

Hardy, Ilonca; Hertel, Silke; Kunter, Mareike; Klieme, Eckhard; Warwas, Jasmin; Büttner, Gerhard; Lühken, Arnim

## **Adaptive Lerngelegenheiten in der Grundschule. Merkmale, methodisch-didaktische Schwerpunktsetzungen und erforderliche Lehrerkompetenzen**

*Zeitschrift für Pädagogik 57 (2011) 6, S. 819-833*



Quellenangabe/ Reference:

Hardy, Ilonca; Hertel, Silke; Kunter, Mareike; Klieme, Eckhard; Warwas, Jasmin; Büttner, Gerhard; Lühken, Arnim: Adaptive Lerngelegenheiten in der Grundschule. Merkmale, methodisch-didaktische Schwerpunktsetzungen und erforderliche Lehrerkompetenzen - In: Zeitschrift für Pädagogik 57 (2011) 6, S. 819-833 - URN: urn:nbn:de:0111-opus-87835 - DOI: 10.25656/01:8783

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-opus-87835>

<https://doi.org/10.25656/01:8783>

in Kooperation mit / in cooperation with:

# **BELTZ** JUVENTA

<http://www.juventa.de>

### **Nutzungsbedingungen**

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen. Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

### **Terms of use**

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document. This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

### **Kontakt / Contact:**

peDOCS  
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation  
Informationszentrum (IZ) Bildung  
E-Mail: [pedocs@dipf.de](mailto:pedocs@dipf.de)  
Internet: [www.pedocs.de](http://www.pedocs.de)

# ZEITSCHRIFT FÜR PÄDAGOGIK

Heft 6

November/Dezember 2011

## ■ *Thementeil*

**Individuelle Förderung und adaptive  
Lerngelegenheiten im Grundschulunterricht**

## ■ *Allgemeiner Teil*

Bildsamkeit und Bestimmung. Kritische Anmerkung zur  
Allgemeinen Pädagogik Dietrich Benner

Ressourcen von Bildung. Empirische Rekonstruktionen  
zum biographisch situierten Hintergrund transformativer  
Lernprozesse

Auf den Spuren von Diskurs, Traum und Wirklichkeit der  
architektonischen Formgebung in Decroly's Ermitage

## Inhaltsverzeichnis

### *Thementeil: Individuelle Förderung und adaptive Lerngelegenheiten im Grundschulunterricht*

*Silke Hertel/Jasmin Warwas/Eckhard Klieme*

Individuelle Förderung und adaptive Lerngelegenheiten im Grundschulunterricht.  
Einleitung in den Thementeil ..... 803

*Eckhard Klieme/Jasmin Warwas*

Konzepte der Individuellen Förderung ..... 805

*Ilonca Hardy/Silke Hertel/Mareike Kunter/Eckhard Klieme/Jasmin Warwas/  
Gerhard Büttner/Arnim Lühken*

Adaptive Lerngelegenheiten in der Grundschule: Merkmale, methodisch-didak-  
tische Schwerpunktsetzungen und erforderliche Lehrerkompetenzen ..... 819

*Judith Pollmeier/Ilonca Hardy/Susanne Koerber/Kornelia Möller*

Lassen sich naturwissenschaftliche Lernstände im Grundschulalter  
mit schriftlichen Aufgaben valide erfassen? ..... 834

*Jasmin Warwas/Silke Hertel/Andju Sara Labuhn*

Bedingungsfaktoren des Einsatzes von adaptiven Unterrichtsformen  
im Grundschulunterricht ..... 854

*Frank Lipowsky/Claudia Kastens/Miriam Lotz/Gabriele Faust*

Aufgabenbezogene Differenzierung und Entwicklung des verbalen  
Selbstkonzepts im Anfangsunterricht ..... 868

*Deutscher Bildungsserver*

Linktipps zum Thema „Individuelle Förderung und adaptive Lerngelegenheiten  
im Grundschulunterricht“ ..... 885

## *Allgemeiner Teil*

*Johannes Giesinger*

Bildsamkeit und Bestimmung. Kritische Anmerkungen zur Allgemeinen  
Pädagogik Dietrich Benner ..... 894

*Arnd-Michael Nohl*

Ressourcen von Bildung. Empirische Rekonstruktionen zum biographisch  
situierten Hintergrund transformativer Lernprozesse ..... 911

*Frederik Herman/Angelo van Gorp/Frank Simon/Marc Depaepe*

Auf den Spuren von Diskurs, Traum und Wirklichkeit der architektonischen  
Formgebung in Decroly's Ermitage ..... 928

## *Besprechungen*

*Marten Clausen/Christina Funke*

Matthias von Saldern: Systemische Schulentwicklung. Von der Grundlegung  
zur Innovation ..... 952

*Thomas Koinzer*

Diane Ravitch: The Death and Life of the Great American School System.  
How Testing and Choice are Undermining Education ..... 955

## *Dokumentation*

Pädagogische Neuerscheinungen ..... 959

Impressum ..... U 3

## Table of Contents

### *Topic: Individual Fostering and Adaptive Learning Opportunities in Elementary School Instruction*

*Silke Hertel/Jasmin Warwas/Eckhard Klieme*

Individual Fostering and Adaptive Learning Opportunities in Elementary School Instruction. An introduction ..... 803

*Eckhard Klieme/Jasmin Warwas*

Concepts of Individual Fostering ..... 805

*Ilonca Hardy/Silke Hertel/Mareike Kunter/Eckhard Klieme/Jasmin Warwas/  
Gerhard Büttner/Arnim Lühken*

Adaptive Learning Opportunities in Elementary School: Characteristics, methodological-didactic emphases, and required teacher competences ..... 819

*Judith Pollmeier/Ilonca Hardy/Susanne Koerber/Kornelia Möller*

Is it possible to validly assess learning levels in natural science among elementary school children by means of written tests? ..... 834

*Jasmin Warwas/Silke Hertel/Andju Sara Labuhn*

Factors determining the use of adaptive forms of instruction in elementary school ..... 854

*Frank Lipowsky/Claudia Kastens/Miriam Lotz/Gabriele Faust*

Task-related Differentiation and the Development of Verbal Self-Concepts in Early School Instruction ..... 868

*Deutscher Bildungsserver*

Tips on links relating to the topic of “Individual Fostering and Adaptive Learning Opportunities in Elementary School Instruction” ..... 885

### *Contributions*

*Johannes Giesinger*

Ductility and Destiny – Critical annotations on Dietrich Benner’s General Pedagogy ..... 894

*Arnd-Michael Nohl*

Resources of Education - Empirical reconstructions with regard to the  
biographically anchored background of transformative learning processes ..... 911

*Frederik Herman/Angelo van Gorp/Frank Simon/Marc Depaepe*

Tracking the discourse, dream, and reality of the architectonic design in  
Decroly's Ermitage ..... 928

Book Reviews ..... 952

New Books ..... 959

Impressum ..... U3

*Beilagenhinweis:* Dieser Ausgabe der Z.f.Päd. liegt ein Prospekt des Kohlhammer  
Verlags, Stuttgart und das Jahresarhaltsverzeichnis 2011 bei.

*Ilonca Hardy/Silke Hertel/Mareike Kunter/Eckhard Klieme/Jasmin Warwas/  
Gerhard Büttner/Arnim Lühken*

# Adaptive Lerngelegenheiten in der Grundschule: Merkmale, methodisch-didaktische Schwerpunktsetzungen und erforderliche Lehrerkompetenzen

**Zusammenfassung:** In der Grundschulpädagogik nimmt der produktive Umgang mit heterogenen Lernvoraussetzungen der Schüler<sup>1</sup> einen hohen Stellenwert ein, wobei das Erreichen von überdurchschnittlicher Leistungsentwicklung bei gleichzeitiger Reduktion von Leistungsdivergenz als zentrales Ziel angesehen werden kann. Der Beitrag befasst sich systematisch mit den Merkmalen eines auf Adaptivität ausgerichteten Unterrichts, wobei sozial-konstruktivistische Lerntheorien zugrunde gelegt werden. Mit dem Projekt IGEL wird eine Interventionsstudie im Sachunterricht der Grundschule vorgestellt, die evidenzbasiertes Entscheidungswissen zur Gestaltung von Lerngelegenheiten generieren soll.

## 1. Heterogene Schülervoraussetzungen im Grundschulunterricht

In der Grundschulpädagogik wird ein produktiver Umgang mit unterschiedlichen Schülervoraussetzungen gefordert (z.B. Prengel, 2010) und in didaktischer Hinsicht durch ein sozial-konstruktivistisches Lern- und Unterrichtsverständnis begründet (Cobb & Yackel, 1996). Heterogenität der Schülervoraussetzungen wird üblicherweise auf Variablen bezogen, die schulische Lernprozesse direkt oder indirekt beeinflussen (z.B. kognitive, motivational-affektive oder personale Faktoren, Migrationsstatus, sozio-ökonomischer Status, Geschlecht). Bereits im Grundschulalter lassen sich Faktoren wie ein bildungsferner familiärer Hintergrund oder mangelnde Sprachkenntnisse identifizieren, die mit einer ungünstigen schulischen Leistungsentwicklung einhergehen (z.B. Bos et al., 2010).

Angesichts der unterschiedlichen Lernvoraussetzungen von Grundschulkindern wird es als Ziel der Grundschule angesehen, allen Kindern eine Grundbildung zu vermitteln, die wiederum dazu befähigen soll, weitere Handlungskompetenzen für eine erfolgreiche Lebensbewältigung zu erwerben (Einsiedler, 2011; Einsiedler, Martschinke & Kammermeyer, 2008). Chancengleichheit beim Erwerb einer grundlegenden Bildung kann u.a. bezogen werden auf die Gleichheit der *Lernergebnisse* oder die Gleichheit des *Lernfortschritts* (vgl. Arnold, 2008). Ersteres bedeutet, dass eine Leistungshomogenisierung angestrebt wird, bei der leistungsschwächere Kinder so gefördert werden, dass die Leis-

1 Im Text werden bevorzugt geschlechtsneutrale Formulierungen verwendet. Um die Lesbarkeit zu verbessern, verwenden wir an einigen Stellen Begriffe wie Schüler oder Experten als generisches Maskulinum für beide Geschlechter.

tungen der restlichen Kinder annähernd erreicht werden, zumindest aber eine Divergenzminderung stattfindet. Letzteres würde bedeuten, dass ein Leistungszuwachs für alle Kinder in gleichem (optimalerweise hohem) Maße stattfinden solle. Wird nicht von einem gleichen Leistungszuwachs ausgegangen, könnte Chancengleichheit auch als optimale Nutzung des Entwicklungspotentials jedes Kindes beschrieben werden.

Zunehmend wird in der empirischen Forschung die simultane Erreichung von Leistungshomogenisierung bei überdurchschnittlicher Leistungssteigerung als Ziel von gutem Unterricht formuliert und durch das Bestimmen von so genannten Optimalklassen überprüft (z.B. Ditton, 2010; Hofer, 2009; Künsting, Post, Greb, Faust & Lipowsky, 2010). Wird Adaptivität also als Ertrag von Unterricht definiert, ist diese erreicht, wenn alle Kinder, insbesondere diejenigen mit schwächeren Eingangsvoraussetzungen, von schulischen Lerngelegenheiten profitieren. Empirisch kann dies zum einen durch einen (experimentellen) Vergleich unterschiedlicher Lerngelegenheiten im Hinblick auf die durchschnittlich erreichten Schülerleistungen festgestellt werden; zum anderen ist eine Homogenisierung von Leistungen zu erwarten, welche sich in einer geringeren Streuung bzw. in der differenziellen Leistungsentwicklung bestimmter Risikogruppen zeigt.

## 2. Adaptivität als optimale Nutzung von Lerngelegenheiten

Nach dem Angebot-Nutzungs-Modell von Helmke (2003) kann Unterricht beschrieben werden als die Bereitstellung von Lerngelegenheiten, welche je nach individuellen Schülersausgangslagen für Lernprozesse genutzt werden. Werden in einer Lernumgebung überdurchschnittlich hohe Effekte im kognitiven und affektiv-motivationalen Bereich erzielt und nähern sich gleichzeitig die Leistungen der schwächeren und stärkeren Kinder an, hat eine optimale Nutzung von Lernangeboten stattgefunden und die Lerngelegenheiten können als adaptiv beschrieben werden. Abbildung 1 zeigt, wie Adaptivität als Ergebnis von Lernprozessen durch die optimale Nutzung von Lerngelegenheiten mit spezifischer methodisch-didaktischer Schwerpunktsetzung betrachtet werden kann.

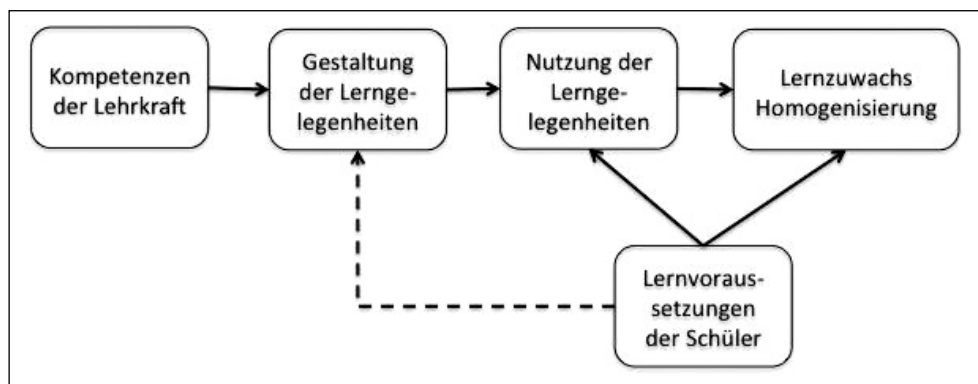


Abb. 1: Adaptivität als Ergebnis von Lernprozessen



Ein Unterricht, der adaptiv mit heterogenen Schülervoraussetzungen umgeht, bietet eine Angebotsstruktur, in der auf Schülerseite Lernprozesse so initiiert und aufrechterhalten werden, dass möglichst viele Schüler ihr Potenzial entfalten. Im Unterricht sind methodisch-didaktische Schwerpunktsetzungen also als ein an generellen Lernprinzipien ausgerichtetes Angebot zu verstehen, welches in unterschiedlichem Maße an die Eingangsvoraussetzungen der Schüler angepasst sein kann. Lernprozesse entstehen aus der Interaktion von methodisch-didaktischer Angebotsstruktur, Schülervoraussetzungen und individuell unterschiedlicher Nutzung. Um das Unterrichtsangebot angemessen gestalten zu können, benötigen Lehrkräfte professionelle Kompetenzen (Wissen, Überzeugungen, motivationale Orientierungen), welche die Nutzungsprozesse, vermittelt über die methodisch-didaktische Struktur, unter Einbezug individueller Lernvoraussetzungen der Schüler, beeinflussen.

Lernprozesse, die zu Adaptivität führen, können gut in einer sozial-konstruktivistischen Perspektive auf das Unterrichtsgeschehen verortet werden. Der soziale Konstruktivismus geht von der Bedeutung sozialer Aushandlungsprozesse für die individuelle Wissenskonstruktion aus (Cobb & Yackel, 1996). Auf einer gemeinschaftlich-kulturellen Betrachtungsebene wird Lernen verstanden als die zunehmende Einbindung von Lernenden in fachliche Praktiken mit entsprechenden Normen und dem Ziel einer (fachlichen) Identitätsbildung (Lave & Wenger, 1991; Rogoff, 1990). Auf einer interpersonellen Ebene findet Lernen als sozialer Prozess der Bedeutungskonstruktion statt, wobei im Unterricht für die Wissenskonstruktion einerseits die Qualität von Unterrichtsgesprächen, geprägt durch inhaltliche Progression und Partizipationsstrukturen, ausschlaggebend ist (Pauli, 2006), andererseits die Gestaltung von kooperativen Lernprozessen in unterschiedlichen Lernarrangements (z.B. Unterrichtsprojekte, Stationenlernen, Lernpartnerschaften). Auf einer individuellen Ebene kann Lernen nach Vygotsky (1978) beschrieben werden als Appropriation bzw. individuelle Aneignung von Fähigkeiten und mentalen Werkzeugen, welche zuvor auf der interpersonellen Ebene genutzt wurden. Auf jeder der drei Ebenen gilt es, die individuellen Voraussetzungen von Lernenden aufzugreifen und zu nutzen, um im sozialen Diskurs jeweils bedeutsame Lernprozesse auszulösen. Die Berücksichtigung individuell variierender Ausgangslagen ist also ein Kernelement sozial-konstruktivistischen Lernens.

Zur Beschreibung von Schülerhandlungen in komplexen Lernumgebungen ist das Modell von Bolhuis (2003) hilfreich, welches in Abbildung 2 dargestellt ist.

In der *Zielsetzung* findet bei den Lernenden eine Auswahl von Lernzielen statt, welche in der *Zielorientierung* mit relevantem Vorwissen verbunden werden, um eine Zielerreichung zu ermöglichen. Während der *Ausführung der Lernaktivitäten* findet eine möglichst tiefe Auseinandersetzung mit den Lerngegenständen statt, die durch die individuellen Eingangsvoraussetzungen geprägt ist. Während und nach den spezifischen Lernaktivitäten sollte eine *Evaluation* stattfinden, welche wiederum die (erneute) Zielsetzung und Zielorientierung beeinflusst. Die Komponente *Regulation* bezieht sich auf Prozesse, die mit der Aktivierung, Steuerung und Anpassung von Lernprozessen zusammenhängen. Bei Schülern sind regulative Prozesse vermehrt bei Unterrichtsaktivitäten erforderlich, die nur einen geringen Grad an unterstützenden Strukturen bei der Bedeu-

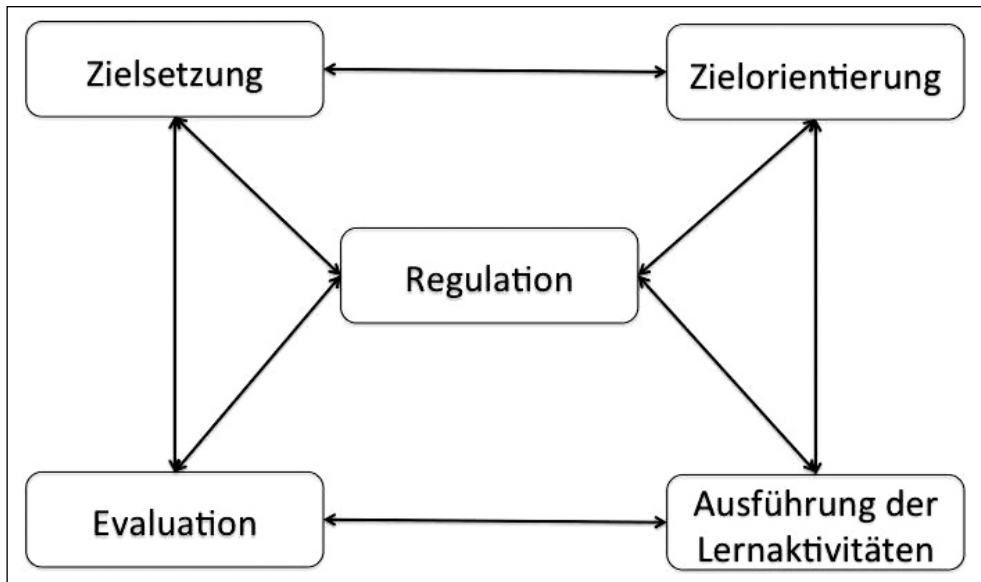


Abb. 2: Komponenten prozessorientierter konstruktivistischer Lernumgebungen in Anlehnung an Bolhuis (2003)

tungskonstruktion aufweisen (z.B. offene Partnerarbeiten oder individuelle Bearbeitungsphasen). An dieser Stelle wird deutlich, dass ein Unterrichtsangebot durch seine spezifischen methodisch-didaktischen Schwerpunktsetzungen unterschiedlich stark dazu beitragen kann, dass Schüler ihre individuellen Kompetenzen, Interessen und motivationalen Anlagen in einer Lernsituation entfalten bzw. ein kognitives und motivationales Engagement mit dem Unterrichtsgegenstand aufrechterhalten können.

### 3. Adaptivität als Resultat eines optimalen methodisch-didaktischen Arrangements

In schulischen Lernsituationen kommen alle oben genannten Ebenen sozial-konstruktivistischen Lernens zum Tragen, da von Lehrkräften erwartet wird, fachlich begründete, „authentische“ Praxis im Klassenzimmer zu etablieren, den Lernenden durch geeignete didaktische Aufbereitung und Hilfestellungen eine aktive Auseinandersetzung mit dem Lernmaterial zu ermöglichen und damit die individuelle Konstruktion von Wissen zu sichern. Dennoch können in Lernumgebungen unterschiedliche methodisch-didaktische Schwerpunktsetzungen vorgenommen werden. Prinzipiell kann hierbei unterschieden werden, (1) inwieweit solche Lernaktivitäten eher eine individuelle Auseinandersetzung mit Lerninhalten erfordern oder auf eine stärker sozial geteilte Ko-Konstruktion von Bedeutungen abzielen und (2) inwiefern eine Steuerung eher durch die Lehrkraft erfolgt oder selbstregulative Prozesse auf Seiten der Schüler bei der Bewältigung von Aufga-

ben erforderlich sind. Beispielsweise kann ein Lehrer-Schüler-Diskurs als sozial-konstruktivistisch motivierte Lerngelegenheit verstanden werden, welche einen geringen Grad an Selbststeuerung von den Schülern erfordert, während ein kooperatives Lernarrangement zwar ebenfalls die Wirksamkeit der Ko-Konstruktion von Wissen zugrunde legt, aber den Schülern Freiheitsgrade bei der Ausführung von Tätigkeiten zugesteht.

Eine nähere Beschreibung von unterrichtlichen Lerngelegenheiten kann gut mit dem Modell von Bolhuis (2003) erfolgen (siehe Seidel, 2011), da Unterricht verstanden werden kann als Zusammenspiel der fünf in Abbildung 2 dargestellten Komponenten. Die Komponente *Zielsetzung* bezieht sich dann auf unterrichtliche Gelegenheiten, welche Schülern die Definition, Auswahl oder individuelle Sequenzierung von Lernzielen erlauben und somit eine gewisse inhaltliche Öffnung berücksichtigen. Zur *Zielorientierung*, d.h. zur individuellen Einbindung von Vorwissen, sollten in der Lernumgebung Strukturen geschaffen werden, welche Lernende explizit zur Aktivierung und Strukturierung relevanten Vorwissens anregen. Während der *Ausführung der Lernaktivitäten* gilt es weiterhin, allen Schülern eine vertiefte Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand zu ermöglichen und diese im Lernprozess angemessen zu begleiten. Dies erfordert ein Abstimmen von Lernangeboten auf individuelle Lernvoraussetzungen sowie ein erfolgreiches Orchestrieren der Lernaktivitäten im laufenden Unterricht. Die Komponente *Evaluation* beinhaltet neben der Erhebung von Lernständen auch die Berücksichtigung diagnostischer Informationen für die weitere Gestaltung von Lernprozessen. Die *Regulation* beschreibt den Grad an selbstgesteuertem Lernen, der durch bestimmte methodisch-didaktische Schwerpunktsetzungen bei der Ausführung von Lernaktivitäten auf Seiten der Schüler vorausgesetzt bzw. gefördert wird. Es ist gut vorstellbar, dass sich Unterschiede zwischen Lernumgebungen in der relativen Gewichtung der einzelnen Komponenten manifestieren. Mithilfe des Modells von Bolhuis (2003) kann somit eine spezifische Angebotsstruktur beschrieben werden, welche Lernprozesse von Schülern unter Berücksichtigung ihrer individuellen Lernausgangslagen besonders gut unterstützt.

#### **4. Methodisch-didaktische Schwerpunktsetzungen zur Optimierung von Adaptivität**

##### *4.1. Ebene der Lehrer-Schüler-Interaktionen (Kognitive Strukturierung, KS)*

Auf der Ebene der Lehrer-Schüler-Interaktionen kann eine Optimierung durch die Abstimmung von Lernangeboten auf die kognitiven Voraussetzungen und das fachliche Kompetenzniveau der Schüler erfolgen, welche v.a. durch den Einsatz kognitiv strukturierender, verständnisorientierter Fragen und Impulse im Unterrichtsgespräch und bei der (individuellen oder gemeinschaftlichen) Bearbeitung von Aufgaben und Problemstellungen im Unterricht erfolgt (Einsiedler & Hardy, 2010; Krammer, 2010; Pauli, 2006). Im Modell von Bolhuis (2003) sind somit vorrangig die Komponenten *Zielorientierung* und *Ausführung von Lernaktivitäten* gemeint, da Lernende durch kognitive Strukturierungen auf bestehendes Vorwissen aufmerksam gemacht werden und

dieses produktiv in den Lernverlauf einbezogen wird. In der anglo-amerikanischen Literatur zum *scaffolding* (z.B. Puntambekar & Hübscher, 2005) wird die instruktionale Lernerunterstützung u.a. durch die Wirkmechanismen des Fokussierens und Modellierens beschrieben (z.B. Pea, 2004). Während die Fokussierung eine Aufmerksamkeitslenkung auf relevante Elemente bzw. eine Komplexitätsreduktion bei der Aufgabenbearbeitung intendiert, bezieht sich das Modellieren auf die Einordnung von Lösungsansätzen der Schüler in einen fachlich angemessenen Kontext. Die Unterrichtsforschung unterstützt die Annahme, dass insbesondere leistungsschwächere Kinder durch die Nutzung instruktiver Elemente in einem an sozial-konstruktivistischen Prinzipien orientierten Unterricht profitieren (z.B. Blumberg, Möller & Hardy, 2004; Lipowsky, 2007).

#### 4.2. Ebene der Schüler-Schüler-Interaktionen (Peer Learning, PL)

Auf der Ebene der Schüler-Schüler-Interaktionen kann eine Optimierung von Lerngelegenheiten durch Formen des kooperativen Lernens erfolgen, welche wiederum den Lernenden die konstruktive Auseinandersetzung mit Lernmaterialien ermöglichen. Das bedeutet, dass den Schülern selbst ein größerer Anteil an der Verantwortung für die Steuerung des Lernprozesses übertragen wird. Kooperative Lehr-Lernarrangements setzen somit vor allem an den Komponenten der *Ausführung von Lernaktivitäten* und der damit verbundenen *Regulation* an. Durch gezielte Vorgaben beim kooperativen Lernen werden soziale Aushandlungsprozesse von Schülern so unterstützt, dass ein für beide Partner erfolgreiches Lernen entsteht. Eine mittlerweile empirisch belegte Annahme ist dabei, dass leistungsschwächere Schüler in diesen kooperativen Lernarrangements insbesondere in leistungsheterogenen Zusammensetzungen in Bezug auf Leistung und Motivation profitieren (Lou et al., 1996; Saleh, Lazonder & De Jong, 2005). In Metaanalysen zur Wirksamkeit von Peer Learning zeigen sich Verbesserungen von Schülern in den schulischen Leistungen, im Selbstkonzept und in den sozio-emotionalen Bereichen; insbesondere Kinder mit ungünstigen Lernausgangslagen, wie einem geringen sozioökonomischen Status oder der Zugehörigkeit zu einer Minderheit, profitieren von dieser Methode (vgl. Ginsburg-Block, Rohrbeck & Fantuzzo, 2006; Rohrbeck, Ginsburg-Block, Fantuzzo & Miller, 2003).

#### 4.3. Ebene der individuellen Lernzielerreichung (Formatives Assessment, FA)

Beim FA wird ein Schwerpunkt auf die Lernzieloptimierung gelegt, indem auf der Basis von Lernstandserhebungen ein auf individuelle Schülersausgangslagen abgestimmtes Aufgabenangebot realisiert wird, welches unterschiedliche Bearbeitungsmodi, zeitliche Rahmen und Lernzielerreichung zulässt. Die Diagnose von Wissensständen im Unterricht soll also zu einer kontinuierlichen Abstimmung bzw. Neukonzeption von unterrichtlichen Angeboten führen (z.B. Bell & Cowie, 2001; Maier, 2010; Shavelson et al., 2008). Im Modell von Bolhuis (2003) würde neben den Komponenten der *Zielsetzung*

und *Zielorientierung* auch die Komponente der *Evaluation* (mit den implizierten Prozessen Diagnose und Rückmeldung) fokussiert. Es wird davon ausgegangen, dass die individuelle Konstruktion von Wissen durch die auf individuelle Lernstände abgestimmten Rückmeldungen unterstützt wird, so dass neues Wissen optimal in bestehende Strukturen integriert werden kann und Lernaktivitäten auf einem anschlussfähigen Niveau stattfinden. Leistungsschwächere Kinder sollen also insbesondere durch eine differenzierte Aufgabensequenz sowie lernförderliche Rückmeldungen zu einer günstigen Leistungs- und Persönlichkeitsentwicklung geführt werden. Informierende und elaborierte Leistungsrückmeldungen mit einem individuellen Referenzrahmen gelten als eines der wirkungsvollsten Instrumente zur Förderung leistungsschwacher Schüler (Hattie & Timperley, 2007).

## 5. Das Projekt IGEL

Mit der Darstellung der methodisch-didaktischen Schwerpunktsetzungen sollten theoretische Ansatzpunkte beschrieben werden, die für den Umgang mit heterogenen Schülervoraussetzungen im Unterricht hilfreich sind. Im Projekt IGEL (Individuelle Förderung und adaptive Lern-Gelegenheiten in der Grundschule, Hardy et al., 2009) wird die Wirksamkeit der drei vorgestellten Schwerpunktsetzungen (KS, PL, FA) in einer quasi-experimentell angelegten Feldstudie in Bezug auf ihre jeweiligen differenziellen Auswirkungen auf kognitive und affektiv-motivationale Lernergebnisse detailliert untersucht und mit einer Kontrollgruppe ohne spezifischen methodischen Schwerpunkt kontrastiert. Im Mittelpunkt steht die Frage, welche dieser Schwerpunktsetzungen am besten eine Adaptivität im Sinne von Leistungssteigerung und Divergenzminderung ermöglicht. Das Projekt IGEL wird im Rahmen des IdeA-(Individual Development and Adaptive Education of Children at Risk)-Zentrums,<sup>2</sup> welches die Entwicklung und Möglichkeiten der individuellen Förderung von „children at risk“ fokussiert, durchgeführt.

Die Umsetzung der Unterrichtsmethoden findet im naturwissenschaftlichen Sachunterricht der Jahrgangsstufe 3 durch jeweils fachlich und methodisch intensiv fortgebildete Lehrkräfte statt. Als Inhaltsbereich wurde das Thema „Schwimmen und Sinken“ aus dem naturwissenschaftlichen Sachunterricht der Jahrgangsstufe 3 gewählt, da es hier bereits anschlussfähige Forschungsarbeiten gibt (z.B. Hardy, Jonen, Möller & Stern, 2006; Hardy & Stern, 2011) und es sich um ein kognitiv komplexes Inhaltsgebiet mit hohem Aufforderungscharakter für die Schüler handelt. In der fachdidaktischen Literatur wird von einem engen Zusammenhang zwischen konzeptuellem naturwissenschaftlichem Wissen und unterrichtlichen Ko-Konstruktionen bzw. Argumentationsmustern ausgegangen (Sandoval, 2003; siehe auch Raudenbush, 2009); eine Unterrichtseinheit zum Inhaltsbereich „Schwimmen und Sinken“ kann somit gut auf der Grundlage eines sozial-konstruktivistischen Lernverständnisses mit unterschiedlichen

<sup>2</sup> Das Zentrum wird aus Mitteln der Landes-Offensive zur Entwicklung wissenschaftlich-ökonomischer Exzellenz (LOEWE) der Hessischen Landesregierung gefördert.

methodisch-didaktischen Schwerpunkten gestaltet werden. Zudem kann auf Materialsammlungen und einschlägige Vorarbeiten zur Diagnostik von Schülerkompetenzen zurückgegriffen werden (z.B. Kleickmann et al., in Druck; Möller, Hardy, Jonen, Kleickmann & Blumberg, 2006).

### 5.1. Vergleich der experimentellen Bedingungen

Tabelle 1 gibt einen vergleichenden Überblick über die drei experimentellen Bedingungen unter Berücksichtigung der Komponente nach Bolhuis (2003): In Bezug auf die Komponente *Zielorientierung* ergibt sich eine Unterscheidung bei der Verantwortlichkeit für die Ausführung: Während in der KS die Lehrkraft das Vorwissen vornehmlich im Unterrichtsgespräch einbindet, wird dieses beim PL mittels spezifischer Arbeitsaufträge durch den Lernpartner erreicht, wohingegen beim FA das Vorwissen vermittelt über die Lernstandsdiagnose in weitere Lernaktivitäten einfließt. In Bezug auf die Komponente *Ausführung von Lernaktivitäten* können ähnliche Schwerpunkte in der Verantwortlichkeit für Lernaktivitäten (Lehrer, Schüler, Aufgabe) unterschieden werden. Dennoch sollte an dieser Stelle hervorgehoben werden, dass bei allen Bedingungen ein schülerorientierter, handlungsaktiver Sachunterricht zugrunde gelegt wurde. Die Komponente *Evaluation* ist bei der Bedingung FA wiederum durch die Leistungsrückmeldung zu spezifischen Aufgaben vermittelt, während in der Bedingung PL der Lernpartner diese Funktion übernimmt. In der Bedingung KS hingegen wird nur eine implizite Lernstandsdiagnose vorgenommen. Die für die Schüler jeweils erforderlichen selbstregulativen Prozesse sind nicht von den obigen Komponenten zu trennen und ergeben sich aus den unterschiedlichen Anforderungen bei der Teilnahme an stärker lehrergelenkten und stärker schülerorientierten Aktivitäten. Die Komponente *Zielsetzung* wird nicht als Unterscheidungskriterium verwendet, da durch ein sequenziertes und für alle Lehrkräfte gleichermaßen ausgearbeitetes Curriculum die Lernziele für alle Bedingungen einheitlich definiert wurden und durch den Einsatz von Arbeitsblättern und Problemlöseaufgaben auf unterschiedlichen kognitiven Bearbeitungsniveaus im Rahmen der jeweiligen Methode umgesetzt werden konnten.

	<b>KS</b>	<b>PL</b>	<b>FA</b>
<b>Zielsetzung</b>	variabel	variabel	variabel
<b>Zielorientierung</b>	lehrervermittelt	schülervermittelt	aufgabenvermittelt
<b>Ausführung</b>	lehrervermittelt	schülervermittelt	kein Schwerpunkt
<b>Evaluation</b>	kein Schwerpunkt	schülervermittelt	aufgabenvermittelt
<b>(erforderliche) Regulation</b>	niedrig	hoch	mittel
KS = Kognitive Strukturierung; PL = Peer Learning; FA = Formatives Assessment			

Tab. 1: Schwerpunktsetzung in den drei quasi-experimentellen Bedingungen

## 5.2. Stichprobe und Design

Die Studie ist als Quasi-Experiment mit geclustelter randomisierter Zuweisung von Lehrkräften zu den Unterrichtsmethoden konzipiert (Clustervariable: Schule), wobei im Fall von mehreren Lehrkräften aus einer Schule diese der gleichen Bedingung zugeteilt wurden. Am Projekt IGEL nahmen insgesamt 54 Lehrkräfte aus 39 Schulen teil; auf Schülerebene liegen Daten von 1071 Schülern vor. Die Unterrichtsmethoden wurden von Grundschullehrkräften nach intensiver Fortbildung im naturwissenschaftlichen Sachunterricht in zwei Unterrichtseinheiten umgesetzt. Bei den Unterrichtseinheiten handelte es sich um die Themen „Dichte“ (Unterrichtseinheit 1; 4,5 Doppelstunden) sowie „Auftrieb und Verdrängung“ (Unterrichtseinheit 2; 4,5 Doppelstunden) als Teilgebiete des Fachinhalts „Schwimmen und Sinken“ (siehe Abbildung 3). Die angemessene Umsetzung der Methoden durch die Lehrkräfte im Unterricht wurde zu mehreren Zeitpunkten geprüft.

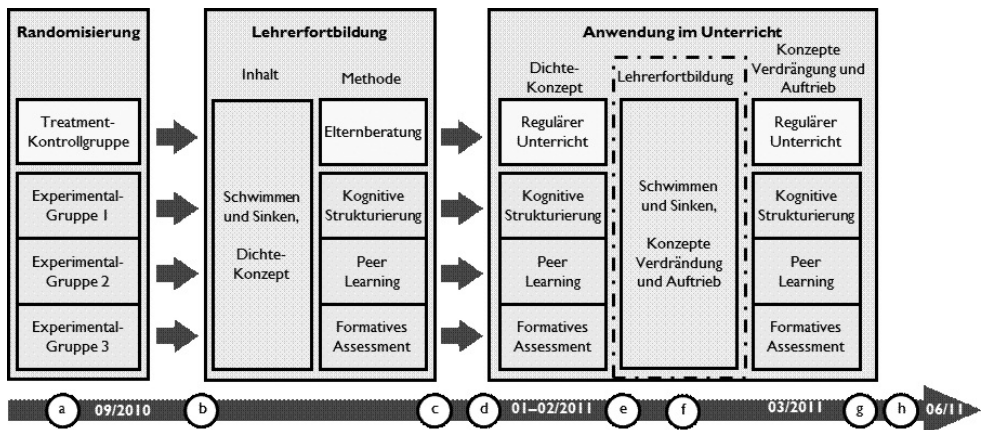


Abb. 3: Design des IGEL-Projekts

## 5.3. Lehrerfortbildungen

Befunde zum Lehrerverfessionswissen legen nahe, dass die Lehrkräfte über relevantes Fachwissen, fachdidaktisches Wissen und pädagogisch-psychologisches Wissen (z.B. Baumert & Kunter, 2006; Baumert et al., 2010) sowie über günstige fachspezifische Einstellungen und motivationale Orientierungen verfügen sollten (z.B. Kleickmann, 2008; Voss & Kunter, 2011), wenn eine adäquate methodische Umsetzung im Sachunterricht der Grundschule erwartet wird. In intensiven Lehrerfortbildungen (zwischen Oktober 2010 und Januar 2011) von insgesamt fünf Sitzungen mit jeweils viereinhalb Stunden wurden Fachinhalte und fachdidaktisches Wissen sowie methodisches Wissen vermittelt. Die Vermittlung des Fachwissens wurde in allen experimentellen Bedingun-

gen gleich gehalten und umfasste pro Inhaltsschwerpunkt (Unterrichtseinheit 1: Dichte; Unterrichtseinheit 2: Auftrieb und Verdrängung) 4,5 Stunden (siehe Abb. 3, Spalten: Lehrerfortbildungen). Die Lehrerfortbildungen orientierten sich dabei an Fortbildungen zu den Klassenkisten zum „Schwimmen und Sinken“, welche in den letzten Jahren bundesweit durchgeführt wurden (Möller & Jonen, 2005). Bezüglich der Unterrichtsmethodik wurden in den einzelnen Bedingungen jeweils die Schwerpunkte KS, PL und FA fokussiert und mit dem Inhalt Dichte verknüpft. In der Kontrollgruppe wurde als Placebomethode das Thema Elternberatung behandelt. Zur unterrichtlichen Umsetzung der Unterrichtseinheit 1 erhielten die Teilnehmer der experimentellen Bedingungen (1) ein Basismanual zu den Fachinhalten und der Grobstruktur der Unterrichtseinheit, (2) differenzierte Arbeitsblätter, (3) ein erweitertes Manual zur Umsetzung der Unterrichtsmethode sowie (4) die Klassenkisten<sup>3</sup>. Die Kontrollgruppe erhielt die gleichen Materialien bis auf das methodische Manual (3), da ihnen die methodische Gestaltung des Unterrichts freigestellt wurde. Bei konkreten Fragen und Problemen während der Umsetzung konnten die Lehrkräfte telefonisch Kontakt mit dem Projektteam aufnehmen.

Für die Unterrichtseinheit 2 erhielten die Lehrkräfte aller Bedingungen nach einer entsprechenden fachlichen Fortbildung nur ein Basismanual zu den zentralen Fachinhalten und der Grobstruktur der Unterrichtseinheit. Die Verknüpfung von Unterrichtsmethode und Fachinhalt sollte von den Lehrkräften geleistet werden, so dass zusätzlich zur Betrachtung der Effekte auf Schülerebene geprüft werden kann, inwiefern die Lehrkräfte einen Transfer der jeweiligen fachdidaktischen Schwerpunkte auf einen neuen, jedoch konzeptuell stark überlappenden Unterrichtsinhalt leisteten. Dies ist eine wichtige Fragestellung in Bezug auf die Professionalisierung von Lehrkräften im Umgang mit Heterogenität.

#### 5.4. Implementationsprüfungen

Die angemessene Umsetzung der methodisch-didaktischen Schwerpunkte im Unterricht durch die Lehrkräfte ist eine zentrale Voraussetzung für die Überprüfung ihrer Wirksamkeit in Bezug auf Schülerleistungen. In beiden Unterrichtseinheiten wurden auf unterschiedlichen Ebenen Implementationsprüfungen vorgenommen: Alle Lehrkräfte wurden nach den Unterrichtseinheiten detailliert zur Umsetzung bzw. zu Abweichungen von den Manualen befragt. Zusätzlich wurde der Unterricht jeweils einmal pro Unterrichtseinheit in allen Klassen dokumentiert, indem Unterrichtsbeobachtungen oder Videoaufzeichnungen durchgeführt wurden. In den Unterrichtsbeobachtungen wurden strukturierte Beobachtungsbögen zur methodisch-didaktischen Umsetzung angewendet. Durch dieses Vorgehen soll sichergestellt werden, dass nur solche Klassen in die Wirksamkeitsprüfung der einzelnen Bedingungen eingehen, in denen die methodischen Vorgaben angemessen umgesetzt wurden. Zudem erlaubt die Videografierung des Unterrichtsgeschehens, differenzierte Videoauswertungen der unterrichtlichen Prozesse

<sup>3</sup> Klassenkisten finanziert durch die Telekom Stiftung.



vorzunehmen. Somit kann auch geprüft werden, welche relative Bedeutsamkeit die methodisch-didaktischen Schwerpunktsetzungen im Vergleich zu etablierten Variablen der Unterrichtsqualität (vgl. Klieme, Pauli & Reusser, 2009; Lipowsky et al., 2009) bei der Vorhersage der Lernerfolge der Schüler haben.

### 5.5. *Abhängige Variablen und Moderatorvariablen*

Im Rahmen des Projekts IGEL wurden über ein gesamtes Schuljahr hinweg Daten auf Schüler- und Lehrerebene erfasst. Die realisierten Messzeitpunkte sind in Abbildung 3 wiedergegeben und mit a bis h gekennzeichnet. Zum Messzeitpunkt a wurde eine Eingangserhebung vorgenommen, in der die allgemeinen Lernvoraussetzungen (kognitiv, motivational, sozio-emotional) der Schüler sowie ihre Einschätzung des Unterrichts erfasst wurden. Die Messzeitpunkte b und c markieren die Datenerhebungen auf Lehrerebene mit der Erfassung von Fachwissen, fachdidaktischem Wissen, professionellen Überzeugungen und Unterrichtspraktiken sowie einer Beurteilung der Fortbildung. Die Erhebungszeitpunkte d, e und g markieren die Prä- und Posttestungen auf Schülerebene, der Messzeitpunkt h kennzeichnet die Stabilitätserhebung auf Schüler- und Lehrerebene; zu den Erhebungszeitpunkten c und f fanden zudem jeweils Evaluationen zur Qualitätssicherung der Lehrerfortbildungen statt.

*Abhängige Variablen auf Schülerebene:* Es wurden inhaltspezifische Tests in den Bereichen Dichte, Verdrängung und Auftrieb sowie zum naturwissenschaftlichen Methodenwissen eingesetzt, welche an Arbeiten aus dem Projekt Science-P (Kleickmann et al., in Druck) angelehnt sind. Zusätzlich kamen Fragebögen zur motivationalen Entwicklung (z.B. intrinsische Motivation, Selbstwirksamkeit), zur Entwicklung von Selbstregulationskompetenzen (Boekaerts, 1999) sowie zur Beschreibung der sozialen Beziehungen in der Klasse zum Einsatz.

*Moderatorvariablen:* Um zu prüfen, ob die Unterrichtsmethoden differenzielle Effekte für bestimmte Schülergruppen aufweisen, wurden umfangreiche Eingangsuntersuchungen vorgenommen und unter anderem die familiären Bedingungen, die kognitive Grundfähigkeit, der Sprachstand und die selbstregulativen Fähigkeiten erhoben. Als Moderatorvariablen werden darüber hinaus Merkmale der Lehrkräfte berücksichtigt. Somit ist innerhalb eines Prä-Postdesigns zu prüfen, ob die Lehrkräfte durch die Fortbildungen, wie angestrebt, ihr Fachwissen, ihr fachdidaktisches Wissen und ihre professionellen Überzeugungen verändert haben und welche Rolle individuelle und kontextuelle Bedingungsfaktoren bei der Wirksamkeit der Fortbildungen spielen.

## 6. Zusammenfassung und Ausblick

Ziel dieses Beitrags war es, die Gestaltung von Lerngelegenheiten, die zu Adaptivität führen, im Grundschulunterricht systematisch zu betrachten. Adaptivität wurde dabei als ein Ergebnis optimalen Unterrichts aufgefasst, welcher zu einer überdurchschnittlichen Leistungssteigerung und einer Reduktion der Streuung innerhalb einer Klasse führt. Auf der Grundlage sozial-konstruktivistischer Lerntheorien wurden Merkmale komplexer Lernumgebungen (Zielsetzung, Zielorientierung, Ausführung der Lernaktivitäten, Evaluation, Regulation) vorgestellt und näher beschrieben. Mit den Bedingungen Kognitive Strukturierung, Peer Learning und Formatives Assessment wurden drei methodisch-didaktische Ansatzpunkte zur Gestaltung von Lerngelegenheiten im Regelunterricht genauer betrachtet, welche im Projekt IGEL systematisch im Hinblick auf die Leistungsentwicklung von Schülern im Klassenverband (Globaleffekt) sowie für Schüler mit spezifischen Lernvoraussetzungen (differenzieller Effekt) untersucht werden. Sicherlich sind der Generalisierbarkeit der Befunde allein schon durch die fachspezifische Ausrichtung Grenzen gesetzt; die Durchführung vergleichbarer Studien in anderen Fachdomänen wird daher dringend empfohlen. Dennoch erhoffen wir uns, dass die Ergebnisse dieses Forschungsprojekts zu einem evidenzbasierten Umgang mit Heterogenität in der Grundschule beitragen und Erkenntnisse über einen adaptivitätsförderlichen Unterricht liefern werden.

### Literatur

- Arnold, K.-H. (2008). Chancengleichheit herstellen – neue Aufgaben für die Forschung, neue Perspektiven für die Praxis. In J. Ramseger & M. Wagener (Hrsg.), *Chancenungleichheit in der Grundschule. Ursachen und Wege aus der Krise* (S. 65-74). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Baumert, J., & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9(4), 469-520.
- Baumert, J., Kunter, M., Blum, W., Brunner, M., Voss, T., & Jordan, A. (2010). Teachers' mathematical knowledge, cognitive activation in the classroom, and student progress. *American Educational Research Journal*, 47(1), 133-180.
- Bell, B., & Cowie, B. (2001). The characteristics of formative assessment in science education. *Science Education*, 85(5), 536-553.
- Blumberg, E., Möller, K., & Hardy, I. (2004). Erreichen motivationaler und selbstbezogener Zielsetzungen in einem schülerorientierten naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht – Bestehen Unterschiede in Abhängigkeit von der Leistungsstärke? In W. Bos, E. Lankes, N. Plafmeier & K. Schwippert (Hrsg.), *Heterogenität. Eine Herausforderung an die empirische Bildungsforschung* (S. 41-55). Münster: Waxmann Verlag.
- Boekaerts, M. (1999). Self-regulated learning: Where we are today. *International Journal of Educational Research*, 31, 445-457.
- Bolhuis, S. (2003). Towards process-oriented teaching for self-directed lifelong learning: A multidimensional perspective. *Learning and Instruction*, 13, 327-347.
- Bos, W., Arnold, K.-H., Faust, G., Fried, L., Hornberg, S., & Lankes, E. (2010). *IGLU 2006 – die Grundschule auf dem Prüfstand. Vertiefende Analysen zu Rahmenbedingungen schulischen Lernens*. Münster: Waxmann Verlag

- Cobb, P., & Yackel, E. (1996). Constructivist, emergent, and sociocultural perspectives in the context of developmental research. *Educational Psychologist*, 31, 175-190.
- Ditton, H. (2010). Differentielle Leistungsentwicklung in der zweiten Hälfte der Grundschulzeit. *Zeitschrift für Grundschulforschung*, 3(1), 83-98.
- Einsiedler, W. (2011). Grundlegende Bildung. In W. Einsiedler, M. Götz, A. Hartinger, F. Heinzel, J. Kahlert & U. Sandfuchs (Hrsg.), *Handbuch Grundschulpädagogik und Grundschuldidaktik* (3. Aufl., S. 211-218). Bad Heilbrunn: Klinkhardt Verlag.
- Einsiedler, W., & Hardy, I. (2010). Kognitive Strukturierung im Unterricht. Einführung und Begriffsklärungen. *Unterrichtswissenschaft*, 38(3), 194-209.
- Einsiedler, W., Martschinke, S., & Kammermeyer, G. (2008). Die Grundschule zwischen Heterogenität und gemeinsamer Bildung. In K. Cortina, J. Baumert, A. Leschinsky, K. Mayer & L. Trommer (Hrsg.), *Das Bildungswesen in der Bundesrepublik Deutschland* (S. 325-374). Reinbek bei Hamburg: Rowohlt-Taschenbuch-Verlag.
- Ginsburg-Block, M. D., Rohrbeck, C. A., & Fantuzzo, J. W. (2006). A meta-analytic review of social, self-concept, and behavioral outcomes of peer-assisted learning. *Journal of Educational Psychology*, 98(4), 732-749.
- Hardy, I., Jonen, A., Möller, K., & Stern, E. (2006). Effects of instructional support within constructivist learning environments for elementary school students' understanding of „floating and sinking“. *Journal of Educational Psychology*, 98(2), 307-326.
- Hardy, I., & Stern, E. (2011). Visuelle Repräsentationen der Dichte: Auswirkungen auf die konzeptuelle Umstrukturierung bei Grundschulkindern. *Unterrichtswissenschaft*, 39(1), 35-48.
- Hardy, I., Warwas, J., Büttner, G., Hertel, S., Klieme, E., & Lühken, A. (2009). *Individuelle Förderung und adaptive Lern-Gelegenheiten in der Grundschule – Lehrertrainings und Interventionsstudien im Unterricht (Projekt IGEL)*. Unveröffentlichtes Dokument, Antrag vom 31.07.2009 an das IDEa-Forschungszentrum. Frankfurt a.M.
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81-112.
- Helmke, A. (2003). *Unterrichtsqualität erfassen, bewerten, verbessern*. Seelze: Kallmeyer Verlag.
- Hofer, M. (2009). Kompetenz im Umgang mit Schülerheterogenität als Beitrag zur Bildungsgerechtigkeit. In O. Zlatkin-Troitschanskaia, K. Beck, D. Sembill, R. Nickolaus & R. Mulder (Hrsg.), *Lehrerprofessionalität. Bedingungen, Genese, Wirkungen und ihre Messung* (S. 141-150). Weinheim/Basel: Beltz Verlag.
- Kleickmann, T. (2008). *Zusammenhänge fachspezifischer Vorstellungen zum Lehren und Lernen mit Fortschritten von Schülerinnen und Schülern im konzeptuellen naturwissenschaftlichen Verständnis*. Dissertation. Universität Münster in Westfalen.
- Kleickmann, T., Hardy, I., Möller, K., Pollmeier, J., Tröbst, S., & Beinbrech, C. (in Druck). Die Modellierung naturwissenschaftlicher Kompetenz im Grundschulalter: Theoretische Konzeption und Testkonstruktion. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*.
- Klieme, E., Pauli, C., & Reusser, K. (2009). The Pythagoras Study: Investigating effects of teaching and learning in Swiss and German mathematics classrooms. In T. Janik & T. Seidel (Hrsg.), *The power of video studies in investigating teaching and learning in the classroom* (S. 137-160). Münster: Waxmann Verlag.
- Krammer, K. (2010). Individuelle Unterstützung im Unterricht mit 4- bis 8-jährigen Kindern. In M. Leuchter (Hrsg.), *Didaktik für die ersten Bildungsjahre* (S. 112-129). Seelze: Kallmeyer Verlag.
- Künsting, J., Post, S., Greb, K., Faust, G., & Lipowsky, F. (2010). Leistungsheterogenität im mathematischen Anfangsunterricht – Ein Risiko für die Leistungsentwicklung? *Zeitschrift für Grundschulforschung*, 3(1), 46-64.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press.

- Lipowsky, F. (2007). Unterrichtsqualität in der Grundschule – Ansätze und Befunde der nationalen und internationalen Forschung. In K. Möller, P. Hanke, C. Beinbrech, A. Hein, T. Kleickmann & R. Schages (Hrsg.), *Qualität von Grundschulunterricht entwickeln, erfassen und bewerten* (S. 35-49). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Lipowsky, F., Rakoczy, K., Pauli, C., Drollinger-Vetter, B., Klieme, E., & Reusser, K. (2009). Quality of geometry instruction and its short-term impact on students' understanding of the Pythagorean Theorem. *Learning and Instruction, 19*, 527-537.
- Lou, Y., Abrami, P. C., Spence, J. C., Poulsen, C., Chambers, B., & D'Apollonia, S. (1996). Within-class grouping: A meta-analysis. *Review of Educational Research, 66*, 423-458.
- Maier, U. (2010). Formative Assessment – Ein erfolgversprechendes Konzept zur Reform von Unterricht und Leistungsmessung? *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 13*(2), 293-308.
- Möller, K., Hardy, I., Jonen, A., Kleickmann, T., & Blumberg, E. (2006). Naturwissenschaften in der Primarstufe – Zur Förderung konzeptuellen Verständnisses durch Unterricht und zur Wirksamkeit von Lehrerfortbildungen. In M. Prenzel & L. Allolio-Näcke (Hrsg.), *Untersuchungen zur Bildungsqualität von Schule* (S. 161-193). Münster: Waxmann Verlag.
- Möller, K., & Jonen, A. (2005). Die KiNT-Boxen – Kinder lernen Naturwissenschaft und Technik. Klassenkisten für den Sachunterricht. Paket 1: *Schwimmen und Sinken*. Essen: Spectra-Verlag.
- Pauli, C. (2006). „Fragend-entwickelnder Unterricht“ aus der Sicht der soziokulturalistisch orientierten Unterrichtsgesprächsforschung. In M. Baer, M. Fuchs, P. Füglistler, K. Reusser & H. Wyss (Hrsg.), *Didaktik auf psychologischer Grundlage. Von Aebli's kognitionspsychologischer Didaktik zur modernen Lehr-Lernforschung* (S. 192-206). Bern: h.e.p. Verlag.
- Pea, R. (2004). The social and technological dimensions of scaffolding and related theoretical concepts for learning, education, and human activity. *Journal of the Learning Sciences, 13*, 423-451.
- Prenzel, A. (2010). Heterogenität als Theorem der Grundschulpädagogik. *Zeitschrift für Grundschulforschung, 3*(1), 7-17.
- Puntambekar, S., & Hübscher, R. (2005). Tools for scaffolding students in a complex learning environment: What have we gained and what have we missed? *Educational Psychologist, 40*(1), 1-12.
- Raudenbush, S. (2009). Adaptive centering with random effects: An alternative to the fixed effects model for studying time-varying treatments in school settings. *Journal of Education, Finance and Policy, 4*(4), 468-491.
- Rogoff, B. (1990). *Apprenticeship in thinking: Cognitive development in social context*. New York: Oxford University Press.
- Rohrbeck, C. A., Ginsburg-Block, M. D., Fantuzzo, J. W., & Miller, T. R. (2003). Peer-assisted learning interventions with elementary school students: A meta-analytic review. *Journal of Educational Psychology, 95*(2), 240-257.
- Saleh, M., Lazonder, A. W., & De Jong, T. (2005). Effects of within-class ability grouping on social interaction, achievement and motivation. *Instructional Science, 33*(2), 105-119.
- Sandoval, W. A. (2003). Conceptual and epistemic aspects of students' scientific explanations. *Journal of the Learning Sciences, 12*(1), 5-51.
- Seidel, T. (2011). Lehrerhandeln im Unterricht. In E. Terhart, H. Bennewitz & M. Rothland (Hrsg.), *Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf* (S. 605-629). Münster: Waxmann Verlag.
- Shavelson R., Young, D., Ayala, C., Brandon P., Furtak, E., & Ruiz-Primo, M. (2008). On the impact of curriculum-embedded formative assessment on learning: A collaboration between curriculum and assessment developers. *Applied Measurement in Education, 21*(4), 295-314.
- Voss, T., & Kunter, M. (2011). Pädagogisch-psychologisches Wissen von Lehrkräften. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss & M. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften* (S. 193-214). Münster: Waxmann Verlag.
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological functions*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

**Abstract:** In elementary school pedagogics, a productive approach to students' heterogeneous learning preconditions is considered to be of great importance; here, attaining an above-average achievement while simultaneously reducing achievement divergence is considered the crucial aim. Based on socio-constructivist theories of learning, the present contribution systematically examines the characteristics of an adaptive form of instruction. With the project IGEL, the authors present an intervention study carried out in elementary school science instruction which is meant to generate evidence-based knowledge on the organization of learning opportunities.

### **Anschrift der Autor(inn)en**

Prof. Dr. Ilonca Hardy, Goethe-Universität Frankfurt, Fachbereich Erziehungswissenschaften, Institut für Pädagogik der Elementar- und Primarstufe, Senckenberganlage 15, 60054 Frankfurt a.M., Deutschland  
E-Mail: [hardy@em.uni-frankfurt.de](mailto:hardy@em.uni-frankfurt.de)

Prof. Dr. Silke Hertel, Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung, Schloßstraße 29, 60486 Frankfurt a.M., Deutschland  
E-Mail: [hertel@dipf.de](mailto:hertel@dipf.de)

Prof. Dr. Mareike Kunter, Goethe-Universität Frankfurt, Arbeitsbereich Pädagogische Psychologie, Institut für Psychologie, Senckenberganlage 15, 60325 Frankfurt a.M., Deutschland  
E-Mail: [kunter@paed.psych.uni-frankfurt.de](mailto:kunter@paed.psych.uni-frankfurt.de)

Prof. Dr. Eckhard Klieme, Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung, Schloßstraße 29, 60486 Frankfurt a.M., Deutschland  
E-Mail: [klieme@dipf.de](mailto:klieme@dipf.de)

Dr. Jasmin Warwas, Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung, Schloßstraße 29, 60486 Frankfurt a.M., Deutschland  
E-Mail: [warwas@dipf.de](mailto:warwas@dipf.de)

Prof. Dr. Gerhard Büttner, Goethe-Universität Frankfurt, Arbeitsbereich Pädagogische Psychologie, Institut für Psychologie, Postfach 11 19 32 (HP 126), 60054 Frankfurt a.M., Deutschland  
E-Mail: [buettner@paed.psych.uni-frankfurt.de](mailto:buettner@paed.psych.uni-frankfurt.de)

Prof. Dr. Arnim Lühken, Goethe-Universität Frankfurt, Institut für Didaktik der Chemie, Max-von-Laue-Straße 7, 60438 Frankfurt a.M., Deutschland  
E-Mail: [luehken@chemie.uni-frankfurt.de](mailto:luehken@chemie.uni-frankfurt.de)