

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

Marco Adamina

Das Kompetenzmodell KorO_Prim_PHBern zur räumlichen Orientierung und zum räumlichen Denken in der Primarstufe

Grundlagenarbeiten und Kompetenzmodell

Auszug aus dem Schlussbericht zum Forschungs- und Entwicklungsprojekt KorO_Prim 2010 - 2017

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

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|----|
| Zur Einführung und zum vorliegenden Dokument | 0 |
| Abbildungsverzeichnis | I |
| Tabellenverzeichnis | I |
| Abkürzungen | II |
| | |
| Vorwort | 1 |
| | |
| 1. Ausgangspunkte, Problemstellung und Zielsetzungen des Projektes | 3 |
| | |
| 2. Raum und räumliche Orientierung als Gegenstand des geographischen Lernens | 5 |
| 2.1. Geographische Bildung | 5 |
| 2.2. Räumliche Orientierung aus geographischer Perspektive | 6 |
| 2.3. Räumliches Denken und räumliche Orientierung aus kognitiver Perspektive | 7 |
| 2.4. Vorstellungen zu Räumen und räumlichen Situationen, mentale Repräsentationen | 7 |
| 2.5. Der Kompetenzbereich „Räumliche Orientierung“ aus geographischer Perspektive | 8 |
| 2.5.1. Räumliche Orientierung als Kompetenzbereich im Überblick | 8 |
| 2.5.3. Raum – Räume (Raumkonzepte in der Geographie) | 10 |
| | |
| 3. Kompetenzen und Kompetenzentwicklungen von Schülerinnen und Schülern zur räumlichen Orientierung und zum räumlichen Denken – Grundlagen und Forschungsstand | 12 |
| 3.1. Raumwahrnehmung und -vorstellung, Raumbewusstsein und räumliche Orientierung (Darlegung aus geographiedidaktischer Perspektive) | 12 |
| 3.1.1. Raumwahrnehmung und -vorstellung, Raumbewusstsein und räumliche Orientierung | 12 |
| 3.1.2. Kognitives Kartieren | 13 |
| 3.1.3. Mental Maps | 14 |
| 3.1.4. Subjektives Kartographieren | 16 |
| 3.2. Orientierungsmittel, Umgang mit Orientierungsmitteln | 16 |
| 3.2.1. Karten, Kartenverständnis | 16 |
| 3.2.2. Entwicklung des Kartenverständnisses | 19 |
| 3.2.3. Kartenlesekompetenzen von Schülerinnen und Schülern der Primarstufe | 20 |
| 3.3. Aufbau und Entwicklung von topographischem Orientierungswissen sowie von Orientierungsmustern, -rastern und -systemen | 21 |
| 3.3.1. Räumliche Orientierungsmuster, -raster und -systeme, topographische Kenntnisse und Orientierung | 21 |
| 3.3.2. Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern der Grundschule und Primarstufe zum topographischen Orientierungswissen und zu räumlichen Orientierungsmustern, -rastern und -strukturen | 21 |
| 3.4. Orientierung im Realraum | 23 |
| 3.4.1. Kompetenzaspekte zur Orientierung im Realraum | 23 |
| 3.4.2. Einflüsse von Raummerkmalen und -strukturen auf die Orientierungsfähigkeit in Realräumen | 24 |
| 3.4.3. Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern der Grundschule und Primarstufe zur Orientierung im Realraum | 25 |
| 3.5. Räumliches Denken aus psychologischer Perspektive | 26 |

| | | |
|--------|--|----|
| 3.5.1. | Kompetenzaspekte zum räumlichen Denken | 27 |
| 3.5.2. | Strategien zum räumlichen Denken in Realräumen | 27 |
| 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) | 28 |
| 3.5.4. | Einflussfaktoren auf die Entwicklung des räumlichen Denkens | 29 |
| 3.5.5. | Geschlechterbezogene Unterschiede und unterschiedliche Leistungen zum räumlichen Denken | 30 |
| 3.5.6. | Förderung des räumlichen Denkens | 31 |
| 4. | Kompetenzmodellierung, Kompetenzmodelle und das Erschliessen und Erfassen von Kompetenzen und Kompetenzentwicklungen von Lernenden | 32 |
| 4.1. | Kompetenzen, Kompetenzerwartungen, Standards | 32 |
| 4.2. | Kompetenzmodellierung und Kompetenzmessung | 33 |
| 4.2.1. | Grundlagen zu Fragen der Kompetenzmodellierung | 33 |
| 4.2.2. | Kompetenzstrukturmodelle, Kompetenzniveaumodelle und Kompetenzentwicklungsmodelle | 35 |
| 4.2.3. | Kompetenzniveaus und Kompetenzstufen in Kompetenzmodellen | 38 |
| 4.2.4. | Psychometrische Modelle | 39 |
| 4.2.5. | Messinstrumente, Testaufgaben, Konstruktion von Testsituationen und -aufgaben | 40 |
| 5. | Ausrichtung, Anlage und Instrumente der Studie zu Kompetenzen und Kompetenzentwicklungen zur räumlichen Orientierung von Schülerinnen und Schülern der Primarstufe | 42 |
| 5.1. | Ausrichtung, Ziele und zentrale Fragestellungen | 42 |
| 5.2. | Anlage der Studie im Überblick | 42 |
| 6. | Das KorO_Prim_PHBern-Kompetenzmodell zur räumlichen Orientierung in der Primarstufe | 44 |
| 6.1. | Konstruktion und Entwicklung des Kompetenzmodells „KorO_Prim_PHBern“ zum Bereich Räumliche Orientierung auf der Primarstufe | 44 |
| 6.2. | Dimensionen und Kompetenzbereiche der räumlichen Orientierung | 44 |
| 6.3. | Konstruktion und Beschreibung der Kompetenzbereiche und Teilbereiche | 47 |
| 6.4. | Kompetenzstufenbeschreibungen (Stufen-, Niveau-, Entwicklungsmodell) | 54 |
| 7. | Literaturverzeichnis | 66 |

Zur Einführung und zum vorliegenden Dokument

Die vorliegende Dokumentation entspricht einem Auszug aus dem Schlussbericht zum Forschungs- und Entwicklungsprojekt „Kompetenzen und Kompetenzentwicklungen von Schülerinnen und Schülern zur räumlichen Orientierung in der Primarstufe“.

In diesem Dokument werden einerseits die Grundlagenarbeiten zum Thema Raum und räumliche Orientierung als Gegenstand des geographischen Lernens, zum Stand der Forschung im Bereich Kompetenzen und Kompetenzentwicklungen von Schülerinnen und Schülern zur räumlichen Orientierung und zum räumlichen Denken im Grundschulalter und im Primarstufenbereich sowie Erörterungen zur Kompetenzmodellierung und der Entwicklung von Kompetenzmodellen aufgeführt und andererseits das Kompetenzmodell zum Bereich räumliche Orientierung und räumliches Denken, wie dies im Rahmen des Projektes entwickelt und ausgearbeitet wurde, zusammengestellt.

Nicht aufgenommen sind die Grundlagenarbeiten zur Längs- und Querschnittstudie, die im Rahmen des Projektes durchgeführt wurden, die Darstellung der Ergebnisse aus diesen Untersuchungen und die entsprechenden Schlussfolgerungen und Perspektiven für weitere Forschungs- und Entwicklungsarbeiten in diesem Bereich. Diese werden gesondert in Publikationen aufgenommen.

Als weitere Publikation aus dem Projekt steht die Aufgabensammlung zu den Bereichen der räumlichen Orientierung und des räumlichen Lernens zur Verfügung. In dieser Sammlung sind alle Aufgaben aus den Erhebungen im Rahmen der Längs- und Querschnittstudie mit den Lösungen und den Ergebnissen aus der Bearbeitung durch die Lernenden der Primarstufe zusammengestellt und stehen damit auch für den Einsatz im Unterricht zur Verfügung.

Bern, im Juli 2018

Marco Adamina

Abbildungsverzeichnis

| | |
|---|----|
| Abbildung 1: Das Räumliche Orientierungskonzept (Hemmer 2016, S. 177) | 9 |
| Abbildung 2: Der kartographische Kommunikationsprozess (Hemmer & Wrenger 2016, S.180) | 17 |
| Abbildung 3: Teildimensionen der Kartenauswertungskompetenz, Erkenntnisinteresse und potentielle Fragestellungen einzelner Teildimensionen (Hemmer & Wrenger 2016, S.181, in Anlehnung an Hemmer et al. 2010) | 18 |
| Abbildung 4: Einflussfaktoren der Konstellation Kind-Bezugsraum-Karte (Hemmer et al. 2013, S. 131) | 24 |
| Abbildung 5: Kompetenzstrukturmodelle- und Kompetenzniveaumodelle zum Fachbereich Naturwissenschaften | 36 |

Tabellenverzeichnis

| | |
|---|----|
| Tabelle 1: Kompetenzaspekte zum räumlichen Denken aus psychologischer Sicht | 27 |
| Tabelle 2: Die Studie im Überblick | 43 |
| Tabelle 3: Kompetenzmodell KorO_Prim_PHBern zur räumlichen Orientierung in der Primarstufe (Überblick) | 46 |
| Tabelle 4: Kompetenzbereich Räumliche Orientierungsmuster, -raster und -systeme; Topographische Kenntnisse und Orientierung (ROTO) | 49 |
| Tabelle 5: Kompetenzbereich Orientierungsmittel, Umgang mit Orientierungsmitteln (ROMI) | 50 |
| Tabelle 6: Kompetenzbereich Orientierung in Realräumen (RORE) | 51 |
| Tabelle 7: Kompetenzbereich Räumliche Wahrnehmungen und Vorstellungen, Reflexionen zu Vorstellungen sowie zu Repräsentationen und Darstellungen von Räumen (ROVO) | 52 |
| Tabelle 8: Kompetenzbereich Raumvorstellungsfähigkeit, räumliches Denken (RVFD) | 53 |

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 | Masstabsebene national, Schweiz Aufgaben zur Masstabsebene Schweiz und durchziehend über mehrere Masstabsebenen (Raumwahrnehmung, -vorstellung, Arbeit mit Karten, räumliche Orientierungsmuster u.a.) |
| WE | Masstabsebene Welt, Erde, global |
| QS | Querschnitt(studie) |
| LS | Längsschnitt(studie) |
| ELS | Echte Längsschnittstudie |

Vorwort (aus dem Schlussbericht des Forschungs- und Entwicklungsprojektes)

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 für den 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 gegenstands-

bezogener 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 diesem Auszug aus dem Schlussbericht

- 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

Zudem sind in diesem Auszug die Entwicklungsarbeiten zum Kompetenzmodell zur räumlichen Orientierung und zum räumlichen Denken in der Primarstufe (3. – 6. Schuljahr) aufgenommen und das Kompetenzstruktur- und –entwicklungsmodell wird dargelegt.

Im Literaturverzeichnis sind alle Quellen zusammengestellt, die im Rahmen der Projektarbeiten konsultiert und einbezogen wurden.

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 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 Räume 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).

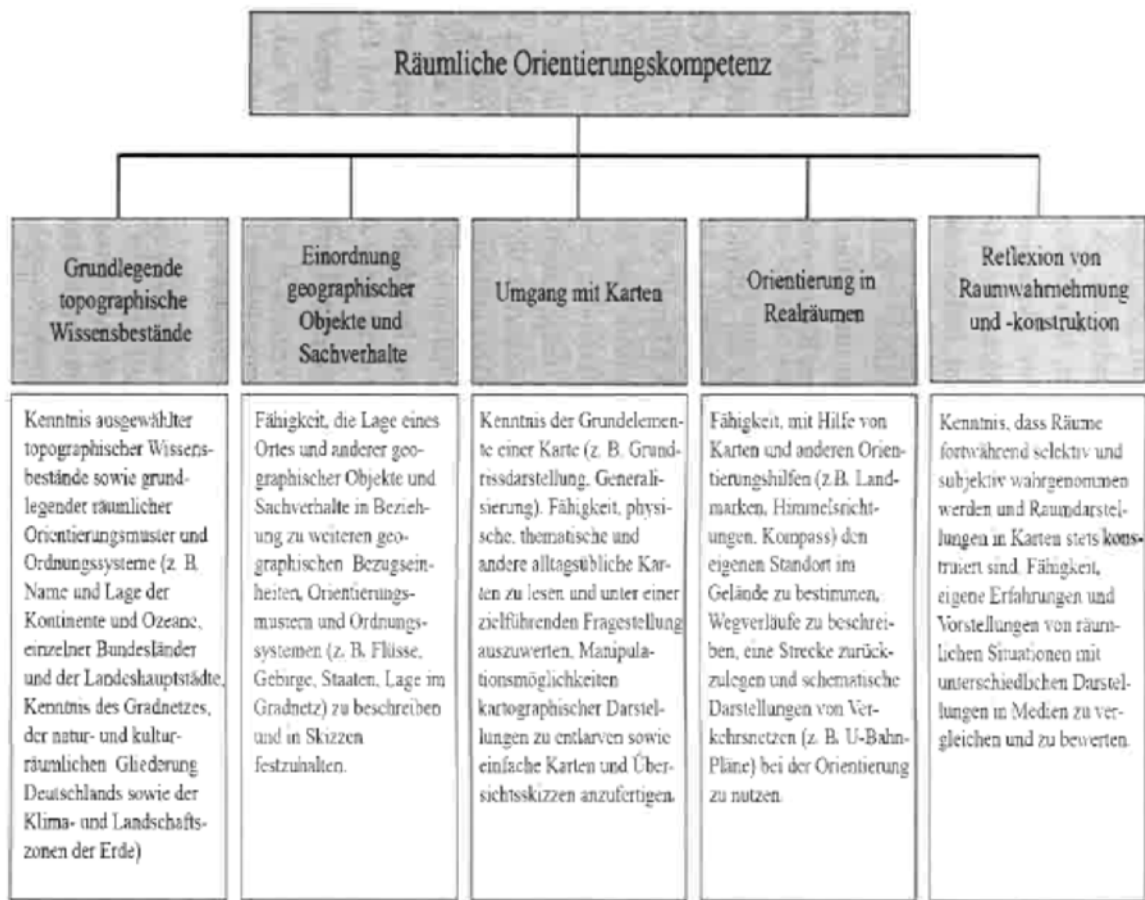


Abbildung 1: Das Räumliche Orientierungskonzept (Hemmer 2016, S. 177)

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 „Eindrucksganzen“),
- 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 geographische Realität gibt es nicht, Weltbilder entstehen im Kopf als jeweiliges Panorama, die Realität ist die Erkenntnis selbst“ (Rhode-Jüchtern 1996, S. 59). Beim wahrnehmungsg-

ografischen 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, Lagerrelationen, 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 Massstabsebenen (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 Kartographieren).

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 Orientierungsmitteln 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 Entscheidungen 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):

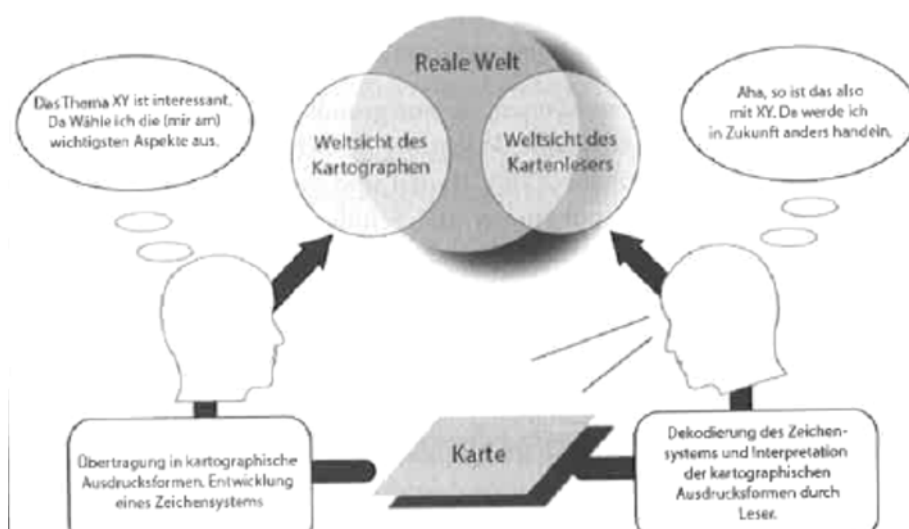


Abbildung 2: Der kartographische Kommunikationsprozess (Hemmer & Wrenger 2016, S. 180)

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.

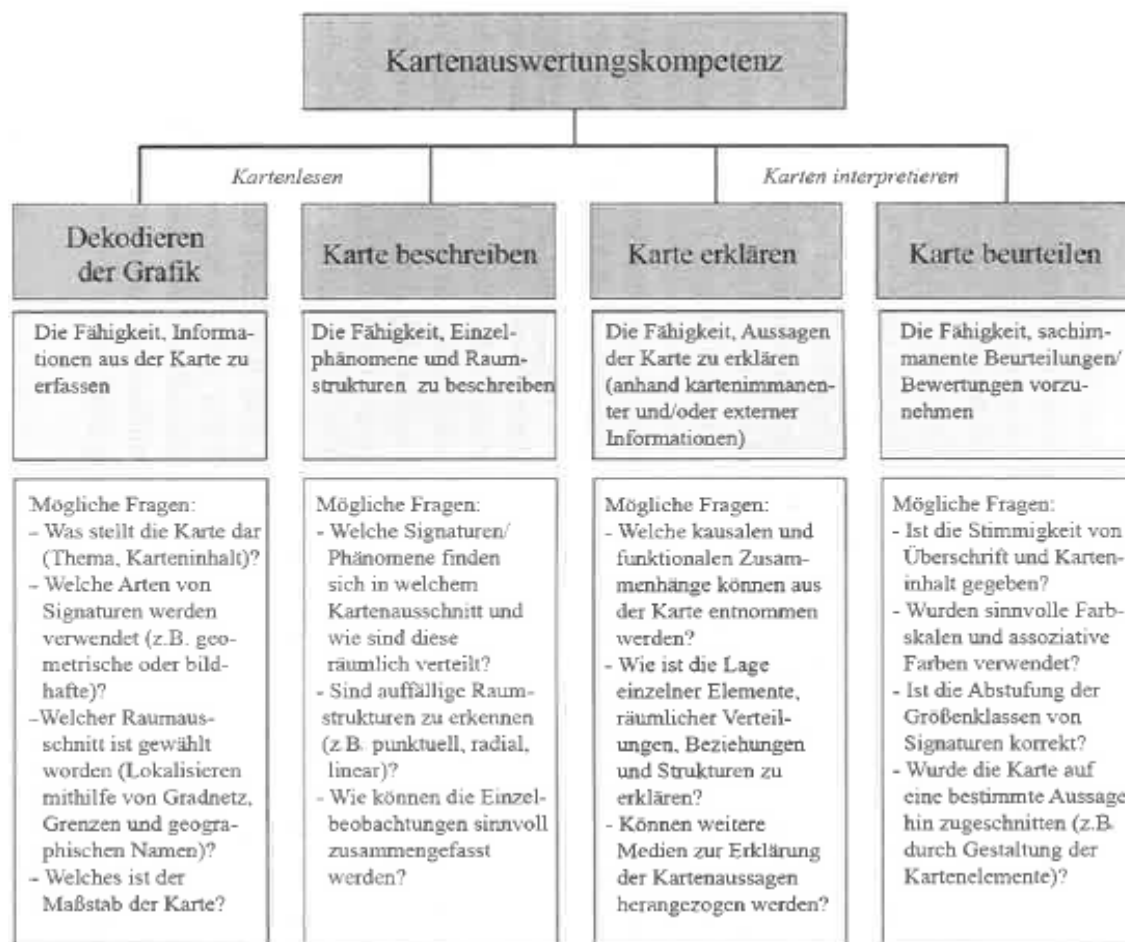


Abbildung 3: Teildimensionen der Kartenauswertungskompetenz, Erkenntnisinteresse und potentielle Fragestellungen einzelner Teildimensionen (Hemmer & Wrenger 2016, S.181, in Anlehnung an Hemmer et al. 2010)

Karteninterpretation bezieht sich auf das Erklären und Kommentieren – mit Bezug 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, Planquadrante, 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 Karteninterpretationskompetenzen 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 Aufgabebearbeitung 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).

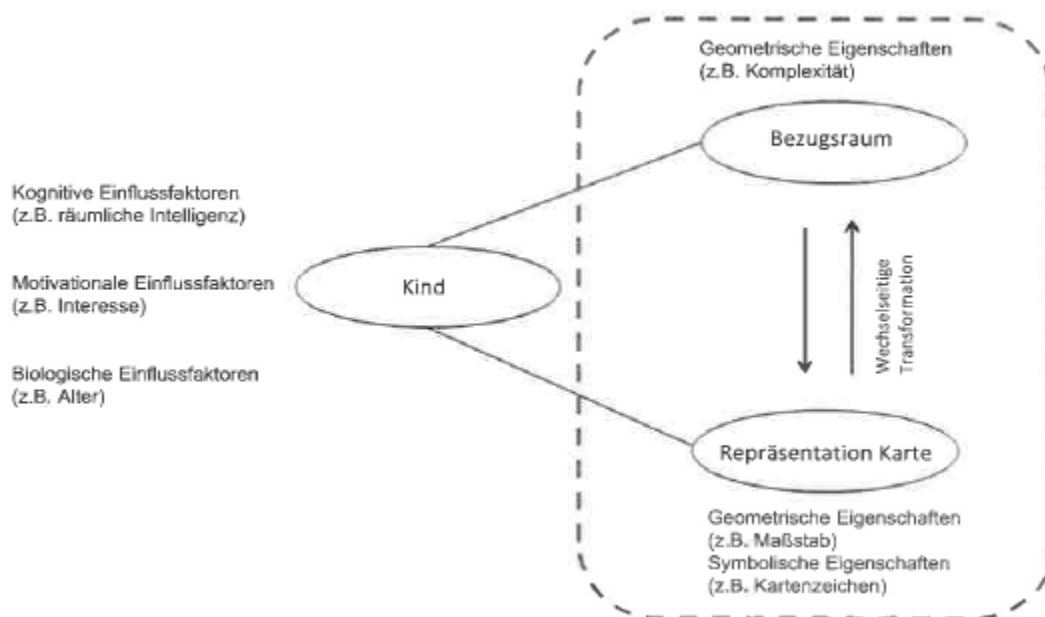


Abbildung 4: Einflussfaktoren der Konstellation Kind-Bezugsraum-Karte (Hemmer et al. 2013, S. 131)

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 Route.“ (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 Jahrgangsstufen festgestellt werden. Die Fähigkeiten, bei Abzweigungen richtige Entscheidungen zu fällen, erwiesen sich als bester Indikator für die wechselseitige Transmissionsleistung zwischen Karte und Gelände. Als Strategien wurden insbesondere die Orientierung mit Hilfe von Strassenamen 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

| Person | Raumbezug dynamisch | Raumbezug statisch |
|--------------------------|--|---|
| ausserhalb des Raumes | Veranschaulichung gedankliche Vorstellung von räumlichen Bewegungen, Verschiebungen; Faltungen | Räumliche Beziehungen (Thurstone 1937) (z.B. Würfelpaare, Blockzählungen; Lagebezüge aus verschiedenen Perspektiven) |
| | Mentale Rotation nach Linn & Petersen, 1985 und Thurstone, 1937 | Räumliche Wahrnehmung u.a. nach Linn & Petersen 1985 |
| innerhalb | Räumliche Orientierung nach Thurstone, 1937 Einordnung der eigenen Person in eine räumliche Situation | Räumliche Verortung horizontal – vertikal Kinästhetische Vorstellung (z.B. links – rechts u.a.) |

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 unbekanntem 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-/Richtungsstrategien 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 synonym 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 Vorstellungsvermögen 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 virtuel-

len/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, Karten, 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 Routenetze 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 sig-

nifikante 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 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 alltagsprachliche 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 Wesentlichen 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 Bildungstufen 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 präzise, konkret und elaboriert zu beschreiben. Aus fachlicher und fachdidaktischer Sicht wird dabei von einem Verständnis aus-

gegangen, das Kompetenzen als erlernbare, kontextspezifische, kognitive Leistungsdispositionen 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 abgestützten 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-Response-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 bestimmbar, abgrenzbar 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, selektieren, 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).

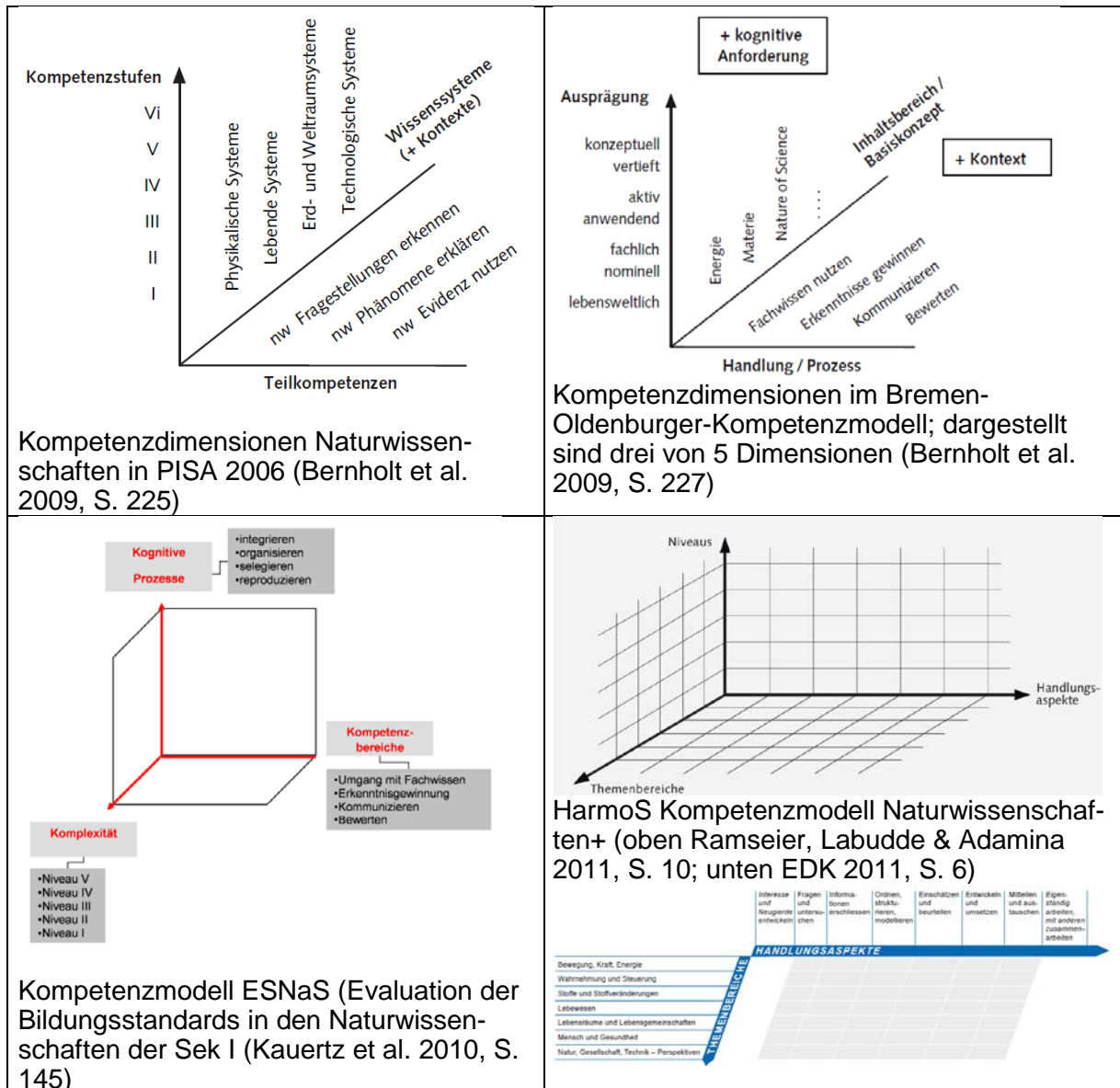


Abbildung 5: Kompetenzstrukturmodelle- und Kompetenzniveaumodelle zum Fachbereich Naturwissenschaften

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 Kartenauswertekompetenz, 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 (Hamman 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, den Bezug 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 et 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 Modelle lassen 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 empirisch gegenüber 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 (Partial-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 non-verbalen 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).

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) | <i>Nahraum (Wohnumgebung/-ort, Wohnregion) und Fernraum (Erde, Kontinente, Regionen/Länder, Schweiz)</i> Grundlegende topographische Elemente und Merkmale kennen und einordnen sowie zur eigenen Orientierung nutzen Räumliche Orientierungsmuster und -raster sowie räumliche Orientierungs- und Ordnungssysteme 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) | <i>Fernraum (kleine Massstäbe): Globus, (Atlas)Karten, (Satelliten-)Bilder</i> <i>Nahraum (grosse Massstäbe): Karten, Bilder, Kompass</i> 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) | <i>In vertrauten und nicht-vertrauten Räumen (mit bzw. ohne Erfahrungen zu und in den Räumen)</i> 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) | <i>Vorstellungen zu räumlichen Objekten, Merkmalen und Situationen im Nahraum und Fernraum;</i> <i>Reflexionen zu Raumwahrnehmungen und -konstruktionen und zu Raumdarstellungen (in Karten u.a.)</i> 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, Stemmler & 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 & Edgington 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 |
|--|---|--|
| <p>Grundlegende topographische Orientierungselemente auf verschiedenen Massstabsebenen erkennen, auffinden und verorten (ROTO 1)</p> | <p>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)</p> <p>Auffinden, Erkennen von Objekten, Räumen auf unterschiedlichen Raumdarstellungen – Fertigkeiten, Objekte auf Karten, im Atlas u.a. aufzufinden (Bezug „Orientierungsmittel“) (Massstabsebenen lokal, national, global)</p> | <p>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</p> |
| <p>Räumliche Orientierungsmuster und -raster sowie räumliche Ordnungssysteme aufbauen, verstehen, einschätzen und einordnen (ROTO 2)</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Universal: Erde, Sonne, Mond, Mondphasen; Tag – Nacht, Jahreszeiten; Planeten, ausgewählte Sterne, Sternbilder zur Orientierung am Nachthimmel u.a. - Global: Bezugspunkte Erde: Pole, Äquator, 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 | <p>Schäfer 1984 Schmeinck 2007, Schniotalle 2003 Thiedke 2005 Wiegand 2006</p> |
| <p>Räumliche Beziehungen und Hierarchien erfassen, vergleichen und einordnen (ROTO 3)</p> | <p>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 Raumhierarchien entwickeln</p> | |
| <p>Beobachtungen, Informationen in räumlichen Orientierungsrastern, -mustern und Ordnungssystemen einordnen (ROTO 4)</p> | <ul style="list-style-type: none"> - 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 |
| 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 | 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) |
| 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) | Hüttermann 1998, 2005a, 2007, 2009 Hüttermann (Hg.) 2005 Lenz 2005, 2012 Schäfer 1984 Schmeinck 2007, Schniotalle 2003 Thiedke 2005 |
| Selber Orientierungsmittel entwerfen, darstellen, Kartierungen vornehmen und verschiedene Formen der Darstellung entwickeln (ROMI 4) | Ansichtsskizzen, z.B. am eigenen Wohnort, Skizzen mit „Vogelschauerspektive“ (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 |
| 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) | Neidhardt 2002, 2004, 2007 Quaiser-Pohl 2001b Thurston 2006 Wiegand 2006 Wrenger 2015 |
| 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 S.15) Gould & White 1986 |
| 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) | 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 |
| 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“ | Siegmund et al. 2007 Wardenga 2002 und 2006 Rhode-Jüchtern 2009 |

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: Wissens Elemente 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 und andererseits aufgrund der Rückmeldungen aus dem Expertinnen-/Expertenrating zu den Aufgaben. 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 nachfolgend 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).

Kompetenzerwartungen zum Bereich „Räumliche Orientierung“ in der Primarstufe (bis 6. Schuljahr)

Schülerinnen und Schüler können... (Kompetenzerwartungen werden als „Can Do“ beschrieben)

Kompetenzbereiche und –teilmbereiche (Aspekte) - Übersicht

| Kompetenzbereiche Perspektive Geografie | Teilbereiche (Aspekte) |
|--|---|
| Räumliche Orientierungsmuster, -raster und räumliche Ordnungssysteme; Topographische Kenntnisse und Orientierung (ROTO) | grundlegende topographische Orientierungselemente auf verschiedenen Massstabsebenen erkennen, auffinden und verorten (ROTO 1) Räumliche Orientierungsmuster und -raster sowie räumliche Ordnungssysteme aufbauen, verstehen, einschätzen und einordnen (ROTO 2) Räumliche Beziehungen und Hierarchien erfassen, vergleichen und einordnen (ROTO 3) Beobachtungen, Informationen in räumlichen Orientierungsmustern, -rastern und Ordnungssystemen einordnen (ROTO 4) |
| Orientierungsmittel, Umgang mit Orientierungsmitteln (ROMI) | Arten, Merkmale und Kennzeichen von Orientierungsmitteln erschliessen und kennen, Orientierungsmittel aufgabenbezogen auswählen (ROMI 1) Karten, Bilder, grafische Darstellungen zu Räumen und räumlichen Situationen lesen (dekodieren und beschreiben) (ROMI 2) Informationen aus Orientierungsmitteln erfassen, verstehen, erklären, interpretieren sowie einschätzen und beurteilen (ROMI 3) selber Orientierungsmittel entwerfen, darstellen, Kartierungen vornehmen und verschiedene Formen der Darstellung entwickeln (ROMI 4) |
| Orientierung in Realräumen (RORE) | Standorte, Richtungen, Distanzen im Gelände bestimmen, sich aufgrund von Richtungs- und Distanzangaben im Gelände orientieren (RORE 1) 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) Wegverläufe, räumliche Situationen ausgehend von Erfahrungen und der Arbeit mit Orientierungsmitteln im Gelände beschreiben, darstellen und dokumentieren (RORE 3) |
| Räumliche Wahrnehmungen und Vorstellungen; Reflexionen zu Vorstellungen, Repräsentationen und Darstellungen zu Räumen (ROVO) | eigene Wahrnehmungen und Vorstellungen zu Räumen beschreiben und darstellen (ROVO 1a). Einblick nehmen in Vorstellungen anderer, andersartige Vorstellungen wahrnehmen und verstehen (ROVO 1b) 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) 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) |

Kompetenzbereich Räumliche Orientierungsmuster, -raster und räumliche Ordnungssysteme; Topographische Kenntnisse und Orientierung (ROTO)

| Teilbereiche | Kompetenzerwartungen – Schülerinnen und Schüler können... (Niveaus, Entwicklung) | | |
|--|---|---|--|
| <p>grundlegende topographische Orientierungselemente auf verschiedenen Massstabsebenen erkennen, auffinden und verorten (ROTO 1)</p> | <p>...auf Karten der Region, der Schweiz und der Welt bzw. auf dem Globus zeigen, welche Orte und Gebiete sie schon kennen</p> | <p>... ausgewählte topographische Orientierungselemente der eigenen Umgebung, der Schweiz und der Welt erkennen und lokalisieren</p> <p>... ihnen bekannte räumliche Elemente (Orte, Gebiete) auf Karten der entsprechenden Massstabsebene bzw. auf dem Globus auffinden</p> | <p>... grundlegende topographische Orientierungselemente auf allen Massstabsebenen (lokal bis global) auf stummen Karten lokalisieren (vgl. Katalog Orientierungselemente)</p> <p>... räumliche Elemente, die zum Beispiel in Informationen erwähnt werden (Orte, Gebiete) auf unterschiedlichen Raumdarstellungen wie Karte, Luft- und Satellitenbilder der entsprechenden Massstabsebene bzw. auf dem Globus auffinden und einordnen</p> |
| <p>Räumliche Orientierungsmuster und -raster sowie räumliche Ordnungssysteme aufbauen, verstehen, einschätzen und einordnen (ROTO 2)</p> | <p>... sich selber auf der Erde „verorten“ und Wahrnehmungen zu Erscheinungen zu Sonne, Mond und Erde beschreiben</p> <p>...eigene Erfahrungen und Aufenthaltsorte in der näheren und weiteren Umgebung sowie Vorwissen zu fernen Räumen in einfachen räumlichen Orientierungsmustern einordnen (z.B. auf einer Übersichtsskizze zum Wohnort, zur Wohnregion, zur Erde)</p> | <p>... ausgehend von eigenen Erfahrungen scheinbare und effektive Bewegungen von Sonne, Mond und Erde beschreiben und darstellen (Tag und Nacht, Jahreszeiten, Mondphasen)</p> <p>...räumliche Elemente und Situationen des Erfahrungsraum (in der eigenen Umgebung) und von fernen Räumen in einfachen Orientierungsmustern und -rastern verorten (z.B. räumliche Referenzpunkte in der eigenen Umgebung, Stadt – Land, Regionales Verkehrsnetz, Kontinente und Meere)</p> <p>...in einfachen modellartigen Darstellungen (Skizzen, Modelle mit Objekten) räumliche Situationen darstellen und beschreiben</p> | <p>... Vorstellungen zur Lage und Bewegung von Himmelskörpern in einem Orientierungsmuster zum Weltall beschreiben und mit einfachen Modellen verorten; Orientierungshilfen am Nachthimmel (ausgewählte Sternbilder, Planeten am Nachthimmel) erkennen und für die Orientierung nutzen</p> <p>... scheinbare und effektive Bewegungen von Himmelskörpern (Sonne, Mond, Erde) erkennen, erklären und einordnen</p> <p>... räumliche Elemente und Situationen in einfachen Orientierungsmustern verorten (z.B. wo viele und wo wenige Menschen leben, kalte – warme – heisse, trockene – feuchte Gebiete, am Meer – im Kontinentinnern, Verkehrsnetze u.a.)</p> <p>... in modellartigen Darstellungen (Kartenskizzen, Netzplan, Sandkastenmodell, Globus) räumliche Merkmale, Situationen darstellen dabei sinnvolle Repräsentationsformen finden sowie Lagebezüge und räumliche Proportionen angemessen im Modell umsetzen.</p> |

| | | | |
|--|--|--|---|
| <p>ROTO 2 Fortsetzung</p> | <p>... Orientierungsraster zu räumlichen Situationen und zu räumlichen Erfahrungen mit Bezug zur eigenen Person aufbauen und anwenden (links – rechts, vorne – hinten, oben – unten)</p> | <p>... die Himmelsrichtungen auf unterschiedlichen Darstellungen unterschiedlicher Massstabebenen bestimmen, Referenzgebiete für verschiedene Richtungen vom eigenen Wohnort aus bis zu Gebieten in der Ferne angeben (z.B. im Süden liegt..., wenn ich immer weiter nach Süden gehe, komme ich ...)</p> | <p>... grundlegende Referenzpunkte zur Orientierung auf der Erde auf verschiedenen Darstellungsmitteln (Weltkarten, Globus) beschreiben (z.B. Pole, Aequator, Wende-/ Polarkreise) ... die Himmelsrichtungen von Gebieten von verschiedenen Ausgangspunkten aus angeben ... mit Hilfe von (groben) Gradnetzangaben Orte, Gebiete in Karten und im Atlas auffinden (keine Berechnungen) ... grob abschätzen (relativ), welche Tages-/Nachtzeit an verschiedenen Orten der Welt im Vergleich zur eigenen Position und „Zeit“ ist und auf einer Karte der Zeitzonen die Ortszeit herauslesen (keine Berechnungen)</p> |
| <p>Räumliche Beziehungen und Hierarchien erfassen, vergleichen und einordnen (ROTO 3)</p> | | <p>... räumliche Hierarchien (z.B. ist Teil von, ...ist im Vergleich zu) auf verschiedenen räumlichen Ebenen bestimmen und anwenden ... ausgehend vom eigenen Wohnort und von Raumerfahrungen Räume und räumliche Situationen bezüglich räumlicher Hierarchien einordnen ...Darstellungen in unterschiedlichen Mitteln (z.B. im Kinderatlas, in Sachbüchern) bezogen auf Grössenverhältnisse verorten</p> | <p>...Raumdarstellungen auf verschiedenen Massstabebenen unterscheiden und „Zoom-Bilder“ lesen - räumliche Bezugspunkte und Dimensionen miteinander in Beziehung setzen (Wohnort, Region, Kanton, Europa, Kontinente, Welt) und dabei räumliche Proportionen einordnen ... Referenzgrössen zu räumlichen Situationen und Hierarchien (Distanzen, Flächenbezüge) durch Vergleiche abschätzen</p> |
| <p>Beobachtungen, Informationen in räumlichen Orientierungsmustern, -rastern und Ordnungssystemen einordnen (ROTO 4)</p> | | <p>... Informationen zu Situationen, Begegnungen, Erkundungen und Ereignissen aus ihrer Erfahrungswelt und zu ausgewählten aktuellen Ereignissen fernen Räumen in einfachen räumlichen Orientierungsmustern und Raumdarstellungen (z.B. Ortsplan, Karte der Region, Weltkarte, Globus) verorten</p> | <p>... aktuelle Informationen über Ereignisse und Situationen in der eigenen Umgebung, in der Schweiz, in Europa und weltweit auf Orientierungsmitteln verorten (Globus, Atlas, Welt-, Europa-, Schweizerkarte, Karte der Wohnregion)</p> |

Kompetenzbereich Orientierungsmittel, Umgang mit Orientierungsmitteln (ROMI)

Orientierungsmittel global: *Atlas (Kinder- und Primarstufenatlas), Globus, Satellitenbilder/-bildkarten, Fotos, Zeichnungen*

Orientierungsmittel lokal bis national: *Ortsplan/Stadtplan, OL-Karten, Vogelschaukarten, Verkehrsnetzpläne, Flugbilder*

| Teilbereiche | Kompetenzerwartungen – Schülerinnen und Schüler können... (Niveaus, Entwicklung) | | |
|--|--|---|--|
| Arten, Merkmale und Kennzeichen von Orientierungsmitteln erschliessen und kennen, Orientierungsmittel aufgabenbezogen auswählen (ROMI 1) | ... an Karten und Abbildungen in Kinder- und Sachbüchern und in Nachschlagewerken beschreiben, wie räumliche Situationen unterschiedlich dargestellt werden (z.B. was ist auf einem Bild anders dargestellt als in der Karte) | ... die Art von räumlichen Darstellungsmitteln zu vertrauten Räumen erkennen (Karte, Luftbild u.a.) und beschreiben, was dargestellt wird ... die Art der Repräsentation von räumlichen Merkmalen in Darstellungsmitteln erkennen und beschreiben (Symbolcharakter, Ähnlichkeit mit realen Objekten u.a.) ... für ausgewählte Vorhaben entscheiden, welche Orientierungsmittel ihnen am besten dienen | ... die Art von Darstellungsmitteln auf unterschiedlichen Massstabsebenen erkennen und beschreiben, was wie dargestellt wird ... die Art der Repräsentation von räumlichen Merkmalen in unterschiedlichen Darstellungsmitteln vergleichen und Kennzeichen verschiedener Repräsentationsformen beschreiben und benennen ... für die Orientierung zu räumlichen Situationen und die Orientierung in Räumen auf allen Massstabsebenen entscheiden, welche Orientierungsmittel ihnen am besten dienen |
| Karten, Bilder, grafische Darstellungen zu Räumen und räumlichen Situationen lesen (dekodieren und beschreiben) (ROMI 2) | ... an Abbildungen in Kinder- und Sachbüchern, in Nachschlagewerken und auf einfachen Karten lesen und beschreiben, was dargestellt ist und wofür *es* steht (z.B. Symbole) ... einfache Legenden lesen und entsprechende Merkmale in den Darstellungen auffinden | ... in Orientierungsmitteln zum Nahbereich wie Orts- und Stadtplan, OL Karte, Vogelschaukarte und Luftbildern) herauslesen, wie raumbezogene Objekte, Merkmale und Situationen dargestellt sind ... aus einfachen Orientierungsmitteln zum „Fernbereich“ auf verschiedenen Massstabsebenen Objekte, Merkmale und einfache Beziehungen zu räumlichen Situationen herauslesen und beschreiben ... in Orientierungsmitteln geometrische Angaben lesen und mit Bezug zu eigenen Vorstellungen beschreiben, was sie dazu/darunter verstehen und wozu sie dienen (Vergleichsstrecken, Himmelsrichtungen, Koordinatennetze) ... Angaben und Informationen mit Hilfe der Legende aus einfachen thematischen Karten herauslesen | ... in topografischen Karten und anderen Darstellungsmitteln des Nah- und Fernbereichs (alle Massstabsebenen) Objekte, Merkmale und Situationen herauslesen und beschreiben, was es real zeigt ... aus Karten, Luftbildern verschiedener Massstabsebenen (z.B. auch in Kinder- und Schulatlanten) Merkmale, Beziehungen und einfache Zusammenhänge zu räumlichen Situationen herauslesen und beschreiben (auch zur Darstellung von Höhenverhältnissen, zum Relief u.a.) ... geometrische und weitere ergänzende Angaben in Orientierungsmitteln auf verschiedenen Massstabsebenen zum Herauslesen von Informationen nutzen (Massstab, Vergleichsstrecken, Himmelsrichtungen, Höhenstufen, Koordinatennetze u.a.) ... Angaben mit Hilfe von Legenden aus thematischen Karten (z.B. in Atlanten, in Sachbüchern, in Tageszeitungen) herauslesen |

| | | | |
|--|---|---|--|
| <p>Informationen aus Orientierungsmitteln erfassen, verstehen, erklären, interpretieren sowie einschätzen und beurteilen (ROMI 3)</p> | <p>...in einfach und anschaulich gestalteten Orientierungsmitteln (z.B. Panoramakarte eines Ausflugsgebietes, Plan mit Bildern eines Zoologischen Gartens u.a.) Informationen zu räumlichen Situationen erfassen und beschreiben (z.B. was wo vorkommt)</p> | <p>... Informationen aus unterschiedlichen Orientierungsmitteln erfassen, beschreiben und erklären (z.B. was, wo, wie vorkommt, wie Objekte, Elemente im Raum verteilt sind u.a.)</p> | <p>... Aus unterschiedlichen Orientierungsmitteln einfache Beziehungen, Muster, Zusammenhänge in Räumen aufgrund der Darstellung beschreiben und erklären bzw. Vermutungen dazu anstellen ... aus Orientierungsmitteln und mit Hilfe von weiteren Informationen (z.B. aus Bildern und Texten) räumliche Merkmale und Situationen erfassen, beschreiben, erklären sowie Zusammenhänge herleiten und interpretieren (z.B. Merkmale in Landschaften, Lebensweise von Menschen in Räumen; Zusammenhang Relief – Besiedlung – Verkehrsanlagen)</p> |
| <p>Selber Orientierungsmittel entwerfen, darstellen, einfache Kartierungen vornehmen und verschiedene Formen der Darstellung entwickeln (ROMI 4)</p> | <p>... zu überschaubaren räumlichen Situationen (eigenes Zimmer, Schulzimmer, Spielplatz, Kindergarten-/Schulweg u.a.) Plan- und Ansichtsskizzen darstellen und anderen Personen beschreiben</p> | <p>... Skizzen zu Erfahrungsräumen (z.B. Schulweg, Quartier, Freizeitorte u.a.) darstellen, erläutern und erklären ... einfache Ansichtsskizzen mit „Vogelschauperspektive“ auf Räume zeichnen (z.B. von einem Aussichtspunkt in der eigenen Region aus) ... Persönliche Karten zu räumlichen Situationen auf verschiedenen Massstabsebenen darstellen (vgl. auch ROVO 1) ... bei Arbeiten im Gelände (in Natur- und Siedlungsräumen) einfache räumliche Merkmale und Situationen erkunden und kartieren ... zu Ergebnissen aus eigenen Erkundungen einfache Pläne und Skizzen darstellen (z.B. zu einem Lebensraum in der Natur)</p> | <p>... Skizzen zu Erfahrungsräumen (z.B. von Ausflügen, Schulverlegungen, Freizeitorte in der Region, Verkehrsnetze u.a.) darstellen und mit Legenden angeben, was alles dargestellt wird und wie es dargestellt wird. Ansichtsskizzen mit „verschiedenen Perspektiven“ auf Räume zeichnen (z.B. auch von verschiedenen Standorten aus) ... Persönliche Karten zu räumlichen Situationen auf verschiedenen Massstabsebenen darstellen (vgl. auch ROVO 1) ... bei Arbeiten im Gelände (in Natur- und Siedlungsräumen) räumliche Merkmale und Situationen erkunden, grob vermessen und kartieren ... zu Ergebnissen aus eigenen Erkundungen und Recherchen (auf verschiedenen Massstabsebenen) Ansichtsskizzen, Planskizzen, (thematische) Karten, Grafiken darstellen</p> |

Kompetenzbereich Orientierung in Realräumen (RORE)

| Teilbereiche | Kompetenzerwartungen – Schülerinnen und Schüler können... (Niveaus, Entwicklung) | | |
|--|--|--|--|
| Standorte, Richtungen, Distanzen im Gelände bestimmen, sich aufgrund von Richtungs- und Distanzangaben im Gelände orientieren (RORE 1) | <p>... sich nach Anleitung im überschaubaren Gelände nach Richtungsangaben bewegen (links, rechts, hinten, vorne u.a.)</p> <p>... im Gelände Richtungen und Lagebezüge von ausgewählten Objekten beschreiben (links von..., hinter ... u.a.)</p> | <p>... kurze Wegrouten nach Angaben zu Objekten (Landmarken), Richtungen und Distanzen selber begehen.</p> <p>... im Gelände Richtungen und Lagebezüge von Objekten aufgrund von Erfahrungen beschreiben und dabei auch Angaben zum nicht direkt einsehbaren Raum machen</p> <p>... an ausgewählten Orten, z.B. Schulhaus mit Hilfe von Referenzpunkten sich bezogen auf die Himmelsrichtungen orientieren</p> | <p>... Wegrouten im vertrauten und im weniger vertrauten Raum nach Angaben zu Objekten (Landmarken) Richtungen und Distanzen selber begehen.</p> <p>... im vertrauten und unvertrauten Gelände Richtungen und Lagebezüge von Objekten aufgrund von (ersten) Erfahrungen beschreiben und dabei auch Angaben zum nicht direkt einsehbaren Raum machen</p> <p>... an verschiedenen Orten in der eigenen Wohnregion mit Hilfe von Referenzpunkten sich bezogen auf die Himmelsrichtungen orientieren</p> |
| | <p>... im überschaubaren Raum Distanzen grob abschätzen und Grössenverhältnisse einschätzen (weiter als..., grösser als...)</p> | <p>... in der vertrauten Umgebung und für begangene Routen Distanzen und Grössenverhältnisse grob abschätzen und angeben</p> <p>... für den weiteren Erfahrungsraum grobe Einschätzungen zu Distanzen vornehmen.</p> <p>... angeben, wie viel Zeit sie ungefähr benötigen, um Routen im Nahbereich zu Fuss, mit dem Scooter oder mit dem Velo zu begehen</p> | <p>... für den weiteren Erfahrungsraum und teilweise weniger vertrauten Bereich in der Wohnregion Distanzen und Grössenverhältnisse abschätzen und Vergleiche vornehmen</p> <p>...für einen erweiterten Raumbezug im Zusammenhang mit Ausflügen, Reisen und für begangene grössere Routen grobe Einschätzungen zu Distanzen vornehmen</p> <p>... angeben, wie viel Zeit benötigt wird um Routen auf Ausflügen u.a. zu Fuss, mit dem Velo und Verkehrsmitteln zu begehen</p> |

| | | | |
|---|--|--|--|
| <p>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)</p> | <p>... mit Hilfe von einfachen Orientierungsmitteln (z.B. Karte Schulgelände) Standorte im Realraum bestimmen und aufsuchen ... Objekte des Realraums und begangene Strecken in Modelldarstellungen des Geländes (z.B. Sandkasten, Modell mit Bauklötzen u.a.) und in einfachen Orientierungsmitteln auffinden ... auf Plänen und Karten der eigenen Umgebung Routen zeigen und beschreiben</p> | <p>... mit Hilfe von verschiedenen Orientierungsmitteln (Plan, Karte, Luftbild) im mehrheitlich vertrauten Raum Standorte bestimmen und aufsuchen ... Objekte und begangene Strecken im Realraum am Wohnort und in der Wohnregion auf unterschiedlichen Orientierungsmitteln auffinden und eintragen ... in Orientierungsmitteln angegebene Objekte und Routenabschnitte auffinden und sich davon ausgehend im Realraum orientieren und bewegen ... für einzelne, vertraute Situationen beschreiben, wie sie bei der Orientierung im Raum vorgehen und mit welchen Mitteln sie gut bzw. weniger gut umgehen können</p> | <p>... mit Hilfe von verschiedenen Orientierungsmitteln (Plan, Karte, Luftbild) im vertrauten und unvertrauten Raum Standorte bestimmen und aufsuchen ... begangene Strecken und wahrgenommene Objekte im vertrauten und weniger vertrauten Realraum (z.B. in einer Stadt, auf einer Exkursion) in unterschiedlichen Orientierungsmitteln auffinden und eintragen ... in Orientierungsmitteln angegebene Objekte und Routen im vertrauten und weniger vertrauten Gelände auffinden, sich in der Umgebung orientieren bewegen ... mit Hilfe eines GPS Gerätes eine Route festlegen und Orte aufsuchen (Bezug Geocaching) ... beschreiben, wie sie bei der Orientierung im Raum vorgehen, wie sie sich orientieren und mit Orientierungsmitteln umgehen und wie sie ihre Stärken und Schwächen dabei einschätzen</p> |
| <p>Wegverläufe, räumliche Situationen ausgehend von Erfahrungen und der Arbeit mit Orientierungsmitteln im Gelände beschreiben, darstellen und dokumentieren (RORE 3)</p> | <p>... für die vertraute Umgebung (Wohn-/Schul-/Freizeitumgebung) wichtige persönliche Orientierungspunkte beschreiben und zeichnerisch festhalten ... Räume, kurze Wegverläufe, bekannte Objekte und deren Lage im Raum aufgrund eigener Raumerfahrungen beschreiben und als (Plan-)Skizze dokumentieren ... eigene Wahrnehmungen im Raum (z.B. auf dem Schulweg) mit Erfahrungen anderer vergleichen (vgl. ROVO 1)</p> | <p>... in der vertrauten Umgebung räumliche Referenzpunkte (z.B. Himmelsrichtungen, zentrale „Landmarken“) zeichnerisch festhalten und für die Orientierung im Raum anwenden. ... Räume, kurze Wegverläufe, begangene Routen und dabei wahrgenommene Lagebezüge in einfachen Skizzen festhalten ... räumliche Erfahrungen im Nahraum bewusstmachen und in Skizzen festhalten ... eigene Wahrnehmungen zu räumlichen Situationen am Wohnort mit Erfahrungen anderer SuS vergleichen (vgl. ROVO 1) ... eigene Vorstellungen zu räumlichen Situationen mit der Darstellung in Orientierungsmitteln vergleichen und Unterschiede feststellen (vgl. ROVO 1)</p> | <p>... für die Wohnregion räumliche Referenzpunkte (Himmelsrichtungen, zentrale Orte und „Landmarken“) zeichnerisch festhalten und für die Orientierung im Raum anwenden. ... räumliche Situationen, längere Wegverläufe, begangene Routen in Skizzen aufzeichnen (Richtungen, wichtige Objekte im Raum, Lagebezüge, „erlebte“ Distanzen u.a.) ... räumliche Erfahrungen (z.B. auf Erkundungen, Ausflügen) bewusstmachen und festhalten ... eigene Wahrnehmungen zu räumlichen Situationen mit Erfahrungen anderer SuS vergleichen (vgl. ROVO 1) ... eigene Vorstellungen zu räumlichen Situationen mit der Darstellung in Orientierungsmitteln vergleichen, Unterschiede festhalten, beurteilen und Folgerungen für die eigene Orientierung und die Darstellung räumlicher Situationen ziehen (vgl. ROVO 1)</p> |

Kompetenzbereich Räumliche Wahrnehmungen und Vorstellungen; Reflexionen zu Vorstellungen sowie zu Repräsentationen und Darstellungen von Räumen (ROVO)

| Teilbereiche | Kompetenzerwartungen – Schülerinnen und Schüler können... (Niveaus, Entwicklung) | | |
|--|---|--|--|
| <p>Eigene Wahrnehmungen und Vorstellungen zu Räumen beschreiben und darstellen. Einblick nehmen in Vorstellungen anderer, andersartige Vorstellungen wahrnehmen und verstehen (ROVO 1)</p> | <p>... eigene Wahrnehmungen und Vorstellungen von räumlichen Situationen in ihrer Nähe und Ferne zeichnen und beschreiben (z.B. Schulweg, Wohnort, zur Erde); Mental Maps, Subjektive Kartographien (vgl. auch ROMI 3, RORE 3)</p> <p>... sich gegenseitig eigene Vorstellungen erzählen und zu Vorstellungen von anderen SuS Fragen stellen</p> <p>...Vergleiche zwischen verschiedenen Vorstellungen und zu eigenen Vorstellungen anstellen (du siehst es so..., ich sehe es so...)</p> | <p>... Einblicke und Erfahrungen zu räumlichen Situationen in der eigenen Umgebung darstellen und beschreiben, Einschätzungen darlegen und begründen (das gefällt mir hier besonders, weil..., an diesen Orten habe ich Angst, weil... u.a.); Subjektive Kartographien (vgl. auch RORE 3)</p> <p>... Vorstellungen zu räumlichen Situationen im Nah- und Fernraum zusammenstellen, gestalten und kommentieren (Mein Bild der Umgebung, der Welt u.a.); Mental Maps, Subjektive Kartographien (vgl. auch ROMI3, RORE 3)</p> <p>... Vorstellungen zu Räumen und räumlichen Situationen anderen SuS beschreiben; ...unterschiedliche Vorstellungen vergleichen und kommentieren</p> <p>...zu Vorstellungen von anderen Rückmeldungen geben und Rückfragen stellen,</p> <p>...ausgehend vom Austausch mit anderen für sich festmachen, wie sich eigene Vorstellungen verändern und weiterentwickeln</p> | <p>... persönlich bedeutsame Lebensräume des Wohnortes, des Stadtteils, der Region zeichnerisch sichtbar machen und dabei persönliche Wahrnehmungen und Bewertungen von Raum und Raumbezügen zum Ausdruck bringen; Subjektive Kartographien (vgl. auch RORE 3)</p> <p>... Vorstellungen als persönliche Orientierungsmuster von räumlichen Situationen zusammenstellen, gestalten und kommentieren (z.B. eine persönliche Welt-, Europa-, Schweizerkarte, „mein Globus“, Lebensräume in unserer Umgebung und im Fernraum); Mental Maps, Subjektives Kartographieren (vgl. auch ROMI 3)</p> <p>... Vorstellungen zu Räumen und räumlichen Situationen anderen SuS beschreiben und kommentieren, ... unterschiedliche Vorstellungen vergleichen erklären und einschätzen sowie für ausgewählte Sichtweisen argumentieren (weshalb dies so betrachtet werden kann, weshalb diese Vorstellungen entstehen)</p> <p>... im Austausch Rückmeldungen geben, Gedanken zu unterschiedlichen Vorstellungen und deren Entstehung darlegen und begründen</p> <p>...aus dem Austausch mit anderen eigene Vorstellungen überdenken weiterentwickeln und begründen (jetzt sehe ich es so... u.a.)</p> <p>... Vorstellungen zu Räumen aus der Perspektive anderer Menschen beschreiben (z.B. als heimische Person, als Feriengast, als Migrant*in)</p> |

| | | | |
|---|---|--|---|
| <p>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)</p> | | <p>... eigene Erfahrungen und Vorstellungen von räumlichen Situationen mit ausgewählten Darlegungen in Medien (z.B. Weltkarten, Kinderatlanten, Globus; Darstellungen in Comics, in Sachbüchern, in Kinderzeitschriften) vergleichen, Unterschiede festhalten und kommentieren</p> <p>... Unterschiede in den Darstellungen auf verschiedenen Karten und Luftbildern, auf Weltkarten und Globen feststellen und beschreiben</p> <p>...an Beispielen Vermutungen anstellen, weshalb solche Unterschiede in der Repräsentation und Darstellung bestehen und wie sie zustande kommen.</p> | <p>... eigene Erfahrungen und Vorstellungen von räumlichen Situationen mit unterschiedlichen Darlegungen in Medien (z.B. Weltkarten, Kinderatlanten Globus; Bilder, Texte und Graphiken von Räumen in Comics, in Sachbüchern, in Kinderzeitschriften) vergleichen, Unterschiede festhalten und nach selber gewählten Gesichtspunkten einordnen</p> <p>... unterschiedliche Darstellungsformen vergleichen, Unterschiede feststellen und einschätzen, was die Unterschiede bedeuten und was dies für unsere Vorstellungen bedeuten kann.</p> <p>...an Beispielen von unterschiedlichen Darstellungen vermuten, überlegen und einschätzen, wie unterschiedliche Repräsentationen und Darstellungen entworfen und gezeigt werden und wie diese unsere Vorstellungen beeinflussen können</p> |
| <p>Über die Entstehung von Vorstellungen und eigenen Bildern zu Räumen nachdenken; über den Umgang mit Vorstellungen und Einstellungen zu Räumen und räumlichen Situationen nachdenken (ROVO 3)</p> | <p>... an Beispielen beschreiben und dokumentieren, wie sie sich Situationen in anderen Gebieten vorstellen und warum sie sich dies so vorstellen</p> | <p>... für ausgewählte Räume im Nah- und Fernbereich beschreiben, auf welche Erfahrungen und Informationen aus Medien sie ihre Vorstellungen beziehen</p> <p>... am Beispiel eigener Erfahrungen beschreiben und kommentieren, wie wir über andere Räume und Lebenssituationen in anderen Gebieten denken und warum wir so darüber denken</p> | <p>... sich bewusst machen und beschreiben, wie eigene „Bilder“ und Vorstellungen zu Räumen entstehen (weshalb habe ich diese Vorstellung, auf welche „Vorbilder“, Erfahrungen beziehe ich mich)</p> <p>...am Beispiel eigener Erfahrungen beschreiben, wie wir über andere Räume und Bevölkerungsgruppen denken und Situationen einschätzen und reflektieren, was unser Denken und unsere Vorstellungen dabei beeinflusst.</p> <p>...Vermutungen darüber anstellen, wie Menschen aus anderen Gebieten über uns und unseren Lebensraum denken und was ihre Vorstellungen und ihr Denken beeinflusst</p> <p>...Vermutungen anstellen, wie Vorurteile über andere Räume und Lebenssituationen entstehen können und Möglichkeiten aufzeigen, wie sie selber mit Vorurteilen umgehen können</p> |

7. 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. Müller; 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; Stemmler, Donatus & Wyssen, Hans-Peter (2008). *Spuren – Horizonte, Mensch-Raum-Zeit-Gesellschaft, ab 5. Schuljahr. Themenheft, Klassenmaterialien und Hinweise für Lehrpersonen*. Bern: Schulverlag bmv.
- 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. Schmeinek (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.cce.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 Introduction 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 Verlagsbuchhandlung.
- 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. Prenzel (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 & Kahler, 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/GI%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 Grundschulern 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&usq=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 Verarbeitung räumlichen Wissens* (S. 34-46). Heidelberg: 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). Kartenauswertungs-kompetenz. 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 Kompetenzmodell 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 unbekanntem 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; Uphues, 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 & Enghart, 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 Raumeignung 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 through 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; Groppegiesser, 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 Erziehungswissenschaften. 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.
- Körper, 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.
- Lehning, Maria & Lepow, Bernd (2001). Die Entwicklung räumlicher Orientierungsleistungen bei Vorschul- und Schulkindern – Untersuchungen mit traditionellen Ansätzen und mit dem Kieler Laufabyrinth. 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 Qualitätsentwicklung 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 environments. 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: a 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://www.math.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. Muñoz 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'Éducation Nationale (1993). *Wir erkunden die nähere Umgebung. Wir entdecken unser Dorf/unser Viertel*. Luxembourg: Ministère de l'Éducation 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 qualitativ hochwertigen 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 Kompetenzerwerbchancen 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_erd_k_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 Gesellschaftsverständnisses 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 Ladbarten 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 Har- moS 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 geographischen 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.

- Schmeiack, 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.
- Schmeiack, 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 Grundschulern 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). *Grundschulkinde 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 – environment 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.schleswig-holstein.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, Route and Survey, Knowledge in Human and Robot Navigation. In M. Jarke; K. Padesach & K. Pohl (Hrsg.), *Informatik aktuell* (S. 41-50). 27. 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/ebenel/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 response modelling approach*. Mahwah: 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 Bildungsrouten 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].