

Kompetenzorientierte Lernaufgaben – mehr als alter Wein in neuen Schläuchen?

Sibylle Reinfried

THEMA

Lernaufgaben kennt man seit mehr als 30 Jahren als kognitiv aktivierende und den Unterricht steuernde Lernangebote. Wieso ist die Lernaufgabe in den letzten Jahren so sehr ins Zentrum der bildungswissenschaftlichen Diskussion gerückt? Unterscheiden sich heutige Sichtweisen auf Lernaufgaben von früheren wirklich grundlegend?

1. Einleitung

Der Begriff „Lernaufgabe“ ist in der letzten Dekade zu einem Standardbegriff für Aufgaben in schulischen Kontexten geworden. Der Begriff impliziert, dass es Aufgaben sind, mit denen man etwas lernt, im Gegensatz zu Prüfungs- oder Leistungsaufgaben, mit denen etwas bewertet wird (Büchter/Leuders 2005; Gropengießer/Hötteke/Nielsen/Stäudel 2006; Institut für Qualitätsentwicklung 2006; Maier/Bohl/Kleinknecht/Merz 2013).¹ In diesem Beitrag wird dem Aufstieg des Begriffs „Lernaufgabe“ zum Schlüsselbegriff für fachdidaktische Unterrichtsentwicklung nachgegangen. Dabei möchte ich einerseits aufzeigen, wie sich die Diskussion um Lernaufgaben im Laufe der Zeit, mitbedingt durch ein stetig sich veränderndes bildungspolitisches Umfeld, gewandelt hat. Andererseits stelle ich dar, dass Lernaufgaben, die als kognitiv aktivierende zielorientierte Lernangebote den fragend-entwickelnden Unterricht aufbrechen sollten, zu Aufgaben mit diagnostizierbarem kognitiven Potential wurden, die das Rückgrat und Steuerungsinstrument von kompetenzorientierten Unterrichtsarrangements bilden sollen.

2. Lernaufgaben im 20. Jahrhundert

Obwohl der Begriff „Lernaufgabe“ in der Allgemeinen Didaktik bis zur Jahrtausendwende kaum eine Rolle gespielt hat, wird er schon seit den 1980er Jahren verwendet. So z. B. von Norbert M. Seel in seinem Buch „Lernaufgaben und Lernprozesse“ (1981) oder von Jochen und Monika Grell in ihrem Buch „Unterrichtsrezepte

(1983), das 1979 das erste Mal aufgelegt wurde und 2010 in der 12. Auflage erschienen ist. Darin werden Lernaufgaben wie folgt definiert: „Lernaufgaben sind dazu da, Schüler zu Aktivitäten anzuregen, die zu bestimmten Lernerfahrungen bei ihnen führen. ... Das wichtigste Merkmal einer Lernaufgabe ist, dass die Schüler für eine gewisse Zeit ohne direkte Steuerung eines Lehrers [kognitiv S.R.] handeln müssen (und können). Wir sprechen also nur dann von einer Lernaufgabe, wenn der Lehrer aufhört, mit der ganzen Klasse zu interagieren“ (Grell/Grell 2010, 232). Gemeint ist damit, dass die Steuerung des Lernprozesses von der Lehrkraft an die Lernaufgabe abgegeben wird. Grell und Grell (ebd.) verstehen Lernaufgaben als offene, lernziel- und problemorientierte, alltagsnahe und anspruchsvolle Aufgaben, mit denen man Wissen und Können erwirbt und die in selbständiger Auseinandersetzung zu bearbeiten sind. Lernaufgaben waren schon damals, also vor mehr als 30 Jahren, nach lernpsychologischen Kriterien konzipiert. Als relevant erachtet wurden Schülerorientierung, lebensweltlicher Bezug, interesse- und motivationsfördernde Aspekte, kognitive Lernhilfen, Differenzierung, angemessene Komplexität, Ermöglichen von Selbstwirksamkeitserfahrungen, Sicht auf Fehler als Lernchance und aufgabenbezogenes Feedback. Um möglichst vielen Schülerinnen und Schülern in sehr heterogen zusammengesetzten Klassen Lernerfolge zu ermöglichen, wurde vorgeschlagen, verschiedene, an die Leistungsfähigkeit der Lernenden angepasste Lernaufgaben abzugeben, da der Lernerfolg gerade bei weniger leistungsstarken Schülern ein wichtiger Motivationsfaktor ist. Frey und Frey-Eiling (2004; 2010, 83 und 360) haben den Gedanken der unterrichtlichen Differenzierung mittels Lernaufgaben aufgegriffen und mit dem Begriff „Mastery-Prinzip“ verknüpft. Da-

mit ist gemeint, dass Lernaufgaben so zu konstruieren sind, dass 80% der Lernenden den gewünschten Wissenserwerb schaffen. Klare Vorstellungen über die zu erreichenden Lernziele galten als Voraussetzung für gute Lernaufgaben, entsprechend dem damalige Leitbild der Lernzielorientierung. Es beruhte auf der Bloomschen Lernzieltaxonomie (Bloom/Engelhart/Frust/Hill/Krathwohl 1956), welche einen bedeutsamen fächerübergreifenden Referenzrahmen für die Unterrichtsplanung darstellte. Der Bloomschen Taxonomie entsprechend wurde explizit ausformuliert, welches Ziel oder welchen Zweck die Arbeit hat, aber auch welche weiterführende Fragestellung sich daran anschließt.

Mit ihrem Konzept von Lernaufgaben forderten die Grells schon vor mehr als 30 Jahren, also noch vor der Konstruktivismus- und Strukturreform-Debatte, eine Veränderung der damals gängigen Unterrichtschoreographie der kleinschrittigen Lehr-Lernroutinen des fragend-entwickelnden Unterrichts mit wiederholendem und nachvollziehendem Üben (Grell/Grell 1983; 2010). Lernaufgaben bildeten in den Unterrichtsarrangements der Grells einen wesentlichen Bestandteil von schülerorientierten selbstständigen Lernphasen mit kritisch-konstruktiver Lernbegleitung durch die Lehrperson. Sie sind in den Unterricht eingebettet und werden idealerweise mit einem Advance Organizer (kognitive Lernhilfe zur Schaffung von Gedächtnisankern) und einem informierender Unterrichtseinstieg eingeführt (s. Reinfried 2015.1, 135–138), die dazu dienen, einen kurzen Überblick über das Thema, die wichtigen Lernziele und den vorgesehenen Ablauf zu geben. Die Lernenden arbeiten danach selbständig an den Lernaufgaben in den dafür vorgesehenen Sozialformen. Die Lehrperson

¹ Diese Zweiteilung lässt außer Acht, dass auch in Prüfungsaufgaben gelernt werden kann. Es ist nämlich denkbar, dass in Testaufgaben Informationen enthalten sind, die den Schülerinnen und Schülern helfen, das fragliche Problem zu lösen. Auch das Aufnehmen und Nutzen von in Tests dargebotenen Ressourcen ist Ausdruck von Lernen.

stört die Lernenden dabei nicht, unterstützt aber Schülerinnen und Schüler mit Schwierigkeiten bei der Aufgabenbearbeitung. Im Anschluss an die Arbeit mit der Lernaufgabe erhalten die Lernenden Gelegenheit, die Richtigkeit oder Angemessenheit ihrer Arbeitsergebnisse selbst zu überprüfen oder zu beurteilen. Dann folgt ein Lehrerfeedback über den Erfolg ihrer Arbeit. Je nach zur Verfügung stehender Zeit wird das Gelernte anschließend oder in der nächsten Stunde auf neue Situationen übertragen bzw. kritisch geprüft oder untersucht, welchen Stellenwert es in einem größeren Zusammenhang oder in Bezug auf eine andere Fragestellung hat (*detaillierte Beschreibung bei Grell/Grell, 2010, 104–116; tabellarische Zusammenfassung bei Reinfried 2015.1, 137*).

Die Lernaufgabe nach der Definition der Grells wurde zu Beginn der 1990er Jahre in der Lehrerbildung der Eidgenössischen Technische Hochschule Zürich (ETHZ) aufgegriffen (*Frey/ Frey-Eiling 2004; 2010, 73*), weil ihr wegen einer Reihe von mit ihr verknüpften empirisch geprüften lernförderlichen Indikatoren eine hohe Lernwirksamkeit zugeschrieben wurde.

Diese lernförderlichen Indikatoren sind z. B. der Ansatz des problemorientierten Wissenserwerbs, die Kompetenzerfahrung als Folge des Mastery Prinzips, das Lehrerfeedback, die hohe aktive Lernzeit, die Bereitstellung von Gedächtnisankern (Advance Organizer) und der informierende Unterrichtseinstieg, mit dem die operationalisierten Lernziele und die erwartete Leistung bekannt gegeben und damit transparent gemacht werden (*Frey/ Frey-Eiling 2004; Hattie 2013; Reinfried 2015.1, 134–141*). Das Lernaufgaben-Konzept fand schweizweit breite Akzeptanz und diente bis Ende des 20. Jahrhunderts Fachdidaktikern, Praxislehrpersonen und Lehrerinnen und Lehrern als Baustein für die Konzeption von Gruppenunterricht und offenen oder erweiterten Lernformen, wie dem Lernzirkel, der Fallstudie oder der Wochenplanarbeit (vgl. Gasser 1999). In Zusammenarbeit von Fachdidaktikern, Praxislehrpersonen und Studierenden wurden an der ETHZ prototypische Lernaufgaben für die Geographie, die Naturwissenschaften, die Mathematik und andere Schulfächer entwickelt, die eine weite Verbreitung im deutschsprachigen Raum fanden. Beispiele von publizierten Lernaufgaben für die Geographie liegen zu den Themen El Niño, Flussumleitungen, Kontinentalverschiebung, Landflucht in Brasilien, das Landnutzungsmodell von Thünen, Passatkreislauf und Zeitzonen vor

und können von der Webseite <http://www.educ.ethz.ch/unt/um> (→ Geographie → Lehrmethode) heruntergeladen werden (s. auch *Reinfried/Ruf/Müller 2007, 4–9*).

3. Lernaufgaben im 21. Jahrhundert

Seit der Jahrtausendwende ist mit den PISA-Schulleistungsstandserhebungen und dem damit verbundenen Bildungsmonitoring die Kompetenzorientierung zu einem prägenden Element der bildungswissenschaftlichen und fachdidaktischen Diskussion geworden. Unterricht sollte fortan evidenzbasiert gestaltet werden, also auf der Grundlage von Ansätzen, deren Wirksamkeit empirisch überprüft ist, wobei den kompetenzorientierten Aufgaben eine entscheidende Funktion zugeschrieben wurde. Mit ihnen sollten die Bildungsstandards umgesetzt und der Forderung nach Kompetenzentwicklung Rechnung getragen werden. Vorgeschlagen wird z. B. in der Klieme-Expertise, Kompetenzen so in Aufgabenstellungen umzusetzen, dass mit Testverfahren empirisch zuverlässig geprüft werden kann, „ob eine Person das [mit den Bildungsstandards, S.R.] angestrebte Ergebnis oder Handlungspotential entwickelt hat“ (*Klieme u. a. 2007, 19*). Hiermit sind jedoch Prüfungsaufgaben gemeint, mit denen Kompetenzen gemessen werden sollen, wobei die Autoren nicht ausschließen, dass kompetenzorientierte Aufgaben auch der Planung von Lernprozessen dienen können (*ebd., 52*). Normierte testdiagnostische Aufgaben im Sinne des Bildungsstandardmodells klammern allerdings lern- und motivationspsychologische Aspekte

des Lernens weitgehend aus, weshalb ihnen als didaktische Antwort die „Lernaufgabe“ gegenübergestellt wurde, mit dem Ziel Lernen und Leisten im Unterricht transparent zu trennen (*Büchter/Leuders 2005*). Mit Lernaufgaben sollen Lernprozesse zwar nach wie vor so gesteuert werden, dass das mit den Bildungsstandards angestrebte Wissen und Können gelernt wird. Lernaufgaben sollen aber auch individuelle Lernprozesse unterstützen und soziale und personale Kompetenzen fördern, d. h. zum Handeln in der Gesellschaft und der Bewältigung und Gestaltung des eigenen Lebens ausbilden. In der Folge wurde der Begriff „Lernaufgabe“ zu einem Schlüsselbegriff, mit dem die Aufgabenform, die den durch PISA veränderten Anforderungen entspricht, charakterisiert wurde. Lernaufgaben bildeten fortan das Kernstück der „neuen“ Aufgabenkultur (s. Abb. 1), mit der kompetenzorientiertes Unterrichten umgesetzt werden sollte (*Hieber/Lenz/Stengelin, 2011*).

4. Der Begriff Lernaufgabe – ein Konstrukt

Wo liegen nun aber die Unterschiede der heutigen Vorstellungen von Lernaufgaben zu *Grell und Grell (1983)*, die mittlerweile leider in den Lernaufgaben-bezogenen Publikationen kaum mehr zitiert werden, obwohl die Merkmale von guten Lernaufgaben vor und nach der Jahrtausendwende in vielen Punkten gleich geblieben sind (s. Tab. 1).

Die Durchsicht von Publikation über Lernaufgaben aus den Fachdidaktiken und der Pädagogik (z. B. *Adamina 2013; Jordan*

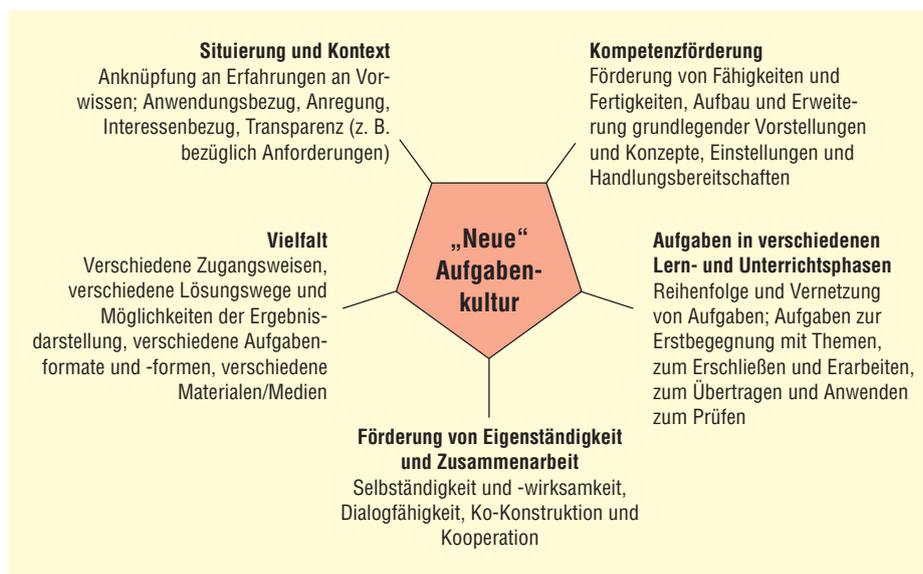


Abb. 1: Aspekte der „neuen“ Aufgabenkultur

verändert nach: M. Admina „Mit Lernaufgaben grundlegende Kompetenzen fördern“ in P. Labudde (Hrsg.) *Fachdidaktik Naturwissenschaften 1.–9. Schuljahr, Haupt/ UTB 2. Auflg.* 2013, S. 119 ff.

Lernaufgaben nach (Grell/Grell 1983)	Gute Lernaufgaben nach Adamina (2013, 120, leicht gekürzt und Reihenfolge verändert)
<ul style="list-style-type: none"> • sind für die Lernenden anregend, interessant, motivierend, abwechslungsreich und haben einen <i>Realitätsbezug</i>. • regen die Lernenden an, das <i>Wissen und Können</i> zu erlernen und zu üben, das durch die Lernziele vorgegeben ist. • sind inhaltlich klar und <i>zielbezogen</i> formuliert. • <i>berücksichtigen die unterschiedlichen Vorkenntnisse, Voraussetzungen und Fähigkeiten</i> der Lernenden. Die Lernenden lernen etwas <i>Neues</i>. • sind in einen <i>Sinnhorizont</i> eingebettet. • fördern auch <i>Kreativität und das Entwickeln und Umsetzen von Ideen</i>. • beinhalten <i>Material und Informationen, die für die Bearbeitung wichtig sind</i>. • sind so gestaltet, dass die Lernenden bei ihrer Bearbeitung möglichst erfolgreich sind und positive Erfahrungen machen können, was z.B. mittels <i>Differenzierungs- und Individualisierungsmöglichkeiten</i> erreicht werden kann. • verlangen von den Lernenden eine Leistung, die sie nicht ganz beherrschen und bieten die Möglichkeit, <i>selbständige Lernaktivitäten</i> ohne direkte Steuerung der Lehrperson auszuführen. • müssen genügend komplex sein, um von den Lernenden als <i>sinnvoll</i> erlebt zu werden und • sind mit einer angemessenen Einführung verknüpft, in der die Lernenden erfahren, was (das Thema) sie wie (die Methode) und wozu (der Sinn und Zweck) lernen sollen. 	<ul style="list-style-type: none"> • knüpfen an die Erfahrungen und das <i>Vorwissen</i> der Lernenden an, sind für sie <i>bedeutsam, authentisch</i>, haben einen <i>Realitätsbezug</i>. • fördern und fordern das <i>Denken und Handeln</i> an den Sachen und die Entwicklung von <i>Fähigkeiten und Fertigkeiten</i>. • sind inhaltlich klar und <i>zielbezogen</i> formuliert. • <i>schließen an Bekanntes an</i>, erschließen <i>Neues</i> und führen zu sachbezogenen Konzepten, zu wissenschaftlichen Theorien und Gesetzen. • sind in <i>sinnstiftende</i> und auch emotionale Kontexte eingebunden, machen <i>neugierig</i>, wecken Interesse und fördern eine <i>Fragehaltung</i>. • fördern auch <i>Kreativität, das Entwickeln und Umsetzen von Ideen</i>, das <i>ungebundene Vor- und Nachdenken</i> über „Dinge der Welt“. • beinhalten <i>Material und Informationen, die für die Bearbeitung wichtig sind</i>. • sind so aufgebaut, dass das Erreichen verschiedener Ansprüche und damit eine natürliche <i>Differenzierung</i> unter den Lernenden möglich wird. • fordern die Lernenden heraus, ohne sie zu überfordern (<i>Passung</i>), und ermöglichen verschiedene Zugangsweisen, Lern- und Lösungswege. • enthalten mehr als die notwendigen Angaben und verhindern damit beim Lösen die Strategie der „<i>Rückwärtssuche</i>“.

Tab. 1: Gegenüberstellung von Merkmalen von Lernaufgaben aus der Sicht von vor und nach PISA. (Die Reihenfolge der aufgelisteten Merkmale ist nicht Ausdruck einer Rangfolge).

zusammengestellt nach: J. Grell, M. Grell, Unterrichtsrezepte, Beltz, Weinheim, 1983, S. 232ff. und M. Adamina „Mit Lernaufgaben grundlegende Kompetenzen fördern“ in P. Labudde (Hrsg.) Fachdidaktik Naturwissenschaften 1.–9. Schuljahr, Haupt/ UTB 2. Aufl. 2013, S. 117ff.

u. a. 2006; Jatzwauk 2007; Luthiger/Wilhelm/Wespi 2014, Reusser 2014) zeigt: Es gibt keine einheitliche Definition des Begriffs „Lernaufgabe“ und kein allgemein gültiges Schema zur Klassifikation von Lernaufgaben. Nach Leisen (2006, 263) dienen Lernaufgaben, in Übereinstimmung mit Grell und Grell (2010) und Frey und Frey-Eiling (2010), dem selbständigen Erschließen von Neuem und dem Aufbau von verstehensrelevanten Wissensnetzen (Leisen 2006, 263). Nach Lipowsky (2009) sind Lernaufgaben Aufgabenstellungen, die beispielsweise einen kognitiven Konflikt auslösen, Problemlöseprozesse erfordern und am Vorwissen der Lernenden anknüpfen. Häufig werden Lernaufgaben auch als Aufgabenstellungen inklusiv ihrer zugehörigen Lernumgebung, mit denen sich Schülerinnen und Schüler neue fachliche Inhalte und/oder Vorgehensweisen erarbeiten oder diese festigen, beschrieben (Ralle/Prediger/Hammann/Rothgangel 2014, 9). Mit Lernaufgabe sind in diesem Fall verschiedene Aufgabentypen, wie komplexe Erarbeitungsaufgaben, Experimentieraufgaben, Aufgaben mit Lösungsbeispielen oder Aufgaben zum forschenden Lernen gemeint (sog. Inquiry-Aufgaben; vgl. Kleinknecht/Bohl/Maier/Merz 2011, 63;

Leisen 2010, 1). Für Wilhelm, Luthiger und Wespi (2014) sind Lernaufgaben Konfrontations-, Erarbeitungs-, Übungs-, Vertiefungs-, Synthese- und Transferaufgaben, während Winter und Canonica (2012, 248) Lernaufgaben als eigenen Aufgabentyp neben Übungs-, Prüfungs-, Präsentations- und Diagnoseaufgaben sehen. Schmit, Peters und Kiper (2014, 25) verstehen unter Lernaufgaben jedwede Aufgabenstellungen, die das Lernen der Schüler unterstützen, womit die Autoren das Initiieren von „Lernhandlungen“, die kognitiv aktivieren und zum Kompetenzerwerb führen, meinen. Davon ausdrücklich abgegrenzt werden, wie bei Grell und Grell (2010), Wiederholungs- und Übungsaufgaben, die der Konsolidierung von erworbenen Kompetenzen dienen und Transferaufgaben, mit denen Kompetenzen in anderen Kontexten flexibel angewendet werden sollen. Die allgemeine Unübersichtlichkeit macht deutlich, dass es sich bei dem Begriff „Lernaufgaben“ um ein Konstrukt handelt, das nicht durch eine allgemein anerkannten Definition festgelegt ist, sondern im Hinblick auf soziologische und/oder bildungspolitischen Veränderungen reinterpretiert wird. Grell und Grell (2010) und Frey und Frey-Eiling (2010, 75)

haben Lernaufgaben als ein sich an Lernzielen orientierendes, pädagogisch-didaktisches Instrument verstanden, das durch gelenktes-entdeckendes, problemorientiertes, selbstständiges Lernen die Monotonie des fragend-entwickelnden Unterrichts aufricht und so vertiefere Lernprozesse ermöglicht. Mit kompetenzorientierten Lernaufgaben sollen hingegen in Bildungsstandards festgelegte fachliche und überfachliche Kompetenzen aufgebaut und gefördert werden. Als in Tests eingebaute Leistungsaufgaben sollen Lernaufgaben aber auch als Diagnose- und Steuerungsinstrument dienen, um zu überprüfen, ob die mit den Bildungsstandards intendierten Ziele erreicht werden (vgl. Reusser, 2014, 79).

5. Unterschiedliche instruktionstheoretische Grundlagen

Um förderliche Lernprozesse zu initiieren, sind sowohl die Makrolernprozesse, die aus den Unterrichtszielen (d.h. Lerninhalte, -methoden und -prozesse) folgen, als auch die Ausgestaltung der Mikroprozesse des Lernens im Unterricht zu betrachten. Mikroprozesse des Lernens sind nach Bohl (2009) u. a. (1) die Klarheit und Strukturierung des Lernangebots, die dazu dienen soll, die Lerner so zu unterstützen, dass sie inhaltlich vertieft arbeiten können und (2) ein kognitiv anspruchsvolles Lernangebot, das über Lernhilfen oder Lernberatung die individuelle Lernunterstützung sicher stellt. Mit Mikroprozessen des Lernens sind demzufolge nicht Veränderungen oder die Neugestaltung der Dramaturgie der Interaktion zwischen Lehrkräften und Lernenden bzw. zwischen den Lernenden selbst gemeint, sondern das Potential von Lernaufgaben, den kumulativen Aufbau von Kompetenzen durch Unterricht systematisch zu unterstützen (Schmit u. a. 2014, 25; vgl. Tab. 2).

In der Differenzierung von Makro- und Mikroebene offenbart sich ein Unterschied zum Lernaufgaben-Konstrukt der Grells. Sie äußern sich zwar zur pädagogisch-didaktischen Funktion von Lernaufgaben und ihrer methodischen Einbettung in den Unterricht, gehen aber nicht auf die „Mikroebene“ des Lernens, also die inhaltsbezogene Lernstoffverarbeitung und die Interaktion zwischen Lernenden und Lehrpersonen (z. B. die Ausprägung der Lernunterstützung) ein, die auch als Tiefenstruktur von Unterricht bezeichnet wird. Dies lässt sich damit erklären, dass die Erforschung der Aufgabenqualität erst in jüngster Zeit im Zuge der Schulleis-

Leitfragen	Grundlagen lernzielorientierter Lernaufgaben nach Grell und Grell (1983)	Grundlagen kompetenzorientierter Lernaufgaben
Makroebene: Aufgaben im Kontext der Unterrichtsziele		
Welches fachliche Wissen wird durch die Aufgabenbearbeitung in der Stunde vermittelt?	Curricula, Lehrpläne, operationalisierte Lernziele	Bildungsstandards, fachspezifische Kompetenzmodelle
Über welches Unterrichtsarrangement sollen Lernprozesse in der Phase der Aufgabenbearbeitung ermöglicht werden? (Wie sollen Schülerinnen und Schüler lernen?)	Basismodelle des Lernens (z. B. Klafki 1991; Schulz 1993; Möller 1993), instruktionspsychologische Ansätze (z. B. Ausubel 1986)	Basismodelle des Lernens (vgl. Oser/Baeriswyl 2001), lempsychoologische Modelle (z. B. Reusser 2014), kognitiv-konstruktivistische Modelle (z. B. Driver/Oldham 1986 bei Reinfried 2015.2, S. 69)
Welche Funktion hat die Aufgabe im Lernprozess?	Erarbeitung, Erweiterung und Verknüpfung von neuem Wissen	z. B. Konfrontation, Erarbeitung, Übung, Vertiefung, Transfer, Synthese (nach Wilhelm u. a. 2014)
Mikroebene: Klassifizierung der Aufgaben hinsichtlich ihrer Lernförderlichkeit		
Welches vorrangig fachliche kognitive Potential bietet die einzelne Aufgabe?	–	Bildungsstandards mit Kompetenzbereichen, Kompetenzen und Anforderungsbereichen
	–	Kategoriensysteme für kompetenzfördernde Lernaufgaben (z. B. Kleinknecht u. a. 2013; Luthiger u. a. 2014)

Tab. 2: Gegenüberstellung instruktionstheoretischer Grundlagen von Lernaufgaben-Konstrukten

tungsvergleichsstudien erheblich weiterentwickelt wurde. Die Lehr-Lernforschung beschäftigt sich seit einiger Zeit mit der Analyse des kognitiven Potentials bzw. der schwierigkeitsgenerierenden Merkmale von Aufgabenstellungen, wobei es um die Bestimmung des „objektiven Potentials“ der Aufgaben aus Sicht von Experten geht. Ob damit allerdings viel über die Schwierigkeiten für den einzelnen Lernenden ausgesagt werden kann, ist fraglich, da diese von dessen jeweiligen Lernvoraussetzungen und von der unterrichtlichen Einbettung und Sequenzierung der Aufgaben abhängen.

6. Qualitätsmerkmale von Lernaufgaben

Sowohl die Lehrerbildner als auch die Lehrpersonen in der Praxis, die kompetenzfördernd unterrichten müssen, wollen wissen, welche Qualitätsmerkmale eine Aufgabe enthält oder wie bestehende Aufgabenbeispiele gezielt im Hinblick auf die heutigen Erfordernisse verändert werden können. In den Fachdidaktiken, und dort vor allem in der Mathematik, wurden in den letzten Jahren differenzierte Klassifikationssysteme zur Analyse von Lern- und Testaufgaben entwickelt, so dass mittlerweile fachdidaktische Aufgabentaxonomien für die Analyse von Aufgaben vorliegen (z. B. Jatzwauk 2007; Jordan u. a. 2006; Jordan u. a. 2008; Neubrand 2002; Neumann/Kauertz/Lau/Notarp/Fischer 2007). Die Allgemeine Didaktik hat die systematische forschungsgestützte Analyse der Qualität von Aufgaben hingegen lange vernachlässigt (Maier u. a. 2013, 10), weshalb heute allgemein anerkannte fächer-

übergreifende Systeme zur Analyse von Aufgabenpotentialen fehlen (vgl. Blömeke/Müller 2008).

In der Geographiedidaktik gibt es bislang erst wenige Versuche, schwierigkeitsgenerierende Merkmale von Lernaufgaben zu bestimmen.² Der Schwerpunkt der bisherigen Arbeiten lag auf der praxisnahen Entwicklung von Aufgabenbeispielen. Sie sollen zeigen, wie die in den Bildungsstandards im Fach Geographie ausgewiesenen Kompetenzbereiche geographischer Bildung und die damit in Zusammenhang stehenden, nach Schwierigkeitsgrad gestuften Anforderungsbereiche konkret umgesetzt werden können (vgl. Bodengeier, 2007; Conrad/Koch/Laske, 2012; DGfG, 2014; Hieber, 2011; Hoffmann, 2015; Kreuzberger, 2011; Lenz, 2012; Stengelin, 2011; Rohwer, 2012). Hoffmann (2015, 27) legt eine Analysespinnne vor, mit der die Ausprägungen der Merkmale des konstruktivistischen Lernbegriffs in Lernaufgaben analysiert werden können. Je mehr und je stärker diese Merkmale in einer Aufgabe ausgeprägt sind, für desto lernwirksamer wird die Aufgabe gehalten. Instrumente, mit denen auf umfassenderen, pädagogisch-didaktischen und lempsychoologischen Grundlagen diagnostiziert werden kann, ob sich Lernaufgaben zur Kompetenzförderung eignen, sind in der Geographiedidaktik noch ein

² Mehren/Remppiler/Ulrich-Riedhammer/Buchholz/Hartig (2015) verwendeten schwierigkeitsgenerierende Merkmale bei der Entwicklung eines Testinstruments zur Diagnostik geographischer Systemkompetenz. Sie entwickelten ein Kompetenzmodell, dessen Niveaustufen sich im Wesentlichen in Bezug auf die Anzahl beteiligter Elemente und Relationen, die Vernetzungsart (monokausal, linear, komplex) sowie das Verständnis systemspezifischer Eigenschaften (wie Rückkopplungen, Haushaltsbeziehungen etc.) unterscheiden.

Desiderat. Um die Diskussion darüber anzuregen, wird im Folgenden ein fächerübergreifendes Kategoriensystem für die Analyse des kognitiven Potentials von Aufgaben vorgestellt, das auch auf die Geographie anwendbar scheint. Das Kategoriensystem stammt von drei Didaktikern der Pädagogischen Hochschule Luzern, Herbert Luthiger, Markus Wilhelm und Claudia Wespi (Luthiger u. a. 2014 und Wilhelm u. a. 2014). Mit dem Modell kann das Vorhandensein und der Grad der Ausprägung einer zu erreichenden Kompetenz in Lern- und Leistungsaufgaben festgestellt werden. Da es in diesem Beitrag um Lernaufgaben geht, wird nicht auf Leistungs- und Diagnoseaufgaben eingegangen.

Die Wurzeln des Modells liegen in einem für Mathematikaufgaben entwickelten Klassifikationssystem von Neubrand (2002), wonach Aufgaben

- aus einem Aufgabenkern bestehen, der sich z. B. auf bestimmte Wissensarten (z. B. Faktenwissen vs. prozedurales Wissen), Arten des Kontexts (Lebensweltbezug) und kognitive Anforderungen (z. B. Problemlösen) bezieht,
- eine Aufgabenperipherie haben, wie z. B. die Anweisungen zur Lösung der Aufgaben (implizit oder explizit) und den Grad der Ausführung (geringe oder starke Vorstrukturierung),
- strukturbildende Gesichtspunkte aufweisen, wie z. B. Aspekte der Modellierung (Abstraktion, Reduktion) und strukturelle Tiefe (naher oder weiter Transfer).

Auf diesen und anderen Grundlagen haben Kleinknecht/Bohl/Maier/Merz (2013) ein fächerübergreifendes Kategoriensystem

entwickelt, das die revidierte Bloomsche Lernzieltaxonomie (Anderson/Krathwohl 2001) und Befunde der Kognitionspsychologie berücksichtigt. Die von diesen Autoren gewählten Analysedimensionen wurden im Hinblick auf die Handhabbarkeit des Modells auf das Nötigste beschränkt, sollen aber dennoch wesentliche Aspekte der fach- und allgemeindidaktischen Diskussion über Aufgabenkultur abdecken. In einem nächsten Schritt haben Luthiger u. a. (2014) auf der Basis von theoretischen und empirischen Arbeiten zur Analyse des kognitiven Potentials von Aufgaben (Abraham/Müller 2009; Bruder 2010; Büchler/Leuders 2005; Köster 2008), der Allgemeinen Didaktik (z. B. Blömeke/Risse/Müller/Eichler/Schulz, 2006) sowie aktueller Forschung zur Unterrichtsqualität (Hattie 2013; Helmke 2009; Wellenreuther 2004) lernrelevante Merkmalsbereiche kompetenzorientierter Aufgaben bestimmt. Es sind dies Authentizität, Kognition, Komplexität und Differenzierung, die in zehn verschiedene lernrelevante Merkmale unterteilt werden und ihrerseits in drei bis vier Ausprägungen vorliegen können (s. Tab. 3). Die empirische Prüfung des Modells steht allerdings noch aus (Luthiger u. a. 2014).

6.1 Kategoriensystem für kompetenzfördernde Lernaufgaben

Die lernrelevanten Merkmalsbereiche, Merkmale und ihre Ausprägungen, die die Kategorien und Subkategorien des Kategoriensystems zur Analyse kompetenzfördernder Lernaufgaben von Luthiger u. a. (2014, s. Tab. 4) bilden, beziehen sich auf die kognitiven Prozesse und Tätigkeiten der Lernenden. Im Folgenden werden die lernförderlichen Merkmalsbereiche und Merkmale beschrieben. Ihre Ausprägungen werden in Tab. 4 stichwortartig wiedergegeben. Verweise auf die weitere Fachliteratur, die der Differenzierung der Ausprägungen zugrunde liegt, finden sich bei Luthiger u. a. (2014).

Authentizität

Der Bereich Authentizität wird durch die beiden Merkmale Kompetenzabbild und Lebensnähe repräsentiert (s. Tab. 3 und 4). Dies wird damit begründet, dass Kompetenzen in Situationen mit bestimmten Aufgaben und Anforderungen entwickelt werden und in ähnlichen Situationen wieder zur Anwendung kommen können. Sie sind somit funktional auf Situationen bezogen. Kompetenzfördernde Aufgaben müssen dementsprechend mit der Lebenswelt der Lernenden verzahnt sein.

Merkmalsbereich	Merkmal	Merkmalsbereich	Merkmal
Authentizität	- Kompetenzabbild	Komplexität	- Strukturierung
	- Lebensnähe		- Repräsentationsform
Kognition	- Arbeit an (Prä-) Konzepten	Differenzierung	- Offenheit
	- Art des Wissens		- Lernunterstützung
	- Kognitiver Prozess		- Vielfalt der Lernwege

Tab. 3: Lernrelevante Merkmalsbereiche und Merkmale von Lernaufgaben (nach Wilhelm u. a. 2014, 149, verändert) zusammengestellt nach: Wilhelm, M./Luthiger, H./Wespi, C.: Mit Aufgaben Kompetenzen und Vorstellungen erfassen. Ein Kategoriensystem und ein Prozessmodell als Hilfe zur Planung von Aufgaben. – In: Unterricht Chemie H. 149, Friedrich Verlag, Seelze 2014, S. 9ff

Kategoriensystem für kompetenzfördernde Lernaufgaben		
lernrelevante Merkmalsbereiche	lernrelevante Merkmale	Ausprägungen
Authentizität	Kompetenzabbild	singulär additiv integrativ
	Lebensnähe	ohne konstruiert authentisch real
Kognition	Arbeit an (Prä-)Konzepten	ohne implizit explizit reflektierend
	Art des Wissens	Fakten Fertigkeiten Konzepte Metakognition
	Kognitiver Prozess	Reproduktion Naher Transfer Weiter Transfer Kreativer Transfer
Komplexität	Strukturierung der Aufgabe	vorstrukturiert teilstrukturiert unstrukturiert
	Repräsentationsform	singulär integrierend transformierend
Differenzierung	Offenheit der Aufgabe	erklärt geschlossen frei geschlossen erklärt offen frei offen
	Lernunterstützung	keine integriert rückmeldend
	Vielfalt der Lernwege	ohne kompensierend profilbildend selbstdifferenzierend

THEMA

Authentizität	<p>Kompetenzabbild singulär: Aufgabe, um einen Teilaspekt einer Kompetenz in Bezug auf die Realsituation zu entwickeln. additiv: Aufgabe, um mehrere Teilaspekte einer Kompetenz in Bezug auf die Realsituation nebeneinander zu entwickeln. integrativ: Aufgabe, um möglichst viele Teilaspekte einer Kompetenz entwickeln zu können.</p>
	<p>Lebensnähe ohne: Aufgabe ohne Verknüpfung von Fachwissen und/oder Lebenswelt der Lernenden. konstruiert: Situation in der Aufgabe ist konstruiert und hat kaum Bezug zur Lebenswelt der Lernenden. authentisch: Situation in der Aufgabe ist konstruiert, hat aber mit dem Alltag der Lernenden zu tun. real: Problem, das tatsächlich gelöst werden muss.</p>
Kognition	<p>Arbeit an (Prä-)Konzepten ohne: kein oder nur zufälliger Umgang mit Schülervorstellungen und (Prä-)Konzepten implizit: implizites Anknüpfen an den Vorstellungen der Lernenden. explizit: explizites Anknüpfen an den Vorstellungen der Lernenden. reflektierend: Aufforderung der Lernenden, den Prozess der Wissensveränderung (Prä-/Post-Konzept) zu untersuchen</p>
	<p>Art des Wissens Fakten: Explizit verbalisierbare Kenntnis isolierter, aber auch komplexer Fakten und terminologischer Wissens. Fertigkeiten: Implizit und nicht verbalisierbar; von basalen Verhaltensweisen bis zu komplexen Handlungsmustern Konzepte: vielfach vernetztes Begriffswissen, Klassifikationen, Erklärungen. Metakognition: Wissen über eigenes Wissen; eigene Problemlösestrategien.</p>
	<p>Kognitiver Prozess Reproduktion: Potenzial der Aufgabe, Wissen bzw. Erinnerungsleistung aufzubauen. Naher Transfer: Potenzial der Aufgabe, bekanntes Wissen in einer Situation anzuwenden. Weiter Transfer: Potenzial der Aufgabe, bekanntes Wissen in einer neuen, unbekanntem Situation anzuwenden. Kreativer Transfer: Potenzial der Aufgabe, Wissen hinsichtlich einer unbekanntem Situation neu zu strukturieren.</p>
Komplexität	<p>Strukturierung der Aufgabe vorstrukturiert: kein oder wenig Text; Satzfolge entspricht der Reihenfolge der Aufgabenbearbeitung. teilstrukturiert: teilweise irrelevante Textpassagen; Satzfolge entspricht nicht immer der Reihenfolge der Aufgabenbearbeitung. unstrukturiert: Satzfolge entspricht nicht der Reihenfolge der Aufgabenbearbeitung; irritierende Formulierungen; komplexe Satzgefüge.</p>
	<p>Repräsentationsform singulär: Aufgabenstellung in nur einer Repräsentationsform. integrierend: Aufgabe gibt Wissen in verschiedenen Repräsentationsformen (z. B. Text, Bild, Graphik) vor und die Aufgabenlösung erfolgt in den gleichen Repräsentationsformen. transformierend: Das vorliegende Wissen muss für die Lösung der Aufgabe in andere Repräsentationsformen transformiert werden.</p>
Differenzierung	<p>Offenheit der Aufgabe erklärt und geschlossen: eindeutiger Arbeitsauftrag mit einer möglichen Lösung. frei und geschlossen: Arbeitsauftrag lässt Spielraum im Vorgehen, führt aber zu nur einer möglichen Lösung. erklärt und offen: eindeutiger Arbeitsauftrag mit mehreren möglichen Lösungen. frei und offen: Problemsituation impliziert mehrere Fragestellungen mit mehreren möglichen Lösungen.</p>
	<p>Lernunterstützung keine: konventionelle Aufgaben ohne Lernunterstützung integriert: in die Aufgabe eingebaute Lernhilfen zur individuellen Unterstützung des Bearbeitungsprozesses rückmeldend: Aufgabe mit Feedbackmöglichkeiten und/oder Austausch von (Zwischen-) Ergebnissen</p>
	<p>Vielfalt der Lernwege ohne: wenig Differenzierung möglich kompensierend: (Zusatz-)Aufgaben, die den Ausgleich unterschiedlicher Lernvoraussetzungen ermöglichen. profilbildend: (Zusatz-)Aufgaben, die es den Lernenden ermöglichen, aufgrund eigener Interessen auszuwählen und eigene Stärken und Fähigkeiten (weiter) zu entwickeln. selbstdifferenzierend: unterschiedliche Lernwege bzw. individuelle Vertiefungen sind bereits in die Aufgabenstellung eingebettet.</p>

- **Kompetenzabbild:**
 Mit dem Merkmal „Kompetenzabbild“ (Flehsig 2008, 254; Lersch/Schreder 2013, 50f) wird erfasst, inwiefern die ganze Kompetenz oder nur einzelne Kompetenzaspekte mit einer Aufgabe entwickelt werden.
- **Lebensnähe:**
 Mit „Lebensnähe“ (Blömeke u. a. 2006, 337; Flehsig 2008, 254; Maier u. a., 2013, 36f.) wird die Spanne zwischen domänenspezifischem Fachwissen und der Erfahrungs- und Lebenswelt der Jugendlichen definiert.

Kognition

Für den Bereich Kognition wurden drei Merkmale festgelegt: Arbeit an (Prä-)Konzepten, Wissensart und kognitiver Prozess (s. Tab. 3 und 4). Der Merkmalsbereich Kognition bezieht sich auf Anderson und Krathwohl (2001), wonach Aufgabenaktivitäten eine Wissens- und eine Prozessdimension haben. Auch beeinflussen die Präkonzepte bzw. das Vorwissen der Lernenden und die Art und Weise, wie in Aufgaben kognitive Konstrukte von Lernenden aufgegriffen und damit gearbeitet wird, die kognitive Entwicklung von Lernenden.

- **Arbeit an (Prä-)Konzepten:**
 Kompetenzen werden auf der Grundlage vorhandener Vorstellungen entwickelt. Aufgaben unterscheiden sich dadurch, ob auf Vorstellungen von Lernenden Bezug genommen, und ob damit gearbeitet wird (vgl. Beerenwinkel/Parchmann/Gräsel 2007, 9f.; Reinfried, 2015.2, 64 ff.).
- **Art des Wissens:**
 Anderson und Krathwohl (2001) unterteilen in Faktenwissen, prozedurales Wissen, konzeptuelles Wissen und metakognitives Wissen. Diese Wissensklassen gehen auf lern- und kognitionspsychologische Befunde zum Aufbau und zur Speicherung von Wissen zurück. Die vier Merkmalsausprägungen sind nicht hierarchisch gestuft, weshalb die Kategorisierung mehrerer Wissensklassen pro Aufgabe möglich ist.
- **Kognitiver Prozess:**

Dieses Merkmal bezieht sich auf die kognitiven Leistungen, die Aufgabenbearbeitungen von den Lernenden verlangen. Unterschieden wird hier in Anlehnung an Kleinknecht u.a (2013) zwischen Reproduktionsleistung und Transferleistung, um die Komplexität der kognitiven Prozesse zu definieren.

Tab. 4: Kategorien und Subkategorien des überfachlichen Kategoriensystems nach Luthiger u. a. (2014).

zusammengestellt nach: Luthiger, H./Wilhelm, M./Wespi, C.: Entwicklung kompetenzorientierter Aufgabensets. – In: Journal für Lehrerinnen und Lehrerbildung H. 14/3, Facultas Verlag Wien, 2014, S. 56 ff.

Komplexität

Die beiden Merkmale Strukturierung der Aufgabe und Repräsentationsformen stehen für die Komplexität der Aufgabe, die einerseits durch die sprachliche Komplexität, andererseits durch die Darbietung von Informationen in unterschiedlichen Repräsentationsformen (Text, Bild, Graphik) gesteigert werden kann (s. Tab. 3 und 4).

- **Strukturierung der Aufgabe:**

Die Fragestellung einer Aufgabe beinhaltet in der Regel einen oder mehrere Textbausteine. Von Bedeutung ist, inwiefern der Aufbau dieser Texte mit dem Bearbeitungsprozess der Aufgabe strukturgleich ist. Wenn die für die Aufgabenbearbeitung relevanten Teilaspekte nicht in einer für die Bearbeitung günstigen Reihenfolge im Text präsentiert werden, erhöht sich die sprachlogische Komplexität einer Aufgabenstellung. Zusätzliche Informationen oder komplexe Satzgefüge führen ebenfalls zu einer Steigerung der sprachlogischen Komplexität einer Aufgabenstellung (Maier u. a. 2013).

- **Repräsentationsform:**

Eine Vielfalt von Repräsentationsformen innerhalb einer Aufgabe verlangt bei der Aufgabenbearbeitung die Transformation von Wissen von einer Repräsentationsform in eine andere (vgl. Reinfried, 2015.2, 64f.). Mit diesem Merkmal wird analysiert, in welchen Formen die für die Aufgabenbearbeitung notwendigen Informationen präsentiert werden und in welchen Repräsentationsformen die Lösung verlangt wird.

Differenzierung

Der Merkmalsbereich „Differenzierung“ wird mit den Merkmalen Offenheit, Lernunterstützung und Vielfalt der Lernwege gefasst (s. Tab. 3 und 4). Mittels Aufgaben zu differenzieren bedeutet, die Lernenden mit Anforderungen zu konfrontieren, die sie für ihre individuelle Kompetenzentwicklung sinnvoll und nutzbringend bearbeiten können. Es geht somit um die Frage, ob eine Aufgabe das Potenzial zur (ggf. Selbst-) Differenzierung im Sinne des selbstgesteuerten Lernens besitzt.

- **Offenheit der Aufgabe:**

Je nachdem, ob Problemstellungen und/oder Arbeitsaufträge in Aufgaben eindeutig oder offen sind, wird zwischen geschlossenen oder offenen Aufgabenformaten unterschieden. Dies betrifft nicht nur die Offenheit der Aufgabenstellung selbst, sondern auch die Offenheit der Lösung. Aufgaben lassen sich demzufolge dahingehend einordnen, ob ihr Ausgangszustand (der Arbeitsauftrag) und

ihr Zielzustand (das Ergebnis, die Lösung) entweder vorgegeben oder offen sind (Maier u. a. 2013).

- **Lernunterstützung:**

Damit individuelle Lernwege innerhalb einer Aufgabe möglich sind, können an bestimmten Stellen Hilfen – sog. Scaffolds – angeboten werden, die die Lernenden bei Bedarf individuell in Anspruch nehmen können (Astleitner 2006). Die Scaffolds können unterschiedlich sein, so z. B. eingebaute Lernhilfen oder Feedback.

- **Vielfalt der Lernwege:**

Lernen ist ein individueller Prozess. Deshalb sind Aufgaben, die individuelle Lern- und Bearbeitungswege auf unterschiedlichen Leistungsniveaus und/oder mit unterschiedlich ausgeprägten Interessen zulassen, wichtig (Niggli 2013).

Selbstverständlich muss nicht jede Lernaufgabe alle genannten Merkmale erfüllen. In der Summe können die Kriterien aber dazu beitragen, Lernaufgaben bewusst zu gestalten, auf die Lernstände der Schülerinnen und Schüler abzustimmen und/oder die kompetenzfördernden Eigenschaften von Lernaufgaben umfassend zu diagnostizieren.

Das hier vorgestellte fächerübergreifende System von Luthiger u. a. (2014) wurde zusätzlich noch mit einem Prozessmodell, einer Art Orientierungsrahmen zur Einordnung von Aufgaben entlang ihrer allgemein-didaktischen Funktion, verknüpft, das in Anlehnung an Aebli (1983) und Reusser (2014, 93) einen vollständigen Lernzyklus beschreibt. Es gibt allerdings verschiedene Prozessmodelle (vgl. Oser/Baeriswyl 2001; Reinfried 2015.2, 69), deren Wahl für die didaktische Gestaltung von Unterricht von den angestrebten fachlichen, überfachlichen und methodisch-didaktischen Zielen abhängt, die aus fachdidaktischer Perspektive zu treffen ist. Deshalb beschränkt sich mein Beitrag hier nur auf das überfachliche Kategoriensystem.

6.2 Evaluation einer Beispielaufgabe aus der Geographie

Im folgenden soll ein Aufgabenbeispiel aus den Bildungsstandards für das Fach Geographie (DGfG 2014) auf seine Qualität als Lernaufgabe mittels des oben dargestellten Kategoriensystems getestet werden. Es wurde eine Beispielaufgabe aus den Bildungsstandards gewählt, weil diese in der Geographiedidaktik bestens bekannt sind und exemplarisch für die Kompetenzbereiche zeigen sollen, wie standardorientierte Aufgaben aussehen können (ebd. 35). Herausgegriffen wurde

das Beispiel 4 „Schnee um jeden Preis? Einsatz von Schneekanonen in alpinen Tourismusregionen“ (ebd. 48–51) (s. Abb. 2), welches die Folgen der zunehmenden Schneearmut in den Wintersportgebieten thematisiert und angesichts des globalen Klimawandels hochaktuell ist. Die Kompetenzbereiche und Standards, die mit diesem Aufgabenbeispiel erreicht werden sollen, können auf den S. 50–51 in den Bildungsstandards nachgesehen werden.

Die Aufgabe 1 des Aufgabenbeispiels konfrontiert die Schülerinnen und Schüler mit einer realen Situation. Wegen der zunehmenden Schneeunsicherheit unterhalb von 1500 m infolge der mildereren Winter und der damit in Zusammenhang stehenden ständigen „Aufrüstung“ der Skipisten mit Schneekanonen, werden sie den im Foto dargestellten Verhältnissen beim Skilaufen, Snowboarden oder über die Medien in Zukunft häufiger begegnen.

- **Kompetenzabbild:** Über das Foto und die Informationen in M1 können sich die Lernenden schon zu Beginn des Lernprozesses ein Bild davon machen, worum es geht. Durch die direkte Konfrontation mit dem Thema wird zuerst einmal Fachwissen aus der Perspektive der Wintersportgebiete gewonnen. Die nicht zu anspruchsvolle Operation „beschreiben“ aus dem Anforderungsbereich I der Bildungsstandards für das Fach Geographie (DGfG 2014, 31f.) eignet sich als Einstieg (Merkmalsausprägung: singular). Mit den Aufgaben 2, 3 und 4 sind viele ineinandergreifende Kompetenzen zu entwickeln. Sie betreffen die Kompetenzbereiche „Fachwissen“ (Aufgabe 2 und 3), „Erkenntnisgewinnung/Methoden“ (z. B. Informationsgewinnung aus Informationsquellen in Aufgabe 2), „Kommunikation“ (geographische Sachverhalte sachlogisch ordnen, präsentieren in den Aufgaben 2, 3 und 4) und „Beurteilung“ (beurteilen, bewerten in Aufgabe 4). Die Operatoren „erkläre“ in Aufgabe 2 und „erstelle“ in Aufgabe 3 betreffen schwierigere und komplexere kognitive Dimensionen der Anforderungsbereichen II und III (Merkmalsausprägung: integral).

- **Lebensnähe:** Da nicht davon ausgegangen werden kann, dass alle Schülerinnen und Schüler das aufgeworfene Problem aus eigenem Erleben oder aus den Medien kennen, muss eine entsprechende Hinführung erfolgen. Dadurch können die Lernenden einen Zusammenhang zwischen Lebenswelt und Aufgabe konstruieren, der Sinn ergibt und authentisch wirkt. Der in der Beispielaufgabe formulierte Situations- und Problembezug

4 Schnee um jeden Preis?

Einsatz von Schneekanonen in alpinen Tourismusregionen



Sammlung Gesellschaft für ökologische Forschung

Situations- bzw. Problembeschreibung:

Touristen, die zum Skilaufen in die Alpen fahren, bevorzugen solche Skigebiete, die ihnen Schneesicherheit garantieren. Erreicht wird dies in ca. 90 Prozent aller Skigroßräume der Alpen durch den Einsatz von Schneekanonen. Während es vor etwa zehn Jahren noch heftige Auseinandersetzungen um die künstliche Beschneigung von Skipisten gab, sind diese heute weithin zur Gewohnheit geworden. Doch welche Auswirkungen hat die Beschneigung durch Schneekanonen auf Mensch und Natur in den Alpenregionen?

Material 1: Schneekanonen

Eine große Schneekanone bedeckt bei minus 12 Grad Celsius und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 60 Prozent in 12 Stunden einen Hektar Piste mit einer 25 Zentimeter hohen Schneeschicht. Dabei verbraucht sie über eine Million Liter Wasser und je nach System, Standort und Wasserbeschaffung 8 bis 10 Megawattstunden Energie, also ungefähr so viel wie zwei Vier-Personen-Haushalte im Jahr. Die Schneekanonen werden vielfach nachts betrieben, da eine Propellerkanone lauter als ein Lkw ist und manche Hochdrucksysteme sogar einen Presslufthammer übertönen. Kunstsnow hat eine höhere Dichte als Natursnow, ist vier- bis fünfmal schwerer und hat eine geringere Durchlässigkeit.

verändert nach: Bernhard Gerl, „Lautstark rieselt der Schnee“ in Spektrum der Wissenschaft, 8.12.2006

Aufgaben:

1. Beschreibe einige positive Auswirkungen, die der Einsatz von Schneekanonen für den Tourismus und die Bewohner eines alpinen Fremdenverkehrsortes mit sich bringt.
2. Erkläre – unter Verwendung von M1 –, wie sich der Einsatz von Schneekanonen und Kunstsnow auf den Boden, den Wasserhaushalt und die Tier- und Pflanzenwelt auswirkt. Berücksichtige dabei, dass sich mit zunehmender Höhe die Vegetationszeit verkürzt.
3. Erstelle mit Hilfe der nebenstehenden Graphik eine Concept Map zu den Auswirkungen auf Mensch und Natur, die der Einsatz von Schneekanonen in einer Tourismusregion mit sich bringt. Kennzeichne dabei einzelne Ursache-Wirkungszusammenhänge durch Pfeile (→) sowie die Beziehungen und Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Faktoren durch Doppelpfeile (↔). Umrahme positive Auswirkungen mit einem grünen, negative Auswirkungen mit einem roten Kreis.
4. „Der Tourismus in den Alpen ist auf den Einsatz von Schneekanonen angewiesen.“ – Bewerte diese Aussage und nimm persönlich Stellung dazu.

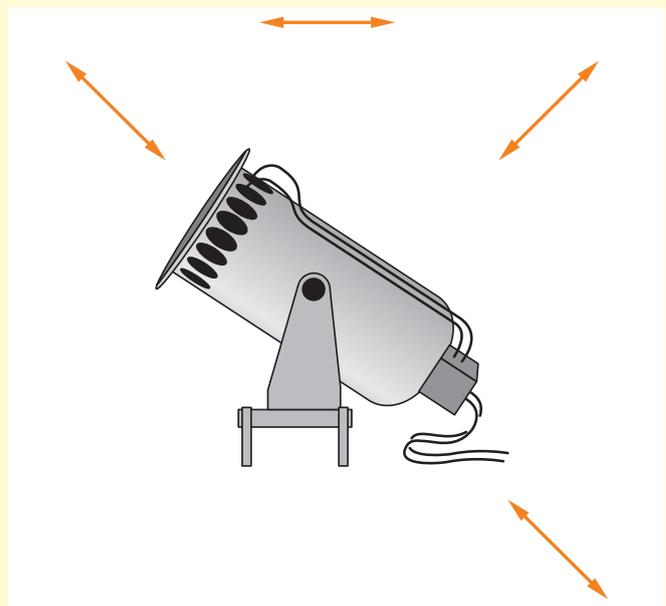


Abb. 2: Beispielaufgabe 4 aus den Bildungsstandards für das Fach Geographie (DGfG 2014, S. 48–51).

Erwartete Schülerleistung:

- zu 1.) Der Einsatz von Schneekanonen garantiert Schneesicherheit und kann zur Verlängerung der Wintersaison beitragen, er sichert Einnahmen und Existenz von Liftbetreibern, Hoteliers, Restaurant- und Hüttenbesitzern sowie zahlreichen anderen Personen, die direkt oder indirekt vom Tourismus leben.
- zu 2.) Mögliche Schülerantworten:
- Kunstschnee ist vier- bis fünfmal schwerer als Naturschnee. Durch die Bodenverdichtung kommt es zu einem erhöhten Oberflächenabfluss und Anstieg der Erosionsgefahr.
 - In Zeiten größter Wasserknappheit werden für den Betrieb der Schneekanonen immense Wassermengen aus Gebirgsbächen, Quellen und Speicherseen entnommen.
 - Durch die Verkürzung der Vegetationszeit haben die Pflanzen – in einem ohnehin sensiblen Ökosystem – nur geringe Möglichkeiten, sich zu regenerieren, Früchte und Samen zu bilden.
 - Die Lärmbelastung ist sowohl für Tiere, die in der Nacht ruhen, als auch für Tiere, die in der Nacht auf Nahrungssuche gehen, ein immenser Stör- und Stressfaktor. Durch die verlängerte Schneebedeckung und das eingeschränkte Pflanzenwachstum verringert sich das Futterangebot.
- zu 3.) Erwartet wird, dass die Schülerinnen und Schüler die unter 1 und 2 genannten Aspekte graphisch darstellen können. Neben einfachen Kausalketten (z. B. Schneesicherheit → Touristen → Einnahmen im Hotel- und Gaststättengewerbe) sollen die Wechselbeziehungen zwischen einzelnen Faktoren durchentsprechende Pfeile (z. B. Pflanzen → Tiere) hervorgehoben werden. Dabei werden auch die Wechselbeziehungen zwischen human- und physiogeographischen Faktoren deutlich. Es wird auch klar, dass ein einzelner Aspekt sowohl positive als auch negative Auswirkungen haben kann (wie z. B. die Folgen der Saisonverlängerung – für die Bewohner einer Tourismusregion und die Pflanzenwelt).
- zu 4.) Je nach Wertmaßstab und Perspektive kann die Aussage „Der Tourismus in den Alpen ist auf den Einsatz von Schneekanonen angewiesen“ bewertet werden. Die eigene Position soll durch Abwägung der unterschiedlichen Auswirkungen, Offenlegung des Wertmaßstabs sowie potentiell durch Festlegung von Grenzwerten oder Diskussion alternativer Tourismusformen im Alpenraum argumentativ abgesichert sein.

Kasten 1: Der dem Aufgabenbeispiel „Schnee um jeden Preis“ beigefügte Erwartungshorizont.

© DfG 2014, S. 49–51: Bildungsstandards im Fach Geographie für den mittleren Schulabschluss mit Aufgabenbeispielen. 8. Aufl. Bonn.

kann als Hinführung betrachtet werden, könnte aber in Hinblick auf das Alter der Lernenden in der Sekundarstufe 1 lebensnäher formuliert werden (Merkmalsausprägung: authentisch).

- **Arbeit an (Prä-)Konzepten:** Diese muss zwar nicht gleich zu Beginn der Arbeit mit einer Lernaufgabe stattfinden, aber in dieser Beispielaufgabe wird kein Bezug zu den Schülervorstellungen hergestellt (Merkmalsausprägung: ohne).
- **Art des Wissens:** Einerseits wird mit Hilfe der vier Aufgaben objektives Faktenwissen und prozedurales Wissen (Bildanalyse) erworben bzw. vertieft, andererseits erlernen die Schülerinnen und Schüler die komplexen Wechselwirkungen zwischen Kunstschnee, Umwelt und wirtschaftendem Menschen kennen (Merkmalsausprägung: Fakten, Fertigkeiten, Konzepte).
- **Kognitiver Prozess:** Die Aufgabe verlangt die Reproduktion von allen drei oben genannten Wissensarten, also das Erinnern von Fakten, das Reproduzieren von Handlungen (z. B. Informationsquellen nutzen), und das Vernetzen von Begriffen (Merkmalsausprägung: Reproduktion).

- **Strukturierung der Aufgabe:** Der Kompetenzaufbau wird in der Beispielaufgabe „Schnee um jeden Preis“ durch vier sinnvolle aufeinander aufbauende Aufgaben vorstrukturiert. Der Aufbau der Texte und die Bearbeitungsprozesse der Aufgaben sind strukturgleich (Merkmalsausprägung: vorstrukturiert).

- **Repräsentationsform:** Die Aufgaben 1 und 2 werden mit Wissen aus einem Foto und zwei Textabschnitten bearbeitet. Für die Aufgabenlösung ist hier ebenfalls die Repräsentationsform des Textes, z. B. ein Fließtext oder eine Auflistung von Sätzen, vorgesehen (Merkmalsausprägung: singulär).

Aufgabe 4 enthält eine Graphik, die als Ausgangspunkt für eine Concept Map gedacht ist. Die Lösung verlangt, dass das dargebotene Wissen in eine andere Präsentationsform, nämlich die eines Wirkungsgefüges, transformiert wird, was eine Komplexitätssteigerung gegenüber der Aufgabe 1 und 2 darstellt. Die Transformation von Wissen in eine andere Repräsentationsform ist eine mentale Transferleistung und trägt zur geistigen

Beweglichkeit bei (Merkmalsausprägung: transformierend).

- **Offenheit:** Bei den Aufgaben 1 und 2 handelt es sich um eindeutige Arbeitsaufträge, die verschiedene Schülerantworten zulassen (Merkmalsausprägung: erklärt und offen). Die Aufgaben 3 und 4 dienen der Konsolidierung und Flexibilisierung des neuen Wissens; hier sind sowohl mehrere Lösungen als auch Lösungswege zugelassen (Merkmalsausprägung: erklärt und offen).

- **Lernunterstützung:** Für den erfolgreichen Aufbau von Kompetenzen sind im Sinne der konstruktiven Unterstützung sog. Scaffolds in Form von Anleitungen, Denkanstößen und anderen geeigneten Hilfestellungen wichtig. Dazu gehört z. B. die Offenlegung des Zwecks einer Aufgabe, damit die Lernenden verstehen, warum sie diese bestimmte Aufgabe bearbeiten sollen und was daran wichtig ist. Wichtig sind auch Angaben darüber, worauf es bei der Erfüllung der gestellten Aufgabe ankommt, und auf welche Kriterien besonders viel Wert gelegt wird. Die Aufgabe enthält keines dieser Merkmale (Merkmalsausprägung: keine).

- **Vielfalt der Lernwege:** Die Aufgabe ist nicht so aufgebaut, dass Unterschiede zwischen den Lernenden ausgeglichen werden und Missverständnisse und Lücken schnell behoben werden können (Merkmalsausprägung: ohne).

Die Beispielaufgabe „Schnee um jeden Preis“ lässt sich mit dem Kategoriensystem gut analysieren und die meisten lernrelevanten Merkmale lassen sich identifizieren. Nicht ausgewiesen sind das Merkmal „Arbeit an (Prä-)Konzepten“ und zwei Drittel des Merkmalsbereichs „Differenzierung“. Hier ließe sich das Aufgabenbeispiel noch optimieren. Irritierend an dem Aufgabenbeispiel ist, dass die erwarteten Schülerleistungen viele Einzelheiten und Zusammenhänge enthalten, die so in der Beispielaufgabe nicht thematisiert werden (s. Kasten 1). Da fragt man sich, wie die Lernenden zu diesen Informationen kommen und worauf sich die Evaluation der erreichten Kompetenzen bezieht. Wie das hier durchgespielte Beispiel zeigt, ist die Analyse des kompetenzfördernden Potentials von Lernaufgaben mit Hilfe eines Kategoriensystems zweifellos ein wichtiger Schritt für die Planung und Gestaltung von Unterricht. Ob eine Aufgabe aber wirklich die intendierten Kompetenzen fördert, hängt von der ihr zugewiesenen Funktion in der Unterrichtssituation ab. Diese entscheidet auch darüber, wie ausgeprägt der Grad jeder der

lernrelevanten Merkmalsbereiche „Authentizität“, „Kognition“, „Komplexität“ und „Differenzierung“ sein muss.

7. Implikationen für die Lehrerbildung und Fazit

Die Einschätzung des kognitiven Potenzials von Aufgaben ist ein zentraler Bestandteil der diagnostischen Kompetenz von Lehrkräften. Mit dem Kategoriensystem kann diese in der Lehrerbildung trainiert werden, indem Studierende und Seminarteilnehmende Aufgaben in Schulbüchern oder anderen didaktischen Materialien auf ihre kognitive Komplexität hin untersuchen und Vorschläge zu deren Weiterentwicklung und Optimierung diskutieren und erproben. Aufgrund seiner Übersichtlichkeit eignet sich das Kategoriensystem auch für Lehrkräfte in der Praxis, um den Schwierigkeitsgrad von Aufgaben angemessen einschätzen zu können und eine Reflexion über die eigene Aufgabenpraxis anzustoßen.

Werfen wir abschließend nochmals einen Blick auf den Titel dieses Aufsatzes: Handelt es sich bei kompetenzorientierte Lernaufgaben nur mehr um alten Wein in neuen Schläuchen oder nicht? Meine Ausführungen zeigen, dass sie mehr sind – mehr als alter Wein, wenn man die Mikroebene des Lernens einbezieht, auf der mit Hilfe von lernrelevanten Merkmalen tiefes Lernen induziert werden soll. Unter diesem Gesichtspunkt sind sie sogar neuer Wein in den neuen Schläuchen des Bildungsstandardmodells, das den Lerngewinn nicht nur beschreiben sondern auch mithilfe von Lernaufgaben steuern und mittels Leistungsaufgaben messen will. ■

Literatur

- Aebli, H. (1983): *Zwölf Grundformen des Lehrens*. Stuttgart.
- Abraham, U./Müller, A. (2009): *Aus Leistungsaufgaben Lernen*. – In: *Praxis Deutsch*, H. 214, 4–12.
- Adamina, M. (2013): *Mit Lernaufgaben grundlegende Kompetenzen fördern*. In: *Labudde P.* (Hrsg.): *Fachdidaktik Naturwissenschaft 1.–9. Schuljahr*, Bern, 117–132.
- Anderson, L.W./Krathwohl D.R. (eds.) (2001): *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessment*. New York.
- Astleitner, H. (2006): *Aufgaben-Sets und Lernen: Instruktionspsychologische Grundlagen und Anwendungen*. Frankfurt.
- Ausubel, D. F. (1968): *Educational psychology: A cognitive view*. New York.
- Beerenwinkel, A./Parchmann, I./Gräsel, C. (2007): *Chemieschulbücher in der Unterrichtsplanung – Welche Bedeutung haben Schülervorstellungen?* – In: *Chemkon*, H. 14(1), 7–14.
- Blömeke, S./Müller, C. (2008): *Zum Zusammenhang von Allgemeiner Didaktik und Lehr- Lernforschung im Unterricht*. – In: *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, Sonderheft 9*, 239–258.
- Blömeke, S./Risse, J./Müller, C./Eichler, D./Schulz, W. (2006): *Analyse der Qualität von Aufgaben aus didaktischer und fachlicher Sicht. Ein allgemeines Modell und seine exemplarische Umsetzung im Unterrichtsfach Mathematik*. – In: *Unterrichtswissenschaft*, H. 34, 330–357.
- Bloom, B. S./Engelhart, M. D./Frustr, E. J./Hill, W. H./Krathwohl, D. R. (1956): *Taxonomy of educational objectives: Handbook I: Cognitive domain*. New York.
- Bohl, T. (2009): *Offenen Unterricht weiterentwickeln*. *Pädagogik* H. 4, 6–10. http://www.beltz.de/fachmedien/paedagogik/zeitschriften/paedagogik/themenschwerpunkte/offenen_unterricht_weiterentwickeln.html (Beltz, 4.5.2016).
- Brodengeier, E. (2007): *Neue Aufgabenkultur - Umsetzungsansätze aus der Praxis. Folien zum Vortrag am Klett Symposium Essen Zeche Zollverein*. http://www2.klett.de/sixcms/media.php/229/klett_symposium_aufgabenkultur.pdf (Klett-Verlag, 25.2.2016).
- Bruder, R. (2010): *Lernaufgaben im Mathematikunterricht*. – In: *Kiper, H./Meints, W./Peters, S./Schlump S./Schmit S.* (Hrsg.): *Lernaufgaben und Lernmaterialien im Kompetenzorientierten Unterricht*, Stuttgart, 114–124.
- Büchter, A./Leuders, T. (2005). *Mathematikaufgaben selbst entwickeln. Lernen fördern – Leistung überprüfen*. Berlin.
- Conrad, D./Koch, C./Laske, J. (2012): *Windpark vor Ort*. – In: *Praxis Geographie* H. 12, 18–23.
- Deutsche Gesellschaft für Geographie (DGfG) (Hrsg.) (2014): *Bildungsstandards im Fach Geographie für den mittleren Schulabschluss mit Aufgabenbeispielen*. 8. Aufl. Bonn. http://dgfg.geography-in-germany.de/wp-content/uploads/geographie_bildungsstandards.pdf (DGfG, 31.1.2016).
- Flehsig, K.-H. (2008): *Komplexe Aufgaben in der beruflichen Aus- und Weiterbildung*. – In: *Thonhauser, J.* (Hrsg.), *Aufgaben als Katalysatoren von Lernprozessen. Eine zentrale Komponente organisierten Lehrens und Lernens aus der Sicht von Lernforschung, allgemeiner Didaktik und Fachdidaktik*, Münster, 241–256.
- Frey, K./Frey-Eiling, A. (2004): *Allgemeine Didaktik. Arbeitsunterlagen zur Vorlesung*, 17. Auflage. Kap. 4, *Lernaufgaben*. Unveröffentlichtes Skript. ETH Zürich.
- Frey, K./Frey-Eiling, A. (2010): *Ausgewählte Methoden der Didaktik*. Zürich.
- Gasser, P. (1999): *Neue Lernkultur. Eine integrative Didaktik. Pädagogik bei Sauerländer Bd. 26*. Aarau.
- Grell, J./Grell, M. (1979): *Unterrichtsrezepte*. München.
- Grell, J./Grell, M. (1983): *Unterrichtsrezepte*. Weinheim.
- Grell, J./Grell, M. (2010): *Unterrichtsrezepte*. Weinheim.
- Gropengießer, H./Hötteke, D./Nielsen, T./Stäudel, L. (2006): *Mit Lernaufgaben lernen*. Seelze.
- Hattie, J. (2013): *Lernen sichtbar machen. Überarbeitete deutschsprachige Ausgabe von „Visible Learning“ besorgt von Wolfgang Bewyl und Klaus Zierer*. Hohengehren.
- Helmke, A. (2009): *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität*. Seelze-Velber.
- Hieber, U. (2011): *Operatoren Anwenden*. – In: *geographie heute* H. 291/292, 12–15.
- Hieber, U./Lenz, T./Stengelin, M. (2011): *(Sich) geographische Aufgaben stellen*. – In: *geographie heute* H. 291/292, 2–9.
- Hoffmann, K. W. (2015): *Die komplexe Lernaufgabe im Geographieunterricht*. – In: *Geographie aktuell & Schule*, 37/216, 21–29.
- Institut für Qualitätsentwicklung (Hrsg.) (2006): *PISA macht Schule. Konzeptionen und Praxisbeispiele zur neuen Aufgabenkultur*. Wiesbaden.
- Jatzwauk, P. (2007): *Aufgaben im Biologieunterricht – eine Analyse der Merkmale und des didaktisch-methodischen Einsatzes von Aufgaben im Biologieunterricht*. Berlin.
- Jordan, A./Krauss, S./Löwen, K./Blum, W./Neubrand, M./Brunner, M. (2008): *Aufgaben im COACTIV-Projekt: Zeugnisse des kognitiven Aktivierungspotentials im deutschen Mathematikunterricht*. – In: *Journal für Mathematikdidaktik*, H. 29/2, 83–107.
- Jordan, A./Ross, N./Krauss, S./Baumert, J./Blum, W./Neubrand, M./Löwen K./Brunner M./Kunter, M. (2006): *Klassifikationsschema für Mathematikaufgaben: Dokumentation der Aufgabenkategorisierung im COACTIV-Projekt*. Berlin.
- Klafki, W. (1991): *Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik. Zeitgemäße Allgemeinbildung und kritisch konstruktive Didaktik*. 2. Aufl. Weinheim.
- Kleinknecht, M./Bohl, T./Maier, U./Merz, K. (2011): *Aufgaben und Unterrichtsplanung*. – In: *Jahrbuch für Allgemeine Didaktik* 1, 59–75.
- Kleinknecht, M./Bohl, T./Maier, U./Merz, K. (2013): *Lern- und Leistungsaufgaben im Unterricht. Fächerübergreifende Kriterien zur Auswahl und Analyse*. Bad Heilbrunn.
- Klieme u. a. (2007): *Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards. Bundesministerium für Bildung und Forschung: Expertise*. Bonn, Berlin. https://www.bmbf.de/pub/zur_entwicklung_nationaler_bildungsstandards.pdf (BMfBF, 11.1.2016).
- Köster, J. (2008): *Lern- und Leistungsaufgaben im Deutschunterricht*. – In: *Deutschunterricht*, H. 61/5, 4–8.
- Kreuzberger, N. (2011): *Neue Aufgabenformen im Erdkundeunterricht*. Augsburg.

- Leisen, J. (2006): Aufgabenkultur im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht. – In: *Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht* H. 59/5, 260–266.
- Leisen, J. (2010): Lernaufgaben als Lernumgebungen zur Steuerung von Lernprozessen. Studientseminar Koblenz. – In: Kiper, H./Meints, W./Peters, S./Schlump, S./Schmidt, S. (Hrsg.): *Lernaufgaben und Lernmaterialien im kompetenzorientierten Unterricht*, Stuttgart, 60–67.
- Lenz, T. (2012): Neue Aufgabenkultur im Geographieunterricht am Beispiel der Kartenauswertekompetenz. – In: Hüttermann, A./Kirchner, P./Schuler, S./Drieling, K. (Hrsg.): *Räumliche Orientierung. Geographiedidaktische Forschungen*, Bd. 49, Westermann, 192–203.
- Lersch, R./Schreder, G. (2013): *Grundlagen kompetenzorientierten Unterrichtens*. Opladen.
- Lipowsky F. (2009): Unterricht. – In: Wild, E./Möller, J. (Hrsg.): *Pädagogische Psychologie*, Heidelberg, 73–102.
- Luthiger, H./Wilhelm, M./Wespi, C. (2014): Entwicklung kompetenzorientierter Aufgabensets. – In: *Journal für Lehrerinnen und Lehrerbildung* H. 14/3, 56–66.
- Maier, U./Bohl, T./Kleinknecht, M./Metz, K. (2013): *Allgemeindidaktische Kategorien für die Analyse von Aufgaben*. – In: Kleinknecht, M./Bohl, T./Maier, U./Metz, K. (Hrsg.): *Lern- und Leistungsaufgaben im Unterricht: Fächerübergreifende Kriterien zur Auswahl und Analyse*, Bad Heilbrunn, 9–45.
- Mehren, R./Rempfler, A./Ulrich-Riedhammer, E.M./Buchholz, J./Hartig, J. (2015): *Wie lässt sich Systemdenken messen? Darstellung eines empirisch validierten Kompetenzmodells zur Erfassung geographischer Systemkompetenz*. – In: *Geographie aktuell & Schule* 37/215, 4–16.
- Möller, C. (1993): *Die curriculare Didaktik*. – In: Gudjons, H./Teske, R./Winkel, R. (Hrsg.): *Didaktische Theorien*, Hamburg, 62–77.
- Neubrand, J. (2002): *Eine Klassifikation mathematischer Aufgaben zur Analyse von Unterrichtssituationen: Selbsttätiges Arbeiten in Schülerarbeitsphasen in den Stunden der TIMSS-Video-Studie*. Hildesheim.
- Neumann, K./Kauertz, A./Lau A./Notarp, H./Fischer, H. E. (2007): *Die Modellierung physikalischer Kompetenz und ihre Entwicklung*. – In: *Zeitschrift für die Didaktik der Naturwissenschaften*, H. 13, 103–123.
- Niggli, A. (2013): *Didaktische Inszenierung binnendifferenzierter Lernumgebungen*. Bad Heilbrunn.
- Oser, F. K./Baeriswyl, F. J. (2001): *Choreographies of teaching: Bridging instruction to learning*. – In: Richardson, V. (Ed.): *Handbook of Research on Teaching*, Washington DC, 1031–1065.
- Ralle, B./Prediger, S./Hammann, M./Rothgangel, M. (2014): *Einleitung*. – In: Ralle, B./Prediger, S./Hammann, M./Rothgangel, M. (Hrsg.): *Lernaufgaben entwickeln, bearbeiten und prüfen*, Münster, 9–11.
- Reinfried, S. (2006): *Berücksichtigung von Interessen, Kenntnissen, Fähigkeiten und Einstellungen*. – In: Haubrich, H. (Hrsg.): *Geographie unterrichten lernen*, Oldenbourg, 74–75.
- Reinfried, S. (2015.1): *Direkte Instruktion*. – In: Reinfried, S./Haubrich, H. (Hrsg.): *Geographie unterrichten lernen. Die neue Didaktik der Geographie*, Berlin, 134–141.
- Reinfried, S. (2015.2): *Wissen erwerben und Einstellungen reflektieren*. – In: Reinfried, S./Haubrich, H. (Hrsg.): *Geographie unterrichten lernen. Die Didaktik der Geographie*, Berlin, 53–98.
- Reinfried, S./Ruf, W./Müller, M. (2007): *Die erneuerbare Wassermenge wächst nicht mit! Eine Lernaufgabe zum Thema Wasserangebot und Bevölkerungswachstum*. – In: *Praxis Geographie*, H. 5, 28–33.
- Reusser, K. (2014): *Aufgaben – Träger von Lerngelegenheiten und Lernprozessen im kompetenzorientierten Unterricht*. – In: *Seminar Nr. 4*, 77–101. http://www.ife.uzh.ch/research/ppd/Reusser_2014_Aufgaben_Traeger_von_Lerngelegenheiten_Seminar.pdf (Universität Zürich, 20.1.2015).
- Rohwer, G. (2012): *Umzug nach Berlin*. – In: *Praxis Geographie* H. 12, 40–45.
- Schmit, S./Peters, S./Kiper, H. (2014): *Wissenserwerb durch Lernaufgaben*. – In: Blumenschein, P. (Hrsg.): *Lernaufgaben – Didaktische Forschungsperspektiven*, Bad Heilbrunn, 24–34.
- Schulz, W. (1993): *Die lehrtheoretische Didaktik*. – In: Gudjons, H./Teske, R./Winkel, R. (Hrsg.): *Didaktische Theorien*, Hamburg, 28–45.
- Seel, N. M. (1981): *Lernaufgaben und Lernprozesse*. Stuttgart.
- Stengelin, M. (2011): *Mehr als Fachwissen*. – In: *geographie heute* H. 291/292, 20–25.
- Wellenreuther, M. (2004): *Lehren und Lernen – aber wie? Empirisch-experimentelle Forschungen zum Lehren und Lernen im Unterricht* (2. Aufl.). Hohengehren.
- Wilhelm, M./Luthiger, H./Wespi, C. (2014): *Mit Aufgaben Kompetenzen und Vorstellungen erfassen. Ein Kategoriensystem und ein Prozessmodell als Hilfe zur Planung von Aufgaben*. – In: *Unterricht Chemie* H. 149, 9–15.
- Winter, F./Canonica, C. (2012): *„Ich hätte nie gedacht, dass es so schwierig ist, eine wirklich offene Aufgabe zu stellen“ – ein allgemeindidaktisches Seminar zum Thema Aufgaben*. – In: Keller, S./Bender, U. (Hrsg.): *Aufgabenkulturen*, Seelze, 244–265.

Anschrift der Verfasserin:

Prof. Dr. Sibylle Reinfried, Pädagogische Hochschule Luzern, Fachbereich Geographie, Froburgstrasse 3, 6002 Luzern, sibylle.reinfried@phlu.ch