3.26 (125)	.001	1 > 2 ***
	2 And. Sprache	67	-2.61	0.97			
ROMI_t1	**1 Deutsch**	89	-1.15	0.73	4.57 (154)	< .001	1 > 2 ***
	2 And. Sprache	67	-1.68	0.71			
RORE_t1	**1 Deutsch**	89	-1.23	0.74	2.46 (154)	.015	1 > 2 *
	2 And. Sprache	67	-1.51	0.67			
RD_t1	**1 Deutsch**	90	-0.20	0.53	1.27 (154)	.208	keine
	2 And. Sprache	66	-0.31	0.61			

*** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$, $^{+}$ $p < .10$

Tabelle 114: ELS: Kompetenzunterschiede zu Messzeitpunkt 2 nach Sprachgebrauch in der Familie

		n	*M* WLE	*SD*	*T* (df)	*p*	Sig. Unterschiede
TS_t2	**1 Deutsch**	91	-0.51	0.52	3.95 (159)	< .001	1 > 2 ***
	2 And. Sprache	70	-0.82	0.47			
ROVO_t2	**1 Deutsch**	91	-0.45	0.74	2.01 (159)	.047	1 > 2 *
	2 And. Sprache	70	-0.68	0.69			
ROTO_t2	**1 Deutsch**	91	-1.25	0.77	2.19 (159)	.030	1 > 2 *
	2 And. Sprache	70	-1.48	0.60			
ROMI_t2	**1 Deutsch**	91	-0.35	0.56	4.18 (159)	< .001	1 > 2 ***
	2 And. Sprache	70	-0.72	0.55			
RORE_t2	**1 Deutsch**	91	-0.19	0.66	3.27 (159)	.001	1 > 2 ***
	2 And. Sprache	70	-0.52	0.61			
RD_t2	**1 Deutsch**	88	0.13	0.54	1.90 (155)	.059	1 > 2 $^{+}$
	2 And. Sprache	69	-0.04	0.59			

*** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$, $^{+}$ $p < .10$

Tabelle 115: ELS: Kompetenzunterschiede zu Messzeitpunkt 3 nach Sprachgebrauch in der Familie

		n	*M* WLE	*SD*	*T* (df)	*p*	Sig. Unterschiede
TS_t3	**1 Deutsch**	91	0.22	0.53	4.57 (159)	< .001	1 > 2 ***
	2 And. Sprache	70	-0.16	0.52			
ROVO_t3	**1 Deutsch**	91	0.35	0.83	1.51 (159)	.133	keine
	2 And. Sprache	70	0.15	0.79			
ROTO_t3	**1 Deutsch**	91	-0.21	0.70	2.91 (159)	.004	1 > 2 **
	2 And. Sprache	70	-0.53	0.67			
ROMI_t3	**1 Deutsch**	91	0.29	0.58	5.10 (159)	< .001	1 > 2 ***
	2 And. Sprache	70	-0.18	0.57			
RORE_t3	**1 Deutsch**	91	0.36	0.55	5.08 (159)	< .001	1 > 2 ***
	2 And. Sprache	70	-0.09	0.58			
RD_t3	**1 Deutsch**	89	0.69	0.50	3.18 (155)	.002	1 > 2 **
	2 And. Sprache	68	0.43	0.51			

*** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$, $^{+}$ $p < .10$

Die Variable «Anzahl Bücher zu Hause» diente als Proxy-Variable für den sozioökonomischen Hintergrund der Familie und stand über alle Messzeitpunkte hinweg in signifikantem positiven Zusammenhang mit der Räumlichen Orientierungskompetenz sowie den Kompetenzbereichen «Orientierung in Realräumen» (RORE) und «Orientierungsmittel, Umgang mit Orientierungsmitteln». Kein signifikanter Zusammenhang zeigte sich zwischen der Anzahl Bücher zu Hause und dem Räumlichen Denken im 3. Schuljahr, dagegen aber zu den zwei späteren Messzeitpunkten (vgl. Tab. 116).

Tabelle 116: Zusammenhänge zwischen der Räumlichen Orientierung, ihrer Kompetenzbereiche und dem Räumlichen Denken sowie der Anzahl Bücher/Karten zu Hause zu den drei Messzeitpunkten

		ELS_t1		ELS_t2		ELS_t3	
		FR1051t1 Anzahl Bücher zu Hause t1	**FR1052t1 Anzahl Karten zu Hause t1**	**FR1051t2 Anzahl Bücher zu Hause t2**	**FR1052t2 Anzahl Karten zu Hause t2**	**FR1051t3 Anzahl Bücher zu Hause t3**	**FR1052t3 Anzahl Karten zu Hause t3**
ts	$r_{Pearson}$	.24**	.20*	.32***	.20*	.26***	.22**
	n	155	152	158	156	149	150
rovo	$r_{Pearson}$	.19*	$.16^{+}$	ns	ns	ns	ns
	n	151	148	158	156	149	150
roto	$r_{Pearson}$	$.14^{+}$	ns	ns	.16*	$.15^{+}$	.16*
	n	151	148	158	156	149	150
romi	$r_{Pearson}$	.26**	ns	.30***	.22**	.29***	.27***
	n	151	148	158	156	149	150
rore	$r_{Pearson}$	.18*	.21**	.34***	.19*	.30***	.21*
	n	151	148	158	156	149	150
rd	$r_{Pearson}$	ns	ns	.20*	ns	.23**	.18*
	n	154	151	155	146	147	155

*** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$, $^{+}$ $p < .10$

Die Variable «Anzahl Karten zu Hause» war eine Eigenentwicklung aufgrund der inhaltlichen Ausrichtung dieser Untersuchung. Es interessierte insbesondere, ob die Anzahl Karten wie die Anzahl Bücher eine Proxy-Variable für den SES im Bereich der räumlichen Orientierung darstellen könnte.
Als Erstes erwies sich die Parallelität zwischen den beiden Variablen «Anzahl Bücher» und «Anzahl Karten» hinsichtlich ihrer Zusammenhänge mit der Räumlichen Orientierung, ihrer Kompetenzbereiche und dem Räumlichen Denken als interessant. Nicht überall zeichnete diese Variable «Anzahl Karten zu Hause» gleich gut, wie diejenige zur Anzahl Bücher, aber wenn es signifikante Zusammenhänge mit den untersuchten Kompetenzen gab, dann waren diese meistens vergleichbar gross (vgl. Tab. 116).

Die Erfassung des Vorhandenseins von Hilfsmitteln für die Orientierung gab Hinweise darauf, dass gewisse der untersuchten Kompetenzen und Kompetenzbereiche durch das Vorhandensein eines Atlas, einer Weltkarte oder eines Globus im Haushalt gefördert wurden. Dagegen stand das Besitzen eines GPS oder eines Navigationsgerätes teilweise in signifikant negativem Zusammenhang mit höheren Kompetenzen (Ergebnisse siehe Anhang A3.10).

Die ausserschulischen Erfahrungen im Zusammenhang der untersuchten Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler standen innerhalb der drei Messzeitpunkte mit der Räumlichen Orientierung, ihrer Kompetenzbereiche sowie dem Räumlichen Denken nicht durchgängig in signifikantem Zusammenhang. Diese erwiesen sich im Allgemeinen auch als gering (vgl. Tab. 117).
Beispielsweise das Item «Orte draussen mit Karte oder GPS aufsuchen» (FR2206) stand in zu keinem Messzeitpunkt in einem signifikanten Zusammenhang mit einer der untersuchten Kompetenzen. Dies erstaunt auch nicht, da bereits bei dem Vorhandensein von Hilfsmitteln deutlich wurde, dass ein GPS zu haben, die untersuchten Kompetenzen eher reduzierte.
Am häufigsten stand das Item «Unterwegs schaue ich auf Karten den Weg nach» (FR2203) in positivem und signifikantem Zusammenhang mit einer der untersuchten Kompetenz oder einem der untersuchten Kompetenzbereiche.

Tabelle 117: ELS: Zusammenhänge innerhalb der drei Messzeitpunkte zwischen der Räumlichen Orientierung, ihrer Kompetenzbereiche und dem Räumlichen Denken sowie der ausserschulischen Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler

		FR2201 Weltkarten betrachten, Orte oder Länder auf Weltkarte nachschauen	FR2202 Orientierungslaufen üben	FR2203 Unterwegs schaue ich auf Karten den Weg nach	FR2204 Orte suchen und Karten betrachten im Internet	FR2205 Pläne von Dingen und Orten draussen zeichnen	FR2206 Orte draussen mit Karte oder GPS aufsuchen
t1_ts	$r_{Pearson}$	.15^{+}	.01	.15^{+}	-.07	< .01	-.03
	p	.059	.904	.066	.373	.969	.702
	n	152	151	152	152	152	149
t1_rovo	$r_{Pearson}$	.10	.01	.15^{+}	-.19*	-.02	-.01
	p	.211	.903	.071	.025	.793	.906
	n	148	147	148	148	148	145
t1_roto	$r_{Pearson}$	.17*	.06	.04	.03	.09	.1
	p	.043	.489	.672	.695	.265	.229
	n	148	147	148	148	148	145
t1_romi	$r_{Pearson}$	.17*	-.02	.11	-.05	-.03	.003
	p	.042	.818	.186	.585	.696	.974
	n	148	147	148	148	148	145
t1_rore	$r_{Pearson}$	.06	-.02	.08	.02	-.001	-.1
	p	.447	.825	.310	.794	.989	.241
	n	148	147	148	148	148	145
t1_rd	$r_{Pearson}$	.08	-.12	.14^{+}	-.13	-.07	-.08
	p	.304	.151	.084	.113	.398	.336
	n	151	150	151	151	151	148
t2_ts	$r_{Pearson}$	.12	-.01	.08	.06	-.03	.06
	p	.142	.91	.318	.49	.672	.439
	n	155	157	157	157	156	154
t2_rovo	$r_{Pearson}$	.1	-.01	.13^{+}	.16*	.001	.05
	p	.2	.929	.097	.045	.991	.554
	n	155	157	157	157	156	154
t2_roto	$r_{Pearson}$	.18*	.03	.08	.16*	-.06	.07
	p	.023	.708	.352	.048	.44	.411
	n	155	157	157	157	156	154
t2_romi	$r_{Pearson}$	-.09	-.03	-.03	-.08	-.14^{+}	-.04
	p	.253	.68	.694	.294	.079	.637
	n	155	157	157	157	156	154
t2_rore	$r_{Pearson}$	.12	.01	.10	.01	.04	.08
	p	.148	.899	.196	.914	.663	.299
	n	155	157	157	157	156	154
t2_rd	$r_{Pearson}$	.11	-.05	.04	-.01	.08	.12
	p	.185	.581	.6	.863	.308	.146
	n	153	155	155	155	154	152

t3_ts	$r_{Pearson}$	.11	-.09	.19*	.01	$-.14^{+}$	.06
	p	.195	.255	.018	.878	.090	.487
	n	151	151	151	151	151	151
t3_rovo	$r_{Pearson}$	.12	-.04	$.15^{+}$	.12	-.1	.09
	p	.151	.629	.062	.129	.23	.3
	n	151	151	151	151	151	151
t3_roto	$r_{Pearson}$	.12	-.20*	.17*	.08	-.20*	.03
	p	.137	.015	.034	.342	.012	.705
	n	151	151	151	151	151	151
t3_romi	$r_{Pearson}$	-.03	-.1	.05	$-.15^{+}$	-.07	.08
	p	.751	.222	.534	.059	.401	.307
	n	151	151	151	151	151	151
t3_rore	$r_{Pearson}$	.12	.003	.23**	.04	-.07	.05
	p	.133	.971	.004	.602	.367	.551
	n	151	151	151	151	151	151
t3_rd	$r_{Pearson}$	-.03	-.11	.09	-.07	-.18*	-.11
	p	.682	.199	.263	.380	.027	.178
	n	148	148	148	148	148	148

*** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$, $^{+}$ $p < .10$

9.7.2. Ausserschulische Erfahrungen und Unterstützung

Zusammenhänge zwischen den Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler im Realraum und der Räumlichen Orientierung, ihrer Kompetenzbereiche sowie dem Räumlichen Denken zeigten sich in Bezug auf die Eigenexploration öfters im 3. Schuljahr und weniger häufig in höherem Alter. Untenstehende Tabelle 118 gibt einen Überblick über die Zusammenhänge:

Tabelle 118: ELS: Zusammenhänge innerhalb der drei Messzeitpunkte zwischen der Räumlichen Orientierung, ihrer Kompetenzbereiche und dem Räumlichen Denken sowie der Eigenexploration der Schülerinnen und Schüler

		FR2301 Schulweg zu Fuss, Skooter, Velo	**FR2302 Mit Auto in Schule gebracht und abgeholt**	**FR2303 Pfadi, Jungschar, Jung-Jungwacht, Blauring**	**FR2304 Sporttraining, Reiten, Musikschule, Ballett oder Tanzen**	**FR2307 Alleine einkaufen an Wohnort/in Quartier**	**FR2308 Alleine oder mit Peers mit öffentlichen Verkehrsmitteln unterwegs**	**FR2309 Mit Skooter oder Velo im Quartier**	**FR2310 Im Quartier an verschiedenen Orten spielen**
t1_ts	$r_{Pearson}$	.20*	-.18*	-.05	.25**	-.12	.03	.18*	.19*
	p	.014	.024	.545	.003	.142	.681	.025	.021
	n	149	150	145	148	151	149	153	149
t1_rovo	$r_{Pearson}$	.24**	$-.14^{+}$	-.04	.24**	-.13	.02	.17*	.22**
	p	.004	.085	.642	.004	.130	.817	.032	.009
	n	145	146	141	144	147	145	149	145
t1_roto	$r_{Pearson}$	.22**	.01	.11	.20*	$-.14^{+}$	.01	.12	.19*
	p	.008	.893	.175	.017	.088	.901	.129	.019
	n	145	146	141	144	147	145	149	145
t1_romi	$r_{Pearson}$	$.16^{+}$	$-.15^{+}$	.02	.18*	$-.14^{+}$	-.02	.18*	.13
	p	.052	.078	.838	.030	.096	.820	.029	.132

	n	145	146	141	144	147	145	149	145
t1_rore	$r_{Pearson}$	.05	-.15^{+}	-.15^{+}	.22**	-.12	.06	.13	.13
	p	.546	.068	.069	.008	.158	.460	.105	.108
	n	145	146	141	144	147	145	149	145
t1_rd	$r_{Pearson}$	-.01	-.10	-.05	.20*	-.10	.06	.08	.11
	p	.931	.237	.555	.015	.209	.451	.342	.191
	n	148	149	144	147	150	148	152	148
t2_ts	$r_{Pearson}$	.17*	-.14^{+}	.01	.22**	-.12	-.04	.15^{+}	.11
	p	.032	.078	.872	.006	.138	.596	.064	.183
	n	156	156	154	155	152	152	152	156
t2_rovo	$r_{Pearson}$	.15^{+}	-.06	.02	.17*	.02	-.05	.08	.06
	p	.069	.476	.816	.029	.794	.555	.357	.427
	n	156	156	154	155	152	152	152	156
t2_roto	$r_{Pearson}$	.11	-.10	.03	.11	-.16*	.04	.05	.08
	p	.166	.206	.734	.167	.045	.585	.502	.333
	n	156	156	154	155	152	152	152	156
t2_romi	$r_{Pearson}$	.21**	-.06	.11	.24**	-.11	.07	.18*	-.01
	p	.008	.446	.192	.002	.162	.360	.028	.886
	n	156	156	154	155	152	152	152	156
t2_rore	$r_{Pearson}$	.14^{+}	-.17*	-.06	.21**	-.11	-.15^{+}	.14	.14^{+}
	p	.089	.037	.447	.009	.177	.067	.094	.081
	n	156	156	154	155	152	152	152	156
t2_rd	$r_{Pearson}$	.11	-.24**	-.07	.06	-.10	-.08	.01	.09
	p	.189	.002	.407	.459	.224	.333	.891	.276
	n	154	154	152	153	150	150	150	154
t3_ts	$r_{Pearson}$	.18*	-.08	.03	.20*	.08	.06	.11	.01
	p	.031	.326	.685	.015	.318	.494	.174	.875
	n	150	150	150	151	150	151	148	150
t3_rovo	$r_{Pearson}$	.12	-.01	.00	.14^{+}	.10	-.01	.10	.09
	p	.136	.883	.992	.091	.211	.940	.225	.261
	n	150	150	150	151	150	151	148	150
t3_roto	$r_{Pearson}$	.13	-.06	.05	.16*	.12	.01	.04	.01
	p	.110	.449	.543	.048	.140	.861	.612	.945
	n	150	150	150	151	150	151	148	150
t3_romi	$r_{Pearson}$	.17*	-.02	.03	.13	.04	.05	.14	-.02
	p	.036	.805	.688	.111	.590	.550	.101	.811
	n	150	150	150	151	150	151	148	150
t3_rore	$r_{Pearson}$	.17*	-.14^{+}	.02	.21**	.03	.07	.11	.01
	p	.038	.098	.777	.009	.721	.362	.184	.933
	n	150	150	150	151	150	151	148	150
t3_rd	$r_{Pearson}$	.05	-.13	-.02	.05	-.03	.07	.01	-.10
	p	.510	.120	.802	.545	.762	.367	.878	.233
	n	147	147	147	148	147	148	145	147

*** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$, $^{+}$ $p < .10$

Neben der Eigenexploration wurde in diesem Zusammenhang auch die Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler im Realraum in Bezug auf die Exploration mit der Familie untersucht. Deutlich wurde hier die Abnahme der Bedeutung der Exploration mit der Familie mit zunehmendem Alter, die vermutet wurde, im Zusammenhang mit der altersspezifischen Entwicklungsphase im beginnenden Jugendalter zu stehen. Untenstehende Tabelle 119 gibt einen Überblick über die Zusammenhänge:

Tabelle 119: ELS: Zusammenhänge innerhalb der drei Messzeitpunkte zwischen der Räumlichen Orientierung, ihrer Kompetenzbereiche und dem Räumlichen Denken sowie dem individuellen Aktionsraum der Schülerinnen und Schüler

		FR2402 Mit Familie wandern	FR2404 Mit Familie mit öffentlichen Verkehrsmitteln unterwegs	FR2405 Mit Familie mit eigenem Auto unterwegs	FR2406 Mit Familie mit Velo unterwegs
t1_ts	$r_{Pearson}$	.40***	-.001	.04	.24**
	p	< .001	.987	.643	.003
	n	150	146	145	148
t1_rovo	$r_{Pearson}$	.45***	-.08	.03	.21*
	p	< .001	.357	.721	.012
	n	146	142	141	144
t1_roto	$r_{Pearson}$	.32***	.03	.05	.21*
	p	< .001	.732	.581	.014
	n	146	142	141	144
t1_romi	$r_{Pearson}$	.31***	-.11	.04	.190*
	p	< .001	.174	.662	.023
	n	146	142	141	144
t1_rore	$r_{Pearson}$	.28***	.09	.07	.20*
	p	.001	.304	.391	.016
	n	146	142	141	144
t1_rd	$r_{Pearson}$	.22**	-.08	.001	.05
	p	.008	.320	.998	.568
	n	149	145	144	147
t2_ts	$r_{Pearson}$	.33***	.01	.04	.20*
	p	< .001	.920	.633	.014
	n	153	152	153	154
t2_rovo	$r_{Pearson}$	.18*	.08	.06	.10
	p	.024	.312	.457	.212
	n	153	152	153	154
t2_roto	$r_{Pearson}$	.24**	-.02	-.01	.20*
	p	.002	.787	.880	.013
	n	153	152	153	154
t2_romi	$r_{Pearson}$	.24**	-.05	.001	.17*
	p	.003	.537	.961	.040
	n	153	152	153	154
t2_rore	$r_{Pearson}$	.32***	.02	.08	.17*
	p	< .001	.774	.323	.034
	n	153	152	153	154
t2_rd	$r_{Pearson}$	.16*	.04	.01	.10
	p	.048	.612	.866	.212
	n	151	150	151	152
t3_ts	$r_{Pearson}$	.19*	$.14^{+}$	-.08	.20*
	p	.019	.084	.306	.013
	n	149	148	151	151
t3_rovo	$r_{Pearson}$	.16*	.04	-.07	.09
	p	.047	.603	.412	.252
	n	149	148	151	151
t3_roto	$r_{Pearson}$	$.16^{+}$	.03	$-.16^{+}$	.10
	p	.056	.692	.056	.201

	n	149	148	151	151
t3_romi	$r_{Pearson}$	.22**	.15^{+}	-.05	.27***
	p	.006	.076	.504	.001
	n	149	148	151	151
t3_rore	$r_{Pearson}$	.13	.18*	-.01	.20*
	p	.116	.029	.911	.014
	n	149	148	151	151
t3_rd	$r_{Pearson}$	.04	.14^{+}	-.16^{+}	.07
	p	.646	.097	.053	.408
	n	146	145	148	148

*** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$, $^{+}$ $p < .10$

Unabhängig vom Messzeitpunkt stellte sich der Zusammenhang zwischen «Mit der Familie wandern» (FR2402) und der Räumlichen Orientierung, ihrer Kompetenzbereiche sowie dem Räumlichen Denken als fast durchgängig signifikant heraus.
Zusammenhänge zwischen dem individuellen Aktionsraum (akin) der Schülerinnen und Schüler und der Räumlichen Orientierung, ihrer Kompetenzbereiche sowie dem Räumlichen Denken zeigten sich als nicht vorhanden oder signifikant, aber gering. Untenstehende Tabelle 120 gibt einen Überblick über die Zusammenhänge:

Tabelle 120: ELS: Zusammenhänge innerhalb der drei Messzeitpunkte zwischen der Räumlichen Orientierung, ihrer Kompetenzbereiche und dem Räumlichen Denken sowie dem individuellen Aktionsraum (akin) der Schülerinnen und Schüler

		akint1	**akint2**	**akint3**
ts	$r_{Pearson}$	.25**	.24**	.18*
	p	.002	.003	.031
	n	144	153	149
rovo	$r_{Pearson}$	.19*	.23**	.13
	p	.024	.005	.119
	n	140	153	149
roto	$r_{Pearson}$	.14	.15^{+}	.13
	p	.110	.074	.119
	n	140	153	149
romi	$r_{Pearson}$	.21*	.22**	.18*
	p	.012	.005	.033
	n	140	153	149
rore	$r_{Pearson}$	.21*	.21**	.19*
	p	.013	.009	.024
	n	140	153	149
rd	$r_{Pearson}$	.19*	.18*	.12
	p	.023	.025	.140
	n	144	152	146

*** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$, $^{+}$ $p < .10$

Zusammenhänge zwischen der ausserschulischen Unterstützung (unas) der Schülerinnen und Schüler und der Räumlichen Orientierung, ihrer Kompetenzbereiche sowie dem Räumlichen Denken zeigten sich als nicht vorhanden oder signifikant, aber gering. Untenstehende Tabelle 121 gibt einen Überblick über die Zusammenhänge:

Tabelle 121: ELS: Zusammenhänge innerhalb der drei Messzeitpunkte zwischen der Räumlichen Orientierung, ihrer Kompetenzbereiche und dem Räumlichen Denken sowie der ausserschulischen Unterstützung (unas) der Schülerinnen und Schüler

		unast1	unast2	unast3
ts	$r_{Pearson}$	.03	.16*	.14^{+}
	p	.692	.051	.084
	n	136	151	149
rovo	$r_{Pearson}$	.03	.17**	.20*
	p	.723	.043	.015
	n	133	151	149
roto	$r_{Pearson}$	.11	.09	.13
	p	.225	.289	.120
	n	133	151	149
romi	$r_{Pearson}$	< .01	.09	.10
	p	.981	.266	.221
	n	133	151	149
rore	$r_{Pearson}$	.02	.19*	.12
	p	.839	.022	.151
	n	133	151	149
rd	$r_{Pearson}$	.06	.12	.01
	p	.476	.146	.899
	n	136	149	146

*** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$, $^{+}$ $p < .10$

Zusammenhänge zwischen der elterlichen Unterstützung (unel) der Schülerinnen und Schüler und der Räumlichen Orientierung, ihrer Kompetenzbereiche sowie dem Räumlichen Denken zeigten sich als nicht vorhanden oder signifikant, aber gering. Untenstehende Tabelle 122 gibt einen Überblick über die Zusammenhänge:

Tabelle 122: ELS: Zusammenhänge innerhalb der drei Messzeitpunkte zwischen der Räumlichen Orientierung, ihrer Kompetenzbereiche und dem Räumlichen Denken sowie der elterlichen Unterstützung (unel) der Schülerinnen und Schüler

		unelt1	unelt2	unelt3
ts	$r_{Pearson}$	-.09	.03	.15
	p	.316	.744	.082
	n	141	148	143
rovo	$r_{Pearson}$	-.01	.07	.22**
	p	.889	.412	.009
	n	138	148	143
roto	$r_{Pearson}$	-.02	.04	.14
	p	.834	.665	.107
	n	138	148	143
romi	$r_{Pearson}$	.01	.03	.12
	p	.915	.737	.153
	n	138	148	143
rore	$r_{Pearson}$	-.11	.02	.12
	p	.184	.847	.161
	n	138	148	143
rd	$r_{Pearson}$	.09	.21*	< .01
	p	.284	.013	.993

	n	141	146	140

*** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$, $^{+}$ $p < .10$

9.7.3. Interessen

Zusammenhänge zwischen der Kartenkompetenz (kako) der Schülerinnen und Schüler und der Räumlichen Orientierung, ihrer Kompetenzbereiche sowie dem Räumlichen Denken zeigten sich als nicht vorhanden (siehe Tab. 123). Wenige signifikante, aber geringe Zusammenhänge fanden sich zwischen den Emotionen in Bezug auf Karten (kaem) und dem Kompetenzbereich «Orientierung in Realräumen» (RORE) zu t2 und t3 sowie dem Kompetenzbereich «Räumliche Wahrnehmungen und Vorstellungen, Reflexionen zu Vorstellungen und Repräsentation» (ROVO) zu t3. Untenstehende Tabelle 123 gibt einen Überblick über die Zusammenhänge:

Tabelle 123: ELS: Zusammenhänge innerhalb der drei Messzeitpunkte zwischen der Räumlichen Orientierung, ihrer Kompetenzbereiche und dem Räumlichen Denken sowie der Kartenkompetenz (kako) bzw. der Emotionen (kaem) der Schülerinnen und Schüler in Bezug auf Karten

		kakot1	**kakot2**	**kakot3**	**kaemt1**	**kaemt2**	**kaemt3**
ts	$r_{Pearson}$	.05	-.02	.01	.05	.11	.13
	p	.557	.825	.861	.560	.171	.122
	n	131	153	141	130	152	138
rovo	$r_{Pearson}$	< .01	.03	.12	.01	.09	.22**
	p	.965	.716	.171	.881	.250	.010
	n	127	153	141	126	152	138
roto	$r_{Pearson}$	.11	-.01	-.06	.08	.06	.07
	p	.232	.876	.502	.349	.485	.425
	n	127	153	141	126	152	138
romi	$r_{Pearson}$	.07	-.12	-.08	.07	.02	.06
	p	.441	.136	.367	.469	.846	.458
	n	127	153	141	126	15	14
rore	$r_{Pearson}$	.01	.02	.09	.06	$.14^{+}$	$.16^{+}$
	p	.928	.833	.305	.514	.083	.061
	n	127	153	141	126	152	138
rd	$r_{Pearson}$	-.02	.03	-.05	-.06	.13	< .01
	p	.816	.677	.591	.512	.119	.954
	n	131	151	139	130	150	136

*** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$, $^{+}$ $p < .10$

Zusammenhänge zwischen der Valenz (kava) bzw.der Selbstintentionalität (kase) der Schülerinnen und Schüler in Bezug auf Karten und der Räumlichen Orientierung, ihrer Kompetenzbereiche sowie dem Räumlichen Denken zeigten sich als nicht vorhanden bzw. signifikant, aber gering (siehe Tab. 124). Untenstehende Tabelle 124 gibt einen Überblick über die Zusammenhänge:

Tabelle 124: ELS: Zusammenhänge innerhalb der drei Messzeitpunkte zwischen der Räumlichen Orientierung, ihrer Kompetenzbereiche und dem Räumlichen Denken sowie Valenz (kava) bzw. der Selbstintentionalität (kase) der Schülerinnen und Schüler in Bezug auf Karten

		kavat1	**kavat2**	**kavat3**	**kaset1**	**kaset2**	**kaset3**
ts	$r_{Pearson}$	.04	.07	.02	.10	< .01	.08
	p	.625	.423	.795	.247	.962	.336
	n	128	147	136	125	148	139

rovo	$r_{Pearson}$	-.02	.07	.19*	.01	-.01	.17*
	p	.816	.411	.026	.919	.929	.045
	n	124	147	136	121	148	139
roto	$r_{Pearson}$	.10	.05	-.01	.11	.01	.06
	p	.293	.533	.874	.246	.934	.459
	n	124	147	136	121	148	139
romi	$r_{Pearson}$	.03	-.09	-.07	.05	-.09	-.05
	p	.748	.262	.418	.589	.289	.595
	n	124	147	136	121	148	139
rore	$r_{Pearson}$	.01	.12	.05	.07	.04	.11
	p	.918	.152	.554	.416	.643	.215
	n	124	147	136	121	148	139
rd	$r_{Pearson}$	-.09	.15	.02	-.04	.03	-.11
	p	.324	.082	.844	.690	.761	.182
	n	128	145	134	125	146	137

*** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$, $^{+}$ $p < .10$

9.7.4. Motivationen und Einstellungen

Die positiven Zusammenhänge zwischen selbsteingeschätzten Orientierungskompetenz (skor) und der Räumlichen Orientierung, ihrer Kompetenzbereiche sowie dem Räumlichen Denken zeigten sich für das 4. und 6. Schuljahr als signifikant und gering. Für das 3. Schuljahr erwiesen sich keine dieser Zusammenhänge als signifikant (siehe Tab. 125).
Zusammenhänge zwischen selbsteingeschätzten Kartenkompetenz (skka) und der Räumlichen Orientierung, ihrer Kompetenzbereiche sowie dem Räumlichen Denken zeigten sich für das 4. und 6. Schuljahr als signifikant positiv und gering. Hier stellten sich bereits einige Zusammenhänge zu Messzeitpunkt 1 als signifikant dar (siehe Tab. 125).
Die Räumliche Orientierung, ihre Kompetenzbereiche sowie das Räumlichen Denken korrelierten statistisch signifikant, aber nur gering mit der selbsteingeschätzten Kompetenz bezüglich der Benutzung von Hilfsmitteln (skhi) zu t2. Weder im 3., noch im 4. Schuljahr zeigten sich hier signifikant Zusammenhänge (siehe Tab. 125).

Tabelle 125: ELS: Zusammenhänge innerhalb der drei Messzeitpunkte zwischen der Räumlichen Orientierung, ihrer Kompetenzbereiche und dem Räumlichen Denken sowie der Orientierungs- (skor), der Kartenkompetenz (skka) und der Kompetenz bezüglich der Benutzung von Hilfsmitteln

		skort1	**skort2**	**skort3**	**skkat1**	**skkat2**	**skkat3**	**skhit1**	**skhit2**	**skhit3**
ts	$r_{Pearson}$	.12	.20*	.27**	.23*	.36***	.37***	.05	.22**	.09
	p	.164	.015	.002	.010	< .001	< .001	.610	.008	.288
	n	126	146	138	122	143	135	119	143	133
rovo	$r_{Pearson}$	.02	.18*	.27***	.01	.30***	.29***	-.16	.21**	.10
	p	.853	.033	.001	.900	< .001	.001	.090	.010	.235
	n	122	146	138	118	143	135	115	143	133
roto	$r_{Pearson}$	.12	.26**	.23**	.25**	.30***	.33***	.13	.20*	.08
	p	.175	.002	.008	.006	< .001	< .001	.159	.020	.382
	n	122	146	138	118	143	135	115	143	133
romi	$r_{Pearson}$	.04	.16*	.18*	.15	.19*	.24**	-.01	.10	.02
	p	.664	.050	.036	.101	.027	.005	.929	.224	.864
	n	122	146	138	118	143	135	115	143	133
rore	$r_{Pearson}$	.07	.14	.25**	.20*	.33**	.36**	.13	.21*	.13
	p	.425	.092	.003	.031	< .001	< .001	.160	.014	.134
	n	122	146	138	118	143	135	115	143	133

rd	$r_{Pearson}$	-.01	.18*	.16^{+}	-.08	.23***	.18*	-.11	.07	.05
	p	.910	.034	.071	.363	< .001	.043	.237	.404	.604
	n	126	144	136	122	141	133	119	141	131

*** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$, $^{+}$ $p < .10$

Die Räumlichen Orientierung, ihre Kompetenzbereiche sowie das Räumliche Denken korrelierten nicht signifikant mit aktiven (olta) oder passiven (oltp) Lerngelegenheiten (siehe Tab. 126).

Tabelle 126: ELS: Zusammenhänge innerhalb der drei Messzeitpunkte zwischen der Räumlichen Orientierung, ihrer Kompetenzbereiche und dem Räumlichen Denken sowie der aktiven (olta) als auch der passiven (oltp) Lerngelegenheiten

		oltat2	**oltat3**	**oltpt2**	**oltpt3**
ts	$r_{Pearson}$	.01	-.04	.07	.02
	p	.939	.653	.455	.814
	n	126	126	130	130
rovo	$r_{Pearson}$	.08	.03	.09	.13
	p	.363	.741	.303	.156
	n	126	126	130	130
roto	$r_{Pearson}$	-.08	-.09	-.01	.10
	p	.402	.315	.919	.243
	n	126	126	130	130
romi	$r_{Pearson}$	-.02	-.10	.02	-.01
	p	.841	.266	.822	.872
	n	126	126	130	130
rore	$r_{Pearson}$	.07	.03	.07	-.04
	p	.409	.712	.404	.664
	n	126	126	130	130
rd	$r_{Pearson}$	-.04	-.14	-.01	-.03
	p	.649	.124	.912	.734
	n	125	124	126	129

*** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$, $^{+}$ $p < .10$

9.8. Kompetenzentwicklungsverläufe von Schülerinnen und Schülern zur räumlichen Orientierung und zum räumlichen Denken

Ein Ziel der Studie liegt darin, Kompetenzentwicklungen und -verläufe von Lernenden zur räumlichen Orientierung und zum räumlichen Denken näher zu betrachten und zu analysieren. Um dies möglichst detailliert und vertieft vornehmen zu können, entschieden wir uns, ergänzend zu den Ergebnissen für die gesamte Stichprobe im Längsschnitt, für eine exemplarische Auswahl von Schülerinnen und Schüler die Entwicklungsverläufe von Anfang 3. Schuljahr bis Ende 6. Schuljahr möglichst differenziert darzustellen. Ausgewählt wurden dafür 14 Schülerinnen und Schüler aus verschiedenen Klassen der Längsschnittuntersuchung, die auch bei den Interviews mitgearbeitet hatten. Dies ermöglichte, weitere Kontextinformationen bei dieser Bearbeitung einzubeziehen.
Die Schülerinnen und Schüler der Interviewstudie haben am Anfang des 3. Schuljahres die Aufgaben zur räumlichen Orientierung und zum räumlichen Denken im Vergleich mit der ganzen Stichprobe tendenziell gut gelöst bzw. konnten mit den Aufgabenstellungen insgesamt gut umgehen, auch wenn sie zu einzelnen Bereichen noch über wenige Vorkenntnisse und Erfahrungen verfügten. Sie sind damit nicht repräsentativ für die gesamte Stichprobe; es wird aber möglich, Entwicklungsverläufe einer eher vergleichbaren Gruppe von Schülerinnen und Schülern näher zu betrachten. Zudem erschien es wenig sinnvoll, diese Untersuchung mit den Ergebnissen von Schülerinnen und Schülern vorzunehmen, die viele Aufgaben am

Anfang des 3. Schuljahrs noch nicht oder erst ansatzweise bearbeiten konnten und die teilweise auch Schwierigkeiten im Umgang mit den Aufgaben hatten.

Die 14 Lernenden stammen aus 8 der 9 in der Längsschnittuntersuchung einbezogenen Klassen; es sind 7 Mädchen und 7 Knaben. Sie waren bei den Erhebungen zu allen Messzeitpunkten beteiligt; einzelne haben an einer Erhebungssequenz oder an zwei Erhebungssequenzen gefehlt. Gemäss ihren Einschätzungen im Fragebogen am Anfang des 3. Schuljahres haben sie unterschiedliche Bezugspunkte und Interessen zur räumlichen Orientierung und schätzen auch ihre Vorerfahrungen und ihr Vorwissen unterschiedlich ein. Dies zeigt sich teilweise auch bei den „Einstiegskompetenzen“ bzw. bei der Aufgabenbearbeitung am Anfang des 3. Schuljahres.

Für die Beschreibung und Analyse der Kompetenzprofile und -entwicklungen zur räumlichen Orientierung und zum räumlichen Denken stehen folgende Aspekte und Fragen im Vordergrund:
- Wie haben die Lernenden die Aufgaben zu den jeweiligen Messzeitpunkten bearbeitet?
- Ist bei der Aufgabenbearbeitung eine kontinuierliche Kompetenzentwicklung feststellbar oder zeigen sich eher diskontinuierliche Verläufe?
- Wie bereichsspezifisch unterschiedlich erfolgt die Aufgabenbearbeitung und wie verlaufen die Entwicklungen bei den einzelnen Schülerinnen und Schülern?
- Welche Unterschiede zeigen sich im Vergleich der Kompetenzverläufe der 14 Lernenden?
- Welche Unterschiede zeigen sich insgesamt bei den „Kompetenzprofilen“: Aufgabenbearbeitung zu den verschiedenen Bereichen der räumlichen Orientierung und zum räumlichen Denken im Längsschnitt Anfang 3. Schuljahr bis Ende 6. Schuljahr?
- Zeigen sich dabei bestimmte Muster bzw. Typen von Kompetenzprofilen? Dies unter Berücksichtigung der kleinen Anzahl Schülerinnen und Schüler, die bei dieser Auswertung einbezogen wurden.

In die Betrachtung und Analyse werden die Erhebungssituationen und Aufgaben zur räumlichen Orientierung einbezogen, die bei allen Messzeitpunkten bearbeitet wurden, sowie eine kleine Auswahl von Aufgaben, welche bei den Messzeitpunkten t2 (Ende 4. Schuljahr) und t3 (Ende 6. Schuljahr) zum Einsatz kamen. Für das räumliche Denken werden alle an den verschiedenen Messzeitpunkten eingesetzten Aufgaben berücksichtigt.

Aufgabenbearbeitung zur räumlichen Orientierung im Längsschnitt

In Abbildung 26 ist zusammengestellt, wie die Schülerinnen und Schüler an den drei Zeitpunkten t1, t2 und t3 die Aufgaben bearbeitet haben. Ersichtlich wird dabei, wie sie Aufgaben am ersten Zeitpunkt des Einsatzes (Anfang des 3. Schuljahres oder Ende 4. Schuljahr) gelöst haben und die Entwicklung und Veränderung bei der Bearbeitung zu den Zeitpunkten t2 bzw. t3. Die jeweiligen Aufgaben sind mit dem Aufgabencode bezeichnet (z.B. NA1101), die Schülerinnen und Schüler mit dem Identifikationscode für den jeweiligen Erfassungszeitpunkt (z.B. BE3209_3 -> Anfang 3. Schuljahr).

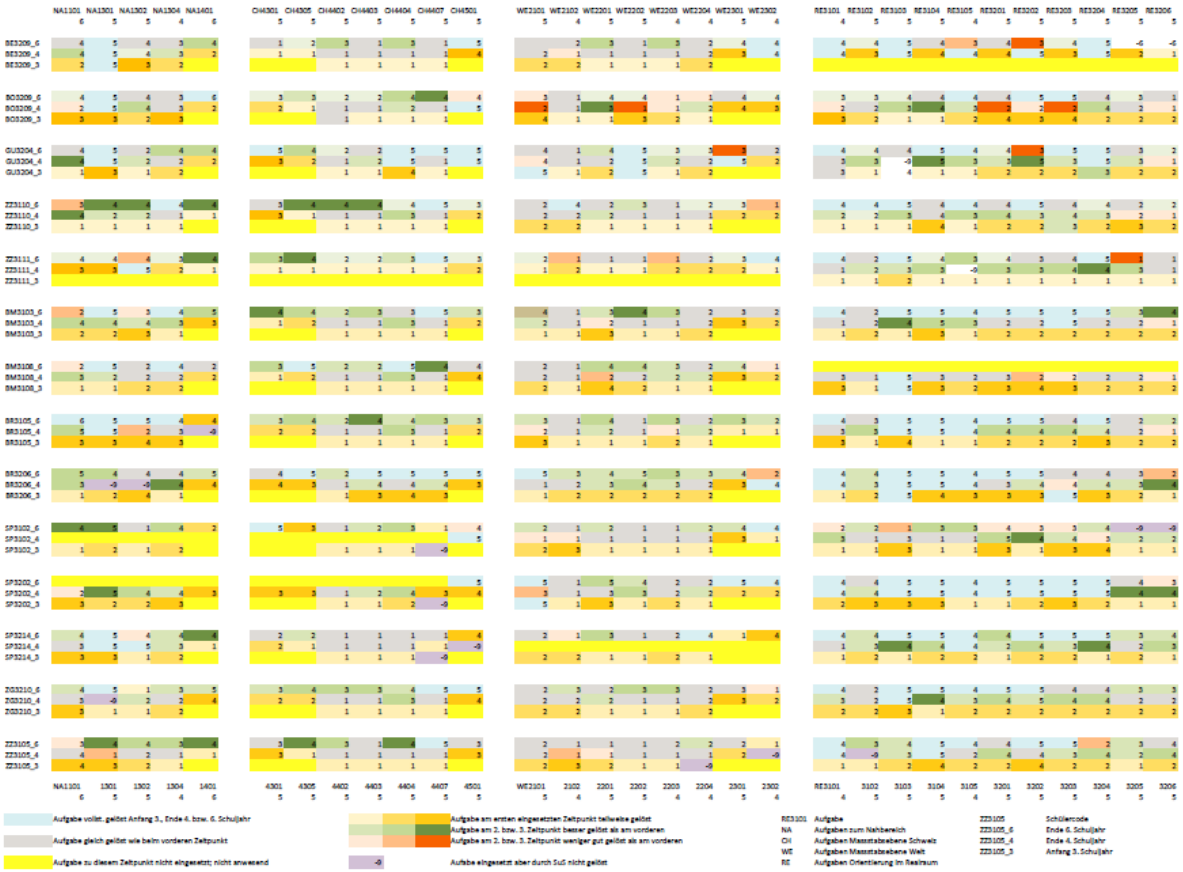


Abbildung 26: Aufgabenbearbeitung zu den Bereichen der räumlichen Orientierung ausgewählter Schülerinnen und Schüler im Längsschnitt (vgl. dazu auch die Zusammenstellung im Anhang A.3.12)

Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten die einzelnen Aufgaben am Anfang des 3. Schuljahres sehr unterschiedlich. Dies zeigt sich individuell im Vergleich zwischen verschiedenen Bereichen (NA, CH, WE, RE) und zum Teil auch innerhalb der Bereiche, aber auch zwischen den Schülerinnen und Schülern. So werden teilweise Aufgaben bereits beim ersten Zeitpunkt vollständig gelöst oder bearbeitet, während bei anderen keine oder nur in ersten Ansätzen Ergebnisse sichtbar sind.
Bei verschiedenen Aufgaben ist eine kontinuierliche Entwicklung und Veränderung (z. B. t1 Code 1, t2 Code 3, t3 Code 5) feststellbar. Einzelne Schülerinnen und Schüler bearbeiten viele Aufgaben kontinuierlich besser (z. B. ZZ3110), während bei anderen bei einer deutlichen Mehrheit der Aufgaben eher diskontinuierliche Entwicklungen erkennbar sind (z. B. BO3209). Diese Tendenz zeigt sich auch bei verschiedenen Schülerinnen und Schülern, die z.B. zwischen t1 und t2 oder t2 und t3 Aufgaben nur wenig besser und ausführlicher bearbeiten und zwischen t2 und t3 bzw. t1 und t2 sich deutlich steigern.
Bei einzelnen Aufgaben wird deutlich, dass zwischen t1 und t2 kaum eine Entwicklung ersichtlich ist, während sich zwischen t2 und t3 eine deutliche Veränderung feststellbar ist (z. B. für Aufgabe CH4407), während bei anderen Lernenden sich in der Tendenz lediglich geringe Entwicklungen zwischen t1 und t3 zeigen (z. B. WE2101).
Bei allen Lernenden ist feststellbar, dass einzelne Aufgaben zu einem späteren Zeitpunkt – z.B. t2 im Vergleich mit t1 – weniger gut und ausführlich bearbeitet bzw. gelöst werden. Bei einzelnen Lernenden ist dies bei mehreren Aufgaben und Zeitpunkten erkennbar (z.B. BO3209).
Insgesamt kann festgehalten werden, dass die Aufgabenbearbeitung innerhalb von Bereichen und im Vergleich zwischen Bereichen sowohl von den einzelnen Lernenden als auch im Vergleich zwischen den Lernenden im Verlaufe der Primarstufenzeit sehr unterschiedlich erfolgt.

Kontinuierliche und diskontinuierliche Kompetenzverläufe

Wie bereits im vorderen Abschnitt angesprochen, zeigen sich für die einzelnen Aufgaben und Aufgabenbereiche, und auch bezogen auf die einzelnen Lernenden, sehr unterschiedliche Verläufe der Kompetenzentwicklung, die am Grad und der Ausprägung der Aufgabenbearbeitung festgemacht werden. Insgesamt ist nur bei wenigen Aufgaben (z. B. im Bereich Orientierung im Realraum) eine echt kontinuierliche Entwicklung von t1 zu t3 feststellbar. Bei den meisten Aufgaben zeigen sich vielmehr eher diskontinuierliche Veränderungen mit unterschiedlichen Tendenzen. Teilweise ist eine deutliche Entwicklung zwischen t1 und t2 und eine weniger markante zwischen t2 und t3 feststellbar, teilweise auch eine umgekehrte Entwicklung und Veränderung, nämlich zwischen t2 und t3 grösser als zwischen t1 und t2. Gleiches ist für den Grad der Entwicklung zu erkennen. Während sich bei einigen Aufgaben nur geringe Entwicklungen zeigen, sind diese bei anderen markant.
Gleiche Tendenzen zeigen sich auch personenbezogen bei einer Mehrheit der Lernenden und auch „inter-individuell“ im Vergleich zwischen den Entwicklungen zu den verschiedenen Bereichen der räumlichen Orientierung (hier NA, CH, WE, RE).
Insgesamt kann festgehalten werden, dass in der Tendenz diskontinuierliche Entwicklungen sowohl aufgaben- als auch personenbezogen eher häufiger auftreten als kontinuierliche.

Aufgabenbearbeitung zum räumlichen Denken im Längsschnitt

Zu jedem Zeitpunkt bearbeiteten die Schülerinnen und Schüler verschiedene Aufgaben zum räumlichen Denken, zu Aspekten der räumlichen Wahrnehmung und Orientierung, der räumlichen Beziehungen, zur mentalen Rotation und zur räumlichen Veranschaulichung. Die Lernenden bearbeiteten im Zeitraum von 30 Minuten so viele Aufgaben wie möglich. Damit spielte auch der Zeitfaktor für die Bearbeitung eine Rolle.
Abbildung 27 zeigt, wie und wie viele Aufgaben die 14 Schülerinnen und Schüler zu den drei Zeitpunkten bearbeiteten. Angegeben wird dies mit dem Code für die Aufgabenbearbeitung zum jeweiligen Zeitpunkt. Damit können der Grad der Bearbeitung, die Anzahl der bearbeiteten Aufgaben und die Veränderung zwischen Anfang und Ende der Primarstufenzeit beschrieben werden.

Wie zur räumlichen Orientierung zeigt sich auch zum räumlichen Denken ein differenziertes Bild bezüglich Entwicklungen und Veränderungen.
Während einzelne Lernende bereits am Anfang des 3. Schuljahres viele Aufgaben vollständig bearbeiten und lösen können (z. B. BE3209), gelingt dies anderen Lernenden noch wenig (z. B. BM3103) und sie vermögen in der zur Verfügung stehenden Zeit nur wenige Aufgaben zu bearbeiten (z. B. SP3102).
Bei einzelnen Lernenden zeigt sich eine deutliche Entwicklung zwischen den drei Zeitpunkten, indem sie Aufgaben zunehmend besser und vollständig lösen können und in der zur Verfügung stehenden Zeit mehr und zum Teil auch anspruchsvollere Aufgaben bearbeiten (z. B. ZZ3110).
Viele Lernende bearbeiten einzelne Aufgaben zu einem späteren Zeitpunkt – z.B. t2 im Vergleich mit t1 – weniger gut. Auch zum räumlichen Denken zeigt sich dies bei einzelnen Lernenden bei mehreren Aufgaben und Zeitpunkten (z. B. BR3105). Auffallend ist, dass einzelne Aufgaben zu einem späteren Zeitpunkt von etlichen Schülerinnen und Schülern weniger gut bearbeitet werden (z. B Aufgabe 1201).
Während sich bei einzelnen Lernenden die Kompetenzen über die drei Zeitpunkte nur wenig verändern (z. B. ZZ3111), verläuft die Entwicklung bei anderen deutlich ausgeprägt (z. B. ZZ3110) oder zumindest gut feststellbar (z.B. GU3205, SP3202), wobei hier auch entscheidend ist, über welche Kompetenzen die Lernenden bereits am Anfang des 3. Schuljahres verfügen. Bei einem Schüler zeigt sich diesbezüglich eine Art „Deckeneffekt“: Dieser Schüler löst bereits am Anfang des 3. Schuljahres viele Aufgaben vollständig und es gelingt ihm auch, Ende 4. und Ende 6. Schuljahr die jeweils neuen Aufgaben gut zu lösen.
Insbesondere bei den Aufgaben zum räumlichen Denken ist feststellbar, dass bei einzelnen Lernenden die Entwicklung zwischen jeweils 2 Zeitpunkten regressiv verläuft (BO3204, BM3108, BR3206, ZG3210, ZZ3105).
Insgesamt kann auch für den Bereich des räumlichen Denkens festgestellt werden, dass Entwicklungen bezogen auf die Aufgaben und auf die Schülerinnen und Schüler mehrheitlich

diskontinuierlich und nicht kontinuierlich verlaufen. Bemerkenswert ist zudem, dass viele Schülerinnen und Schüler die einzelnen Aufgaben sehr unterschiedlich lösen. So gelingt es ihnen z.B., einzelne Aufgaben über alle Zeitpunkte hinweg gut und vollständig zu lösen, andere bearbeiten sie kontinuierlich besser und wiederum andere zu keinem Zeitpunkt gut oder zu einem späteren Zeitpunkt sogar weniger gut. Klare Muster für die Aufgabenbearbeitung lassen sich kaum herauslesen.

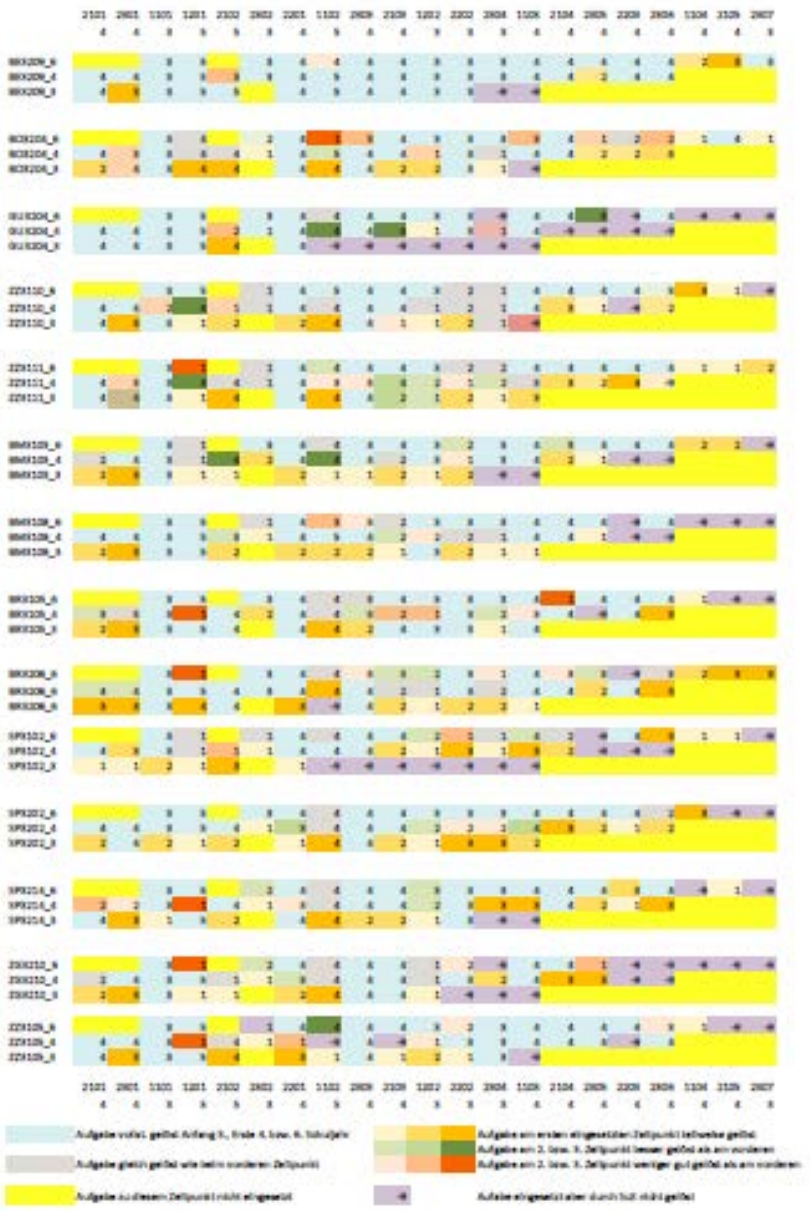


Abbildung 27: Kompetenzentwicklungen, Aufgabenbearbeitung zum räumlichen Denken für ausgewählte Schülerinnen und Schüler im Längsschnitt (vgl. auch Anhang A.3.12)

Bereichsspezifische Unterschiede der Kompetenzentwicklungen und -verläufe

Um Vergleiche der Ausprägung der Kompetenzen sowie der Kompetenzentwicklungen und -verläufe in der Primarstufe für die verschiedenen Bereiche der räumlichen Orientierung und des räumlichen Denkens vornehmen zu können, ist in Abbildung 28 zusammengestellt, wie gut und vollständig die Schülerinnen und Schüler die Aufgaben insgesamt in den Bereichen NA (Nahraum), CH (Schweiz) und WE (Welt) sowie RE (Orientierung im Realraum) und RD (räumliches Denken) bearbeitet und gelöst haben. Die vier Bereiche der räumlichen Orientie-

rung wurden zudem mit gleichen Anteilen zum Bereich „Räumliche Orientierung insgesamt (ROi) für eine entsprechende Darstellung der Entwicklung zusammengefasst.

Abbildung 28: Kompetenzausprägungen und -entwicklungen für die verschiedenen Bereiche der räumlichen Orientierung und des räumlichen Denkens ausgewählter Schülerinnen und Schüler

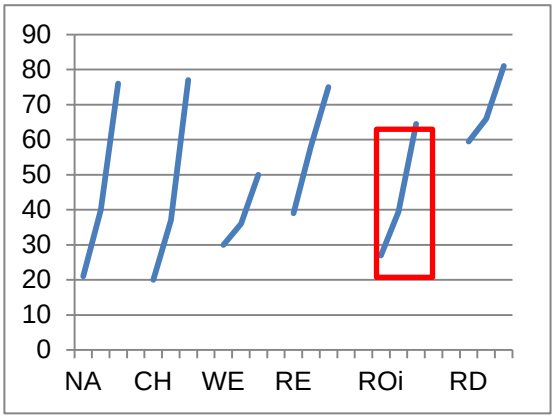
Aufgaben zu den jeweiligen Zeitpunkten gelöst haben. Berücksichtigt wird dies mit dem jeweiligen Code. 100 bedeutet, dass die Schülerin bzw. der Schüler alle Aufgaben dieses Bereichs vollständig und richtig bearbeitet und gelöst hat; 70 bedeutet, dass dies zu 70% erfolgt ist. Diese Angaben widerspiegeln keine genaue Berechnung mit statistischen Tests, sondern stellen eine Annäherung an die Ausprägung und Entwicklung der Aufgabenbearbeitung dar.

Es zeigen sich insgesamt deutliche Unterschiede bezüglich der Kompetenzausprägungen und -entwicklungen zwischen den verschiedenen Bereichen der räumlichen Orientierung und des räumlichen Denkens.
Feststellbar ist, dass die Ausgangskompetenzen (Vorwissen, Können, Erfahrungen) am Anfang des 3. Schuljahres für die Bearbeitung der Aufgaben zu den Bereichen NA (Nahraum) und RE (Orientierung im Realraum) deutlicher ausgeprägt sind als für die Bereiche WE (Welt) und CH (Schweiz), wobei diejenigen zum Bereich Schweiz am deutlichsten abfallen. Für das räumliche Denken sind deutliche Unterschiede zwischen den Lernenden am Anfang des 3. Schuljahrs erkennbar.
Insgesamt gesehen entwickeln sich die Kompetenzen in den Bereichen Nahraum (NA) und Orientierung im Realraum (RE) eher kontinuierlich, wenn auch unterschiedlich ausgeprägt. Über die vier Schuljahre hinweg gesehen fallen sie insgesamt nicht so deutlich aus, wie dies erwartet werden könnte (vgl. die Ausführungen im folgenden Abschnitt). Zum Bereich Schweiz (CH) kann festgestellt werden, dass zwischen dem 3 und 4. Schuljahr keine oder lediglich eine geringe Entwicklung stattfindet. Hingegen entwickeln sich die Kompetenzen zu diesem Bereich zwischen Ende 4. und Ende 6. Schuljahr deutlich. Dies hängt zu einem wesentlichen Teil damit zusammen, dass traditionsgemäss das Thema „Geographie der Schweiz“ auf dieser Schulstufe in vielen Klassen aufgenommen und bearbeitet wird. Am deutlichsten zeigt sich dies bei der Bearbeitung der Aufgaben zum Aufbau von räumlichen Orientierungsmustern zur Schweiz. Eher geringe Kompetenzentwicklungen zeigen sich für den Bereich WE (Welt, global), für welchen die Ausgangskompetenzen am Anfang des 3. Schuljahres deutlich höher liegen als diejenigen für den Bereich Schweiz (CH). Ende 6. Schuljahr präsentiert sich die Situation anders: Die Kompetenzen zum Bereich Schweiz (CH) sind bei einigen Lernenden deutlich besser als zum Bereich Welt, während sie bei anderen in etwa gleich ausgeprägt sind. Bei einer dritten Gruppe von Lernenden werden auch Ende 6. Schuljahr die Aufgaben zum Bereich Welt besser bearbeitet und gelöst als diejenigen zum Bereich Schweiz. Zu erwähnen ist zudem, dass Entwicklungen der Kompetenzen zum Bereich Welt nach Auskunft der Lernenden in den Interviews fast ausschliesslich ausserschulisch beeinflusst sind (vgl. dazu die Ausführungen im Kapitel 9.7).
Tendenziell eher kontinuierlich zeigt sich die Kompetenzentwicklung im Bereich der räumlichen Orientierung insgesamt (ROi). Allerdings sind auch dazu unterschiedliche Entwicklungen und Ausprägungen feststellbar.
Eher „different“ ist die Entwicklung im Bereich des räumlichen Denkens. Bereits die Ausgangskompetenzen am Anfang des 3. Schuljahres weisen auf eine deutliche Heterogenität hin. Die Entwicklungen in der Primarstufenzeit verlaufen zudem sehr unterschiedlich.

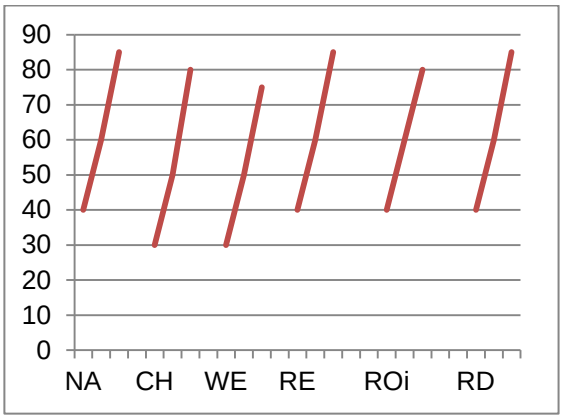
Damit kann abschliessend festgehalten werden, dass die Kompetenzausprägungen und -entwicklungen sich bereichsspezifisch sehr unterschiedlich verlaufen. Auch bei den einzelnen Schülerinnen und Schülern sind teilweise markante Unterschiede der Kompetenzentwicklungen und -ausprägungen in den verschiedenen Bereichen zu erkennen. Dies kann weitgehend mit unterschiedlichen Einflüssen in Zusammenhang gebracht werden (Vorwissen, ausserschulische Erfahrungen, Unterricht, persönliche Interessen und Neigungen, Bereitschaft und Wille, die Aufgaben möglichst gut zu bearbeiten u.a.).

Kompetenzverläufe und Kompetenzprofile zur räumlichen Orientierung und zum räumlichen Denken von Schülerinnen und Schülern der Primarstufe

Ausgehend von den bisher vorgestellten Beschreibungen und Kommentierungen zu Kompetenzentwicklungen und -verläufen bereichs-, aufgaben- und personenbezogen wird der Versuch unternommen, für die 14 Schülerinnen und Schüler entsprechende Kompetenzprofile zusammenzustellen. In diesen Kompetenzprofilen soll ersichtlich werden, wie sich die Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler über die drei Zeitpunkte hinweg entwickeln und wie die Kompetenzen, mit Bezug zur Bearbeitung der entsprechenden Aufgaben, für die verschiedenen Bereiche der räumlichen Orientierung und des räumlichen Denkens sich zeigen.



Code für Schülerin/Schüler



Kompetenzentwicklung/-verlauf **IDEAL**

Die **Linien** zeigen die Entwicklung der Kompetenzen bzw. den Grad der Aufgabenbearbeitung zu den Zeitpunkten t1 (Anfang 3. Schuljahr), t2 (Ende 4. Schuljahr) und t3 (Ende 6. Schuljahr) im Längsschnitt

NA -> Aufgaben zum Nahbereich (Raumwahrnehmung, -vorstellung, Arbeit mit Karten, räumliche Orientierungsmuster u.a.)

CH -> Aufgaben zur Massstabsebene Schweiz und durchziehend über mehrere Massstabsebenen (Raumwahrnehmung, -vorstellung, Arbeit mit Karten, räumliche Orientierungsmuster u.a.)

WE -> Aufgaben zur Massstabsebene Welt, global (Raumwahrnehmung, -vorstellung, Arbeit mit Karten, Räumliche Orientierungsmuster u.a.)

RE -> Aufgaben zur Orientierung im Realraum

ROi -> Räumliche Orientierung insgesamt -> Kompetenzbereiche ROTO, ROMI, RORE, ROVO zu NA, CH, WE und RE

RD -> Aufgaben zum räumlichen Denken

Idealverlauf der Kompetenzentwicklung/des Kompetenzverlaufs unter den Annahmen einer kontinuierlichen Entwicklung innerhalb der Primarstufe und der Annahme, dass die Schülerinnen und Schüler aufgrund ihres Vorverständnisses am Anfang der Primarstufe Aufgaben ansatzweise bzw. teilweise bereits bearbeiten und lösen können.

Abbildung 29a: Kompetenzprofile (Entwicklungen, Verläufe) ausgewählter Schülerinnen und Schüler zur räumlichen Orientierung und zum räumlichen Denken – Legende zu den Abbildungen 29b und 29c

In Abbildung 29 wird in Form von „Liniendiagrammen“ dargestellt, wie sich die Kompetenzen, entsprechend dem Grad der Aufgabenbearbeitung für die verschiedenen Bereiche der räumlichen Orientierung und des räumlichen Denkens über die Primarstufenzeit (Anfang 3. bis Ende 6. Schuljahr) für die ausgewählten 14 Schülerinnen und Schüler entwickeln. Spezifischer auf die einzelnen Kompetenzbereiche ausgerichtet wird mit der Darstellung in Form von „Balkendiagrammen“ die Ausprägung der Kompetenzen zu den drei Zeitpunkten sichtbar (vgl. Abbildungen 29b und 29c und 30b und 30c). Ausgehend von den beiden Darstellungen können die Kompetenzprofile der Schülerinnen und Schüler beschrieben und charakterisiert werden.

Diesen „Kompetenzprofilen“ wird ein „Idealverlauf“ bzw. eine „Idealausprägung“ vorangestellt. Die Idealprofile stützen sich auf das Kompetenzmodell und die darin beschriebenen Kompetenzstufen bzw. -erwartungen am Anfang, in der Mitte und am Ende der Primarstufenzeit. Entsprechend diesen Kompetenzerwartungen sind die Aufgaben konstruiert und die Codevergaben angelegt (vgl. Kapitel 6). Dabei werden auch Ausgangskompetenzen am Anfang der Primarstufe vorausgesetzt, die ein ansatzweises Bearbeiten der Aufgaben am Anfang des 3. Schuljahres zulassen. Diese sind nicht für alle Bereiche der räumlichen Orientierung gleich angelegt. Selbstverständlich entsprechen die Idealverläufe und -ausprägungen einer „normativen Setzung“.

Insgesamt ist eine deutlich erkennbare Entwicklung der Kompetenzen von t1 bis t3 feststellbar. Dies zeigt sich sowohl bereichs- als auch aufgaben- und personenbezogen (vgl. dazu

auch Kapitel 9.2). Bei den ausgewählten Lernenden, die zur Gruppe derjenigen gehören, die am Anfang des 3. Schuljahres die Aufgaben bereits ansatzmässig, gut oder sogar sehr gut bearbeitet, erfolgt insgesamt die Kompetenzentwicklung weniger ausgeprägt, als dies im Vergleich mit dem Idealverlauf erwartet wurde.
Die Kompetenzprofile der ausgewählten Schülerinnen und Schüler sind sehr verschieden. Sie unterscheiden sich bezogen auf
- die Ausgangskompetenzen am Anfang des 3. Schuljahres (Vorwissen, Können, bisherige Erfahrungen u.a.)
- die Ausprägung der Kompetenzen zu den einzelnen Bereichen
- den Verlauf der Kompetenzentwicklung insgesamt und für die einzelnen Kompetenzbereiche über die vier Schuljahre hinweg (kontinuierliche, diskontinuierlich; bereichsspezifisch homogen bzw. heterogen)
- die Ausprägung, den Grad der Kompetenzentwicklungen (stark progressiv, progressiv, schwach progressiv, gleichbleibend, regressiv)
- die Kompetenzausprägungen am Ende des 6. Schuljahres

Im Folgenden wird exemplarisch für zwei Lernende das „Kompetenzprofil“ kurz erläutert:

Schülerin ZZ3110:

- Die Ausgangskompetenzen am Anfang des 3. Schuljahres sind in den Bereichen NA, CH und WE relativ gering, im Bereich RE etwas deutlicher ausgeprägt. Im Bereich des räumlichen Denkens liegen die Ausgangskompetenzen hoch, dies auch im Vergleich mit dem Idealprofil.
- In den meisten Bereichen entwickeln sich die Kompetenzen im Verlaufe der Primarstufe stark progressiv. Am deutlichsten ausgeprägt ist die Entwicklung in den Bereichen NA und CH. Einzig im Bereich WE ist die Kompetenzentwicklung vergleichsmässig gering (schwach progressiv).
- Ebenfalls im Bereich des räumlichen Denkens, für welchen bereits die Ausgangskompetenzen hoch liegen, ist lediglich eine schwach progressive Entwicklung feststellbar.
- Die Kompetenzentwicklungen verlaufen insgesamt und für die einzelnen Kompetenzbereiche über die vier Schuljahre hinweg annähernd kontinuierlich und bezogen auf die verschiedenen Bereiche homogen. Einzig im Bereich WE ist eine deutlichere Entwicklung im 5./6. im Vergleich zum 3./4. Schuljahr feststellbar.
- Die Kompetenzausprägungen am Ende des 6. Schuljahres liegen für die Bereiche NA, CH und RE sowie für das räumliche Denken nahe an den Erwartungen gemäss Idealverlauf und für den Bereich WE leicht darunter.

Schülerin ZZ3111:

- Die Ausgangskompetenzen am Anfang des 3. Schuljahres sind im Bereich NA und zum räumlichen Denken hoch bis sehr hoch, für die Bereiche CH und WE leicht unter bzw. über den Erwartungen und für den Bereich RE unter den Erwartungen.
- Die Kompetenzen entwickeln sich in den verschiedenen Bereichen sehr unterschiedlich. Anfänglich (3./4. Schuljahr) regressiv und dann progressiv bis stark progressiv in den Bereichen NA und WE, insgesamt progressiv im Bereich CH sowie im Bereich RE stark progressiv im 3./4. und schwach progressiv im 5./6. Schuljahr. Insgesamt regressiv zeigt sich die Kompetenzentwicklung zum räumlichen Denken: stärker regressiv im 3./4 und schwachregressiv im 5./6. Schuljahr. Am deutlichsten ausgeprägt ist die Entwicklung in den Bereichen CH und RE.
- Die Kompetenzentwicklungen verlaufen insgesamt und für die einzelnen Kompetenzbereiche über die vier Schuljahre hinweg leicht bis stark diskontinuierlich und bezogen auf die verschiedenen Bereiche recht heterogen
- Die Kompetenzausprägungen am Ende des 6. Schuljahres liegen für alle Bereiche unter den Erwartungen gemäss Idealverlauf; nahe bei den Erwartungen liegt der Bereich NA, deutlich unter den Erwartungen ist der Bereich WE.

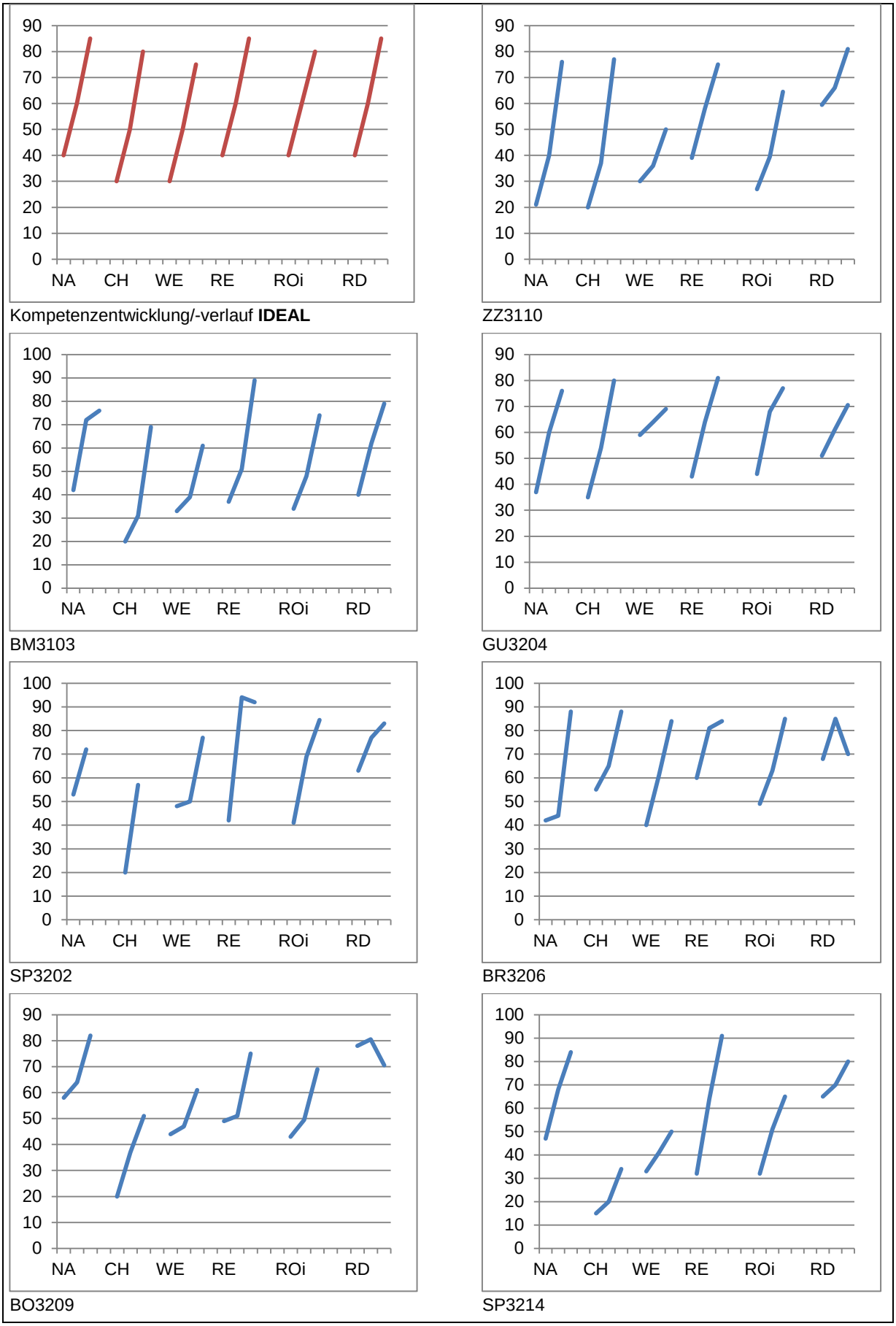
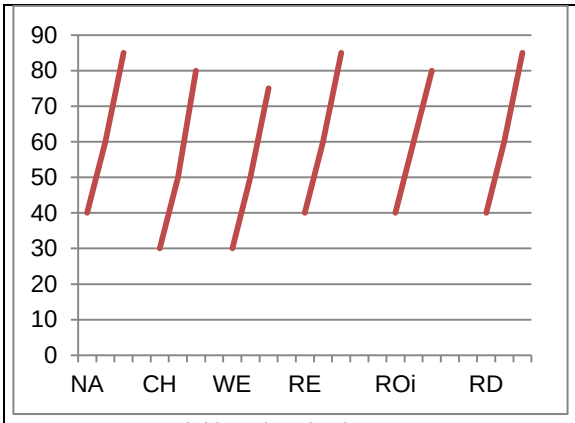
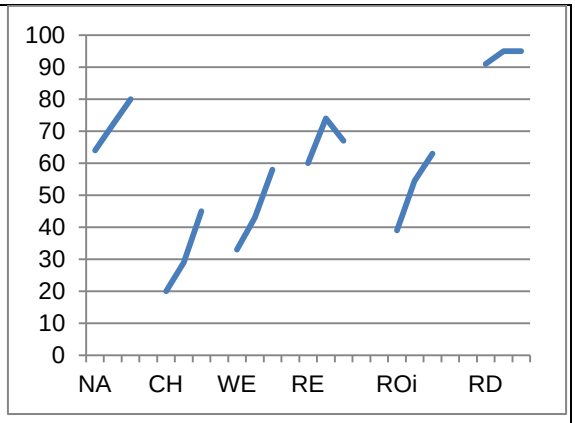


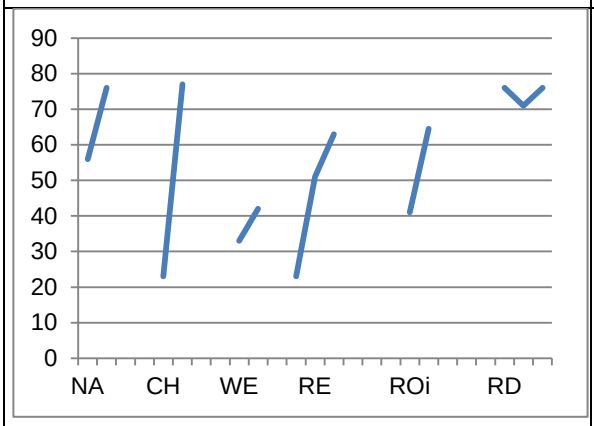
Abbildung 29b: Kompetenzprofile (Entwicklungen, Verläufe) ausgewählter Schülerinnen und Schüler zur räumlichen Orientierung und zum räumlichen Denken (Legende S. 175)



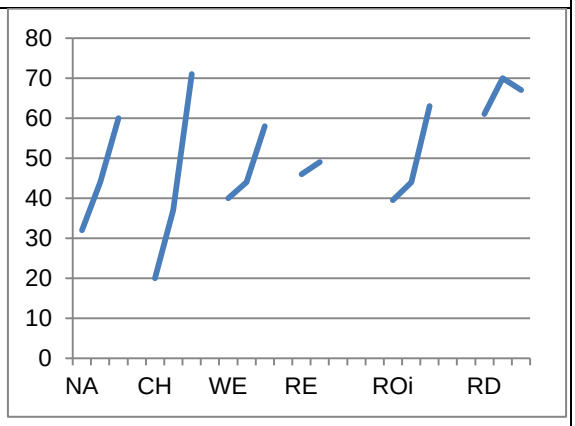
Kompetenzentwicklung/-verlauf **IDEAL**



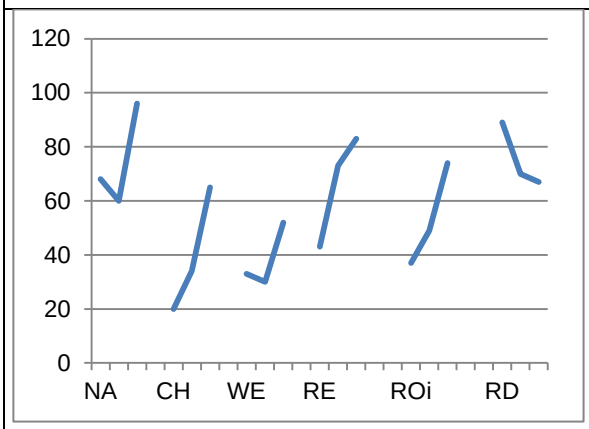
BE3209



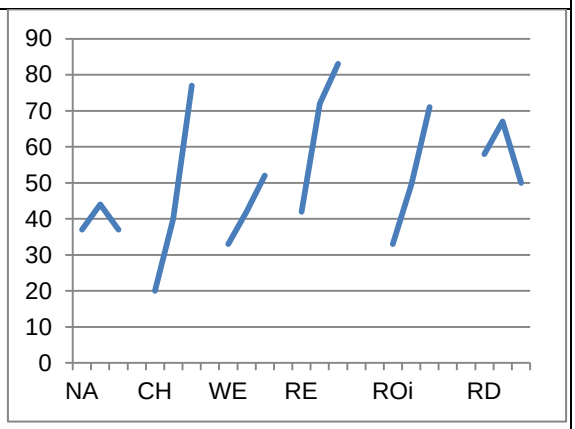
ZZ3111



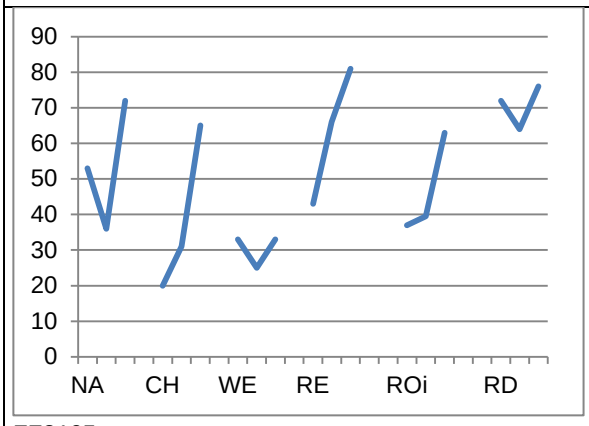
BM3108



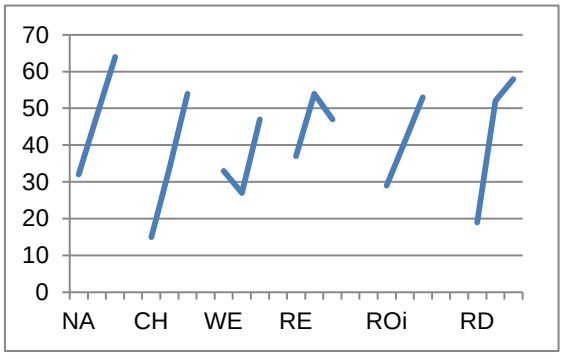
BR3105



ZG3210



ZZ3105

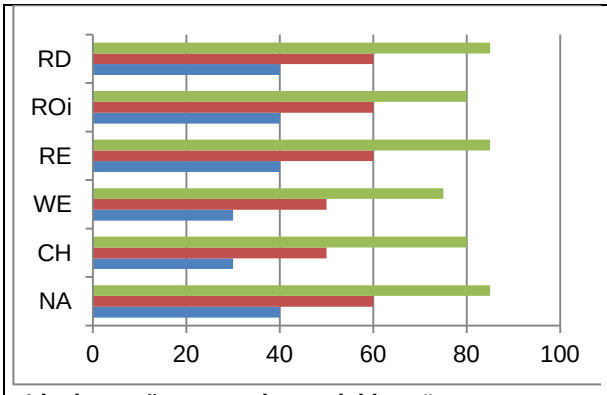


SP3102

Abbildung 29c: Kompetenzprofile (Entwicklungen, Verläufe) ausgewählter Schülerinnen) und Schüler zur räumlichen Orientierung und zum räumlichen Denken (Legende S. 175)

Keine zwei Schülerinnen und Schüler weisen ähnliche Kompetenzprofile auf; alle Profile (Verläufe, Entwicklungen, Ausprägungen) zeigen ein anderes Bild. Es lassen sich keine klaren Muster oder Typen erkennen, wobei eine Typen- und Musterbildung in Anbetracht der kleinen Anzahl Schülerinnen und Schüler auch nicht möglich und angezeigt ist. Tendenzmässig lassen sich die 14 Profile der Lernenden dennoch gruppieren:

- Profile mit eher progressiven bis stark progressiven Kompetenzentwicklungen und einem insgesamt recht homogenen Verlauf; Kompetenzverläufe weitgehend kontinuierlich. Ausgangskompetenzen in einzelnen Bereichen nahe den Erwartungen, in anderen Bereichen über oder unter den Erwartungen, Kompetenzen am Schluss der Primarstufe in der Nähe der Erwartungen (ZZ3110, BM3103, GU3204; zwei Mädchen, ein Knabe).
- Profile mit eher progressiven bis vereinzelt hoch progressiven Kompetenzentwicklungen. Ein Bereich mit einem regressiven Verlauf zwischen zwei Zeitpunkten. Kompetenzverläufe tendenzmässig eher diskontinuierlich, lediglich in einzelnen Bereichen kontinuierlich. Anfangskompetenzen in verschiedenen Bereichen leicht über den Erwartungen, in einzelnen unter den Erwartungen. Kompetenzen am Ende der Primarstufe teilweise über den Erwartungen oder nahe an den Erwartungen, in einzelnen Bereichen unter oder sogar deutlich unter den Erwartungen (SP3202, BR3206; BO3209; alles Knaben).
- Profile mit (sehr) unterschiedlichen Kompetenzverläufen und -entwicklungen, von stark progressiv, progressiv, schwach progressiv bis regressiv für einzelne Bereiche und Zeitabschnitte. Kompetenzverläufe in einzelnen Bereichen kontinuierlich, in anderen eher diskontinuierlich. Anfangskompetenzen in einzelnen Bereichen nahe oder leicht über den Erwartungen, in anderen unter den Erwartungen. Kompetenzen am Ende der Primarstufe unterschiedlich ausgeprägt: teilweise über den Erwartungen oder nahe an den Erwartungen, in einzelnen Bereichen unter oder sogar deutlich unter den Erwartungen (SP3214, BE3209; ZZ3111; BM3108; zwei Mädchen, zwei Knaben).
- Profile mit (sehr) unterschiedlichen Kompetenzverläufen und -entwicklungen, von stark progressiv (für einzelne Bereiche), progressiv, schwach progressiv bis regressiv für mehrere Bereiche und Zeitabschnitte. Kompetenzverläufe in einzelnen Bereichen kontinuierlich, in der Mehrheit der Bereiche eher diskontinuierlich. Anfangskompetenzen recht unterschiedlich; in einzelnen Bereichen nahe oder leicht über den Erwartungen und in mehreren Bereichen unter den Erwartungen. Kompetenzen am Ende der Primarstufe unterschiedlich ausgeprägt: für einzelne Bereiche nahe an den Erwartungen, in der Mehrheit der Bereiche unter oder sogar deutlich unter den Erwartungen (BR3105; ZG3210; ZZ3105; SP3102; drei Mädchen, ein Knabe).



„Idealausprägung und -entwicklung“

Idealausprägung der Kompetenzentwicklung/des Kompetenzverlaufs unter den Annahmen einer kontinuierlichen Entwicklung innerhalb der Primarstufe und der Annahme, dass die Schülerinnen und Schüler aufgrund ihres Vorverständnisses am Anfang der Primarstufe Aufgaben ansatzweise bzw. teilweise bereits bearbeiten und lösen können.

Die **Balken** zeigen den Grad (die Ausprägung) der Aufgabenbearbeitung zu den Zeitpunkten t1 (Anfang 3. Schuljahr), t2 (Ende 4. Schuljahr) und t3 (Ende 6. Schuljahr) im Längsschnitt

NA -> Aufgaben zum Nahbereich (Raumwahrnehmung, -vorstellung, Arbeit mit Karten, räumliche Orientierungsmuster u.a.)

CH -> Aufgaben zur Massstabsebene Schweiz und durchziehend über mehrere Massstabsebenen (Raumwahrnehmung, -vorstellung, Arbeit mit Karten,rRäumliche Orientierungsmuster u.a.)

WE -> Aufgaben zur Massstabsebene Welt, global (Raumwahrnehmung, -vorstellung, Arbeit mit Karten, räumliche Orientierungsmuster u.a.)

RE -> Aufgaben zur Orientierung im Realraum

ROi -> Räumliche Orientierung insgesamt -> Kompetenzbereiche ROTO, ROMI, RORE, ROVO zu NA, CH, WE und RE

RD -> Aufgaben zum räumlichen Denken

BR3105 -> Schülercode

Abbildung 30a: Grad (Ausprägung) zur räumlichen Orientierung und zum räumlichen Denken ausgewählter Schülerinnen und Schüler in der Aufgabenbearbeitung der Längsschnittuntersuchung – Legende zu den Abbildungen 30b und c

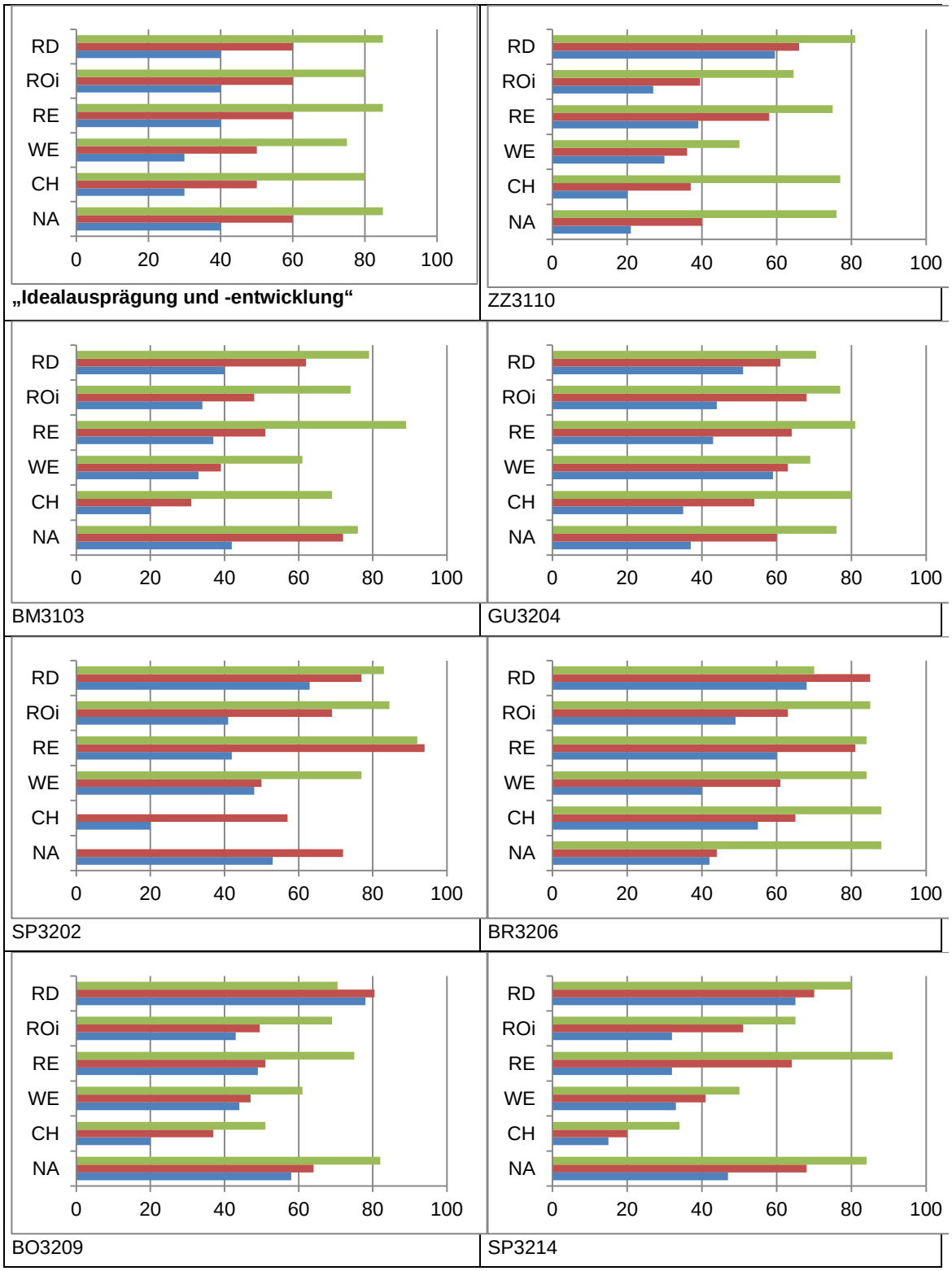


Abbildung 30b: Grad (Ausprägung) der Aufgabenbearbeitung zur räumlichen Orientierung und zum räumlichen Denken ausgewählter Schülerinnen und Schüler in der Längsschnittuntersuchung (Legende S.179)

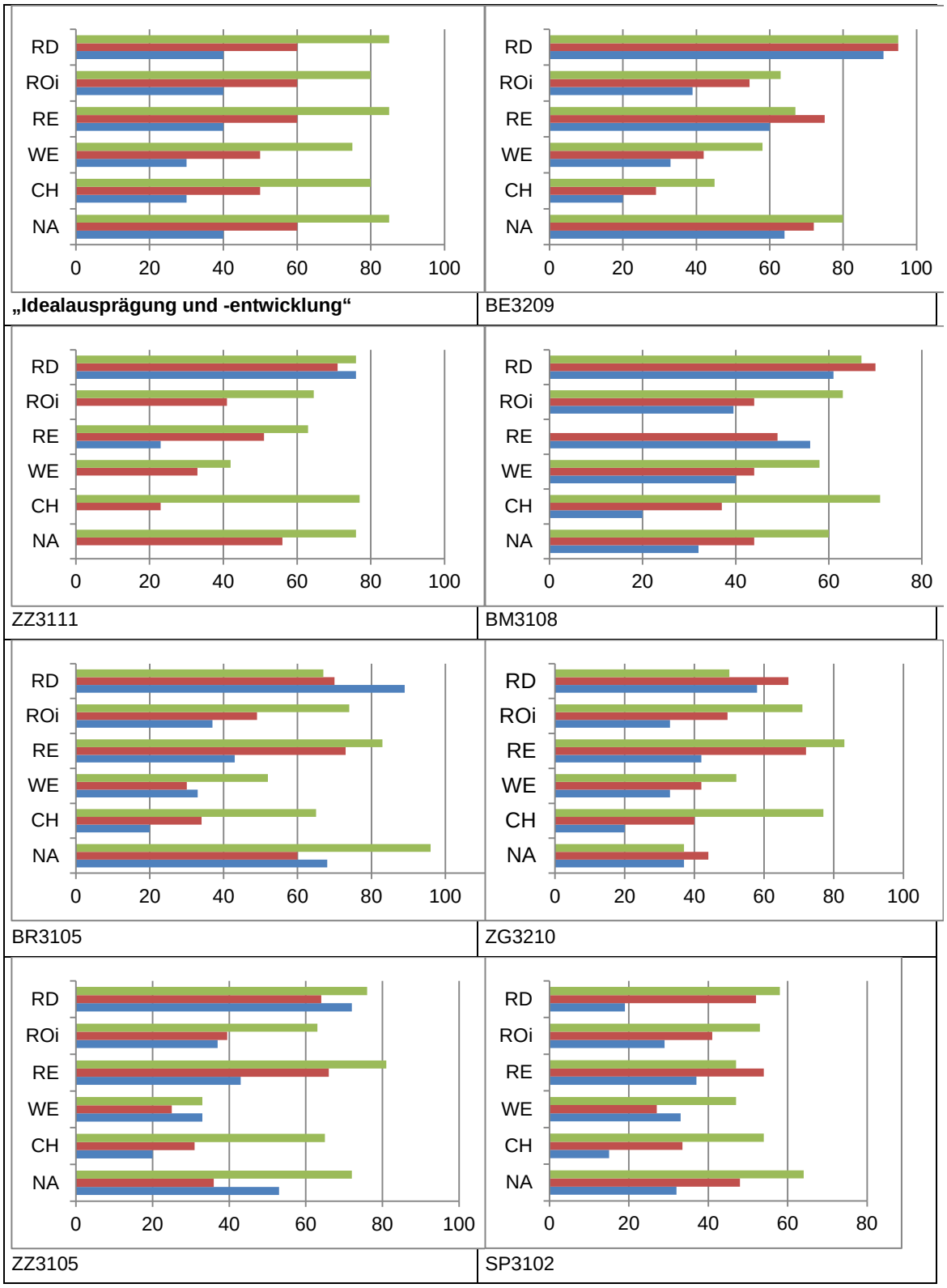


Abbildung 30c: Grad (Ausprägung) der Aufgabenbearbeitung zur räumlichen Orientierung und zum räumlichen Denken ausgewählter Schülerinnen und Schüler in der Längsschnittuntersuchung (Legende S.179)

9.9. Was denken und meinen die Schülerinnen und Schüler? – Ergebnisse aus den Interviews

In den Interviews mit den Schülerinnen und Schülern am Anfang des 3. Schuljahres, Ende 4. Schuljahr und Ende 6. Schuljahr wurden Fragen aufgenommen, wie sie die Aufgaben bearbeitet haben, welche Strategien sie anwendeten und wie sie dabei ihre Kompetenzentwicklung im Bereich der räumlichen Orientierung einschätzen. Ausgangspunkte und -materialien waren dabei ihre Bearbeitungen (z.B. Zeichnungen, Einträge in Karten) und Erfahrungen zu den Sequenzen zur räumlichen Orientierung. Ausgehend von ihrer Bearbeitung und ihren Einschätzungen im Fragebogen wurden sie zudem in den Interviews über ihre bisherigen Erfahrungen zur räumlichen Orientierung, über ihre dabei erfahrene Unterstützung ausserschulisch und schulisch sowie über ihre Interessen befragt. In einem weiteren Teil der Interviews unterbreiteten wir zu allen Zeitpunkten den Schülerinnen und Schülern ausgewählte Problemstellungen und Fragen zur räumlichen Orientierung. Es handelte sich dabei um Aspekte, die im Rahmen der Testsequenzen nicht entsprechend eingesetzt werden konnten, weil dazu ein direkter Austausch und insbesondere die mündliche Beantwortung notwendig waren. Wichtig war, die Antworten der Schülerinnen und Schüler zu den gleichen Aspekten über die drei Zeitpunkte vergleichen zu können, um auch daran Entwicklungen und Veränderungen der Konzepte, Einschätzungen und Einstellungen der Schülerinnen und Schüler darlegen und festmachen zu können.

In den Kapiteln 7 und 8 wird aufgezeigt, wie die Interviews angelegt waren, welche Schülerinnen und Schüler für die Interviews ausgewählt und wie die Daten aus den Interviews aufbereitet und ausgewertet wurden.
In Anlehnung an den Aufbau der Interviews und den Codierleitfaden für die Auswertung und Analysen werden die Ergebnisse aus den Interviews wie folgt vorgestellt:
- Strategien, Fähigkeiten und Fertigkeiten der Schülerinnen zu den verschiedenen Bereichen der räumlichen Orientierung,
- schulische und ausserschulische Erfahrungen und Unterstützung der Schülerinnen und Schüler zur räumlichen Orientierung,
- Interessen und Veränderung von Interessen,
- Einschätzung der eigenen Kompetenzentwicklung und -veränderung, Fazit und Tipps
- Vorstellungen und Konzepte zu ausgewählten Fragen und Problemstellungen in den Bereichen Raum und räumliche Orientierung.

9.9.1. Strategien, Fähigkeiten und Fertigkeiten der Schülerinnen und Schüler zu den verschiedenen Bereichen der räumlichen Orientierung

Von hohem Interesse ist, näher Einblick nehmen zu können, wie Schülerinnen und Schüler der Primarstufe sich im Realraum orientieren, wie sie mit Orientierungsmitteln umgehen (z.B. Karten lesen), woraus sich ihre Vorstellungen und Konzepte ergeben, welche Bezugspunkte und Erfahrungen sie dabei aufnehmen u.a. Es bleibt auch im Unterricht meistens verborgen, welche Strategien die Schülerinnen und Schüler anwenden, welche Überlegungen sie leiten, was es ausmacht, dass sie so vorgehen und nicht anders. Strategien, Herangehensweisen, Problemlösefähigkeiten u.a. der Lernenden sind bei Schulleistungstests meist nicht im Fokus. Aus den Ergebnissen der Bearbeitung von Aufgaben lassen sich dazu nur wenige Hinweise erschliessen; einiges kann vermutet werden, erweist sich aber als unsicher oder spekulativ. Es bestehen zur räumlichen Orientierung bisher auch kaum Grundlagen und Ergebnisse aus Studien, die sich auf die Prozesse, die Strategien, die konkreten Herangehensweisen der Schülerinnen und Schüler bei der räumlichen Orientierung beziehen (vgl. dazu Hemmer et al. 2013; Schniotalle 2003; Wrenger 2015).
Es war deshalb ein wichtiges Anliegen, in den Interviews die Schülerinnen und Schüler nach ihren Strategien beim Bearbeiten und Lösen von Aufgaben zur räumlichen Orientierung zu befragen und zu erschliessen, was sie dabei für Überlegungen anstellen, wie sie vorgehen, was für sie besondere Herausforderungen darstellt.

Diese Aspekte wurden in den Interviews zu allen Zeitpunkten aufgenommen. Den Schülerinnen und Schüler wurden jeweils die von ihnen bearbeiteten Aufgaben und ihre Ergebnisse

unterbreitet (gezeichnete Mental-Maps, Eintragungen in Karten und Luftbilder, Aufgabenstellungen bei der Orientierung im Realraum u.a.). Die Fragen dazu lauteten jeweils: Wie bist du beim Bearbeiten dieser Aufgabe vorgegangen? Was hast du dir dazu überlegt? Was hat dir geholfen, die Aufgabe so zu bearbeiten und zu lösen? Was war für dich schwierig? Was würdest du jetzt anders machen? Würdest du anders vorgehen?
Die Aufgabenstellungen aus den Testsequenzen wurden dabei gruppiert nach
- Strategien und Referenzbereichen zu Vorstellungen und beim Darstellen von Mental-Maps im vertrauten Raum sowie bei der Orientierung im Realraum (Wege begehen, Wegverläufe beschreiben, Richtungszeigen u.a.; Schulareal, Parcours in der Wohnumgebung u.a.).
- Strategien und Referenzbereichen zu Vorstellungen und beim Darstellen von Mental-Maps im wenig vertrauten bis nicht-vertrauten Raum (Erde, Schweiz).
- Strategien bei der Arbeit mit Karten und Bildern auf verschiedenen Massstabsebenen (insbesondere zum Lesen, Erklären und teilweise zum Beurteilen von Karten).
- Karte und Luftbild Nahraum: Mit welchen Orientierungsmitteln kann ich mich besser orientieren?

Zudem wurden die Schülerinnen und Schüler am Schluss der Interviews gebeten, eine Art Fazit zu ziehen, was es ausmacht, damit man sich gut im Raum orientieren und mit Orientierungsmitteln umgehen kann (Frage: Wenn du nochmals an all die Aufgaben zurückdenkst und an deine Erfahrungen auch ausserhalb der Schule: Was denkst du, ist vor allem wichtig, damit man sich besser im Gelände und mit Hilfe von Karten orientieren kann?)

Die Antworten der Schülerinnen und Schüler über die Schuljahre hinweg wurden zusammengestellt und anhand verschiedener Kriterienkataloge ausgewertet und codiert. Die Kriterienkataloge wurden ausgehend von bestehenden Grundlagen aus bisherigen Studien und mit Bezug zu den jeweiligen Fragestellungen zusammengestellt und anhand der Antworten von 15 Schülerinnen und Schülern zu den drei Zeitpunkten überprüft und teilweise noch angepasst und erweitert. Bei diesen Fragestellungen interessieren in erster Linie die gewählten und praktizierten Strategien und weniger der Vergleich zwischen den Strategien zu den jeweiligen Zeitpunkten.

Strategien und Referenzbereiche zu Vorstellungen und beim Darstellen von Mental-Maps im vertrauten Raum und bei der Orientierung im Realraum (Wege begehen, Wegverläufe beschreiben, Richtungszeigen u.a.; Schulareal, Parcours in der Wohnumgebung u.a.)

Ausgangsbereiche für die Besprechung von Strategien und Referenzbereichen zur räumlichen Orientierung im Nachbereich, in der vertrauten und teilweise vertrauten Umgebung bilden die in den Erhebungen eingesetzten Aufgaben „Unser Schulareal“ (räumliche Wahrnehmungen und Vorstellungen zum Schulareal), zu Eintragungen des Schul- und Wohnortes und des Schulweges auf Karte und Luftbild sowie verschiedene Aufgaben im Rahmen der Sequenz zur Orientierung im Realraum (Richtungszeigen, Wegverläufe beschreiben und darstellen). Im Gespräch mit den Lernenden war von Bedeutung, Näheres zu erfahren, wie sie beim Lösen solcher Aufgaben vorgehen und welches bisherige Wissen und Können und welche Erfahrungen sie dabei nutzen und anwenden.
Für die Auswertung dazu wurden die codierten Aussagen zu den Bereichen „Räumliche Vorstellungen Nahraum“ und „Vorwissen Nahraum“ (Schul- und Wohnumgebung, Wohnort, Himmelsrichtungen) sowie die Aussagen zu den Bereichen „Richtungzeigen“ (rorericht) und „Wegverläufe beschreiben (rowegstart) einbezogen. Als Grundlage für die differenzierte Auswertung dienten zwei Kriterienkataloge, die mit Bezug zu Ergebnissen aus Untersuchungen (z.B. Hemmer et al. 2013; Wrenger 2015) ausgearbeitet und anhand von je 10 bis 15 Schülerantworten aus den Interviews zu den drei Zeitpunkten erweitert und überprüft wurden. Die Kriterienkataloge werden in Tabelle 127 und 128 aufgeführt; die detaillierte Codierung und Zusammenstellung finden sich in Anhang A3.13.3).

Tabelle 127: Strategien und Bezugspunkte zur Orientierung im Nahraum und im Realraum

<table>
<tr><th>0</th><th>A</th><th>S Strategien</th><th>H Hinweise auf bestimmte Konzepte, Referenzpunkte, Ansprüche/Schwierigkeiten u.a.</th></tr>
<tr><td rowspan="12">Keine Antwort</td><td rowspan="2">A1 Kein Konzept
Keine Idee</td><td rowspan="2">S1 Vertrautheit mit dem Gelände allg.; ich kenne das Schulareal schon sehr gut, ich bin vertraut mit der Umgebung, Erfahrungen im Raum allg.</td><td>HK1 Konzept Lagebezüge von Objekten / zu sich selbst</td></tr>
<tr><td rowspan="2">HK2 Konzept Proportionen, Dimensionen, Distanzen (das ist grösser als... das ist weiter als...)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">A2 Das ist (sehr) schwierig für mich, das kann ich nicht gut</td><td rowspan="2">S2 von wichtigen Landmarken ausgehen (z.B. Schulgebäude, Turnhalle, spezielle Einrichtungen auf dem Pausenplatz u.a.)</td><td>HK3 Konzept Perspektiven wechseln – ich kann mich wie über das Schulhaus stellen und „sehe“ dann alles von oben</td></tr>
<tr><td rowspan="2">S3 selber in Gedanken wie einen Rundgang auf dem Schulgelände machen und dies in Zeichnung umsetzen</td><td>HK4 Mental Map – ich habe wie eine Karte im Kopf des Geländes und kann mir vorstellen, wie es aussieht</td></tr>
<tr><td rowspan="3">A3 Undifferenzierte Beschreibung, die zu keinem Konzept, keiner Strategie führt</td><td rowspan="2">HK5 andere, nämlich
- Ausserschulische Erfahrungen, (Richtungen mit den Eltern gelernt, zeichnet zu Hause, Kompass zu Hause)</td></tr>
<tr><td>S4 sich vorstellen, man wäre über dem Schulgelände und könnte darauf hinunterblicken (Perspektivenwechsel, Transformation, „räumlich Umdenken“)</td></tr>
<tr><td>S5 Aus dem Gefühl heraus, geraten</td><td>HS1 Hinweise auf Schwierigkeiten bei der Repräsentation, beim Zeichnen; ich kann das nicht so zeichnen, wie ich mir das vorstelle</td></tr>
<tr><td>S6 Wege-/ Routenwissen
Verlauf, Richtungen, Verbindungen im Raum (rechts, links, geradeaus, dem Strassenverlauf nach)</td><td>HS2 Hinweise auf Schwierigkeiten zu Lagebezügen</td></tr>
<tr><td rowspan="5">A4 Ich weiss, dass es Himmelsrichtungen gibt, jedoch nicht mehr; Ich kenne die Himmelsrichtungen.</td><td>S7 bezieht sich auf die Aufgabenstellung „Das hatten wir in der dritten gemacht“</td><td>HS3 Hinweise auf Schwierigkeiten zu Proportionen, Dimensionen, Grössenverhältnisse</td></tr>
<tr><td rowspan="4">!! Kombinationen möglich, z.B. S3,S4 Zuweisungen bzw. Aussagen können sich mit Auswertungen zu Strategien im Realraum / Orientierungen im nicht vertrauten Raum überschneiden. Da die Aussagen unterschiedlich detailliert sind, müsste hier eine noch Auswertung und Analyse auf feinerer Ebene vorgenommen werden. Einzelne (wenige) Kodierungen konnten in der vorliegenden Auswertung deshalb nicht einbezogen werden.</td><td>HS4 Hinweise auf eine gestiegene Genauigkeit bzw. Zeichnung mit mehr Details</td></tr>
<tr><td>HS5 Hinweise auf Schwierigkeiten beim Perspektivenwechsel</td></tr>
<tr><td>HS6 Hinweise auf Schwierigkeiten bei der Orientierung an (Himmels-) Richtungen</td></tr>
<tr><td>HS7 Hinweise auf Schwierigkeiten sich an Parcours / Aufgabe bzw. Lösungsweg zu erinnern</td></tr>
</table>

Tabelle 128: Strategien und Dispositionen zur Orientierung und zum Richtungszeigen im Realraum

0	A	S Strategien	D Dispositionen
Keine Antwort	A1 Kein Konzept Keine Idee	S1 Landmarken SuS beschreiben mit Hilfe von bekannten/ markanten Objekten im Raum (markante Gebäude, öffentliche Bauten/Anlagen z.B. Bahnhof, Tramhaltestelle, Bad, Kreisel, Fussgängerstreifen)	D1 – das geht einfach, ich weiss auch nicht genau was mir da hilft, warum ich das kann
	A2 Das ist sehr schwierig für mich, das kann ich nicht gut	S2 Wege-, Routenwissen Verlauf, Richtungen, Verbindungen im Raum (rechts, links, geradeaus, dem Strassenverlauf nach)	D2 – ich gehe wie selber den Weg und stelle mir vor, wo ich durchgehe
		S3 Distanzen, Proportionen, Zeitangaben (das sind ungefähr 200m, da ist man etwa 3 Minuten unterwegs, von da nach da ist es viel länger)	D3 Räumliche Erfahrung – ich kenne mich hier aus, ich bin Wege schon oft gegangen
	A3 Undifferenzierte Beschreibung, die zu keinem Konzept führt	S4 Kombination Landmarken und Wege/Routen („Mix“ S1 und S2)	D4 Mental Map – ich habe wie eine Karte im Kopf und kann mir das vorstellen
		S5 Kombination Wege/Routen/Distanzen bzw. Landmarken, Wege/Routen/Distanzen (Mix S2 und S3 oder S1,S2,S3)	D5 Andere, nämlich *a Vorstellung – ich kann mir das vorstellen, ich habe die Bilder von ... im Kopf* *b Schätzen, Raten -* *c Gelerntes Anwenden (Schulisch) - Norden, Süden*
		S6 Überblickswissen – Vogelschauperspektive, sich den Raum von oben denken Ich überlege mir das wie von oben	

Über alle Zeitpunkte hinweg geben (fast) alle Schülerinnen und Schüler an, dass für sie zum Aufbau von Vorstellungen zum Raum und für die Orientierung im Raum die eigenen Raumerfahrungen und die Vertrautheit mit dem Gelände am wichtigsten sind. Beim Beschreiben von Raumvorstellungen, von Wegverläufen, beim Darstellen von räumlichen Situationen im Nahraum gehen die meisten Schülerinnen und Schüler – über die Schuljahre hinweg – von gut bekannten Objekten und Anlagen im Raum aus: einzelne Gebäude auf dem Schulareal oder entlang des Schulweges. Wichtige Landmarken sind für die Lernenden markante oder für sie bedeutsame Gebäude wie das Schulhaus, die Turnhalle, der Kindergarten, Einkaufsläden, Freizeitanlagen und -treffpunkte, markante Strassenverläufe, Strassenübergänge, Haltestellen des öffentlichen Verkehrs, spezielle „Naturobjekte“ wie Bäume, Teichanlagen, aber zum Teil auch Orte und Objekte, die aufgrund ihrer bisherigen Erlebnisse und Erfahrungen zu einem „Bedeutungsort“ geworden sind (Haus und Garten einer Freundin oder eines Freundes, Spielorte in früheren Jahren, ein für sie spezielles (altes) Gebäude, Brachflächen u.a.). Dies kommt insbesondere auch in den Darstellungen der Lernenden zum Ausdruck und sie kommentieren dies entsprechend in den Interviews. Für Aufgaben, die mit Raumwahrnehmungen und Raumvorstellungen zum Nahraum bzw. zum Realraum in Verbindung stehen, werden Orientierungsstrategien wie das Routenwissen mit der Einordnung von Richtungen und Verläufen von den Schülerinnen und Schülern zu allen Zeitpunkten deutlich weniger genannt als „Landmarkenstrategien“.

Anders zeigt sich dies bei Aufgaben, die mit dem Beschreiben von Wegverläufen und mit dem Richtungszeigen im Zusammenhang stehen. Über alle Zeitpunkte hinweg geben dazu die meisten Schülerinnen und Schüler an, dass sie eine Kombination von Landmarken- und Wege-/Routenstrategie anwenden (insgesamt 51 Nennungen zu S4, vgl. Tabelle 128) und dabei häufig sich den Wegverlauf zum Zielort gedanklich begehen (Kombination S4 mit D2 und D3 bzw. D4) und dabei ihre Raumerfahrungen einbeziehen. Viele Schülerinnen und Schüler – dies insbesondere im Zusammenhang, wenn sie einen Wegverlauf beschreiben – berichten, dass sie sich wie den Weg oder den Verlauf des Rundgangs (im Rahmen der Sequenz zur Orientierung im Realraum) gedanklich nochmals abschreiten und dies dann mündlich oder in einer Zeichnung zum Ausdruck bringen. Insbesondere im 6. Schuljahr geben einige Schülerinnen und Schüler an, dass sie sich beim Richtungszeigen wie den Raum als Ganzes vorzustellen versuchen (Übersichtsstrategie) und dann die gesuchte bzw. erfragte

Richtung angeben. In den Interviews wurde ihnen als Einstieg zu diesem Bereich nochmals eine Aufgabe zum Richtungszeigen unterbreitet, z. B. die Richtung des Wohnortes und bzw. oder einen gut bekannten Ort in der nicht direkt sichtbaren Umgebung zu zeigen. Beim Beschreiben des Vorgehens nannten die Schülerinnen und Schüler häufig, dass sie sich den Wegverlauf und die Umgebung bis zum gesuchten Punkt gedanklich als Ganzes vorzustellen versuchen und dann die Richtung einordnen.
Auf konzeptionelle Fragen bezüglich der Struktur des Raumes wie Lagebezüge von Objekten oder bezüglich der Proportionen und Dimensionen räumlicher Situationen in der Umgebung gehen viele Schülerinnen und Schüler – auch am Ende des 6. Schuljahres – kaum ein. Überlegungen und Strategien dazu werden von ihnen an Beispielen eher implizit und nicht bewusst eingebracht.

Für die Darstellung des Schulgeländes erläutern viele Lernende – am deutlichsten Ende 6. Schuljahr –, dass sie sich vorstellen, sie wären über dem Schulgelände und könnten von oben darauf blicken. Der Perspektivenwechsel, die Transformation von einer „gedanklichen" Betrachtung in eine planmässige Darstellung, ist für viele Lernende weniger ein kognitives, vorstellungsbezogenes Problem, als vielmehr eine Herausforderung, die Vorstellungen zeichnerisch festzuhalten.
Deutlich feststellbar ist, dass die Schülerinnen und Schüler Anfang 3. Schuljahr viel häufiger und deutlicher auf Schwierigkeiten bei der Orientierung im Nahraum oder im Realraum hinweisen als die Lernenden am Ende des 6. Schuljahres. Sie weisen vor allem darauf hin, dass es ihnen zu wenig gelingt, die Sachen, die sie sich vorstellen, genau und detailreich darzustellen oder die Sachen so darzustellen, wie sie sich das vorstellen (18 bzw. 17 Nennungen). 10 bzw. 7 Lernende weisen explizit auf Schwierigkeiten bezüglich der Dimensionen und Proportionen und bezüglich des Perspektivenwechsels von der Ansicht zur Aufsicht (Grundriss) hin. Demgegenüber bereiten ihnen Lagebezüge von Objekten und Anlagen im Raum deutlich weniger Schwierigkeiten. Lernende im 6. Schuljahr weisen nur noch vereinzelt auf Schwierigkeiten bei der Orientierung im Nahraum bzw. im Realraum hin. Als Schwierigkeit stufen einige Lernende auch am Ende des 6. Schuljahres ein, die räumlichen Situationen genau und differenziert genug darzustellen bzw. die Sachen so darzustellen, wie sie es sich selber denken. Hingegen nennen sie Ende 6. Schuljahr kaum mehr Schwierigkeiten beim Perspektivenwechsel, zu Lagebezügen im Raum oder bezüglich der Einschätzung von Proportionen und Dimensionen im Raum. Dies bedeutet nicht, dass sie alle entsprechenden Aufgaben auch tatsächlich problemlos lösen können.

An Interviewausschnitten von vier Lernenden wird im Folgenden über die drei Zeitpunkte hinweg exemplarisch gezeigt, welche Aspekte sie bezüglich Strategien und Referenzpunkten zur Orientierung im Nahbereich und im Realraum einbringen und woran sie dies feststellen:

Ende 6. Schuljahr (BO3204)

Sch: Ich überlege wie das Schulareal überhaupt aussieht und dann mach ich mir ein Bild wie es von oben aussehen könnte *und* das geht bei mir dann eigentlich recht einfach, dass kann ich noch recht gut. Ich bin auch recht gut im Zeichnen - Ja ich kann mich auch an irgendwo, einen anderen Ort versetzen -*MA: und das geht gut?* - Ja, das geht gut

MA: Du nimmst einmal an du wärst irgendwo im Gelände und müsstest in eine bestimmte Richtung zeigen. Zum Beispiel: Wo ist der Bahnhof ...?- In welcher Richtung würde der jetzt liegen?

Sch: Von hieraus gesehen?- Ähm, so Richtung da – *MA: Ja, was überlegst du dir jetzt dabei?*

Sch: ähm, wie ich vom Schulhaus zum Bahnhof komme - Vorallem ob der Bus in diese oder in diese Richtung fährt. Dann ist es mir klar. - Also, von B..... habe ich schon eine gewisse Karte im Kopf, aber sonst mache ich eigentlich den Weg. Wenn ich zum Beispiel irgendwo hin gehe, merke ich mir den Weg und wenn ich wieder zurückgehen muss. Dann ja.

...

Sch:..Mir hilft, wenn ich weiss, was im Raum ist, weil ich finde dann kann man sich besser orientieren. Weil wenn es dann heisst: "Dort ist ein Restaurant" und kommt dann dorthin und findet kein Restaurant, weiss man dass man falsch ist. -MA: Ja- das finde ich besser.

Anfang 3. Schuljahr (GU3203)

SCH: ..Dann hat es hier ein kleiner Weg, also hier ist alles Gebüsch und hier hat es ein kleiner Weg, wo man in die Terrasse kann. Dann hier ist die Unterführung unten dann, hier hat es ein Haus, hier und ehm hier wohnen wir, dann ja das ist eine Leiter und hier hinten hat es noch ein Weg und da ist dann der Fussballplatz (zeigt die erwähnten Sachen auf der Skizze).

MA: Ja, wie kannst du dir das so gut vorstellen?

SCH: Ich kenne das halt von der Seite und dann stelle ich mir einfach vor, ich sehe das Dach.

MA: Würdest du bei dieser Zeichnung heute etwas anders machen? SCH: Ein bisschen besser zeichnen, hier ist es einfach ein bisschen länger der Durchgang (zeigt auf Skizze) und ich habe hier den Zaun nicht gezeichnet (zeigt auf Skizze). Eigentlich nur

das.

MA: Und was hat dir geholfen, die Aufgaben gut zu lösen?

SCH: Mein Gewissen (lacht), dass ich mich da schon auskenne - Irgend... Also, ich kenne das, ich kenne das Schulhaus wo es ist. Und so...

Ende 6. Schuljahr (GU3203)

MA: wie gehst du vor, wenn du das zeichnest,..

Sch: Also zuerst mal die Grundlage natürlich das Schulhaus, da überleg ich mir halt wie das von oben aussieht, das kommt fast von selbst von Bilder die wir mal gesehen haben, auch wie ich das Schulhaus von aussen kenne, wie es so aussieht oder wie es aussehen könnte, wir haben ja das Klassenzimmer oben, da sehen wir auch ein bisschen *und* dann mal die Grundlage das Schulhaus, den Kindergarten und die Sporthalle, dann halt die Verbindungen, da seh ich so den Grundriss und dann stell ich mir einfach vor, so ich bin jetzt mal auf dem Pausenplatz was seh ich da alles? Was gibt, was weiss ich was es da alles hat? Mach ich mal den Grundriss wieso der, wie sagt man die Umgebung und die Grenze, dann mache ich alle Details die mir noch in den Sinn kommen.

....

MA: Gut und wenn du mir jetzt die Richtung angeben müsstest, in welcher Richtung ist das M...?

Sch: In diese Richtung (zeigt in eine Richtung). *MA: So und wie machst du das jetzt?*

Sch: Das ist jetzt auch wieder schon drin, ich weiss einfach M...., M....., Aare einfach alles in diese Richtung. Das habe ich im Kopf, Aare in die Richtung, 'T..." in die Richtung.

....

MA: So kannst du dich dann orientieren gut. Wie machst du es dann verfolgst du den Weg den du gehst und suchst es immer wieder auf oder wie machst du das?

Sch: Fast immer den Weg, ich sehe der Kreisel kommt und dann geht, dann sind wir links rein gegangen, dann muss es fast nur dort sein. Oder es ist auch so, wenn wir jetzt hier stehen würden, ich weiss ich kenne diesen Kreisel, dann geht eine lange Strecke weiter mit dem G... und dem M., ich weiss da wo das ist, also gewisse Orte und Gebäude und so habe ich schon gut im Kopf.

...Sch: Es sind eher Orte an denen ich mich wirklich orientieren kann.

Richtungen zeigen:

Sch: Es ist schwierig wir haben auch schon in der Schule darüber gesprochen aber vor allem zu Hause haben wir einige Kompasse und irgendwie habe ich das mitbekommen, Richtung Wald in diese Richtung, oben 'T...berg', das ist mir einfach geblieben, seit dem ich es mal gehört habe. Das hilft mir.

Anfang 3. Schuljahr (ZZ3110)

MA: Wenn du dir genau überlegst, du hast hier einen Baum gezeichnet (zeigt auf einen Baum auf der Skizze) Wie überlegst du dir, wie ein Baum von oben aussieht?

SCH: Ähm, also man sieht einfach die Äste, die wie... Also, wenn man von oben schaut, sieht man die Äste, die raufgehen (gestikuliert).

Ende 4. Schuljahr (ZZ3110)

Sch: Also, ich habe einfach überlegt, dass wenn ich eben oben vom Schulhaus wäre und ähm, so, also einfach in der Mitte, also auf dem Dach stehen würde, wären ja hier, ähm, neben der Tischtennis und da die Röhren. Und dann auf dieser Seite eben das Gras und die Rutschbahn und so. Und dann auch da ist die Strasse und da sind diese Lampen da. Und hier noch die Veloständer einfach von oben zu sehen...

Ende 6. Schuljahr (ZZ3110)

Sch: Also ich glaube bei manchen Sachen wusste ich damals noch nicht genau, wie sie von oben aussehen, (unverständlich) zum Beispiel die Lampen >zeigt auf Blatt der 4. Klasse< sind eher von der Seite und von vorne, genau. - Ja und ich denke eben die Röhren waren, weil sie eine, also alles was so rund war, und dann in der Mitte konne man so durchgehen. Und das war dann ziemlich schwierig. Und jetrzt kann ich das wie von oben sehen.

Richtungszeigen - Wie überlegst du dir das?

Sch: Dann würde ich jetzt auch wie den Weg, also im Kopf laufen, den ich auch laufen würde. Dann würde ich jetzt wahrscheinlich hier irgendwie runter zum Coop und dann rüber, einfach ganz lange. Und dann kann ich irgendwie merken, ja eigentlich müsste ich diese Kurve nicht machen... könnte ich einfach so schräg hindurch. Dann würde ich auch etwa beim Bahnhof landen. Also dass ich dann wie diese Kurven wie streiche und einfach dort direkt landen soll.

Wie suchst du Sachen, oder wie findest du auch Sachen auf der Karte?

Sch: Ich schaue zuerst, wenn ich etwas Bekanntes kenne, zum Beispiel das Schulhaus, wenn ich zum Beispiel weiss, das hier >zeigt auf Stadtkarte< ist das Sekundarschulhaus. - *MA: Ja.* - Dass ich mich dann an dem orientieren kann. Und dann wenn ich zum Beispiel zu mir nach Hause möchte, dass ich dann wie meinen Weg laufe und auf der Karte nachgehe. Also ich suche immer zuerst etwas Bekanntes, wo ich mich dann daran orientieren kann so. - *MA: Mhm.* - Und ja, ich denke auch hier >zeigt auf Luftbild< ich weiss gar nicht mehr, welches mir schwieriger war. Aber ich konnte manchmal dem hier >zeigt auf Karte< glaub ich irgendwie Sachen noch fast besser erkennen. - *MA: Auf der Karte?* - Ja, irgendwie weil man die Formen wirklich sah dass das hier zum Beispiel ziemlich gross ist und das wahrscheinlich so die Form von Sekundarschulhaus hat. - *MA: Ja.* - Und das habe ich hier >zeigt auf Luftbild< irgendwie nicht gerade gefunden. - *MA: Den Überblick?* - Ja, weil man hier >zeigt auf Karte< so schön die Form sieht und auch hier den Platz zwischen Z... und M....

Wie kannst du dir vorstellen, wo dass Norden liegt?

Sch: Ich orientiere mich da immer an der Sonne und es gibt da irgendwie so ein Spruch irgendwie, wo die Sonne aufgeht und so. Und dann versuche ich immer, das so zu orientieren und zu schauen, wo dann die Sonne ist. Ähm... Am Mittag ist die Sonne... im Süden? -

Ergänzend zu diesen Bereichen im Nahraum und zur Orientierung im vertrauten Realraum wurden die Lernenden gefragt, wie sie sich in einem fremden Realraum, z. B an einem Ferienort oder in einer Stadt, in der sie sich zum ersten Mal aufhalten, orientieren würden. Über die Schuljahre hinweg geben die meisten Schülerinnen und Schüler an, dass sie andere Personen fragen würden (insgesamt 32 Nennungen). Einige Schülerinnen und Schüler geben an, sie würden versuchen, sich mit einem Ortsplan oder Stadtplan zu orientieren. Einige Lernende führen aus, dass sie eine Kombination von Plan, Hinweisschildern und Fragen wählen würden, um sich zu orientieren. Auffallend ist, dass Ende 6. Schuljahr 10 Lernende angeben, sie würden das Handy verwenden; dies ist insofern erstaunlich, weil bei anderen Fragen zu Orientierungsmitteln auch Lernende am Ende des 6. Schuljahres nur vereinzelt auf Handy, GPS und Internet (z.B. Google Earth) verweisen.
Die Auswertung zu dieser Frage wurde nach folgendem Kriterienkatalog vorgenommen:

Tabelle 129: Strategien zur Orientierung im nicht vertrauten Raum

<table>
<tr><th>0</th><th>A</th><th>S Strategien</th><th>D Dispositionen</th></tr>
<tr><td rowspan="7">Keine Antwort</td><td>A1 Kein Konzept Keine Idee</td><td>S1 Landmarken
SuS beschreiben mit Hilfe von bekannten/ markanten Objekten im Raum (markante Gebäude, öffentliche Bauten/Anlagen z.B. Bahnhof, Tramhaltestelle, Bad, Kreisel, Fussgängerstreifen)</td><td>D1 – das geht einfach, ich weiss auch nicht genau was mir da hilft, warum ich das kann</td></tr>
<tr><td rowspan="2">A2 Das ist sehr schwierig für mich, das kann ich nicht gut</td><td>S2 Wege-, Routenwissen
Verlauf, Richtungen, Verbindungen im Raum (rechts, links, geradeaus, dem Strassenverlauf nach)</td><td>D2 – ich gehe wie selber den Weg und stelle mir vor, wo ich durchgehe</td></tr>
<tr><td>S3 Distanzen, Proportionen, Zeitangaben
(das sind ungefähr 200m, da ist man etwa 3 Minuten unterwegs, von da nach da ist es viel länger)</td><td>D3 Räumliche Erfahrung – ich kenne mich hier aus, ich bin Wege schon oft gegangen</td></tr>
<tr><td rowspan="4">A3 Undifferenzierte Beschreibung, die zu keinem Konzept führt</td><td>S4 Kombination Landmarken und Wege/Routen („Mix“ S1 und S2)</td><td>D4 Mental Map – ich habe wie eine Karte im Kopf und kann mir das vorstellen</td></tr>
<tr><td>S5 Kombination Wege/Routen/Distanzen bzw. Landmarken, Wege/Routen/Distanzen (Mix S2 und S3 oder S1,S2,S3)</td><td rowspan="3">D5 Andere, nämlich
- a Vorstellung – ich kann mir das vorstellen, ich habe die Bilder von ... im Kopf
- b Schätzen, Raten
- c Gelerntes Anwenden (Schulisch) – Norden, Süden</td></tr>
<tr><td>S6 Überblickswissen – Vogelschauperspektive, sich den Raum von oben denken
Ich überlege mir das wie von oben</td></tr>
<tr><td>S/ andere, nämlich</td></tr>
</table>

Strategien und Referenzbereiche zu Vorstellungen und beim Darstellen von Mental-Maps im wenig bis nicht vertrauten Raum (Massstabsebenen Erde, Schweiz)

In verschiedenen Aufgaben in den Erhebungssequenzen mussten die Schülerinnen und Schüler ihre Vorstellungen zu fernen Räumen, zur Erde (Mein Bild der Erde) oder zu einzelnen Räumen (z.B. zum tropischen Regenwald, zu Wüstengebieten, zu Australien; zur Schweiz) darstellen oder auf einer Weltkarte ihre Vorstellungen und ihr Vorwissen eintragen oder beschreiben. Dazu war in den Gesprächen mit den Lernenden von Interesse, welche bisherigen Erfahrungen, welche Referenzbereiche in Form von Karten, Bildern, Informationen in Filmen, Büchern, Erzählungen von anderen Personen ihre Vorstellungen, ihre Mental-Maps beeinflussen und prägen und wie sie diese verschiedenen Referenzbereiche zu einem für sie stimmigen inneren Bild zusammenstellen. Als Ausgangspunkte für diese Fragen dienten die von den Schülerinnen und Schülern zu den jeweiligen Erhebungszeitpunkten angefertigten (Plan-)Skizzen und Zeichnungen. Für die weitere Auswertung wurden die codierten Aussagen zu den Bereichen „Raumvorstellungen fern“ und „Vorwissen fern“ einbezogen. Als Grundlage für die differenzierte Auswertung diente ein Kriterienkatalog, der mit Bezug zu

bereits vorhandenen Ergebnissen aus Untersuchungen (z.B. Adamina 2008; Schniotalle 2003; Schmeinck 2007) ausgearbeitet und anhand von je 10 bis 15 Schülerantworten aus den Interviews zu den drei Zeitpunkten überprüft und ergänzt wurde. Der Kriterienkatalog wird in Tabelle 130 aufgeführt; die detaillierte Codierung und Zusammenstellung findet sich in Anhang A3.13.1 und Anhang A3.13.2).

Tabelle 130: Strategien und Bezugspunkte zu Raumvorstellungen und Mental-Maps Fernraum

0	**A**	**S Strategien**	**H Hinweise auf bestimmte Konzepte, Referenzpunkte, Ansprüche/Schwierigkeiten u.a.**
Keine Antwort	A1 Kein Konzept Keine Idee	S1 Das habe ich mir einfach so gedacht (keine nähere Erläuterung)	HK1 Ich kann mir Sachen gut merken, z.B. wenn ich eine Weltkarte, einen Globus anschaue
		S2 Das habe ich fantasiert, das ist eine „Phantasiedarstellung“ (z.B. weil ich nicht genau weiss, wie die Kontinente oder Meere aussehen; da habe ich einfach ein Muster mit Wasser und Land gezeichnet)	
	A2 Das ist sehr schwierig für mich, das kann ich nicht gut		HK2 Manchmal mache ich solche Sachen für mich selber (zeichnen, auf der Karte nachschauen, u.a.)
		S3 Orientierung an Globus oder Relief(3D-Modelldarstellung), Erde, Schweiz	HK3 Mental Map – ich habe wie eine Karte im Kopf und kann mir vorstellen, wie es aussieht
	A3 Undifferenzierte Beschreibung, die zu keinem Konzept, keiner Strategie führt	S4 Orientierung an Karte (Erd-/Weltkarte, Karte in Kinderatlas, Karte Schweiz) oder/und an Bildern	HK4 andere, nämlich *a Gelerntes Anwenden (schulisch)* *b Erfahrungen (ausserschulisch)*
		S5 Orientierung an Darstellungen in Filmen und im Fernsehen (z.B. Meteo)	
		S6 Nachgeschaut im Internet oder au auf Google Earth aus Eigeninitiative (auch „gegoogelt“)	HS1 Hinweise auf Schwierigkeiten bei der Repräsentation, beim Zeichnen; ich kann das nicht so zeichnen, wie ich mir das vorstelle
		S7 Analogien und Metaphern (z.B. Italien – Stiefel, Schweiz – sieht wie ein Schwein aus; Afrika ist wie eine breite Keule)	HS2 Hinweise auf Schwierigkeiten zu Lagebezügen
		S8 Strukturhilfe/Vorlage – ich habe wie ein Gerüst gelernt, damit ich es darstellen kann (Schweiz mit Quadrat, Dreieck, Trapez; Afrika mit Trapez und Dreieck)	HS3 Hinweise auf Schwierigkeiten bei Proportionen, Dimensionen
		S9 Orientierung an der Form des Kontinents	
		S10 Orientierung an anderen Ländern, („Wenn hier Indien, dann dort Asien“) bzw. an den Polen	
		S11 Ich habe davon, darüber gehört, jemand hat mir Sachen erzählt (und z.B. Bilder gezeigt)	*!! Kombinationen möglich, z.B. S3,S4*
		S12 Andere, nämlich: *Orientierung an Darstellungen aus Büchern, Zeitschriften und Zeitungen („... weil man viele Bücher lesen kann, die in Amerika abspielen“, Dokumentationen im „Spick“)* *Bilder aus dem Weltraum*	

Die Auswertung zeigt, dass die Vorstellungen und Konzepte der Schülerinnen und Schüler sich aus verschiedenen und individuell unterschiedlichen Erfahrungen und Referenzbereichen ergeben. Es spielen jeweils mehrere Referenzbereiche in Kombination miteinander eine Rolle. Wie die Schülerinnen und Schüler Bezugspunkte und Informationen aus unterschiedlichen „Quellen“ zu einer für sie ganzen und stimmigen Vorstellung zusammensetzen,

können sie nicht beschreiben („das entsteht einfach so mit der Zeit“). Es findet sich in keinem Interview eine wirklich gut fassbare Erklärung, wie diese Mental-Maps als Ganze entstehen. Hingegen können die Lernenden zunehmend gut beschreiben, was ihre Vorstellungen prägt und welches die entsprechenden Referenzpunkte sind. Klare Muster, die für einen hohen Anteil von Lernenden zutreffen, können für keinen Zeitpunkt der Erhebungen festgestellt werden. Es zeigt sich aber, dass verschiedene Referenzbereiche oft genannt werden. Für die Vorstellungen zu fernen Räumen und zur Welt als Ganze sind dies insbesondere:

- verschiedene Weltkarten, die die Lernenden immer wieder sehen und zum Teil auch bewusst wahrnehmen und lesen – eigene Weltkarte zu Hause, Weltkarte, die in den Schulzimmern aufgehängt sind oder in Lehrmitteln vorkommen (z.B. im Natur-Mensch-Mitwelt- und im Fremdsprachenunterricht), Weltkarten, die die Lernenden in Medien (Bücher, Fernsehen, Internet) sehen oder auch direkt danach suchen;
- der Globus, den viele Schülerinnen und Schüler selber besitzen oder der zu Hause zur Verfügung steht. Einige Lernende berichten, dass sie recht oft Sachen auf dem Globus nachschauen oder dass sie manchmal den Globus betrachten und in fernen Welten verweilen;
- sprachliche und insbesondere bildliche Informationen aus Büchern und Filmen (dabei insbesondere Dokumentarfilme im Fernsehen, von denen Schülerinnen und Schüler berichten);
- Berichte und Erzählungen von Reisen und Ferien, z.B. von längeren Reisen, die die Eltern bereits gemacht haben, von Reiseerfahrungen, über die Kolleginnen und Kollegen, aber vor allem auch Bekannte und Verwandte berichten (z.B. „Mein Götti schickt mir von seinen Reisen Karten und erzählt mir auch viel über seine Reisen“; „Meine Grossmutter geht viel auf Reisen und erzählt mir viel darüber“).

Bezogen auf die Aufgabe „Mein Bild der Erde“, bei dem die Lernenden zeichnen mussten, wie sie sich die Erde aus einem Raumschiff betrachtet vorstellen, berichten viele Schülerinnen und Schüler, dass sie schon oft auf dem Globus oder auf Weltkarten bestimmte Sachen angeschaut und sich dabei auch Formen u.a. gemerkt hätten. Dabei zeigt sich, dass Schülerinnen und Schüler teilweise auch durch Analogiebildung (z.B. das sieht aus wie...) Vorstellungen aufbauen.

An Interviewausschnitten von fünf Lernenden wird im Folgenden exemplarisch gezeigt, wie sie zu den jeweiligen Zeitpunkten über ihre Bezugspunkte zum Aufbau von Vorstellungen berichten:

Anfang 3. Schuljahr (BE3209)	**Ende 4. Schuljahr (BE3209)**	**Ende 6. Schuljahr (BE3209)**
Bild der Erde SCH: Also ich habe probiert die verschiedenen Kontinente so ungefähr, also wie ich sie noch im Kopf hatte, was es so gibt und sie so zu zeichnen. Also ein paar habe ich... Einer oder zwei habe ich noch so ein bisschen gewusst, aber die anderen habe ich schon einfach gezeichnet. Also da habe ich ein bisschen so probiert Afrika zu zeichnen (zeigt auf die längliche Form in der Mitte). Ja. Und oben und unten Nordpol und Südpol. Jetzt würde ich da probieren, Europa zu zeichnen. Und da dann Amerika (zeigt in die linke Hälfte der Erdkugel). *Eintragungen in Weltkarte:* SCH: Also ich wusste, wo Afrika ist und Amerika und so. Dann Europa, das wusste ich auch so und ich wusste einfach so die grösseren Teile. *MA: Ja. Woher weisst du das?* SCH: Also ich habe auch schon zuhause Weltkarten und auch eine Kinderweltkarte und einen Globus. Und manchmal fragt mich mein Vater einfach auch, sagt ein Land und dann kann ich das auf dem Globus suchen oder so.	*Bild der Erde* Sch: Also es war sehr sehr schwierig - Ich hab probiert also so ungefähr ein Kontinent zu zeichnen- Kontinenten zu zeichnen - aber also wie gesagt es war sehr schwierig - und da sollte dann auch irgendwo Europa sein und ja *MA: Was hattest du dann im Kopf oder woher hattest du diese Vorstellung, dass du das so dargestellt hast?* Sch: Also wir haben ja auch letztes Jahr das gemacht und da sah es noch ganz anders aus und dann hab ich halt auch mal zu Hause geschaut, wie es also auf einem Atlas oder ich hab mir dann auch einen Globus zu Weihnachten gewünscht. Und dann da auch ein bisschen die Länder angeschaut und die Kontinente und ja so die Formen, einfach wie man es ungefähr einfach zeichnet- also zeichnen könnte schnell und ja Sch: also einfach ab und zu wenn mir langweilig ist. schaue ich ehm es also sagt mir mein Vater irgendein Land und ich muss es auf dem Globus suchen (lächelt)	*Bild der Erde* Sch: Also die Kontinente kenne ich einfach - *MA: ja -,* also das kennt man einfach eigentlich, ehm und dann auch verschiedene Orte, die so bekannt sind, die man eben die Namen einfach schon gehört hat, da fragt man dann auch nach, wo ist das? Wie sieht das aus? Sch: Also eben, ich habe eine Mischung aus dem und dem gemacht (weist auf die Zeichnung der 4. und der 6. Klasse hin) - *MA: ja -,* also ich habe schon versucht, die Kontinenten ungefähr einzuzeichnen wo sie liegen - aber dann trotzdem wie auf der Erde als Kugel - ehm, wenn es eben rund ist, also ich habe mir so wie den Globus vorgestellt - *MA: ja* - ehm und dann einfach anhand von dem, von meinen Vorstellungen wie versucht. *Bild der Schweiz* Sch: Also, was ich mir überlegt habe beim Zeichnen ist der Wetterbericht - wenn ich den sehe, am Abend - - sieht man oft die kleinen Bilder der Schweiz - es ist wie, man nimmt es wahr, aber man merkt es sich nicht speziell, oder, weil es ist wie, man sieht es so oft - aber man kann sich dann trotzdem nicht genau erinnern, wie, es ist sehr sehr schwierig, ehm es aufzuzeichnen und ehm, ich wusste schon ungefähr wie die Linien- -, aber es ist sehr schwierig, das dann umzusetzen - das Bild selber Sch: ... Weil es sieht dann einfach überhaupt nicht so aus, wie man es sich vorstellt - *MA: ja* - aber man weiss nicht, was man falsch gemacht hat. Ja, ich hatte einfach (lacht), ich habe mehrmals ausradiert und ich war am Schluss auch nicht zufrieden - *MA: ja* - ich war eigentlich nie zufrieden mit dem was ich, wie bei dieser Aufgabe gemacht habe, aber ich denke, es ist sicher auch eine schwierige Aufgabe - *MA: ja* - so für, in unserem Alter. Sicher auch für Erwachsene ist es nicht leicht.
Anfang 3. Schuljahr (BO3204)	**Ende 4. Schuljahr (BO3204)**	**Ende 6. Schuljahr (BO3204)**
Bild der Erde SCH: (Schaut auf Zeichnung und überlegt) Nein, ist gut. Den Nordpol würde ich weiss machen. (Zeigt es auf Zeichnung) Weil das da die... weil das ein Eisland ist. SCH: Das ist Madagaskar. *MA: Mhm. Woher kennst du das?* SCH: Aus der Serie "Madagaskar", aber ich kenne es nicht gut. *MA: Mhm. Woher kennst du all die Sachen schon, dass du das so zeichnen kannst wie du es jetzt gezeichnet hast und auch anschreiben?* SCH: Weil manchmal wenn mir langweilig ist,	*Bild der Erde* SCH: Da habe ich die Kontinente dargestellt. Die habe ich mir gemerkt; in der Schule hatten wir auch das Thema, Weltall, ne. Und natürlich haben wir zu Hause, habe ich auch schon mal, meine grosse Schwester, wenn die Erdkundehausaufgaben gehabt hat, bin ich auch manchmal zu ihr gegangen auf der Karte, so bei der Karte so einfach mal.. Aber da war ich noch Vier, da habe ich eigentlich noch nicht so viel gelernt. ...Also Australien da hat man ja mir davon erzählt. Und Europa da wohnen wir ja und das weiss ich noch, dann hat unsere Lehrerin einmal gesagt, dass es eigentlich ein Kontinent ist, dass das dann Eurasien heisst oder weiss doch auch nicht, irgendetwas so (zeigt alles auf der Karte). Afrika das kann ich mir eben merken, die Form Das ist der Elefant, das kann ich mir immer merken, weil das sieht aus wie ein Elefant.	*Bild der Erde* Eine Karte, zum Beispiel zu Hause, in unserem Schulzimmer hängt auch eine Karte und von dort weiss ich auch. Oder zum Beispiel wenn man im Flugzeug sitzt, bekommt man auch immer so eine Karte, so vorne am Display, wo man sieht wo man hinfliegt und dadurch ...Also, ich denke in den Gebieten von Europa, auch den Mittelmeer Inseln. Da kenne ich mich gut aus. Und ja, sonst eigentlich noch nicht so viel. Vielleicht auch so hier, einfach so in diesem Abschnitt kenne ich mich gut aus. Von Amerika habe ich eine recht grosse Vorstellung, von New York und einfach so viel. Ich interessiere mich auch für New York. Ich finde es eine coole Stadt. Und sonst ja, Und Australien, ja schon ein wenig. So mit den Kangaroos und so. Das schon, aber Madagaskar, Afrika weniger. Ich kann mir schon vorstellen wie es etwa dort aussieht aus Filmen, aber so genau weiss ich es nicht wie es dort ist. Und Russland natürlich. Ich weiss einfach nur das es flach

dann gehe ich in mein... ich habe so ein Heft, wo ich... wo die Welt beschrieben ist, dann gehe ich dorthin und schaue die Bilder anschauen. Und in der Schule hat es ein Buch mit Geschichten, wo jemand immer in die verschiedenen Länder hinreist. SCH: und da ist Rio, da war ich auch schon einmal. In Kreta war ich mal. *Fortsetzung 4. Schuljahr* Und wenn man da ist sieht man das da unten nachher wieder nicht. Weil es ist eigentlich eine Kugel, wenn man da ist und die Kugel geht ja hier so runter dann sieht man ja nicht da hin (zeigt alles mit den Händen).	Das ist der Rüssel und das das Ohr. Das kann ich mir so durch merken. Brasilien, dort war ich mal, als ich noch ganz klein war in den Ferien. Und natürlich die Pole, die sind ja einfach. Die sind eigentlich, da unten ist ja nur gerade und da oben sind sie ja. Ich kann mir auch vorstellen, wenn es nachher eine Kugel ist, dass es dann auch nicht mehr so gerade ist. Aber die Karte.. sieht man`s meistens gerade. Kanada, das wusste ich. Eben wir hatten ja das Thema, da ist mir schon was geblieben. Dann bei Madagaskar, da gibt`s einen Film, Madagaskar. Da die Tiere, die sprechen. Und Australien, da ist ein Klassenkamerad von mir gegangen und dann hat er das auch erzählt, wegen der auch der Regenzeit und so. *MA: Du hast eigentlich die ganze Welt hier dargestellt. Kann man das so sehen vom Weltraum aus?* SCH: Ich glaube nicht, dass… ich glaube das sieht man nur so Teile. Ich glaube wenn man zum Beispiel da ist sieht man das da oben nicht, dann sieht man vielleicht nur das da (zeigt alles auf dem Bild)	ist und so, sonst eigentlich auch nichts. *Bild der Schweiz:* Ich habe, wir haben uns auch in der Schule mehr mit dem Thema befasst, aber es ist eigentlich so, dass ich schon vorher ein paar Mal Karten gesehen habe. Und daher weiss ich auch, jetzt wo was ist, auch weil ich es sehr intensiv angeschaut habe. und da habe ich dann wahrscheinlich noch nicht ganz gewusst *MA: Habt ihr auch in der Schule gelernt wie man das zeichnet?* Nein, eigentlich nicht, das ist mehr so. Das habe ich mir behalten, wenn ich eine Karte angekuckt habe, den Umriss und so, das kann ich so merken. Und ich kenne auch ein paar Orte und weiss wo sie sind. Zum Beispiel im Tessin bei Regiore, da wohnt eine Grossmutter, das weiss ich, dass sie dort wohnt. Sonst, ich war auch schon überall auch, da weiss ich so etwa diese Seite ist Genf und so
Anfang 3. Schuljahr (SP3106) *Bild der Erde* SCH: Ich habe mir einfach eine Erde vorgestellt und habe sie so wie von meinem Hirn abgezeichnet. SCH: Die Schweiz kenne ich gut. Aber Russland kenn ich nicht. ...Afrika ist sehr gross und ich weiss einfach, was es für eine Form hat. Also ich glaube, dass es das ist. Weil ich habe ein Weltbuch und dort habe ich einmal einfach reingeschaut und dort stand ganz viel über Afrika und auch wie es aussieht. ...Weil ich kann finnisch und das ist meine Muttersprache, weil meine Mutter kommt aus Finnland und Amerika ist mir in den Sinn gekommen, weil mein Götti geht immer dort hin und ist gerade an diesem Tag dort hin gegangen. Ja, er schickt mir auch Karten.	**Ende 4. Schuljahr (SP3106)** *Bild der Erde* Sch: Und Afrika, das ist einfach so dass ich, dass die Form, das ist einfach für mich ja, Afrika eben (zeigt auf Karte). ...zum Beispiel eben gerade in Afrika, dort, dass es an paar Orten nicht so viel Wasser oder so hat. Und dann habe ich auch bisschen geraten und so. Das kenne ich eher besser, Europa, und das alles nicht so gut.	**Ende 6. Schuljahr (SP3106)** *Bild der Erde* Sch: Äh, ich weiss einfach, wo Europa ist und wo so ein bisschen so die Kantone, also Kantone, ähm Kontinente. Und dann versuche ich einfach, das so ein bisschen zu richten. Zum Beispiel Asien, Europa, Afrika, dann so, das ist so, finde ich, näher und dann kommt dann Amerika, ist für mich sehr weit weg, obwohl Asien ja auch nicht nah ist. - Also ich weiss auch nicht. Und ähm Afrika (zeigt auf Afrika) waren wir auch schon. Aber jetzt auch in Asien, da war ich erst zweimal. Und da kann ich mich nicht, also weiss ich eigentlich nicht so. Weil es gibt ja verschiedenes Asien, also. Weil wir waren ähm in der Türkei, also auf der anderen Seite des Flusses. Und das ist ja ganz anders als zum Beispiel China oder so. Und USA ja, wir haben einfach die verschiedenen Staaten gemacht ähm in verschiedenen, also in den Ferien. Und dann haben, also ich kenne eher so oben. *Vergleich Darstellung 4. Schuljahr und 6. Schuljahr* Sch: Ähm, die Schweiz kann ja nicht so sein, dass da nichts ist, weil dann ist die Schweiz fast am Meer und hier wäre ja ungefähr also Afrika, kann ja nicht, ist ja nicht ein Nachbarland. Und das kann ja nicht stimmen. Da sollte noch Italien sein und das geht nicht so auf. Afrika sollte ungefähr erst hier anfangen. Und das geht nicht so. (DOK) *MA: Was hast du hier dargestellt?* Sch: Ich habe, glaube ich, einfach versucht, ein paar Inseln oder so zu zeichnen und ich habe hier irgendwie Afrika angefangen und da schon die Schweiz und dann hier, da wäre ja eigentlich Deutschland, aber es ist

		irgendwie jetzt hier, also das ist ein bisschen falsch. Jetzt kann ich mir das besser vorstellen.
Anfang 3. Schuljahr (ZZ3110) *Bild der Erde* SCH: Ähm, man sieht natürlich nicht alles von oben. Weil, also wie beim Schulhaus, da kann man auch nicht alles sehen, also die Fenster und so, wenn man ganz von der Mitte und bei der Weltkugel ist's ja, es ist ja rund und dann unten kann man ja auch nichts sehen, weil sie ja unten wieder zusammen geht. ...Norwegen kenne ich, ja wir haben jemand im Kindergarten, der kam eigentlich von Norwegen, aber ist dann immer wieder zurück nach Norwegen und dann wieder ein bisschen in die... ...Ja, also auch in der Schule haben wir, also im Schulzimmer haben wir ja die, also die Kugel. Und wir haben zu Hause auch so ein Weltbuch.	**Ende 4. Schuljahr (ZZ3110)** *Bild der Erde* Sch: Also, ich habe einfach ähm, einzelne Länder gezeichnet - einfach nicht so genau, weil (.) einfach so und dann auch dass es viel Wasser hat und wie halt zum Beispiel die (GES) hätte ich nachher noch so grün oder gelb angemalt, wie die Länder halt sind oder so *MA: Ja, sind es dann Länder oder eher Kontinente?* Sch: Ähm, >schüttelt verunsichert den Kopf< das habe ich mir nicht überlegt. - *MA: Aber du hast bei keinem überlegt: das könnte dieses Land sein?* –Sch: Nein *MA: Du hast ja zwei verschiedene Blau verwendet...* Sch: Ähm, nein, also ich habe zuerst das da(GES) irgendwie wie ein grosser, sehr grosser, ähm, Fluss oder so. Also See und das dann(GES) da halt das Meer, das hätte ich nachher nur dunkelblau und das andere hellblau gezeichnet ... Sch: ...Ähm, ja ich würde äh ein paar Länder aneinander machen, dass es wie ein Kontinent ist, eben. Oder irgendwie... und dann ja und ich würde vielleicht die Form zum Beispiel von der Schweiz, die kenne ich ein bisschen und vielleicht so ein bisschen genauer zeichnen und dann auch hinschreiben. ... Sch: Also zum Beispiel ähm, dass da(GES) ist ja die Schweiz und dann weiss ich hier ist Europa auch. -*MA: Ja*- Sch: ...ich hatte mal ein Tiervortrag und dort hatte es, ähm, weiss nicht, irgendwelchem Land und das habe ich über den Orang-Utan und die wohnen ja dort in, ähm, in diesen Wäldern, wo so feucht sind und so und dann habe ich eben auch, hatte ich so eine Karte, wo ich der Klasse gezeigt habe und habe dort, dort habe ich dann auch gesehen, mhm, ja. ...ich glaub hier ist Asien noch (GES) und ich bin mir nicht sicher, aber hier könnte noch Australien sein. (GES), das habe ich dann mal angeschaut, eben. Und dann, ja. *MA: Wenn du vom Raumschiff aus schaust, kannst du eigentlich die ganze Erde sehen?* Sch: Ähm, also, ich glaube nicht. Entweder ist man ja oben, dann sieht man das unten nicht oder nicht gut, da es ja ein unterer Teil ist oder wenn man eben auf der Seite ist, sieht man auch nur die Seiten und -*MA: Ja, ja*- Sch: und die andere Seite nicht.	**Ende 6. Schuljahr (ZZ3110)** *Bild der Erde (Vergleich der Zeichnungen 3., 4. und 6. Schuljahr)* Sch: Also ich habe hier >zeigt auf Zeichnung 3. Klasse< und hier >zeigt auf Zeichnung 4. Klasse< noch die, so die Formen, wo sie überhaupt nicht stimmen. So irgendwie noch so wirklich Formen zu zeichnen versucht. Dann habe ich... also hier >zeigt auch Zeichnung 3. Klasse< sieht man sicher... so die Orte stimmen nicht ganz. Und hier >zeigt auf Zeichnung 4. Klasse< habe ich dann irgendwie die Länder, also habe ich keine Länder mehr angeschrieben, sondern irgendwie versucht, einfach halt ein bisschen genauere Formen und so... - Und hier >zeigt auch Zeichnung 6. Klasse< habe ich dann einfach wirklich eigentlich nur noch so ein bisschen diesen Teil, wo ich irgendwie vielleicht hier irgendwo Europa und Asien oder so. Habe ich das so, irgendwie das so blau. Da habe ich es irgendwie fast am ungenauesten gemacht. Und ja. *MA: Ja. Du hast jetzt gesagt, dass die Zeichnung im 6. Schuljahr fast am ungenauesten sei. Wieso findest du das?* Sch: Ich... also vor allem... also klar stimmen die Formen nicht. >zeigt auf Zeichnungen 3. und 4. Klasse< Aber da >zeigt auf Zeichnung 6. Klasse< ist es wirklich, also habe ich wirklich einfach, halt so ein bisschen versucht, die Kontinente, halt den Raum zu machen. Und dann einfach wirklich das Wasser grob blau, so wo dass jetzt die Kontinente auch nicht genau stimmt. Und dann, ja einfach die Form habe ich nicht mehr so genau gemalt, eher so ein bisschen die grosse Fläche. ... Sch: Also ich denke, in Afrika weiss ich noch nicht so wirklich, wo was genau ist. Und auch in Amerika nicht so genau. Also da habe ich... weiss ich noch nicht so viel darüber. Ich denke, in Afrika, ich weiss nicht mehr genau wo, aber es gibt glaube ich ein Teil, dort wo sehr weniger Menschen leben oder wo irgendwie nur noch sehr viel Wald ist und so. Ich glaube, das ist irgendwo hier so >zeigt auf Ostafrika< irgendwo in Afrika. Oder dann in Amerika, da hat es auch viele Städte oder grosse Städte. Und ja. ...Also, zum Beispiel aus Amerika, also weil man, weil ich dort halt ein paar so Städte kenne, wie zum Beispiel New York und so, diese Städte und so. Es hat ja auch noch viel... also Land dort. Aber ich denke einfach von den Städten her, also von diesen berühmten Städten, kenne ich das ein bisschen. *MA: Kennst du das aus Filmen oder aus Büchern?* Sch: Ähm ja, ich denke so ein bisschen, ja aus Berichten. Wenn irgendwie die Tagesschau oder so etwas von dort ist. Oder aus Filmen, ja denke ich.

Strategien bei der Arbeit mit Karten und Bildern auf verschiedenen Massstabsebenen (insbesondere zum Lesen, Erklären und teilweise zum Beurteilen von Karten)

Für die Auswertung zu diesem Aspekt wurden alle Aussagen aus den Interviews einbezogen, die bei der Erstcodierung den Kategorien „Strategien zum Umgang mit Orientierungsmitteln" und zu „Strategien zur topographischen Orientierung" zugewiesen wurden. Die einzelnen codierten Abschnitte wurden nach Massstabsebenen unterteilt und anschliessend nach Leitstichworten zu Strategien untersucht. Diese Leitstichworte wurden am Material aus den Interviews am Ende des 6. Schuljahres entwickelt; daraufhin wurden alle Aussagen über die drei Zeitpunkte hinweg nach den entsprechenden Bezugspunkten und Leitstichworten untersucht und Kategorien zugewiesen.

Auf lokaler Ebene (Ortsplan, topographische Karte Nahbereich, Luftbilder) suchen die meisten Lernenden zuerst einen bekannten Ort bzw. ein bekanntes Objekt. Wichtige Orte und Objekte sind Schulanlagen, Bahnhöfe, Schwimmbäder, markante Strassenkreisel, Bachverläufe, Teiche und kleine Seen, die sie auch als Signaturen auf Karten z.B. gut erkennen können. Von diesen gut erkennbaren Landmarken aus können sie aufgrund ihrer bisherigen Erfahrungen und Vorstellungen weitere Objekte wie Gebäude und Anlagen sowie Strassenverläufe auf der Karte erschliessen. Das Lesen von Signaturen erfolgt bei den Schülerinnen und Schülern meist aufgrund eines Abgleichs mit ihren Erfahrungen im vertrauten Raum („Ah, dann muss das hier die Kirche sein, weil die da steht"; „...dann sind das einzelne Bäume, weil es ja direkt neben dem Sportplatz Bäume hat", u.a.). Das Lesen von Karten im Nahraumbereich erfolgt als Abgleich zwischen Raumerfahrung und Darstellungen in der Karte. Noch deutlicher ist dies beim Lesen von Luftbildern der Fall.

Viele Schülerinnen und Schüler geben an, dass sie sich z.B. auf einer Karte dann gut orientieren können, wenn sie mit diesem Raum bereits etwas vertraut sind und verschiedene Objekte und Anlagen aus der „realen" Vorstellung auf die Darstellung in der Karte übertragen können. Herausforderungen und Schwierigkeiten ergeben sich für die Lernenden vor allem dann, wenn sie Kartenausschnitte von weniger vertrauten Räumen lesen müssen
Ein grosser Teil der Schülerinnen und Schüler orientiert sich auf Karten am besten mithilfe ausgewählter Objekte (Landmarken), die sie in Verbindung mit eigenen Raumerfahrungen bringen. An zweiter Stelle werden Strassenverläufe genannt; dabei spielen auch Richtungen eine Rolle. Ein Teil der Schülerinnen und Schüler stellt bereits ausgeprägt Verbindungen im Raum her; die Lernenden können sich dabei nach eigener Einschätzung räumliche Situationen auch auf der Karte „als Netz" vorstellen. Einige Lernende sagen auch, sie „hätten die Karte im Kopf und könnten sich dann so orientieren".
Nur wenige Schülerinnen und Schüler geben an, dass ihnen beim Kartenlesen der Wechsel der Perspektive Schwierigkeiten bereitet. Vielmehr sind sie der Meinung, dass es für sie – bezogen auf den Nahraum – gut möglich sei, „sich das Gelände auf die Karte zu denken". Gleichzeitig weisen sie darauf hin, dass ihnen das nur deshalb gelingt, weil sie den Raum bereits gut kennen und weil sie ihn sich gut vorstellen können. (Vgl. dazu auch die Hinweise zum Vergleich Karte und Luftbild).

Regionale Ebene: Die Aussagen der Schülerinnen und Schüler beziehen sich für diese Massstabsebene auf die Aufgabe mit dem Luftbild zur Region Bern und dem Netzplan des öffentlichen Verkehrs der Region Bern „Libero". Diese Aufgaben wurden Ende 4. und Ende 6. Schuljahr eingesetzt.
Für die Orientierung mit dem *Luftbild* geben sie an, dass es für sie als Erstes wichtig ist, etwas Bekanntes aufzufinden, das ihnen einen Orientierungsbezug gibt. Für das Luftbild der Region Bern nennen sie dabei insbesondere die Aare und den Verlauf der Aare, die Altstadt von Bern mit der Aareschlaufe und den Bremgartenwald. Einige weisen zudem als Orientierungshilfe auf markante Objekte und Anlagen wie die Bahnlinien oder die Autobahn sowie zum Beispiel das Stade de Suisse (Fussballstadion) oder den Flugplatz Belp hin. Schwierig zu erkennen sind für sie auf dem Luftbild Hügelzüge und Talungen. So erkennen sie zum Beispiel den Gurten („Hausberg" von Bern) auf dem Luftbild nur schlecht. Dies verunsichert einige in der Orientierung, weil der Gurten für viele ein wichtiger Orientierungspunkt in der Region darstellt. Die Orientierung erfolgt damit für die meisten Schülerinnen und Schüler anhand bekannter Objekte und landschaftlicher Merkmale, die sie im Luftbild erkennen. Die

weitere Orientierung auf dem Luftbild ist für die Mehrheit der Schülerinnen und Schüler auch Ende 6. Schuljahr schwierig. Sie machen deutlich, dass sie verschiedene Elemente und Merkmale auf dem Luftbild zu wenig gut erkennen können. Dies hängt auch damit zusammen, dass ihnen die regionalen Raumverhältnisse wenig vertraut sind und damit ein Abgleichen mit bisherigen Erfahrungen nicht möglich ist. Selbst den eigenen Wohnort können einige Lernende nicht auffinden, weil sie dazu noch kein entsprechendes „räumliches Referenzsystem“ aufgebaut haben.
Beim *Netzplan des öffentlichen Verkehrs der Region Bern* sind die Raumverhältnisse sehr „geometrisch“ und reduziert auf das Verkehrsnetz dargestellt. Zur Orientierung dient den Schülerinnen und Schülern gemäss ihren Aussagen insbesondere, dass die Namen der Haltestellen und Stationen angegeben sind und sie ausgehend von einigen bekannten Namen den räumlichen Bezug herstellen können. Viele Schülerinnen und Schüler geben zudem an, dass sie verschiedene Linienverläufe aus eigener Erfahrung kennen und deshalb auch die „geometrische“ Darstellung des Verkehrsnetzes besser lesen können. Orientierungsmöglichkeiten ergeben sich bei diesem Beispiel durch das Abgleichen von Erfahrungen und Vorstellungen mit den in der Karte dargestellten Inhalten.

Nationale und globale Massstabsebene: Die Strategien der Schülerinnen und Schüler im Umgang mit Orientierungsmitteln auf diesen beiden Massstabsebenen wurden auf die Aufgaben mit der Schweizerkarte und den verschiedenen Weltkarten beschränkt. Nicht einbezogen wurden die Aufgaben zum Aletschgebiet (topographische Karte, Panoramakarte, Fotos) und zur Atlasseite „Kenia“ (topographische Karte, Fotos), da dies im zeitlichen Rahmen der Interviews nicht möglich war. Die Aufgaben zur Weltkarte (topographische Karte „stumm“) und zu verschiedenartigen Weltkarten (unterschiedliche Projektionsformen) sowie zur Schweizerkarte wurden in allen Schuljahren eingesetzt. Im 3. Schuljahr hatten viele Schülerinnen und Schüler grosse Schwierigkeiten, die entsprechenden Aufgaben zu bearbeiten; dies insbesondere zur Karte der Schweiz. Während die Weltkarte – in der für uns üblichen Projektion – schon vielen Schülerinnen und Schülern vertraut war, hatten viele Lernende im Umgang mit der Karte der Schweiz noch keine oder erst wenig Erfahrung.
Bei der Orientierung auf der Schweizerkarte und der Weltkarte gehen die meisten Schülerinnen und Schüler von bestimmten Formen und Darstellungen aus, die ihnen vertraut sind. Allen bekannt ist die Darstellung von „Wasser und Land“ und die Darstellung von Flussläufen und des Reliefs. Auf beiden Karten sind die Reliefverhältnisse durch Schummerung dargestellt; dies ermöglicht den meisten Lernenden eine recht gute Vorstellung. Bereits bei der Pilotierung und Erprobung der Aufgaben zeigte sich, dass den Schülerinnen und Schüler Höhenstufendarstellungen grosse Schwierigkeiten bereiten, weshalb für die Testsequenzen ausschliesslich Karten mit Schummerungsdarstellung und Höhenangaben sowie kombiniert zum Teil mit Höhenkurven verwendet wurden.

Für die Orientierung auf der *Schweizerkarte* hilft den Schülerinnen und Schülern insbesondere die Darstellung der Gewässer (vor allem Seen). Sie können einzelne Seen auch bereits lokalisieren und damit einen räumlichen Bezug herstellen (z.B. Thuner- und Brienzersee; Form des Vierwaldstättersees; Genfersee und Bodensee). Andere haben dazu noch wenig Bezug; ihnen fehlen entsprechende Referenzpunkte. Eine wichtige Orientierungshilfe für viele Schülerinnen und Schüler stellt die Darstellung der Landesgrenze auf der Karte dar. Sie geben an, dass sie sich ohne die Darstellung der Grenzen viel schlechter oder sogar kaum orientieren könnten. Ende 6. Schuljahr geben die Schülerinnen und Schüler aus einigen Klassen an, dass sie sich auf der Schweizerkarte gut orientieren können, weil sie dies im 5. oder 6. Schuljahr im Unterricht gelernt haben. Einige vermerken dabei, dass sie die Schweiz selber zeichnen mussten und deshalb genauer die Schweizerkarte angeschaut hätten und sich dadurch besser orientieren können.

Auf der *Weltkarte* orientieren sich viele Lernende ausgehend von ihnen bekannten Formen. Als markanteste Form - von nahezu allen Schülerinnen und Schülern genannt – erweist sich der Stiefel von Italien. Auch die Umrisse von Afrika sind vielen Lernenden vertraut; einige konnten sich die Formen von Australien, von Südamerika und auch von Indien gut einprägen; recht häufig werden auch die britischen Inseln oder Skandinavien genannt. Es sind insgesamt in erster Linie auffällige und typische Formen, welche den Lernenden helfen, sich auf der Weltkarte grob zu orientieren.

Viele Schülerinnen und Schüler geben sowohl bei der Schweizerkarte als auch bei der Weltkarte an, dass sie sich die Grössenverhältnisse, die Proportionen und Dimensionen kaum vorstellen können oder dass dies für sie zumindest sehr schwierig sei. Aspekte der Massstäblichkeit sind den meisten Lernenden auch Ende 6. Schuljahr noch kaum vertraut.

Im Zusammenhang mit anderen Fragestellungen gaben einige Schülerinnen und Schüler Hinweise, wie sie die Karten zum Aletschgebiet und zu Kenia gelesen haben. Die Darstellung von Gewässern, Wäldern, von Schnee- und Eisgebieten war für die meisten sehr einsichtig. Mit Hilfe der Legende (Karte Kenia) konnten sie auch Städte, Eisenbahnlinien u.a. gut auffinden. Eine wichtige Hilfe stellen die Beschriftungen dar. Schwierigkeiten bereitete auf der Karte zu Kenia die Darstellung des Reliefs mittels Höhenstufen, während die Kombination von Höhenkurven und Schummerung auf der topographischen Karte des Aletschgebietes eine gute Hilfe beim Lesen der Höhen- und Reliefverhältnisse darstellte. Die Höhenstufendarstellung irritierte einige Lernende und führte auch dazu, dass sie einzelne Teilaufgaben „falsch" lösten; sie verbanden die Farbgebung nicht mit Höhen, sondern mit der Oberflächenbeschaffenheit und mit Vegetation, grün z.B. mit Wald oder Wiesen.
Die Aufgaben zu den Grössenverhältnissen, zum Massstab (Übertragen von Strecken aus dem Massstabsbalken auf Distanzen zwischen Orten auf der Karte) und zum Koordinatennetz stellen für viele Schülerinnen und Schüler eine Schwierigkeit dar („Da wusste ich nicht recht, was ich machen muss", „das konnte ich nicht lösen und ich kann es auch jetzt nicht".)

Karte und Luftbild Nahraum: Mit welchen Orientierungsmitteln kann ich mich besser orientieren?

Bei zwei Aufgaben zum Nachbereich mussten die Schülerinnen und Schüler in der topographischen Karte 1:10'000 und im Luftbild mit identischem Raumausschnitt und gleichem Massstab einerseits ihren Schulweg eintragen und andererseits verschiedene Merkmale herauslesen bzw. Orte und Objekte eintragen. Anschliessend an die beiden Aufgaben wurden sie gebeten anzugeben, ob sie sich besser auf der Karte oder dem Luftbild orientieren können, und ihren Entscheid zu begründen. Dabei zeigte sich, dass die Schülerinnen und Schüler – wenn überhaupt – ihre Antworten dazu nur sehr kurz und mit wenigen Hinweisen darlegten. Dies wurde deshalb in den Interviews nochmals aufgenommen. Die Lernenden hatten so die Möglichkeit, direkt am Material ihre Überlegungen einzubringen; es war auch möglich, mit Nachfragen noch mehr Hinweise dazu aufnehmen zu können. Es wurde vermutet, dass sich ein grösserer Teil der Schülerinnen und Schüler besser am Luftbild orientieren können, weil die Wiedererkennung von Objekten im Raum besser möglich ist und die Raumdarstellung eher dem Originalraum entspricht als durch die Abstraktion mit Signaturen auf der Karte. Die Auswertung der Schülerantworten aus den Interviews ergab über alle Erhebungszeitpunkte hinweg diesbezüglich einen deutlich differenzierteren Einblick, wie die Lernenden Karten und Luftbilder bezüglich der Orientierungsmöglichkeiten einschätzen.
Die Antworten der Schülerinnen und Schüler wurden nach folgendem Kriterienkatalog ausgewertet (Tabelle 131; vgl. dazu auch die detaillierte Auswertung im Anhang A3.14.1):

Tabelle 131: Orientierungsmittel: Vergleich Luftbild – Karte – Kategorienkatalog

Karte	**Luftbild**
Auf der Karte hilft mir..., auf der Karte ist besser...	*Auf dem Luftbild hilft mir..., auf dem Luftbild ist besser...*
KV1...dass es für mich genauer und einfacher dargestellt (bekannte Gebäude, Formen besser erkennbar)	LV1...dass alles so dargestellt ist, wie es wirklich auch aussieht, dass alles „konkreter"/„realer" dargestellt ist
KV2...dass Sachen noch angeschrieben sind	LV2... dass ich einzelne Gebäude, Objekte gut erkenne (und mich daran orientieren kann) (eher 3D-Landmarken)
KV3...dass ich Strassen, Kreisel, u.a. gut erkennen kann	LV3... dass ich besser sehe, wo zum Beispiel ein Sportplatz, ein Schwimmbassin, Wald, u.a. ist (eher 2D-Landmarken)
KV4...dass einzelne Sachen zusätzlich angegeben sind (z.B. Höhenangaben, Denkmal, Aussichtsturm)	LV4... dass ich lineare Elemente (Strassen, Brücken) besser erkennen kann
Auf der Karte ist schwieriger...	*Auf dem Luftbild ist schwieriger*
KN1...dass ich noch nicht weiss, was die Zeichen/Signaturen bedeuten	LN1...dass fast zu viel drauf ist und man einzelnes zu wenig gut sieht
KN2...dass die Sachen, Objekte „abstrakter" dargestellt sind („Linien lenken mich, alles ist schwarz")	LN2...dass einzelne Sachen fast verdeckt sind, z.B. Wege unter Bäumen
KN3...	LN3..., weil es dunkler, weniger deutlich ist
KL1 ...Luftbild und Karte sind etwa gleich	KL3...Luftbild und Karte sind beide schwierig
KL2...Für das eine kann ich mich besser auf der Karte orientieren, für anderes besser auf Luftbild	
KL4...Ich kann mich (einfach) besser auf der Karte orientieren	KL5...Ich kann mich (einfach) besser auf dem Luftbild orientieren

Die Vorteile des Luftbildes für die räumliche Orientierung liegen nach Auskunft der Schülerinnen und Schüler insbesondere darin, dass
- im Luftbild alles so dargestellt wird, wie es in Wirklichkeit von oben betrachtet aussieht, alles realer/konkreter dargestellt ist als auf der Karte (17 Nennungen) und
- einzelne Gebäude/Objekte (dreidimensionale Landmarken) dabei gut zu erkennen sind (4 Nennungen)

Karten helfen den Lernenden bei der Orientierung insbesondere dadurch,
- weil die Sachen genauer und einfacher dargestellt sind und z.B. Formen besser erkennbar sind (8 Nennungen),
- weil Strassen, Kreisel oder auch Bahnlinien gut erkennbar sind (7 Nennungen) und
- weil bestimmte Orte und Objekte angeschrieben sind (z.B. Ortsnamen).

Einige Schülerinnen und Schüler geben sowohl für die Karte als auch für das Luftbild Vorteile an (das ist auf der Karte besser lesbar – das ist auf dem Luftbild besser lesbar). Insgesamt finden etwas mehr Schülerinnen und Schüler das Luftbild besser für die Orientierung als die Karte (5:1 Nennungen). Einige können sich sowohl auf der Karte als auch auf dem Luftbild gut orientieren, andere schätzen beide Orientierungsmittel als schwierig ein.
Es finden sich keine Aussagen der Lernenden, wonach die Orientierung auf der Karte schwieriger sei als auf dem Luftbild und umgekehrt (keine Einzelnennungen zu den Bereichen KN und LN). Einzig im direkten Vergleich ergeben sich einzelne Aussagen (z.B. „auf der Karte ist alles genauer und einfacher und auf dem Luftbild ist fast zu viel drauf"; „auf dem Luftbild ist alles so dargestellt, wie es wirklich auch aussieht und auf der Karte weiss ich noch nicht, was die Zeichen bedeuten und es ist abstrakter dargestellt").
Dazu exemplarisch einige Darlegungen der Schülerinnen und Schüler aus den Interviews am Ende des 6. Schuljahres:

BM3209 - Ehm, wenn ich bestimmte, wenn ich einen Weg suchen muss, kann ich mich wahrscheinlich hier besser orientieren (zeigt auf das Luftbild), weil ich eins zu eins sehen, was es für ein Weg ist und das gibt dann auch noch einmal Aufschluss auf eh wo es ist.
Hingegen hier (zeigt auf die Karte) ist es für mich natürlich bildlicher. Also wenn ich ein Ort selbst suchen muss, ein Haus, ist es einfacher.

BE3106 - Eigentlich beides (Karte und Luftbild). Also es spielt mir jetzt nicht eine grosse Rolle.

BE3209 - Also, es kommt darauf an, ob es ein Gebiet ist, das ich kenne oder nicht - Weil wenn ich's kenne ist, dann ist das Luftbild besser, weil ich dann wie, das stimmt mehr mit dem eigenen Bild, das man hat, überein. Aber die Karte, wenn ich ein Gebiet nicht kenne, kann ich mich besser wie darauf orientieren mit Strassen oder eben grösseren Punkten wie....

BM3108 Ich bin in dem eigentlich gar nicht wirklich sehr gut, ... also ich finde es immer recht schwierig, auf Karten geht es noch ein bisschen besser als auf Luftbildern - weil irgendwie sieht es auch so in einem Luftbild nicht nach Bern aus ich weiss auch nicht... irgendwie mit all dem Grün und so. Aber ich glaube auf der Karte ist es einfacher aber ich finde es überall schwierig, sich das so vorzustellen. Ich bin auch nicht so ein Kartenleseprofi oder so aber ich ja ich probiere irgendwie mich meistens an einem Punkt zu orientieren, der mir bekannt vorkommt.

BR3105 - Ja. Also einfach vom Luftbild her sehe ich schon die Umgebung. Aber auf der Karte orientiere ich mich lieber, weil ich dann auch ein bisschen genauere Sachen habe und die Häuser erkennt man dann besser

BR3103 - Mehr auf dem Luftbild... Weil es alles genauer=also wie es in Wirklichkeit auch drauf ist.
MA: Gibt es Dinge auf der Karte, die dir besonders helfen, dich zu orientieren
Sch: Zum Beispiel Wege oder die Felder, das Fussballfeld >zeigt auf Erwähntes auf Karte< und so. Und dann einfach vor allem bekannte Dinge, die man dann weiss, die sind da und wenn es ungefähr da ist, dann ja.

BO3204 - Es ist vor allem die vielen Farben. Wenn man drauf schaut >zeigt auf die Karte<, dann weiss man zuerst nicht gerade wo die Gebäude sind. Also, ein genaues Haus, oder, sagen wir zum Beispiel, dass der blaue Platz zu finden oder so finde ich auf diesem Bild einfacher weil hier ist es eigentlich nicht so genau, hier ist es wie ein Photo und hier nur so wie eine Zeichnung –
Eine Karte, das ist einfacher, wenn man irgendwohin fahren muss, wenn man an diese oder diese Strasse fahren muss, dann weis man besser wo man durchfährt, weil man hier (...auf dem Luftbild) nicht immer die Strassen so genau sieht, aber sonst wenn man ein Haus oder ein Wald sucht finde ich dieses Bild besser dafür, das geht hier einfacher aber ansonsten arbeite ich lieber mit dieser Karte

SP3214 - Ich=ich würde sagen, ähm, da (zeigt auf Karte) finde ich leichter einen Anhaltspunkt, dafür ist es auch schwieriger, dann andere Orte zu finden. Hier (zeigt auf Luftbild) ähm, muss ich ein bisschen mehr suchen, für mein Haus zum Beispiel. Dafür ist es auch ein bisschen einfacher, wo man sagen kann, hier ist B... und da ist halt da ein=ein ähm, wie sagt man dem, ein Hartplatz. Und das, ähm, sieht=sieht man halt da (auf Karte) nicht so gut.
MA: Wenn du jetzt sagst, den Ausgangspunkt zu finden, ist für dich einfacher auf der Karte Weisst du, warum?
Sch: Weil es einfach genauer ist - Und die=die Bäume - irgendwelche anderen, also ähm, Farbunterschiede - die sind hier (zeigt auf Luftbild) weniger genau...
MA: Gibt es auch Dinge, die dir noch Schwierigkeiten bereiten dich auf Karten oder Luftbildern zu orientieren?
Sch: Also hier (zeigt auf Karte) sind es halt einfach ähm die=die Weg ähm Beschreibung=beschreibung oder die Zeichenart. Zum Beispiel dieser gepunktete Platz=Platz - Ja der war jetzt noch ein bisschen, der war jetzt zwar einfach, weil ich wusste, hier ist das Schulhaus, - aber da wüsste ich es jetzt nicht genau.

Fazit – Was ist vor allem wichtig, damit man sicher besser im Gelände und mit Hilfe von Karten orientieren kann?

Die Schülerinnen und Schüler gaben in den Interviewantworten vor allem Hinweise dazu, was sie für sich als hilfreich einschätzen, was ihnen bisher am meisten gedient hat und was sie deshalb andern am ehesten empfehlen würden. Genannt wurden insbesondere Aspekte, die mit Erfahrungen und Anwendungen im Zusammenhang stehen und die sich auf die Orientierung im Gelände und im Umgang mit Orientierungsmitteln beziehen. Die Antworten konnten folgenden Bereichen zugewiesen werden:

Tabelle 132: Fazit, Tipps

0	A	E Erfahrungen, Anwendungen, Unterstützung	O Orientierungsmittel
Keine Antwort	A1 Kein Konzept Keine Idee	E1 selber unterwegs sein und sich orientieren lernen, eigene Vorstellungen und Erfahrungen	O1 Himmelsrichtungen können und sich orientieren, mit dem Kompass arbeiten
	A2 Das kann ich nicht sagen	E2 unterwegs mit Karten oder anderen OM arbeiten	O2 mit Karten Arbeiten, Karten lesen (auch Globus)
		E3 Üben, sich räumlich zu orientieren, z.B. OL trainieren	O3 mit Luftbildern, Google Map u.a. sich orientieren lernen
	A3 Undifferenzierte Beschreibung, die zu keinem Konzept führt	E4 unterstützt werden, z.B. wenn man mit den Eltern unterwegs ist ihnen zuschauen, wie sie mit Karten arbeiten	O4 mit GPS, Navi sich orientieren lernen
		E5 andere Personen fragen, um Unterstützung bitten	O5 Orientierungspunkte im Gelände kennen (Landmarken)
			O6 Hinweisschilder, Strassennamen, Angaben zu Orten benützen

In den Antworten der Schülerinnen und Schüler ergeben sich über die Zeitpunkte hinweg zwei klare Tipps:

1. Die Lernenden finden wichtig, dass man möglichst viel selber unterwegs sein kann, sich selber orientieren lernt und dass sich aufgrund der Erfahrungen die Vorstellungen zu Räumen und räumlichen Situationen am ehesten erweitern und verdichten lassen. Für sie steht ein „erfahrungsbasiertes Lernen“ zur Förderung der räumlichen Orientierung im Vordergrund. Insbesondere bei den Schülerinnen und Schülern am Ende des 6. Schuljahres ergeben sich dazu viele Hinweise (28 Nennungen zu den Bereichen E1 und E2).
2. Die Schülerinnen und Schüler finden wichtig, dass sie selber auf Karten, in Atlanten und auf dem Globus Orte, Wegverläufe, räumliche Situationen auffinden und lesen können. Einen Globus, eine Weltkarte oder eine Karte der eigenen Umgebung selber zu besitzen, ist aus der Sicht vieler Lernender eine wichtige Voraussetzung, sich besser orientieren zu lernen.

Ergänzend dazu spielen nach Aussagen einiger Schülerinnen und Schüler folgende Aspekte eine bedeutende Rolle:

- Die Möglichkeit, z.B. bei Ausflügen oder in den Ferien von den Eltern oder von anderen Personen unterstützt zu werden, sich in Räumen zu orientieren, den Eltern zuschauen können, wie sie mit Orientierungsmitteln umgehen oder mit ihnen zusammen sich unterwegs zu orientieren.
- Eine Unterstützung sehen einige Lernende auch darin, wenn sie unterwegs andere Personen fragen und diese ihnen Wegverläufe beschreiben und ihnen zeigen, wo sie durchgehen müssen, um an Orte zu gelangen u.a.
- Einige Lernende empfehlen, dass man die Himmelrichtungen gut kennen und dabei auch mit dem Kompass arbeiten sollte (insgesamt 17 Nennungen über die Schuljahre hinweg).
- Einige weisen auf das Orientierungslaufen als gute Übungsmöglichkeit für die räumliche Orientierung hin.

Ende 4. Schuljahr und insbesondere Ende 6. Schuljahr weisen viele Schülerinnen und Schüler auf mehrere Aspekte hin, die von Bedeutung sind. Häufig werden dabei Kombinationen von Erfahrungen zur Orientierung im Realraum und der Verwendung verschiedener Orientierungsmittel genannt.

Im Vergleich zu den traditionellen Orientierungsmitteln wie Karten, Atlanten und Globus finden sich eher wenig Hinweise und Empfehlungen zur Verwendung von GPS- und Navi-Geräten oder von Google-Map. Wie weit dies damit zusammenhängt, dass die meisten Schülerinnen und Schüler auch Ende 6. Schuljahres keine Erfahrungen damit haben - auch wenn einige von ihnen über ein eigenes Handy mit der Möglichkeit der Verwendung von elektronischen Karten verfügen bzw. Zugang zu einem Smartphone oder einem Computer haben – kann nicht beurteilt werden.

9.9.2. Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler, ausserschulische und schulische Unterstützung zur räumlichen Orientierung

Die Schülerinnen und Schüler bearbeiteten die Aufgaben zur räumlichen Orientierung, ohne dass direkt auf diese Aufgabenbereiche hin gearbeitet wurde. Der Unterricht erfolgte unabhängig von den Projektarbeiten gemäss den Konzepten der Lehrpersonen für die einzelnen Fachbereiche. Inhalte und Zugangsweisen zur räumlichen Orientierung wurden so aufgenommen, wie dies in der längerfristigen Unterrichtsplanung vorgesehen war.
Bei der Bearbeitung der Arbeiten waren das Vorwissen, das bereits aufgebaute Können (Fähigkeiten, Strategien) und die bisherigen Erfahrungen der Lernenden die Ausgangs- und Referenzbereiche. Die Aufgaben wurden auf das Übertragen und Anwenden des bisherigen Wissens und Könnens ausgerichtet. Es war deshalb ein wichtiges Anliegen, näher erschliessen zu können, über welches Vorwissen und Können sie verfügen und mit welchen Erfahrungen und mit welcher bisherigen schulischen und ausserschulischen Unterstützung sie dies in Verbindung bringen. In den Interviews wurde den Lernenden jeweils die Frage unterbreitet, wie und in welchen Zusammenhängen und Situationen sie das, was sie an Wissen darlegten und an Können zeigten, erfahren und gelernt haben. Dabei ging es um die bisherigen Raumwahrnehmungen und -vorstellungen (Mind-Maps), die sie in ihren Zeichnungen, Skizzen und Erläuterungen darlegten, den bisherigen Aufbau von topographischem Orientierungswissen und von Orientierungsmustern, den Umgang mit Orientierungsmitteln und die Orientierung im Realraum.
Die Darlegungen und Kommentierungen der Lernenden in den Interviews wurden als Erstes nach schulischen und ausserschulischen Erfahrungen und Unterstützungen aufgeteilt.
Bei den ausserschulischen Erfahrungen und Unterstützungen wurde weiter unterteilt nach Personen, die die Lernenden unterstützen bzw. unterstützt haben, Institutionen (z.B. Jugendgruppen, Sportvereine), räumliche Erfahrungsbereichen (Herkunftsland, Besuche, Ausflüge, Ferien), Erfahrungen mit Orientierungsmitteln und Medien (Informationen zu Räumen, räumlichen Situationen aus Medien). Zudem wurde näher betrachtet, auf welche Massstabsebenen (lokal bis global) sich Referenzpunkte zum Vorwissen und zu Erfahrungen beziehen. Die detaillierte Kategorienbildung und die entsprechenden Codes dazu sind in Anhang A3. 15.2 zusammengestellt.

Für die schulischen Erfahrungen und Unterstützungen erfolgte eine Kategorienbildung nach Referenzpunkten zu verschiedenen Unterrichtsbereichen und -anlässen: Unterricht im Fachbereich Natur-Mensch-Mitwelt und in anderen Fachbereichen, beiläufiges Lernen in der Schule, z. B. im Kontakt untereinander in der Klasse, spezielle Unterrichtsanlässe wie Erkundungen, Exkursionen, Projekt- und Stadt-/Landschulwochen sowie Schulreisen. Weiter wurde näher erfasst, welche Orientierungsmittel und welche medialen Bezüge die Lernenden im Zusammenhang mit schulischen Erfahrungen explizit nennen. Auch für die schulischen Erfahrungen und Unterstützungen wurde kategorisiert, auf welche Massstabsebenen sich Referenzpunkte zum Vorwissen und zu Erfahrungen beziehen. Die detaillierte Kategorienbildung und die entsprechenden Codes sind in Anhang A3.15.1 zusammengestellt.

Für die Auswertung der schulischen Erfahrungen und Unterstützungen wurden die Antworten aller Schülerinnen und Schüler der Interviewstichprobe über alle Erhebungszeitpunkte einbezogen. Da die Aussagen der Lernenden zu den ausserschulischen Erfahrungen und Unterstützungen sehr umfassend waren und dabei oft ähnliche oder gleiche Aspekte eingebracht wurden, entschieden wir uns aufgrund der zur Verfügung stehenden personellen Kapazitäten und aus Zeitgründen, eine detaillierte Auswertung lediglich für einen Viertel der interviewten Schülerinnen und Schüler über alle Zeitpunkte hinweg vorzunehmen. Ausgehend von einer Sichtung aller Antworten der 32 einbezogenen Schülerinnen und Schüler über die Erhebungszeitpunkte hinweg wurden für eine detaillierte Auswertung 9 Lernende berücksichtigt, die vom Spektrum der Antworten her als „repräsentativ“ für die gesamte Stichprobe eingeschätzt wurden.

Schulische Erfahrungen und Unterstützungen (vgl. dazu auch den Kategorienkatalog und die Auswertungsunterlagen im Anhang A3.15.1)

Über die drei Erhebungszeitpunkte hinweg finden sich in 157 Antworten der 32 Schülerinnen und Schüler Hinweise auf Erfahrungen aus dem Unterricht. 25 davon stammen aus den Interviews am Anfang des 3. Schuljahres, 32 am Ende des 4. Schuljahres und 100 am Ende des 6. Schuljahres.
Die Hinweise von Lernenden am Anfang des 3. Schuljahres beziehen sich auf einzelne, bruchstückhafte Referenzpunkte aus dem Unterricht (z.B. „wir haben etwas gehört über Kinder in andern Ländern"; „im Kindergarten war ein Kind aus Norwegen bei uns"; „wir haben einmal über Elefanten in Afrika gesprochen"; „die Lehrerin hat uns etwas von Madagaskar erzählt und das haben wir auf der Karte geschaut"). Dabei berichten die meisten Lernenden über den Unterricht allgemein und nicht spezifisch bezogen auf Inhalte in einem Fachbereich. Zu Orientierungsmitteln finden sich in den Aussagen der Lernenden lediglich vereinzelte Hinweise auf Globus und Weltkarte, dies aber zufällig und nicht mit dem Hinweis, dass mit diesen Mitteln im Unterricht gearbeitet wurde. Aus dem Unterricht in den ersten beiden Schuljahren werden von den Schülerinnen und Schülern damit nur wenige Referenzpunkte zum Vorwissen und zu Erfahrungen zu Bereichen der räumlichen Orientierung explizit eingebracht.

Für Ende des 4. Schuljahres zeigt sich ein ähnliches Bild. Allerdings nennen die Schülerinnen und Schüler vermehrt Bezugspunkte zum Natur-Mensch-Mitwelt-Unterricht und zu einzelnen Themen, die dabei unterrichtet wurden: Z.B. bei einzelnen Lernenden zur Orientierung in der Umgebung und der Arbeit mit dem Kompass (explizit von den Lernenden einer Klasse); zu den Himmelsrichtungen („...Die Lehrerin zeigte uns, wo Norden ist und wir lernten die Himmelsrichtungen kennen"), zu fernen Räumen („Wir hatten im Unterricht zu Ghana und da haben wir grosse Märkte gesehen"), zu Erfahrungen aus Projekt- und Landschulwochen („In der Landschulwoche haben wir einmal mit einer Karte gearbeitet") oder zu Themen anderer Bereiche des NMM-Unterrichts („Wir haben das Thema Steinzeit und da haben wir erfahren, wie die dort gelebt haben."). Es handelt sich auch bei diesen Aussagen meist um bruchstückhafte, episodische Referenzpunkte. Dabei finden sich deutlich mehr Aussagen zur Massstabsebene Erde/global als zum Nahbereich. Es werden nur leicht mehr Bezugspunkte zu Orientierungsmitteln eingebracht als Anfang 3. Schuljahr; dies bezieht sich vor allem auf Hinweise einzelner Lernender zum Kompass und zu Karten aus dem Nahbereich.

Ende 6. Schuljahr finden sich deutlich mehr Aussagen von Schülerinnen und Schülern zu Erfahrungen und Unterstützungen aus dem Unterricht mit Bezug zur räumlichen Orientierung. Diese beziehen sich in starkem Masse auf das Thema „Geographie der Schweiz", das in sechs der neun Klassen als Unterrichtseinheit im 5. oder 6. Schuljahr mehr oder weniger ausführlich bearbeitet wurde. Zu diesem Bereich machen die Lernenden auch deutlich, dass sie dazu in der Schule etwas gelernt hätten, dies insbesondere zur topographischen Orientierung in der Schweiz und zum Aufbau von Orientierungsmustern. Bei diesem Thema wird durch Aussagen der Schülerinnen und Schüler zum ersten – und auch zum einzigen Mal - sichtbar, dass Themen und Zugangsweisen zu Bereichen der räumlichen Orientierung im Unterricht aufgenommen wurden.
Weitere Referenzpunkte aus dem Unterricht zu Aspekten der räumlichen Orientierung werden von den Lernenden zu Themen wie „Entdecker", „Schokolade" eingebracht. Diese erscheinen aber wiederum eher bruchstückhaft und isoliert.
Mehrere (14) Nennungen beziehen sich auf das „Orientierungslaufen" und den Umgang mit Karten im Zusammenhang mit Übungen zum OL-Laufen im Rahmen des Sportunterrichts. Einzelne Bezüge werden auch zum Fremdsprachenunterricht aufgeführt, dies im Zusammenhang mit Inhalten wie Schokolade u.a., die in den neuen Lehrmitteln aufgenommen werden („Wir haben einmal im Englisch das Thema von den... wie Schokolade gemacht wurde. Und dass die Kakaobohnen halt so beim Äquator in der Nähe so wachsen. Und dann haben wir eben so ein paar Länder irgendwie... so angeschaut", ZZ3110).
Von den Orientierungsmitteln her verweisen einige Schülerinnen und Schüler auf Karten des Nahraums und zum Orientierungslaufen in der Umgebung (16), Karten zur Schweiz (17) und zur Welt (11). Einige Schülerinnen und Schüler nehmen auch Bezug zur Arbeit mit Unterlagen aus Lehrmitteln (5), zur Arbeit im Internet und mit Sachbüchern.

Am meisten Aussagen der Lernenden im 5./6. Schuljahr beziehen sich auf die Massstabsebene Schweiz (46; dies im Zusammenhang mit dem Thema „Geographie der Schweiz“), 7 Nennungen zu Europa und 21 zur Massstabsebene Welt/global. Aussagen zu den Massstabsebenen lokal und regional werden explizit deutlich weniger genannt (insgesamt 10). Einige Schülerinnen und Schüler erinnern sich kaum mehr an das, was sie im Unterricht zu diesem Bereich gelernt haben („Nein. Also, wir haben schon mal etwas so gemacht aber erinnern kann ich mich nicht.“ BR3202).
In vielen Aussagen der Lernenden wird angedeutet, dass sie einzelne Referenzpunkte zur räumlichen Orientierung sowohl mit schulischen als auch mit ausserschulischen Erfahrungen verbinden (40 Nennungen Ende 6. Schuljahr). Nur gerade 2 Schüler weisen darauf hin, dass ausserschulisches und schulisches Lernen im Unterricht miteinander in Verbindung gebracht wurden.

Exemplarisch finden sich im Folgenden die Aussagen von vier Schülerinnen und Schülern für die drei Erhebungszeitpunkte zu schulischen Erfahrungen und Unterstützungen:

Ende 4. Schuljahr (BR3105)

MA: Hattest du vorher schon mal mit einem Kompass gearbeitet?

Sch: Ja-a, in der Landschulwoche >lacht<. Da hatten wir das Thema Orientierung. >nickt<//

Sch: Hm. Auch Ausflüge an ein paar Orte mit der Familie. Nachher kann man auch schauen. Karte, Orientierungslauf, ähm, in=in der Landschulwoche... und dort haben wir auch nichts= nicht so viel gekannt. Da mussten wir auch schauen.

....

MA: Wenn du (.) dir das so überlegst. Was denkst du? Die Dinge, die du jetzt neu dazu gelernt hast, hast du die vor allem in der Schule gelernt? Oder hast du die vor allem auch ausserhalb der Schule neu gelernt?

Sch: Hm. In der Schule und halt auch in den Ferien manchmal, an beiden Orten

Ende 6. Schuljahr (BR3105)

MA: Kommt das oft vor, dass du dich mithilfe von Karten und Luftbildern orientierst?

Sch: Hm (leicht zögernd). Im Moment haben wir in der Schule noch OL. Und dort ist es natürlich ein bisschen hilfreich, dass man das noch ein bisschen angeschaut hat. Aber sonst eigentlich nicht so.

Meine Vorstellung zur Schweiz, zur Karte der Schweiz

Ja. Es war wahrscheinlich auch ein bisschen, weil wir im NMM das Thema Schweiz hatten. Nachher haben wir gelernt, wie wir sie zeichnen sollen, so dass es ziemlich genau ist.

MA: Hast du selbst eine Schweizerkarte?

Sch: Also, einfach von der Schule aus aber sonst nicht.

....

MA: Gut. Kannst du dich auch an Situationen in der Schule erinnern, in denen ihr mit Karten gearbeitet habt und besprochen habt, wie ihr euch orientieren könnt?

Sch: Vor allem einfach beim OL, dass wir dann auch die Karte aus Norden und immer mal ein bisschen schauen, wo wird dann sind, dass wir dann wissen wo wir sind, dass wir nicht denken, wir sind am anderen Ende des Waldes, und ja wir müssen da lang, um herauszukommen und gehen dabei noch tiefer in den Wald.

MA: Ja. Wenn du dir überlegst, wo du diese Sachen vor allem gelernt hast, ist das in der Schule, im Unterricht oder vor allem ausserhalb der Schule, zu Hause, durch die Erfahrungen, die du machst?

Sch: Ein bisschen beides. Aber auch halt einfach die Nachrichten, Radio.

Ende 6. Schuljahr (BR3204)

MA: Ja. Und jetzt hast du hier mehr gewusst (deutet auf Zeichnung sechste Klasse). Ist das, weil ihr das in der Schule gelernt habt? Oder auch weil du andere Erfahrungen gemacht hast?

Sch: Ja, ich habe sicher auch mehr Erfahrungen gemacht. Aber auch in der Schule, ja. Beides eigentlich.

....

MA: Gut. Kannst du dich auch an Situationen in der Schule erinnern, in denen ihr mit Karten gearbeitet habt oder euch orientiert habt und das besprochen habt im Gelände?

Sch: Also, eigentlich nur an den OL. An dem wir jetzt trainieren im Moment. Aber sonst nicht.

MA: Wo hast du die Sachen vor allem gelernt? Vor allem in der Schule oder vor allem ausserhalb der Schule?

Sch: J a, also so Allgemeines in der Welt, Sachen, das lerne ich schon mehr ausserhalb der Schule. Und aber auch ab und zu, zum Beispiel im NMM kümmern wir uns auch in der Schule um solche Sachen.

MA: Gibt es dann Dinge, von denen du denkst, dass du sie vor allem in der Schule neu gelernt hast?

Sch: Hm (zögert), (..) ein paar Hauptstädte der Länder.

Ende 4. Schuljahr (GU3203)

MA: Hast du solche Sachen in der Schule neu gelernt?

Sch: J-a-a=jä-ä=jö=jü-ü=jain >lacht<.

Sch: >Nickt< Ja. Ein paar Sachen >Schulterzucken<. Aber ich weiss nicht mehr genau

Ende 6. Schuljahr (GU3203) -> Mischung schulisch und ausserschulisch...

Wie ich mir die Schweiz vorstelle..., Karte der Schweiz

Sch: Natürlich ist die Schweiz genauer gezeichnet (zeigt auf Version von sechster Klasse). Ich bin erstaunt, dass ich viele Sachen schon recht wusste in der 4. Klasse (...) Ich hatte auch das Glück, dass kurz bevor sie gekommen sind und auch nachher haben wir uns im Unterricht mit dem Thema Schweiz befasst. - Ich habe natürlich die Schweiz nach der vierten Klasse mehr so in Bildern gesehen, der Umriss und solche Sachen.

...

Sch: Orte die bekannt sind habe ich gewählt, so scheint es mir und natürlich habe ich auch viele Orte davon besucht, einfach Sankt Moritz und Sankt Gallen, aber es waren einfach Städte die man auf Karten auch gross geschrieben sieht.

Ja, also nach dem Test in der Schule hätte ich das jetzt hier noch besser gemacht, sehe hier diese Region ist noch weniger genau. Ja hier fehlt ein bisschen Uri und Schwyz.

MA: Gut, gibt es Gebiete auf der Erde, wo du denkst da hast du schon eine klarere Vorstellung, wie es dort ist und Gebiete wo du denkst, dass ist für mich noch so wie ein blinder Fleck?

Sch: Europa ist natürlich, bin ich schon in vielen Ländern gewesen, weiss auch wie das aussieht, natürlich von vielen Ländern weiss man auch, auch wenn man dort nicht war wie es eigentlich am meisten aussieht, vor allem Afrika, da weiss man einfach diese Wüsten, diese Tiere aber es gibt sicher auch Orte, die ich, von denen ich nichts weiss wie sie aussehen und vor allem auch Asien, ganz Asien ist so extrem verschieden, es gibt ja auch hohe Berge, flache Fläche, Flüsse und Schnee und dann ist es extrem heiss, also viel weiss ich auch nicht.

Sch: Man hört es, wenn man ein Bild von Afrika hat, auch durchs Fernsehen und durch die Schule, durch kleine Art von Sachen, weiss man, dass halt Afrika ein heisses Land ist, also vor allem in der Nähe vom Äquator, dass es Wüsten hat und man weiss das halt, wir also, eher im Norden sind, vielleicht ein bisschen kälter ist.

...

MA: Kannst du dich an Situationen in der Schule erinnern, wo ihr draussen unterwegs euch mit Karten orientiert habt?

Sch: ...doch jetzt kommt es mir in den Sinn, wir haben einen Postenlauf gemacht in Neuchâtel, da haben wir recht viel mit Karten gearbeitet, also fast nur mit Karten fast und ehm da haben wir sehr intensiv gearbeitet eben mit Karten und Wegen und mit merken und bei Ausflügen kommt es manchmal vor halt, dass wir Karten hervornehmen.

....

MA: Gut, wenn du diese Dinge denkst, hast du den Eindruck dass das etwas ist, was du vor allem in der Schule gelernt oder gibt es auch Dinge, die hast du vor allem ausserhalb der Schule gelernt?

Sch: Gewisse Sachen wusste ich die wir in der Schule gemacht haben, wusste ich zwar schon, aber durch die Schule habe ichs dann, noch genauer mitgekriegt und zum Thema Räumliches Vorstellen, ich hab schon immer als ich klein war Lego gespielt und da habe ich schon viel so Vorstellungen und spiele auch ein Spiel schon seit langem mit Bauen und so, mit dem räumlichen Vorstellen und dass hat sich dann entwickelt und hab das schon früher gemacht, hat mir auch gefallen.

Anfang 3. Schuljahr (ZZ3110)

SCH: Ehm ja wir haben jemand im Kindergarten, der ähm kam eigentlich von Norwegen, aber ist dann immer wieder zurück nach Norwegen und dann wieder ein bisschen in die Schweiz gekommen

MA: Mhm. Habt ihr dann auch auf einer Karte geschaut, wo Norwegen ist, oder?

SCH: Ja, also auch in der Schule haben wir, also im Schulzimmer haben wir ja die, also die Kugel.

Ende 4. Schuljahr (ZZ3110)

Sch: ....weil wir haben nachher in der Schule mal gehabt, hier ist Norden und so, weil ich nachher an einem anderen Ort bin und wieder (..) weil wenn mich jemand fragt: "Wo wäre jetzt Norden?" bin ich mir wieder nicht so sicher.

....

MA: ...Und beschäftigst du dich dann auch mit solchen Dingen? Also ob du Bücher liest oder?

Sch: Ähm, manchmal, ähm, wenn ich, ähm Zeit habe, eben dann, aber eigentlich ist es nicht so, dass ich jetzt, ähm, (.) extra ein Buch oder so kaufe, aber wenn wir irgendetwas in der Schule über das haben, dann interessiere ich mich dafür das.

Ende 6. Schuljahr (ZZ3110)

Sch: ...Und auch in der Schule haben wir dies schon ein paar Mal gemacht mit dem... also mit den Kontinenten und so. Und ja, von da konnte ich mich dann irgendwie so ein bisschen orientieren, von den Sachen, die wir schon gemacht haben.

Sch: Also, ich denke, ein paar Sachen... Wir haben einmal im Englisch das Thema von den ... wie Schokolade gemacht wurde. Und dass die Kakaobohnen halt so beim Äquator in der Nähe so wachsen. Und dann haben wir eben so ein paar Länder irgendwie... so angeschaut, wo die eben sind.

MA: Gut. Kannst du dich auch an Situationen in der Schule erinnern, wo ihr mit Karten draussen gearbeitet habt, wo ihr euch zu orientieren gelernt habt?

Sch: Wir haben einmal, also sonst ein OL gemacht, wo wir auch eben uns da so Umgebung orientieren müssen. Und dann auch, wenn wir auf Schulreisen sind, müssen wir manchmal einfach... Also, ich glaube, wir sind eigentlich immer mit der Klasse zusammen, aber manchmal müssen wir dann auch an einen bestimmten Ort ein bisschen selber zurechtkommen und selber ein wenig den Weg weiterfinden, bis wir dann wieder die anderen so finden. Und ja...

MA: Mhm, gut. Was denkst du, hast du diese Dinge vor allem in der Schule gelernt oder auch ausserhalb, oder vor allem ausserhalb der Schule?

Sch: Ich denke beides. Also in der Schule haben wir sicher eben gelernt mit Kantonen und so. Wie das halt so wirklich ist und wie es, eben die Kontinente und so. Aber auch eben zu Hause oder mit Familie, also wenn man irgendwo ist, und dann auch

mit Karten und so etwas liest. Ich denke, das sind beide Orte so.

Ende 6. Schuljahr (SP3202)

Sch: Also in der Schule haben wir praktisch noch nie Karten gebraucht. - *MA: mhm (zustimmend)* - Sch: Aber ähm, manchmal lese ich eine Karte - *MA: Ja.* - Zuhause, wenn ich oder wenn wir=wir=wir unterwegs sind. - *MA: Ja.* - Sch: Also zum Beispiel jetzt gerade bei Wanderungen. Da sehe ich dann öfters auf die Karte.

...

Sch: Und über die Welt habe ich Bilder. Zum Beispiel, ich habe einen Atlas. Also, einen, also in der Familie. Und dann habe ich den angeschaut. - *MA: Ja.* - Sch: Oder auch solche Karten bekamen wir in der Schule. - *MA: mhm (zustimmend)* - Sch: Aber mit der ähm Entfernung, das habe ich schon lange nicht mehr.

MA: Ja, mhm (zustimmend), gut. Kannst du dich auch an Situationen in der Schule erinnern, wo ihr so gearbeitet habt mit Karten, wo ihr draussen wart?

Sch: Nein, sonst in der Schule eigentlich nicht. - *MA: mhm (zustimmend), ja.* - Sch: Vielleicht, ein, zweimal. Aber das habe ich vergessen.

Ausserschulische Erfahrungen und Unterstützungen (vgl. dazu auch den Kategorienkatalog und die Auswertungsunterlagen im Anhang A3.15.2)

Für die Auswertung zu diesem Bereich wurden 9 Schülerinnen und Schüler ausgewählt, weil die Bearbeitung aller Aussagen von 32 Lernenden zu aufwändig war. Allein von diesen neun Schülerinnen und Schüler liegen aus den je drei Interviews insgesamt 313 Aussagen zu ausserschulischen Erfahrungen und Unterstützungen vor. Dies sind doppelt so viele Aussagen wie zu schulischen Erfahrungen und Unterstützungen von allen 32 interviewten Schülerinnen und Schülern zusammen. Allerdings hängt dies auch mit den Fragen und Rückfragen in den Interviews zusammen.

In insgesamt 103 Aussagen (38 im 3. Schuljahr, 29 im 4. und 36 im 6. Schuljahr) weisen die Lernenden auf Unterstützungen durch die Eltern, in weiteren 20 Aussagen auf Anregungen, Erklärungen u.a. von Patinnen und Paten, Grosseltern, Verwandten, Geschwistern (aufgeführt in der Reihenfolge der Anzahl Nennungen). Die meisten Aussagen beziehen sich auf einzelne Unterstützungen, wie z.B. „Als wir in Paris waren, haben meine Mutter und ich immer den Stadtplan angeschaut", „Mein Götti erzählt mir viel über seine Reisen", „Meine Grossmutter plant viele Reisen und sie erzählt mir dann über andere Länder", „Als wir einmal unterwegs waren, nahm mein Vater einen Kompass mit und wir schauten dann immer, wo Norden ist".

In etlichen Ausführungen der Lernenden zeigt sich, dass solche zum Teil einmaligen Gelegenheiten die Schülerinnen und Schüler stark anregen, sie neugierig machen u.a. Mehrere Aussagen beziehen sich auf wiederkehrende Gespräche mit den Eltern zu Ereignissen in verschiedenen Gebieten der Erde, über die in den Nachrichten berichtet wird. Die Eltern geben Antworten auf Fragen und helfen beim Einordnen von Informationen. Diese Erfahrungen und Unterstützungen haben meist episodischen Charakter und entsprechen einem beiläufigen Lernen. In dieser Gruppe von Lernenden werden lediglich von einem Schüler Erfahrungen und Unterstützungen in Kinder- und Jugendgruppen (hier Pfadfinder) aufgeführt. Der Schüler spricht dabei von verschiedenen Erfahrungen im Zusammenhang mit räumlicher Orientierung. Eine der beiden Lernenden mit einem Elternteil aus einem anderen Land berichtet über zahlreiche Erfahrungen aufgrund ihrer Besuche und ihrer Beziehungen mit Verwandten im Herkunftsland des einen Elternteils.

Viele Darlegungen der Lernenden beziehen sich auf Erfahrungen und Unterstützungen auf Ausflügen, Reisen und in den Ferien, beim Unterwegs-Sein mit der Familie; dabei geben die Lernenden oft einzelne Referenzbeispiele an, die mit räumlicher Orientierung in einem Zusammenhang stehen („Da musste ich mit der Karte helfen, den Weg zu finden", „Da habe ich auf einer Karte immer wieder geschaut, wo wir durchgehen"; ein Schüler ausserhalb dieser Gruppe wies z.B. darauf hin, wie er bei Flugreisen immer genau schaue, wo sich das Flugzeug über Land und Wasser befinde und deshalb gut die Erde von oben zeichnen könne...).

Bezüglich Orientierungsmitteln weisen die meisten Schülerinnen und Schüler auf Erfahrungen hin zum Kartenlesen unterwegs mit dem Velo, auf Wanderungen (Velo- und Wanderkarten, Panoramakarten u.a.), in fremden Städten (Stadtpläne) und zum Unterwegs-Sein mit dem Auto (Schweizerkarte, Navi im Auto). Es sind vor allem Hinweise zur Orientierung im Realraum mit Hilfe von Karten.

Für einige Lernende sind der Globus und die Weltkarte wichtige Orientierungsmittel. Einige Schülerinnen und Schüler geben an, dass sie oft oder ab und zu auf dem Globus oder der Weltkarte Orte suchen oder einfach Dinge nachschauen (z.B. „Das ist, weil ich immer in der Nacht, wenn ich nicht einschlafen kann, dann schalte ich meinen Globus an und suche irgendwelche Länder. Und

dann sage ich, ich suche jetzt Alawulu oder die Hauptstadt von Hawaii, wie heisst die nochmal? Und dann muss ich das suchen und wenn ich es nicht finde=finde, dann schlafe ich halt nicht und suche immer weiter. Oder dann schlafe ich eben ein.“ SP3214).

Die meisten Aussagen der Schülerinnen und Schüler beziehen sich von den Massstabsebenen her auf die Welt (44) und Europa (26; dies insbesondere mit Bezug zu Reisen und Ferien). Demgegenüber bringen sie lediglich 10 Aussagen auf der Massstabsebene Schweiz und nur 6 zu lokalen und regionalen Bezugspunkten ein. Dazu muss allerdings betont werden, dass mehr Fragen zu ausserschulischen Erfahrungen einen Bezug hatten zu unvertrauten, fernen Räumen als zum Nahraum.
Die Ergebnisse zeigen, dass die ausserschulischen Erfahrungen und Unterstützungen sehr breit, aber insgesamt eher sporadisch und episodisch sind. Auffallend ist aber, dass aus der Perspektive der Lernenden einzelne Erfahrungen und Unterstützungen insbesondere auch motivational und interessenbezogen bedeutsam sind.

Exemplarisch finden sich im Folgenden ausgewählte Aussagen von je zwei Schülerinnen und Schülern für die drei Erhebungszeitpunkte zu ausserschulischen Erfahrungen und Unterstützungen.

Anfang 3. Schuljahr (BE3209)	**Ende 4. Schuljahr (BE3209)**	**Ende 6. Schuljahr (BE3209)**
SCH: Also mein Vater hört manchmal auch Radio und da kriege ich auch so ziemlich viel mit und im Auto hören wir auch meistens Radio und ja auch in der Tagesschau oder in der Zeitung. Und mein Vater und meine Mutter reden halt schon, also wenn's jetzt irgendwie ein... Zum Beispiel wenn das Schiff jetzt, das grosse Schiff gesunken ist, reden sie auch, dass das Wahnsinn ist, dass so ein grosses Schiff so schnell sinken kann und... SCH: Ja. Sie reden vor allem auch am Esstisch und so darüber, und da bekomme ich vieles mit. ... *MA: Wenn ihr nach draussen geht, nehmt ihr da ab und zu eine Karte mit und du schaust auch auf Karten? Oder weniger?* SCH: Also kommt drauf an, wohin wir gehen. Wenn wir jetzt irgendwo in ein anderes Land gehen, dann haben wir sicher eine Karte oder sowas dabei. ... SCH: Also meine Eltern erklären mir dann auch Sachen, wo wir hinfahren und so. Wenn wir jetzt mit dem Wohnwagen unterwegs sind und irgendwo auf einen Campingplatz fahren, dann erklärt er und sie mir dann auch Sachen, wo der Campingplatz ist und ja. *MA: Ja. Und das interessiert dich auch? S*CH: Ja. ... SCH: Also ich habe auch schon zuhause Weltkarten und auch eine Kinderweltkarte und einen Globus. Und manchmal fragt mich mein Vater einfach auch, sagt ein Land und dann kann ich das auf dem Globus suchen oder so. Das mache ich gerne ... SCH: Ja. Also ab und zu. Und mein Vater erzählt mir auch, wenn so was passiert. Und zum Beispiel jetzt in Japan durfte ich manchmal auch die Tagesschau schauen wegen den Atomkraftwerken. ... SCH: Und also ich weiss jetzt nicht im Vergleich zu anderen Ländern, weil ich war einfach in	Sch: Also wir haben ja auch letztes Jahr das gemacht *(Anfang 3. Schuljahr)*... und da sah es noch ganz anders aus und dann hab ich halt auch mal zu Hause geschaut, wie es also auf einem Atlas oder ich hab mir dann auch einen Globus zu Weihnachten gewünscht. Und dann da auch ein bisschen die Länder angeschaut und die Kontinente und ja so die Formen, einfach wie man es ungefähr einfach zeichnet- also zeichnen könnte schnell und ja *MA: Schaust du dann oft so auf Weltkarten, Globus, oder so?* Sch: also einfach ab und zu wenn mir langweilig ist. schaue ich ehm es also sagt mir mein Vater irgendein Land und ich muss es auf dem Globus suchen (lächelt) Sch: mHmm und das macht halt so Spass und dann sieht man auch wo was ungefähr ist Sch: Also wir haben auch in der Schule gehabt, also die Kontinente wie sie heissen und das wusste ich dann halt und ehm dass Europa hier ist (zeigt auf die Karte) dass wissen wir eigentlich. *MA: Ja* ... Sch: also zum Beispiel schaue ich- also manchmal schaue ich ehm auf google maps Sch: Ja, und ich hab- also es gibt auch so ein Spiel, da ist man irgendwo in der Pampa draussen, also einfach mit- ist man unten auf der Strasse also bei Google Maps und dann kann man halt gehen und dann muss man anhand von Strassenschildern und Verkehr- also rechts, oder links Verkehr dann ungefähr herausfinden, wo man dann ist und kann auf der Weltkarte dann einen Punkt setzten und dann gibts einen- entsprechend Punkte wie nahe man an dem Ort ist - Ja also es ist sicher spannend und lustig ... *MA: Ja mhmm. Ehm wenn ihr unterwegs seid mit der Familie, braucht ihr dann auch Karten und orientiert euch so?* Sch: also wenn wir jetzt irgendwo in Italien zum Beispiel sind, schauen wir meistens bevor wir losfahren wo wir durchmüssen, drucken es uns zwar manchmal auch noch aus, also den Weg und dann schauen wir zum Teil auch auf Karten wo wir genau durch müssen und dann liest halt meine Mutter oder ich oder meine Schwester vor wo wir durchmüssen und mein Vater fährt dann ...dass sie (*die Eltern)* uns Sachen über diesen Ort erzählen und über die also Häuser oder ja, wenn es jetzt spezielle Denkmäler oder so gibt M*A: und sprecht ihr dann zu Hause auch über so Dinge, was da passiert und auf der weiten Welt vor sich geht?* Sch: also zum Beispiel jetzt so über Fukushima -*MA: Ja*- haben wir auch also viel gesprochen, wenn es wirklich so grosse Dinge gibt, ja oder ich spreche mit meinem Vater auch über Sport	*MA: Ja, hm (zustimmend). Die Dinge, die du gelernt hast, was denkst du, hast du die vor allem in der Schule gelernt, oder hast du die vor allem ausserhalb der Schule gelernt?* Sch: Also, es ist so ein bisschen das Theoretische - *MA: hm (zustimmend) -,* also wie man mit den Sachen umgehen muss und wie man es machen kann - *MA: hm (zustimmend)* - habe ich sicher in der Schule gelernt, aber so die eigenen Erfahrungen zu machen, was auch sehr wichtig war sicher - *MA: hm (zustimmend)* - für die eigene Orientierung habe ich wahrscheinlich mehr zu Hause oder eben hier, also in der Freizeit gesammelt. *MA: Ehm (zustimmend), wenn du das jetzt so beschreibst, sind das vor allem Situationen ausserhalb der Schule, also wenn du Filme schaust, oder wenn du Bücher liest, oder wenn jemand erzählt, wo er war, oder...* Sch: Also, so die grossen Sachen, so wie der Mount Everest, das kann ich mich gar nicht mehr erinnern - *MA: ja* - wie ich das, wie ein Verständnis dafür gefunden habe, was das genau ist und wo sich das befindet - *MA: hm (zustimmend)* - das kann ich wie, das ist schon viel zu lange her - *MA: ja, ja -,* da war ich noch zu jung, aber jetzt so die Teile von den Kontinenten haben wir teilweise in der Schule - *MA: ja* - , also Brasilien, Amerika hatten wir ein bisschen - *MA: hm (zustimmend*) - ehm mit der... - *MA: mit den Entdeckungen* - mit der WM - *MA: ah, so* - und so habe ich da etwas Geografie auch gehabt - *MA: ja* - und sonst schon vor allem von Dokumentationsfilmen, oder auch zu Hause einfach nachfragen. *MA: Sprecht ihr dann zu Hause auch über solche Dinge?* Sch: Also, wenn es irgendwie ein Unglück gegeben hat, sprechen wir auch sicher viel über die Dinge, was passiert ist und eben wieso dass das passiert ist und da frage ich dann auch *nach - MA: hm (zustimmend)* - oft, also, wieso das passieren kann und was wie die Folgen sind... ... *MA: Kannst du dich an Situationen erinnern, wo ihr mit der Familie unterwegs gewesen seid und ihr habt euch im Raum orientiert?* Sch: Ja, es kommt sicher sehr viel vor bei uns, wenn wir in die Ferien fahren mit dem Auto oder mit dem Wohnwagen dann, wenn wir einen Campingplatz suchen ist es sicher oft so, dass man mit der Karte oder auch mit dem, eben auf dem Handy - einfach visuell arbeitet und dann auch eben den Weg finden muss*. MA: Ja. Kommt es dann auch vor, dass du sagst, wo es durch geht?* Sch: Also, es kommt auch vor wenn zum Beispiel mein Vater oder mein Vater fährt und meine Mutter zum Beispiel auch im Auto schläft oder eben gerade keine Zeit hat - dann kommt es auch vor, dass ich wie helfe, ja.

Italien und habe da schon drei Vulkane... War schon auf zwei und einen habe ich gesehen	... Oder in Deutschland wo meine Grossmutter und meine Mutter herkommen weiss ich jetzt wahrscheinlich schon etwas mehr und vielleicht auch über Italien weil ich da schon ein paar Mal also oft in den Ferien war, aber sonst jetzt irgendwie in Asien oder so- also über die weiss ich jetzt, ich war noch nie dort oder so, also weiss ich nicht speziell jetzt was... auch nicht Amerika, also jetzt hier beim Nord und Südpol da weiss man halt so ungefähr es ist kalt. es leben nicht viele Menschen dort *MA: Er ist sogar dort ja. Genau.(lacht) Wie bist du jetzt drauf gekommen?* ...und dann ist halt- ich gehe jeden Samstag also in die Pfadi -also zu den Pfadfindern und da lernt man halt schon immer etwas dazu ...	... Sch: Also, zu Hause habe ich sicher eine Karte, aber ich schaue sie nicht regelmässig an, also ich hatte, wo ich früher ein bisschen jünger war noch im Zimmer einen Atlas aufgehängt - *MA: hm (zustimmend)* - der ganzen Welt aber, und ein Globus, aber sonst habe ich eigentlich nicht so viel mit Karten und so zu Hause.
Anfang 3. Schuljahr (BM3108) *MA: Erklären dir deine Eltern auch ab und zu, wo die Sachen sind und wo ihr jetzt durchgeht?* SCH: Also... huu. Sie erklären mir schon ja "jetzt gehen wir da durch und jetzt sind wir dann gleich da und dieser Ort ist in der Nähe von dort" und so. Ja und wenn natürlich einfach... vor allem wenn ich eine Frage habe, dann antworten sie mir natürlich. *MA: Und sprecht ihr zuhause auch viel über solche Dinge, über die Welt, was auf der Erde sich ereignet, über fremde Länder?* SCH: Huu. Ja schon zwischendurch... sie sagt ja "in diesem Land ist das passiert" und so. Und bei Italien... ich komme von Italien, also auch von Italien. Und ich war nur einmal in den Sommerferien in meinem Leben nicht in Italien. Sonst war ich immer in Italien. Und ja, da gefällt es mir sehr. Das hat einfach nette offene Leute, was ich auch aufgeschrieben habe, die sind locker... ... *MA: Ja. Ja. Und dann braucht ihr ab und zu auch Karten?* SCH: Ja, der Zug fährt ja halt einfach dorthin. Wenn wir mit Auto gehen... wir haben ein GPS. Es ist spannend zu schauen, wo es... wo der Pfeil ist und wo es durchgeht und so. Schaue ich manchmal, wo wir sind. ... SCH: Ich habe auch eine Weltkarte zuhause, nicht eine Landkarte. (Lacht) Ich stelle mir dann die Weltkarte vor und wir hatten in der Schule mal	**Ende 4. Schuljahr (BM3108)** *MA: Sprecht ihr dann auch darüber, was so passiert auf der Welt.* Sch: Die meisten Sachen verstehe ich selbst, aber wenn ich jetzt nicht weiss was da, also die meisten Sachen weiss ich einfach also ja, ja - das tönt jetzt ein bisschen komisch, aber. Die meisten Sachen weiss ich schon um was geht , und was da passiert ist, was der Grund ist und so - äh, andere Sachen äh frage ich halt mal meine Mutter um was, von was sprechen die da was ist da das Problem also ja vor allem so in der Politik, dann weiss ich dann auch nicht genau was, um was es genau geht, aber sonst so News aus andern Ländern so von Protesten und Kriegen und Dürrekatastrophen und was auch immer, weiss ich es dann eigentlich schon. *MA: Kommt es auch vor, wenn ihr wenn mit der Familie unterwegs seit, dass ihr euch mit Karten orientiert und.* Sch: Mm, in einem ganz neuen Land, also zum Beispiel in Holland hatte meine Mutter eine Karte und sie schaute dann das ist hier, das ist hier das ist hier *MA: Schaust du dann auch auf die Karte?* Sch: Mm nein, das ist dann ihre Aufgabe. *MA: >lacht< Gut, und sie erklärt dir dann nicht Sachen, jetzt müssen wir hier durch und zeigt dir auf der Karte.* Sch: Ja, sie sagt es schon aber sie zeigt es mir nicht unbedingt auf der Karte ... Sch: Ja, schon, ich schaue meistens die Tagesschau mit meiner Mutter und manchmal=manchmal auch mit meinen Eltern, aber mein Vater braucht eigentlich nach dem Abendessen ein Kaffee und dann geht er hoch dann schauen wir meistens noch die Tagesschau. *MA: Ja, was interessiert dich vor allem so zur Welt oder zur Schweiz, oder auch zur Umgebung. Gibt es Dinge die dich besonders interessieren?*	**Ende 6. Schuljahr (BM3108)** *MA: Ja, gut. Beschäftigst du dich auch so mit Fragen? Du hast gesagt, du schaust ab und zu auch die Tagesschau. Weisst auch Dinge davon. Beschäftigst du dich ebenso mit Fragen, was in anderen Gebieten der Erde vor sich geht? Wie die Menschen dort leben? Was sie beschäftigt?* Sch: Hmm ja doch sehr. Also dass die Welt ist natürlich in riesigem Chaos und immer wieder und das ist natürlich etwas, was ich glaube jeden Menschen beschäftigen sollte, weil es auch, weil man nicht daran denken sollte, ja bei mir ist es ja nicht so. Sondern es ist wirklich, es passieren einfach jeden Tag ganz schreckliche Sachen und ich finde man sollte sich jeden Tag sagen wie=wie glücklich man ist hier in einem Land wie der Schweiz wohnen zu können. Und in diesem Sinne beschäftige ich mich natürlich schon damit. *MA: Gibt es bestimmte Themen oder bestimmte Ereignisse oder so, die dich dann besonders beschäftigen?* Sch: Hmm natürlich der=der Krieg in Syrien ist für mich oder auch ehm die ganze Geschichte mit Russland und der Ukraine. Aber ich glaube Syrien noch fast mehr, weil wir ehm mal bei einem so Projekt mitgemacht habt, wo man eine syrische Familie zum Essen einlädt, also eine Flüchtlingsfamilie und die sind zu guten Freunden von uns geworden. Und es ist schon sehr krass somit zu erleben, wie fremd man sich eigentlich fühlt, wenn man, auch wenn man eine Familie hat mit vier Kindern, wie das dann ist, in so einem eh Asylzentrum wohnen zu müssen und einfach nichts zu kennen. Das ist so etwas anderes - die Schweiz - ich glaube das auch, weil ich es eben wirklich ehm miterlebe -wie es dann den Leuten geht wenn sie in einem Land, in einem anderen Land sind. *MA: Sprecht ihr dann zu Hause auch über solche Dinge?* Sch: Ja. Ja das ist, wir sprechen oft darüber auch halt nach der Tagesschau. Einfach weil es, ich glaube es ist gut immer über die Sachen zu sprechen -und immer sich immer für die Sachen zu interessieren. Eben auch wenn sie einem selber nicht betreffen. Und das ist etwas, was

das Thema "Kinder aus anderen Ländern" und dann haben wir aber auch die Kontinente angeschaut.	Sch: Ähm, also, zur Welt gibt es einige Länder, die ich natürlich gerne einmal sehen möchte... ich würde gerne mal nach Portugal, ich weiss auch nicht, warum. Es ist sehr schön dort, und es, ich glaube es gibt noch feines Essen in Portugal -*MA: mhm*- Sch: >lacht< ich weiss nicht -*MA: ja*- Sch: warum ich jetzt gerade das denke aber ja, ähm ja und dann noch so einige Länder die ich einfach gerne einmal sehen möchte. Oder einige Länder, die ich einfach immer wieder besuchen möchte -*MA: ja*- Sch: eben, zum Beispiel ich möchte gerne noch einmal nach Amsterdam -*MA: ja*- oder ich, ja nach Italien -*MA: mhm*- Sch: also ja da war ich ja schon viel.	ich einfach von der Familie her schon fast in die Wiege gelegt >lacht< bekommen habe, dass man eigentlich immer, dass man nie nur an sich denken sollte und sich immer vorstellen sollte, wie es anderen Leuten auch geht. .... *MA: Brauchst du ab und zu auch in der Freizeit oder eben für Dinge Karten? Also dass du dich mit Karten orientierst? Kommt das vor?* Sch: Hmm, ich glaube also manchmal wenn ich irgendwie in den Ferien bin -an einem Ort, den ich nicht kenne eh brauche ich natürlich mit meinen Eltern schon manchmal eine Karte, um zu schauen, wo man hingehen könnte. Und da brauche ich sie schon. Aber ich glaube so im normalen Alltag eher nicht. Also vielleicht noch am ehesten die Tramkarte (Netzplan), wenn ich an einen Ort hinfahren will - aber so eine Karte brauche ich jetzt so im Schulalltag und so weiter nicht wirklich. *MA: Kannst du dich an Situationen erinnern, wo ihr mit der Familie unterwegs wart und ihr habt euch mit Karten orientiert oder eben dass das ein Thema war?* Sch: Hmm ja. Also wir waren zum Beispiel in den Frühlingsferien in Turin ehm da haben wir oft eh die Karte benutzt, das ist auch der Urlaub an den ich mich natürlich meisten erinnere - weil es der letzte Urlaub war. Ehm ich glaube da haben wir uns sehr oft mit Karte auseinander gesetzt ehm und so die Gliederung, das ist eine sehr krass und sehr organisierte Stadt von der Gliederung her mit diesen Vierecken so zu sagen - wo dann die Höfe drin sind und das hat einem sehr geholfen Also da haben wir oft eh die Karte benutzt. *MA: Du selber auch?* Sch: Hmm ich glaube eher mit meinen Eltern - Also ich habe mit ihnen auf die Karte geschaut und geholfen heraus zu finden, wo es sein könnte -
	Fortsetzung 6. Schuljahr von rechter Spalte ... Sch: Hmm nein ich glaube einfach, ich weiss den ungefähren Standpunkt aller Kontinente. Natürlich auch nicht super aber ungefähr. Und ich weiss auch das hier und hier (Sch. zeigt auf den oberen Bereich der gezeichneten Weltkugel) dann so die kalten, sehr kalten Regionen sind. Ehm aber ja ich habe natürlich über die Kontinente in dieser Zeit sehr viel mehr erfahren. ... es ist einfach ein Wissen, das für mich dazu kam. Von wo ich glaube es ist ein bisschen eine Mischung zwischen Schule, selber nachschauen, im Fernsehen, solche Sachen - *MA: ja, ja* - Sch: es ist ein bisschen eine Mischung zwischen allem aber ich könnte Ihnen jetzt nicht etwas genaues sagen, wo ich das erfahren habe ...Also so die einzelne Städte und so, ich schaue oft die Tageschau also ich habe auch durch das etwas so gelernt, wenn irgendwo etwas passiert ist und dann sehe ich den Standpunkt.	

Anfang 3. Schuljahr (ZZ3110)	**Ende 4. Schuljahr (ZZ3110)**	**Ende 6. Schuljahr (ZZ3110)**
MA: Schon, ja. Gibt es dann auch Situationen, wo dir die Eltern Sachen erklären, jetzt gehen wir dort durch und dann gehen wir dort durch (zeigt mit den Armen in zwei Richtungen) und... SCH: Öhm, ja, manchmal erzählen sie für dorthin muss man irgendwie dort durch oder man kann mit der Bahn fahren oder man kann aber auch irgendwie zu Fuss gehen oder so. ...wir orientieren uns schon so, also viel, also mit (unverständlich) und natürlich weil man irgendwie einen Plan dabei hat oder so, natürlich auch mit dem Plan. *MA: Ja. Und du schaust dann auch auf die Pläne oder nicht?* SCH: Nein (lacht), aber es interessiert mich schon. SCH: Nein, also wenn wir jetzt in einer Stadt sind, wo wir irgendwie noch nie waren, dann interessiert es mich schon ein bisschen, wo wir durch gehen. SCH: Also ja, manchmal hat meine Mama, oder wenn wir irgendwo hingehen hat sie gesagt: Kannst du mal die Karte halten? Und dann habe ich gefragt: Auf der Karte wo müssen wir hin? Dann hat sie es mir gesagt und dann hab ich gesagt jetzt müssen wir dort und dort hin, manchmal hat es dann natürlich nicht gestummen also... ... *MA: Kommt es dann auch vor, dass ihr zuhause so über die Dinge, die passieren auf der Welt sprecht?* SCH: Ja, also manchmal hört man es ja auch im Radio was passiert und einfach, wenn eben jemand Zeitung liest, dann sagen sie oft: Das ist passiert oder... *MA: Ja, ja und das interessiert dich oder nicht so?* SCH: Ja, manchmal frage ich ähm oder wieso aber manchmal wissen sie es auch nicht oder so.	*MA: Gut. Du hast vorhin gesagt, dass äh, wenn ihr, zum Beispiel, in die Ferien geht, dass dein Vater dann euch fragt und auch äh, Dinge klärt. Gibt sonst noch so Situationen, wo ihr ähm, wenn ihr mit der Familie unterwegs seid, ähm, wo die Eltern etwas erklären oder (…) Sachen speziell zeigen?* Sch: Ja, auch manchmal wenn wir im Flugzeug sind, dann sieht man ja das auch von oben eben -MA: Ja- Sch: und dann sagen sie manchmal: " Ja das hier ist das und das hier ist vielleicht unser Hotel oder so.“ Oder sie fragen dann eben auch, ob wir irgendetwas sehen, was wir kennen, also, zum Beispiel irgendwie (.) ja. *MA: Ja und braucht ihr dann auch Karten oder zeigen sie euch, zeigen sie dir die=die Sachen auch auf der Karte oder?* Sch: Ja, also meistens im Auto zeigen sie´s, ähm, also im Flugzeug natürlich nicht etwa, ist ja klar, dann im Auto sagen sie's zuerst und dann zeigen sie, wo das wir jetzt sind und was das eben für ein See ist und wo das wir zum Beispiel hinfahren wollen. *MA: Spricht ihr Zuhause auch über solche Sachen? Wie es an anderen Orten ist?* Sch: Also ja, einfach nicht über die, also manchmal schon, weil ähm, meine Mutter und mein Vater kennen Jemand, der aus einem, der aus Thailand, glaub ich, kommt -*MA: Ja*- Sch: und manchmal sprechen wir auch, wie sie dort leben und wie es früher war -*MA: Ja*- Sch: und so. Und manchmal sagen sie auch, ähm, eben, ja, wir gehen jetzt dann dorthin in die Ferien und so und das liegt nahe bei.. Sch: Ähm, also im Auto hören=höre ich manchmal Nachrichten -...und Tagesschau wenn mein Vater gerade einschaltet und schau ich manchmal auch mit oder wenn etwas passiert ist und ich noch mehr erfahren will und dann sprechen wir auch darüber. ... Sch: mein Vater liest die Zeitung und so und der erzählt uns dann auch was passiert ... Sch: Ähm, also, meistens, ähm, einfach wenn ich etwas, irgendwie auch ein Buch lese über irgendetwas und dann schauen will, wo das es ist oder so und manchmal auch im Auto, weil wir irgendwie ähm, zum Beispiel wir gehen jedes Jahr auf Brigels und dann mein Vater fragt immer: "Welcher Fluss ist das hier ?" und dann zeigt er uns das auf einer Karte, also wenn wir es nicht wissen oder einfach	*MA: Ja. Interessiert dich das?* Sch: Ja, also wenn ich in einem neuen Ort bin, macht es mir Spass, wenn ich so... Zum Beispiel wenn ich allein mich einfach mal irgendwo... versuche hinzugehen. Und irgendwie habe ich... auch wenn ich mich dann verlaufe, so dass ich ein Handy dabei habe. Aber ich mache das gerne, wenn ich einfach mal so versuchen kann und darauf los laufen kann. Und um es zu finden, so ja. ... Sch: Ja, ich versuche manchmal, wenn ich irgendwie... Ich ging letztens Kinder hüten und dann und dann ging ich mit Handy und dann ging ich zurück und habe die falsche Abzweigung genommen. Und habe aber dort irgendwo versucht, umzudrehen. Das ist eben nicht gegangen. Und dann musste ich auch schnell nach Hause anrufen, wo ich genau bin. Und das macht mir eben auch irgendwie Spass, wenn ich so mich ein bisschen orientieren kann, wo ich genau bin oder so. ... Sch: Also ich denke... Zu Hause haben wir ein paar solche Bilder von Weltkarten. Und auch in der Schule hängt glaube ich eins. - Und ich denke irgendwie, auch sonst, irgendwie vom Fernsehen oder so, wie man das jetzt zeichnet oder so... die Kontinente. ... Sch: Also das kommt meistens vor, wenn wir eben zum Beispiel in Spanien oder in Italien sind, da waren wir auch schon ein paar Mal, und haben dann ein Auto gemietet und sind dann selber zur Wohnung oder zum Hotel gefahren. Und dann mussten wir, also dann war auch noch die ganze Familie dabei, auch meine Schwester. Und dann hat zum Beispiel, wir haben mehrere Karten und dann... Oder von der Ortschaft her haben wir eigentlich auch immer zwei oder drei dabei. Und dann war zum Beispiel mein Vater am Fahren und dann hat meine Mutter auch geschaut. Und dann hat sie uns aber, also mich und meine Schwester auch noch eine Karte gegeben, dass wir so ein bisschen mitschauen können und dass wir so ein bisschen suchen konnten, wo wir sind. Sch: Ja, das mache ich eigentlich gerne. Dass ist so ein bisschen suchen kann und dann auch so wie sagen kann, wo durch es gehen würde. ... Sch: Also hier bin ich irgendwie, ich wusste ja, das ist Bern und Umgebung. - *MA: Ja.* - Und dann habe ich mich halt versucht ein bisschen so zu orientieren, wie wir manchmal mit dem Zugfahren reingehen nach Bern. Oder wenn wir eben zum Beispiel hier >zeigt auf

MA: Ja, ja, ja. Woher weisst du dann das? SCH: Ähm, ich, jemand glaube ich von meinen Eltern war mal in China, dann haben sie mir es gerade erzählt, also haben wir über das gesprochen glaub ich und nachher haben sie gesagt ja dort tragen eben alle so Hüte, also ich weiss nicht mehr genau, aber wir, oder nein, vielleicht haben wir auch so ein Bild gesehen... SCH: ...irgendwo in der Zeitung, dann hab ich gefragt, wieso haben die alle so komische Hüte an und dann haben sie eben gesagt, die Hüte trägt man auch in China und wir haben auch so einen, also Schirm, also so in China haben sie ja da die irgendwie Strohschirme oder so, so einen haben wir auch.	*Fortsetzung 6. Schuljahr (von Spalte rechts)* *MA: Woher weisst du jetzt diese Dinge?* Sch: Also, zum Beispiel aus Amerika, also weil man, weil ich dort halt ein paar so Städte kenne, wie zum Beispiel New York und so, diese Städte und so. Es hat ja auch noch viel... also Land dort. Aber ich denke einfach von den Städten her, also von diesen berühmten Städten, kenne ich das ein bisschen. *MA: Kennst du dann das aus Filmen oder aus Büchern? Oder wenn man nur darüber berichtet?* Sch: Ähm ja, ich denke so ein bisschen, ja aus Berichten. Wenn irgendwie die Tagesschau oder so etwas von dort ist. Oder aus Filmen, ja denke ich. Sch: Ja, also zum Beispiel, immer wenn etwas... wenn wir beim Abendessen sind. Und zum Beispiel mein Vater, der kommt immer von Bern, also arbeitet in Bern. Und dann, wenn er irgendetwas gelesen hat in der Zeitung beim Hin- oder Zurückfahren, dann erzählt er uns das immer, und dann schauen... kommt das manchmal auch in der Tagesschau oder so.	zweites Luftbild< sieht man eigentlich ziemlich genau das Fussballstadion, oder? - *MA: Ja.* - Und ähm dann habe ich versucht, wie ich dann manchmal dort, also wie, wenn wir dort hingehen, wie wir dort hingehen und von wo aus eben dann. Und habe so ein bisschen den Weg oder vielleicht die Sachen versuchen zu... eben schauen auf der Karte. *MA: Mhm. Beschäftigst du dich mich Fragen, was sich so in anderen Gebieten ereignet, wie die Menschen dort leben?* Sch: Also manchmal überlege ich schon, wenn ich zum Beispiel irgendwie... Ich war erst gerade mit meinem Götti im Zoo und dann haben wir auch überlegt, wie dort die Menschen, also wo die Tiere manchmal herkommen oder so, wie dort die Menschen leben. Und dann hat es dort, im Zürcher Zoo hat es auch so, ein... wie ein Haus, in Afrika war das oder Thailand, weiss auch nicht mehr. - *MA: Madagaskar, Masoala.* - Genau, und dann war dort auch so ein... wie so ein Haus. Oder eben für uns fast kein Haus, wie sie dort halt leben. Und dann konnte man das auch so sehen. Sch: Ich denke, in Afrika, ich weiss nicht... Ich weiss nicht mehr genau wo, aber es gibt glaube ich ein Teil, dort wo sehr weniger Menschen leben oder wo irgendwie nur noch sehr viel Wald ist und so. Ich glaube, das ist irgendwo hier so >zeigt auf Ostafrika< irgendwo in Afrika. Oder dann in Amerika, da hat es auch viele Städte oder grosse Städte. Und ja.

9.9.3. Interessen und Veränderung von Interessen

Ergänzend zu den Einschätzungen der Interessen in der schriftlichen Befragung (vgl. Abschnitt 9.1.3.) wurden die Schülerinnen und Schüler nach ihren Interessen befragt und im Interview am Ende des 6. Schuljahres wurde ihnen die Frage unterbreitet, wie sich die Interessen im Verlaufe der Primarstufenzeit verändert haben. Damit war es möglich, dass die Lernenden nicht vorgegebene Items zu Interessenbereichen raten mussten, sondern diejenigen Aspekte einbringen konnten, die für sie direkt im Vordergrund stehen. Auch bei dieser Erhebung standen Aspekte zum Raum und zur räumlichen Orientierung im Vordergrund, aber die Lernenden konnten auch andere Interessenbereiche einbringen. Die Frage richtete sich aber nicht auf Freizeitinteressen.
Mit der Auswertung der Antworten der Schülerinnen und Schüler zu diesem Bereich wurde erst nach Durchführung der Interviews am Ende des 6. Schuljahres begonnen, so dass die Beiträge der Lernenden zu allen drei Zeitpunkten in einer Auswertungsrunde einbezogen werden konnten. Auf der Grundlage von Ergebnissen aus anderen Studien zu Schülerinteressen im Bereich Räume, räumliche Orientierung und geographisches Lernen (Adamina 2008; Hemmer & Hemmer 2002 und 2010; Schniotalle 2003) wurde ein Kategorienkatalog zusammengestellt und mit je 15 Schülerantworten aus den Interviews im 3. und 4. Schuljahr und 20 Antworten aus dem 6. Schuljahr abgeglichen und erweitert. Daraufhin erfolgte die Codierung der Schülerantworten zu Interessen aus allen drei Interviewzeitpunkten.
Die Auswertung der Frage nach der Entwicklung und Veränderung der Interessen wurde direkt ausgehend von den Schülerantworten in den Interviews am Ende des 6. Schuljahres vorgenommen. Dabei standen insbesondere Gesichtspunkte der Wahrnehmung und Begründung von Veränderungen durch die Lernenden im Vordergrund.

In Tabelle 133 ist der Kriterienkatalog für die Auswertung der Schülerantworten zu Interessen zusammengestellt. Es stehen dabei vier Bereiche im Vordergrund:
- Interessen zu Räumen, räumlichen Situationen, Lebenssituationen von Menschen auf verschiedenen Massstabsebenen
- Interessen zu Erfahrungsmöglichkeiten in Räumen und zum Recherchieren und Sich-Informieren über Räume (auf Ausflügen, zum Reisen, zum Unterwegs-Sein in der eigenen Umgebung und zu ausserschulischen Lernorten sowie zum eigenen Erkunden)
- Interessen zu Orientierungsmitteln und zum Erschliessen und Recherchieren von Informationen zu Räumen und räumlichen Situationen
- Interessen zu verschiedenen „Sachbereichen“ (z.B. zu Tieren, Lebensräume von Tieren, geschichtlichen Themen u.a.)

(vgl. dazu auch die Zusammenstellung der Auswertung zu dieser Frage im Anhang A3.16)

Tabelle 133: Interessen der Schülerinnen und Schüler – Kategorienkatalog

0	**A**	**AT Andere Interessen Verknüpfung**	**IW Interessen bezüglich Welt, Räume, Lebenssituationen**	**EH Erfahrungsmöglichkeiten, Handeln, Spiel**	**IO Interessen Orientierung, Orientierungsmittel, Geographie allg.**
Keine Antwort	A1 Keine speziellen Interessen,	AT1 Tiere, Tierwelten, spezifische Tiere	IW1 Bestimmte Lebensräume, z.B. Wälder, Meere/Ozeane, Gebirge	EH1 Unterwegs sein, Spiele in der Umgebung, Schatzsuche, Schnitzeljagd u.a.	IO1 Interesse an Arbeit mit Karten, am sich Orientieren mit Karten u.a.
	A2 Das kann ich nicht sagen	AT2 Wie es früher war	IW2 Bestimmte Länder, z.B. USA, China, Australien; „fremde“ Gebiete	EH2 Ausflüge, Erkunden, neues kennen lernen, Museen u.a.	IO2 Interesse an Kompass, Himmelsrichtungen u.a.
	A3 Eigentlich nichts	AT3 Menschen, berühmte Menschen	IW3 Naturereignisse z.B Tsunami, Wirbelstürme, Vulkanausbrüche, Erdbeben; Universum	EH3 Reisen, andere Gebiete, Länder kennen lernen	IO3 Interesse, sich selber zurecht zu finden, unterwegs zu sein und sich zu orientieren

	A4 Undifferenzierte Beschreibung, die zu keinem Konzept führt	AT4 Sport, Fussball (z.B. WM, Länder), Tauchen	IW4 Geschichte der Erde, Entstehung der Erde, Evolution	EH4 Selber Fragen, Sachen nachgehen bzw. mit anderen zusammen...	IO5 Interesse an Google Maps, Satellitenbildkarte
		AT5 allg. Aktualitäten, was so läuft	IW5 Bestimmte Lebenssituationen, Bevölkerungsgruppen (z.B. Inuit), Themen wie Armut, Hunger, Gesundheit, Städte		IO6 Interesse, wo die Orte, Gebiete, Länder liegen und wie es dort ist
		AT6 Naturphänomene, Technik			IO7 Interesse, selber Dinge nachzuschauen, zu recherchieren u.a.
		AT7 Spiele, Spielsachen, Konstruktionsspiele	IW 6 Sprachen		IO8 Interesse an „Geographie“ allgemein
		AT8 Wirtschaft, Politik			

Interessen Lebensräume (welche)
Meere, Polargebiete (mehrmals)

Gebirge (Himalaya, Alpen), Urwald (2-3 Mal)

Interessen Länder, Gebiete (welche)
Amerika, englischsprachige Welt, Australien, Europa
Afrika, ganz fremde, andersartige Länder
Mittelmeerländer: Italien, Spanien, Griechenland
China, Bangladesch

Interessen spez. Orientierungsmit.
verschiedene Karten, Google Earth (mehrm.)

Im Bereich „Räume, Lebenssituationen auf verschiedenen Massstabsebenen“ geben die Schülerinnen und Schüler vor allem Interessen zu verschiedenen Räumen und Ländern an. Im Vordergrund stehen dabei insbesondere Gebiete der „englischsprachigen Welt“ (Amerika, gemeint sind dabei meistens die USA und Australien), Afrika und ganz fremde, andersartige Gebiete (z.B. Polgebiete, Tropischer Regenwald) und Länder wie China. Bezogen auf Europa dominieren insbesondere Interessen für Mittelmeerländer, was nicht zuletzt auch auf Reise- und Ferienerlebnisse zurückzuführen ist.
Auffallend ist, dass Ende 6. Schuljahr viele Schülerinnen und Schüler (20 Nennungen) Interessen zu bestimmten Lebenssituationen und Bevölkerungsgruppen sowie zu Themen wie Armut, Hunger und Gesundheit, aber auch zu städtischen Räumen einbringen.
Insbesondere im 3. und 4. Schuljahr geben einige Lernende Interessen für Naturereignisse wie z.B. Vulkane, Tsunami sowie für Phänomene des Universums und zur Entwicklungsgeschichte der Erde und der Lebewesen an.
Deutlich weniger Nennungen ergeben sich zu Interessen für bestimmte Lebensräume wie Gebirge. Während im 3. und 4. Schuljahr Interessen zu naturbezogenen Phänomenen dominieren, nimmt das Interesse für gesellschaftliche Fragen auf der globalen Massstabsebene deutlich zu.

Im Bereich „Erfahrungsmöglichkeiten“ zeigen sich insbesondere Interessen, andere Gebiete und Länder der Erde auf Reisen kennen zu lernen. Dieses Interesse nimmt bei den Schülerinnen und Schülern im 6. Schuljahr zu. Andere Interessen in diesem Bereich werden von den Lernenden kaum genannt.

Auffallend ist das Interesse recht vieler Schülerinnen und Schüler für das topographische Orientierungswissen und den Aufbau von Orientierungsmustern; sie interessieren sich dafür, wo Orte, Gebiete, Länder auf der Erde liegen und wie es dort ist. Auch haben einige Lernende ein hohes Interesse, sich selber im Raum zurechtzufinden (Orientierung im Realraum). Vor allem Schülerinnen und Schüler im 3. Schuljahr zeigen ein deutliches Interesse an Orientierungsmitteln wie Globus und Erd-/Weltkarten. Interessen an Orientierungsmitteln nehmen im Verlaufe der Primarstufenzeit eher ab. Erstaunlich wenige Interessen werden zu elektronischen Orientierungsmitteln geäussert (z.B. Google Maps); der Umgang mit GPS wird in den Interviews von keiner Schülerin und keinem Schüler erwähnt.
„Andere Interessen“ der Schülerinnen und Schüler beziehen sich über die Schuljahre hinweg auf allgemeine Aktualitäten, „was in der Welt so alles läuft“ (insgesamt 25 Nennungen, 6 im 3., 9 im 4. und 10 im 6. Schuljahr), auf „Tiere und Tierwelten“ (stärker im 3. und 4. Schuljahr, weniger im 6. Schuljahr) und auf den Sport (Fussball, Weltmeisterschaften, Tauchen). Demgegenüber werden Interessen zu Geschichte, Technik deutlich weniger genannt.

Viele Schülerinnen und Schüler nennen zu dieser Frage jeweils verschiedene Interessen, wobei sich dies teilweise auch aus dem Nachfragen in den Interviews ergibt.

Zu den verschiedenen Interessebereichen finden sich im Folgenden ausgewählte, exemplarische Aussagen von Schülerinnen und Schülern in den Interviews am Ende des 6. Schuljahres.

Interessen bezüglich „Welt, Räume, Länder, Lebenssituationen“

GU3203 - Ich war wie gesagt schon in vielen Ländern Europas, Länder interessieren mich, ich würde es sehr gerne mal nach, also allgemein in einen andern Kontinent reisen ehm Amerika würde ich gerne mal besuchen und auch Australien eben
Ehm, sicherlich, interessiert es mich jetzt mehr, wie andere Leute leben, was ihre Kulturen sind und so, früher hatte ich noch nie richtig darüber nachgedacht und ehm auch wie es andern Leuten halt geht, ob, also in andern Regionen geht es ihnen schlechter und so und über solche Sachen habe ich vorher halt noch nie darüber nachgedacht.

ZG3210 - Also manchmal gucke ich auch mehr im Internet über ein Land nach, dass ich irgendwo gehört habe, das interessiert mich... und wir haben auch so ein Patenkind in Tansania und dann gucke ich auch manchmal wie es dort aussieht.

BO3106 - Also einfach wie die Menschen dort leben und wenn irgendeine Naturkatastrophe passiert ehm, früher habe ich das nicht so, also es war mir nicht egal, aber ich habe mich (unverständlich) nicht so geschaut.

BO3204 da habe ich auch, wenn es irgendwie, also eine Naturkatastrophe gibt oder auch andere Katastrophen ehm da weiss ich dann eigentlich schon, wo das ist - MA: hm (zustimmend) - und wieso das ist - *MA: hm (zustimmend)* - einfach, weil es mich eben interessiert

BO3107 - Also Afrika, die Krankheiten, die es dort gibt. - *MA: Ja.* - Sch: Die haben mich glaube ich früher nicht so interessiert, ich auch noch nicht so viel wusste. - *MA: mhm (zustimmend)* - Sch: Ja.

GU3202 - Ja, halt schon mehr jetzt die Armut und so und das Geschehen auf der Welt, das interessiert mich immer wie mehr eigentlich. Also es könnte auch wieder mit der Familie zusammenhängen und wir selber sind auch Teil von einer solchen Organisation und die, also wir haben so Hilfsgüter auf Moldawien gehen und so, und ja , das ist dann schon ziemlich spannend, das interessiert mich dann auch immer wie mehr.

SP3102 - Ja, vor allem was dort alles passiert. - *MA: mhm (zustimmend)* - Sch: Äh, zum Beispiel in Ukraine. Dass es dort Krieg, also ein bisschen so Bürgerkrieg gibt. - *MA: Ja.* - Sch: Und dass dort viele Bomben explodieren und dass sie dort sehr arm sind. - *MA: mhm (zustimmend)* - Sch: Also schon, einfach. - *MA: mhm (zustimmend)* - Sch: So voll mit Gewehren und so. Und hier in der Schweiz, dass es ein bisschen ruhiger ist. - *MA: mhm (zustimmend)* - Sch: Oder in Italien, dass es dort viel Meer gibt. So Fakten und so. - *MA: mhm (zustimmend)* - Sch: Geschichte ein bisschen auch. Und was dort eben passiert. - *MA: mhm (zustimmend)* - Sch: Jetzt. Heute. - *MA: mhm (zustimmend)* - Sch: Oder morgen. Oder. *MA: Ja. Und mit solchen Dingen beschäftigst du dich auch oft oder?* Sch: Auch, ja.

ZZ3110 - Also manchmal überlege ich schon, wenn ich zum Beispiel irgendwie... Ich war erst gerade mit meinem Götti im Zoo und dann haben wir auch überlegt, wie dort die Menschen, also wo die Tiere manchmal herkommen oder so, wie dort die Menschen leben. Und dann hat es dort, im Zürcher Zoo hat es auch so, ein... wie ein Haus, in Afrika war das oder Thailand, weiss auch nicht mehr. - *MA: Madagaskar, Masoala.* - Genau, und dann war dort auch so ein... wie so ein Haus. Oder eben für uns fast kein Haus, wie sie dort halt leben. Und dann konnte man das auch so sehen, das ist spannend und interessiert mich.

Interessen bezüglich Erfahrungsmöglichkeiten

BE3106 - Also ich habe mir so ein bisschen ein Lebensziel gesetzt, dass ich ehm auf allen Kontinenten sein, also weil ich reise auch sehr gerne und ich möchte auch so ein bisschen so die Welt mal gesehen haben- weil es ist eigentlich so unfassbar gross die Welt ja.

BE3209 - Also, wenn ich auf Reisen gehe und so, finde ich es schon spannend zu wissen wo man ist und auch ein bisschen wie die Stadt, so Geschichte hat und so. Zum Beispiel in Bern muss ich mich nicht mehr so orientieren, aber sonst wenn ich in die Ferien gehe, da habe ich gerne zu Wissen wie die Stadt heisst und so.

ZZ3203 - Also ich würde gerne einmal mehr die anderen Länder oder auch andere Kontinente bereisen und auch mehr erfahren.
MA: Was würde dich dann am meisten interessieren an all den Orten?
Sch: Also, wie es dort aussieht, ob es wirklich so traumhaft ist, wie es erzählt wird. Also ich gehe auch in den Herbstferien drei Wochen nach Amerika und dort gehen wir nicht nur an einen Ort. Wir gehen überall ein bisschen in die... Wir gehen an verschiedene Orte, schauen, wie es dort aussieht, Das interessiert mich sehr!

BM3108 - Hmm ich weiss nicht ob Dinge aber ich möchte auf jeden Fall ehm an meiner, am Ende meines Lebens so viel der Erde von der Erde gesehen haben - *MA: ja* - Sch: wie=wie möglich, weil ich glaube es ist sehr wichtig auch einige Male ein richter Kulturschock zu haben - *MA: >lacht<* - Sch: und auch an Orte hin zu gehen, wo vielleicht nicht so viele Leute hin gehen. Einfach weil-weil das einem so viel bringt - *MA: mhm (zustimmend)* -

Sch: und=und eh man überall etwas lernen kann und dann - *MA: ja* - Sch: auch eben tolle Erinnerungen schafft natürlich. Also ich möchte auf jeden Fall ehm mein ganzes Leben lang sehr sehr viel Reisen. Und das interessiert mich eigentlich nicht spezifische Dinge aber - *MA: ja* - Sch: einfach die Erde an sich.

Interessen bezüglich „Räumliche Orientierung, Orientierungsmittel"

BO3106 -Also einfach, Länder, also Kontinente, wo was liegt und so

BM3108 - Eben, dass ich die Kontinente zeichnen kann, dass ich auch ehm vor allem in Europa viele Länder - *MA: ja* - Sch: zuteilen kann. Ehm, ich glaube, das ist etwas, was ich da sicher noch nicht so gut konnte. Das ist einfach eben wieder eine Interessensfrage - *MA: ja* - Sch: weil ich einfach angefangen habe mich dafür zu interessieren. Ehm aber eben auch Wissen das für mich dazu gekommen ist.

BM3108 - Ich=ich glaube schon. Also ich eh ich weiss, also ich orientiere mich gerne und ich möchte es auch ein bisschen besser können. Also ich werde das sicher auch ab und zu schauen, auch mal eine Karte anschauen - *MA: mhm (zustimmend)* - Sch: einfach so, weil ehm ich glaube es ist etwas sehr wichtiges einen Standpunkt aus machen zu können und auch eh herausfinden zu können was der kürzeste Weg ist - *MA: ja* - Sch: an einen Ort, den man hingehen will - *MA: mhm (zustimmend)* - Sch: Ich glaube Orientation oder Orientierung ist etwas sehr wichtiges, deshalb ehm ist es, also möchte ich das schon gern können und es wird auch sicher kommen - *MA: ja* - Sch: dass ich es noch besser können werde.

Andere Interessen

BR3204 - J a, einfach die aktuellen neusten Themen. Vor allem eigentlich in allen Bereichen, ja, das interessiert mich

SP3202 - Am meisten, ähm, ja, es interessiert mich schon, was auf der Welt passiert. - *MA: mhm (zustimmend)* - Sch: Aber früher, ähm, hätte ich das nicht lesen können. >lacht< Da hatte ich noch Angst vor so Sachen. - *MA: mhm (zustimmend) >lacht<* - Sch: Und aber ich schnell nicht so Angst gehabt vor so Sachen, sondern eher von ähm Büchern hatte ich mehr Angst. - *MA: Ja* - Sch: Also gefährliche.

BM3209 - Ich interessiere mich mehr für Fussball, auch für die Weltmeisterschaft und was da alles passiert.

BR3204 - J a, ich interessiere mich vielleicht ein bisschen mehr für Wirtschaft oder so oder Politik. Und (.), ja.
MA: Was macht es dann gerade aus, dass du dich für Wirtschaft und Politik interessierst?
Sch: Also, immer wenn irgendwie spezielle Wahlen oder so, dann frage ich auch meinen Vater, ob das jetzt wichtig ist, abgelehnt oder angenommen zu werden und dann interessiere ich mich jeweils für das.

Viele Schülerinnen und Schüler – nicht alle – geben an, dass sich ihre Interessen im Verlaufe der Primarstufenzeit verändert haben. Sie weisen oft darauf hin, dass sich ihre Hobbys und Freizeitbeschäftigungen verändert haben und dass sie jetzt auch mit anderen Gleichaltrigen zusammen sind als am Anfang der 3. Klasse. Vielen gelingt es nicht, Interessenveränderungen im Bereich von Raum, räumlicher Orientierung und zu anderen Bereichen klar festzumachen. Einige finden, dass sich ihre Interessen ganz grundsätzlich verändert hätten. Tendenziell weisen sie darauf hin, dass sie sich jetzt mehr mit Fragen zur Welt, zu Situationen in anderen Gebieten der Erde und mit globalen Fragen beschäftigen würden (vgl. dazu auch einzelne Aussagen in den oben aufgeführten Beispielen). Sie schätzen sich selber offener ein, was den Blick auf die Welt betrifft und was das Weltgeschehen angeht. Einige Lernende weisen darauf hin, dass sie weniger sorglos seien als noch am Anfang der Primarstufenzeit. Dazu drei Beispiele von Aussagen aus den Interviews am Ende der Primarstufenzeit:

BO3204 - Kann ich jetzt nicht genau sagen, was mich jetzt genau so interessiert habe. Ich habe einfach nicht mehr die gleichen Interessen, wie ich früher hatte, da ich halt älter bin und jetzt andere Sachen machen darf.

BM3108 - Ich glaube, man also man verändert sich immer als Person. Und findet immer Sachen - weniger gut als man sie vielleicht vor einigen Jahren gefunden hat. Aber ehm, ich glaube eh, ich habe an sich angefangen mich mehr überhaupt zu interessieren - an sich an den Dingen und auch an den Menschen - Ehm ich glaube, das ist etwas, was ich über die Zeit sicher noch mehr gelernt habe, mich eigentlich für alles erst mal zu interessieren. Und erst dann zu entscheiden ob es etwas ist, was mir gefällt und was nicht.

BM3103 - Ehm Sorgen. Also ich merke jetzt in der Pubertät habe ich viel mehr Sorgen - *MA: mhm (zustimmend)* - Sch: ich denke über Geld nach. Was passiert, wenn meine Familie kein Geld mehr hat - *MA: ja* - Sch: was unwahrscheinlich ist aber da kommen so schreckliche Gedanken. Das hatte ich in der dritten Klasse noch nicht. Das kam mit der Pubertät.

9.9.4. Vorstellungen und Konzepte zu ausgewählten Fragen und Problemstellungen bezüglich Raum und räumlicher Orientierung

Um Vorstellungen und Konzeptentwicklungen, aber auch Fähigkeiten wie erklären, argumentieren, einschätzen und beurteilen von Lernenden im Bereich räumliche Orientierung erschliessen zu können, wurden in den Interviews den Schülerinnen und Schülern zusätzlich und ergänzend zu den Aufgaben in den Testsequenzen ausgewählte Problem- und Fragestellungen unterbreitet. Von Interesse war dabei vor allem, verfolgen zu können, wie sich Vorstellungen und Konzepte weiterentwickeln und verändern und wie sich z.B. die Argumentationsfähigkeit der Schülerinnen und Schüler entwickelt. Folgende Fragen wurden in dieser Ausrichtung und in diesem Kontext unterbreitet:
a) Gibt es ein Oben und ein Unten auf der Erde?
b) Wie ist es möglich, die Erde, die eine „Kugel" ist, auf einer Karte, die flach ist, abzubilden?
c) Was ist für dich Europa?
d) Was ist für dich Heimat?
e) Was denkst du über die Zukunft der Erde? Was wünschst du dir für die Zukunft der Erde?

Diese Problem- und Fragestellungen stehen mit unterschiedlichen Aspekten zu Raum und räumlicher Orientierung in Verbindung. Die Schülerinnen und Schüler werden in unterschiedlicher Hinsicht mit eigenen Vorstellungen, mit dem eigenen Vorwissen, mit Erfahrungen und bereits aufgebauten Einstellungen konfrontiert. Von Interesse ist, woran sie beim Erklären und Argumentieren anknüpfen, welche Bezugspunkte, Erfahrungen u.a. sie dabei einbringen und insbesondere auch, wie sich ihre Darlegungen und Erklärungen über die drei Zeitpunkte hinweg verändern und welche Aspekte von Konzeptentwicklung (Konzeptänderung, Konzepterweiterung, mehrperspektivische Betrachtung u.a.) sich dabei zeigten.

Gibt es ein Oben und ein Unten auf der Erde?

Die Erklärungen und Argumentationen der Schülerinnen und Schüler zu dieser Frage wurden nach einem Kriterien- und Codekatalog ausgewertet. Dieser Katalog (vgl. Tabelle 134) wurde grundlagenbezogen (Lehrbücher zur Astronomie und Geographie) und ausgehend von einer ersten Auswertung je eines Viertels der Schülerantworten bei t1 (Anfang 3. Schuljahr) und t2 (Ende 4. Schuljahr) ausgearbeitet.

Tabelle 134: „Gibt es ein Oben und ein Unten auf der Erde" – Kategorien zu den Schülerantworten

<table>
<tr><th>0</th><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th></tr>
<tr><td rowspan="8">Keine Antwort</td><td>A1 Kein Konzept
Keine Idee</td><td>B1 Alles ist oben
(ohne weitere Erklärung, Begründung)</td><td>C1 Es gibt ein Oben und ein Unten(ohne weitere Erklärung, Begründung)</td><td>D1 Es gibt kein Oben und Unten
(ohne weitere Erklärung, Begründung)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">A2 Undifferenzierte Beschreibung, die zu kenem Konzept führt</td><td rowspan="7">B2 Wir stehen auf der Erde, alles ist oben; auf der Erde ist alles Mitte</td><td>C2 Es gibt ein Oben und Unten, Norden und Süden, Nordpol und Südpol, Länderbezug; es ist immer so angegeben</td><td rowspan="2">D2 Es gibt kein Oben und Unten, weil sich die Erde ja dreht; Drehung z.T. in mehrere Richtungen; die Erde dreht sich ja auch um die Sonne, dann ist das Oben und Unten unterschiedlich (ohne Hinweis auf Drehung W-O und nicht N-S)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">C3 Es gibt ein Oben und ein Unten
Erdachse, Erde dreht, da hat sie ein Oben und ein Unten;
Erde ist fixiert im Weltall</td></tr>
<tr><td>D3 Es gibt kein Oben und Unten, weil es auch bei einem Ball, einer Kugel kein O und U gibt.</td></tr>
<tr><td>C4 Es gibt ein Oben und ein Unten, weil man das so festgelegt hat (z.B. auf dem Globus, auf Karten); man hat das so definiert</td><td>D4 Es gibt kein Oben und Unten, weil z.B. auch die Menschen in Australien auf der Erde stehen und finden, dass sie oben sind u.a.</td></tr>
<tr><td rowspan="3"></td><td>D5 Es gibt kein Oben und Unten, weil man aus dem Universum verschieden auf die Erde blicken kann</td></tr>
<tr><td>D6 Es gibt kein Oben und Unten, weil es auch kein o und u im Universum gibt</td></tr>
</table>

Über die Schuljahre hinweg sind bei den Antworten der Schülerinnen und Schüler folgende Konzepte am stärksten vertreten (vgl. dazu auch die Zusammenstellung im Anhang A3.17.1):

- C2: Es gibt ein Oben und ein Unten; Bezug Nordpol oben, Südpol unten (so wie der Globus „steht“), wie es auf der Karte angegeben ist (Norden oben, Süden unten); (insgesamt 15 Antworten; 7 im 3. Sj., 4 im 4. Sj und 4 im 6. Sj.)
- D2: Die Erde dreht sich ja, deshalb gibt es kein Oben und kein Unten; die SuS geben dabei mehrere Drehrichtungen der Erde an. Die Nachfrage, dass sich die Erde ja um sich selber immer in der gleichen Richtung dreht, erzeugt bei den meisten SuS Konfusion und sie können nicht argumentieren, wie weit dies etwas mit „Oben“ und „Unten“ zu tun hat. Diese Argumentation, wonach es kein „Oben“ und kein „Unten“ auf der Erde gibt, bezieht sich bei einigen Lernenden auf ein Missverständnis zur Bewegung der Erde (insgesamt 11 Antworten; 6 im 3. Sj., 2 im 4. Sj und 3 im 6. Sj.)
- Kombination D2 mit C1, 2 oder 3: Einerseits gibt es kein Oben und Unten, weil sich die Erde dreht, andererseits auf dem Globus und auf Karten hat es ein Oben und ein Unten (insgesamt 9 Antworten; 3 im 3. Sj., 5 im 4. Sj und 1 im 6. Sj.)
- D4: Es gibt kein Oben und kein Unten, auch die Menschen in Australien/„auf der anderen Seite der Erde“, denken, dass sie oben sind (insgesamt 15 Antworten; 1 im 3. Sj., 4 im 4. Sj und 3 im 6. Sj.).

Es zeigt sich, dass die Schülerinnen und Schüler zunehmend deutlicher ihr Konzept beschreiben können (Abnahme der Codierung A oder B) und eine Zunahme von Konzepten mit differenzierenden Argumentationen feststellbar ist, bei dem verschiedene Perspektiven und Bezugspunkte kombiniert werden (Kombinationen D-C bzw. D-D). Auffallend ist, dass die C-D Konzepte am Ende des 4. Schuljahres am stärksten vertreten sind. Einige Lernende argumentieren, dass es je nach Standpunkt bzw. Perspektive ein Oben und ein Unten auf der Erde gibt (Bezug Karte, Globus) oder nicht gibt (Drehung der Erde; auch bei einem Ball gibt es kein Oben und Unten; auch die Menschen in Australien sind oben). Die Perspektive aus dem Weltall und dass es im Weltall auch kein Oben und Unten gibt, wird – zum Teil in Kombination mit anderen Konzepten – im 3. Schuljahr von einer Schülerin und einem Schüler, im 4. Schuljahr von einer Schülerin und zwei Schülern und im 6. Schuljahr von 2 Schülerinnen und 6 Schülern eingebracht; über die Schuljahre hinweg treten die Konzepte D5 und D6 bei 12 Schülerinnen und Schülern auf.

Mehrere Schülerinnen und Schüler beschreiben zu allen Zeitpunkten ähnliche oder gleiche Konzepte (z.B. C2-C2-C2C3; D4-D4-D4C2; C2D2-C2D2-C2D4). Bei anderen sind verschiedene „Konzeptwechsel“ und Konzeptentwicklungen feststellbar, so z.B. A1-C3-C3D5, C2-C2D3-C2D4, C2-D2-D5. Es zeigen sich auch zu diesem Bereich verschiedenste Verläufe der Konzeptentwicklung.

An drei Beispielen werden im Folgenden die Beschreibungen, Erklärungen und Argumentationen von Lernenden zu den drei Zeitpunkten aufgezeigt.

Anfang 3. Schuljahr (SP3214)	***Ende 4. Schuljahr (SP3214)***	***Ende 6. Schuljahr (SP3214)***
MA: ...Gibt es ein Oben und ein Unten auf der Erde? SCH: Also nein, es dreht sich ja. Da kann man nicht sagen 'das ist oben und das ist unten'? *MA: Wie dreht sich die Erde?* SCH: Mhm. So (zeigt Rotation), aber ich weiss jetzt auch nicht genau...	*MA: Jetzt habe ich immer gesagt oben und unten. Denkst du, es gibt ein Oben und ein Unten auf der Erde?* SCH: Nein. Weil auf dieser Seite der Erde stehen wir so (stellt mit Fingern zwei Menschen von oben dar) und auf der anderen Seite stehen wir so (stellt mit Fingern zwei Menschen von unten dar). *MA: Ja.* SCH: Also es gibt eigentlich kein Oben und Unten und es gibt auch kein Rechts und Links, weil auf dieser Seite ist rechts da und auf dieser Seite da, vielleicht (zeigt in verschiedene Richtungen). Und wenn man so steht ist rechts da	*MA: Gibt es dann ein Unten und ein Oben auf der Erde?* Sch: Glaube ich nicht. Aber ich weiss, für mich ist einfach der Nordpol oben und der Südpol unten. *MA: Also man legt das so fest? Aber kann man das eigentlich so sagen?* Sch: Nein. Glaube ich nicht, weil das Universum auch nicht ein Oben oder ein unten hat. *MA: mhm (zustimmend)* Sch: Also hat die Erde auch nicht wirklich ein Oben oder ein unten und die Erde ist ja auch rund - und dann gibt es auch kein Oben und kein unten. *MA: Ja, bei etwas rundem...* Sch: Weil die einen Leute stehen hier und die anderen so (zeigt es mit Händen an) und dann kann es ja nicht so sein, dass der eine

	und wenn man so steht ist rechts da (zeigt mit zwei Fingern von oben nach unten und dreht Hand, zeigt rechts in zwei verschiedene Richtungen).	nach unten fällt. >beide lachen< *MA: Ja, die stehen alle <u>auf</u> der Erde*.
Anfang 3. Schuljahr (ZZ3110) *MA: Gibt es auf der Erde ein Oben und ein Unten, was denkst du?* SCH: Ähm, mmm ja (zuckt unentschlossen mit den Schultern)... *MA: ...und warum denkst du dass es ein Oben und ein Unten gibt?* SCH: Weil ja, also manche Leute wohnen ja im Norden und ein paar im Süden, also mhm. MA: Und dann denkst du eben Norden ist ja oben und Süden ist unten, also so kann man das sagen? SCH: Ja	***Ende 4. Schuljahr (ZZ3110)*** *MA: Denkst du es gibt ein Oben und ein Unten auf der Erde?* Sch: Ähm, ja, ich denke schon, weil man sagt ja auch, (.)ähm, diese Länder sind im Norden und diese im Süden, aber wenn man natürlich von, (.), man sieht ja, eigentlich sieht man ja wenn man nur eine Kugel mit einer, mit der Welt drauf hat, kann man die ja irgendwie drehen – MA: Ja- Sch: und es k a n n, ähm alles stimmen und (.) ich weiss es nicht genau.	***Ende 6. Schuljahr (ZZ3110)*** *MA: Gibt es auf der Erde ein Oben und ein Unten?* Sch: Ich denke schon. Aber ich denke, dass es... Ich glaube Europa ist noch eigentlich ein wenig mehr in der Mitte als jetzt hier, weil dann das ja eben ja wie die Kugel wäre. Aber ich denke schon, dass es ein Oben und ein Unten gibt. *MA: Wo ist dann für dich oben und wo unten?* Sch: Für mich ist dann oben immer also über Europa oder weiter oben als Europa. Und dann unten einfach weiter unten als Europa. Also einfach für mich oben und unten, weil es von uns aus in Europa so ist. MA: Mhm. Was denkst du dann, wie ist es dann für Leute wie zum Beispiel in Australien? Sch: Ich denke, die haben vielleicht oben dann, weiss ich gar nicht... Wenn die jetzt oben... Hier so etwas >zeigt auf Asien< ist das dann wahrscheinlich für sie oben. Und unten kommt dann wahrscheinlich auch etwas, so etwas >zeigt auf Südpol<. Aber das hat auf der anderen Seite. Und dann ist das für sie... also ganz andere Länder.
Anfang 3. Schuljahr (SP3106) *MA: ...,kann man das so sagen, was auf der Erde oben ist und was unten ist?* SCH: Ja. Also nein, eigentlich nicht. *MA: Warum denkst du, dass man das eigentlich nicht sagen kann?* SCH: Weil die Erde dreht sich ja auch. *MA: Mhm, mhm (nickt). Ja und deshalb ist es immer etwas anders oder ja.* SCH: Ja. *MA: Gut.*	***Ende 4. Schuljahr (SP3106)*** *MA: ..., also kann man sagen, es gibt ein Oben und ein Unten auf der Erde?* Sch: Ja, eigentlich schon, weil man halt, die Erde dreht sich zwar aber sie dreht sich schon, aber es gibt glaub ich schon ein Oben und ein Unten. *MA: Also sie dreht sich ja in die Richtung (stellt Erdumdrehung mit der Hand dar).* Sch: Ja. *MA: Ist es dann deshalb, dass ehm, das du denkst es gibt ein Oben und ein Unten?* Sch: Ja.	***Ende 6. Schuljahr (SP3106)*** *MA: Was denkst du? Kann man sagen: Das ist oben auf der Erde, das ist unten auf der Erde?* Sch: Also die Erde dreht sich ja. Aber ich denke, man kann, wenn ich sage zum Beispiel: Ich bin jetzt oben. Aber die anderen sagen vielleicht: Ich bin oben. - *MA: mhm (zustimmend)* - Sch: Also es ist ja nicht so klar, also ich finde, ich kann es nicht so sagen. *MA: Ja, also eigentlich, für dich gibt es kein oben und kein unten?* Sch: Nein. *MA: Mhm (zustimmend). Also, man definiert das einfach so, und sagt, das ist jetzt oben auf der Karte (zeigt auf Nordpol), unten auf der Karte (zeigt auf Südpol).* Sch: Also man=man legt eine Karte nie so hin (dreht Karte um 180 Grad). Man sagt einfach, es ist so (dreht Karte wieder). - *MA: mhm (zustimmend)* – Sch: Aber für mich, wenn ich eine Karte habe, lege ich sie schon so hin, aber ich würde jetzt nicht, doch irgendwie schon. Also es ist schon irgendwie da oben (zeigt auf Nordpol) und da unten (zeigt auf Südpol), aber ich weiss nicht, also...

Von der Erdkugel zur Erdkarte

Wie ist es möglich, die Erde, die eine „Kugel" ist, auf einer Karte, die flach ist abzubilden? Wie gehen die Schülerinnen und Schüler die Frage an, wie ein Körper (dreidimensional; Erde) flächenhaft (zweidimensional; Erdkarte) dargestellt werden kann? Welche Konzepte zu Projektion und zur Herstellung von Erdkarten haben sie? Mit dieser Frage hatte sich am Anfang des 3. Schuljahres noch kein Kind auseinandergesetzt und entwickelte direkt in der Situation im Interview eine Vorstellung, ein spontanes Konzept. Auch zu den beiden anderen Zeitpunkten war diese Frage für die Lernenden eine grosse Herausforderung, weil die Beschreibung und Argumentation bezüglich der Raumvorstellungsfähigkeiten (Perspektivenwechsel, Transformationen, Verständnis für verschiedene Projektionsmöglichkeiten von Körpern auf Flächen u.a.) anspruchsvoll sind. Feststellbar war aber, dass die Frage für viele Lernende etwas „Faszinierendes, Interessantes" darstellte und sie im Gespräch auch motiviert waren, nach einer Antwort und Erklärung zu suchen.
Für die Auswertung der Erklärungen und Argumentationen der Schülerinnen und Schüler zu dieser Frage wurde ein Katalog möglicher und erwarteter Antworten zusammengestellt und dieser mit den Antworten der Lernenden in den Interviews im 3. Schuljahr abgeglichen und überarbeitet. Der Kriterien- und Codierkatalog zu dieser Frage ist in Tabelle 135 zusammengestellt (vgl. dazu auch die Zusammenstellung im Anhang A3.17.2):

Tabelle 135: „Von der Kugelgestalt zur Erdkarte" – Kategorien zu den Schülerantworten

<table>
<tr><th>0</th><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th></tr>
<tr><td rowspan="8">0 - Keine Antwort</td><td>A1 Kein Konzept, Keine Idee</td><td>B1 Man macht die Kugel platt, man drückt die Kugel flach</td><td>C1 Man zeichnet vom Globus (genau) ab und macht eine Karte</td><td rowspan="2">D1 Man schneidet die Erde (einen Globus) auf und legt sie ab, legt Teile nebeneinander (…zeichnet dann eine Karte; Aufklappen und flach hinlegen (aufschneiden z.B. dort wo es viel Wasser hat…)</td></tr>
<tr><td>A2 Undifferenzierte Beschreibung, die zu keinem Konzept führt</td><td>B2 Man schneidet irgendwie die Kugel auseinander, Kugel aufklappen, auseinander falten; man breitet Kugel aus</td><td>C2 Man fotografiert die Erde und setzt die Fotos dann zusammen; Erde filmen, auf Rundband legen… glatt machen</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>D2 Man kann eine Kugel wie abwickeln und dann flach hinlegen und das gibt eine Karte</td></tr>
<tr><td>A3 Man denkt sich die Erde flach; früher dachte man, die Erde sei flach</td><td>B3 Man kann Teile von der Kugel nehmen und ablegen,</td><td rowspan="5">C3 Satelliten machen Bildaufnahmen und dann werden die zu Karten (Satellitenbildkarten) … und dann zu Karten zusammengesetzt</td><td>D3 Man legt ein Papier um die „Erdkugel" und bildet die Kugel auf das Papier ab
(„Mantelprojektion")</td></tr>
<tr><td rowspan="3">A4 Einzelne Aussagen im Zusammenhang mit A
…gemeint, es sei ein Teller
…Kreis in Luft zeichnen (undiff. Beschreibung)</td><td>B4 Globus mit Papier einpacken und zeichnen</td><td>D4 Man legt von verschiedenen Seiten ein Papier um die Erde und „projiziert" dann die Erde auf das Papier</td></tr>
<tr><td>B5 Irgendwie ein Foto machen, …so ein Foto machen (nicht näher diff.)</td><td rowspan="2">E Weitere Ideen
Die Leute haben schon früher Karten gemacht und dann hat man die dann zusammengefasst, weil mit der Karte durch die Landschaft zu gehen ist einfacher als mit einem Globus</td></tr>
<tr><td>B6 In den Weltraum gehen, die Welt ansehen und beschreiben</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>F
Hinweis auf verschiedene Projektionsmöglichkeiten und Darstellungen</td></tr>
</table>

Im 3. Schuljahr konnten sich viele Schülerinnen und Schüler (10) noch nicht vorstellen, wie man eine Erdkarte herstellen kann oder ihre Aussagen dazu waren zu wenig klar. Auch im 4. und 6. Schuljahr war dies einzelnen Lernenden nicht möglich (je 4).

Viele Schülerinnen und Schüler im 3. und einige Ende 4. Schuljahr entwerfen spontane Ideen, wie z.B.: Man macht die Kugel platt, man schneidet sie irgendwie auseinander, man packt den Globus mit Papier ein und zeichnet dann ab. Es sind insbesondere Ideen, die nahe bei „den Globus auf das Papier zeichnen" liegen und wie man das ganz konkret tun könnte. Die Vorstellungen gehen dabei nicht von der Erde als Planet aus, sondern von der Kugel als Globus und es werden eher Tätigkeiten wie aufklappen, auseinander falten u.a. genannt. Ende 4. und Ende 6. Schuljahr sind bei den Lernenden am stärksten Vorstellungen und Konzepte vertreten, die mit „aufschneiden, abwickeln/aufklappen und flach hinlegen" im Zusammenhang stehen. Die Vorstellung, man schneidet die Erde (einen Globus) auf, klappt sie auseinander und legt sie (flach) ab wird von 14 Lernenden im 4. Schuljahr und 11 Lernenden im 6. Schuljahr vertreten. Bei einigen Erklärungen werden bereits ansatzweise Ideen für verschiedene Projektionsmöglichkeiten aufgenommen (z.B. Mantelprojektion oder Kombination verschiedener Projektionen: Man legt von verschiedenen Seiten ein Papier um die Erde und projiziert dann die Erde auf das Papier.
Eine andere Gruppe von Lernenden bringt Vorstellungen und Ideen mit Bildaufnahmen von der Erde ein: Man fotografiert die Erde und setzt die Fotos zusammen (insgesamt 9 Aussagen von Lernenden); Satelliten machen Bildaufnahmen und dann werden die zu (Satellitenbild-)Karten zusammengesetzt (3 Aussagen).
Einzelne Lernende bringen ganz andere Vorstellungen und Ideen ein wie z.B. Schüler BE3207 am Ende des 6. Schuljahres: „Ja, alle Länder haben wahrscheinlich auch so vor ganz vielen Jahren, haben sie wahrscheinlich auch von ihren eigenen Gebieten so, ehm, die Karten hergestellt und so und langsam auch begriffen, dass die Erde rund ist und so und vielleicht auch schon probiert die ersten Globen zu machen. Und dann hat man halt irgendwann, ich weiss nicht war das der "Dufoir" *(gemeint ist Dufour; erste Landesvermessung und Landeskarte der Schweiz)* oder so jedenfalls irgendwer hat sich wahrscheinlich überlegt, ja, das es nicht, dass es dumm ist, wenn man überall diese Globen mitnehmen muss. Und dann hat er halt so eine grosse Weltkarte gemacht und alles zusammengefügt. ...Ja, er hat halt Karten, also die Person hat halt Karten genommen, alle und dann, wahrscheinlich ist sie auch viel gereist, um sich so eine Vorstellung zu machen, ja wie könnte das sein und so. Vielleicht auch mit dem Flugzeug oder sowas, ja" (BE3207).

Bei vielen – aber nicht allen - Lernenden ist im Vergleich der Ausführungen zu den drei Zeitpunkten deutlich erkennbar, dass die sprachliche Ausdrucksfähigkeit und die Fähigkeit zum Erklären und Argumentieren, aber auch zum Nochmals-Überlegen und Erweitern und Differenzieren zunimmt (vgl. exemplarisch dazu auch die aufgeführten Ausschnitte aus den Interviews).
Gerade bei dieser Frage zeigte sich, dass die Schülerinnen und Schüler wenig gewohnt sind, in dieser Weise über Sachen nachzudenken, Vorstellungen darzulegen und auftretenden Fragen nachzugehen. In einem anderen Zusammenhang äusserten sich die meisten Schülerinnen und Schüler dahingehend, dass sie solche Fragen zwar spannend finden und mehr in dieser Art Fragen nachgehen möchten, aber sich aber dazu wenige Gelegenheiten im Unterricht ergeben würden.

An zwei Beispielen werden im Folgenden die Beschreibungen, Erklärungen und Argumentationen von Lernenden aufgezeigt. Es handelt sich dabei um Beispiele, in denen verschiedenartige Vorstellungen und Konzepte sowie Entwicklungen und Veränderungen über die drei Zeitpunkte hinweg zum Ausdruck kommen, auch wenn die entsprechenden Aussagen spontan in den jeweiligen Interviewsequenzen vorgenommen wurden und dabei kein Vergleich gezogen wurde.

Anfang 3. Schuljahr (SP3214) – C2	***Ende 4. Schuljahr (SP3214)- D1***	***Ende 6. Schuljahr (SP3214) – C2,D3,(F)***
MA: Wie kann man dann eine solche Karte machen, wenn doch die Erde eine „Kugel" ist? SCH: Ehm. Von allen Seiten	*MA: Wie kommt man dann von der Erde als „Kugel" zu einer solchen Karte?* Sch: Ehm, ja weil alle denken die Erde ist flach, weil es hier einfach flach ist. Und weil es wohl ziem-	*MA: Wie kommt man dann von einer Kugel zu einer Karte, die ganz flach ist?* Sch: So ausrollen halt. *MA: Wie würdest du das jetzt zum Beispiel ausrollen? Also wenn du einen Globus hast,*

Fotos machen und dann aufzeichnen.	lich schwierig ist eine Karte, eine runde Karte zu machen, weil nicht jeder ein Globus (...) *MA: Ja, natürlich, aber (...) Ja, wie würdest du dann jetzt die Kugel, was würdest du mit der Kugel machen, damit du am Schluss eine solche Karte hast (zeigt auf Weltkarte)?* Sch: Ja, natürlich. Es ist schwierig wenn man die ganze Welt so auf einer Karte hat, dann müsste man einfach irgendwo wo es ziemlich durch den Pazifik rauf geht oder durch den Atlantik musste man durchschneiden und dann einfach so flach drücken (stellt dies mit den Händen dar)....	*wie rollst du den jetzt aus?* Sch: Ein Globus ist ja ein, also wie ein 3, so ein bisschen, weil es rund ist und die richtige Form hat und so. Dann müsste man es eigentlich nur in ein 2D-Bild (zeigt auf Karte) verwandeln. *MA: Ja. Und wie würdest du das jetzt machen?* Sch: (.) Ja, fotografieren. Aber man müsste es so fotografieren, dass es aussieht, es wäre einfach flach (zeigt mit Händen). Das hier könnte ja auch rund sein. (zeigt auf Weltkarte) Man sieht es einfach nicht. *MA: Wie würdest du das dann rund machen?* Sch: (nimmt Karte und hält die Längsseiten zu einem Kreis) Sch: Nein, aber… *MA: Ja, ja, doch, aber oben und unten geht es ja dann trotzdem nicht so ganz.* Sch: Ja, es müsste ein bisschen höher sein. Und es wäre vermutlich ein bisschen mehr auseinander auf einem Globus. (zeigt wie Projektionsfläche) Sch: Ja. Oder es sieht einfach=einfach mehr zusammengequetscht aus. - *MA: Ja.* - Sch: Weil wenn man das ja spannen würde es (biegt Karte)noch mehr aussehen, als wenn es so aussieht
Anfang 3. Schuljahr (ZZ3110) – D1 SCH: Ähm, also man muss sich eigentlich vorstellen, wie wenn man eine runde Kugel hat (deutet mit den Händen in der Luft eine Kugel an), also zum Beispiel aus Papier oder so, dass man sie nachher wie auseinandernimmt und sie einfach flach hinlegt (macht eine Geste, als würde sie etwas flach auf den Tisch legen). *MA: Flach hinlegt (nickt)* SCH: Dann hat man ja auch also, wenn man das jetzt (zeigt auf Weltkarte) zu einer Kugel machen würde und wieder aufmachen will, also wenn man so eine Kugel machen würde, wäre ja das hier (zeigt auf linke Hälfte der Weltkarte) unten und das dann oben (zeigt auf rechte äussere Hälfte der Weltkarte).	***Ende 4. Schuljahr (ZZ3110) – D1*** *MA: ... wie man das hinkriegt, wenn die Erde doch eigentlich eine Kugel ist, dass man nachher eine Karte hat?* Sch: Ähm, also, ganz gut kann ich es mir nicht vorstellen, aber wenn man ja so irgend auch eine Kugel aus Karton oder so, die alles auffaltet und so und das einfach so hinlegt. Da sieht man ja auch alles, einfach alles so nebeneinander. *MA: Ja. Genau. Wie würdest du dann das machen, dass das wieder eine Kugel gibt?* Sch: Ähm, also, ich würde einfach so Kugeln machen und eben die Schweiz, also, ich würde wieder auf die Schweiz schauen, die, ähm, die ist und das ist ja hier schon (GES) etwa oben und sie ist ja, -*MA: Ja*- Sch: also sie ist ja da in der Mitte, also bisschen weiter oben als in der Mitte und dann einfach wieder zusammenfalten.	***Ende 4. Schuljahr (ZZ3110) – D1,F*** *MA: Die Erde ist ja eine Kugel. Und jetzt stellt man die Erde so ganz flach als Karte vor. Wie macht man das?* Sch: Also, ich stelle mir das immer so vor: Wenn ich jetzt so ein Flaches habe, müsste ich wie das zu einem Ball zusammen formen, so oder irgendwie dann den Ball auch wieder auseinandernehmen. Und dann versuche ich mir das immer ein bisschen vorzustellen, wenn ich zum Beispiel weiss, Australien liegt eigentlich ziemlich genau auf der anderen Seite der Welt. Und irgendwie das dann so zu machen, denke ich. *MA: Mhm. Wenn ich das jetzt versuche >formt die Karte zu einer Röhre<, also ist gar nicht so einfach, das wieder zu einem... du sagst ein "Ball"... ist nicht so einfach.* Sch: Ja eben, ich denke auch, wenn man das dann so wie das schon vorgeformt hat, dass man dann irgendwie wüsste, dass Europa halt hier ist und das dann irgendwie so nach hinten oder so >formt die Karte ebenfalls zu einer Röhre<. Dass man dann das so machen könnte (zeigt „Projektionsart“). Und dann versuche ich mir einfach vorzustellen, wie wenn man so diese Kugel halt auseinanderlegen würde.

Was ist für dich Europa?

Viele Informationen, aktuelle Meldungen in den Medien sind mit dem Stichwort „Europa“ verbunden. Auch jüngere Kinder nehmen bereits solche Informationen in irgendeiner Weise auf, meist als isolierte „Flashs“, als Erfahrungen auf Reisen und in den Ferien, durch Begegnungen mit Menschen aus europäischen Ländern u.a. Bisher wenig bekannt ist, welche Vorstel-

lungen und Konzepte die Lernenden zu Europa haben, welche Assoziationen bei ihnen dazu im Vordergrund stehen und wie sie die verschiedenen isolierten Informationen und Erfahrungen zu Europa zu einer Gesamtvorstellung zusammenfügen. Schniotalle (2003) konnte in ihrer Arbeit sehr unterschiedliche Bezugspunkte und Assoziationen von Grundschülerinnen und -schülern zu Europa feststellen. Die Schülerinnen und Schüler verbinden mit Europa insbesondere einzelne Länder (z.B. Nachbarländer von Deutschland wie Dänemark und Länder, in denen sie in den Ferien waren und andere räumliche Bezüge wie Kontinent oder Teil der Erde. Etwas mehr als zwei Drittel aller Schülernennungen konnte dieser Kategorie zugeordnet werden (Schniotalle 2003, S. 227). Weitere Stichworte – anteilmässig deutlich weniger – beziehen sich auf Bereiche wie Freizeit, Reisen, Wohnen und Sprache. Auf Bereiche wie Natur (Landschaften, Tiere, Pflanzen), Politik (EU, NATO) und Wirtschaft (Produkte aus europäischen Ländern, EU, Euro) entfallen nur sehr wenige Aussagen der Lernenden.

In den Interviews wurde den Schülerinnen und Schülern die Frage unterbreitet, was für sie Europa ist, was sie mit Europa verbinden.
Die Auswertung der Antworten der Schülerinnen und Schüler erfolgte erst nach Abschluss der Interviews im 6. Schuljahr. Dazu wurde ein Kategorienkatalog mit Stichworten zu erwarteten Assoziationen und Antworten der Lernenden zusammengestellt (vgl. Tabelle 136) und dieser ausgehend von je 15 Antworten zu den drei Zeitpunkten noch erweitert und überarbeitet. (Vgl. dazu auch die Zusammenstellung der Auswertung zu dieser Frage im Anhang A3. 17.3)

Tabelle 136: Was ist für dich Europa, was verbindest du mit Europa – Kategorien zu den Schülerantworten

<table>
<tr><th>0</th><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th></tr>
<tr><td rowspan="7">Keine Antwort</td><td>A1
Kein Konzept
Keine Idee</td><td>B1 Viele Länder, verschiedene Länder (ohne Nennung von Ländern bzw. max 1)</td><td>C1 EU, Länder zusammen,
ein Zusammenschluss von Ländern, „Föderation“</td><td>D1 Kombination Kontinent, Zusammenschluss von Ländern (EU)</td></tr>
<tr><td>A2 Undifferenzierte Beschreibung, die zu keinem Konzept führt</td><td>B2 verschiedene Länder 2-3 (unverbunden, rein aufzählend)</td><td>C1 EU, Länder zusammen,
ein Zusammenschluss von Ländern, „Föderation“</td><td>D2 Kombination Kontinent und einzelne Merkmale, die dazu gehören, z.B. Alpen</td></tr>
<tr><td>A3 einzelne isolierte Elemente (z.B. da hat es vers. Tiere; …also der Stiefel; ein Land z.B D, I, CH; Europapark)</td><td>B3 Kontinent, vers. Länder, vier und mehr, wenn Kontinent nicht g., Bezug CH erwähnt</td><td>C2 EU, EURO (Geld)</td><td>D4 Kombination Kontinent, verschiedene Gebiete, z.B. kalte und warme, Mehr und im Kontinent innen, Städte und weite Gebiete u.a.</td></tr>
<tr><td>A4 Kontinent, ohne weitere Punkte, Aspekte bzw. nur 1 Ansatz undiff.</td><td>B4 5 und mehr Länder, Kontinent, CH aufg.</td><td>C3 EU, Zusammenschluss von Ländern, die haben Regeln, z.B. … ; EURO</td><td>E
Mehrere Aspekte, aber isoliert genannt
z.B. reicher Kontinent, Menschen geht es gut; Wiesen, Seen, Meer</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Genannte Länder:
Schweiz 23
Deutschland 17
Frankreich 24
Italien 25
Österreich 11
Spanien 11
Russland 7
England 5</td><td rowspan="3">Je 4 Nennungen: Schweden, Portugal
Je 3 Nennungen: Dänemark, Finnland
Je 2 Nennungen: Norwegen, Polen, Niederlande, Türkei, Bulgarien
Je 1 Nennung: Serbien, Kroatien, Rumänien, Ukraine, Weissrussland, Griechenland, Litauen, Estland, Island, Irland, Schottland, Vatikan, San Marino</td><td>E1 1-2 Aspekte</td></tr>
<tr><td>E2 3 Aspekte</td></tr>
<tr><td>E3 4 und mehr Aspekte</td></tr>
<tr><td rowspan="3">F
Mehrere Aspekte verknüpft</td></tr>
<tr><td>F1 typisiert</td></tr>
<tr><td>F2 Diff Konzept</td></tr>
</table>

In den Interviews im 3. Schuljahr konnte fast die Hälfte der Lernenden (15) noch keine Antwort auf diese Frage geben oder sie führten lediglich ein isoliertes Stichwort auf (z.B. der Stiefel von Italien, es hat in Europa verschiedene Tiere). Bei den meisten Antworten spielen Raumbezüge mit der Nennung eines oder mehrerer Länder eine Rolle (B1 bis B4 12 Schülerinnen und Schüler, Kombinationen B2, B3, B4 mit A3: 4 Lernende). Lediglich ein Schüler nennt Stichworte zu Europa in der Kombination Kontinent, Länder und bezieht auch EU als Begriff ein. Ähnlich, aber doch leicht erweitert präsentieren sich die Assoziationen und Stichworte in den Interviews am Ende des 4. Schuljahres: am stärksten vertreten sind auch hier Bezugspunkte zu Ländern, wobei vermehrt auch eine Kombination Kontinente und verschiedene Länder auftritt (5 Lernende).
Im 6. Schuljahr werden bereits deutlich mehr Assoziationen und Bezugspunkte genannt, die eine Verbindung von Kontinent, Ländern und einzelnen weiteren Aspekten aus den Bereichen Natur (z.B. viele Länder liegen am Meer, es hat viele Gebirge) oder „Mensch, Gesellschaft“ (den meisten Menschen geht es gut, es ist ein reicher Kontinent) darstellen. Auffallend wenig – im Vergleich mit den erwarteten Assoziationen – werden Stichworte genannt wie EU, Euro, Zusammenschluss von Ländern, die Schweiz gehört nicht zur EU, es leben viele Menschen aus europäischen Ländern in der Schweiz. Der Aspekt EU, Zusammenschluss von Ländern wird insgesamt lediglich von 3 Lernenden aufgenommen. Ländernennungen beziehen sich am häufigsten auf die Nachbarländer der Schweiz (Italien 25, Frankreich 24, Deutschland 23, Österreich 11), dies zum Teil auch in Verbindung mit Reisen und Ferien. Weiter werden verschiedene Ferienländer sowie Länder genannt, in denen Verwandte oder Bekannte leben: Spanien, England, Schweden, Portugal, Dänemark, Finnland u.a. Die verhältnismässig häufige Nennung von Russland (7) wird nicht näher kommentiert, hängt aber möglicherweise damit zusammen, dass Russland zu den Zeitpunkten der Interviews im 4. und 6. Schuljahr häufig in den Medien Thema war (Ukrainekonflikt) und dies in Verbindung mit Europa gebracht wurde.

Nachfolgend sind Beispiele aus Interviews mit Schülerinnen und Schülern im 6. Schuljahr aufgeführt, die insgesamt zu den am Ende der Primarstufenzeit differenziertesten Assoziationen zu Europa zählen (Kategorien E, F und kombiniert D,D/E/F):

MA: Was ist für dich Europa?

SCH: Dort wohne ich. Es ist mein Heimatsgebiet. Es ist ein Teil eines grossen Kontinentes und für mich ist das wie meine Heimat. Ich kenne mich in fast allen europäischen Ländern aus. Also, ja, war schon mal dort –

MA: Gibt es bestimmte Dinge bei denen du denkst dass sie zu Europa gehören, die typisch sind für Europa?

SCH: ...es ist nicht so wie in Afrika. Dort scheint ja die Sonne, also ist es heisser, also das Klima ist ein bisschen milder, das ist typisch und sie haben alle Euro. Fast alle- ja, also die Schweiz jetzt nicht. Zwei oder drei haben sicher nicht, aber Euro sicher gehört dazu. Und das ja ist so ziemlich der Unterschied

MA: Gibt es noch andere Dinge, wo du denkst, das sie typisch sind für Europa?

SCH: Das Mittelmeer ist typisch für Europa (BO3204)

MA: Was ist für dich Europa?

Sch: Europa ist natürlich der Kontinent, den ich am besten kenne, weil ich eh drin wohne... ein reicher Kontinent auf jeden Fall im Vergleich zu anderen - *MA: ja* - Sch: Aber ich weiss nicht was es für mich ist.

Ich glaube... Natürlich unterscheiden sich die europäischen Menschen, in Europa ist es natürlich eh nebst vielleicht Nordamerika mit dem, mit all dem, die Wirtschaft ist natürlich... Nordamerika und Europa sind wirtschaftlich natürlich sehr grosse Teile. Auch in Asien natürlich einige Teile aber das ist auch so etwas (.) ja was halt auch zu Europa gehört, ...die grosse Wirtschaft und=und Politik auch die Demokratie in vielen Ländern - nicht in allen aber - in vielen, ja. (BM3108)

MA: Was ist für dich Europa?

Sch: Europa ist für mich - also politisch oder geographisch gesehen? Die EU oder Europa?

MA: Also, politisch wäre es die EU und geographisch wäre es Europa? (Sch. nickt) *Dann zuerst geographisch.*

Sch: Also, geographisch ist auch die Schweiz beinhaltet und dann Deutschland, also eigentlich alles ist schon fast Europa bis zu Weissrussland und Russland so und (.) so ja. Und dann da Kroatien, also das alte Jugoslavien gehört eigentlich auch geographisch noch zu Europa.

MA: Du hast vorhin geographisch gesagt. Was ist Europa dann für dich politisch?

Sch: Also, politisch sind alle EU - Länder. Also die, die zur EU gehören. Das heisst jetzt zum Beispiel Deutschland, Kroatien und die Schweiz gehört jetzt aber politisch nicht mehr dazu. Oder nicht dazu. Zur Zeit.

MA: Gibt es andere Dinge, die du noch mit Europa verbindest? Also, typische Sachen, von denen du denkst, dass sie zu Europa gehören?

Sch: Nein. (schüttelt Kopf) (BR3108)

MA: Was ist für dich Europa?

Sch: Ähm... >lacht<. Ein Kontinent, wo wir leben. Also einer der Kontinente. Nicht so ein grosser wie andere.

MA: Ja. Gibt es Dinge, die du mit Europa verbindest, wo du findest, das ist sehr typisch?

Sch: Ähm, ich weiss gar nicht. Also in Europa zum Beispiel hat es ja viele schöne Städte, also zum Beispiel Paris oder so, wo viele Touristen auch... Oder ja Italien, oder so ich denke wo viele... Oder auch England, wo viele hingehen und wo viele Touristen halt so... Es hat, ich glaube Europa hat ziemlich viele kleinere, aber auch schöne Länder. Also wirklich ziemlich viele, als zum Beispiel andere Kontinente, denke ich, haben wirklich nur wenige, also weniger Länder als Europa.

MA: Gibt es sonst noch Dinge, die für dich immer, wenn du Europa hörst, irgendwie in den Sinn kommen?

Sch: Ich weiss gar nicht. Also einfach, dass wir, also die Schweiz, ein kleiner Teil von Europa ist. Und so was es halt alles für Länder so in Europa gibt.

Europa als Kontinent mit einer Vielfalt von Lebensräumen und Bevölkerungsgruppen, mit einer starken wirtschaftlichen Verflechtung, die EU als Zusammenschluss vieler Länder in Europa, die starke Migration innerhalb von Europa, die Bedeutung des Tourismus u.a. ist den meisten Schülerinnen und Schülern der Primarstufe noch wenig präsent. Dies trotz der recht grossen Erfahrungen und Bezugspunkte, die Schülerinnen und Schüler aufgrund von Reisen, Ferien, familiären Beziehungen zu Menschen und aufgrund der vielen Informationen über Europa in den Medien haben.

Was ist für dich Heimat?

Heimat wird häufig räumlich verortet: „Heimat ist da, wo ich wohne“, „... zu meiner Heimat gehören die Berge und Seen, die Wälder und Wiesen“, Heimatort, Heimatland. Von Interesse war, wie und womit Schülerinnen und Schüler Heimat in Verbindung bringen, welchen Bezug sie zu Heimat haben und was Heimat ihnen bedeutet.

Tabelle 137: Was ist für dich Heimat? Was verbindest du mit Heimat? Was bedeutet dir Heimat? – Kategorien zu den Antworten der Schülerinnen und Schüler

0	**A**	**H** **Da wo ich lebe, da, wo ich mich wohlfühle**	**MF** **Menschen, Familie**	**RO** **Orte, Räume**
0 - Keine Antwort	A1 Kein Konzept, Keine Idee	H1 Da wo ich bin, wo ich lebe, wo ich wohne	MF1 Bei Menschen, die ich gerne habe	RO1 Wohnort
	A2 Undifferenzierte Beschreibung, die zu keinem Konzept führt	H2 Mein Zuhause, mein Zimmer, „mein Bett“	MF2 Familie: Eltern, Geschwister, Grosseltern, Verwandte	RO2 Heimatort
		H3 Da wo ich alles kenne, wo ich vertraut bin, da wo ich schon lange lebe, wo ich aufgewachsen bin	MF3 bei Freunden, Freundinnen	RO3 Bern (Kanton Bern)
				RO4 Schweiz
		H4 Orte in der vertrauten Umgebung (z.B. Lieblingsorte)	MF4 andere Menschen, Menschen, denen man vertraut, die man gut kennt	RO5 Europa

		H5 Da, wo ich mich wohlfühle, ein Ort wo ich gerne bin	MF5 Sprache, die man versteht, man kann sich verständigen	RO6 mehrere Orte kombiniert *Wohnort, Schweiz* *Wohnort, Heimatort* *Schweiz, Europa* *Wohnort, Schweiz, Europa*
		H6 Da wo ich geboren bin (Geburtsort)	MF6 Haustiere, Tiere; andere „Begleiter“ (z.B. Plüschtiere)	
			MF7 Essen, Esskultur	
	Kombinationen Orte als „Heimat“ *Wohnort – Schweiz* *Wohnort – Herkunftsort (eigene Heimat, Heimat/Herkunft der Eltern)* *Herkunftsorte: Tschechien, Italien, Tschechien/Frankreich, Belgien, Österreich, Serbien, Sri Lanka, Eritrea, Türkei/Frankreich, Italien/Bulgarien, Italien/Nigeria, Italien* *Wohnort, Heimatort: Schweiz* *Mehrere Orte kombiniert (Wohnort, Herkunftsort, Besuchs-/ferienort)* *Wohnort: Tschechien, Schweden (oft Ferien), Spanien (Wohnort Grossmutter); Wohnort, Bern, Europa, Fuerteventura (oft Ferien)*			

In den Interviews wurde den Schülerinnen und Schülern die Frage unterbreitet, was für sie „Heimat“ ist, mit was sie „Heimat“ in Verbindung bringen und was ihnen Heimat bedeutet. Die Auswertung der Antworten der Schülerinnen und Schüler erfolgte erst nach Abschluss der Interviews im 6. Schuljahr. Dazu wurde ein Kategorienkatalog mit Stichworten zu erwarteten Assoziationen und Antworten der Lernenden zusammengestellt (vgl. Tabelle 137). Ausgehend von je 15 Antworten zu den drei Zeitpunkten wurde er erweitert und überarbeitet. (Vgl. dazu auch die Zusammenstellung der Auswertung zu dieser Frage im Anhang A3.17.4)

In den Antworten der Lernenden finden sich insbesondere drei Bereiche bzw. Konzepte zu Heimat:
- Heimat als Ort, Raum, wo ich lebe, mich auskenne, wo mir die Umgebung vertraut ist, wo ich geboren und aufgewachsen bin, wo ich mich wohl fühle (vgl. in Tabelle 137 den Bereich H)
- Heimat in Verbindung mit Menschen und zum Teil auch Tieren sowie anderen „Begleitern“ (Familie, Freunde, Menschen, denen man vertraut; Haustiere und andere „Begleiter“ wie Plüschtiere; vereinzelt wird in diesem Zusammenhang auch das Essen und die Esskultur genannt *(vgl. in Tabelle 137 den Bereich MF)*
- Heimat als „Orte“ und „Räume“ wie Wohnort, Bern (als Kanton), die Schweiz, (vereinzelt) Europa, Heimatort. Vielen Schülerinnen und Schülern ist allerdings nicht bekannt, was „Heimatort“ bedeutet und insbesondere im 3. Schuljahr kennen viele Lernende ihren Heimatort bzw. Kinder mit Migrationshintergrund ihren Geburtsort nicht.

Über die Schuljahre hinweg wird von den Schülerinnen und Schülern Heimat am meisten kombiniert verbunden mit dem Wohnort und der Schweiz (insgesamt 30 Nennungen), der Schweiz (24 Nennungen), dem Ort bzw. Raum, mit dem sie vertraut sind, wo sie schon lange leben, wo sie aufgewachsen sind (insgesamt 26 Nennungen) und mit der Familie (18 Nennungen). Mehrere Kinder mit Migrationshintergrund kombinieren mit Heimat den Ort, wo sie jetzt leben und aufgewachsen sind mit einem Ort, wo sie selber oder ihre Eltern bzw. ein Elternteil herkommen (z.B. Wohnort – Herkunftsland wie Österreich, Finnland, Tschechien, Sri Lanka, Eritrea u.a.). Andere Kinder fühlen sich sehr vertraut und verbunden mit einem Ort, wo sie schon mehrmals in den Ferien waren oder wo ihre Verwandten (vor allem Grosseltern) wohnen, und fühlen sich dort heimisch.
Antworten zu Heimat als Ort, wo man sich auskennt, wo man vertraut ist, wo man sich wohlfühlt werden am häufigsten genannt (insgesamt 83 Nennungen), gefolgt von Aussagen zu Orten und Räumen (Wohnort, Schweiz) mit 66 Nennungen und von Antworten zu Heimat mit einem starken Bezug zu Menschen, zur Familie (40 Nennungen).
Insbesondere ab dem 4. Schuljahr verbinden die Schülerinnen und Schüler Heimat mit mehreren Aspekten bzw. Orten/Räumen. Es finden sich dabei viele Kombinationen zwischen Heimat als Ort, wo man sich auskennt und sich wohlfühlt mit dem Heimatland oder Herkunftsland oder zwischen einem familiären Bezug und einem Ort/Raum (Wohnort, Schweiz

u.a.). Auffallend ist, dass Bezüge zu Menschen (Familie, Freunde) am stärksten bei den Antworten Ende 4. Schuljahr vertreten sind.

Um die Vielfalt und Varietät der Bezugspunkte und Konzepte deutlich zu machen, werden im Folgenden ausgewählte Antworten der Schülerinnen und Schüler in den Interviews am Ende des 6. Schuljahres aufgeführt. Die Beispiele repräsentieren auch, wie Schülerinnen und Schüler solche Fragen aufnehmen, wie sie sich teilweise bemühen, mehrere Perspektiven einzubringen und wie sie sich am Ende der Primarstufenzeit sprachlich teilweise schon differenziert ausdrücken.

SP3106 Ähm. (.) Hm. Wenn man einfach dort aufwächst und Freunde oder so hat. Aber ich habe ja auch, meine Mutter kommt ja von Finnland. Und dort habe ich auch eine Familie. Und das ist eigentlich auch so Heimat. So beides eigentlich.
SP3102 - Ähm, zum Beispiel die Schweiz. - Ähm, wenn jetzt zum Beispiel jemand aus Italien kommt, dann ist man irgendwie stolz irgendwie darauf. - Dass man es da so viele Berge gibt und so. Dass es anders ist als in Italien. Aber Italien ist irgendwie auch meine Heimat und Bulgarien auch. - Eigentlich ist, sind alle, sind die Länder, wo meine Eltern herkommen beide meine Heimat. - Und manchmal bin ich auch richtig stolz darauf. Wenn man sieht, die schönen Gebirge auch... In Bulgarien gibt es sehr viele Berge und sehr viel Grün. Und das=das ist einfach schön.
GU3202 - Die Schweiz - Also bei mir ist es so, für mich muss, also wenn es Heimat ist, muss es einfach Alpen haben, Bauernhäuser und ja so richtig schweizerisch und ja, das ist dann eigentlich meine Heimat.
ZZ3110 - Für mich ist das der Ort, wo man herkommt oder wo man eigentlich die meiste Zeit lebt. Also aber für mich kann man auch sagen, die Schweiz ist meine Heimat. Aber auch Bern ist meine Heimat, oder *Wohnort* ist meine Heimat. Also ich finde, es muss jetzt nicht nur der Ort sein. Es kann auch irgendwie... Oder mh, eben die Schweiz, also ein Land sein. Oder wenn sogar ein Kontinent. Also wie wenn man jetzt viele verschiedene Orte schon besucht hat, zum Beispiel eben Europa. Und dann man einfach sagt, ja Europa ist halt so ein bisschen meine Heimat. Wenn man sich immer so ein bisschen dort... wenn man halt immer so ein wenig dort ist, ist das für mich so die Heimat. .. Also dort, wo ich lebe, oder wo ich auch mein Zimmer habe oder mein Haus. Und dann dort, wo ich zur Schule gehe. Halt das, was ich eigentlich täglich halt sehe. Oder auch, wenn es Sachen sind. Zum Beispiel, wir gehen oft in den Herbstferien oder in den Frühlingsferien auf Fuerteventura, ist das schon auch so wie ein Teil... Das Hotel, weil wir immer in dasselbe Hotel gehen und so, ist das dort auch schon so ein bisschen. Weil man kennt da alles schon so ein paar Köche und die wechseln dann halt, dann kennt man wieder ein paar... Dann ist das auch schon wieder so ein Teil davon geworden. Aber ich denke, also für mich so wichtige Sachen sind eben, dort wo ich halt mein Haus habe und wo ich auch die Schule und die Freunde habe.
ZZ3111 - Ein Ort, an dem ich mich wohlfühle - Dass ich mich dort wohlfühlen kann. Also dass ich nicht gezwungen sein muss, um dort zu bleiben.
BO3204 - Für mich ist Heimat der Ort, wo man sich wohl fühlt, wo man gerne ist, auch gerne lebt. Man kann jetzt nicht in die Ferien gehen und sagen das ist jetzt meine Heimat, obwohl man sich dort wohl fühlt. Ich finde dort wo man lebt, dort wo man sich wohlfühlt, dort wo man gerne ist. Das ist so Heimat.
SP3214 – Heimat ist dort, wo die Menschen wohnen, wo man vertraut, wo man gern hat und vertrauen kann. - Also ich hätte, ich=ich=mich würde es nicht sehr stören, wenn man jetzt in, wenn ich jetzt nach Amerika ziehen müsste, aber mit meiner ganzen Familie. Dann wäre es dann auch meine Heimat. Wenn ich nur alleine gehen würde, dann wäre es nicht meine Heimat. ... Vorausgesetzt ich hätte dort meine=meine Familie. – Dann wäre es meine Heimat. Aber die Heimat ist dort, wo die Menschen leben, die einem, also eben, die zu einem gehören.
GU3203 – Ehm, kommt drauf an wie weit das geht, Heimat kann *Wohnort* sein, kann Bern sein, kann Schweiz sein, kann Europa sein. Jetzt so würde ich sagen Schweiz, Heimat ist ein Wort, dem man gerne, nicht unbedingt, es gibt auch sicher Leute die eine Heimat haben wo sie nicht so gerne sind, ehm aber für mich ein Ort von dem ich herkomme wo meine Familie lebte und lebt und wo ich halt im Moment halt bin vielleicht und vielleicht auch nicht.
BM3108 - Hmm (..) für mich ist meine Heimat ist-ist Bern, wo fast alle meine Erinnerungen - stattgefunden haben ... Ehm und ich glaube, das ist etwas sehr grosses, die Erinnerungen, wo man die Erinnerungen hat.

Was denkst du über die Zukunft der Erde? Was wünschst du dir für die Zukunft der Erde?

Bei dieser Frage ging es in erster Linie darum, Einblick zu nehmen, wie die Schülerinnen und Schüler ausgehend von ihren bisherigen Vorstellungen und Erfahrungen Perspektiven zur Zukunft der Erde darlegen und welche natur- und gesellschaftsbezogenen Aspekte (Mensch-Umwelt-Beziehungen und -Systeme) sie dabei mitdenken. Diese Frage wurde in den Inter-

views im 3. Schuljahr nur wenigen Schülerinnen und Schülern unterbreitet, Ende 4. und Ende 6. Schuljahr dann allen.
Die Auswertung der Antworten der Schülerinnen und Schüler erfolgte auch für diese Frage erst nach Abschluss der Interviews im 6. Schuljahr. Es wurde ein Kategorienkatalog mit Stichworten zu erwarteten Bezugspunkten und Aspekten zur Zukunft der Erde zusammengestellt (vgl. Tabelle 138). Ausgehend von je 15 Antworten zu den zwei Zeitpunkten Ende 4. und 6. Schuljahr wurde er noch erweitert und überarbeitet.

Tabelle 138: „Was denkst du über die Zukunft der Erde? Was wünscht du dir für die Zukunft der Erde?“ – Kategorien zu den Antworten der Schülerinnen und Schüler

0	**A**	**K** **Konflikte, Streit, Krieg**	**MG** **Menschen, Situation, Hunger, Armut, Migration** **Ungleichheiten, Macht**	**UG** **Umwelt einzelne Aspekte** **Umwelt global, Erde als Ganzes**
0 Keine Antwort	A1 Kein Konzept, Keine Idee	K1 Kein Krieg mehr, weniger Krieg	MG1 Kein Hunger mehr, genügend Wasser für alle	UG1 weniger Abfall, weniger Abgase, weniger CO2-Ausstoss
	A2 Undifferenzierte Beschreibung, die zu keinem Konzept führt	K2 Weltfrieden, dass die Menschen merken, dass Krieg nichts bringt	MG2 Keine Armut mehr, dass es den Menschen in „armen“ Ländern besser geht	UG2 Mehr Schutz für Tiere und Lebensräume (Tierschutz, Meere)
	A3 kann ich so nicht direkt sagen, es gibt eigentlich vieles	K3 viel weniger Streit und Konflikte	MG3 dass nicht Menschen flüchten müssen und kein zu Hause mehr haben	UG3 Energie – Keine Atomkraftwerke mehr, weniger Energie „verbrauchen“, andere Energiequellen, weniger Verkehr (Auto, Flugzeuge)
	E dass es bleibt wie es ist	**TK**1 Technische Entwicklungen (z.B. im Bereich Energie, Mobilität)	MG4 dass das Bevölkerungswachstum nicht so weitergeht	UG4 etwas dagegen tun, dass das Eis an den Polen abschmilzt, dass sich das Klima verändert
	G dass etwas passiert, was die Menschen aufschreckt, aufrüttelt, dass sie etwas ändern	TK2 weniger Kommunikation mit Handy, Internet, Facebook	MG5 Gerechtigkeit, dass alle Menschen gleich behandelt werden, mehr Ausgleich, dass die Menschenrechte für alle gelten, Verteilungsgerechtigkeit	UG5 dass wir Menschen die Erde nicht zerstören, dass wir nicht so viel kaputt machen auf der Erde, dass Menschen nicht so zerstörerisch sind; dass die Welt erhalten bleibt, … dass die Welt überlebt
	H1 gesund bleiben, sich gesund ernähren		MG6 dass es weniger um Macht geht, dass es weniger Mächtige gibt	UG6 weniger Naturkatastrophen wie Erdbeben, Überschwemmungen
	H2 dass man sich mehr um die Kinder kümmert		MG7 dass nicht immer alles um Geld geht	
	H3 dass Menschen Menschen helfen			

Die Vorstellungen und Perspektiven der Schülerinnen und Schüler zur Zukunft der Erde beziehen sich im Wesentlichen auf die folgenden Bereiche (vgl. dazu auch die Zusammenstellung der Auswertung zu dieser Frage im Anhang A3.17.5):
- Umweltveränderungen (Probleme verursacht durch Abfall und Abgase, Schutz von Tieren und Lebensräumen, Energie, Klimaveränderungen, Naturereignisse); insgesamt 42 Schülerantworten;

- Konflikte, Kriege, Frieden (keine bzw. weniger Kriege und kriegerische Auseinandersetzungen, Weltfrieden, der Wunsch, dass die Menschen merken, dass Kriege nichts bringen, sondern nur schaden), insgesamt 25 Antworten;
- Gesellschaftliche (soziale und wirtschaftliche) Probleme: Hunger, Armut, Migration und Flucht und vor allem Aspekte der Ungleichheit und Gerechtigkeit; insgesamt 21 Antworten
- Sozialen Aspekte auf individueller und interindividueller Ebene (Gesundheit, Ernährung, sich mehr um die Kinder kümmern, Menschen helfen Menschen; lediglich vereinzelte Antworten).

In einzelnen Antworten werden zudem Aspekte zu technischen Entwicklungen in den Bereichen Energie, Mobilität und Kommunikation sowie im Umgang mit Medien angesprochen.

Die von den Schülerinnen und Schülern eingebrachten Perspektiven decken sich – verallgemeinernd ausgedrückt – in wesentlichen Bereichen mit den Zielen für eine nachhaltige Entwicklung, wie sie in der Agenda 2030 (SDSN 2014) aufgeführt sind. Die Lernenden setzen dabei ihre je eigenen Prioritäten. Am stärksten vertreten sind die Perspektiven „Weniger Abfall, weniger Abgase“, „Kein Krieg mehr, weniger Krieg, Weltfrieden“, „Mehr Schutz für Tiere und Lebensräume“, „Die Erde nicht zerstören, die Welt – gemeint ist insbesondere die Natur – erhalten und etwas gegen das Abschmelzen des Eises an den Polen tun“ sowie die Frage der „Gerechtigkeit, dass alle Menschen gleich behandelt werden“. Tendenziell werden im 6. Schuljahr mehrperspektivische Konzepte für die Zukunft der Erde eingebracht, wobei auch schon im 4. Schuljahr rund ein Drittel der Lernenden mehrere Bereiche ansprechen. Im 6. Schuljahr sind Aspekte zu „Ungleichheit, Gerechtigkeit“ und zum „Schutz der Erde als Ganze bzw. zu globalen Aspekten wie Klimaveränderungen“ deutlicher vertreten als im 4. Schuljahr.

Exemplarisch für die Vielfalt der eingebrachten Perspektiven und Anliegen für die Zukunft der Erde werden im Folgenden einige Darlegungen von Schülerinnen und Schülern in den Interviews im 6. Schuljahr sowie von je zwei Lernenden über die drei Zeitpunkte hinweg bzw. am Ende des 4. und 6. Schuljahres vorgestellt.

SP3214, 4. Schuljahr - Also es gibt (...), ja, ich finde es gibt gar nichts mehr zu wünschen, weil wir sowieso schon alles kaputt machen aber ich wünschte mir eigentlich, dass jetzt plötzlich irgendwie eine neue Energie entdeckt wird und kein Benzin und Diesel mehr und so. Und die Leute machen immer wieder Werbung für boah super neu so ein Dieselpartikel irgendwie Filter und das nützt dann eigentlich überhaupt nichts. Weil nur irgendwie ein Viertel davon wird gefiltert und das andere geht doch in die Luft.
MA: Denkst du noch an andere Sachen für die Zukunft der Erde?
Sch: Eigentlich fände ich es besser wenn es weniger Menschen auf der Erde geben würde und weil es und das wäre gut, weil einfach diese Reichen, die sind wegen diesem vielen Geld wo es gibt einfach, ist es ihnen "piepegal" wie es der Erde geht und die denken dann nur noch an das Geld. Und man könnte einfach viel mehr das Geld auch den anderen verteilen, weil die müssen dann den ganzen Tag irgendwie bei einem explodierten Atomreaktor arbeiten und so und leben dann nur 30 Jahre lang.
Und dann gibt es einfach jeden Tag (...) sterben irgendwie 6 Kinder an einer Krankheit weil man sie nicht Impfen kann...
Weil die Leute einfach (...) zum Beispiel gibt es ja da im Atlantik diese ehm "Plastik-Dinger". Und wenn da irgendwie das gehört etwas und da das gehört jemandem und da und genau hier ist dieses "Plastik-Ding" und niemand will es wegtragen, weil das würde ja gehen, aber man müsste es auch noch "versorgen". Und das kostet einfach halt Unmengen von Geld und niemand will das bezahlen.

SP3214, 6. Schuljahr - Keine Ahnung. - Ich weiss nicht. Wenn jetzt die ganze Erde plötzlich wieder äh auf=auf Mechanik zurückgreifen müsste und nicht mehr auf Benzin und Elektronik. Ich weiss nicht, ob man das, ob das die Erde vertragen würde. Aber ich glaube wenn wir=wenn wir nie so Strom oder so gefunden hätten, dann würde es der Erde besser gehen... Habe ich das Gefühl.

SP3202, 6. Schuljahr - Ja ich wünsche mir, dass es eigentlich keinen Krieg=Krieg hat. - *MA: mhm (zustimmend)* - Sch: Und dass sich die Ozonlöcher schliessen. Dass weniger die Luft verpestet wird und Schadenstoffe. Ähm ja, und dass es nicht so Verbrechen gibt, die andere Leute umbringen. Also so Sachen.

BE3209, 6. Schuljahr - Also, dass es so viel um Geld geht, ist jetzt schwierig zu sagen, aber so viel einfach das Geld so wie das Wichtigste ist - klar ist es wichtig, aber dass sie speziell, also auch Leute die wie Macht, Führung haben in der Politik wie mehr auch einmal von dem wie weg kommen und die anderen Probleme, weil es ist ja nicht nur ehm, dass die einen viel Geld haben und die anderen wenig - also dass es wie mehr ausgeglichen wird.

GU3202, 6. Schuljahr - Ja, halt ein bisschen mehr Frieden. Das ist schwierig, aber das wünschen

sich ziemlich viele und (.) ja es ist ja so, dass wenn man sich Frieden wünscht, dann muss man, ja wenn man ehrlich ist selber ist man vielleicht auch nicht gerade der Beste darin und es sind halt schon kleine Sachen, die da eine Rolle spielen..
Ja, und halt einfach auch die Armut und so also, manchmal es ist, finde ich einfach zu übertrieben wenn man Stadios baut für eine WM, für diese Millionen von Franken und oder Dollar, ja das könnte man so gut verwenden für die armen Leute und so aber ja.

GU3203, 6. Schuljahr - Das wir uns nicht selbst ehm ausrotten, das heisst das wir mehr Sorge zur Erde haben, auch das hatten wir auch erst gerade in der Schule, mit dem CO2, das wir die ganze Zeit ausstossen, durch Fabriken und das die Erde immer wärmer wird und dass auch viele Menschen mehr zur Erde schauen und nicht denken, das bin ja nur ich, die es macht; ...am Schluss sollten alle schauen und zur Erde besser Sorge tragen.

BR3105 - Hm. (leicht zögernd) Einfach nicht mehr ganz so viel Verschmutzung und dass dann einfach die Erderwährmung und so... Und einfach dass die Menschen mal einsehen, dass es nichts bringt wenn man zum Beispiel Krieg hat oder so.

BM3108, 4. Schuljahr - Der Erde? Äh, hm, na ja, ich weiss nicht, dass man irgendeine Lösung findet für das Schmelzen des Eises..., weil das hat noch ziemliche Auswirkungen auf die anderen Länder - aber einfach ja, dass man das jetzt halt auch mal ein bisschen ohne Krieg schafft - ... ja, aber sonst, ja, viele neue Erfindungen.

BM3108, 6. Schuljahr - Ehm, ich wünsche mir, dass=dass alle merken, dass wir eigentlich alle die gleichen Wesen sind. Ehm, das jeder dass die Welt nicht jemanden gehört sondern der ganze Welt. Weil ie Die Grenzen hat nicht die Natur gemacht, sondern die Menschen. Ich finde, das ist etwas was=was, ich hoffe, dass es irgendwann realisiert wird.

BR3206, 3. Schuljahr - Oi (lacht). Das wird schwierig. Ja. Weiss nicht.

BR3206, 4. Schuljahr - Ja, also dass es weniger Menschen gibt, die so arm sind. Ja. -Und so. Ja, dass es weniger Erdbeben gibt und, ja, Ereignisse, die für die Menschen schwierig werden. Mhm.

BR3206, 6. Schuljahr - Ehm, dass man den Müll nicht die ganze Zeit einfach wegwirft, sondern in den Mülleimer und ja dass man ein bisschen, ehm (zögert), vorsichtiger ist.
MA: In welcher Beziehung denkst du vorsichtiger?
Sch: Ja (leicht zögernd), mit so Abgasen und allem, vor allem. Und eben auch Müll.

BOT 3204, Anfang 3. Schuljahr - Dass es nicht so viel regnet.
MA: Ja. Regnet es dir zuviel?
SCH: Ja, und es verscheucht immer den schönen Schnee.
MA: Gibt es noch andere Sachen?
SCH: Nein.

BOT 3204, 4. Schuljahr - Dass wir nicht die Natur kaputt machen, denn ohne die Natur könnten wir eigentlich gar nicht leben und dass es eigentlich Frieden auf der Welt gibt. Also, dass es nicht immer irgendwelche Kriege gibt und so.
MA: Mhm. Gibt es noch andere Dinge?
SCH: Dass die Welt natürlich nicht untergeht (lacht)

BOT 3204, 6. Schuljahr - Keinen Weltkrieg. Man kann ja nicht überall den Krieg verhindern, aber ich wünsche dass es weniger Krieg auf der Erde gibt. Dass die Menschen nicht auch überall glücklich sein können, Syrien oder so und dann in ein anderes Land müssen und nie mehr zurück können... finde ich schade, weil ich könnte es mir nie vorstellen von hier weggehen zu müssen. Es sind andere Sprachen, es ist sehr schwierig, Ja - Also ich stelle es mir noch recht schwierig vor einfach wegzuziehen.

BM3209, 6. Schuljahr - Hmm ich wünsche mir für die Zukunft der Erde, dass etwas Schreckliches passiert, das die Menschen wach rüttelt, jedoch nicht so schrecklich ist, dass es die Menschheit zurück setzt in der Evolution aber es die Gesellschaft ist=die Gesellschaft irgendwann wird sich irgendetwas an die Welt wehren. Das ist unweigerlich. Weil unsere Gesellschaft ist das ist nicht (.) wir tun der Erde eigentlich praktisch so weh mit allem was wir machen. Ich gehe davon aus, dass irgendwann mal irgendetwas passieren wird, ob das jetzt=ob das jetzt ein Meteorit sein wird oder ob das ein riesen Vulkanausbruch sein wird und dann wird der Menschheit gezeigt, wie schwach, dass sie eigentlich ist.

9.10. Unterricht zur räumlichen Orientierung in den Klassen des Längsschnittes

Ursprünglich war geplant, dass die Lehrpersonen der Klassen des Längsschnittes in einem Journal festhalten, welche Aspekte und Themen zur räumlichen Orientierung sie im Unterricht im 3./4. bzw. im 5./6. Schuljahr aufnehmen. Zudem war geplant, je zwei Dokumentationen von Lernenden zum NMM-Unterricht im 3. bis 6. Schuljahr nach Bezugspunkten zu Themen der räumlichen Orientierung auszuwerten. Beide Vorhaben erwiesen sich in der geplanten Form als zu aufwändig und zu wenig zielführend. Im Gespräch mit Lehrpersonen zeigte sich, dass diese eine möglichst exakte Vorlage zum Ausfüllen eines Journals zur räumlichen Orientierung wünschen und eine ausführliche Dokumentation kaum realisierbar ist. Es wurde zudem schnell klar, dass in Dokumentationen der Lernenden viele Bereiche des Unterrichts nicht erfasst werden und dass sich auch Bezugspunkte zum raumbezogenen Lernen ergeben ausserhalb des NMM-Unterrichts ergeben.
Stattdessen wurde den Lehrpersonen deshalb am Ende des 4. bzw. des 6. Schuljahres ein Fragebogen unterbreitet (vgl. Tabelle 139) und dazu ein kurzes Gespräch geführt. Dieses Gespräch wurde nicht aufgenommen, sondern lediglich die zusätzlichen Hinweise und Erläuterungen der Lehrpersonen protokolliert. Dieses Gespräch konnte mit einem grossen Teil der Lehrpersonen, aber nicht mit allen geführt werden. Die Antworten der Lehrpersonen entsprechen individuellen Einschätzungen und Gewichtungen; sie entschieden selber, welche zusätzlichen Hinweise sie gaben; Rückfragen dazu wurden in einzelnen Gesprächen gestellt. Die Ergebnisse sind unter Berücksichtigung dieser Einschränkungen und Vorbehalte aufzunehmen und zu lesen.
Im 3./4. Schuljahr waren im Längsschnitt 9 Schulklassen beteiligt (n = 9). Da in zwei Schulen für das 5./6. Schuljahr die Klassen anders organisiert wurden, liegen für das 5./6. Schuljahr Informationen zum Unterricht in insgesamt 11 Klassen vor.
In Tabelle 139 sind die wichtigsten Ergebnisse der Befragung der Lehrpersonen zum Unterricht an den Klassen des Längsschnittes zu Bereichen der räumlichen Orientierung zusammengestellt.

Lerngelegenheiten zur Orientierung im Realraum werden in keiner der Klassen im 3./4. und im 5./6. Schuljahr oft angeboten. In einer Klasse ergaben sich nach Einschätzung der Lehrperson viele Gelegenheiten zur Arbeit mit Karten und Plänen im Rahmen einer Landschulwoche und in einer anderen zum Orientierungslaufen.
In mehreren Klassen wurden Projektwochen, Landschulwochen sowie Exkursionen und Erkundungen durchgeführt, die Gelegenheiten boten zum Aufbau von Wissen und zur Entwicklung von Fähigkeiten zur räumlichen Orientierung. Für das 3./4. Schuljahr werden als Landschulwochenorte bzw. -räume das Greyerz und das Eriz angegeben; Exkursionen wurden zu den Themen „Grünes Klassenzimmer“/Wald, zur Stadt Bern und zu geschichtlichen Themen durchgeführt (Mont Vully, Glétterens, Augusta Raurica); zudem werden Streifzüge rund um Bern angegeben (nach dem Führer „Kleine Abenteuer – sieben Streifzüge rund um Bern“). Orte und Räume für Projekt-, Stadt- und Landschulwochen im 5./6. Schuljahr waren die Stadt Bern, das Emmental, Aeschiried, Lötschental, Flühli und das Greyerz. Ziele von Exkursionen waren die Stadt Bern, Köniz, Neuenburg, Estavayer, Fribourg, Thun, Spiez, das Berner Oberland, das Freilichtmuseum Ballenberg, das Emmental sowie die Stadt Luzern.

Bereiche zum topographischen Orientierungswissen und zum Aufbau von räumlichen Orientrierungsmustern wurden in zwei Klassen des 5./6. Schuljahres vertieft (oft) aufgenommen, in vier weiteren Klassen ansatzweise (gelegentlich). Gleiches zeigt sich auch zur Bearbeitung von Räumen und Gebieten der Schweiz mit Hilfe von Unterlagen (u.a. auch Orientierungsmittel wie Karten und Bilder) in Lehrmitteln.
Insgesamt muss aber festgestellt werden, dass in der Primarstufenzeit in der deutlichen Mehrheit der einbezogenen Klassen relativ wenig (selten, nie) Lerngelegenheiten zur räumlichen Orientierung angeboten wurden. Nach unserer Einschätzung würde sich bei Einbezug anderer Klassen ein ähnliches Bild ergeben.

Tabelle 139: Unterricht zu Themen der räumlichen Orientierung und des geographischen Lernens auf der Primarstufe in den Klassen des Längsschnittes

Im Unterricht im 3./4. Schuljahr bzw. im 5./6. Schuljahr hatten die Schülerinnen und Schüler Gelegenheit…	nie	selten	gelegentlich	oft	Hinweise zu Beispielen aus dem Unterricht und auf verwendete Lehrmittel
1a. …mit Plänen, Karten draussen im Gelände zu arbeiten (Schulareal, Quartier, Wohnort).	**1** (11%) **1** (9%)	**3** (33%) **6** (54%)	**5** (55%) **3** (27%)	**0** **1**	
1b. …mit Plänen, Karten draussen im Gelände zu arbeiten (Schulort, Schulreisen, Landschulwochen).	**5** (55%) **0**	**1** (11%) **7** (63%)	**3** (33%) **3** (27%)	**0** **1** (9%)	
2. …draussen die Himmelsrichtungen zu bestimmen.	**1** (11%) **5** (45%)	**4** (44%) **6** (54%)	**4** (44%) **0**	**0** **0**	
3. … mit dem Kompass zu arbeiten und Richtungen zu bestimmen.	**3** (33%) **7** (63%)	**2** (22%) **3** (27%)	**4** (44%) **1** (9%)	**0** **0**	
4. … Orientierungslaufen zu lernen, Orientierungs-laufen zu üben (Schulareal, nähere Umgebung)	**4** (44%) **1** (9%)	**3** (33%) **4** (36%)	**2** (22%) **5** (45%)	**0** **1** (9%)	OL Schulareal
5. … selber Kartenskizzen zu zeichnen (z.B. zum Schulweg, zum Wohnort).	**1** (11%) **6** (54%)	**6** (66%) **4** (36%)	**2** (22%) **1** (9%)	**0** **0**	
6. … selber im Gelände zu erkunden Sachen aufzusuchen im (z.B. am Wohnort, an Gewässern, Lehrpfad).	**1** (11%) **4** (36%)	**5** (55%) **6** (54%)	**3** (33%) **2** (18%)	**0** **1** (9%)	
7. …auf Exkursionen, Ausflügen, Schulreisen andere Gebiete kennen zu lernen.	**0** **1**	**4** (44%) **4**	**5** (55%) **4**	**0** **2**	Beispiele im Text aufgeführt
8. …in einer Landschulwoche oder Stadtschulwoche neue Gebiete zu erkunden und kennen zu lernen.	**4** (44%) **1** (9%)	**2** (22%) **3** (27%)	**2** (22%) **5** (45%)	**1** (11%) **2** (18%)	Orte, Gebiete: Eriz, Greyerz
9. … andere Räume, Gebiete der Schweiz mithilfe von Informationen, Unterlagen aus Lehrmitteln u.a. kennen zu lernen (Landschaften – Lebensräume, wo viele und wo wenige Menschen leben)	**nB** **0**	**nB** **4** (36%)	**nB** **4** (36%)	**nB** **2** (18%)	Ende 4. Sj. nicht als Bereich unterbreitet, da gemäss Lehrplan im 5./6. Sj. vorgesehen
10. … Orte, Flüsse, Seen oder Berge der Schweiz kennen zu lernen und auf Karten einzutragen.	**6** (66%) **1** (9%)	**3** (33%) **4** (36%)	**0** **4** (36%)	**0** **2** (18%)	
11. … mit Weltkarten und mit dem Globus zu arbeiten.	**1** (11%) **1** (9%)	**6** (66%) **6** (54%)	**2** (22%) **4** (36%)	**0** **0**	NMM: Thema, Regenwald. Entstehung Erde Französisch: Kinder in andern Gebieten
12. ...selber auf Karten oder im Atlas Informationen über andere Gebiete der Erde zu suchen.	**5** (55%) **2** (18%)	**4** (44%) **8** (72%)	**0** **1** (9%)	**0** **0**	
13. ...auf einer Weltkarte Sachen einzutragen und zu lernen (z.B. Kontinente und Meere).	**4** (44%) **4** (36%)	**4** (44%) **6** (54%)	**0** **1** (9%)	**0** **0**	
14. ... über andere Gebiete der Erde und über das Leben von Menschen an anderen Orten der Erde mehr zu erfahren.	**0** **0**	**6** (66%) **5** (45%)	**3** (33%) **5** (45%)	**0** **1** (9%)	Französisch; Vortrag über ein Land
14. ...andere Themen, Bereiche im 3. und 4. Schuljahr, die im Zusammenhang mit dem raumbezogenen Lernen stehen/standen	Regenwald, Geschichte der Erde, heute-früher, Römer u.a.				
15....Inhalte und Themen in anderen Fachbereichen zu bearbeiten, die mit Erfahrungen und mit Lernen zu räumlichen Situationen im Zusammenhang stehen (z.B. im Fach Deutsch, Französisch, Gestalten, Sport)	Mathematik, Zahlenbuch Form und Raum, Grundrisse, Formen/Körper Lage Französisch: Kinder in anderen Gebieten der Erde (Mille Feuilles) Sport: Pläne, OL				

10. Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse, Perspektiven

Aus aktueller Sicht stehen für die fachbezogene Unterrichtsentwicklung insbesondere folgende Fragen im Vordergrund: Welche grundlegenden fachspezifischen Kompetenzen sollen im Unterricht gefördert werden? Wie kann dabei kumulatives, aufbauendes, vernetztes und anwendungsorientiertes Lernen angelegt und ermöglicht werden? Wie können im Unterricht die heterogenen Lernvoraussetzungen, das unterschiedliche Vorwissen und Können der Lernenden produktiv aufgenommen werden und wie können darauf aufbauend Unterrichtsarrangements für die Lernenden angelegt und Lernprozesse initiiert, unterstützt und begutachtet werden? Dazu sind Grundlagen notwendig, die aus fachdidaktischer Perspektive ausleuchten und darlegen, welche Kompetenzen (Konzepte, spezifische, auf die Lerngegenstände bezogene Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen, Kontexte und Erfahrungsbereiche u.a.) jeweils im Vordergrund stehen, von welchem Vorwissen und Können und von welchen bisherigen Erfahrungen der Lernenden ausgegangen werden kann und welche Entwicklungsverläufe von Kompetenzen erwartet werden können. Die fachdidaktische Forschung und Entwicklung orientiert sich insbesondere an Ergebnissen und Erkenntnissen aus der Lehr-/Lernforschung wie an Konstrukten der Conceptual-Change Forschung und an Ansätzen des kognitiv-konstruierenden und kognitiv-situierten Lehr-/Lernverständnisses (vgl. z.B. Helmke 2014, Kunter 2016, Möller 2016, Reusser 2014). Mit dem Modell der didaktischen Rekonstruktion wurde ein konstruktiver und heute breit abgestützter Rahmen für die fachdidaktische Forschung und Entwicklung geschaffen (Kattmann, Duit, Groppengiesser & Komorek 1997; Reinfried, Mathis & Kattmann 2009).
In der vorliegenden Studie wird mit Bezug zu diesem Verständnis und zu diesen Grundlagen exemplarisch und explorativ am Bereich „Räumliche Orientierung“ für die Primarstufe untersucht, wie
- Kompetenzen fach-/sachspezifisch und lernendenbezogen modelliert werden können
- das Vorwissen und Können und wie die Kompetenzausprägungen der Lernenden erschlossen und erfasst werden können
- sich Kompetenzausprägungen und Kompetenzentwicklungen über einen längeren Zeitraum (Primarstufe) zeigen
- unterschiedlich sich Kompetenzausprägungen zeigen und Kompetenzentwicklungen in der Primarstufenzeit verlaufen im Vergleich der Lernenden insgesamt, innerhalb und zwischen Klassen im Vergleich zwischen Schülerinnen und Schüler (geschlechterspezifisch).

Darauf aufbauend werden Folgerungen gezogen und Überlegungen angestellt im Hinblick auf die fachbezogene Unterrichtsentwicklung.
(Vgl. dazu auch die Fragestellungen zum Projekt im Kapitel 5.1.)

Entsprechend werden im vorliegenden Abschlusskapitel in einem ersten Teil die Ergebnisse der Untersuchung zusammengefasst und kommentiert, in einem zweiten Teil Reflexionen zur Erschliessung von Schülervorstellungen und Kompetenzausprägungen, zur Anlage der Studie, zu methodischen Fragen und zu den verwendeten Instrumenten angestellt und anschliessend in einem dritten Teil Perspektiven für die fachbezogene Unterrichtsentwicklung und Desiderata für Forschung und Entwicklung angedacht und erläutert.

10.1. Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse

10.1.1. Kompetenzmodell, Kompetenzmodellierung

Das Kompetenzmodell „KorO_Prim_PHBern“ zum Bereich „Räumliche Orientierung“ auf der Primarstufe wurde theoriegeleitet entwickelt und aufgebaut. Es entspricht dem Stand der fachdidaktischen Diskussion zu diesem grundlegenden Bereich des geographischen Lernens und bezieht sich auf verschiedenste bisherige Grundlagenarbeiten und Untersuchungen (vgl. Kapitel 6).
Das Modell ist zweidimensional aufgespannt. In der ersten Dimension werden die Teilkompetenzen der räumlichen Orientierung und des räumlichen Denkens aufgenommen:
a) Räumliche Orientierungsmuster, -raster und systeme; topographische Kenntnisse und Orientierung (ROTO)

b) Orientierungsmittel, Umgang mit Orientierungsmitteln (ROMI)
c) Orientierung in Realräumen (RORE)
d) Räumliche Wahrnehmungen und Vorstellungen; Reflexionen zu räumlichen Vorstellungen sowie zu Repräsentationen und Darstellungen von Räumen (ROVO)

Ergänzend dazu wird der Bereich Räumliches Denken (RD) bezogen auf Kognitionen zur räumlichen Wahrnehmung, zur räumlichen Vorstellung und zur räumlichen Orientierung aufgenommen.
Die zweite Dimension bezieht sich auf die Beschreibung von erwarteten Kompetenzentwicklungen in der Primarstufenzeit und entsprechenden Ansprüchen an die Bewältigung von Aufgaben und Anforderungen durch die Lernenden (Entwicklungsverläufe und Niveaus). Die Erwartungen und Ansprüche werden spezifisch für die einzelnen Kompetenzbereiche der räumlichen Orientierung formuliert.

Zu den einzelnen Kompetenzbereichen der räumlichen Orientierung und des räumlichen Denkens wird grundlagengestützt eine Differenzierung in verschiedene Aspekte (Facetten) vorgenommen. Zudem wird der Bezug zu den verschiedenen Massstabsebenen (lokal bis global) geklärt. Daraus resultiert die Strukturierung und Charakterisierung der einzelnen Kompetenzbereiche, wie dies im Modell dargestellt ist (vgl. Tabellen 4-8, S. 63-67).

Da Kompetenzniveaus weder klar bestimmbar noch abgrenzbar sind sowie echte Entwicklungsstufen oder -verläufe nicht abschliessend beschreibbar sind, wird versucht, die Kompetenzerwartungen in der Tendenz als „von... zu...“ Beschreibungen anzulegen und nicht als eindeutiges Kontinuum darzustellen (vgl. dazu die Kompetenzstufenbeschreibungen bzw. die Beschreibung der Kompetenzerwartungen im Modell, Anhang A1.1). Erfahrungen aus der Lehrplanentwicklung und der Diskussion zu bereits entwickelten Kompetenzrastern (D-EDK 2015, Kompetenzraster des Institutes Beatenberg, www.institut-beatenberg.ch oder www.kompetenzraster.ch) zeigen, dass es kaum möglich ist, präzis „Stufen“ oder „Niveaus“ festzulegen und zu beschreiben. Vielmehr können entsprechende Indikatoren für die Einschätzung der Kompetenzansprüche und -ausprägungen auf der Ebene der konkreten Aufgabenkontexte und Aufgabenstellungen formuliert werden (vgl. dazu auch die Erläuterungen in den Kapiteln 4.2).

Das Kompetenzmodell wurde im ersten Entwurf mit Experten besprochen, im Rahmen des Expertenratings der Aufgaben (vgl. Kapitel 7.3) für eine kritische Überprüfung unterbreitet und daraufhin überarbeitet. Weitere Anpassungen und Ergänzungen erfolgten aufgrund erster Ergebnisse aus der Querschnittuntersuchung und der Recherche zu weiteren Grundlagen in den Jahren 2011-2016.

Angestrebt wurde, ausgehend vom präskriptiv-normativen Struktur- und Niveau-/Entwicklungsmodell und abgestützt auf die Ergebnisse aus der Querschnitt- und Längsschnittuntersuchung ein empirisch-deskriptives Entwicklungsmodell zusammenzustellen. Da die Ergebnisse deutlich machen, dass die Kompetenzausprägungen der Lernenden zu allen Zeitpunkten sehr heterogen sind und Kompetenzentwicklungen häufig nicht kontinuierlich sondern eher diskontinuierlich verlaufen, ist die Formulierung von empirisch abgestützten Kompetenzerwartungen für verschiedene Etappen (z.B. Schulstufen, Zyklen) nicht angezeigt. Vielmehr ist es realistisch, Entwicklungen als Kompetenzerwartungen für verschiedene Etappen (z.B. Anfang, Mitte und Ende der Primarstufe) zu formulieren und zugleich aufzuzeigen, wie Schülerinnen und Schüler zu verschiedenen Zeitpunkten den Kompetenzerwartungen entsprechende Aufgaben bearbeiten und lösen. Damit kann besser deutlich gemacht werden, in welchem Bezug Kompetenzerwartungen einerseits und Kompetenzausprägungen und -entwicklungsverläufe der Lernenden andererseits stehen. Lehrpersonen, die sich am Kompetenzmodell orientieren, können direkt einsehen, wie Lernende Aufgaben, die dem Kompetenzmodell und den Kompetenzerwartungen entsprechend der jeweiligen Stufe bearbeiten und lösen. Zudem ist es ihnen so auch möglich, die Ergebnisse der Aufgabenbearbeitung der Schülerinnen und Schüler in der eigenen Klasse mit den Ergebnissen einer „Referenzstichprobe“ zu vergleichen.
Fleischer et al. (2013) weisen darauf hin, dass sich Kompetenzentwicklungsmodelle kaum festlegen lassen, weil entsprechende empirische Untersuchungen weitgehend fehlen und weil unklar ist, wie weit Kompetenzentwicklungen als kontinuierliche Prozesse verstanden

werden können bzw. wie weit sich vielmehr diskontinuierliche Kompetenzentwicklungsverläufe zeigen. Deshalb fordern Fleischer et al. (2013) die Erforschung von Kompetenzentwicklungen und -verläufen im Rahmen von Längsschnittstudien sowie Untersuchungen zu sinnvollen Niveaus bzw. Stufen von Kompetenzen durch entsprechende Messung der Kompetenzausprägungen. Dies wird in der vorliegenden Studie explorativ und exemplarisch zum Bereich „Räumliche Orientierung" für die Primarstufe (4 Schuljahre) vorgenommen. Aufgrund der Ergebnisse kann bestätigt werden, dass Kompetenzentwicklungen insgesamt sehr heterogen verlaufen und insbesondere auf individueller Ebene, d.h. bei den einzelnen Lernenden, aber auch im Vergleich zwischen Klassen, eher diskontinuierlich verlaufen.
Aufgrund der Ergebnisse wird deshalb auf die Festlegung eines „generalisierbaren Kompetenzentwicklungsmodells" verzichtet. Stattdessen wird eine Art „Entwicklungsmodell" mit folgender Ausrichtung und Anlage beschrieben:

- Im Kompetenzmodell werden Kompetenzerwartungen als „Can-Do" prozess- und ergebnisbezogen formuliert. Es werden keine fixen zeitlichen Angaben gemacht (z.B. Ende 4. Schuljahr, Ende 6. Schuljahr), die Kompetenzerwartungen werden in zwei bis drei Entwicklungsschritten/Verlaufsschritten beschrieben,
- Die für die Untersuchung ausgearbeiteten, kontextbezogenen Aufgaben werden im Kompetenzmodell den entsprechenden Kompetenzbereichen und Kompetenzerwartungen zugewiesen (vgl. Anhang A1.2.).
- Für jede Aufgabensituation und jede (Teil-)Aufgabe wird aufgezeigt, wie die Aufgabe unterbreitet wurde, wie die Lösungen der Schülerinnen und Schüler korrigiert und codiert wurden (Indikatoren, Kriterienkatalog und Codieranweisung) und wie die Aufgaben von den Schülerinnen und Schülern im Rahmen der Quer- und Längsschnittuntersuchung zu verschiedenen Zeitpunkten (Anfang 3. Schuljahr, Ende 4. Schuljahr und Ende 6. Schuljahr) gelöst wurden. Zudem werden für offene Aufgaben auch Bearbeitungen und Lösungen von Lernenden gezeigt.

Bei der Darstellung der Ergebnisse wird zudem auf Modellebene und bezogen auf ausgewählte Schülerinnen und Schüler gezeigt, wie die Kompetenzen im Bereich der räumlichen Orientierung ausgeprägt sind und wie Kompetenzentwicklungen verlaufen (vgl. Kapitel 9).

Die psychometrische Modellierung und Skalierung untersucht, wie weit und wie gut sich die theoretisch abgestützten Kompetenzbereiche (Strukturmodell) und die letztlich normativ gesetzten Kompetenzstufen (Stufen-/Niveaumodell) empirisch bestätigen lassen. Dazu muss bemerkt werden, dass die Studie explorativ angelegt war und in die empirische Überprüfung eine relativ kleine Stichprobe einbezogen wurde. Diese ist allerdings trotzdem gut abgesichert und gross genug, um entsprechende statistische Berechnungen, Tests und Analysen vornehmen zu können (vgl. Kapitel 9). Die psychometrische Modellierung und Testung des Kompetenzmodells ergeben im Wesentlichen Folgendes:

- Der Vergleich zwischen dem eindimensionalen (räumliche Orientierung insgesamt) und dem vierdimensionalen Modell (Kompetenzbereiche der räumlichen Orientierung, ROTO, ROMI, RORE, ROVO) zeigt, dass das vierdimensionale Modell signifikant besser auf die Daten passt als das eindimensionale Modell Dies lässt die Annahme zu, dass sich die vier Kompetenzbereiche auch empirisch darstellen lassen. Die Korrelationen zwischen den Dimensionen liegen zwischen $r = .87$ und $r = .97$, was darauf hindeutet, dass die Kompetenzbereiche wohl miteinander einhergehen, aber dennoch unterschiedliche Facetten erfassen. Die WLE Reliabilitäten der vier Dimensionen liegen zwischen .69 und .85, was als Hinweis darauf interpretiert werden kann, dassdie Aufgaben die verschiedenen Kompetenzbereiche ausreichend bis gut repräsentieren. Es zeigt sich zudem, dass die Korrelationen im vorliegenden Modell zur räumlichen Orientierung zum Teil tiefer liegen als bei den PISA-Erhebungen 2006 im Bereich Naturwissenschaften zwischen den Teilkompetenzen „Erklären", „Erkennen", „Anwenden" (zwischen .90 und .92; Nidegger, Moreau & Gingins 2009, S. 106) oder im Modell Harmos Naturwissenschaften+ zwischen den Handlungsaspekten (zwischen .79 und .94) bzw. gleich hoch liegen wie diejenigen zwischen den Themenbereichen bei HarmoS Naturwissenschaften (zwischen .60 und .74; Ramseier et al. 2011, S. 19).
- Die Entwicklung der Mittelwerte der Kompetenzen über die drei Zeitpunkte hinweg ist statistisch hoch signifikant. Dies bezieht sich auf die räumliche Orientierung insgesamt als auch auf die vier Kompetenzbereiche der räumlichen Orientierung. Es erfolgt demnach ein signifikanter Kompetenzzuwachs im Durchschnitt. Dabei verläuft die Entwicklung in den Berei-

chen ROTO (topographische Orientierung, Aufbau von Orientierungsmustern) und RORE (Orientierung im Realraum) leicht ausgeprägter als in den Bereichen ROMI (Orientierungsmittel, Umgang mit Orientierungsmitteln) und ROVO (räumliche Wahrnehmung und räumliche Vorstellungen). Allerdings liegen die Kompetenzentwicklungen insgesamt unter den Erwartungen, wie sie im präskriptiv-normativen Kompetenzmodell und mit der Aufgabenkonstruktion angelegt sind. Dies zeigt sich daran, dass z.B. der Mittelwert der räumlichen Orientierung auch bei t3 mit M = .06 immer noch recht tief liegt, was auch zur Aussage verleiten könnte, dass die Aufgaben für die Schülerinnen und Schüler am Ende des 6. Schuljahres immer noch als schwierig einzustufen sind. Ein Zusammenhang mit der festgestellten abnehmenden Freude und Interesse am Lösen der Testaufgaben über die Zeit hinweg (vgl. Kapitel 9.1.6). wird hier vermutet und sollte noch genauer untersucht werden.
Es muss konstatiert werden, dass der Kompetenzzuwachs für die echte Längsschnittstichprobe im Durchschnitt kleiner ausfällt, als dies aufgrund der Kompetenzmodellierung und z.B auch in Lehrplänen erwartet wurde bzw. wird. Dieses Ergebnis deckt sich im Übrigen mit den Ergebnissen der Untersuchungen im Rahmen des Projektes HarmoS Naturwissenschaften+ (Ramseier et al. 2011). Festgestellt wurde, dass sich der Kompetenzzuwachs im Bereich Naturwissenschaften zwischen dem 6. und 9. Schuljahr lediglich um 10 Punkte auf der normierten Skala verändert haben; d.h. wenn eine Lernende oder ein Lernender Ende 6. Schuljahr eine Aufgabe mit der Wahrscheinlichkeit von 50% lösen konnte, war die Lösungswahrscheinlichkeit Ende 9. Schuljahr 60% (Ramseier et al. 2011, S. 22). Weitere Auswertungen in diesem Zusammenhang werden zeigen, ob allfällige Diversitäten in den Entwicklungsverläufen auszumachen sind. In diesem Zusammenhang interessiert insbesondere, welche Schülerinnen und Schüler einen grösseren bzw. einen kleineren Kompetenzzuwachs aufweisen und in welchem Zusammenhang dies mit den verschiedenen untersuchten schulischen und ausserschulischen Aspekten steht.

- Zur Frage, was die unterschiedliche Entwicklung im Vergleich zwischen den Kompetenzbereichen der räumlichen Orientierung auslöst oder ausmacht, können keine verlässlichen Aussagen gemacht werden. Während Lernanlässe und Lerngelegenheiten sowie ausserschulische Erfahrungen zu Kompetenzentwicklungen in den Bereichen der topographischen Orientierung und des Aufbaus von räumlichen Orientierungsmustern, der Orientierung im Realraum und teilweise im Bereich Umgang mit Orientierungsmitteln mehr beitragen, ist dies für den Bereich von „Raumwahrnehmungen und Raumvorstellungen“ weniger erkennbar. Dies hängt möglicherweise damit zusammen, dass die Aufgaben dazu offener angelegt sind und dieser Bereich von den Lernenden auch weniger bewusst erkannt und aufgenommen wird bzw. dass Förderungen in diesem Bereich weniger bewusst und transparent angelegt werden.
- Die durchschnittliche Kompetenzentwicklung im Bereich des räumlichen Denkens über die drei Zeitpunkte hinweg ist statistisch hoch signifikant: Ein Kompetenzzuwachs über die Zeit ist demnach deutlich gegeben. Wie bei der räumlichen Orientierung liegt auch für das räumliche Denken der Mittelwert Ende 6. Schuljahr noch tief (M = 0.59). Es kann zudem konstatiert werden, dass die Entwicklung zwischen Ende 4. und Ende 6. Schuljahr grösser ausfällt als zwischen Anfang 3. und Ende 4. Schuljahr.
- Die manifesten Korrelationen zwischen den Kompetenzbereichen der räumlichen Orientierung zeigen sich über alle Zeitpunkte hinweg statistisch signifikant. Deutlich wird, dass es sich am Anfang des 3. Schuljahres mehrheitlich um mittlere Korrelationen handelt (zwischen .32 und .52), am Ende des 4. Schuljahres vorwiegend um hohe (zwischen .47 und .59) und am Ende des 6. Schuljahres ausschliesslich um hohe (zwischen .54 und .73).Die Korrelationen zwischen den Kompetenzbereichen RORE (Orientierung im Realraum) und ROMI (Umgang mit Orientierungsmittel) und zwischen ROTO (Topographische Orientierung, Orientierungsmuster) und ROVO (räumliche Wahrnehmung und räumliche Vorstellung) sind höher als diejenigen zwischen RORE und ROTO. Bei der Interpretation dieser Korrelationen gilt es zu beachten, dass latente Korrelationen grösser sind als manifeste Korrelationen, da letztere den Messfehler nicht berücksichtigen. Sie sind also nicht mit den bei ConQuest ausgegeben latenden Korrelationen zwischen den Dimensionen vergleichbar.
- Es zeigt sich hier empirisch, dass verschiedenste Verknüpfungen zwischen den Kompetenzbereichen bestehen, was im Kapitel zum Kompetenzmodell KorO_Prim_PHBern zur

räumlichen Orientierung bereits theoretisch begründet wurde. Entsprechend können auch die angedeuteten leicht höheren Korrelationen zwischen RORE und ROMI sowie ROTO und ROVO gut eingeordnet werden. Zudem macht die Zunahme der Grösse der Korrelationen über die Zeit deutlich, dass diese Verknüpfungen über die Zeit hinweg enger werden.

- Kompetenzentwicklungen im Querschnitt und im Längsschnitt im Vergleich: Mit dem Vergleich der Ergebnisse aus der Querschnitt- und der Längsschnittuntersuchung kann geprüft werden, ob ein Wiederholungseffekt der Testaufgaben im Längsschnitt die Ergebnisse beeinflusst. Eine erste Analyse (vgl. Kapitel 9.4.) weist nicht auf einen starken Wiederholungseffekt hin. Zu berücksichtigen ist dabei allerdings auch die Frage, wie weit sich die Wiederholung von Aufgaben negativ auswirken kann auf die Bereitschaft der Lernenden, eine Aufgabe ein zweites oder drittes Mal sorgfältig und möglichst gut zu bearbeiten. Dazu wären weitere Analysen unumgänglich.

10.1.2. Kompetenzausprägungen und -entwicklungen

Die folgenden Ausführungen müssen stets unter dem Vorbehalt und mit der Einschränkung eingeordnet werden, dass die vorliegende Studie explorativ angelegt war und die Stichprobe nicht als repräsentativ angesehen werden kann. Mit der Auswahl der Schulen und Klassen wurde allerdings versucht, ein möglichst breites Spektrum von Unterrichtsrealitäten einzubeziehen; die Untersuchung beschränkt sich aber räumlich auf die Agglomeration Bern und umfasst lediglich Klassen von neun Schulen. Schulen in ländlichen Gebieten oder in Mittel- und Kleinzentren wurden nicht einbezogen.

Die Entwicklung der Kompetenzen im Durchschnitt über die drei Zeitpunkte hinweg erweist sich als statistisch hoch signifikant. Dies bezieht sich auf die räumliche Orientierung insgesamt, auf die vier Kompetenzbereiche der räumlichen Orientierung und auf dem Bereich des räumlichen Denkens (vgl. die Ausführungen im Kapitel 9.2.2 und 9.3.2). Damit ist über die Zeitpunkte hinweg keine Stabilität der Mittelwerte gegeben; sie nehmen von Anfang 3. Schuljahr bis Ende 6. Schuljahr zu, allerdings weniger ausgeprägt, als dies erwartet wurde. Es ist zudem von Interesse, die relative Stabilität zu betrachten, die Hinweise darauf gibt, ob über die Zeit hinweg die gleichen Schülerinnen und Schüler hohe bzw. weniger hohe Leistungen erbringen. Für die räumliche Orientierung insgesamt (RO, alle vier Kompetenzbereiche zusammen) wird deutlich, dass die relativen Stabilitäten zwischen allen Zeitpunkten statistisch höchst signifikant sind. Schülerinnen und Schüler mit guten Leistungen bzw. mit weniger guten Leistungen bleiben über die Zeitpunkte hinweg bezüglich der Kompetenzentwicklungen stabil. Deutliche Unterschiede sind allerdings bezüglich der relativen Stabilitäten der vier Kompetenzbereiche erkennbar. Während für den Kompetenzbereich RORE (Orientierung im Realraum) die relativen Stabilitäten alle hoch (statistisch höchst signifikant) sind, liegen sie für die Bereiche ROTO (topographische Orientierung und räumliche Orientierungsmuster) und ROMI (Umgang mit Orientierungsmitteln) im mittleren bis hohen Bereich (statistisch allerdings höchst signifikant). Für den Bereich „Räumliche Wahrnehmung und Vorstellung“ (ROVO) weisen die Schülerinnen und Schüler eher mittlere Stabilitäten auf (alle statistisch signifikant). Möglicherweise können diese mittleren Stabilitäten teilweise auch auf die Aufgabenformate für diesen Bereich zurückgeführt werden, die sehr offen angelegt waren und bei denen die Schülerinnen und Schüler ihre Mind-Maps darstellen mussten. Demgegenüber waren die Aufgaben in den anderen Bereichen zum Teil deutlich stärker strukturiert und damit womöglich weniger aufwändig und tagesformabhängig für die Bearbeitung.

Die detaillierte (qualitative) Betrachtung und Analyse der Kompetenzentwicklungen und -verläufe ausgewählter Schülerinnen und Schüler (vgl. Kapitel 9.8) zeigt, dass die Kompetenzentwicklungen bereichsspezifisch und auch intra-individuell zum Teil sehr unterschiedlich verlaufen. Keine zwei Schülerinnen und Schüler zeigen gleiche Verläufe der Kompetenzentwicklung. Die Schülerinnen und Schüler – auch wenn es sich bei dieser Betrachtung um eine Auswahl von Lernenden mit eher guten und sehr guten Leistungen zur räumlichen Orientierung bei t1 handelt – weisen teilweise sehr unterschiedliche „Ausgangskompetenzen“ am Anfang des 3. Schuljahres auf und es zeigen sich bei den einzelnen Lernenden deutliche Unterschiede bezüglich des Vorwissens, des Könnens und der Vorerfahrungen zu den einzelnen Kompetenzbereichen. Die Kompetenzentwicklungen von t1 bis t3 verlaufen bei den

Lernenden kompetenzbereichsspezifisch zum Teil sehr unterschiedlich und lediglich bei einzelnen eher „gleichförmig“. Im Vergleich zwischen den Lernenden sind einzelne kontinuierliche und stark ausgeprägte Entwicklungen neben eher diskontinuierlichen und eher schwach ausgeprägten Entwicklungen erkennbar. Bei der Mehrheit der näher untersuchten Schülerinnen und Schüler zeigen sich für einzelne Kompetenzbereiche eher kontinuierliche und für andere Bereiche eher diskontinuierliche Entwicklungen. Neben stark ausgeprägten progressiven Entwicklungen sind teilweise – zumindest zwischen zwei Zeitpunkten – auch regressive Entwicklungen erkennbar. Klare Muster der Kompetenzentwicklung und der entsprechenden Verläufe über die drei Zeitpunkte hinweg lassen sich nicht festmachen. Die Entwicklungs- und Verlaufsprofile zu Kompetenzen der räumlichen Orientierung der ausgewählten 14 Schülerinnen und Schüler lassen sich aber tendenzmässig gruppieren (vgl. Kapitel 9.8): - (1) progressive bis stark progressive Kompetenzentwicklungen mit einem insgesamt recht homogenen kontinuierlichen Verlauf;
- (2) progressive und vereinzelt stark progressive Kompetenzentwicklungen; ein Bereich mit regressivem Verlauf zwischen zwei Zeitpunkten; Kompetenzverläufe tendenzmässig eher diskontinuierlich, lediglich in einzelnen Bereichen kontinuierlich;
- (3) (sehr) unterschiedliche Kompetenzverläufen und -entwicklungen, von stark progressiv, progressiv, schwach progressiv bis regressiv für einzelne Bereiche und Zeitabschnitte.; Kompetenzverläufe in einzelnen Bereichen kontinuierlich in anderen eher diskontinuierlich;
- (4) (sehr) unterschiedliche Kompetenzverläufe und -entwicklungen, von stark progressiv (für einzelne Bereiche), progressiv, schwach progressiv bis regressiv für mehrere Bereiche und Zeitabschnitte. Kompetenzverläufe in einzelnen Bereichen kontinuierlich, in der Mehrheit der Bereiche eher diskontinuierlich.

Über die gesamte Stichprobe hinweg zeigen sich statistisch signifikante Kompetenzzuwachse der Lernenden im Sinne von starken Effektenbei der räumlichen Orientierung und beim räumlichen Denken sowie mittlere bis hohe signifikante relative Stabilitäten bei jeweils leicht differenten Ausprägungen nach Kompetenzbereichen. Die Kompetenzentwicklungen fallen weniger ausgeprägt aus, als dies aufgrund der theoretischen Kompetenzbeschreibungen im Modell erwartet wurde. Die nähere Betrachtung der Kompetenzentwicklungen über die Zeitpunkte hinweg bei einer Auswahl von Schülerinnen und Schüler zeigt, dass sich bereichsspezifisch und individuell sehr unterschiedliche Ausprägungen und Verläufe zeigen und dies auch in einem Zusammenhang steht mit dem bereichsspezifischen Vorwissen und den bisherigen Erfahrungen. Damit wird deutlich, dass Fragen zu Kompetenzentwicklungen und deren Verlauf über einen längeren Zeitraum stets auf mehreren Ebenen betrachtet und analysiert werden müssen. Was für Lernprozesse prägend ist und wie zum Teil auch bereichsspezifisch unterschiedlich Kompetenzentwicklungen verlaufen, zeigt sich erst auf der individuellen Ebene der einzelnen Schülerinnen und Schüler. Diesbezüglich konnten die erhobenen Daten bisher noch nicht ausreichend ausgewertet und analysiert werden. Insbesondere über die Entwicklungsverläufe der Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern mit schwächeren Leistungen und geringerem Vorwissen am Anfang des 3. Schuljahres liegen noch keine Auswertungen vor.

10.1.3. Strategien der Schülerinnen und Schüler zur räumlichen Orientierung

Die Ergebnisse aus der Bearbeitung der Aufgaben zur räumlichen Orientierung geben nur wenige Hinweise dazu, wie die Lernenden die Aufgaben bearbeitet und welche Strategien sie dabei angewendet haben. Diese Fragen wurden in den Interviews mit den Schülerinnen und Schülern aufgenommen (vgl. Kapitel 9.9).
Für viele Schülerinnen und Schüler – auch für solche mit insgesamt guten und sehr guten Leistungen zur räumlichen Orientierung – ist es anspruchsvoll, zu beschreiben, wie sie beim Lösen der Aufgaben vorgehen. Es fällt ihnen zum Teil schwer, ihre Strategien zu beschreiben. Aus den Aussagen der Schülerinnen und Schüler im Vergleich zwischen dem 3. und dem 6. Schuljahr wird deutlich, wie sich ihre Wahrnehmungsfähigkeit, ihre Reflexionsfähigkeit und ihre sprachliche Ausdrucksfähigkeiten verändern. Können einzelne Schülerinnen und Schüler am Anfang des 3. Schuljahres ihre Vorgehensweise noch gar nicht beschreiben, so finden sich Ende 6. Schuljahr schon viele Aussagen zu Beschreibung, Kommentierung

und Analyse des Vorgehens. Dies ist allerdings auch Ende 6. Schuljahr unterschiedlich ausgeprägt.
Für die Schülerinnen und Schüler ist es auch eher ungewohnt, dass solche Fragen angesprochen und thematisiert werden.

Strategien zur Orientierung im Nahraum, im Realraum

Zur Orientierung im Realraum und zum Umgang mit Orientierungsmitteln im Nahraum wird deutlich, dass für die Schülerinnen und Schüler die eigenen Raumerfahrungen sehr bedeutsam sind. Für die Orientierung gehen sie immer von bekannten, vertrauten Raummerkmalen aus und bei der Arbeit mit Orientierungsmitteln versuchen sie, bereits Bekanntes in der Repräsentation aufzufinden und von solchen Referenzpunkten aus die weitere Orientierung vorzunehmen. Transformationsleistungen vom Gelände in die Repräsentation (z.B. Karte) und von der Repräsentation in das Gelände sind stark davon abhängig, wie vertraut den Lernenden der entsprechende Bezugsraum ist. Sie wählen dabei in hohem Masse eine Art „Abgleichsstrategie“, die stark an ihre Raumerfahrung gebunden ist. Erst wenn diese Transformationen an Beispielen im bereits bekannten Raum genügend vertraut sind, ist auch die Anwendung im weniger vertrauten Raum möglich. So lassen sich die Einschätzungen der Schülerinnen und Schüler allgemein zusammenfassen. Werden diese Beschreibungen und Einschätzungen der Lernenden ernst genommen, bedeutet dies, dass der Aufbau entsprechender Kompetenzen in hohem Masse an den unmittelbaren Erfahrungsraum gebunden ist. Gleiches gilt auch für die Entwicklung von Raumwahrnehmungs- und Raumvorstellungskompetenzen, wobei hierzu eine bewusste Hinwendung zu Raummerkmalen und räumlichen Situationen wichtig ist. Dies ergibt sich aufgrund der Besprechung mit den Schülerinnen und Schülern zur Aufgabenbearbeitung zum Schulareal, mit den Karten und Luftbildern des Nahraums und einzelnen Aufgaben zur Orientierung im Realraum. Diese Erkenntnisse weisen nachdrücklich auf die Kombination des genetischen und synthetischen Verfahrens bei der Entwicklung und Förderung von Orientierungs- und Kartenkompetenzen im Nahraum hin (vgl. Kapitel 3.2 und 3.4).
Bei der Bearbeitung von Aufgaben zur Repräsentation räumlicher Situationen (Mental-Map, subjektives Kartographieren) im vertrauten Raum, der Beschreibung von Wegverläufen bei der Orientierung im Realraum und beim Richtungszeigen wenden die Schülerinnen und Schüler in hohem Masse Landmarken-Strategien und Kombinationen von Landmarken- und Routenstrategien an. Zunehmend beschreiben sie zudem Anwendungen von Überblicksstrategien (insbesondere im 6. Schuljahr). Der Perspektivenwechsel (Ansicht – Aufsicht) bereitet einer Mehrheit der Schülerinnen und Schülern im vertrauten Raum bereits Anfang des 3. Schuljahres kaum noch Schwierigkeiten. Dass dies nicht durchgehend der Fall ist und stark an die Raumerfahrungen gebunden ist, zeigen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler bei Aufgaben im weniger vertrauten Raum und bei Aufgaben zum räumlichen Denken.

Eine grosse Herausforderung stellt für viele Schülerinnen und Schüler auch noch Ende Primarstufe die Umsetzung von Raumvorstellungen und räumlichen Situationen in entsprechende Repräsentationen (Plan-/Kartenskizzen u.a.) dar. Nach ihrer Einschätzung gelingt es ihnen meist noch unzureichend, Repräsentationen entsprechend ihren Vorstellungen detailliert und genau (räumlich angemessen) vorzunehmen. Dazu haben sie auch wenig Erprobungs- und Übungsgelegenheiten („das kann ich nicht, das habe ich noch nie gemacht...“). Aufgaben zu geometrischen Merkmalen und Situationen (Himmelsrichtungen, Richtungszeigen, Einschätzen von Proportionen und Dimensionen in Räumen, Distanzen schätzen u.a., Massstab in Plänen und Karten) bearbeiten die Schülerinnen und Schüler mit deutlich mehr Schwierigkeiten. Sie können dazu teilweise auch kaum Auskunft geben, wie sie vorgehen. Die Schülerinnen und Schüler versuchen auch bei diesen Aufgaben, auf Erfahrungen zurückzugreifen bzw. auf bekannte räumliche Referenzpunkte (z.B. der Gurten liegt im Süden) zu rekurrieren. Allerdings fehlen ihnen dazu häufig entsprechende Erfahrungen und Lerngelegenheiten. Diesbezüglich besteht ein hoher Bedarf an Hilfestellungen und Unterstützung.

Strategien zur Orientierung in wenig vertrauten und unvertrauten Räumen (insbesondere Massstabsebenen Schweiz, Europa, Welt/Erde/global)

Auch für diese Massstabsebenen zeigt sich, dass bisherige Erfahrungen z.B. mit Orientierungsmitteln wie Globus und Weltkarte sowie Kombinationen von Raumerfahrungen mit der Arbeit mit Orientierungsmitteln (z.B. Ausflüge, Reisen, Ferien in der Schweiz verbunden mit dem Aufsuchen dieser Orte auf der Karte der Schweiz) die Orientierungsfähigkeiten beeinflussen. Die Schülerinnen und Schüler prägen sich Referenzpunkte und -formen ein, die ihnen dann helfen, sich zu orientieren. In Zeichnungen von räumlichen Situationen (Mein Bild der Erde, Mein Bild der Schweiz) und bei der Arbeit mit Karten (Aufsuchen von Orten, Räumen, Eintragungen auf Karten – Weltkarten, verschiedene Projektionen; Karte der Schweiz) zeigt sich dies deutlich (vgl. Kapitel 9.9). Nicht einschätzen lässt sich, welchen Einfluss die Reise- und Ferienerfahrungen an sich haben. Diesbezügliche Analysen müssten auf Ebene der einzelnen Schülerinnen und Schüler vorgenommen werden, was bisher noch nicht möglich war.
Strategien beim Lesen von topographischen bzw. physischen Karten (z.B. Aletschgebiet Schweiz, Kenia) wurden mit den Schülerinnen und Schülern nur am Rande angesprochen. Es zeigt sich, dass das Lesen einfacher Signaturen (Wald, Gewässer, Orte, spezielle Anlagen) den Lernenden kaum Probleme bietet und sie können Ende 6. Schuljahr die Legenden zu Karten problemlos nutzen. Schwierigkeiten bereitet ihnen die Vorstellung, wie die Relief-/Höhenverhältnisse repräsentiert sind (insbesondere bei Höhenstufendarstellungen), wie die Landschaft aussieht und wie sie sich die Grössenverhältnisse vorstellen können (Massstab u.a.).

Die *Selbsteinschätzung der Kompetenzen* in der schriftlichen Befragung (Fragebogen) zeigt, dass die Lernenden vor allem Ende der Primarstufe ihre Kompetenzen durchaus realistisch einschätzen. So wird zum Beispiel deutlich, dass sie ihre Kompetenzen zur Orientierung im Realraum (Orientierungskompetenzen) und zum Umgang mit Orientierungsmitteln höher einschätzen als die Kompetenzen zu Fragen der Himmelsrichtungen, des Umgangs mit dem Kompass oder zur Einschätzung von Proportionen und Dimensionen im Raum. Dies entspricht auch den in den Erhebungen gezeigten Leistungen bei entsprechenden Aufgaben. Eine Differenz zwischen Einschätzung und erbrachten Leistungen zeigt sich darin, dass einerseits eine statistisch signifikante Kompetenzentwicklung zwischen Anfang 3. und Ende 6. Schuljahr feststellbar ist, die Schülerinnen und Schüler ihre Kompetenzen über die Zeitpunkte hinweg aber ungefähr gleich einschätzen (z.B. zur Orientierung im Realraum Mittelwert Anfang 3. Schuljahr 2.96, Ende 4. Schuljahr 2.89 und Ende 6. Schuljahr 2.90). Während die Lernenden ihre Kompetenzen Anfang 3. Schuljahr eher überschätzen, beurteilen sie diese Ende 6. Schuljahr wesentlich kritischer, aber auch realistischer.

10.1.4. Diversität der Kompetenzausprägungen und -entwicklungen

Diversität zwischen den Lernenden der Stichprobe

Sowohl bei den Kompetenzen der räumlichen Orientierung als auch beim räumlichen Denken zeigen sich in den Modellen und den Auswertungen teilweise grosseDiversitäten zwischen den Schülerinnen und Schüler.
Die latenten Verteilungen der Aufgaben- und Personenparameter zeigen auf, dass die Aufgaben von ihren Schwierigkeiten her während der Studie zunehmend besser gelöst werden konnten von den Schülerinnen und Schüler, wie bereits dargelegt wurde. In Abb. 31 wurden nun die latenten Verteilungen der Personen- und Aufgabenparameter der Längsschnittstichprobe übereinander dargestellt, um die Verteilung der Personenfähigkeiten auf der Skala für alle drei Messzeitpunkte auf einen Blick erfassen zu können (für die latenten Verteilungen aller Gruppen, siehe Anhang A3.8). Deutlich wird, dass diese Verteilung nahezu einer flachen Normalverteilung entspricht, die Varianzen gut sichtbar sind und damit die recht grosse Diversität der Kompetenzen zwischen den Lernenden der Stichprobe gut zum Ausdruck bringt. Die Verteilung ist leicht links-schief, d.h. Schülerinnen und Schüler mit niedrigen Leistungen sind etwas häufiger vertreten als Schülerinnen und Schüler mit hohen Leistungen.

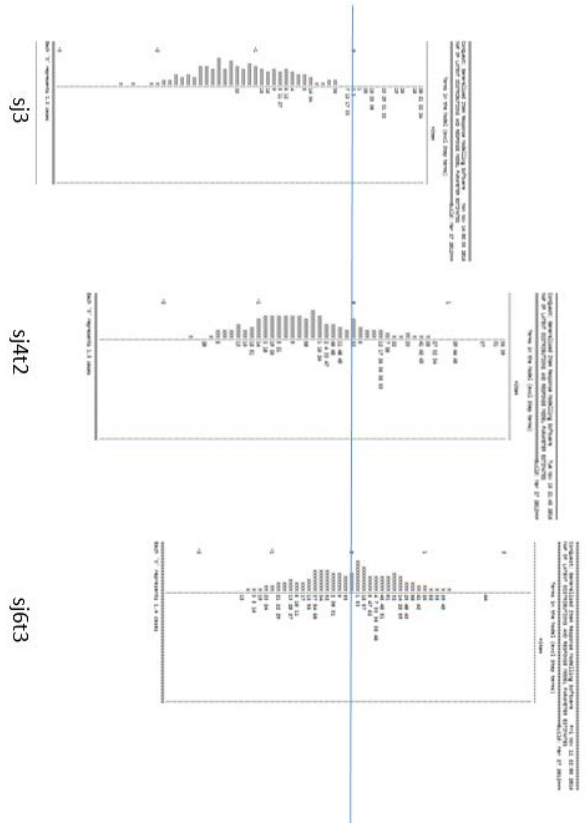


Abbildung 31: Skalierung des Kompetenzmodells der Räumlichen Orientierung für die Längsschnittstichprobe zu den drei Messzeitpunkten: Latente Verteilungen

Diversität zwischen den Klassen

Auffallend deutlich zeigen sich die Diversitäten der Leistungen zur räumlichen Orientierung zwischen den Klassen im 3. Schuljahr. Die Leistungen der Schülerinnen und Schüler in einzelnen Klassen sind signifikant oder hoch signifikant besser bzw. weniger gut als in anderen Klassen. Die Unterschiede sind sehr gross, deutlich grösser, als dies erwartet wurde. Daran zeigt sich, dass die Ausgangskompetenzen – das Vorwissen, das bereits aufgebaute Können und die bisherigen Erfahrungen am Anfang des 3. Schuljahres – in den verschiedenen Klassen sehr unterschiedlich ausgeprägt sind. Die Diversitäten der Kompetenzen zur räumlichen Orientierung zwischen den Klassen nehmen im Verlauf der Primarstufe tendenziell eher ab, wobei sich unterschiedliche Entwicklungen in den Klassen zeigen. Einzelne Klassen bleiben in der Entwicklung stabil (durchgehend gute bis sehr gute Leistungen bzw. durchgehend eher weniger gute Leistungen), in anderen Klassen zeigen sich leicht bis stark progressive Entwicklungen. Bei einer Klasse sind stagnierende bis leicht progressive Entwicklungen und insbesondere bei einer Klasse eher regressive Entwicklungen feststellbar (insbesondere zwischen dem 4. und 6. Schuljahr). Auf Ebene der Kompetenzbereiche zur räumlichen Orientierung zeigen die Diversitäten zwischen den Klassen teilweise ein unterschiedliches Bild. Zusammengefasst sind die Unterschiede für die Bereiche „Orientierung im Realraum“ und „Räumliche Wahrnehmungen und Vorstellungen“ geringer als für die Bereiche „Umgang mit Orientierungsmitteln“ und „topographische Orientierung und Orientierungsmuster“. Diversitäten zwischen den Klassen können sich aus verschiedenen Gründen ergeben, wie sich aus den aufgeführten Beispielen zeigt. Das Vorwissen und bisherige (vor allem ausserschulische) Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler, Interessen und Lernbereitschaften, Lerngelegenheiten im Unterricht und allgemein das Lernklima in einer Klasse beeinflussen als „Bündel von Faktoren“ die Kompetenzentwicklungen und -veränderungen in unterschiedlicher Weise. Eine nähere Analyse der dominant wirkenden Faktoren muss dazu auf Ebene Klasse und Individuum angesetzt und vorgenommen werden. Dies konnte bisher noch nicht realisiert werden.

Diversitäten bei der Bearbeitung der Aufgaben

Auch be der Bearbeitung einzelner Aufgaben wird deutlich, dass Entwicklungen im Vergleich zwischen den Klassen sehr unterschiedlich verlaufen. Am Beispiel einer Aufgabe (NA1101, vgl. Kapitel 9.6) kann gezeigt werden, dass je nach Leistungen der Schülerinnen und Schüler kontinuierliche und starke Kompetenzentwicklungen über die drei Zeitpunkte hinweg stattfinden, während bei anderen Klassen Entwicklungen eher diskontinuierlich erfolgen (z.B. stark zwischen Anfang 3. Schuljahr und Ende 4. Schuljahr und nur sehr schwach zwischen Ende 4. und Ende 6. Schuljahr), teilweise stagnieren oder sogar regressiv verlaufen. Dass die Schülerinnen und Schüler einer Klasse insgesamt eine Aufgabe zu einem späteren Zeitpunkt weniger gut bearbeiten und lösen als zu einem früheren Zeitpunkt, gibt Hinweise auf das „Lernklima" in der Klasse und auf Interessen, Motivationen und Bereitschaften der einzelnen Schülerinnen und Schüler, was im entsprechenden Beispiel auch im Rahmen der Durchführung der Erhebungen beobachtet werden konnte.
Am Beispiel der Aufgabe CH4404 (vgl. Kapitel 9.3.) wird ersichtlich, dass für einzelne Bereiche auch über die Klassen hinweg Kompetenzentwicklungen gleichartig verlaufen können, mit Ausnahme der Situation in einer Klasse. Diese Aufgabe repräsentiert einen der wenigen Bereiche, zu denen im Unterricht auch entsprechende Lernmöglichkeiten in einer Mehrheit der Klassen (6 von 9) angeboten wurden. Während bessere Leistungen am Ende des 4. Schuljahres noch primär durch ausserschulische Erfahrungen bedingt sind, erfolgt die deutlicher ausfallende Kompetenzentwicklung im 5./6. Schuljahr insbesondere durch Lerngelegenheiten im Unterricht (vgl. Kapitel 9.10). Auffallend ist, dass auch in zwei der drei Klassen, in welchen das Thema nicht bearbeitet wurde, ein deutlicher Kompetenzzuwachs im 5. und 6. Schuljahr feststellbar ist. Der regressive Verlauf bei einer Klasse kann wie bei Aufgabe NA1101 in erster Linie auf Aspekte des Lernklimas und der Lernbereitschaft der Schülerinnen und Schüler zurückgeführt werden.

Diversitäten zwischen den Geschlechtern

In verschiedenen psychologisch orientierten Untersuchungen zum räumlichen Denken sowie in mehreren Untersuchungen mit Schülerinnen und Schülern zur Orientierung im Realraum wurde festgestellt, dass Mädchen/Frauen schlechter abschneiden als Jungen/Männer (vgl. Kap. 3.5.3. und 3.5.5). Neuere Studien zum Bereich des räumlichen Denkens ergeben, dass diese Unterschiede nicht mehr sehr gross sind und sich offenbar in den letzten drei Jahrzehnten die räumlichen Erfahrungen und möglicherweise auch die Einstellungen und die Einschätzung der Selbstwirksamkeit verändert haben.
In der vorliegenden Studie ergeben sich dazu zusammenfassend folgende Ergebnisse:

- Unterschiede zwischen den Geschlechtern fallen dort, wo sie überhaupt feststellbar sind, zu Gunsten der Knaben aus.
- Für die räumliche Orientierung insgesamt sind die Unterschiede zwischen den Geschlechtern Anfang des 3. Schuljahres statistisch gesehen signifikant, Ende 4. Schuljahr hoch signifikant und Ende 6. Schuljahr nicht signifikant. Insbesondere zwischen dem 4. und 6. Schuljahr scheinen die Unterschiede deutlich schwächer zu werden bzw. die Mädchen holen bezüglich der Leistungen zur räumlichen Orientierung gegenüber den Knaben auf. Dies steht nach unserer Einschätzung am ehesten im Zusammenhang mit der zunehmenden räumlichen Erfahrung der Schülerinnen und Schüler insgesamt, der Abnahme des Interesses für die Arbeit mit Orientierungsmitteln und für Fragen der räumlichen Orientierung vom 3. zum 6. Schuljahr (gemäss den Ergebnissen aus der Befragung) und und der bei den Knaben im Laufe der Zeit abnehmenden Anstrengungsbereitschaft bei der Bearbeitung der Aufgaben, wie erste Auswertungen gezeigt haben (Ergebnisse nicht in diesem Bericht dargestellt).
- Für den Bereich des räumlichen Denkens zeigen sich im 3. und im 6. Schuljahr keine signifikanten Unterschiede zwischen Mädchen und Knaben, Ende 4. Schuljahr sind sie statistisch gesehen hoch signifikant. Die Gründe dafür sind aktuell nicht erklärbar; allfällige Zusammenhänge mit den Einstellungen oder dem Fähigkeitsselbstkonzept und deren Entwicklung über die Messzeitpunkte hinweg sollten mit den vorhandenen Daten jedoch noch genauer untersucht werden. Freude und Interesse an den Aufgaben unterscheiden sich zwischen Knaben und Mädchen nicht zu t1 und zu t3, aber signifikant zu t2: Die Mädchen haben weniger Freude und Interesse an den Aufgaben als die Knaben.

- Für den Kompetenzbereich „Orientierung im Realraum“ sind die Geschlechterunterschiede zu Gunsten der Knaben über alle Zeitpunkte hinweg signifikant bzw. hoch signifikant. Damit decken sich die Ergebnisse dieser Studie mit denjenigen früherer Studien (Engelhardt 1977; Hemmer et al. 2010).
- Während Ende 4. Schuljahr sich für alle Bereiche der räumlichen Orientierung signifikante Unterschiede zwischen den Geschlechtern zeigen, ergeben sich solche Ende 6. Schuljahr lediglich noch für den Bereich „Orientierung im Realraum“.
- Insgesamt kann festgestellt werden, dass nach anfänglich geringen Unterschieden am Anfang des 3. Schuljahres sich diese in der ersten Phase der Primarstufe etwas verdeutlichen und dann bis Ende Primarstufe wieder abflachen. Es wird deutlich, dass bezüglich der Kompetenzen zur räumlichen Orientierung keine grossen Unterschiede zwischen den Geschlechtern am Ende der Primarstufe bestehen.

- In den Interviews mit den Schülerinnen und Schülern kommt deutlich zum Ausdruck, dass sich Knaben über die drei Zeitpunkte hinweg stärker für Orientierungsmittel und die Arbeit mit Orientierungsmitteln sowie für die Orientierung im Realraum interessieren als Mädchen; einzig für den Globus ist bei beiden Geschlechtern insbesondere im 3. und 4. Schuljahr ein deutliches Interesse feststellbar. Hingegen zeigen sich bei Interessen in der topographischen Orientierung und an Orientierungsmustern und an bestimmten Lebenssituationen von Menschen in anderen Räumen und Themen wie Städte, Armut u.a. insbesondere Ende 6. Schuljahr keine geschlechterspezifischen Unterschiede.

Diese Ergebnisse bestätigen weitgehend, dass zu den meisten Bereichen der räumlichen Orientierung die Geschlechterunterschiede wenig bis kaum manifest sind. Am Ende der Primarstufe zeigen sich diesbezüglich einzig noch für die Orientierung im Realraum statistisch signifikante Unterschiede in den Leistungen von Knaben und Mädchen.

10.1.5. Ausserschulische und schulische Erfahrungen, Interessen

Ausserschulische Erfahrungen und Unterstützung

Die Auswertung und Darstellung der Ergebnisse aus dem Fragebogen und den Interviews mit den Schülerinnen und Schülern weisen auf eine Vielfalt hin, aber auch auf recht grosse Unterschiede zwischen den Lernenden hin bezüglich der bisherigen Erfahrungen, dem Vorwissen, den Interessen und den Einstellungen zur räumlichen Orientierung.

Ausserschulische Unterstützung

Die ausserschulische Unterstützung wird von den Lernenden als „leicht positiv“ eingeschätzt (Mittelwerte der Einschätzungen auf der Skala 1 bis 4 2.82 im 3. Schuljahr, 2.73 im 4. und 2.69 Ende 6. Schuljahr). Dabei sind die Unterschiede zwischen den Lernenden recht hoch. Viele Schülerinnen und Schüler geben über die Erhebungszeitpunkte hinweg an, dass sie mit Erwachsenen (insbesondere mit den Eltern) über Themen zu räumlichen Situationen und Ereignissen sprechen, dass ihnen auch Neues gezeigt wird und sie auf verschiedene Bereiche aufmerksam gemacht werden. Diese Unterstützung kann auch durch Ergebnisse aus den Interviews bestätigt werden. Signifikante Abnahmen von Anfang bis Ende Primarstufe zeigen sich für Unterstützungsformen wie „...zeigen mir Bücher“, „...kommen in Museen, besuchen mit mir Ausstellungen“, mit denen ein aktiver Zugang zur Auseinandersetzung mit verschiedenen „Welten“ verbunden ist. Demgegenüber nehmen Besuche bei Erwachsenen in anderen Ländern sowie Kontakte zu Menschen in anderen Ländern signifikant zu.
Hoch bis sehr hoch schätzen die Schülerinnen und Schüler die elterliche Unterstützung im Zusammenhang mit der Schule ein (Mittelwerte 3.56, 3.60 bzw. 3.52).
Aus Sicht der Schülerinnen und Schüler, die interviewt wurden, spielt die ausserschulische Unterstützung eine bedeutende Rolle. Viele berichten über Erfahrungen mit der räumlichen Orientierung, die mit Unterstützung von erwachsenen Personen (insbesondere der Eltern) im Zusammenhang stehen (vgl. Kapitel 9.9). Dabei wird deutlich, dass einzelne Anregungen von Erwachsenen als Schlüsselerfahrungen bezeichnet werden und interessebezogen einiges bewirkt haben.

Zugang zu Büchern und Orientierungsmitteln: Während ungefähr die Hälfte der Schülerinnen und Schüler einen weitreichenden Zugang zu Büchern und Orientierungsmitteln (Atlas, Weltkarte, Globus) zu Hause haben, ist dies für die andere Hälfte der Schülerinnen und Schüler nur unzureichend oder nicht möglich (vgl. Kapitel 9.1.1). Die ausserschulische Nutzung von Orientierungsmitteln ist unterschiedlich ausgeprägt. Bei einem grossen Teil der Schülerinnen und Schüler spielt die ausserschulische Nutzung von Orientierungsmitteln eine geringe Bedeutung. Eine bedeutende Rolle spielt sie ab und zu oder oft bei Familien von Schülerinnen und Schülern, die beim Unterwegs-Sein aktiv Karten nutzen (auf Wanderungen und mit dem Velo, auf Ausflügen, auf Reisen und in den Ferien). Auffallend ist die Bedeutung von Globus und Weltkarte für viele Schülerinnen und Schüler, insbesondere am Anfang des 3. und am Ende des 4. Schuljahres.

Ausflugs-, Reise- und Ferienerfahrungen: Auffallend sind die bereits Anfang 3. Schuljahr umfangreichen Reise- und Ferienerfahrungen der Schülerinnen und Schüler in der Schweiz, aber vor allem auch in anderen Ländern. Bei Ausflügen und Ferien in der Schweiz dominieren als Zielorte Städte, Orte in den Bergen und an Seen bzw. insbesondere eine Mischung dieser drei Raumtypen. Die Erfahrungen nehmen vom 3. bis zum 6. Schuljahr zu.
Über 90% der Lernenden geben bereits am Anfang des 3. Schuljahres Reise- und Ferienerfahrungen in andere Länder an, die meisten mehr als 3 Destinationen. Fast die Hälfte der Schülerinnen und Schüler war bereits einmal oder mehrere Male in einem Land ausserhalb von Europa. Interessant ist, dass vom 3. zum 6. Schuljahr die Reiseerfahrungen in europäischen Ländern deutlich zunehmen, nicht aber in Ländern ausserhalb Europas (vgl. Kapitel 9.1.2).
Bei vielen Schülerinnen und Schülern mit einem oder beiden Elternteilen mit Herkunft aus einem anderen Land bestehen Verbindungen und Reiseerfahrungen mit den entsprechenden Gebieten (Besuch von Verwandten u.a.).

Erfahrungen im Nahraum (Aktionsraum): Interessante Resultate ergeben sich zu Erfahrungen im Nahraum und zum persönlichen Aktionsraum der Schülerinnen und Schüler. Wie erwartet nehmen die Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler vom Anfang bis zum Ende der Primarstufe zu und der Aktionsraum erweitert sich zunehmend. Die Unterschiede zwischen den Zeitpunkten sind statistisch signifikant.
Mädchen wiesen Anfang 3. Schuljahr einen geringeren Aktionsraum auf als Knaben, Ende 4. bzw. Ende 6. Schuljahr war dies allerdings ausgeglichen. Geschlechterbezogen zeigen sich Anfang 3. Schuljahr kleine Unterschiede zu einzelnen Bereichen von Erfahrungen und der Exploration im Nahraum, teilweise zu Gunsten der Mädchen und teilweise zu Gunsten der Knaben. Ende 4. Schuljahr und Ende 6. Schuljahr zeigen sich keine signifikanten Unterschiede mehr. Der Aktionsraum der Schülerinnen und Schüler in der Primarstufe erweitert sich zunehmend; dabei zeigen sich kaum geschlechterbezogene Unterschiede. Während sich in bisherigen Untersuchungen diesbezüglich eher Unterschiede zu Gunsten der Knaben ergaben (vgl. Kapitel 3.4.3), zeigt sich dies in der vorliegenden Untersuchung nicht.

Interessen und Einstellungen: Interessen für Aspekte der räumlichen Orientierung werden von den Schülerinnen und Schülern insgesamt als „mittel“ eingeschätzt. Gleiches gilt auch für die Einschätzung der Bedeutung der räumlichen Orientierung. Sowohl bezüglich kognitiver (ich möchte dazu mehr lernen...) und emotionaler Aspekte (es macht mir Spass/Freude), als auch bezogen auf die Einschätzung von Bedeutung (ich finde es wichtig, ...) und der Selbstintentionalität (ich möchte selber..., ich würde gerne...) zeigt sich, dass der Mittelwert der Einschätzungen von Anfang 3. Schuljahr bis Ende 6. Schuljahr signifikant abnimmt. Diese Veränderung zeigt sich in den Interviews nur bedingt. Hier wird deutlich, dass sich Interessen verschieben und zum Beispiel Interessen zu Situationen auf der Erde, zu räumlichen Bezügen eher zunehmen. Bezüglich der Bedeutung von Orientierungsmitteln und des Umgangs mit Orientierungsmitteln ist eine leichte Abnahme der Interessen feststellbar. Die Bedeutung, sich auf verschiedenen Massstabsebenen orientieren zu können, wird allerdings von den meisten Schülerinnen und Schülern auch Ende 6. Schuljahr betont (vgl. Kapitel 9.9). Wiederum muss dazu festgehalten werden, dass die Auswahl der Schülerinnen und Schüler für die Interviews tendenziell eine positive Selektion darstellt.

Schulische Erfahrungen

Schulische Erfahrungen zur räumlichen Orientierung werden von den Schülerinnen und Schülern insbesondere wahrgenommen und erwähnt im Zusammenhang mit dem Orientierungslaufen, mit Anwendungen im Rahmen von Landschulwochen und Erkundungen, in einzelnen Klassen mit der Erarbeitung der Themen „Himmelsrichtungen und Orientierung in der näheren Umgebung“, sowie im 5. und 6. Schuljahr mit dem Thema „Geographie der Schweiz“ (topographisches Orientierungswissen und Orientierungsmuster). Weitere, eher isoliert aufgenommene schulische Erfahrungen beziehen sich andere Lernsequenzen im NMM-Unterricht (z.B. zu geschichtlichen Themen wie Entstehungsgeschichte der Schweiz, Gotthard, Entdeckungen und Entdecker; zu fernen Räumen wie z.B. Regenwald) und im Fremdsprachenunterricht (z.B. Thema Schokolade im Französisch- und Englischlehrmittel, Schule in verschiedenen Ländern der Welt). Dabei handelt es sich meist um einzelne, isolierte Bezugspunkte und nicht um eine kumulativ angelegte Kompetenzentwicklung. Die Aussagen der Lernenden decken sich von der Ausrichtung und Anlage her insgesamt mit den Darlegungen der Lehrpersonen zum Unterricht im 3. bis 6. Schuljahr.

10.1.6. Zusammenhänge und Einflussgrössen

Im Rahmen der Untersuchung war neben den Fragen zu Kompetenzausprägungen und Kompetenzentwicklungen und den dabei auftretenden Diversitäten insbesondere auch von Interesse, welche Zusammenhänge zwischen dem räumlichen Denken und den Kompetenzbereichen der räumlichen Orientierung bestehen und welche Merkmale und Aspekte die Ausprägung und Entwicklung von Kompetenzen zur räumlichen Orientierung beeinflussen. Im Folgenden werden die wesentlichen Punkte dazu zusammengefasst.

Zusammenhang zwischen Kompetenzen zum räumlichen Denken und den Kompetenzen zur räumlichen Orientierung

Die Korrelationen zwischen den Leistungen im Bereich „Räumliche Orientierung“ und den Leistungen im Bereich „Räumliches Denken“ sind innerhalb der drei Zeitpunktehöchst signifikant mittel bzw. stark. Zudem erweisen sich auch die Zusammenhänge zwischen dem räumlichen Denken und den vier Kompetenzbereichen der räumlichen Orientierung mehrheitlich mittel bis stark. Letzteres zeigt sich für die Bereiche „Orientierung im Realraum“ und „Orientierungsmittel, Umgang mit Orientierungsmitteln“ zu Messzeitpunkt 3, also am Ende des 6. Schuljahres.
Deutlich wird jedenfalls, dass das räumliche Denken mit der räumlichen Orientierung und ihren Kompetenzbereichen in einem mehrheitlich starken Zusammenhang steht. Die Ergebnisse der vorliegenden Studie bestätigen damit die Ergebnisse der EKROS-Studie, in der die räumlichen Intelligenzleistungen (räumliches Denken, insbesondere Aufgaben zur mentalen Rotation) mit der Orientierung im Realraum einhergehen (Hemmer et al. 2013). Durch die längsschnittliche Anlage dieser Studie, lassen sich in der vorliegenden Studie aber auch die Zusammenhänge im Längsschnitt darstellen. Betrachtet man diese bivariat, so wird deutlich, dass sie sich über die Messzeitpunkte hinweg in vergleichbaren Höhen befinden: Die Zusammenhänge von räumlichem Denken zu Messzeitpunkt 1 bzw. 2 und räumlicher Orientierung sowie ihrer Kompetenzbereiche zu Messzeitpunkt 2 bzw. 3 erweisen sich ebenfalls als mittel bis stark und signifikant.
Weitere Analysen im Rahmen eines längsschnittlichen Erklärungsmodells mit Kontrolle der jeweiligen Stabilitäten und gegenseitigen Einflussnahme über die Messzeitpunkte hinweg werden in diesem Zusammenhang angestrebt. Ziel dabei ist, der längsschnittlichen Anlage dieser Studie gerecht zu werden und einen zentralen Beitrag zur Erklärung der Entwicklung von räumlicher Orientierung von Anfangs 3. bis Ende 6. Schuljahr zu leisten, indem die zentralen Faktoren auseinander dividiert und benannt werden können.

Familiäre Situationen, ausserschulische Erfahrungen und Unterstützung

Schülerinnen und Schüler aus einem (Schweizer-)Deutsch sprechenden Elternhaus haben in fast allen Kompetenzbereichen signifikant bessere Leistungen erbracht als Lernende, die zu Hause mit mindestens einem Elternteil eine andere Sprache sprechen. Die Anzahl Bücher zu

Hause bzw. die Anzahl Karten zu Hause stehen – leicht generalisierend ausgedrückt – in einem signifikant positiven Zusammenhang mit den Kompetenzen zur räumlichen Orientierung insgesamt sowie mit den Kompetenzbereichen „Orientierungsmittel und Umgang mit Orientierungsmitteln“ und „Orientierung im Realraum“. Ein schwacher Zusammenhang ergibt sich auch zum Bereich „Topographische Orientierung, räumliche Orientierungsmuster“. Statistisch nicht signifikant ist der Zusammenhang zum Kompetenzbereich „Räumliche Wahrnehmung und räumliche Vorstellungen“. Andererseits steht z.B. der Besitz eines GPS oder eines NAVI teilweise sogar in einem signifikant negativen Zusammenhang mit höheren Kompetenzen. Dieser Zusammenhang ergibt sich allerdings ausschliesslich aufgrund der Berechnung der Korrelation zwischen dem Vorhandensein der entsprechenden Orientierungsmittel in den Haushalten der Lernenden und deren Leistungen im Bereich „Räumliche Orientierung“. Aspekte der Anwendung oder der Vertrautheit mit diesen Orientierungsmitteln konnten nicht einbezogen werden. Es zeigte sich auch kein Zusammenhang zwischen dem Erfahrungsbereich „Orte draussen mit Karte oder GPS aufsuchen“ und den Kompetenzen zur räumlichen Orientierung.
Wenig bis kein Zusammenhang besteht nach den Ergebnissen der schriftlichen Befragung der Lernenden zwischen der allgemeinen ausserschulischen Unterstützung und den Leistungen zur räumlichen Orientierung. Allerdings sind in diesem Bereich einige spezifische Erfahrungen und Unterstützungen von Interesse und Bedeutung. So zeigen sich statistisch signifikante positive Zusammenhänge und Einflüsse zwischen den Erfahrungs- und Unterstützungsaspekten „Unterwegs schaue ich auf Karten den Weg nach“, „Mit der Familie wandern“ sowie – etwas schwächer – „Mit der Familie mit dem Velo unterwegs sein“, nicht aber z.B. mit den Bereichen „Mit dem eigenen Auto unterwegs sein“ bzw. „Mit öffentlichen Verkehrsmitteln unterwegs“.

Zusammenhänge zwischen den Erfahrungen und der Exploration im Realraum in der näheren Umgebung (Aktionsraum) und den Kompetenzen zur räumlichen Orientierung zeigen sich ausgeprägter im 3, Schuljahr als Ende 6. Schuljahr. Einen Einfluss haben – statistisch signifikant oder lediglich schwach signifikant – die Bereiche „Schulweg zu Fuss, mit Skooter oder mit Velo“, „In das Sporttraining, zum Reiten, in die Musikschule u.a. gehen“ und „Mit Skooter oder Velo im Quartier unterwegs sein“. Ein schwach negativer Zusammenhang besteht zwischen den Leistungen zur räumlichen Orientierung und „Mit Auto in die Schule gebracht und abgeholt werden“. Aktive Erfahrungen haben – wenn auch nicht sehr deutlich ausgeprägt und weniger stark als erwartet – statistisch gesehen einen Einfluss auf die Kompetenzen zur räumlichen Orientierung.
Die Aussagen der Schülerinnen und Schüler in den Interviews geben diesbezüglich viel deutlichere Hinweise auf die Bedeutung von aktiven Erfahrungen in Räumen und im Umgang mit Orientierungsmitteln für die Kompetenzentwicklung zur räumlichen Orientierung. Bei Nachfragen weisen die Lernenden häufig darauf hin, woher sie dies wissen und warum sie dies können und sie geben verschiedene ausserschulische Erfahrungen und Vorkenntnisse an (vgl. Kapitel 9.9). Allerdings repräsentieren die Schülerinnen und Schüler die Gruppe derjenigen, die bei den Erhebungen eher gute bis sehr gute Leistungen erbracht haben. Bei ihnen spielen offenbar Erfahrungen und ausserschulische Unterstützung eine bedeutendere Rolle als für die Stichprobe insgesamt.
In der EKROS-Studie zeigte sich diesbezüglich Folgendes: Während die Vorerfahrungen insgesamt und die schulischen Erfahrungen keinen signifikanten Einfluss auf die Orientierung im Realraum haben, erweisen sich die ausserschulischen Vorerfahrungen als signifikanter Einflussfaktor (Hemmer et al. 2013).

Interessen und Einstellungen

Das von den Schülerinnen und Schülern in der Befragung eingeschätzte Interesse, die persönliche Beimessung von Bedeutung (Valenz) und von Selbstintentionalität zur räumlichen Orientierung und zum Umgang mit Orientierungsmitteln stehen in keinem oder nur sehr geringem Zusammenhang zu den Kompetenzen und zur Kompetenzentwicklung im Bereich der räumlichen Orientierung und des räumlichen Denkens. Ähnliche Ergebnisse zeigten sich in der EKROS Studie zur Orientierung im Realraum, in der keine statistisch signifikanten Zusammenhänge zwischen den Interessen und den Orientierungsleistungen festgestellt wurden (Hemmer et al. 2013).

Selbsteinschätzung der Kompetenzen, Selbstkonzept

Hingegen zeigen sich positive Zusammenhänge zwischen der Selbsteinschätzung der Kompetenzen, dem Selbstkonzept zur räumlichen Orientierung, zur Kompetenz im Umgang mit Orientierungsmitteln und zum räumlichen Denken. Zwischen der Einschätzung der Kompetenzen zum Bereich „Benützung von Hilfsmitteln“ (z.B. Kompass, Himmelsrichtungen bestimmen, Distanzen schätzen u.a.) zeigen sich einzig für Ende 4. Schuljahr signifikante Zusammenhänge zu den Kompetenzen zur räumlichen Orientierung. Für diesen Bereich haben die Schülerinnen und Schüler zu allen Zeitpunkten ihre Kompetenzen als eher gering eingeschätzt.
Die Selbsteinschätzung der Kompetenzen, das Selbstkonzept und die entsprechenden Leistungen bei der Bearbeitung der Aufgaben hängen zusammen. Diese Ergebnisse decken sich weitgehend mit denjenigen aus der EKROS Studie, bei der ebenfalls ein signifikanter Zusammenhang zwischen Selbstkonzept – mit den Aspekten Konzept räumliche Orientierung, Ängstlichkeit, Eigenständigkeit, Mobilität und Selbstvertrauen im Umgang mit Karten – und den Orientierungsleistungen im Realraum festgestellt werden konnte (Hemmer et al. 2013). Auffallend ist dabei, dass die Schülerinnen und Schüler in der EKROS-Studie (Jahrgangsstufe 3 bis 5, Querschnittuntersuchung) ihre Kompetenzen und ihr Selbstkonzept höher und ausgeprägter einschätzen als die Schülerinnen und Schüler in der vorliegenden Untersuchung. Direkte Vergleiche mit entsprechenden Leistungen sind allerdings nicht möglich, da die EKROS-Studie anders angelegt war.

10.2. Reflexionen zu Fragen der Erschliessung von Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler, zum Untersuchungsdesign, zu den Instrumenten und Erhebungen

Das bisher aufgebaute Wissen und das entwickelte Können sowie Erfahrungen, Interessen und Einstellungen ergeben als „Konglomerat“ die Kompetenzen, über die Lernende verfügen. Diese Kompetenzen sind der Ausgangspunkt für das weitere Lernen und beeinflussen die Lernprozesse und die Kompetenzentwicklung grundlegend (Carey 1985; Duit & Treagust 2010; Möller 2007 und 2013; Pintrich, Marx & Boyle 1993). Das Erschliessen der Ausgangskompetenzen der Lernenden für die Planung und das Arrangement von Lernsituationen „in der Zone der nächsten Entwicklung“ (Vigotsky 1934) stellt eine grundlegende Komponente der didaktischen Rekonstruktion dar (Kattmann et al. 1997; Reinfried et al. 2009). Dabei erweist sich die Erschliessung von Kompetenzen (Wissen, Können, Erfahrungen u.a.) gerade bei jüngeren Schülerinnen und Schülern als eine besondere Herausforderung, da es ihnen häufig noch nicht oder nur ansatzweise gelingt, ihre Vorstellungen, Überlegungen und Konzepte zum Ausdruck zu bringen. Allerdings muss insgesamt auch konstatiert werden, dass Kompetenzen im Verständnis von Dispositionen (Weinert 2001) nicht direkt erschlossen werden können. Es sind immer bestimmte Handlungsweisen und Produkte wie Skizzen, Zeichnungen, Concept-Maps, mit denen sie ihr (Vor-)Wissen und ihre Erfahrungen einbringen und ihre bisherentwickelten Fähigkeiten, Fertigkeiten und Strategien anwenden; dies wird auch als Performanz bezeichnet. In der vorliegenden Untersuchung wurde angestrebt, die Kompetenzen bzw. die Performanz zur räumlichen Orientierung möglichst umfassend und breit zu erfassen und dabei auch Facetten wie Interessen, Einstellungen, Wille und Bereitschaften zu erschliessen. Daraus ergaben sich das Design für die Untersuchung und die Festlegung und Entwicklung der Instrumente für die Erhebungen, wie dies in Kapitel 7 dargelegt wird. Es war dabei ein wichtiges Anliegen, gleiche Aspekte überlappend mit verschiedenen Aufgabenstellungen und Instrumenten erheben und erfassen zu können (Aufgaben, Fragebogen, Interviews).

Die besondere Herausforderung bestand darin, Aufgabenformate und Aufgabenstellungen sowie Fragestellungen für den Fragebogen die Interviews zu entwickeln, mit denen möglichst konsistent zu den verschiedenen Kompetenzaspekten und gleichzeitig möglichst nahe am Vorverständnis der Schülerinnen und Schüler die Kompetenzen und entsprechende Entwicklungen und Veränderungen erhoben und erfasst werden konnten. Diese Passung wurde durch ein schrittweises Verfahren mit Grundlagen- und Entwicklungsarbeit, mit Pilotierung mit Schülergruppen und mit einem Expertenrating insgesamt gut erreicht (Hinweise auf kritische Punkte vgl. weiter unten in diesem Kapitel).

Ausgehend von Ergebnissen bisheriger Untersuchungen zu Schülervorstellungen (vgl. z.B. Adamina 2008; Kuhn 2003; Schniotalle 2003; White & Gunstone 2002) in ähnlichen thematischen Kontexten, wurde für die Erhebung von Kompetenzen und Kompetenzentwicklungen ein Setting mit der Kombination von unterschiedlichen Zugangsweisen und Aufgabenformaten gewählt: offene Produkte (z.B. freie Skizzen), vorstrukturierte Produkte (z.B. Eintragungen, Zuordnungen auf Karten), eng angeleitete Arbeit mit Orientierungsmitteln u.a. Für die verschiedenen Kompetenzbereiche und Massstabsebenen wurden je unterschiedliche Aufgabenformate entwickelt. Damit konnten Kompetenzausprägungen zu gleichen Kompetenzbereichen und Massstabsebenen mit jeweils unterschiedlichen Zugangsweisen und Aufgabenformaten erschlossen werden. Zudem konnten mit der Form von Interviews weitere Aufgaben aufgenommen und eingesetzt werden. Die Konzeption und Anlage hat sich bewährt. Insbesondere mit der Kombination von offenen und stärker strukturierten Aufgabenstellungen und der Rhythmisierung verschiedenartiger Zugangsweisen zur Erschliessung von Kompetenzen konnte einerseits die Breite von Kompetenzausprägungen erschlossen und zugleich für einzelne Bereiche die notwendige Tiefe und Differenzierung erfasst werden.

In die Entwicklungsarbeiten wurden die Lernenden direkt einbezogen (Pilotierung der Aufgaben) und so die Passung der Aufgabenformate vorgeprüft. Dieser Prozess müsste aufgrund der Erfahrungen bei der Durchführung der Erhebungen noch erweitert werden. Die Übereinstimmung der Aufgaben mit den Kompetenzbereichen und den Kompetenzerwartungen wurde im Rahmen eines Expertenratings geprüft; dieses Verfahren erwies sich als sehr ergiebig, aber auch als sehr herausfordernd und aufwändig. Für künftige Entwicklungsarbeiten zu Aufgabenpools müsste allenfalls stärker ein Verfahren mit der Kombination von individuellem Rating und dialogischer Klärung und Bereinigung im Sinne einer Art kommunikativer Validierung in Betracht gezogen werden; dies insbesondere, um noch näher zu erfahren, woran mögliche Diversitäten in der Einschätzung und Zuweisung liegen und wie die Aufgaben bezüglich der Übereinstimmung mit den Kompetenzbereichen geschärft werden könnten. Insgesamt kann festgestellt werden, dass mit dieser Anlage eine hohe Kongruenz und eine weitgehende Übereinstimmung zwischen Modellierung der Kompetenzen, der Aufgabenentwicklung und der Erfassung der Kompetenzausprägungen (Performanz) der Lernenden erreicht werden konnte (vgl. dazu auch die Ausführungen im Kapitel 10.1.1).

Der Einsatz vieler Aufgaben mit einem offenen oder halb-offenen Format, von offenen Fragen im Fragebogen und die Anlage der Interviews brachten einen erheblichen Korrektur-, Codier- und Auswertungsaufwand mit sich, der über alle Instrumente und Erhebungszeitpunkte hinweg deutlich unterschätzt wurde. Um die Qualität der Auswertung und dabei die Einhaltung der Gütekriterien sicherzustellen, musste viel in die Entwicklung der Auswertungsarbeiten investiert werden: Erstellen und Überprüfen der Kategorienbildung und Codieranleitungen, Doppelcodierungen bei offenen Aufgabenstellungen. Da jedoch gerade dieser Mix von Aufgabenstellungen, Formaten und Instrumenten eine möglichst breite und nahe an den Lernenden orientierte Erfassung von Kompetenzen gewährleistet, muss dieser Mehraufwand unseres Erachtens im Hinblick auf die Qualität und die Gültigkeit der Ergebnisse in Kauf genommen werden. Anpassungen bei den Erhebungsinstrumenten, z.B. durch mehr geschlossene Aufgaben, würden zu einer Reduktion und Einschränkung der Breite und Tiefe der Erfassung von Kompetenzen führen.

Wie gut und wie weit von den Schülerinnen und Schülern gezeichnete oder beschriebene Mental-Maps zu räumlichen Situationen sowie Lösungen zu Aufgaben (z.B. Eintragungen in Karten und Luftbildern, das Auffinden der richtigen Punkte beim Orientierungslauf auf dem Schulgelände, das Richtungszeigen im Gelände) mit dem eigentlichen Wissen und Können und den kognitiven Dispositionen übereinstimmen, kann letztlich nie schlüssig beantwortet werden. Zu viele Aspekte (sprachliche oder zeichnerische Ausdrucksfähigkeiten, Motivation in der jeweiligen Situation u.a.) beeinflussen die Art und Weise der Bearbeitung der Aufgaben und die Beantwortung der Fragen. Jede Auswertung und Codierung von gezeichnetem Material, von mündlichen Darlegungen u.a. ist begrenzt und weist Spuren der Interpretation auf. Mit der transparenten Offenlegung der entsprechenden Kriterienkataloge und Codiergrundlagen, der Doppelcodierung der Schülerbeiträge und -antworten bei offenen Aufgabenstellungen und der systematischen Überprüfung der Codierungen wurde versucht, den Güte-

kriterien Objektivität (besser: Inter-Subjektivität) und Reliabilität möglichst gut Rechnung zu tragen.

Bei der Besprechung der Bearbeitung von Aufgaben in den Interviews geben viele Schülerinnen und Schüler an, dass sie diese nochmals gleich machen würden und dass sie bei ihren Darstellungen und Darlegungen lediglich Details ändern oder ergänzen würden. Einige geben an, dass sie mittlerweile noch diese oder jene kleine Anpassung machen würden, die Darstellungen ihren Vorstellungen aber weitgehend entsprechen. Viele weisen darauf hin, dass es ihnen vor allem bei den selber erstellten Zeichnungen und Skizzen zu wenig gut gelungen ist, alles genau so darzustellen, wie sie sich das vorstellen. Sie stellen fest, dass sie nicht mehr oder anderes darstellen würden, aber dass sie dies nicht so gut zeichnen oder beschreiben konnten, wie sie dies eigentlich möchten. Bei anderen Aufgaben wie beim Kartenlesen oder bei Eintragungen in Karte und Luftbilder, weisen die Lernenden durchgehend darauf hin, dass dies ihren Vorstellungen und ihrem Wissen entspricht.
Im Vergleich von Darstellungen und Ergebnissen aus der Aufgabenbearbeitung über mehrere Zeitpunkte hinweg (z.B. Planskizzen zum Schulareal Anfang 3., Ende 4. und Ende 6. Schuljahr) weisen die Lernenden darauf hin, dass sich ihre Vorstellungen zum Teil auch verändert hätten und dass sie sich aufgrund neuer Erfahrungen Sachen nun besser vorstellen können; diese Veränderungen können sie sehr unterschiedlich artikulieren und festmachen. Einzelnen gelingt dies noch kaum, anderen schon sehr gut.

Insgesamt kann festgehalten werden, dass in der Einschätzung der Lernenden ihre Performanzen und ihre Kompetenzen weitgehend in Übereinstimmung sind. Einschränkungen ergeben sich lediglich dadurch, dass sie ihre Repräsentationsfähigkeiten in bildhafter und sprachlicher Hinsicht zum Teil noch als unzureichend einschätzen.

Gezeichnete Mental-Maps als Ausgangspunkte zu nehmen, um daran verschiedene Entwicklungsstadien der räumlichen Orientierung und des räumlichen Denkens zu dokumentieren, wie dies in früheren Studien zum Teil vorgenommen wurde (vgl. die Ausführungen dazu z.B. bei Achilles 1983; Schniotalle 2003), erscheint aufgrund der Ergebnisse in der vorliegenden Untersuchung fraglich. Zumindest geben die Ergebnisse aus der Analyse der gezeichneten Mental-Maps und aus den Vergleichen der Entwicklungsverläufe zu den verschiedenen Kompetenzbereichen der räumlichen Orientierung und des räumlichen Denkens sowie die Ergebnisse der Befragung einzelner Schülerinnen und Schüler keinen direkten Anlass dazu. Vielmehr muss davon ausgegangen, dass Kompetenzen sich bereichsspezifisch unterschiedlich entwickeln und diese Entwicklungen eher diskontinuierlich verlaufen. Zudem widerspiegeln gezeichnete Mental-Maps die Performanz zu verschiedensten Kompetenzfacetten, die nicht ausschliesslich Ausdruck des Entwicklungsstadiums zum Bereich der räumlichen Orientierung sind, sondern weitgehend von ihren bisherigen Erfahrungen beeinflusst sind.

In der geographiedidaktischen Diskussion besteht nach wie vor eine Kontroverse zur Frage, wie weit Mental-Maps der Schülerinnen und Schüler eigene Konstruktionen und Repräsentationen darstellen (vgl. z.B. Daum & Hasse 2011; Nadler & Sgibnev 2016; Schniotalle 2003). Kritisiert wird, dass Mental-Maps, die in einer künstlichen Situation erhoben werden, wenig zu tun hätten mit der gedanklichen Vorstellung der Lernenden. Vielmehr würden sie bereits unterbreiteten Repräsentationen (z.B. Weltkarten, Globus) entsprechen und zudem Elemente enthalten, die die Lernenden als erwünscht und erwartet einschätzen.
Kognitives Kartieren erfolgt stets durch selektive Wahrnehmung unterschiedlichster Umwelt-Reize und Informationen und durch individuell-konstruktives Sammeln, Ordnen, Verknüpfen und Bewerten dieser Eindrücke und Informationen. Mental-Maps entwickeln sich als „Konglomerat“ verschiedenster Elemente, Merkmale, Zusammenhänge und enthalten subjektive Gewichtungen u.a. Dazu gehören Primärerfahrungen (Erfahrungen in Realräumen im Alltag, auf Reisen, in den Ferien), unterbreitete Repräsentationen wie Globus, Karten, Bilder, Filme u.a und eigene Konstruktionen und Phantasien. Dies kommt in den gezeichneten Mental-Maps der Schülerinnen und Schüler insbesondere zu den Aufgaben „Bild der Erde“, „So stelle ich mir vor... – Zeichnungen zu verschiedenen Räumen der Erde“, „Bild der Schweiz“ deutlich zum Ausdruck. In den Planskizzen „Unser Schulareal“ zeigt sich das Bemühen der Lernenden, sich räumliche Situationen und Verhältnisse vorzustellen und diese Vorstellungen

auch entsprechend zu repräsentieren, ohne dazu weitere Hilfsmittel zu verwenden. Demgegenüber finden sich bei den Darstellungen „Mein Bild der Erde“ und mein „Bild der Schweiz“ auch teilweise Übernahmen und „Entlehnungen“ aus unterbreiteten Repräsentationen, wobei auch da die subjektive Re-Konstruktion und Konstruktion deutlich sichtbar wird. Eine Ausnahme bilden einige Zeichnungen zur Schweiz von Schülerinnen und Schülern am Ende des 6. Schuljahres, in denen sie im Unterricht gelernte Konstruktionshilfen direkt aufnehmen. Einzig bei diesen Beispielen kann davon ausgegangen werden, dass diese Darstellungen wenig zu tun hätten mit den gedanklichen Vorstellungen der Lernenden.
Auf diese Situation angesprochen, beschreiben die meisten Schülerinnen und Schüler in den Interviews, dass die Zeichnungen ihren (konstruierten) Vorstellungen entsprechen. Dass dabei auch externe Einflüsse wirksam sind, können sie in ihren Darstellungen auch entsprechend darlegen und einordnen. Die Ergebnisse aus der vorliegenden Studie weisen darauf hin, dass Schülerinnen und Schüler ihre subjektiv konstruierten Mental-Maps zum Ausdruck bringen und diese auch ihren gedanklichen Vorstellungen entsprechen.

Das iterative Vorgehen von Grundlagenarbeit, Entwicklung, Erprobung und schrittweiser Weiterentwicklung der Instrumente für die Erschliessung und Erfassung von Kompetenzen und Kompetenzentwicklungen hat sich grundsätzlich bewährt. Trotzdem zeigten sich bei den Erhebungen und bei der Auswertung noch verschiedene Mängel und Unzulänglichkeiten:

- Das Bearbeiten und Lösen der Aufgaben musste insbesondere am Anfang des 3. Schuljahres noch stark unterstützt werden. In einzelnen Klassen konnten einzelne Aufgaben nicht eingesetzt werden, da sie für die meisten Lernenden eine Überforderung darstellten. Bei anderen Aufgaben stellte sich die Frage (zu allen Zeitpunkten), wie weit die Aufgabenformulierungen von den Lernenden verstanden und wie weit das unterbreitete Material (z.B. Karten) für die Schülerinnen und Schüler so zugänglich war, dass sie die entsprechenden Aufgaben dazu auch wirklich lösen konnten. Dabei musste jeweils in der Situation entschieden werden, welche (zusätzliche) Hilfe und Unterstützung geleistet werden soll. Dazu wurden zwar in den Anleitungen zur Durchführung der Sequenzen entsprechende Anweisungen gegeben; trotzdem mussten verschiedene Fragen direkt in der Situation entschieden werden. Hier bewährte sich das System, dass die Erhebungen ausschliesslich von zwei Mitarbeitenden des Projektes bzw. dass die Interviews zu allen Zeitpunkten von der gleichen Person durchgeführt wurden.
- Bei der Korrektur und Codierung der Erhebungsunterlagen tauchten immer wieder Fragen auf, die auf kleine Mängel bei den Erhebungen hinwiesen und zu denen für die weitere Bearbeitung entsprechende Lösungen gefunden werden mussten. So wurden auch einzelne Aufgabenstellungen für den nächsten Erhebungszeitpunkt noch leicht angepasst oder erweitert, was allerdings die Vergleichbarkeit der Ergebnisse zwischen den Zeitpunkten leicht einschränkte. Deshalb wurden auch einzelne Rück- und Nachcodierungen unumgänglich. Bei der weiteren Auswertung und Analyse mussten aus diesem Grunde zudem einzelne Variablen ausgeschlossen werden. Diese Änderungen und Anpassungen sind bei der Darlegung der Ergebnisse entsprechend transparent gemacht.
- Über den ganzen Verlauf der Untersuchung ergaben sich aber keine Schwierigkeiten, die grundlegende Veränderungen und Anpassungen in der Anlage und bei den Instrumenten zur Folge hatten. Die Erhebungen und die Auswertungsarbeiten konnten planmässig durchgeführt werden.

Der Entscheid, die Erhebungen unter möglichst schulalltagsnahen Bedingungen im vertrauten Kontext durchzuführen, hat sich bewährt. Alle Erhebungen konnten wie geplant im normalen Unterricht durchgeführt werden. Natürlich mussten die Schülerinnen und Schüler immer wieder ermuntert und ermahnt werden, möglichst selbstständig zu arbeiten und sich nicht auszutauschen, was sonst in vielen Situationen im Unterricht erwünscht und erforderlich ist.
Es musste mit den beteiligten Lehrpersonen gut abgesprochen werden, wie weit die Schülerinnen und Schüler bei Nachfragen während der Erhebungssequenzen unterstützt und begleitet werden dürfen. Die Beschränkung auf die Klärung von Verständnis- und Vorgehensfragen war nicht immer einfach und stellte teilweise eine Gratwanderung dar, da damit auch Aspekte der Motivation verbunden waren.

In einer einzigen Klasse musste im 6. Schuljahr aufgrund der Erfahrungen in der 1. Testsequenz ein anderes Verfahren gewählt werden, weil sich Schülerinnen und Schüler gegenseitig störten bzw. weil einzelne Lernende sich nicht an Abmachungen hielten. Hier wurde entschieden, die Gruppen weiter aufzuteilen und die Durchführung der Sequenzen in Halbklassen durchzuführen.
Eine besondere Herausforderung ergab sich für die Sequenz zur Orientierung im Realraum, mussten doch für alle Schulstandorte vergleichbare Parcours zusammengestellt werden, da die räumlichen Strukturen und Verhältnisse sehr unterschiedlich sind.
Die Arbeit in Kleingruppen hat sich sehr bewährt, auch wenn damit ein hoher personeller Aufwand verbunden war. Hier zeigte sich die Notwendigkeit einer intensiven Vorbereitung und eines möglichst guten Briefings für die Durchführung am deutlichsten. Wie weit der Einsatz von mehreren Begleitpersonen die möglichst identische Durchführung der Sequenz beeinflusste, konnte nicht näher untersucht werden. Es wurde einzig erfasst, ob die Gruppenzugehörigkeit der Schülerinnen und Schüler einen Einfluss auf die Orientierungsleistungen hatte. Die Auswertungsarbeiten dazu stehen aber noch aus.

10.2.1. Perspektiven für die Unterrichtsentwicklung im Bereich des geographischen Lernens in der Primarstufe

Die vorliegende Untersuchung ist auf Fragen der Kompetenzmodellierung und der Kompetenzausprägungen, -entwicklungen zur räumlichen Orientierung bei Schülerinnen und Schülern sowie deren Verlauf in der Primarstufe ausgerichtet. Zudem wird der Frage nachgegangen, wie Kompetenzausprägungen und -entwicklungen von jüngeren Schülerinnen und Schülern erschlossen werden können. Untersuchungen dazu, wie Unterricht zu diesen Kompetenzen angelegt wird oder welche Wirkungen bestimmte Unterrichtsarrangements und Lerngelegenheiten auf die Entwicklung von Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler haben, waren nicht Gegenstand der vorliegenden Studie. Trotzdem stehen viele Aspekte und Ergebnisse der Studie in einem Zusammenhang mit Fragen und Perspektiven der Unterrichtsentwicklung. Im Folgenden werden ausgewählte Aspekte und Ergebnisse aufgenommen und Folgerungen für die Unterrichtsentwicklung skizziert. Dies insbesondere im Zusammenhang mit Aspekten der Kompetenzorientierung des Fachunterrichts, hier am Beispiel der räumlichen Orientierung als grundlegender Bereich des geographischen Lernens.

Kumulatives Lernen

Kompetenzorientierter Unterricht ist kumulativ angelegt. Er orientiert sich an den Bildungsstandards und Lehrplänen, in denen die grundlegenden Kompetenzbereiche für jeden Fachbereich aufgenommen sind und eine aufbauende und vernetzte Kompetenzentwicklung durch Kompetenzen und Kompetenzerwartungen beschrieben wird. Gleichzeitig impliziert kumulatives Lernen eine konsequente Orientierung am Vorwissen und an den bisherigen Erfahrungen der Lernenden. Lerngelegenheiten im Unterricht werden in einer möglichst optimalen Passung zwischen dem Vorverständnis der Lernenden und den Kompetenzbeschreibungen und -erwartungen in Lehrplänen und Bildungsstandards (für die Schweiz: Grundkompetenzen) in der „Zone der nächsten Entwicklung“ (Vygotski 1934) angelegt. In dieser Ausrichtung kann anschlussfähiges, aufbauendes, verknüpftes und anwendungsorientiertes Lernen ermöglicht werden.

Mit den Arbeiten im vorliegenden Projekt konnten für den Bereich der räumlichen Orientierung sowohl bezüglich der Kompetenzmodellierung als auch bezüglich der Erschliessung und Erfassung des Vorverständnisses und der Kompetenzentwicklung der Lernenden Grundlagen erarbeitet werden. Am Beispiel des Kompetenzmodells und der entsprechenden Anlage von Lernaufgaben kann das Verständnis von Kompetenzorientierung und kumulativem Lernen exemplarisch aufgezeigt werden.
Das Kompetenzmodell KorO_Prim_PHBern zur räumlichen Orientierung ist breit abgestützt und repräsentiert den aktuellen Stand der fachlichen und fachdidaktischen Diskussion. Der Entwurf zum Modell diente als Grundlage für die Entwicklungsarbeiten zum Perspektivrahmen Sachunterricht für die geographische Perspektive (GDSU 2013) und darin insbesondere für die Beschreibung und die Kommentierung der Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen zur

räumlichen Orientierung. Im Fachlehrplan Natur, Mensch, Gesellschaft für den 1. und 2. Zyklus basieren die Kompetenz- und Kompetenzstufenbeschreibungen im Bereich NMG 8 „Menschen nutzen Räume – sich orientieren und mitgestalten“ (Kompetenzen 7.2, 8.1., 8.4 und 8.5; D-EDK 2015) auf den Arbeiten zum vorliegenden Kompetenzmodell.
Für die Hand der Lehrpersonen wurden auf der Grundlage des vorliegenden Kompetenzmodells in einem Basisartikel grundlegende Aspekte zur Förderung der räumlichen Orientierung zusammengestellt, ein Curriculum „Sich in Räumen orientieren und dazu Orientierungsmittel nutzen“ für den Sachunterricht im 1.-4. Schuljahr entwickelt sowie exemplarische Lernaufgaben zusammengestellt (Adamina 2014b).

Lernen mit Bezug zum Vorwissen, dem bereits entwickelten Können und den bisherigen Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler

Das Vorverständnis, die Ausgangskompetenzen sind der wichtigste Prädiktor für das weitere Lernen (vgl. z.B. Hattie 2013; Helmke 2014; Möller 2013). Die Erschliessung des Vorverständnisses der Lernenden und die jeweilige Einblicknahme und Erfassung der Kompetenzentwicklungen und -veränderungen der Lernenden bilden die Grundlage für die Planung von Unterricht und das Arrangement von Lernsituationen und Lerngelegenheiten. Dementsprechend bildet das Wissen über fachspezifische Schülerkognitionen auch einen zentralen Bereich des fachdidaktischen Wissens der Lehrpersonen (Wahrnehmung und Diagnose des fachspezifischen Wissens und Könnens der Schülerinnen und Schüler sowie der Ressourcen und möglichen Lernschwierigkeiten).
Die vorliegende Untersuchung bietet viele Grundlagen und Hinweise, von welchem Vorwissen, welchem Können und welchen Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler im Bereich von Raumwahrnehmung-, Raumvorstellung und räumlicher Orientierung am Anfang, in der Mitte und am Schluss der Primarstufe ausgegangen werden kann. Es finden sich in den Ergebnissen zudem viele Hinweise zu Einstellungen und subjektiven Bewertungen der Lernenden, zu ihren Interessen und Ressourcen. Darlegungen zur Diversität der Ausgangskompetenzen und der Kompetenzentwicklungen geben Hinweise für die Planung und das Arrangement möglicher Formen der natürlichen Differenzierung im Unterricht. Zudem können mit diesen Grundlagen mögliche Schwierigkeiten und Hürden bei der Bearbeitung von Aufgaben zur räumlichen Orientierung besser antizipiert und als Vorbereitung für die Lernunterstützungen und –begleitung im Unterricht verwendet werden.
Mit der Aufgabensammlung (Anhang 2) wird angegeben, wie die Schülerinnen und Schüler im Rahmen der vorliegenden Studie die jeweiligen Aufgaben bearbeitet und gelöst haben. Diese Unterlagen und Angaben erlauben es Lehrpersonen, Ergebnisse von Erhebungen in den eigenen Klassen in einen Vergleich zu stellen mit Ergebnissen aus anderen Klassen und damit den spezifischen Förder- und Entwicklungsbedarf einzuordnen und besser abgestützt diagnostizieren zu können.

Ausserschulisches und schulisches Lernen verbinden

Die Ergebnisse aus der Befragung der Schülerinnen und Schüler (Fragebogen, Interviews) weisen darauf hin, dass sich ein wesentlicher Teil des Wissens und Könnens der Schülerinnen und Schüler auf ausserschulische Erfahrungen und das damit verbundene informelle Lernen bezieht. Dabei zeigt sich, dass das Vorverständnis der Schülerinnen und Schüler z.B. zur räumlichen Orientierung sehr verschieden und innerhalb von Klassen sehr heterogen ist. Diese Ressourcen und Bezugspunkte werden gemäss der Wahrnehmung und Einschätzung der Lernenden im Unterricht kaum aufgenommen und oft liegt es an den Lernenden selber, die unterschiedlichen Informationen und Erfahrungen miteinander zu verbinden und einzuordnen. Der Aufbau von Wissen und Können, von Vorstellungen und Mental-Maps verläuft – aus den Ergebnissen der Befragung interpretativ gefolgert – individuell-konstruktiv, wenig bewusst und häufig unbegleitet. Dies führt oft auch zu bruchstückhaften, inselartigen, wenig verbundenen und geordneten Vorstellungen und Konzepten und damit – im Zusammenhang mit dem vorliegenden Projekt – zu wenig strukturierten Orientierungsmustern zu Räumen, räumlichen Situationen und Strukturen und zum Verständnis von Mensch-Umwelt-Beziehungen und -Systemen.
Folgende Aspekte können in Bezug auf die Kompetenzentwicklung der Lernenden in diesem Zusammenhang als bedeutsam für die Unterrichtsentwicklung betrachtet werden:

- das Vorwissen, Können und bisherige Erfahrungen im Unterricht aufnehmen, bewusst machen und dabei zum Austausch zwischen den Lernenden anregen;
- ausgehend von Vorstellungen und vom Vorwissen der Schülerinnen und Schüler Fragen aufnehmen, zur Klärung anregen, unterschiedliche Vorstellungen und Sichtweisen zum weiteren Lernen am gemeinsamen Gegenstand nutzen;
- strukturierte Hilfen anbieten, damit die Lernenden individuell konstruierte Orientierungsmuster verorten, einordnen, erweitern und überdenken können; die Lernenden in diesem Prozess des Ordnens („Denken: das Ordnen des Tuns", Aebli 1993) unterstützen;
- schulisches Lernen in Bezug setzen zu ausserschulischen Erfahrungen; entsprechende Verbindungen im Unterricht hervorheben und verdeutlichen;
- Ressourcen von Schülerinnen und Schülern aus ausserschulischen Erfahrungen produktiv im Unterricht aufnehmen; Möglichkeiten anbieten, dass Lernende ihre Ressourcen bei entsprechenden Lernanlässen einbringen können (Inputs, Einbringen von „Expertise" bei Gruppenarbeiten, speziellen Vorhaben u.a.);
- beim Erkunden, Recherchieren u.a. Anregungen geben für weiterführendes Lernen, das auch ausserhalb des Unterrichts informell stattfinden kann;
- Gelegenheiten anbieten, dass Schülerinnen und Schüler Materialien wie Orientierungsmittel (Globus, Karten u.a.) in den Unterricht mitbringen und eigene Lernerfahrungen vorstellen können.

Von Aufgaben für die Erschliessung von Kompetenzen zu Lernaufgaben für den Unterricht

Die für die vorliegende Studie konzipierten Aufgaben sind auf die Erschliessung und Erfassung von Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler an verschiedenen Zeitpunkten der Primarstufe ausgerichtet. Sie sind so angelegt, dass sie in speziellen Erhebungssequenzen im Unterricht bearbeitet werden. In dieser Ausrichtung sind sie nicht direkt als Lernaufgaben angelegt, stimmen aber mit grundlegenden Kriterien für die Konzeption von Lernaufgaben für einen kompetenzorientierten Fachunterricht überein (vgl. dazu Adamina 2013a; Adamina et al. 2015; Kleinknecht, Bohl, Maier & Metz 2013; Reusser 2015):

- Die Aufgaben sind kontextspezifisch ausgerichtet und weisen einen deklarierten Bezug zum Vorverständnis und zu bisherigen (lebensweltlichen) Erfahrungen der Lernenden auf.
- Die Aufgaben sind auf die Förderung grundlegender Kompetenzen im entsprechenden Gegenstandsbereich (hier „Räumliche Orientierung") ausgerichtet.
- Die Aufgaben können als Teile in verschiedenen Lern- und Unterrichtsphasen aufgenommen und eingesetzt werden (zum Erkunden, Explorieren, zum Aufbau von neuem Wissen und Können, zum Üben, Übertragen und Anwenden, zum Einblick nehmen in eigene Kompetenzentwicklungen und zum Nachdenken über eigene Lernprozesse und -ergebnisse).
- Viele Aufgaben sind niveau-/leistungsoffen in verschiedenen Aufgabenformaten angelegt und ermöglichen den Einsatz in einem Unterricht mit natürlicher Differenzierung im Sinne des Lernens am Gegenstand mit unterschiedlichen Lernwegen und Bearbeitungsformen.
- Viele Aufgaben ermöglichen das aktive, individuell-konstruktive und eigenständige Lernen. Von der Anlage her sind sie nicht auf das dialogische Lernen ausgerichtet, lassen aber problemlos verschiedene Formen des ko-konstruktiven und dialogischen Lernens zu (Austausch über Ergebnisse und Erfahrungen, gemeinsame Weiterentwicklung von Kompetenzen u.a.).
- Die meisten Aufgaben ermöglichen ein vielfältiges Sprachhandeln und die Auseinandersetzung mit verschiedenen Repräsentationsformen bzw. sind auf eigene Umsetzungen und Repräsentationen ausgerichtet.

Ein Anliegen für die Weiterentwicklung dieser Aufgaben besteht darin, reichhaltige Lernaufgaben für das geographische Lernen in der Primarstufe auszuarbeiten. Erste Beispiele dafür wurden im Rahmen von zwei Publikationen bereits realisiert, so im Heft Grundschule Sachunterricht „Sich in Räumen orientieren" (vgl. Beiträge Adamina 2014b) und im Begleitband zum Perspektivrahmen Sachunterricht „Die geographische Perspektive konkret" (Adamina et al. 2016). Weitere Beispiele von reichhaltigen Aufgaben zur räumlichen Orientierung in Verbindung mit geographischen Themen in der Primarstufe sind geplant. Zudem werden im Rahmen des Projektes „Lernsituationen im Fachbereich NMG (Primarstufe) kompetenzorientiert initiieren, arrangieren, begleiten und unterstützen - exemplarische Lerngelegenheiten zu Raum, Zeit, Gesellschaft und Wirtschaft" (Teilprojekt zur kompetenzorientierten, fachspezifi-

schen Unterrichtsentwicklung; Marco Adamina, Beginn der Bearbeitung 2017) Grundlagen aus der vorliegenden Untersuchung aufgenommen und weiterentwickelt.

Lernen sichtbar machen

Um feststellen zu können, wie sich Wissen und Können verändern, wie sich Erfahrungen erweitern und was es ausmacht, dass Kompetenzen entwickelt werden können bzw. wo allenfalls Schwierigkeiten und Hürden für das Lernen sich zeigen, müssen Lernprozesse und Lernergebnisse immer wieder „sichtbar" gemacht und thematisiert werden. Nur so wird einsichtig, welche nächsten Lernschritte angegangen werden können und sollen. Dazu ist auch ein Vergleich der Kompetenzausprägungen zu verschiedenen Zeitpunkten von Bedeutung, z.B. am Anfang und am Schluss einer Unterrichtseinheit zu einem Thema oder zu verschiedenen Zeitpunkten über einen längeren Zeitraum hinweg (z.B. Primarstufe), wenn es sich zum Beispiel um den Aufbau und die Weiterentwicklung räumlicher Orientierungsmuster auf verschiedenen Massstabsebenen handelt. „Lehrpersonen müssen wahrnehmen, was Lernende denken und wissen, um Bedeutung und sinnstiftende Erfahrungen im Lichte dieses Wissens zu konstruieren. Zudem müssen sie ein kompetentes Wissen und Verständnis vom Stoff ihres Faches besitzen, um sinnvoll und angemessen Feedback geben zu können. Nur so können die Lernenden über die Stufen des Curriculums voranschreiten" (Hattie 2013, S. 280). Dies erfordert einerseits wiederkehrende Einblicke in und Reflexionen zu Lernprozessen und Lernergebnissen sowie die Dokumentation von Kompetenzentwicklungen und -veränderungen. Mit der Anlage und mit den Ergebnissen der vorliegenden Studie werden viele Möglichkeiten und Formen aufgezeigt und exemplarische Situationen dargelegt, wie Lernen und Kompetenzausprägungen sichtbar werden und wie Entwicklungen und Veränderungen von Kompetenzen angelegt werden können. Es finden sich auch verschiedene Grundlagen und Beispiele, die aufzeigen, wie dies dokumentiert werden kann, für die Lernenden selber und für die Lehrpersonen; daraus ergeben sich auch Hinweise für die Anlage von Lernportfolios.

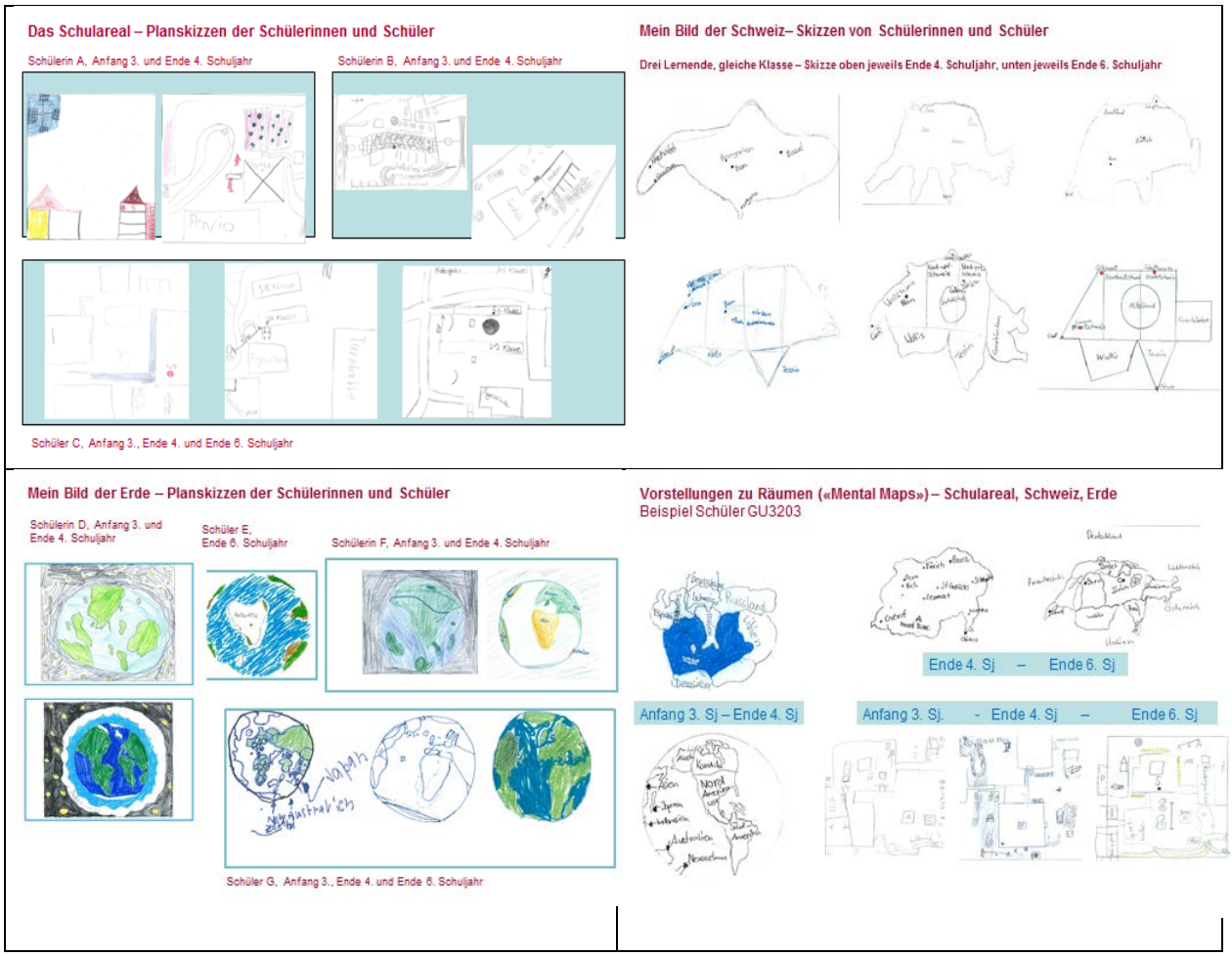


Abbildung 32: „Lernen sichtbar machen" – Beispiele von Mental-Maps von Lernenden über mehrere Zeitpunkte hinweg im Vergleich (Schülerzeichnungen aus den Projektarbeiten)

Einblick nehmen, begutachten, rückmelden, beurteilen und bewerten – formative und summative Beurteilung

Kompetenzentwicklungen werden stark beeinflusst durch Austausch und Rückmeldungen (Lernende – Lernende, Lernende – Lehrpersonen) zu Lernprozessen und Lernergebnissen (vgl. Adamina 2013d; Adamina et al. 2015; Hattie 2013). Die in der Studie erarbeiteten Grundlagen und die Beispiele aus den Erhebungen geben für den Bereich der räumlichen Orientierung und des räumlichen Denkens viele Hinweise und Anregungen, wie Lernprozesse beobachtet und dokumentiert sowie Lernergebnisse begutachtet werden können. Es werden zu den verschiedenen Kompetenzbereichen und Aufgaben (vgl. dazu auch die Aufgabensammlung im Anhang 2) Gesichtspunkte und Kriterien für das Begutachten und Beurteilen von Kompetenzausprägungen und Kompetenzentwicklungen zusammengestellt und damit exemplarisch Grundlagen für die formative und summative Beurteilung am Beispiel der räumlichen Orientierung geschaffen. Im Zusammenhang mit der Weiterentwicklung der Aufgaben aus den Erhebungen sowie ausgewählten Problemstellungen und Aufgaben aus den Interviews in reichhaltige Lernsituationen und -aufgaben werden auch entsprechende Verweise zur formativen und summativen Beurteilung von Kompetenzausprägungen und –entwicklungen aufgeführt und für die direkte Umsetzung im Unterricht konkretisiert. Daraus ergeben sich konkrete Beispiele für die Anlage von Lernzyklen und zu den sich dabei stellenden Aufgaben der Lehrpersonen in einem kompetenzorientierten Unterricht, wie dies in Abbildung 32 dargestellt ist.

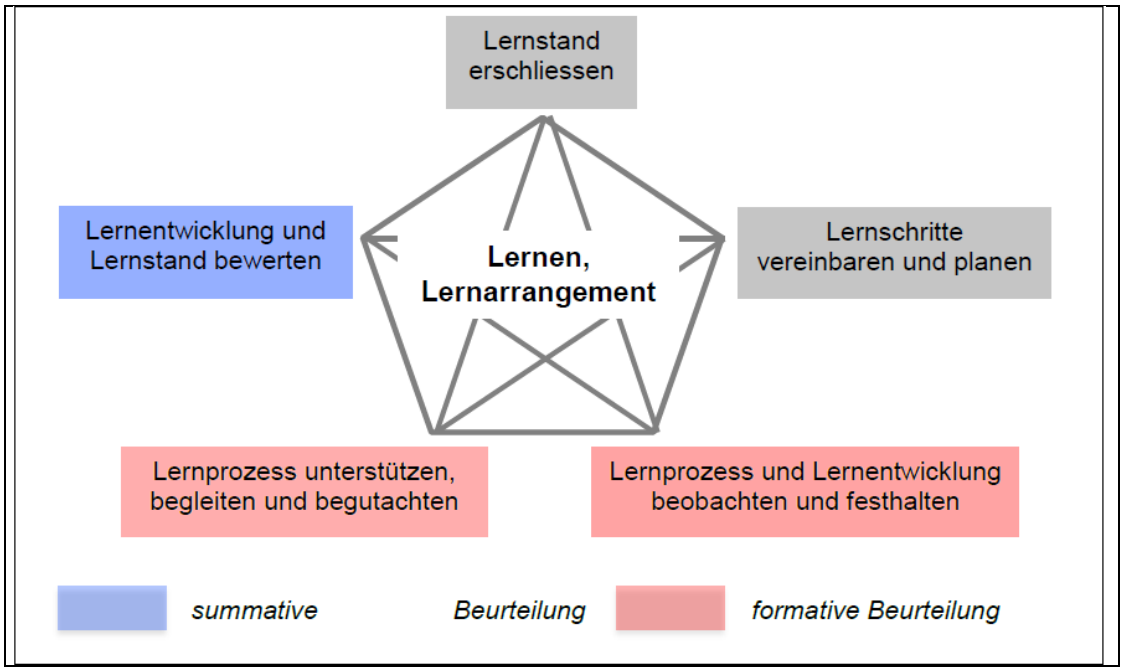


Abbildung 33: Kompetenzen, Kompetenzentwicklungen fördern und beurteilen (aus Adamina et al. 2015, S. 27)

Förderung der Kompetenzen zur räumlichen Orientierung als kontinuierlicher Prozess

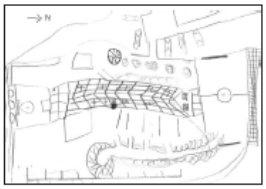
Die Ergebnisse aus der Studie zeigen, dass sich Kompetenzen zur räumlichen Orientierung kontinuierlich oder auch diskontinuierlich entwickeln. Schülerinnen und Schüler lernen immerwährend Neues dazu, entwickeln ihr Können aufgrund verschiedener Lernmöglichkeiten. Wissen und Können zur räumlichen Orientierung entwickeln sich in unterschiedlichen unterrichtlichen und ausserschulischen Kontexten über längere Zeit hinweg und können nicht als abgeschlossene Unterrichtseinheiten (z.B. in einem Kurs zum Kartenlesen) arrangiert werden. Entsprechende Lerngelegenheiten müssen mit Erfahrungsbereichen der Lernenden verknüpft werden (vgl. dazu die Ausführungen im Kapitel 3).
Die Förderung von Kompetenzen zur räumlichen Orientierung erfolgt kontinuierlich über die Schuljahre hinweg, indem - verbunden mit Inhalten und Themen zum geographischen Lernen - Aufbau-, Übungs- und Anwendungsmöglichkeiten zur Orientierung im Realraum, zum Umgang mit Orientierungsmitteln und zum Aufbau und zur Weiterentwicklung räumlicher Orientierungsmuster und -raster und Ordnungssystemen auf verschiedenen Massstabsebenen im Unterricht arrangiert werden. Das Kompetenzmodell KorO_Prim_PHBern ist in dieser Ausrichtung konzipiert: die Beschreibungen von Kompetenzerwartungen sind entwicklungsbezogen formuliert und entsprechende Denk-, Lern- und Handlungsaspekte sowie räumliche Referenzbereiche und Orientierungsmittel werden dargelegt. Mit den Aufgaben werden Umsetzungs- und Konkretisierungsmöglichkeiten aufgezeigt; diese müssen allerdings noch stärker als reichhaltige Lerngelegenheiten und Lernaufgaben ausgearbeitet werden.
Die Lernenden sollen im Unterricht immer wieder Gelegenheit („Portfolioarbeit“) erhalten, ihre eigenen räumlichen Orientierungsmuster in gezeichneten Mental-Maps zum Ausdruck zu bringen, neue Erkenntnisse und Erfahrungen auf „mitwachsenden Karten“ einzutragen, ihren Erkenntnisgewinn und die Entwicklung von Vorstellungen vergleichend festzustellen und zu reflektieren (vgl. Abschnitt „Lernen sichtbar machen“).
Diese Anlage bedingt zudem, dass den Lernenden permanent die dafür notwendigen Orientierungs- und Informationsmittel zur Verfügung stehen: Globus, Karten und Reliefs für die verschiedenen Massstabsebenen (Welt, Europa, Schweiz und Alpenraum, Region/Wohnort), Atlanten für Schülerinnen und Schüler, Nachschlagewerke (z.B. Länderlexika), Sachbücher, Zugang zum Internet (Google Earth, Kinderserver u.a.).

Förderung der Kompetenzen zur räumlichen Orientierung auf allen Massstabsebenen parallel

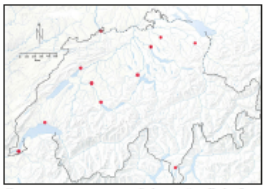
Die Ergebnisse der Studie zeigen deutlich, dass Raumwahrnehmung und -erschliessung der Schülerinnen und Schüler nicht konzentrisch vom Nahbereich (Wohnort) zum Fernbereich (Erde, global) verläuft, sondern dass die Lernenden parallel und verbunden mit unterschiedlichste Erfahrungen und Formen der Informationsgewinnung Vorstellungen und Konzepte zu Räumen und räumlichen Situationen aufbauen. Für den Unterricht bedeutet dies, dass entsprechende Kompetenzen zur räumlichen Orientierung von Beginn an parallel und verknüpft auf verschiedenen Massstabsebenen gefördert werden (vgl. dazu Adamina 2014a; Adamina et al. 2016b).
Entsprechend wird auch im Kompetenzmodell diese Parallelität der Massstabsebenen angelegt und für die einzelnen Kompetenzbereiche näher beschrieben. Bei der Konzeption der Erhebungen und der Entwicklung der Aufgaben wurde dieses Prinzip konsequent umgesetzt. Ausgehend von den Entwicklungsarbeiten und den Ergebnissen aus dem vorliegenden Projekt wurde eine Handreichung für die Förderung der Kompetenzen zur räumlichen Orientierung bezogen auf die verschiedenen Massstabsebenen ausgearbeitet und publiziert (Adamina 2014b). Für den Kompetenzbereich „Topographische Orientierung, Aufbau von räumlichen Orientierungsmustern“ wurde, gestützt auf Ergebnisse aus dem vorliegenden Projekt, ein Fokusbeitrag für den Begleitband zur geographischen Perspektive im Sachunterricht ausgearbeitet (Adamina et al. 2016b, vgl. dazu die Zusammenstellung in Abbildung 33).

Bereiche, Maßstabsebenen	Anfang Grundschule 1./2. Schuljahr	Ende Grundschule 3./4. Schuljahr
Lagebeziehungen von Objekten im Raum, Richtungen im Raum	Begriffe und Verortung: links, rechts, vorn, hinten, oben, unten; vertikal, horizontal; Einordnung der eigenen Person, der eigenen Betrachtung in räumlichen Situationen	Himmelrichtungen, „Windrose“ (N, NO, O, SO, S, SW, W, NW) Referenzpunkte dazu in der vertrauten Umgebung Perspektivenwechsel in Räumen: gedanklich andere Perspektiven in Räumen einnehmen
Lokal (in der vertrauten Umgebung)	Räumliche Ordnungsmuster: Schulzimmer, Schulanlage, Schulweg	Räumliche Referenz- und Orientierungspunkte und -muster am Wohnort, in der Wohnregion
Regional, national (Gemeinde, Landkreis, Bundesland bzw. Kanton, Land)	Ich wohne in …, im Landkreis …, im Bundesland … (Einordnung, Karte)	Eigene Vorstellungen (Mental-Map) Grundlegende Raumstruktur, großräumliche Gliederung in der eigenen Region, im Bundesland, in Deutschland (erster Bezug auch mit Karten topographisch und politisch) Ausgewählte Städte, Gebirge, Flüsse u.a. als Orientierungshilfen
Kontinental, Global	Globus – Modell der Erde; (Kinder-)Erdkarte; erste Einordnung (z.B. bei Bezugspunkten im Unterricht auf Globus, Erdkarte)	Lage und Verteilung der Kontinente und Ozeane/Meere auf der Erde; Landschaften, Lebensräume auf der Erde: kalt-warm-heiß, trocken-feucht; Lage von Wüsten, (Regen-)Wäldern, Savannen, Steppen; Gebirgsräumen; wo viele und wo wenige Menschen auf der Erde leben
Räumliche Hierarchien und „Ordnungen“		Räumliche Hierarchien und Dimensionen – Schulzimmer, Wohnort, Landkreis, Bundesland, Land, Kontinent, Erde, Universum – ‚Zoom‘; Distanzen nah und fern
Erde, Universum	Sonne, Mond, Erde; Phänomene und einfache Orientierungspunkte am Tag- und Nachthimmel	Erde und Universum – Erde, Mond, Planeten, Sonne, Sterne, Galaxie Bewegungen der Erde, Tag und Nacht, Jahreszeiten

Orientierungsmuster Schulareal (Quelle: OLG Bern, Schulareallkarte)

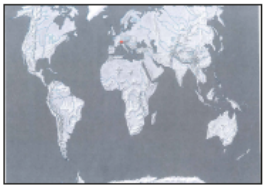


Unser Schulareal – Orientierungsmuster einer Schülerin (Anfang 3. Schuljahr)



Orientierungsmuster „Schweiz“ – Relief, Gewässer, grössere Städte, Landesgrenze (Quelle: Geographie – In der Schweiz. © Schulverlag plus AG; ergänzt)

Orientierungsmuster eines Schülers zur Schweiz (Ende 4. Schuljahr)



Erde – Kontinente und Meere, Lage und Verteilung (Quelle: Geographie – In der Schweiz. © Schulverlag plus AG)

Bild der Erde – Orientierungsmuster eines Schülers (Anfang 3. Schuljahr)

Abbildung 34: Aufbau und Entwicklung von räumlichen Orientierungsmustern in der Grundschule (aus Adamina et al. 2016b, S. 229f)

Grundlagen, Handreichungen und Beispiele für die fachbezogene Unterrichtsentwicklung

Trägerinnen und Träger der Unterrichtsentwicklung sind in erster Linie die Lehrpersonen. Sie stellen neben der fachdidaktischen Community die Adressatinnen und Adressaten der Grundlagen und Ergebnisse der vorliegenden Studie dar. Es ist deshalb ein wichtiges Anliegen, ihnen entsprechende Unterlagen aufzubereiten und zur Verfügung zu stellen. Als Unterlagen und Materialien dienen dazu vor allem:

- Das bereinigte Kompetenzmodell mit der Beschreibung der Kompetenzbereiche und der Kompetenzerwartungen im Entwicklungsverlauf; für Lehrpersonen wurde dazu eine vereinfachte Handreichung mit dem Curriculum „Sich in Räumen orientieren und dazu Orientierungsmittel nutzen“ für den Sachunterricht im 1.-4. Schuljahr zusammengestellt (Adamina 2014b).
- Die Aufgabensammlung (Anhang 2 zum Projektbericht) und die Zusammenstellung der Ergebnisse zu Kompetenzentwicklungen und -verläufen (vgl. Kapitel 9)
- Die bisher ausgearbeiteten exemplarischen Lernsituationen, Lernaufgaben und Handreichungen für die Förderung von Kompetenzen zur räumlichen Orientierung im Grundschulbereich und in der Primarstufe: Adamina 2014a; Adamina 2014b; Adamina et al. 2016b und darin verschiedene Beiträge zur räumlichen Orientierung: Gryl 2016b; Schmeinck 2016b; Schubert & Wrenger 2016; Spitta 2016; zudem Unterlagen in den Lehrmitteln Panorama (Adamina & Wyssen 2005a), RaumZeit (Adamina& Wyssen 2005b) und Spuren-Horizonte (Bräm et al. 2008).

Im Rahmen des Projektes „kompetenzorientierte, fachspezifische Unterrichtsentwicklung“ (Adamina ab 2017) werden diesbezüglich weitere Grundlagen geschaffen und exemplarische Unterrichtseinheiten entwickelt, erprobt, aufbereitet, analysiert und für die Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen dokumentiert.

10.2.2. Perspektiven für weitere Forschungs- und Entwicklungsarbeiten

Die vorliegende Studie war explorativ angelegt und fokussierte auf einen einzelnen Bereich zum geographischen Lernen in der Primarstufe. Damit konnten lediglich für einen kleinen fachdidaktischen Bereich Konzeptionen entwickelt, Erhebungen durchgeführt und entsprechende Auswertungen und Analysen vorgenommen werden. Einige Desiderata der fachdidaktischen Forschung und Entwicklung im Zusammenhang mit Fragen der Kompetenzmodellierung, der längsschnittlichen Erschliessung und Erfassung von Kompetenzen und Kompetenzentwicklungen und der dabei auftretenden Diversitäten zwischen Schülerinnen und Schülern, zwischen Klassen, Schuljahren und zwischen den Geschlechtern konnten exemplarisch aufgenommen und erörtert werden. Dabei mussten verschiedene vertiefende Betrachtungen und Analysen bereits vor oder während den Projektarbeiten ausser Acht gelassen werden. Es war auch nicht möglich, gleichzeitig eine Wirkungsanalyse zu bestimmten unterrichtlichen Massnahmen in einem Feldversuch vorzunehmen. Im Weiteren ergeben sich keine Vergleichsmöglichkeiten, wie sich Kompetenzentwicklungen in anderen Bereichen zeigen. In verschiedener Hinsicht bestehen damit Desiderata und Perspektiven für die weitere fachdidaktische Forschungs- und Entwicklungsarbeit.

Vertiefende Analysen mit den bestehenden Daten aus der vorliegenden Untersuchung

Die Daten aus der Befragung der Schülerinnen und Schüler zu drei Zeitpunkten lassen noch erweiternde und vertiefende Analysen zu (z.B. zu den soziodemographischen Angaben, zu Erfahrungen der Lernenden, zur ausserschulischen Unterstützung, zu Interessen u.a.). Dazu erscheinen allerdings stärker personenzentrierte Auswertungsverfahren angezeigt. Es war bisher nur für einzelne Aspekte möglich, auf dieser Ebene Analysen vorzunehmen. (Vgl. dazu verschiedene Hinweise im Kapitel 9.1.)
Ebenfalls bezüglich Zusammenhängen und Einflüssen zwischen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler, dem räumlichen Denken und Einflüssen wie bisherige Erfahrungen, ausserschulische Unterstützung, Interessen, Einstellungen zu den Aufgaben müssten vertiefende Analysen personenbezogen vorgenommen werden. Dies würde erlauben, auf individueller Ebene „Einflussmuster“ für die Entwicklung und Veränderung von Kompetenzen erörtern zu können. Zudem konnten einzelne Zusammenhänge und Einflüsse aus Zeitgründen erst gar nicht analysiert werden (z.B. Einfluss von Ausflügen, Reisen, Ferien auf die topographische Orientierung und den Aufbau von räumlichen Orientierungsmustern).
Die Analyse der Kompetenzentwicklungen und Kompetenzverläufe erfolgte bisher auf individueller Ebene exemplarisch für ausgewählte Schülerinnen und Schüler, die zur Gruppe derjenigen Lernenden gehören, die in den Erhebungen eher gute bis sehr gute Leistungen erbracht haben. Hierzu wäre es notwendig, diese Analyse zu erweitern und dabei auch andere

Gruppen von Lernenden einzubeziehen. Auch zu Fragen der Diversität von Kompetenzen z.B. innerhalb von Klassen wäre es aufgrund der erhobenen Daten möglich und wünschenswert, weiterführende Analysen vornehmen zu können.

Vergleiche mit Ergebnissen aus anderen Untersuchungen

Aus der Anlage und den Ergebnissen der Studie, die explorativ angelegt war, ist es trotz verschiedenen Einschränkungen (lokale Ausrichtung, Fokussierung auf den Bereich der „Räumlichen Orientierung", relativ geringe Stichprobe) möglich, Aussagen allgemeiner Art zur Kompetenzmodellierung, zu Kompetenzausprägungen, Kompetenzentwicklungen und -verläufen von Schülerinnen und Schülern vorzunehmen und Tendenzen zu Fragen der Erfassung und Erschliessung von Vorstellungen, Konzepten, Kompetenzausprägungen verallgemeinernd zu erörtern und in einen Bezug zu bestehenden Grundlagen und Konstrukten zu stellen. Dies wird in den Kapiteln 9 und 10 zu verschiedenen Bereichen auch vorgenommen. Aus zeitlichen Gründen war es allerdings bisher nicht möglich, die Ergebnisse der vorliegenden Studie mit denjenigen von kürzlich durchgeführten und abgeschlossenen Untersuchungen zu vergleichen; z.B. mit Studien aus anderen Fachdidaktiken oder aus anderen Stufen (z.B. Eingangszyklus, Sekundarstufe I). Allerdings liegen gemäss den vorgenommenen Recherchen erst wenige Untersuchungen vor, die entsprechende Vergleiche überhaupt ermöglichen würden.

„Von Daten zu Taten"

Aus der Studie liegen Ergebnisse zur Kompetenzmodellierung sowie zu Kompetenzen und Kompetenzentwicklungen von Schülerinnen und Schülern der Primarstufe zum Bereich „Räumliche Orientierung" vor. Die für das Projekt aufgestellten Fragestellungen können damit weitgehend beantwortet werden. Zudem werden auch Folgerungen für die Unterrichtsentwicklung abgeleitet (vgl. Kapitel 9.1.3). Dies ist allerdings nur indirekt möglich, da im Zentrum der Untersuchung nicht intendierter oder durchgeführter Unterricht stand, sondern die Kompetenzmodellierung einerseits und die Vorstellungen, Konzepte, Kompetenzen der Lernenden andererseits. Fragen des Arrangements von Unterricht, der Initiierung, Unterstützung und Begleitung von Lernprozessen und -ergebnissen stehen zwischen diesen beiden Bereichen. Zurecht wird angemerkt (vgl. z.B. Lersch 2016; Reusser 2011), dass die Qualität von Lernen und die Kompetenzorientierung von Unterricht nicht in erster Linie von der Modellierung und Messung von Kompetenzen und Kompetenzentwicklungen beeinflusst wird, sondern vielmehr von der konkreten Unterrichtsentwicklung an den Schulen und den Konzepten und Handlungsweisen der Lehrpersonen. Im Zusammenhang mit der Diskussion um Bildungsstandards und Leistungsmessungen in Deutschland wurden in letzter Zeit viele Kritiken aus bildungswissenschaftlichen, aber auch aus fachdidaktischen Kreisen laut, die diesbezüglich ein „Akzeptanz-, Transparenz- und Transferdefizit" feststellen (vgl. z.B. Kuhn 2014). Erreicht wurde im Zusammenhang mit Kompetenzmodellierung und -messung ein recht grosser Zuwachs an Analyse- und Diagnosewissen zu Bildung und zum Fachunterricht insgesamt. Andererseits besteht ein grosses Problem darin, wie das entsprechende Diagnosewissen („wie es ist") durch Erklärungswissen („warum es so ist") erweitert und insbesondere in entsprechendes Handlungswissen für den Unterricht transformiert werden kann (vgl. dazu z.B. Lersch 2016). „Was in Bezug auf die Wirksamkeit der Bildungssysteme letztendlich zählt, ist, was und wie Schülerinnen und Schüler im Unterricht lernen und welche Impulse dabei auf die Entwicklung ihrer Persönlichkeit - ihres geistigen Habitus, ihrer Lernfähigkeit und ihrer Motivation ausgehen. Bildungs- und Schulentwicklung ist damit im Kern Unterrichtsentwicklung – Unterricht verstanden als Design bzw. Gestaltung – von fachlich gehaltvollen, kognitiv und sozial-interaktiv anregenden und herausfordernden Aufgaben und Lerngelegenheiten. Was es dazu braucht, sind einerseits ausgebildete und kompetente Lehrpersonen, die sich in ihrem Handeln auf empirisch gesicherte Beschreibungs-, Erklärungs- und Handlungswissen der Unterrichtsforschung stützen, andererseits eine Entwicklungsforschung, die an konkreten Lehrgängen und Unterrichtsinhalten entlang konstruktive – didaktisch einfallsreiche, an psychologisch-didaktischen Unterrichtsstandards orientierte – Lernumgebungen und Lernmaterialien, welche zur Verbesserung des realen Unterrichts auch in heterogenen Klassen beitragen, entwickelt und erprobt" (Reusser 2011, S. 35f).

Ausgehend von diesen Erörterungen und mit Bezug zu den Grundlagen und Ergebnissen aus dem vorliegenden Projekt ergeben sich unseres Erachtens wichtige Desiderate und Perspektiven für die fachdidaktische Forschung und Entwicklung, die insbesondere auf folgende drei Bereiche fokussieren:

- Wie im Kapitel 10.2.2. ausgeführt, besteht ein hoher Bedarf an Entwicklung, Erprobung und Evaluation exemplarischer Lernsituationen in der Ausrichtung eines kompetenzorientierten Unterrichts, dies ausgehend von fachdidaktisch und lerntheoretisch abgestützten und begründeten Vorarbeiten (vom Diagnose- zum Erklärungs- und zum Handlungswissen). Von Bedeutung sind insbesondere die Entwicklung reichhaltiger Lernsituationen und -aufgaben und die Erforschung, was sich bei deren Umsetzung bei Lernprozessen und -ergebnissen zeigt und welche unterstützenden Massnahmen durch die Lehrpersonen im Vordergrund stehen.
- Untersuchungen dazu, von welchen Konzepten und Beliefs Lehrpersonen bei der Planung und Gestaltung von Unterricht ausgehen und wie sie ausgehend von ihrem professionellen Verständnis in der Situation Lernen unterstützen sowie Lernprozesse und Lernergebnisse einschätzen, beurteilen und Rückmeldungen geben. Dies insbesondere, damit Folgerungen für die fachdidaktische Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen gut abgestützt gezogen werden können.
- Fragen dazu, wie und mit welchen Massnahmen das fachdidaktische Wissen und Können weiterentwickelt werden kann und welche Wirkungen dieses Wissen und Können in Bezug auf das Lehrpersonenhandeln im kompetenzorientierten Fachunterricht zum Beispiel im Bereich des geographischen Lernens und der Förderung der räumlichen Orientierung zeigt.

Aus fachdidaktischer Sicht besteht ein wichtiges Desiderat in einer künftig besseren Kongruenz und Verschränkung von Entwicklung und Forschung im Sinne einer fachdidaktischen Entwicklungsforschung (Einsiedler 2011; Komorek & Prediger 2013; Möller 2010 und 2016; Reinmann 2015; Reusser 2011). Verfolgt man die Situation und Entwicklung in den letzten Jahren, kann festgestellt werden, dass eher ein Datenüberfluss und ein Tatendefizit und zu wenig Verknüpfung zwischen Diagnosewissen, Erklärungswissen und Handlungswissen bestehen. Dies kommt in verschiedenen neueren Ansätzen deutlich zum Ausdruck: Grundlegung und Ausrichtung von (fachbezogenen) Lerngelegenheiten und Lernprozessen, entsprechende Fragen zu Settings im Unterricht und die Rolle der Lehrperson im kompetenzorientierten Unterricht sollen in einer verschränkten Anlage zwischen Gestalten und Veränderung (Entwicklung) und Beobachten, Dokumentieren, Analysieren, Erklären (Forschung) vermehrt im Fokus stehen (Komorek & Prediger 2013; Prediger & Link 2012). Die Situation bei der Eingabe des vorliegenden Projektes vor acht Jahren war diesbezüglich noch anders geprägt. Mit der Ausrichtung und Anlage von Projekten im Rahmen des Schwerpunktprogramms „Kompetenzorientierter Unterricht“ an der PHBern werden entsprechende Ansätze zu einer stärkeren Kongruenz und der Verbindung von Diagnose-, Erklärungs- und Handlungswissen zu fachdidaktisch relevanten Fragen der Unterrichtsentwicklung angestrebt.

11. Literaturverzeichnis

(im Verzeichnis sind alle Literaturbeiträge aufgenommen, welche im Rahmen der Projektarbeiten 2009 – 2016 konsultiert und einbezogen wurden)

Achilles, Fritz W. (1983). *Zeichnen und Zeichnungen im Geographieunterricht.* Köln: Aulis.

Adamina, Marco (2008). *Vorstellungen von Schülerinnen und Schülern zu raum-, zeit- und geschichtsbezogenen Themen. Eine explorative Studie in Klassen des 1., 3., 5., und 7. Schuljahres im Kanton Bern*. [Online]. Münster: Westfälische Wilhelms Universität. Verfügbar unter: <https://miami.uni-muenster.de/Record/194defe7-7447-4fb3-b822-6b41eaae4cf8> [27.01.2017].

Adamina, Marco (2009). Vorstellungen von Schülerinnen und Schülern zu raum-, zeit- und geschichtsbezogenen Themen in der Primarstufe. In: *Zeitschrift für Grundschulforschung, 2* (1), 77-90.

Adamina, Marco (2013a). Räumliche Orientierung – was wissen und können Primarschulkinder – Beitrag Forschung und Praxis. In: *Platform Geosciences sc.nat, Geosciences aktuell, 3*, 15-17.

Adamina, Marco (2013b). Kompetenzorientierung im Sachunterricht am Beispiel der geographischen Perspektive. In E. Gläser & G. Schönknecht (Hrsg.), *Sachunterricht in der Grundschule: entwickeln – gestalten – reflektieren* (S. 171-183). Frankfurt: Grundschulverband.

Adamina, Marco (2013c). Mit Lernaufgaben grundlegende Kompetenzen fördern. In P. Labudde (Hrsg.), *Fachdidaktik Naturwissenschaft 1.-9. Schuljahr* (S. 117-132). Bern: Haupt Verlag

Adamina, Marco (2013d). Lernen begleiten, begutachten und beurteilen. In P. Labudde (Hrsg.), *Fachdidaktik Naturwissenschaft 1.-9. Schuljahr* (S. 181-196). Bern: Haupt Verlag.

Adamina, Marco (2014a). Geographisches Lernen und Lehren in der Grundschule. In A. Hartinger & K. Lange (Hrsg.), *Sachunterricht. Reihe Didaktik in der Grundschule* (S.79-97). Berlin: Cornelsen.

Adamina, Marco (2014b). Sich in Räumen orientieren, mit Orientierungsmitteln umgehen. In: *Grundschule Sachunterricht, „Sich im Raum orientieren“*, *61,* 5-12 und Forscherheft „Bilder und Vorstellungen zur Erde“ sowie Broschüre „Curriculum - Sich in Räumen orientieren und mit Orientierungsmitteln umgehen“.

Adamina, Marco (2014c). Raumvorstellung und räumliche Orientierung. Wie junge Kinder Raum erfahren und räumliche Vorstellungen entwickeln. In: *4bis8, Zeitschrift für Kindergarten und Unterstufe, 6,* 14-16 und Dossier.

Adamina, Marco (2015). Geographische Aspekte im Sachunterricht. In J. Kahlert; M. Fölling-Albers; M. Götz; A. Hartinger; S. Miller; S. Wittkowske (Hrsg.), *Handbuch Didaktik des Sachunterrichts* (S. 137-142). Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt.

Adamina, Marco; Frey, Beat; Müller, Hans; Uehlinger, Heiner; Wüthrich, Peter & Wüthrich, Urs (1998). *Geographie – In der Schweiz.* Schülerbuch und Ordner für Lehrerinnen und Lehrer (2. überarb. Ausgabe). Bern: Schulverlag plus.

Adamina, Marco & Balmer, Thomas (2015). *Kompetenzen und Orientierung an Kompetenzen im Lehrplan 21. Grundlagendokument zur Einführung des Lehrplans 21 im Kanton Bern, Teil 1*. [Online]. Bern: PHBern und Erziehungsdirektion des Kantons Bern. Verfügbar unter: <https://www.phbern.ch/fileadmin/user_upload/Dokumente-Microsites/Lehrplan_21/Grundl_Doku_LP21_Bern_Teil_1_Kompetenzen.pdf> [18.02.2016].

Adamina, Marco; Balmer, Thomas; Gfeller, Silvia; Hirt, Ueli; Michel, Jürg et al. (2015). *Kompetenzorientiert Unterrichten mit dem Lehrplan 21. Grundlagendokument zur Einführung des Lehrplans 21 im Kanton Bern, Teil 2*. [Online]. Bern, PHBern und Erziehungsdirektion des Kantons Bern. https://www.phbern.ch/lehrplan-21/grundlagen.html [27.01.2017].

Adamina, Marco; Hemmer, Michael & Schubert, Jan Christoph (Hrsg.) (2016a). *Die geographische Perspektive konkret - Begleitband 3 zum Perspektivrahmen Sachunterricht.* Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Adamina, Marco; Hemmer, Michael & Schubert, Jan Christoph (2016b). Aufbau grundlegender räumlicher Orientierungsmuster im Sachunterricht. In M. Adamina; M. Hemmer & J.C. Schubert (Hrsg.), *Die geographische Perspektive konkret. Begleitband 3 zum Perspektivrahmen Sachunterricht* (S. 224-231). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Adamina, Marco & Wyssen, Hans-Peter (2005a). *„Panorama“, Raum und Zeit. Lehr- und Lernmaterialien ab 2. Schuljahr. Themenheft, Klassenmaterialien und Hinweise für Lehrpersonen.* Bern: schulverlag blmv.

Adamina, Marco & Wyssen, Hans-Peter (2005b). *RaumZeit, Raumreise und Zeitreise. Lehr- und Lernmaterialien ab 3. Schuljahr (Legeset, Klassenmaterialien und Hinweise für Lehrpersonen)*. Bern: schulverlag blmv.

Adams, Ray J.; Wu, Margaret L. & Wilson, Mark R. (2011). *ACER ConQuest: Generalised Item Response Modelling Software* [Computer software]. Version 3.0. Camberwell, Victoria: Australian Council for Educational Research.

Aebli, Hans (1993). *Denken; das Ordnen des Tuns. Kognitive Aspekte der Handlungstheorie.* (2. Auflage). Band 1. Stuttgart: Klett-Cotta.

Affolter, Walter; Amstad, Heinz; Doebeli, Monika & Wieland, Gregor (2009). *Schweizer Zahlenbuch 5. Buch.* Zug: Klett und Balmer.

Affolter, Walter; Amstad, Heinz; Doebeli, Monika & Wieland, Gregor (2010). *Schweizer Zahlenbuch 6. Buch.* Zug: Klett und Balmer.

Albers, Stine (2007). *Vorstellungen vom Fernraum bei Kindern im Grundschulalter.* [Online]. Bachelorarbeit, Carl von Ossietzky Universität, Oldenburg. Verfügbar unter: <https://www.uni-oldenburg.de/fileadmin/user_upload/paedagogik/as/kinderforschung/BA-Arbeit_Stine_Albers.pdf> [27.01.2017]

Amt für Raumplanung des Kantons Solothurn (2008). *Raumplanung macht Schule – auch auf der Primarstufe. Umsetzung am Thema Schulweg.* Brugg-Windisch: Fachhochschule Nordwestschweiz, Pädagogische Hochschule.

Anderegg, Rahel; Jungclaus, Uwe; Loop-Gabathuler, Sabine & Siegenthaler, Ueli (2007). *Logisch 3.* Schülerbuch, Arbeitsheft und Kommentar. Rorschach: Lehrmittelverlag St. Gallen.

Anderson, Lorin W. & Krathwohl, David R. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: a Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives.* New York: Addison, Wesley Longman.

Bärtschi, Verena & Hohl, Walter (2006). *Mathematik 3.* Buch und Arbeitsheft, Kommentar. Zürich: Lehrmittelverlag.

Barber, Peter (Hrsg.) (2006). *Das Buch der Karten*. Darmstadt: Primus Verlag.

Bauer, Catherine; Ramseier, Erich & Blum, Daniela (2014). *PISA 2012: Porträt des Kantons Bern (deutschsprachiger Teil)*. Bern: Erziehungsdirektion und Forschungsgemeinschaft PISA Deutschschweiz.

Baumert, Jürgen; Kunter, Mareike; Brunner, Martin; Krauss, Stefan; Blum, Werner et al. (2004). Mathematikunterricht aus der Sicht der PISA Schülerinnen und Schüler und ihrer Lehrkräfte. In PISA Konsortium (Hrsg.), *PISA 2003: Der Bildungsstand der Jugendlichen in Deutschland – Ergebnisse des zweiten internationalen Vergleichs* (S. 314-354). Münster: Waxmann.

Baxter, John (1995). Children's understanding of astronomy and the earth sciences. In G. M. Shawn & D. Reinders (Hrsg.), *Learning Science in the Schools. Research Reforming Practic* (S. 155-177). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

Bayrhuber, Horst; Harms, Ute; Muszynski, Bernhard; Ralle, Bernd; Rothgangel, Martin; Schön, Lutz-Helmut; Vollmer, Helmut J. & Weigand Hans-Georg (2012). *Formate fachdidaktischer Forschung. Empirische Projekte – historische Analysen – theoretische Grundlagen.* Fachdidaktische Forschungen Band 2. Münster: Waxmann.

Beinbrech, Christina & Möller, Kornelia (2008). Entwicklung naturwissenschaftlicher Kompetenz im Sachunterricht. In H. Giest; A. Hartinger & J. Kahlert (Hrsg.), *Kompetenzniveaus im Sachunterricht* (S. 101-117). Reihe Forschungen zur Didaktik des Sachunterrichts Band 7. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Benker, Uli (2009). *GPS auf Outdoor-Touren. Praxisbuch und Ratgeber für die GPS-Navigation* (6., überarb. Auflage). München: Bruckmann.

Bernholt, Sascha; Parchmann, Ilka & Commens, Michael (2009). Kompetenzmodellierung zwischen Forschung und Unterrichtspraxis. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften 15,* 219-245

Bette, Julian & Schubert, Jan Christoph (2015). Einstellungen von Schülerinnen und Schülern zu Raumkonzepten der Geographie. Ergebnisse einer empirischen Studie zur Erfassung der Lernerperspektive. In: *Zeitschrift für Geographiedidaktik ZGD, 43* (1), 29-58.

Bildungsserver Sachsen-Anhalt (2012). *Geographie. Niveaubestimmende Aufgaben, 5.-10. Schuljahr*. [Online]. Sachsen-Anhalt: Landesinstitut für Schulqualität und Lehrerbildung Sachsen-Anhalt. Verfügbar unter: <www.bildung-lsa.de/pool/RRL_Lehrplaene/Niveaubestimmende_Aufgaben_SKS/2012/Geographie/nbA_geographie_Konzept2012.pdf> [02.02.2017].

Bildungsserver Sachsen-Anhalt (2007). *Niveaubestimmende Aufgaben für die Grundschule*. [Online]. Sachsen-Anhalt: Landesinstitut für Lehrerfortbildung, Lehrerweiterbildung und Unterrichtsforschung. Verfügbar unter: <http://www.bildung-lsa.de/pool/RRL_Lehrplaene/nivgssach.pdf> [27.01.2017].

Biester, Wolfgang (1991). Denken über Natur und Technik. In W. Biester (Hg.), *Denken über Natur und Technik. Zum Sachunterricht in der Grundschule* (S.24-67). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Billmann-Mahecha, Elfriede (1998). Empirisch-psychologische Zugänge zum Geschichtsbewusstsein von Kindern. In J. Straub (Hg.), *Erzählung, Identität und historisches Bewusstsein. Die psychologische Konstruktion von Zeit und Geschichte. Band 1: Erinnerung, Geschichten, Identität* (S. 266-297). Frankfurt: Suhrkamp.

Billmann-Mahecha, Elfriede (2001). Soziale Aushandlungsprozesse im Kindesalter - ein qualitativer Zugang über das Gruppendiskussionsverfahren. In G. Mey (Hg.), *Qualitative Forschung in der Entwicklungspsychologie. Potentiale, Probleme, Perspektiven* (S. 12-18). Forschungsbericht Nr. 2001 – 1 aus der Abteilung Psychologie im Institut für Sozialwissenschaften. Berlin: Technische Universität.

Billmann-Mahecha, Elfriede (2005). Die Interpretation von Kinderzeichnungen. In G. Mey (Hrsg.), *Handbuch Qualitative Entwicklungspsychologie* (S. 435-452). Köln: KSV Kölner Studien Verlag.

Birkenhauer, Josef (2007). Der Raum um uns. In M. Geiger & A. Hüttermann (Hrsg.), *Raum und Erkenntnis. Eckpfeiler einer verhaltensorientierten Geographiedidaktik. Festschrift für Helmuth Köck anlässlich seines 65. Geburtstages* (S. 41-55). Köln: Aulis Verlag.

Blaseio, Beate & Ringel, Gudrun (2009). Geographie an der Schnittstelle zwischen Primar- und Sekundarstufe. In: *Geographie heute, 269*, 2-10.

Bloom, Benjamin S. (1971). *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Education Goals. Handbook I: Cognitive Domain.* New York: David McKay & Co.

Blumberg, Eva (2008). *Multikriteriale Zielerreichung im naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht der Grundschule. Eine Studie zum Einfluss von Strukturierung in schülerorientierten Lehr-Lernumgebungen auf das Erreichen kognitiver, motivationaler und selbstbezogener Zielsetzungen*. [Online]. Münster: Westfälische Wilhelms Universität. Verfügbar unter: <https://miami.uni-muenster.de/Record/d767660e-c351-46ca-9828-7075ef173a3c> [27.01.2017].

Blumberg, Eva; Hardy, Ilonca & Möller, Kornelia (2008). Anspruchsvolles naturwissenschaftliches Lernen im Sachunterricht der Grundschule – auch für Mädchen? In: *Zeitschrift für Grundschulforschung, 1/2,* 59-72.

Blumberg, Eva; Möller, Kornelia & Hardy, Ilonca (2004). Erreichen motivationaler und selbstbezogener Zielsetzungen in einem schülerorientierten naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht – Bestehen Unterschiede in Abhängigkeit von der Leistungsstärke? In W. Bos; E.-M. Lankes; N. Plaßmeier & K. Schwippert (Hrsg.), *Heterogenität. Eine Herausforderung an die empirische Bildungsforschung* (S. 41-55). Münster: Waxmann.

Bollmann, Jürgen (2002). Raum. Lexikonstichwort. In J. Bollmann & G. Koch (Hrsg.), *Lexikon der Kartographie und Geomatik* (S. 256-257). Band 2. Heidelberg: Spektrum, Akademischer Verlag.

Bollnow, Otto F. (1994). *Mensch und Raum.* Stuttgart: Kohlhammer.

Bos, Wilfried; Tarelli, Irmela; Bremerich-Vos, Albert & Schwippert, Knut (Hrsg.) (2012). *IGLU 2011. Lesekompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich*. Münster: Waxmann.

Bräm, Urs; Reuschenbach, Monika; Stemmle, Donatus & Wyssen, Hans-Peter (2008). *Spuren – Horizonte, Mensch-Raum-Zeit-Gesellschaft, ab 5. Schuljahr. Themenheft, Klassenmaterialien und Hinweise für Lehrpersonen.* Bern: Schulverlag blmv.

Bruner, Jerome S. (1964). The course of cognitive growth. In: *American Psychologist, 19,* 1-15.

Büker, Petra (2001). Europa – kein Thema für die Grundschule? In: *Grundschule, 33* (4), 34-41.

Budke, Alexandra; Kuckuck, Miriam; Meyer, Michael; Schäbitz, Frank; Schlüter, Kirsten & Weiss, Günther (Hrsg) (2015). *Fachlich argumentieren lernen.* Didaktische Forschungen zur Argumentation in den Unterrichtsfächern. Waxmann: Münster.

Buri, Beatrice (2009). Die Bedeutung des Schulwegs als Lern- und Erlebnisort. In: *Newsletter Bezirksschulen Küssnacht, 3*, 2.

Carey, Susan (1985). *Conceptual Change in Childhood*. Cambridge, MA: Bradford Books, MIT Press.

Catling, Simon (2001). English Primary Schoolchildren's Definitions of Geography. [Online]. In: *International Research in Geographical and Environmental Education, 10* (4), 363-378. Verfügbar unter: <https://www.researchgate.net/profile/Simon_Catling/publication/249025246_English_Primary_Schoolchildren%27s_Definitions_of_Geography/links/5513f4280cf23203199ccd48/English-Primary-Schoolchildrens-Definitions-of-Geography.pdf> [27.01.2017].

Catling, Simon (2006). Younger Children's Geographical Worlds and Primary Geography. In D. Schmeinck (Hg.), *Research on Learning and Teaching in Primary Geography* (S. 9-35). Karlsruhe: Pädagogische Hochschule.

Catling, Simon (o. J.). *Environmental geography in English primary education*. [Online]. Oxford, UK: Oxford Brookes University. Verfügbar unter: <http://www.ibrarian.net/navon/paper/ENVIRONMENTAL_GEOGRAPHY_IN_ENGLISH_PRIMARY_EDUCAT.pdf?paperid=6009061> [27.01.2017].

Catling, Simon & Martin, Fran (Hrsg.) (2004). *Researching Primary Geography.* London: Geographical Association, The Editor.

Catling, Simon & Willy, Tessa (2009). *Teaching Primary Geography*. Exeter: Learningmatters.

CCGE, Canadian Council for Geographic Education (2001a). *Scope and Sequence in Geographic Education: Grades K-12.* [Online]. Canadian Geographic Education. Verfügbar unter: <http://www.ccge.org/programs/geoliteracy/geography_standards.asp> [27.01.2017].

CCGE, Canadian Council for Geographic Education (2001b). *Canadian National Standards for Geography: A Standards-Based Guide to K-12 Geography.* [Online]. Canadian Geographic Education. Verfügbar unter: <http://www.cangeoeducation.ca/resources/learning_centre/docs/canadian_geography_standards.pdf> [27.01.2017].

CDHEP, Conférence des directeurs des hautes écoles pédagogiques (2002). *Code d'éthique de la recherche pour les Hautes Ecoles Pédagogiques*. [Online]. Neuchâtel: CDHEP. Verfügbar unter: <https://www.hepl.ch/files/live/sites/systemsite/files/centre-soutien-recherche-relations-internationales/pole-levees-fonds/code-ethique-recherche-rd-2002-hep-vaud.pdf> [27.01.2017].

Cohen, Jacob (1988). *Statistical power analysis for the behavioural sciences.* [Online]. Hillsdale: Erlbaum.Verfügbar unter: < http://www.sciencedirect.com/science/book/9780121790608> [25.02.2017].

Cohen, Jacob (1992). A power primer. In: *Psychological Bulletin*, *112* (1), 155-159.

Daum, Egbert (2010). Heimatmachen durch Subjektives Kartographieren. In: *Sachunterricht, 2*, 17-21.

Daum, Egbert (2011). Subjektive Kartographien und Subjektives Kartographieren – Ein Überblick. In E. Daum & J. Hasse (Hrsg.), *Subjektive Kartographie. Beispiele und sozialräumliche Praxis* (S. 11-42). Oldenburg: BIS Verlag der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg.

Daum, Egbert (2012). Subjektives Kartographieren als sozialräumliche Praxis. In A. Hüttermann; P. Kirchner; St. Schuler & K. Drieling (Hrsg.), *Räumliche Orientierung. Räumliche Orientierung, Karten und Geoinformation im Unterricht* (S. 163-171). Geographiedidaktische Forschungen Band 49. Braunschweig: westermann.

Daum, Egbert & Werlen, Benno (2002). Geographie des eigenen Lebens. In: *Praxis Geographie, 4*, 4-9.

Daum, Egbert & Hasse, Jürgen (Hrsg.) (2011). *Subjektive Kartographie. Beispiele und sozialräumliche Praxis.* Oldenburg: BIS Verlag der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg.

D-EDK, Deutschschweizer Erziehungsdirektorenkonferenz (2015). *Lehrplan 21. Fachbereich Natur, Mensch, Gesellschaft.* [Online]. Verfügbar unter: <http://vorlage.lehrplan.ch/> [27.01.2017].

Denzin, Norman K. (1989). *The Research Act. A Theoretical Intruduction to Sociological Methods.* New York: Lang.

Department for Education and Employment (1999). *Geography. The National Curriculum for England (S. 108-115).* [Online]. London: Department for Education and Employment; Qualifications and Curriculum Authority.Verfügbar unter: <http://www.educationengland.org.uk/documents/pdfs/1999-nc-primary-handbook.pdf> [27.01.2017].

DGfG, Deutsche Gesellschaft für Geographie (2002). *Grundsätze und Empfehlungen für die Lehrplanarbeit im Schulfach Geographie.* Arbeitsgruppe Curriculum 2000+ der Deutschen Gesellschaft für Geographie. Bonn: o. A.

DGfG, Deutsche Gesellschaft für Geographie (2014). *Bildungsstandards im Fach Geographie für den Mittleren Schulabschluss – mit Aufgabenbeispielen* (8., aktual. Auflage). Berlin: Selbstverlag Deutsche Gesellschaft für Geographie.

Dickel, Mirka & Kanwischer, Detlef (Hrsg.) (2006). *TatOrte. Neue Raumkonzepte didaktisch inszeniert.* Reihe Praxis Neue Kulturgeographie Band 3. Berlin: LIT Verlag.

Dickmann, Frank & Diekmann-Boubaker, Nadine (2008). Text oder Karte? Ergebnisse einer empirischen Untersuchung zur Effektivität der Kartenarbeit im Geographieunterricht. In: *Geographie und ihre Didaktik, GUID, 1,* 1-16.

Dickmann, Frank & Diekmann-Boubaker, Nadine (2010). Untersuchungen zur Effektivität von thematischen Karten im Prozess der schulischen Wissensvermittlung. In: *Geographie und ihre Didaktik, GUID, 2,* 89-101.

Diekmann, Andreas & Jann, Ben (2008). *Empirische Forschungsmethoden*. [Online.] Socialinfo.ch, Wörterbuch der Sozialpolitik. Verfügbar unter: <http://www.socialinfo.ch/cgi-bin/dicopossode/show.cfm?id=159> [27.01.2017].

Dipper, Christof & Schneider, Ute (Hrsg.) (2006). *Kartenwelten, der Raum und seine Repräsentation in der Neuzeit*. Darmstadt: Primus Verlag.

Downs, Roger M. & Stea, David (1977). *Maps in Minds. Reflections on Cognitive Mapping.* New York: Harper & Row.

Downs, Roger M. & Stea, David (1977). *Kognitive Karten: Die Welt in unseren Köpfen.* New York: Harper & Row.

Driver, Rosalind; Leach, John; Millar, Robin & Scott, Phil (1996). *Young people's images of science*. Philadelphia: Open University Press.

Duit, Reinders (2002). Alltagsvorstellungen und Physik lernen. In E. Kirchner & W. Schneider (Hrsg), *Physikdidaktik in der Praxis* (S. 1-26). Berlin: Springer.

Duit, Reinders & Treagust, David F. (2012). Conceptual Change: Still a Powerful Framework for Improving the Practice of Science Instruction. In K. Chwee; D. Tau & M. Kim (Hrsg.), *Issues and Challenges in Science Education Research* (S. 43-54). Dordrecht: Springer.

EDK, Konferenz der Erziehungsdirektorinnen und -direktoren der Schweiz (Hrsg.) (2011). *Grundkompetenzen für die Naturwissenschaften. Nationale Bildungsstandards.* [Online]. Freigegeben von der EDK-Plenarversammlung am 16.6.2011, Bern. Verfügbar unter: <http://www.edk.ch/dyn/12930.php> [27.01.2017].

Eggert, Sabina & Bögeholz, Susanne (2006). Göttinger Modell der Bewertungskompetenz – Teilkompetenz „Bewerten, Entscheiden und Reflektieren" für Gestaltungsaufgaben Nachhaltiger Entwicklung. In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 12,* 177-197.

Eggert, Sabina & Bögeholz, Susanne (2014). Entwicklung eines Testinstrumentes zur Messung von Schülerkompetenzen. In D. Krüger; I. Parchmann & H. Schecker (Hrsg.), *Methoden der naturwissenschaftlichen Forschung* (S. 371-384). Berlin: Springer Akademischer Verlag.

Einsiedler, Walter (2011). Was ist didaktische Entwicklungsforschung. In W. Einsiedler (Hrsg.), *Unterrichtsentwicklung und Didaktische Entwicklungsforschung* (S. 41-70). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Engelhardt, Wolf (1977). Zur Entwicklung des kindlichen Raumerfassungsvermögens und der Einführung in das Kartenverständnis. In W. Engelhardt & H. Glöckel (Hrsg.), *Wege zur Karte* (S. 118-128). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Engelhardt, Wolf (2005). Ferne Räume erschliessen – Fremdheit überwinden. In: *Praxis Grundschule 37* (11), 34-35.

Englhart, Thomas & Hemmer, Michael (2008). Wege zur Karte. Einblicke in die Kartenarbeit im Sachunterricht der Grundschule. In: *geographie heute*, *261/262*, 86-89.

Erzinger-Hess, Christa; Lauffer, Felix & Schnellmann, Thomas (2002). *Mathematik 6.* Buch und Arbeitsheft. Zürich: Lehrmittelverlag.

Erzinger-Hess, Christa; Lauffer, Felix & Schnellmann, Thomas (2004). *Mathematik 4.* Buch und Arbeitsheft. Zürich: Lehrmittelverlag.

Erzinger-Hess, Christa; Lauffer, Felix & Schnellmann, Thomas (2007). *Mathematik 5.* Buch und Arbeitsheft. Zürich: Lehrmittelverlag.

Fairkehr GmbH (o. J.). *I walk to school!* [Online]. Verfügbar unter: <http://iwalktoschool.de/infos.htm> [27.01.2017].

Falk, Gregor C. (2006). Geographische Theorien und Konzepte pädagogisch fruchtbar machen. In H. Hartwig (Hg.), *Geographie unterrichten lernen – Die neue Didaktik der Geographie konkret* (S. 27-48). München: Oldenbourg Schulbuchverlag.

Fiegl, Horst & Schwerz, Ursula (1999). *Orientierung im Raum. Grundschule 2 bis 4*. München: Oldenbourg Schulbuchverlag.

Fleischer, Jens; Koeppen, Karoline; Kenk, Martina; Klieme, Eckhard & Leuter, Detlev (2013). Kompetenzmodellierung: Struktur, Konzepte und Forschungszugänge des DFG-Schwerpunktprogramms. In: *Zeitschrift für Erziehungswissenschaften, 16*, 5-23.

Fölling-Albers, Maria (2001). Veränderte Kindheit – revisited. Konzepte und Ergebnisse sozialwissenschaftlicher Kindheitsforschung der vergangenen 20 Jahre. In M. Fölling-Albers; S. Richter; H. Brügelmann & A. Speck-Hamdan (Hrsg*.), Jahrbuch Grundschule III – Fragen der Praxis – Befunde der Forschung* (S. 10-42). Seelze: Kallmeyersche Verlagsbuchandlung.

Fraedrich, Wolfgang (2008). Weltmeere als geographischer Raum. In: *Geographie heute, 259,* 10-15.

Franke, Marianne (2007). *Didaktik der Geometrie in der Grundschule.* Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.

Friebertshäuser, Barbara (1997). Interviewtechniken – ein Überblick. In B. Friebertshäuser & A. Prengel (Hrsg.), *Handbuch Qualitative Forschungsmethoden in der Erziehungswissenschaft* (S. 371-395). Weinheim: Juventa.

Fuchs, Gerhard (1977). Überlegungen zum Stellenwert und zum Lernproblem des topographischen Orientierungswissens. Methodische Rezeptologie oder didaktische Neubewertung im Rahmen der ‚geographischen Lage? In: *Hefte zur Fachdidaktik der Geographie, 1* (3), 4-24.

Fuhs, Burkhard (2000). Qualitative Interviews mit Kindern. Überlegungen zu einer schwierigen Methode. In F. Heinzel (Hg.), *Methoden der Kindheitsforschung. Ein Überblick über Forschungszugänge zur kindlichen Perspektive* (S. 87-104). Weinheim: Juventa.

Fuhs, Burkhard (2007). *Qualitative Methoden in der Erziehungswissenschaft*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.

Furger, Michael (2005). Viele Erstklässler sind dem Lehrplan weit voraus. *Neue Zürcher Zeitung vom 21. Oktober 2005, Nr. 246.*

Fussverkehr.ch (2004). fussverkehr.ch. [Online]. In: *Bulletin fussverkehr.ch, 4.* Verfügbar unter: <https://fussverkehr.ch/wordpress/wp-content/uploads/2016/07/bulletin_2004_4.pdf> [27.01.2017].

Gächter, Ernst (2006). *Sozialraumanalysen 1990/2000 Stadt Bern nach Quartieren*. [Online]. Bern: Stadt Bern, Präsidialabteilung, Abteilung Stadtentwicklung, Statistikdienste. Verfügbar unter: <http://www.bern.ch/themen/stadt-recht-und-politik/bern-in-zahlen/publikationen/kurzberichte/bevoelkerung-und-soziales/KBSozialraumanalyseRegionBern.pdf/view> [27.01.2017].

GDSU, Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (2013). *Perspektivrahmen Sachunterricht.* Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Gebhardt, Hans; Glaser, Rüdiger; Radtke, Ulrich & Reuber, Paul (Hrsg.) (2012). *Geographie – Physische Geographie und Humangeographie.* München: Springer Spektrum, Akademischer Verlag.

Geibert, Hilmar (1995). Globales Lernen in der Topographie. In: *Geographie heute, 16* (134), 16-19.

Gellner, Lars & Müller, Daniela (2009). *Erdkunde an Stationen. Übungsmaterial zu den Kernthemen des Lehrplans 5/6* (2. Auflage). Donauwörth: Auer Verlag GmbH.

Giest, Hartmut; Hartinger, Andreas & Kahlert, Joachim (Hrsg.) (2008). *Kompetenzniveaus im Sachunterricht.* Reihe Forschungen zur Didaktik des Sachunterrichts Band 7. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Glück, Judith (2001). Die Entwicklung des Landkartenverständnisses bei Kindern: Forschungsstand, methodische Überlegungen und ein neuer Untersuchungsansatz. In: *Psychologie in Erziehung und Unterricht, 48*, 298-313.

Glück, Judith; Kaufmann, Hannes; Dünser, Andreas & Steinbügel, Karin (2005). *Geometrie und Raumvorstellung – Psychologische Perspektiven*. [Online]. Wien: Universität, Fakultät für Psychologie. Verfügbar unter: <https://publik.tuwien.ac.at/files/pub-inf_3486.pdf> [27.01.2017].

Glück, Judith & Vitouch, Oliver (2008). Psychologie. [Online]. In: *29991 Guenzel 1. Lauf.indd*., 324-337. Verfügbar unter: <http://cognition.uni-klu.ac.at/download/Publikationen/Vitouch/Gl%C3%BCck_Vitouch_inpress.pdf> [27.01.2017].

Golay, David; Rempfler, Armin & Vettinger, Barbara (2007). Qualitätssicherung im Geographieunterricht. In: *Geographie heute, 253*, 42-46.

Groppengiesser, Harald (2005). Qualitative Inhaltsanalyse in der fachdidaktischen Lehr-Lernforschung. In Ph. Mayring & M. Gläser-Zikuda (Hrsg.), *Die Praxis der Qualitativen Inhaltsanalyse* (S. 172-189). Weinheim: Beltz/UTB.

Grüssing, Meike (2002). Wieviel Raumvorstellung braucht man für Raumvorstellungsaufgaben? In: *Zeitschrift für die Didaktik der Mathematik, 34* (2), 37-45.

Grygier, Patricia (2008). *Wissenschaftsverständnis von Grundschülern im Sachunterricht.* Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Grygier, Patricia; Günther, Johannes & Kircher, Ernst (Hrsg.) (2004). *Über Naturwissenschaften lernen. Vermittlung von Wissenschaftsverständnis in der Grundschule.* Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.

Gryl, Inga (2009). *Kartenlesekompetenz. Ein Beitrag zum konstruktivistischen Geographieunterricht*. Wien: Institut für Geographie und Regionalforschung der Universität Wien.

Gryl, Inga (2016a). Der Schulhof – Erleben, Teilhaben und Gestalten zwischen pädagogischem Schutzraum und Öffentlichkeit. In M. Adamina; M. Hemmer & J.C. Schubert (Hrsg.), *Die geographische Perspektive konkret. Begleitband 3 zum Perspektivrahmen Sachunterricht* (S. 147-160). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Gryl, Inga (Hrsg.) (2016b). *Diercke – Reflexive Kartenarbeit. Methoden und Aufgaben.* Braunschweig: Westermann.

Gryl, Inga; Jekel, Thomas & Vogler, Robert (2011). Geoinformation – Macht – Schule. *Spatial Citizenship* und subjektive Kartographien. In E. Daum & J. Hasse (Hrsg.), *Subjektive Kartographie. Beispiele und sozialräumliche Praxis* (S. 124-144). Oldenburg: BIS Verlag der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg.

Gryl, Inga & Kanwischer, Detlef (2011). Geomedien und Kompetenzentwicklung – ein Modell zur reflexiven Kartenarbeit im Unterricht. [Online]. In: *Zeitschrift für Naturwissenschaftsdidaktik ZfDN, 17*, 177-202. Verfügbar unter: <http://archiv.ipn.uni-kiel.de/zfdn/pdf/17_Gryl.pdf> [27.01.2017].

Gryl, Inga & Kanwischer, Detlef (2012). Von der Kompetenz zur Performanz – Bestehende Modelle zur Kartenarbeit und Alternativen. In A. Hüttermann; P. Kirchner; St. Schuler & K. Drieling (Hrsg.), *Räumliche Orientierung. Räumliche Orientierung, Karten und Geoinformation im Unterricht* (S. 154-162). Geographiedidaktische Forschungen Band 49. Braunschweig: westermann.

Gugerli, David (Hrsg.) (1999). *Vermessene Landschaften. Kulturgeschichte und technische Praxis im 19. und 20. Jahrhundert.* Zürich: Chronos Verlag.

Guntern, Ferdinand & Iten, Gerhard (1992). *Karten Lesen – Wege finden.* Zürich: sabe Verlag.

Gurtner, Martin (1998). *Karten lesen - Handbuch zu den Landeskarten*. Bern: Verlag SAC.

Haggett, Peter (2004). *Geographie. Eine moderne Synthese* (2. Auflage). Stuttgart: Ulmer.
Haller, Beatrix & Staehelin, Susanna (1997). *Kinder finden den Weg.* Bern: Zytglogge Verlag.
Hamann, Sabine (2004). *Schülervorstellungen zur Landwirtschaft im Kontext einer Bildung für nachhaltige Entwicklung*. [Online]. Dissertation, Pädagogische Hochschule Ludwigsburg. Verfügbar unter: <http://www.google.ch/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwjY3JOm_fvLAhXBExoKHZ_NCtcQFggcMAA&url=http%3A%2F%2Fphbl-opus.phlb.de%2Ffiles%2F7%2Fhamann_diss.pdf&usg=AFQjCNHc3wLkohj40itdqDfqPqidfcN5sw&bvm=bv.118817766,d.ZWU> [27.01.2017].
Hamburg, Freie und Hansestadt (2011). *Rahmenplan Geographie. Bildungsplan Gymnasium Sekundarstufe 1.* Arbeitsfassung v. 18.06.2008. Hamburg.
Hamburg, Freie und Hansestadt (2007/2008). *Lernbereich Gesellschaft. Bildungsplan Haupt- und Realschule.* Hamburg.
Hammann, Marcus (2004). Kompetenzentwicklungsmodelle. Merkmale und ihre Bedeutung – dargestellt anhand von Kompetenzen beim Experimentieren. In: *Der mathematisch-naturwissenschaftliche Unterricht (MNU), 57* (4), 196-203.
Hammann, Marcus (2006). Naturwissenschaftliche Kompetenz – PISA und Scientific Literacy. In U. Steffens & R. Messner (Hrsg.), *PISA macht Schule. Konzeptionen und Praxisbeispiele zur neuen Aufgabenkultur* (S. 127-179). Wiesbaden: Institut für Qualitätsentwicklung, Hessisches Kultusministerium.
Hammann, Marcus; Phan, Thi Than Hoi; Ehmer, Maike & Grimm, Tobias (2008). Assessing pupils' skills in experimentation. In: *Journal of Biological Education, 42* (2), 2-8.
Hartig, Johannes (2007). Skalierung und Definition von Kompetenzniveaus. In B. Beck & E. Klieme (Hrsg.), *Sprachliche Kompetenzen. Konzepte und Messung. DESI-Ergebnisse* (S. 83-99). Band 1. Weinheim: Beltz.
Hartig, Johannes (2008). Psychometric models for the assessment of competencies. In J. Hartig; E. Klieme & D. Leutner (Hrsg.), *Assessment of competencies in educational contexts: state of the art and future prospects* (S. 69–90). Göttingen: Hogrefe & Huber Publishers.
Hartig, Johannes (2010). *Methoden zur Definition von Kompetenzniveaus.* Skript zum Workshop auf dem Kongress der DGfE. Mainz.
Hartl, Anton (1990). Kognitive Karten und Kognitives Kartieren. In C. Freska & C. Habel (Hrsg.), *Repräsentation und Verarbitung räumlichen Wissens* (S. 34-46). Heidel: Spektrum, Akademischer Verlag.
Hasse, Jürgen (1994). Verschwindet der Raum. In: *Wechselwirkung, 12*, 54 – 59.
Hasse, Jürgen (2014). *Was Räume mit uns machen – und wir mit ihnen*. Freiburg: Alber, Herder.
Hattie, John, besorgt von Beywl, Wolfgang & Zierer, Klaus (2013). *Lernen sichtbar machen – überarbeitete deutschsprachige Ausgabe von „Visible Learning".* Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
Haubrich, Hartwig (2005). Topographie – das kleine Einmaleins der Geographie. In: *Geographie heute, 228*, 2-3.
Haubrich, Hartwig (Hrsg.) (2006). *Geographie unterrichten lernen. Die neue Didaktik der Geographie konkret*. München: Oldenbourg.
Haubrich, Hartwig (2007). Raum-Perzeption und geographische Erziehung. In M. Geiger & A. Hüttermann (Hrsg.), *Raum und Erkenntnis. Eckpfeiler einer verhaltensorientierten Geographiedidaktik* (S. 56-65). Köln: Deubner.
Heinzel, Friederike (1997). Qualitative Interviews mit Kindern. In B. Friebertshäuser & A. Prengel (Hrsg.), *Handbuch Qualitative Forschungsmethoden in der Erziehungswissenschaft* (S. 396-413). Weinheim: Juventa.
Heinzel, Friederike (Hrsg.) (2000). *Methoden der Kindheitsforschung. Ein Überblick über Forschungszugänge zur kindlichen Perspektive*. Weinheim: Juventa.
Helmke, A. (2014). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität: Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts. Franz Emanuel Weinert gewidmet*. Seelze: Klett Kallmeyer.
Hemmer, Ingrid & Hemmer, Michael (2002). Mit Interesse lernen. Schülerinteresse und Geographieunterricht. In: *Geographie heute, 23* (202), 2-7.
Hemmer, Ingrid & Hemmer, Michael (2009). Räumliche Orientierungskompetenz. Struktur, Relevanz und Implementierung eines zentralen Kompetenzbereiches geographischer Bildung. In: *Geographie heute, 39* (11), 4-8.
Hemmer, Ingrid & Hemmer, Michael (Hrsg.) (2010). *Schülerinteresse an Themen, Regionen und Arbeitsweisen des Geographieunterrichts*. *Ergebnisse der empirischen Forschung und dessen Konsequenzen für die Unterrichtspraxis.* Weingarten: Hochschulverband für Geographie und ihre Didaktik (Selbstverlag).

Hemmer, Ingrid; Hemmer, Michael; Hüttermann, Armin & Ullrich, Mark (2010). Kartenauswertungskompetenz. Theoretische Grundlagen und erste Überlegungen zu einem Kompetenzstrukturmodell. In: *Geographie und ihre Didaktik, 38* (3), 158-171.

Hemmer, Ingrid; Hemmer, Michael; Hüttermann, Armin & Ullrich, Mark (2012). Über welche grundlegenden Fähigkeiten müssen Schülerinnen und Schüler verfügen, um eine Karte auswerten zu können? Auf dem Weg zu einem Komptenzmodell zur Kartenauswertekompetenz. In A. Hüttermann; P. Kirchner; St. Schuler & K. Drieling (Hrsg.), *Räumliche Orientierung. Räumliche Orientierung, Karten und Geoinformation im Unterricht* (S. 144-153). Geographiedidaktische Forschungen Band 49. Braunschweig: westermann.

Hemmer, Ingrid; Hemmer, Michael; Kruschel, Katja; Neidhardt, Eva; Obermaier, Gabriele & Uphues, Rainer (2010). Einflussfaktoren auf die kartengestützte Orientierungskompetenz von Kindern in Realräumen – Anlage eines Forschungsprojektes. In*: Geographie und ihre Didaktik GUID, 2*, 65-76.

Hemmer, Ingrid; Hemmer, Michael; Kruschel, Katja; Neidhardt, Eva; Obermaier, Gabriele & Uphues, Rainer (2012). Zur Relevanz ausgewählter personenbezogener Einflussfaktoren auf die kartengestützte Orientierungskompetenz. In A. Hüttermann; P. Kirchner; St. Schuler & K. Drieling (Hrsg.), *Räumliche Orientierung. Räumliche Orientierung, Karten und Geoinformation im Unterricht* (S. 64-73). Geographiedidaktische Forschungen Band 49. Braunschweig: westermann.

Hemmer, Ingrid; Hemmer, Michael & Miener, Kim (2015). Das Image der Geographie – Schulfach. In P. Gans & I. Hemmer (Hrsg.), *Zum Image der Geographie in Deutschland. Ergebnisse einer empirischen Studie*. [Online]. Leipzig: Leibnitz Institut für Länderkunde. Verfügbar unter: <http://www.ssoar.info/ssoar/handle/document/44932> [27.01.2017].

Hemmer, Ingrid; Hemmer, Michael & Neidhardt, Eva (2007). Räumliche Orientierung von Kindern und Jugendlichen - Ergebnisse und Defizite nationaler und internationaler Forschung. In M. Geiger & A. Hüttermann (Hrsg.), *Raum und Erkenntnis – Eckpfeiler einer verhaltensorientierten Geographiedidaktik* (S. 66-78). Köln: Deubner.

Hemmer, Ingrid; Hemmer, Michael; Neidhardt, Eva; Obermaier, Gabriele; Uphues, Rainer et al. (2012). Einflussfaktoren auf die kartengestützte Orientierungskompetenz von Kindern in einer ihnen unbekannten Stadt – Format einer geographiedidaktischen Studie im Realraum. In H. Bayrhuber; U. Harms; B. Muszynski; B. Ralle; M. Rothgangel et al. (Hrsg.), *Formate fachdidaktischer Forschung* (S. 129-144). Münster: Waxmann.

Hemmer, Ingrid; Hemmer, Michael; Neidhardt, Eva; Obermaier, Gabriele; Urphues, Rainer et al. (2013). The influence of children's prior knowledge and previous experience on their spatial orientation skills in an urban environment. In: *Education 3-13: International Journal of Primary, Elementary and Early Years Education*, 1-13.

Hemmer, Ingrid; Hemmer, Michael; Obermaier, Gabriele & Uphues, Rainer (2004). Die Bedeutung topographischer Kenntnisse und Fähigkeiten aus der Sicht der Gesellschaft - Erste Ergebnisse einer empirischen Untersuchung. In: *Praxis Geographie*, *34* (10), 44-45.

Hemmer, Ingrid; Hemmer, Michael; Obermaier, Gabriele & Uphues, Rainer (2005). Topographisches Mindestwissen Deutschland. In: *Praxis Geographie, 11*, 46-49.

Hemmer, Ingrid; Hemmer, Michael; Obermaier, Gabriele & Uphues, Rainer (2008a). Räumliche Orientierung. Eine empirische Untersuchung zur Relevanz des Kompetenzbereichs aus der Perspektive der Gesellschaft und der Experten. In: *Geographie und ihre Didaktik GUID, 1*, 17-32.

Hemmer, Ingrid; Hemmer, Michael; Obermaier; Gabriele & Uphues, Rainer (2008b). Kalkutta liegt am Ganges...: welches topographische Orientierungswissen benötigt man; aus der Sicht von Gesellschaft und Experten. In: *Geographie und ihre Didaktik GUID, 36* (2), 49-64.

Hemmer, Ingrid; Hemmer, Michael & Wrenger, Katja (2013). Kompetenzbereich Räumliche Orientierung. In D. Böhn & G. Obermaier (Hrsg.*), Wörterbuch der Geographiedidaktik* (S.10-21). Braunschweig: Westermann.

Hemmer, Ingrid & Neidhardt, Eva (2007). Geographisches Lernen im Anfangsunterricht. In E. Gläser (Hg.), *Sachunterricht im Anfangsunterricht. Lernen im Anschluss an den Kindergarten* (S. 159-176). Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.

Hemmer, Ingrid; Obermaier, Gabriele & Uphues, Rainer (2005). Topographische Europakenntnisse von Schülerinnen und Schülern – zwischen Wunsch(-bild) und Wirklichkeit. In E. Kulke; H. Monheim & P. Wittmann im Auftrag des DGfG (Hrsg.), *GrenzWerte Tagungsbericht und wissenschaftliche Abhandlungen des 55. Deutschen Geographentages* (S. 207-215).Trier: DGfG.

Hemmer, Michael (2008). Der Kompetenzbereich „Erkenntnisgewinnung/Methoden". In: *Praxis Geographie, 7/8*, 4-9.

Hemmer, Michael (2012). Räumliche Orientierungskompetenz – Herausforderungen für Forschung und Schulpraxis. In A. Hüttermann; P. Kirchner; St. Schuler & K. Drieling (Hrsg.), *Räumliche Orientierung. Räumliche Orientierung, Karten und Geoinformation im Unterricht* (S. 10-21). Braunschweig: Westermann.

Hemmer, Michael (2013). Geographische Bildung. In D. Böhn & G. Obermaier (Hrsg.). *Wörterbuch der Geographiedidaktik. Begriffe von A-Z* (S. 99-100). Braunschweig: Westermann.

Hemmer, Michael (2016). Räumliche Orientierungskompetenz – mehr als Stadt, Land, Fluss. In M. Adamina; M. Hemmer & J.C. Schubert (Hrsg.), *Die geographische Perspektive konkret. Begleitband 3 zum Perspektivrahmen Sachunterricht* (S.175-178). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Hemmer, Michael & Englhart, Thomas (2008). Wege zur Karte. In: *Geographie heute, 261/262*, 86-89.

Hemmer, Michael & Wrenger, Katja (2015). Entwicklung von Raumbewusstsein. In J. Kahlert; M. Fölling Albers; M. Götz; A. Hartinger; S. Miller et al. (Hrsg.), *Handbuch Didaktik des Sachunterrichts* (S.357-360). Bad Heilbrunn.

Hemmer, Michael & Wrenger, Katja (2016). Förderung der Kartenkompetenz im Sachunterricht. In M. Adamina; M. Hemmer & J.C. Schubert (Hrsg.), *Die geographische Perspektive konkret. Begleitband 3 zum Perspektivrahmen Sachunterricht* (S.179-185). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Hieber, Ulrich & Lenz, Thomas (2007). Topographie: Ein Flug über Europa. In: *Geographie heute, 253*, 18-19.

Hitz, Harald (1986). Der Stellenwert der Topographie im neuen „Geographie und Wirtschaftskunde" – Lehrplan für die Zehn- bis Vierzehnjährigen (LP 1985). [Online]. In: *GW Unterricht, 23,* 170-180. Verfügbar unter: <http://www.univie.ac.at/geographie/fachdidaktik/FD/artikel/Hitz_H_1986_Topographie_LP1985.pdf> [27.01.2017].

Hoefs, Hartmut (1995). *Durchblick – Freies Lernen in Projekten. Die Welt von oben. Vom einfachen Grundriss zum Kartenlesen.* Mülheim an der Ruhr: Verlag an der Ruhr.

Hofmann, Romy (2015). *Urbanes Räumen. Pädagogische Perspektiven auf die Raumaneignung Jugendlicher*. Bielefeld: transcript.

Holl-Giese, Waltraud (2004). Forschendes Lernen im Lehramtsstudium: Lernvoraussetzungen für Geschichte im Spiegel der Didaktik – Diskussion – Wege zur Annäherung an kindliche Vorstellungen. In D. Schmeinck (Hg.), *Forschungen zu Lernvoraussetzungen von Grundschulkindern. Wie Kinder die Welt verstehen. Karlsruher pädagogische Studien* (S. 15-38). Band 3. Karlsruhe: Pädagogische Hochschule Karlsruhe.

Honig, Michael-Sebastian (1999). Forschung „vom Kinde aus"? Perspektivität in der Kindheitsforschung. In M.-S. Honig; A. Lange & H. R. Leu (Hrsg.), *Aus der Perspektive von Kindern? Zur Methodologie der Kindheitsforschung* (S. 33-50). Weinheim: Juventa.

Honig, Michael-Sebastian; Lange, Andreas & Leu, Hans R. (Hrsg.) (1999*). Aus der Perspektive von Kindern? Zur Methodologie der Kindheitsforschung*. Weinheim: Juventa.

Hopf, Christel (2000). Forschungsethik und qualitative Forschung. In U. Flick; E. von Kardorff & I. Steinke (Hrsg.), *Qualitative Forschung. Ein Handbuch* (S. 589-600). Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.

Hüttenmoser, Marco (1996). Kein schöner Land. Ein Vergleich städtischer und ländlicher Wohnumgebungen und ihre Bedeutung für die Entwicklung der Kinder. [Online]. In: *Kind und Umwelt, 16* (54), 1-29. Zürich: Marie Meierhofer-Institut für das Kind. Verfügbar unter: <http://www.kindundumwelt.ch/de/_files/uk54KeinschonerLand.pdf> [27.01.2017].

Hüttenmoser, Marco (2004a). Wo man aussteigt, beginnt das Leben! [Online]. In: *Kind und Umwelt.* Zürich: Marie Meierhofer-Institut für das Kind. Verfügbar unter: <http://www.kindundumwelt.ch/de/_files/TessinA3defa.pdf> [27.01.2017].

Hüttenmoser, Marco (2004b). *Ohne gesunde Umwelt, keine gesunde Entwicklung*. Skript zum Referat an der Fachtagung des SMV am 26. März 2004. Luzern.

Hüttenmoser, Marco (2006). Den aufrechten Gang lernt man – in einer gesunden Umwelt – spontan! [Online]. In: *Kind und Umwelt. Und Kinder 77.* Zürich: Marie Meierhofer-Institut für das Kind. Verfügbar unter: <http://www.kindundumwelt.ch/de/_files/AufrechterGang.pdf> [27.01.2017].

Hüttenmoser, Marco (2011). Schulweg Serie. [Online]. In: *Schulweg, Beiträge in der Zeitschrift 4-8*. Bern: schulverlag plus. Verfügbar unter: <http://www.kindundumwelt.ch/_files/4-8Schulwegserie2011.pdf> [27.01.2017].

Hüttermann, Armin (1998). *Kartenlesen – (k)eine Kunst. Einführung in die Didaktik der Schulkartographie.* München: Oldenbourg.

Hüttermann, Armin (Hrsg.) (2004a). *Untersuchungen zum Aufbau eines geographischen Weltbildes bei Schülerinnen und Schülern: Ergebnisse des Weltbildprojektes an der Pädagogischen Hochschule Ludwigsburg.* Ludwigsburg: Pädagogische Hochschule.

Hüttermann, Armin (2004b). *Kartographische Kompetenzen im Geographieunterricht allgemein bildender Schulen*. Skript zum Vortrag Kartographentag 15.10.2004. Stuttgart.

Hüttermann, Armin (2005a). Kartenkompetenz: Was sollen Schüler können? In: *Praxis Geographie, 35* (11), 4-8.

Hüttermann, Armin (2005b). Streifenkarten – selbst erstellt. In: *Geographie heute, 229*, 14-18.

Hüttermann, Armin (2007). Karten als „nicht-kontinuierliche“ Texte. In M. Geiger & A. Hüttermann (Hrsg.), *Raum und Erkenntnis. Eckpfeiler einer verhaltensorientierten Geographiedidaktik* (S. 118-123). Köln: Deubner.

Hüttermann, Armin (2008). Die Kartierung als geographische Arbeitsmethode in der Schule. In: *Geographie und Schule, 172*, 38-47.

Hüttermann, Armin (2009). Kartenkompetenz weiterentwickeln. In: *Geographie heute, 269,* 16-22.

Hüttermann, Armin (2012a). Karte. In J.-B. Haversath (Moderator), *Geographiedidaktik* (S. 192-213). Braunschweig: Westermann.

Hüttermann, Armin (2012b). Von der „Einführung in das Kartenverständnis“ zur „Kartenkompetenz“: der schillernde Begriff der Kartendidaktik. In A. Hüttermann; P. Kirchner; St. Schuler & K. Drieling (Hrsg.), *Räumliche Orientierung. Räumliche Orientierung, Karten und Geoinformation im Unterricht* (S. 22-32). Braunschweig: Westermann.

Hüttermann, Armin (2013). Karte; Kartenkompetenz; Kartenskizze; Kartenverständnis. In D. Böhn & G. Obermaier (Hrsg.), *Wörterbuch der Geographiedidaktik. Begriffe von A-Z* (S. 128-133). Braunschweig: Westermann.

Hüttermann, Armin; Fichtner, Uwe & Herzig, Reinhard (2010). Regelkreis zur Gewinnung kartographischer Kompetenz. In: *Geographie und ihre Didaktik GUID, 2,* 77-87.

Hüttermann, Armin; Herzig, Reinhard & Fichtner, Uwe (2007). Können Frauen schlechter Karten lesen als Männer? In: *Geographie und Schule, 170*, 29-38.

Hüttermann, Armin; Kirchner, Peter; Schuler, Stephan & Drieling, Kerstin (Hrsg.) (2012). *Räumliche Orientierung – Räumliche Orientierung, Karten und Geoinformation im Unterricht. Didaktische Impulse*. Braunschweig: Westermann.

Hüttermann, Armin & Schade, Udo (1998). Untersuchungen zum Aufbau eines Weltbildes bei Schülern. In: *Geographie und Schule, 105,* 22-33.

Imhof, Eduard (1972). *Thematische Kartographie*. Reihe Lehrbücher der allgemeinen Geographie Band 10. Berlin: de Gruyter.

IGU/KGE, Internationale Geographische Union / Kommission Geographische Erziehung (1992). *Internationale Charta der geographischen Erziehung.* [Online]. IGU/KGE. Verfügbar unter: <http://www.erdkunde.com/info/charta.htm> [27.01.2017].

Jäggi, Hanna (2011). *Raumvorstellungen von Kindern zu ihrem Wohnort*. Bachelorarbeit, Universität Bern, Geografisches Institut, Bern.

Jahnke, Thomas & Meyerhöfer, Wolfram (Hrsg.) (2006). *PISA & Co. Kritik eines Programms.* Hildesheim: Franzbecker.

Jekel, Thomas (2008). Plädoyer für relationale Raumkonzepte in einer Bildung für nachhaltige Entwicklung. In: *Geographie und ihre Didaktik GUID, 2,* 65-84.

Jekel, Thomas (2012). Lernen mit Geoinformation. Auf dem Weg zu einem Spatial Citizenship Ansatz. In A. Hüttermann; P. Kirchner; St. Schuler & K. Drieling (Hrsg.), *Räumliche Orientierung. Räumliche Orientierung, Karten und Geoinformation im Unterricht* (S. 33-41). Geographiedidaktische Forschungen Band 49. Braunschweig: westermann.

Jekel, Thomas; Gryl, Inga & Oberrauch, Anna (2015). Education for Spatial Citizenship: Versuch einer Einordnung. [Online]. In: *GW-Unterricht, 137* (1), 5-13. Verfügbar unter: < https://www.researchgate.net/publication/280623317_Education_for_Spatial_Citizenship_Versuch_einer_Einordnung> [27.01.2017].

Jekel, Thomas; Gryl, Inga & Schulze, Uwe (2015). Education for Spatial Citizenship. In O. Muñiz Solari; A. Demirci & J. van der Schee (Hrsg.), *Geospatial Technologies and Geography Education in a Changing World - Geospatial Practices and Lessons Learned* (S. 35-52). Tokyo: Springer Japan.

Jorgenson, Jane & Sullivan, Tracy (2010). Accessing Children’s Perspectives trough Participatory Photo Interviews. [Online.] In: *Biography, Risk and Uncertainty, 11* (1). Verfügbar unter: <http://www.qualitative-research.net/index.php/fqs/issue/view/33> [27.01.2017].

Jude, Nina (2006). *IRT-Skalierung mit ConQuest*. Skript des Workshops für das Nachwuchsnetzwerk Deutschdidaktik am 23.02.2006. Hamburg.

Jung, Silke (2001). *Magnet und Kompass. Kopiervorlagen für einen handlungsorientierten Sachunterricht* (1. Auflage). Donauwörth: Auer Verlag GmbH.

Kaiser, Ward L. (2005). *A New View of the world.* A Handbook to the World Map Peters Projection. Amherst MA: ODT.

Kaminske, Volker (2006). Raumwahrnehmung und Raumvorstellung. In: *Geographie und Schule, 164,* 12-19.

Kattmann, Ulrich; Duit, Reinders; Groppengiesser, Harald & Komorek, Michael (1997). Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion – Ein Rahmen für naturwissenschaftsdidaktische Forschung und Entwicklung. In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 3* (3), 3-18.

Kauertz, Alexander & Fischer, Hans E. (2006). Assessing Students Level of Knowledge and Analysing the Reasons for Learning Difficulties in Physics by Rasch Analysis. In L. Xiufeng & W. J. Boone (Hrsg.), *Applications of Rasch Measurement in Science Education* (S. 212-246). Maple Grove (USA): Jam Press.

Kauertz, Alexander; Fischer, Hans E.; Lau, Anna & Neumann, Knut (2008). Kompetenzmessung durch Leistungstests. In: *MNU 61* (2), 75-79.

Kauertz, Alexander; Fischer, Hans E.; Mayer, Jürgen; Sumfleth, Elke & Walpuski, Maik (2010). Strandardbezogene Kompetenzmodellierung in den Naturwissenschaften der Sekundarstufe I. In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 16,* 135-153.

Kestler, Franz (2015). *Einführung in die Didaktik des Geographieunterrichts. Grundlagen der Geographiedidaktik einschliesslich ihrer Bezugswissenschaften* (2. überarb. und erw. Auflage). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Kirchberg, Günter (1980). Topographie als Gegenstand und Ziel des geographischen Unterrichts. In: *Praxis Geographie, 8,* 322-329.

Kirchberg, Günter (2007). Konzentrische Kreise oder vernetzte Inseln? Zur Einordnung von Nähe und Ferne in den Geographielehrplänen. In M. Geiger & A. Hüttermann (Hrsg.), *Raum und Erkenntnis – Eckpfeiler einer verhaltensorientierten Geographiedidaktik* (S. 79-92). Köln: Deubner.

Kleining, Gerhard (1982). Umriss zu einer Methodologie Qualitativer Sozialforschung. In: *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialforschung, 24*, 224 -253.

Kleinknecht, Marc; Bohl, Thorsten; Maier, Uwe & Metz, Kerstin (Hrsg.) (2013). *Lern- und Leistungsaufgaben im Unterricht – fächerübergreifende Kriterien und Analyse*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Klett (1997). *Mit Alexander um die Welt*. Gotha: Justus Perthes Verlag Gotha GmbH.

Klieme, Eckhard & Hartig, Johannes (2007). Kompetenzkonzepte in den Sozialwissenschaften und im erziehungswissenschaftlichen Diskurs. In I. Gogolin; M. Prenzel & H.H. Krüger (Hrsg.), *Kompetenzdiagnostik* (S. 11-29). Sonderheft der Zeitschrift für Erzeihungswissenschaften. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Klieme, Eckhard; Avenarius, Hermann; Blum Werner; Döbrich, Peter; Gruber, Hans et al. (2007). *Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards: eine Expertise*. Bildungsforschung Band 1. Bonn: Bundesministerium für Bildung und Forschung BMBF. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.bmbf.de/pub/Bildungsforschung_Band_1.pdf> [27.01.2017].

Klieme, Eckhard & Leutner, Detlev (2006a). Kompetenzmodelle zur Erfassung individueller Lernergebnisse und zur Bilanzierung von Bildungsprozessen. In: *Zeitschrift für Pädagogik, 52* (6), 876-903.

Klieme, Eckhard & Leutner, Detlev (2006b). *Kompetenzmodelle zur Erfassung individueller Lernergebnisse und zur Bilanzierung von Bildungsprozessen. Überarbeitete Fassung des Antrages an die DFG auf Einrichtung eines Schwerpunktprogramms*. [Online]. Frankfurt a. Main: Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF). Verfügbar unter: <http://kompetenzmodelle.dipf.de/pdf/rahmenantrag> [27.01.2017].

Köck, Helmuth (1997). *Zum Bild des Geographieunterrichts in der Öffentlichkeit.* Gotha: Perthes.

Köck, Helmuth (1998). Desiderata der geographiedidaktischen Forschung in Deutschland. In: *Geographie und ihre Didaktik, 26* (4), 173-199.

Köck, Helmuth (2005). Räumliches Denken. In: *Praxis Geographie, 7/8*, 62-65.

Köck, Helmuth (2006). Von der Unmöglichkeit eines objektiven räumlichen Weltbildes. In: *Geographie und Schule, 164*, 20-28.

Komorek, Michael & Prediger, Susanne (Hrsg.) (2013). *Der lange Weg zum Unterrichtsdesign – Zur Begründung und Umsetzung fachdidaktischer Forschungs- und Entwicklungsprogramme.* Münster: Waxmann.

Körber, Susanne; Sodian, Beate; Thörmer, Claudia & Grygier, Patricia (2008). Wissen über Wissenschaft als Teil der frühen naturwissenschaftlichen Bildung. In H. Giest; A. Hartinger & J. Kahlert (Hrsg.), *Kompetenzniveaus im Sachunterricht* (S. 135-153). Reihe Forschungen zur Didaktik des Sachunterrichts Band 7. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Kreger Silverman, Linda (2002). The Power of Images: Visual-Spatial Learners. [Online]. Denver: DeLeon Publishing. Verfügbar unter: <http://www.visualspatial.org/files/power.pdf> [27.01.2017].

Krüger Dirk; Parchmann, Ilka & Schecker Horst (Hrsg.) (2014). *Methoden der naturwissenschaftlichen Forschung*. Berlin: Springer Akademischer Verlag.

Kuhn, Hans-Jürgen (2014). Anspruch, Wirklichkeit und Perspektiven der Gesamtstrategie der KMK zum Bildungsmonitoring. In: *Die Deutsche Schule, 106* (4), 414-426.

Kuhn, Peter (2003). Thematische Zeichnung und fokussiertes, episodisches Interview am Bild – Ein qualitative Verfahren zur Annäherung an die Kindersicht auf Bewegung, Spiel und Sport in der Schule. [Online]. In: *Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research, 4* (1). Verfügbar über: <http://www.qualitative-research.net/fqs-texte/1-03/1-03kuhn-d.htm> [27.01.2017].

Kunter, Mareike (2016). Bedingungen und Effekte von Unterricht. Aktuelle Forschungsergebnisse aus der pädagogischen Psychologie. In N. McElvany; W. Bos; H. G. Holtappels; M. M. Gebauer & F. Schwabe (Hrsg.), *Bedingungen und Effekte guten Unterrichts* (S. 9-32). 1. Dortmunder Symposium der Empirischen Bildungsforschung. Münster: Waxmann.

Kunter, Mareike; Baumert, Jürgen; Blum, Werner; Klusmann, Uta; Krauss, Stefan. et al. (Hrsg.) (2011). *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften – Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV*. Münster: Waxmann.

Konsortium HarmoS Naturwissenschaften+ (2008). *HarmoS Naturwissenschaften: Kompetenzmodell und Vorschläge für Basisstandards. Wissenschaftlicher Schlussbericht*. Bern: Konsortium HarmoS Naturwissenschaften+.

Kracht, Reinhard (2000). *Die Welt. Mit dem Finger über die Landkarte.* Mülheim an der Ruhr: Verlag an der Ruhr.

Krapp, Andreas (2001). Interesse. In D. Rost (Hg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie* (S. 286-295). Weinheim: Psychologie Verlags Union.

Krathwohl, David R.; Bloom, Benjamin S. & Masia, Bertram B. (1975). *Taxonomie von Lernzielen im affektiven Bereich.* Weinheim: Beltz.

Kross, Eberhard (1995). Global lernen. In: *Geographie heute*, *134,* 4-9.

Krüger, Heinz-Hermann (2006). Forschungsmethoden in der Kindheitsforschung. [Online]. Leverkusen-Opladen: Verlag Barbara Budrich. Verfügbar unter: <http://www.budrich-journals.de/index.php/diskurs/article/view/67> [27.01.2017].

Labudde, Peter & Adamina, Marco (2008). HarmoS Naturwissenschaften: Impulse für den naturwissenschaftlichen Unterricht von morgen. In: *Beiträge zur Lehrerbildung, 26* (3), 351-360.

Lamkemeyer, Thomas (2012). Grundlegende topographische Wissensbestände von Schülerinnen und Schülern am Ende der Sekundarstufe I – Ausgewählte Ergebnisse einer empirischen Studie in Bayern, Thüringen und Nordrhein-Westfalen. In A. Hüttermann; P. Kirchner; St. Schuler & K. Drieling (Hrsg.), *Räumliche Orientierung. Räumliche Orientierung, Karten und Geoinformation im Unterricht* (S. 103-116). Geographiedidaktische Forschungen Band 49. Braunschweig: westermann.

Lamkemeyer, Thomas (2013). *Topographische Kenntnisse und Fähigkeiten von Schülerinnen und Schülern am Ende der Sekundarstufe I. Eine empirische Untersuchung in Bayern, Thüringen und Nordrhein-Westfalen*. Waltrop: ISB Verlag.

Lamnek, Siegfried (1995). *Qualitative Sozialforschung. Bände 1 und 2. Band 1: Methodologie. Band 2: Methoden und Techniken*. Weinheim: Psychologie Verlags Union.

Lange, Bernhard (2005). Imagination aus der Sicht von Grundschulkindern. In Ph. Mayring & M. Gläser-Zikuda (Hrsg.), *Die Praxis der Qualitativen Inhaltsanalyse* (S. 37-61). Weinheim: Beltz/UTB.

Lehnung, Maria & Leplow, Bernd (2001). Die Entwicklung räumlicher Orientierungsleistungen bei Vorschul- und Schulkindern – Untersuchungen mit traditionellen Ansätzen und mit dem Kieler Lauflabyrinth. In: *Psychologie in Erziehung und Unterricht, 48,* 246-261.

Lenz, Thomas (2005). Thematische Karten im Geographieunterricht. In: *Geographie heute, 229,* 2-9.

Lenz, Thomas (2007). *Neu orientieren – Kartenarbeit nach den neuen Standards*. [Online]. Klett-Symposium Geographie und Schule, Essen. Verfügbar unter: <http://www2.klett.de/sixcms/list.php?page=lehrwerk_extra&titelfamilie=FUNDAMENTE&extra=&modul=inhaltsammlung&inhalt=klett71prod_1.c.176815.de&kapitel=176788> [27.01.2017].

Lenz, Thomas (2012). Neue Aufgabenkultur im Geographieunterricht – am Beispiel der Kartenauswertekompetenz. In A. Hüttermann; P. Kirchner; St. Schuler & K. Drieling (Hrsg.), *Räumliche Orientierung. Räumliche Orientierung, Karten und Geoinformation im Unterricht* (S. 192-203). Geographiedidaktische Forschungen Band 49. Braunschweig: westermann.

Lemmen, Klaus; Möller, Kornelia & Zolg, Monika (2008). *Die KiNT-Boxen – Kinder lernen Naturwissenschaft und Technik. Klassenkisten für den Sachunterricht. Brücken – und was sie stabil macht.* Essen: Spectra Verlag.

Lersch, Rainer (2007). Unterricht und Kompetenzerwerb. In 30 Schritten von der Theorie zur Praxis kompetenzfördernden Unterrichts. In: *Die Deutsche Schule, 99* (4), 434-446.

Lersch, Rainer (2016). Strukturreform ohne Prozessinnovation? Warum die Idee einer evidenzbasierten Qualitäzsentwicklung ohne nachhaltige Unterrichtsentwicklung nichts bewirken wird. [Online]. Verfügbar unter: <http://www.lehrplanforschung.ch/wp-content/uploads/2016/11/Rainer-Lersch-2016-3.pdf> [27.01.2017].

Leske, Sylvia & Bögeholz, Susanne (2008). Biologische Vielfalt regional und weltweit erhalten – Zur Bedeutung von Naturerfahrung, Interesse an Natur, Bewusstsein über deren Gefährdung und Verantwortung. [Online]. In: *ZfDN,14,* 167-184. Verfügbar unter: <http://archiv.ipn.uni-kiel.de/zfdn/pdf/14_009_Leske_Boegeholz.pdf> [27.01.2017].

Liben, Lynn S. (1997). Children's understanding of spatial representations of place: Mapping the methodological landscape. In N. Foreman & R. Gillett (Hrsg.), *A Handbook of Spatial Research Paradigms and Methodologies* (S. 41-83). Hove: Psychological Press.

Liben, Lynn & Downs, Roger M. (1993). Understanding person-space-map relations: Cartographic and developmental perspectives. In: *Development Psychology, 29,* 739-752.

Liben, Lynn & Downs, Roger M. (2001). Geography for young children: maps as tools for learning enviroments. In S. L. Golbeck. (Hg.), *Psychological Perspectives on Early Childhood Education* (S. 220-252). Mahwah, NY: Lawrence Erlbaum Associates.

Liben, Lynn; Kastens, Kim A. & Stevenson, Lisa M. (2002). Real-world knowledge through real-world maps: A developmental guide for navigating the educational terrain. In: *Developmental Review, 22* (2), 267-322.

Limbourg, Maria (2009). Lernort Schulweg. In: *Die Grundschulzeitschrift, 224*, 26-34.

Lindau, Anne-Kathrin (2007). Breite, Länge, Höhe. In: *Praxis Geographie, 12*, 14-19.

Lindau, Anne-Kathrin (2010). Kartieren – eine Geländemethode im Geographieunterricht. In: *Geographie und ihre Didaktik, 2,* 109-117.

Linn, Marcia C. & Petersen, Anne C. (1985). Emergence and characterization of sex, differences in spatial ability: e meta-analysis. In: *Child Development, 56,* 1479-1498.

Lohaus, Arnold; Schumann-Hengstler, Ruth & Kessler, Thomas (1999). *Räumliches Denken im Kindesalter.* Göttingen: Hogrefe.

Lynch, Kevin A. (1960). *The Image of the City.* Cambridge: MIT Verlag.

Maier, Peter H. (1999). *Räumliches Vorstellungsvermögen. Ein theoretischer Abriss des Phänomens räumliches Vorstellungsvermögen*. Donauwörth: Auer Verlag.

Mallot, Hanspeter A. (2004). Wahrnehmung Orientierung im Raum. Kompass im Kopf. In: *Gehirn und Geist, 5*, 18-26.

Manley, Deborah & Cotterill, Pamela (1993). *Landkarten und Landkartenspiele.* Buxtehude: Verlag an der ESTE.

Marek, Andy (2016). Gute Karten – Anwenden von Gütekriterien. In I. Gryl (Hrsg.), *Diercke – Reflexive Kartenarbeit. Methoden und Aufgaben* (S. 25-36). Braunschweig: Westermann.

Mayer, Jürgen & Wellnitz, Nicole (2014). Die Entwicklung von Kompetenzstrukturmodellen. In D. Krüger; I. Parchmann & H. Schecker (Hrsg), *Methoden der naturwissenschaftlichen Forschung* (S. 19-29). Berlin: Springer Akademischer Verlag.

Mayring, Philipp (1996). *Einführung in die qualitative Sozialforschung* (3., überarb. Auflage). Weinheim: Psychologie Verlags Union.

Mayring, Philipp (2005). Neuere Entwicklungen in der qualitativen Forschung und der Qualitativen Inhaltsanalyse. In Ph. Mayring & M. Gläser-Zikuda (Hrsg.), *Die Praxis der Qualitativen Inhaltsanalyse* (S. 7-19). Weinheim: Beltz/UTB.

Mayring, Philipp & Gläser-Zikuda, Michaela (Hrsg.) (2005). *Die Praxis der Qualitativen Inhaltsanalyse.* Weinheim: Beltz/UTB.

Mehren, Rainer; Rempfler, Armin; Ulrich-Riedhammer, Eva-Marie; Buchholz, Janine & Hartig, Johannes (2016). Systemkompetenz im Geographieunterricht. Ein theoretisch hergeleitetes und empirisch überprüftes Kompetenzstrukturmodell. [Online]. In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften (ZfDN), 22* (1), 147-163. Verfügbar unter: <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs40573-016-0047-y> [27.01.2017].

Meyer, Christiane & Felzmann, Dirk (2010). Ethische Urteilskompetenz im Geographieunterricht – theoretische Grundlagen für die Entwicklung eines Kompetenzmodells. In: *Geographie und ihre Didaktik,* 3, 125-132.

Meissner, Hartwig (2006). Projekt „DORF" – Raumvorstellungen verbessern. [Online]. In: *Journal für Mathematikdidaktik, 27*, 28-51. Verfügbar unter: <http://wwwmath.uni-muenster.de/didaktik/u/meissne/WWW/mei136.doc> [27.01.2017].

Mentalmap.org (2008a). *Internationale Landkarte von Forschern im Bereich ‚mentale Kartierung'.* [Online]. Internationale Konferenz zum Forschungsgegenstand ‚Mentale Karten? in Budapest. Verfügbar unter: <http://www.mentalmap.org/de/main.htm> [27.01.2017].

Mentalmap.org (2008b). *Was ist eine mentale Landkarte?* [Online]. Internationale Konferenz zum Forschungsgegenstand ‚Mentale Karten? in Budapest. Verfügbar unter: <http://mentalmap.org/de/main.htm> [27.01.2017].

Metoyer, Sandra K.; Witham Bednarz, Sarah & Bednarz, Robert S. (2015). Spatial Thinking in Education: Concepts, Development, and Assessment. In O. Muñiz Solari; A. Demirci & J. van der Schee (Hrsg.), *Geospatial Technologies and Geography Education in a Changing World - Geospatial Practices and Lessons Learned* (S. 21-34). Tokyo: Springer Japan.

Meyerhöfer, Wolfram (2005). *Tests im Test - Das Beispiel PISA*. Opladen: Budrich.

Mey, Günter (2003). *Zugänge zur kindlichen Perspektive. Methoden der Kindheitsforschung. Forschungsbericht 1 – 2003 der Abteilung Psychologie im Institut für Sozialwissenschaften*. Berlin: Technische Universität Berlin.

Mey, Günter (Hrsg.) (2005). *Handbuch Qualitative Entwicklungspsychologie*. Köln: KSV Kölner Studien Verlag.

Ministère de l`Education Nationale (1993). *Wir erkunden die nähere Umgebung. Wir entdecken unser Dorf/unser Viertel.* Luxembourg: Ministère de l'Education Nationale.

Ministerium für Bildung, Jugend und Sport des Landes Brandenburg & Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Sport Berlin (2004). *Rahmenplan Grundschule. Geografie.* Berlin: Wissenschaft und Technik Verlag.

Möller, Kornelia (2007). Genetisches Lernen und Conceptual Change. In J. Kahlert et al. (Hrsg), *Handbuch Didaktik des Sachunterrichts* (S. 258-266). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Möller, Kornelia (2010). Lehrmittel als Tools für die Hand der Lehrkräfte - ein Mittel zur Unterrichtsentwicklung? In: *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, *28* (1), 97-108.

Möller, Kornelia (2013). Lernen von Naturwissenschaft heisst: Konzepte verändern. In P. Labudde (Hrsg.), *Fachdidaktik Naturwissenschaft 1.-9. Schuljahr* (S. 57-72). Bern: Haupt.

Möller, Kornelia (2016). Bedingungen und Effekte qualitätsvollen Unterrichts – ein Beitrag aus fachdidaktischer Perspektive. In N. McElvany; W. Bos; H. G. Holtappels; M. M. Gebauer & F. Schwabe (Hrsg.), *Bedingungen und Effekte guten Unterrichts* (S. 43-64). 1. Dortmunder Symposium der Empirischen Bildungsforschung. Münster: Waxmann.

Möller, Kornelia; Baumann, Stefanie; Henry, Ingrid (2007). *Die KiNT-Boxen – Kinder lernen Naturwissenschaft und Technik. Klassenkisten für den Sachunterricht. Paket 2: Luft und Luftdruck*. Mit Kindern Luft, Luftdruck, Wetter und Verbrennung erforschen. Essen: Spectra-Verlag.

Möller, Kornelia; Hardy, Ilonca; Jonen, Angela; Kleickmann, Thilo & Blumberg, Eva (2006). Naturwissenschaften in der Primarschule. Zur Förderung konzeptionellen Verständnisses durch Unterricht und zur Wirksamkeit von Lehrerfortbildungen. In M. Prenzel & L. Allolio-Näcke (Hrsg.), *Untersuchungen zur Bildungsqualität von Schule* (S. 161-193). Abschlussbericht des DFG-Schwerpunktprogramms BiQua. Münster: Waxmann.

Möller, Kornelia; Jonen, Angela; Hardy, Ilonca & Stern, Elsbeth (2002). Die Förderung von naturwissenschaftlichem Verständnis bei Grundschulkindern durch Strukturierung der Lernumgebung. In: *Zeitschrift für Pädagogik, Beiheft, 45,* 176-191.

Möller, Kornelia; Jonen, Angela & Nachtigäller, Ingrid(2008). *Die KiNT-Boxen – Kinder lernen Naturwissenschaft und Technik. Klassenkisten für den Sachunterricht. Paket 3: Schall – was ist das? Mit Kindern Schallerzeugung, Schallübertragung, das Hören, Lärm und Musikinstrumente erforschen*. Essen: Spectra-Verlag.

Moser, Regula (1997). *Gemeinde. Unterlagen für den individualisierenden und gemeinschaftsbildenden Unterricht.* Elgg: Verlag der Zürcher Kantonalen Mittelstufenkonferenz.

Muñiz Solari, Osvaldo; Demirci, Ali & van der Schee, Joop (Hrsg.) (2015). *Geospatial Technologies and Geography Education in a Changing World - Geospatial Practices and Lessons Learned.* Tokyo: Springer Japan.

Müller, Gerhard N. & Wittermann, Erich Chr. (2008a). *Schweizer Zahlenbuch 1*. Zug: Klett und Balmer Verlag.

Müller, Gerhard N. & Wittermann, Erich Chr. (2008b). *Schweizer Zahlenbuch 2*. Zug: Klett und Balmer Verlag.

Müller, Gerhard N. & Wittermann, Erich Chr. (2008c). *Schweizer Zahlenbuch 3*. Zug: Klett und Balmer Verlag.

Müller, Gerhard N. & Wittermann, Erich Chr. (2008d). *Schweizer Zahlenbuch 4*. Zug: Klett und Balmer Verlag.

Müller, Gerhard N. & Wittermann, Erich Chr. (2009). *Schweizer Zahlenbuch 5*. Zug: Klett und Balmer Verlag.

Müller, Gerhard N. & Wittermann, Erich Chr. (2010). *Schweizer Zahlenbuch 6*. Zug: Klett und Balmer Verlag.

Nadler, Robert & Sgibnev, Wladimir (2016). Mental Maps – Ein Zugang zur Reflexion von Raumwahrnehmung. In I. Gryl (Hrsg.), *Diercke – Reflexive Kartenarbeit. Methoden und Aufgaben* (S. 170-178). Braunschweig: Westermann.

NCGE, National Council for Geographic Education's (1994). *Geography for Life: National Geography Standards* (Second Edition). [Online]. Washington, DC: NCGE. Verfügbar unter: <http://www.ncge.org/geography-for-life> [27.01.2017].

Neeb, Kerstin (2013). Räumliche Orientierung mit GPS – (k)ein Mittel zum Erwerb räumlicher Orientierungskompetenz? Ergebnisse einer empirischen Studie zu den Kompetenzerwerbschancen im Geographieunterricht der Jahrgangsstufen 5, 6 und 8. In: *Geographie und ihre Didaktik, 3,* 123-142.

Neidhardt, Eva (2002). Orientierung bei Vorschulkindern: Zwei Feldexperimente zur Pfadintegration. In: *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und pädagogische Psychologie, 34* (4), 185-104.

Neidhardt, Eva (2004). An der dritten Kreuzung links abbiegen – Wie Männer und Frauen sich in der realen Welt zurechtfinden. In C. Quaiser-Phol & K. Jordan (Hrsg.), *Warum Frauen glauben, sie könnten nicht einparken – und Männer ihnen recht geben* (S. 125-148). München: Beck.

Neidhardt, Eva (2007). Ontogenetische Entwicklung im Kindesalter beim Richtungsanzeigen in vertrauter Umgebung. In: *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie, 39* (3), 154-158.

Neidhardt, Eva & Schmitz, Sigrid (2001). Entwicklung von Strategien und Kompetenzen in der räumlichen Orientierung und in der Raumkognition: Einflüsse von Geschlecht, Alter, Erfahrung und Motivation. In: *Psychologie in Erziehung und Unterricht, 48*, 262-279.

Neuss, Norbert (2000). Medienbezogene Kinderzeichnungen als Instrument der qualitativen Rezeptionsforschung. In I. Paus-Haase & B. Schorb (Hrsg.), *Qualitative Kinder- und Jugend-Medienforschung. Theorie und Methoden: Ein Arbeitsbuch* (S. 131-154). München: KoPäd Verlag.

Niedersächsisches Kultusministerium (2008). *Kerncurriculum für das Gymnasium Schuljahrgänge 5-10. Erdkunde.* [Online]. Hannover: Niedersächsisches Kultusministerium. Verfügbar unter: <http://db2.nibis.de/1db/cuvo/datei/kc_gym_erdk_08_nib2.pdf> [27.01.2017].

Noser, Freddy; Oester Schläppi, Marlene; Scherer, Toni & Züger, Roland (2004). *Logisch 4.* Buch, Arbeitsheft und Kommentar. Rohrschach: Lehrmittelverlag St. Gallen.

Noser, Freddy; Oester Schläppi, Marlene; Scherer, Toni & Züger, Roland (2005). *Logisch 5.* Buch, Arbeitsheft und Kommentar. Rohrschach: Lehrmittelverlag St. Gallen.

Noser, Freddy; Oester Schläppi, Marlene; Scherer, Toni & Züger, Roland (2006). *Logisch 6.* Buch, Arbeitsheft und Kommentar. Rohrschach: Lehrmittelverlag St. Gallen.

Obermaier, Gabriele (1997). *Strukturen und Entwicklung des geographischen Interesses von Gymnasialschülern in der Unterstufe – eine bayernweite Untersuchung*. Münchner Studien zur Didaktik der Geographie. München: Maximilians Universität.

OECD, Organisation for Economic Co-operation and Development (2014a). *PISA 2012 Ergebnisse: Was Schülerinnen und Schüler wissen und können. Schülerleistungen in Lesekompetenz, Mathematik und Naturwissenschaften* (überarb. Ausgabe). Band 1. Bielefeld: Bertelsmann Verlag.

OECD, Organisation for Economic Co-operation and Development (2014b). *PISA 2012 Technical Report*. Paris: OECD.

Oehle, Annika; Fischer, Hans E. & Kauertz, Alexander (2011). Der Einfluss des physikalischen Fachwissens von Primarschullehrkräften auf Unterrichtsgestaltung und Schülerleistungen. In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 17,* 357-389.

Oelkers, Jürgen & Reusser, Kurt (unter Mitarbeit von Berner, Esther; Halbheer, Ueli & Stolz, Stefanie) (2008). *Expertise: Qualität entwickeln – Standards sichern – mit Differenz umgehen.* Bildungsforschung Band 27. [Online]. Berlin: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). Verfügbar unter: < https://www.bmbf.de/pub/Bildungsforschung_Band_27.pdf> [27.01.2017].

Oswald, Hans (1997). Was heisst qualitativ forschen. Eine Einführung in Zugänge und Verfahren. In B. Friebertshäuser & A. Prengel (Hrsg.), *Handbuch Qualitative Forschungsmethoden in der Erziehungswissenschaft* (S. 71-87). Weinheim: Juventa.

Pädagogische Hochschule FHNW (2008). Schulweg – Erlebnisweg. In: *Schulblatt AG/SO,* 7.

Paus-Haase, Ingrid & Schorb, Bernd (Hrsg.) (2000). *Qualitative Kinder- und Jugend-Medienforschung. Theorie und Methoden: Ein Arbeitsbuch*. München: Kopäd Verlag.

Piaget, Jean & Inhelder, Bärbel (1971). *Die Entwicklung des räumlichen Denkens beim Kinde*. Stuttgart: Klett.

Piaget, Jean & Weil, Anne-Marie (1976). Die Entwicklung der kindlichen Heimatvorstellung und der Urteile über fremde Länder. In A. Wacker (Hrsg.) Die Entwicklung des Gesllschaftsverständnisses bei Kindern (S. 127-148). Frankfurt: Campus.

Pintrich, Paul R., Marx, Ronald W. & Boyle, Robert A. (1993). Beyond Cold Conceptual Change: The Role of Motivational Beliefs and Classroom Contextual Factors in the Process of Conceptual Change. In: *Review of Educational Research, 63* (2), 167-199.

PISA-Konsortium Deutschland (2006). *PISA 2003. Untersuchungen zur Kompetenzentwicklung im Verlauf eines Schuljahres.* Münster: Waxmann.

Prediger, Susanne & Link, Michael (2012). Fachdidaktische Entwicklungsforschung – Ein lernprozessfokussierendes Forschungsprogramm mit Verschränkung fachdidaktischer Arbeitsbereiche. In H. Bayrhuber; U. Harms; B. Muszynski; B. Ralle; M. Rothgangel et al. (Hrsg.), *Formate Fachdidaktischer Forschung. Empirische Projekte – historische Analysen – theoretische Grundlegungen* (S. 29-46). Fachdidaktische Forschungen Band 2. Münster: Waxmann.

Quaiser-Pohl, Claudia (2001a). Zum Einfluss des Wohnviertels auf die Raumvorstellung und die kognitiven Ladkarten von 7- bis 12-Jährigen In: *Psychologie für Erziehung und Unterricht, 48*, 280-297.

Quaiser-Pohl, Claudia (2001b). Räumliches Denken bei Kindern: Entwicklung, Erfassung und praktische Bedeutung. In: *Psychologie für Erziehung und Unterricht, 48*, 241-245.

Quaiser-Pohl, Claudia & Jordan, Kirsten (2004). *Warum Frauen glauben, sie könnten nicht einparken – und Männer ihnen Recht geben.* München: Beck.

Quaiser-Pohl, Claudia; Lehmann, Wolfgang & Eid, Michael (2004). The relationship between spatial abilities and representations of large-scale space in children: A structural-equation-modelling analysis. In: *Personality and Individual Differences, 36*, 95-107.

Quaiser-Pohl, Claudia; Lehmann, Wolfgang & Schirra, Jörg R. J. (2001). *Sind Studentinnen der Computervisualistik besonders gut in der Raumvorstellung?* [Online]. Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität. Verfügbar unter: <https://www.researchgate.net/publication/238091578_Sind_Studentinnen_der_Computervisualistik_besonders_gut_in_der_Raumvorstellung_Psychologische_Aspekte_bei_der_Wahl_eines_Studienfachs> [27.01.2017].

Ramseier, Erich; Labudde, Peter & Adamina, Marco (2011). Validierung des Kompetenzmodells HarmoS Naturwissenschaften: Fazite und Defizite. In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 17,* 7-33.

Raubal, Martin (2005). *Menschlich denkende Navigationssysteme*. [Online]. Münster: IfGI. Verfügbar unter: <http://www.raubal.ethz.ch/Publications/Reports/MenschlichDenkendeNavigationssysteme_Final_05.pdf> [27.01.2017].

Reents, Hedwig & Kistner, Carl-Friedrich (2008). Die Welt entdecken mit „Länderkenner“. [Online]. In: *Geographie heute, Beilage, 265. Verfügbar unter: <http://www.friedrich-verlag.de/shop/downloads/dl/file/id/35676/product/6379/laenderkenner_pdf.pdf> [27.01.2017].*

Reinfried, Sibylle (2006). Interessen, Vorwissen, Fähigkeiten und Einstellungen von Schülerinnen und Schülern berücksichtigen. In H. Haubrich (Hg.), *Geographie unterrichten lernen – Die neue Didaktik der Geographie konkret* (S. 49-78). München: Oldenbourg.

Reinfried, Sibylle (2010a). Lernen als Vorstellungsänderung: Aspekte der Vorstellungsforschung mit Bezügen zur Geographiedidaktik. In S. Reinfried (Hrsg.), *Schülervorstellungen und geographisches Lernen. Aktuelle Conceptual-Change-Forschung und Stand der theoretischen Diskussion* (S. 1-32). Berlin: Logos.

Reinfried, Sibylle (Hrsg.) (2010b). *Schülervorstellungen und geographisches Lernen. Aktuelle Conceptual-Change-Forschung und Stand der theoretischen Diskussion.* Berlin: Logos.

Reinfried, Sibylle; Mathis, Christian & Kattmann, Ulrich (2009). Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion – eine innovative Methode zur fachdidaktischen Erforschung und Entwicklung von Unterricht. In: *Beiträge zur Lehrerbildung, 27* (3), 404-414.

Reinhoffer, Bernd (2005). Lehrkräfte geben Auskunft über ihren Unterricht. In Ph. Mayring & M. Gläser-Zikuda (Hrsg.), *Die Praxis der Qualitativen Inhaltsanalyse* (S. 123-141). Weinheim: Beltz/UTB.

Reinmann, Gabi (2015). *Reader zum Thema entwicklungsorientierte Bildungsforschung*. [Online]. Friedrichshafen/Bodensee: Zeppelin Universität. Verfügbar unter: <http://gabi-reinmann.de/wp-content/uploads/2013/05/Reader_Entwicklungsforschung_Jan2015.pdf> [17.02.2016].

Reiss, Wolfgang (2000). Zur Produktion und Analyse von Kinderzeichnungen. In F. Heinzel (Hg.), *Methoden der Kindheitsforschung. Ein Überblick über Forschungszugänge zur kindlichen Perspektive* (S. 231-246). Weinheim: Juventa.

Reuschenbach, Monika & Adamina, Marco (2014). *Geografisches Weltwissen und Können am Ende der Volksschulzeit. Ergebnisse einer Studie zur Bedeutung geografischer Bildung und der Förderung geografischer Kompetenzen aus der Perspektive der Gesellschaft und von Fachexpertinnen und Fachexperten*. Zürich: Publikationsstelle der PHZH und Compendio Bildungsmedien.

Reusser, Kurt (1996). Den Menschen vom Kind her verstehen. Jean Piagets universale Theorie der geistigen Entwicklung. [Online]. In: *Psychoscope*, *17* (6), 4-8. Verfügbar unter: <http://www.ife.uzh.ch/dam/jcr:00000000-3212-6146-ffff-ffff8697e492/PsychoscopePiaget.pdf> [27.01.2017].

Reusser, Kurt (2011). Von der Unterrichtsforschung zur Unterrichtsentwicklung – Probleme, Strategien, Werkzeuge. In W. Einsiedler (Hrsg.), *Unterrichtsentwicklung und Didaktische Entwicklungsforschung* (S. 11-40). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Reusser, Kurt (2014). Kompetenzorientierung als Leitbegriff der Didaktik. In: *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung, 32* (3), 325-339.

Reusser, Kurt (2015). Aufgaben – Träger von Lerngelegenheiten und Lernprozessen im kompetenzorientierten Unterricht. In: *Seminar 4/2014*, 77-101.

Rhode – Jüchtern, Tilman (1996). *Den Raum lesen – Perspektivenwechsel als geographisches Konzept.* München: Oldenbourg.
Rhode – Jüchtern, Tilman (2004). *Derselbe Himmel, verschiedene Horizonte*. Wien: Universität Wien.
Rhode – Jüchtern, Tilmann (2006). Der Stadtpark ist für alle da!? In*: Geographie und Schule, 164*, 28-34.
Rhode – Jüchtern, Tilmann (2008). Bildungsstandards: Kommunikation. In: *Praxis Geographie, 7/8*, 7-10.
Rhode – Jüchtern, Tilmann (2009). *Eckpunkte einer modernen Geographiedidaktik*. Seelze-Velber: Kallmeyer in Verbindung mit Klett.
Rhode – Jüchtern, Tilman (2015). *Kreative Geographie – Bausteine zur Geographie und ihrer Didaktik.* Schwalbach: Wochenschau Verlag.
Richter, Burkard (2009). Von der Wetterbeobachtung zum Klimadiagramm. In: *Geographie heute, 269*, 24-29.
Richter, Dieter (2009). *Der Süden. Geschichte einer Himmelsrichtung*. Berlin: Wagenbach.
Richter, Hans-Günther (1997). *Die Kinderzeichnung. Entwicklung – Interpretation – Ästhetik*. Berlin: Cornelsen.
Riegel, Ulrich; Schubert, Sigrid; Siebert-Ott, Gesa & Macha, Klaas (Hrsg.) (2015). *Kompetenzmodellierung und Kompetenzmessung in den Fachdidaktiken*. Fachdidaktische Forschungen Band 7. Münster: Waxmann.
Ringel, Gudrun (2009). Orte, in denen wir leben. In: *Geographie heute, 269*, 30-34.
Rosenberg, Mary (2004). *Ich lerne Landkarten lesen! Raumorientierung & Kartenverständnis üben.* Mülheim an der Ruhr: Verlag an der Ruhr.
Rost, Detlef H. (1976). *Der Begabungsfaktor „Raumvorstellung". Theorie und Training.* Dissertation, Universität Hamburg.
Rost, Jürgen (2004). Psychometrische Modelle zur Überprüfung von Bildungsstandards anhand von Kompetenzmodellen. In: *Zeitschrift für Pädagogik, 50. Jahrgang, 5*, 662-678.
Rychen, Dominique S. & Salganik, Laura H. (Hrsg.) (2003). *Key Competencies for a Successful Life and a Well-Functioning Society.* Göttingen: Hogrefe & Huber.
Sauter, Daniel & Hüttenmann, Marco (2006). Integrationspotenziale im öffentlichen Raum urbaner Wohnquartiere. Zürich: Urban Mobility Research und Dokumentationsstelle „Kind und Umwelt".
Scérén / CNDP (2006). *Der gemeinsame Grundstock an Kenntnissen und Kompetenzen. Was die Schüler am Ende der Pflichtschulzeit wissen und können müssen.* [Online]. Paris: Scérén / CNDP. Verfügbar unter: <http://media.education.gouv.fr/file/46/6/5466.pdf> [27.01.2017].
Schäfer, Gisela (1984). *Die Entwicklung des geographischen Raumverständnisses im Grundschulalter. Ein Beitrag zur Curriculumsdiskussion.* Reihe Geographiedidaktische Forschungen. Berlin: Reimer.
Schade, Udo & Hüttermann, Armin (1999). Empirische Untersuchungen zur Entstehung eines geografischen Weltbildes bei Schülerinnen und Schülern. In H. Köck (Hg.), *Geographieunterricht und Gesellschaft* (S. 194-206). Geographiedidaktische Forschungen Band 32. Nürnberg: Hochschulverband für Geographie und Didaktik.
Schadow, Jeannette (2004). Muss man die Landkarte auch im Kopf drehen können? Was verstehen wir unter Orientierungsfähigkeit? In C. Quaiser-Phol & K. Jordan (Hrsg.), *Warum Frauen glauben, sie könnten nicht einparken – und Männer ihnen recht geben* (S. 83-98). München: Beck.
Schanze, Sascha & Nentwig, Peter (2008). Standards im Naturwissenschaftlichen Unterricht – ein internationaler Vergleich. In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 14,* 125-143.
Schecker, Horst & Parchmann, Ilka (2006). Modellierung naturwissenschaftlicher Kompetenz. In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 12,* 45-66.
van der Schee, Joop; Trimp, Henk; Béneker, Tine & Favier, Tim (2015). Digital Geography Education in the Twenty-First Century: Needs and Opportunities. In O. Muñiz Solari; A. Demirci & J. van der Schee (Hrsg.), *Geospatial Technologies and Geography Education in a Changing World - Geospatial Practices and Lessons Learned* (S. 11-20). Tokyo: Springer Japan.
Schieb, Christoph (2004). Laufen und Orientieren im Primarbereich – Foto- und Kartenorientierungslauf im Freien. In: *Haltung und Bewegung, 24* (1), 27-33.
Schlender, Dirk & Peters, Olaf H. (2002). Studie zum Erwerb von Ortskenntnissen in grossräumigen Landschaften durch Schulungen in virtuellen Simulationsumgebungen. In: *Zeitschrift für Arbeitswissenschaft, 56*, 125-135.
Schmeinck, Daniela (2004). Die Entwicklung der geografischen Raumvorstellung von Grundschulkindern als Gegenstand wahrnehmungsgeografischer Forschung. In D. Schmeinck (Hg.), *Forschungen zu Lernvoraussetzungen von Grundschulkindern. Wie Kinder die Welt sehen* (S. 129 – 140). Karlsruher pädagogische Studien Band 3. Karlsruhe: Pädagogische Hochschule.
Schmeinck, Daniela (2007). *Wie Kinder die Welt sehen – Eine empirische Ländervergleichsstudie über die räumliche Vorstellung von Grundschulkindern.* Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Schmeinck, Daniela (2011). Eigene Wege gehen – Vom Schulweg in die Welt. In E. Daum & J. Hasse (Hrsg.), *Subjektive Kartographie. Beispiele und sozialräumliche Praxis* (S. 107-124). Oldenburg: BIS Verlag der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg.

Schmeinck, Daniela (2016). Digitale (Geo)Medien in der Grundschule – Mit GPS-Geräten dem Koordinatennetz der Erde auf der Spur. In M. Adamina; M. Hemmer & J.C. Schubert (Hrsg.), *Die geographische Perspektive konkret. Begleitband 3 zum Perspektivrahmen Sachunterricht* (S. 215-223). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Schmid, Kurt (1995). *Zehn Werkstätten zum Thema Orientieren.* Bernhardzell: Bildung und Beratung.

Schmid, Walter F. (1997). *Orientierung*. München: Oldenbourg Verlag GmbH.

Schneider, Ute (2006). *Die Macht der Karten. Eine Geschichte der Kartographie vom Mittelalter bis heute* (2., überarb. Auflage). Darmstadt: Primus Verlag.

Schniotalle, Meike (2003). *Räumliche Schülervorstellungen zu Europa. Ein Unterrichtsexperiment zur Bedeutung kartografischer Medien für den Aufbau räumlicher Orientierung im Sachunterricht der Grundschule*. Berlin: Tenea.

Schoppe, Andreas (1991). *Kinderzeichnung und Lebenswelt*. Herne: Verlag für Wissenschaft und Kunst.

Schreier, Helmut (2005). Herausforderung raumbezogenes Lernen. In: *Praxis Grundschule, 37* (11), 30-32.

Schreier, Helmut (2009). Karten-Welten. Impulse für das raumbezogene Lernen. In: *Weltwissen Sachunterricht, 1*, 5-7.

Schubbe, Nicole (2014). *Puffer und Clip versus Zirkel und Schere. Eine vergleichende Studie zwischen GIS und analoger Kartenarbeit im Geographieunterricht*. Forum Geo-Bau Band 5. Aachen: Shaker.

Schubert, Jan Christoph (2016). Raumkonzepte im Kontext geographischen Lernens im Sachunterricht. In M. Adamina; M. Hemmer & J.C. Schubert (Hrsg.), *Die geographische Perspektive konkret. Begleitband 3 zum Perspektivrahmen* (S. 143-146). Sachunterricht. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Schubert, Jan Christoph & Uphues, Rainer (2008). GIS! Jetzt! Alle! In: *Geographie heute, 261/262*, 76-81.

Schubert, Jan Christoph & Uphues, Rainer (2009). Kumulatives Lernen mit Geoinformation – Überlegungen zu einem GI(S)-Kompetenzmodell. In Th. Jekel; A. Koller & K. Donert (Hrsg.), *Lernen mit Geoinformation III* (S. 49-59). Heidelberg: Wichmann.

Schubert, Jan Christoph & Wrenger, Katja (2016). Kartieren und Befragen als geographische Arbeitsweise – Erkundung des Wochenmarktes und Analyse räumlicher Strukturen. In M. Adamina; M. Hemmer & J.C. Schubert (Hrsg.), *Die geographische Perspektive konkret. Begleitband 3 zum Perspektivrahmen Sachunterricht* (S. 201-214). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Schüler, Bettina (2002). Unterrichtsbeispiel zur Förderung der räumlichen Orientierungsfähigkeit. In: *Haltung und Bewegung, 22* (2), 27-31.

Schuler, Stephan (2012). Mit Karten denken lernen – Strategien zur Förderung des metakognitiven Denkens beim Einsatz von Geomedien. In A. Hüttermann; P. Kirchner; St. Schuler & K. Drieling (Hrsg.), *Räumliche Orientierung. Räumliche Orientierung, Karten und Geoinformation im Unterricht* (S. 204-215). Geographiedidaktische Forschungen Band 49. Braunschweig: westermann.

Schulze, Uwe; Gryl, Inga & Kanwischer, Detlef (2014). Spatial Citizenship: Creating a Curriculum for Teacher Education. [Online]. In R. Vogler; A. Car; J. Strobl & G. Griesebner (Hrsg), *GI_Forum 2014. Geospatial Innovation for Society* (S. 230-241). Berlin: Herbert Wichmann Verlag. Verfügbar unter: <http://epub.oeaw.ac.at/7652-7_inhalt> [27.01.2017].

Schuster, Martin (2001). *Kinderzeichnungen – wie sie entstehen, was sie bedeuten*. München: Reinhardt.

Schweizer, Karin & Horn Michael (2006). Raumwahrnehmung und Raumvorstellung – Theoretische Überlegungen und empirische Befunde aus Psychologie und Geographie. In: *Geographie und Schule, 164*, 4-11.

SDSN, Führungsrat des Netzwerks „Lösungen für eine nachhaltige Entwicklung“ der UNO/VN (2014). *Eine Aktionsagenda für nachhaltige Entwicklung. Bericht für den VN-Generalsekretär.* [Online]. Verfügbar unter: <http://unsdsn.org/wp-content/uploads/2013/06/140505-Eine-Aktionsagenda-fur-nachhaltige-Entwicklung.pdf> [27.01.2017].

Seifert, Andreas (2015). Kompetenzforschung in den Fachdidaktiken auf der Grundlage von IRT-Modellen. In U. Riegel; S. Schubert; G. Siebert-Ott & K. Macha (Hrsg.), *Kompetenzmodellierung und Kompetenzmessung in den Fachdidaktiken* (S. 131-161). Fachdidaktische Forschungen Band 7. Münster: Waxmann.

Senator für Bildung und Wissenschaft (2006). *Welt-Umweltkunde, Geschichte, Geografie, Politik. Bildungsplan für das Gymnasium.* [Online]. Bremen: Senator für Bildung und Wissenschaft. Verfügbar unter:
<http://www.google.ch/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwiNjdbjxPzLA

hWDMBoKHcwEDzIQFggc-MAA&url=http%3A%2F%2Fwww.lis.bremen.de%2Fsixcms%2Fmedia.php%2F13%2F06-12-06_wuk-gy.pdf&usg=AFQjCNHM1rfm4gii-1b1mdE3MA_nM2fr5Q&bvm=bv.118817766,d.bGs> [27.01.2017].

Shadish, William R.; Cook, Thomas D. & Campbell, Donald T. (2002). *Experimental and Quasi-Experimental for Generalized Causal Inference.* Boston, Mass: Houghton Mifflin.

Siegel, Alexander W. & White, Sheldon H. (1975). The development of spatial representations for large-scale environments. In H.W. Reese (Ed.), *Advances in child development and behaviour* (S. 9-55). New York: Elsevier.

Siegmund, Alexander; Huss, Susanne & Serrer, Natalie (2007). Wie Kinder die Welt sehen – zur Entwicklung der Raumwahrnehmung und des Kartenverständnisses. In M. Geiger & A. Hüttermann (Hrsg.), *Raum und Erkenntnis. Eckpfeiler einer verhaltensorientierten Geographiedidaktik* (S. 104-117). Köln: Deubner.

Sitte, Wolfgang & Wohlschlägl, Helmut (Hrsg.) (2001). *Beiträge zur Didaktik des „Geographie und Wirtschaftskunde"-Unterrichts.* Band 16. Wien: Universität Wien.

Smith, Richard M.; Schumaker, Randall E. & Bush, M.Joan (1998). Using item mean squares to evaluate fit to the Rasch model. In: *Journal of Outcome Measure*, *2* (1), 66-78.

SOLV, Schweizerischer Orientierungslauf-Verband, heute Swiss Orienteering (2002). *It`sCool. Ein Lehrmittel für alle, die sich orientieren wollen.* Bern: blmv.

Sommer, Cornelia (2002). Wie Grundschüler sich die Erde im Weltall vorstellen – eine Untersuchung von Schülervorstellungen. In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 8,* 69-84.

Sommer, Cornelia (2006). *Untersuchung der Systemkompetenz von Grundschülern im Bereich Biologie.* [Online]. Dissertation, Kiel. Verfügbar unter: <http://macau.uni-kiel.de/receive/dissertation_diss_00001652> [27.01.2017].

Spencer, Katrina & Eddington, Donald (2009). *Explore – Oxford Atlas Project 2*. Melbourne: Oxford University Press.

Spitta, Philipp (2015). Unterwegs mit Navi, GPS und Karte im Unterricht. In: *Grundschulunterricht Sachunterricht*, *1,* 8-12.

Spitta, Philipp (2016). Mit Schülerinnen und Schülern Stadtteilpläne und (Schatz-)Karten erstellen. In M. Adamina; M. Hemmer & J.C. Schubert (Hrsg.), *Die geographische Perspektive konkret. Begleitband 3 zum Perspektivrahmen Sachunterricht* (S. 187-200). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Stern, Elsbeth (2006). Lernen – Was wissen wir über erfolgreiches Lernen in der Schule. In: *Pädagogik, 1,* 45-49.

Stern, Elsbeth; Schumacher, Ralph & Länger, Brigitte (2017). Anschlussfähiges Wissen aufbauen. Spitalcurricula für den Physikunterricht. In: *Pädagogik der Naturwissenschaften, Physik in der Schule*, *66* (3), 5-9.

Stückrath, Fritz (1968). Kind und Raum. Psychologische Voraussetzungen der Raumlehre in der Volksschule (3. Auflage). München: Kösel-Verlag.

Swiss Map trophy (1996). *Der spielerische Umgang mit Landschaft und Karte*. [CD-ROM]. Wabern: Bundesamt für Landestopographie.

Thiedke, Mike (2005). *Grundschulkinder und Regionalräume. Vom Wissen über die Region zu Wissen für Europa.* Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Thierer, Andreas (2012). Kognitive Karten im Geographieunterricht – Potenziale und Anwendungsbeispiele. In A. Hüttermann; P. Kirchner; St. Schuler & K. Drieling (Hrsg.), *Räumliche Orientierung. Räumliche Orientierung, Karten und Geoinformation im Unterricht* (S. 182-191). Geographiedidaktische Forschungen Band 49. Braunschweig: westermann.

Thurston, Allen (2006). Effects of Group Work on Attainment in Primary School Geography. In D. Schmeinck (Hg.), *Research on Learning and Teaching in Primary Geography* (S. 61-92). Karlsruhe: Pädagogische Hochschule.

Thurstone, Louis Leon (1937). *Primary mental abilities. Psychometric Monographs.* Nr. 1. Chicago: The University of Chicago Press.

Traun, Christoph; Jekel, Thomas; Loidl, Martin; Vogler, Robert; Ferber, Nicole & Gryl, Inga (2013). Neue Forschungsansätze der Kartographie und ihr Potential für den Unterricht. [Online]. In: *GW-Unterricht, 129*, 5-17. Verfügbar unter: <http://www.gw-unterricht.at/images/pdf/gwu_129_005_017_traun_et_al.pdf> [27.01.2017].

Tschanz, Manuela & Krause, Christina (1992). Wie Grundschüler die Reaktion ihrer Eltern auf Zensuren reflektieren – eine Längsschnittanalyse thematischer Kinderzeichnungen. In: *Psychologie in Erziehung und Unterricht, 39* (4), 264-276.

Tschapka, Johannes (2002). *Kid's View on Learnscapes. Schulgelände als Lernorte und Lebensräume in der Wahrnehmung von Schülerinnen und Schülern. Ensi – enviroment and school initiatives.* Wien: Ministerium für Erziehung, Wissenschaft und Kultur.

Uhlenwinkel, Anke (2008). Mit Karten kommunizieren. In: *Praxis Geographie, 7-8,* 22-26.

VDSG, Verband Deutscher Schulgeographen e.V. (2004). *Geowissenschaften und Globalisierung. Memorandum zur geographischen Bildung und Erziehung in Deutschland.* [Online]. Bretten: VDSG. Verfügbar unter: <http://www.erdkunde.com/info/memorandum2003.pdf> [27.01.2017].

VDSG, Verband Deutscher Schulgeographen e.V. (2005). *Grundlehrplan Geographie – Ein Vorschlag für den Geographieunterricht der Klassen 5 bis 10.* [Online]. Bretten: VDSG. Verfügbar unter: <http://www.schleswigholstein.erdkunde.com/glp2005_neu.pdf> [27.01.2017].

Vielhaber, Christian (2007). Kritische Topographie. Was soll das sein? Gedanken, Perspektiven und der Versuch einer Umsetzung. In: *GW-Unterricht*, *108*, 11-20.

Volz, Daniel; Viehrig Kathrin & Siegmund, Alexander (2010). Informationsgewinnung mit Hilfe Geographischer Informationssysteme – Schlüsselkompetenz einer modernen Geokommunikation. In: *Geographie und ihre Didaktik GUID, 2*, 102-107.

Vygotsky, Lev S. (1978, Original 1934). Interaction between learning and development (M. Lopez-Morillas, Trans.). In M. Cole; V. John-Steiner; S. Scribner & E. Souberman (Eds.), *Mind in society: The development of higher psycho-logical processes* (S. 79-91). Cambridge, MA: Harvard University Press.

Wardenga, Ute (2002). Alte und neue Raumkonzepte für den Geographieunterricht. In: *geographie heute,* (200), 8-11.

Wardenga, Ute (2006). Raum- und Kulturbegriffe in der Geographie. In M. Dickel & D. Kanwischer (Hrsg.), *TatOrte. Neue Raumkonzepte didaktisch inszeniert* (S. 21-50). Reihe Praxis Neue Kulturgeographie Band 3. Berlin: LIT Verlag.

Wardenga, Ute (2012). Kartenkonstruktion und Kartengebrauch im Spannungsfeld von Kartentheorie und Kartenkritik. In A. Hüttermann; P. Kirchner; St. Schuler & K. Drieling (Hrsg.), *Räumliche Orientierung. Räumliche Orientierung, Karten und Geoinformation im Unterricht* (S. 134-143). Geographiedidaktische Forschungen Band 49. Braunschweig: westermann.

Weber, Hans (1998). *Ich lerne die Schweiz kennen. Themen-Mappe zu „Raum".* Zürich: sabe Verlag.

Weigand, Hans-Georg; Filler, Andreas; Hölzl, Reinhard; Kuntze, Sebastian; Ludwig, Matthias et al. (2014). *Didaktik der Geometrie für die Sekundarstufe I.* (2., verb. Auflage). Berlin: Springer.

Weinert, Franz E. (2001). Vergleichende Leistungsmessung in Schulen – eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In F. E. Weinert (Hg.), *Leistungsmessungen in Schulen* (S. 17-31). Weinheim: Beltz.

Wendt, Heike; Bos, Wilfried; Selter, Christoph; Köller, Olaf; Schwippert, Kurt & Kasper, Daniel (Hrsg.) (2016). *TIMSS 2015 – mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich*. Münster: Waxmann.

Werner, Steffen; Krieg-Brückner, Bernd; Mallot, Hanspeter A.; Schweizer, Karin & Freksa, Christian (1997). Spatial Cognition: The Role of Landmark, Routem and Survey, Knowledge in Human and Robot Navigation. In M. Jarke; K. Padesach & K. Pohl (Hrsg.), *Informatik aktuell* (S. 41-50). 27. GI Jahrestagung, Aachen. Berlin: Springer-Verlag.

Westphal, Kristin (2003). Füsse im Wind – zur Raumwahrnehmung von Kindern. [Online]. In: *Widerstreit Sachunterricht.* Verfügbar unter: <http://www2.hu-berlin.de/wsu/ebeneI/didaktiker/westphal/artikel.pdf> [27.01.2017].

White, Richard & Gunstone, Richard (2002). Assessment of Understanding of Science in Elementary School. In K. Spreckelsen; K. Möller & A. Hartinger (Hrsg.), *Ansätze und Methoden empirischer Forschung zum Sachunterricht* (S. 91-102). Forschungen zur Didaktik des Sachunterrichts Band 5. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Widmer, Reinhard & Sünkel, Roger (1998). *Planlesen.* Buchs: k.u.k.-Verlag.

Wiedenbauer, Gunnar & Jansen-Osmann, Petra (2006). Räumlich-kognitive Fähigkeiten. In: *Zeitschrift für Neuropsychologie, 17* (3), 149-154.

Wiegand, Patrick (2006). *Learning and Teaching with Maps*. London: Routledge.

Wiegand, Patrick (2011). Oxford Primary Atlas. Oxford: Oxford University Press.

Wilson, Mark (2005). *Constructing measures. An item reponse modelling approach.* Mawah: Erlbaum.

Wittmann, Erich; Müller, Gerhard; Hengartner, Elmar & Wieland, Gregor (2008a). *Schweizer Zahlenbuch 3.* Buch. Zug: Klett und Balmer.

Wittmann, Erich; Müller, Gerhard; Hengartner, Elmar & Wieland, Gregor (2008b). *Schweizer Zahlenbuch 4.* Buch. Zug: Klett und Balmer.

Wolf, Gertrud & Bosche, Brigitte (2001). Die Welt von Kindern und Jugendlichen. In: *Geographie heute, 22* (196), 2-7.

Wrenger, Katja (2015). *Kartengestützte Orientierung im Realraum unter besonderer Berücksichtigung der Einflussgrösse Raum. Eine empirische Studie mit Schülerinnen und Schülern zu Beginn der Sekundarstufe I.* Geographiedidaktische Forschungen Band 57. Münster: Monsenstein und Vannerdat.

Wu, Margaret L.; Adams, Ray J.; Wilson, Mark R. & Haldane, Samuel A. (2007). *ACER ConQuest Version 2.0 Generalised Item Response Modelling.* Camberwell, Victoria: ACER Press.

Zahn, Barbara (2009). Eine Welt in der Schule. In: *Geographie heute, 269*, 35-37.

Zecha, Stefanie (2012). Geographische Arbeitsweisen als Abenteuer – Eine GPS Bildungsroute durch Eichstätt. In A. Hüttermann; P. Kirchner; St. Schuler & K. Drieling (Hrsg.), *Räumliche Orientierung. Räumliche Orientierung, Karten und Geoinformation im Unterricht* (S. 128-133). Geographiedidaktische Forschungen Band 49. Braunschweig: westermann.

Zemp, Andrea & Kaiser-Probst, Claudia (1994). *Geometrische Körper. Unterlagen für den individualisierenden und gemeinschaftsbildenden Unterricht.* Zell: Verlag der Zürcher Kantonalen Mittelstufenkonferenz.

Zwisler, Rainer (1998). *Räumliche Wahrnehmung*. [Online]. Verfügbar unter: <http://www.zwisler.de/scripts/hyper_nav/node6.html> [27.01.2017].