

Ist Individualisierung der Königsweg zum erfolgreichen Lernen?

Eine Auseinandersetzung mit Theorien, Konzepten und empirischen Befunden

Frank Lipowsky & Miriam Lotz

Die Forderung nach einer stärkeren Individualisierung beim Lernen wird als schulpädagogische Antwort auf die wachsende Heterogenität von Schulklassen verstanden: Da die Lernenden so unterschiedliche Voraussetzungen mitbringen (zsf. Klucznik, Große & Roßbach 2011, Scharenberg 2012, Trautmann & Wischer 2011), sei es erforderlich, die Lernangebote an den Bedürfnissen der einzelnen Schüler auszurichten und die Lernprozesse weitgehend individualisiert zu organisieren (z. B. Hessischer Landtag 2014).

Ihren sichtbaren und räumlichen Ausdruck findet diese Forderung nach Individualisierung in der Umgestaltung von Klassenzimmern zu »Großraumbüros«. In diesem Zusammenhang ist von »Lernlandschaften«, »Lernateliers«, »Lernbüros« oder »Lernzonen« die Rede (vgl. z. B. Abbildung 1¹). In Zeitungsartikeln und auf Homepages von Schulen und Ministerien finden sich zahlreiche Beschreibungen dieser Entwicklung, wie beispielsweise:

- »Klassenzimmer sind [...] Vergangenheit. Lernateliers sollen sie ersetzen.«²
- »Die Einführung der Lernateliers war ein Meilenstein [...]«³
- »Das Lernatelier mit einer Studierbox für jeden der 80 Schüler ist das Kernstück der Gemeinschaftsschule.«⁴
- »Im Lernatelier darf nur geflüstert werden.«⁵
- »Klassischer Frontalunterricht tritt hier deutlich in den Hintergrund. Der >Raum an sich< wird neben den Lehrern oder Mentoren und den Schülern zum >dritten Pädagogen>.«⁶

1 http://www.schwaebische.de/cms_media/module_img/4523/2261978_1_article660x420_B993745114Z.1_20150203192348_000_G5J3F9IBD.2_0.jpg (Quelle: Schwäbische.de, 04.02.2015, »Im Lernatelier wird still gearbeitet«). Wir bedanken uns bei der Schwäbischen Zeitung für die Abdruckgenehmigung.

2 <http://www.suedkurier.de/region/hochrhein/klettgau/Gemeinde-muss-in-Gemeinschaftsschule-investieren;art372608,6635022>

3 <http://www.badische-zeitung.de/schliengen/an-der-hebelschule-geht-was--75788976.html>

4 <http://www.suedkurier.de/region/bodenseekreis-oberschwaben/salem/Gemeinschaftsschule-Salem-So-lernen-die-Fuenftklaessler;art372491,7566227>

5 http://www.schwaebische.de/region_artikel,-Im-Lernatelier-darf-nur-gefluestert-werden-_arid,10122143_toid,221.html

6 <http://www.ban-koeln.de/2015/exkursion-zu-den-lernlandschaften/>



Abbildung 1: Beispiel für ein Lernatelier

Die Idee der Lernateliers wird beispielsweise in einer Handreichung des Landesinstituts für Schulentwicklung in Baden-Württemberg (2010) anhand eines Beispiels aus einer Werkrealschule genauer beschrieben. Ein Lernatelier als sogenanntes »Zentrum des Lernens« (S. 34) soll den Schülern ermöglichen, sich nach dem gemeinsamen Lernen im Klassenzimmer »im eigenen Tempo mit den selbstgewählten Lernhilfen in Einzel- oder Partnerarbeit in den Lernstoff zu vertiefen. Dabei stehen die Lernbegleiter als Fachbegleiter für Fragen und Unsicherheiten zur Verfügung« (S. 28). In den in der Handreichung beschriebenen Beispielen gibt es in den Lernateliers neben Computern für jeden Schüler »gegliederte Hilfen für die Unterrichtsfächer (z. B. Arbeitspläne, Karteikarten) oder Lexika und Nachschlagewerke in Buchform, aber auch Computerprogramme« (S. 28). Es wird davon ausgegangen, dass zum Lernen Ruhe erforderlich ist, so dass »strenge Verhaltensregeln« (S. 30) eingefordert werden, damit 60 Schüler zeitgleich in einem Raum arbeiten können. »Im Lernatelier gilt das Ruhegebot wie in einem Bibliothekssaal« (S. 32).

In dem genannten Beispiel zeichnet sich der Unterrichtsalltag dadurch aus, dass die Kernfächer Deutsch, Englisch und Mathematik Lernatelierstunden sind. Zusätzlich stehen am Nachmittag zwei Stunden »IL« (Individuelles Lernen) auf dem Stundenplan, in denen die Schüler nach einem Arbeitsplan arbeiten: »Nicht jede Aufgabe des Arbeitsplans muss erfüllt werden, der Schüler kann die Niveaustufe selbst wählen, wird aber auf Wunsch beraten« (S. 32).

Mit solch neuen Lern- und Raumkonzepten werden große Hoffnungen auf erfolgreicheres Lernen verbunden:

Die bessere Verfügbarkeit der Materialien im zusammengeführten Lernbereich eines Fachs oder im Wirkungsbereich des Klassenstufen-Lehrerteams ermöglicht im folgenden Schritt die gezielte Förderung des einzelnen Schülers, indem er sich aktiv, selbstständig, selbstgesteuert und selbstverantwortlich mit den nun vorhandenen Lerngegenständen auseinandersetzen kann. Das soll in der Weiterentwicklung dazu führen, dass die Lernpartner selbstständig die zur Lerntätigkeit passende Interaktionsform und den geeigneten Raum auswählen können. Nicht immer beginnt diese Entwicklung mit einem neuen Raumkonzept, sie findet aber nie ohne Veränderung der Lernumgebung statt. (S. 35)

Doch ist die in dieser und anderen Handreichungen häufig propagierte Individualisierung wirklich der Königsweg zum erfolgreichen Lernen und zu einem erfolgversprechenden Umgang mit einer zunehmenden Heterogenität? Welche Grenzen hat eine weitgehende Individualisierung? Was lässt sich aus Sicht der Forschung zu der wieder populär gewordenen Forderung nach einer weitgehenden Individualisierung sagen?

Bevor diese Fragen aus theoretischer und empirischer Sicht beantwortet werden, ist es erforderlich, den Begriff der Individualisierung und damit verwandte Begriffe wie innere Differenzierung, adaptives, offenes oder entdeckendes Lernen genauer zu klären (Kapitel »Begrifflichkeiten«). Im Kapitel »Wie wirksam ist individualisierter und binnendifferenzierter Unterricht?« wird dann auf Studien zur Wirksamkeit individualisierten und binnendifferenzierenden Unterrichts eingegangen, bevor im Kapitel »Mögliche Gründe für die geringen Effekte von Individualisierungs- und Differenzierungsmaßnahmen« der Frage nachgegangen wird, warum Individualisierungsmaßnahmen oftmals nicht die gewünschten Wirkungen erzielen konnten. Darauf aufbauend werden Empfehlungen für die Gestaltung von Unterricht und die Weiterentwicklung von Individualisierungs- und Differenzierungskonzepten gegeben (Kapitel »Impulse für die Weiterentwicklung von Individualisierungs- und Differenzierungskonzepten«). Abschließend werden die Gedankengänge und Befunde der Forschung im »Fazit« zusammengefasst und gebündelt.

Begrifflichkeiten

Lehrpersonen stehen einer Schülerschaft gegenüber, die sich in ihren Lernvoraussetzungen stark unterscheidet, also in sich heterogen ist. Innerhalb einer Klasse weisen die Schüler sehr unterschiedliche Lernstände auf, verfügen über unterschiedliches Vorwissen, verschiedene motivationale Ausgangslagen sowie familiäre Unter-

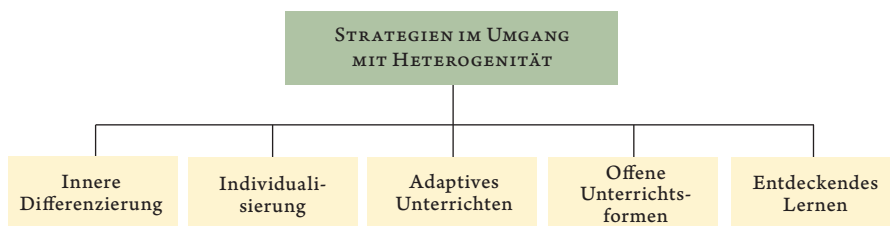


Abbildung 2: Ausgewählte Strategien zum Umgang mit Heterogenität

stützungsmöglichkeiten (z. B. Wenning 2007). Nach Weinert (1997) können Lehrpersonen auf die Verschiedenheit der Schüler grundsätzlich in vier Weisen reagieren:

- durch Ignorieren der Lern- und Leistungsunterschiede (passive Reaktionsform),
- durch die Anpassung der Lernenden an die Anforderungen des Unterrichts (substitutive Reaktionsform),
- durch die Anpassung des Unterrichts an die lernrelevanten Unterschiede zwischen den Schülern (aktive Reaktionsform) oder
- durch gezielte Förderung der einzelnen Lernenden durch adaptive Gestaltung des Unterrichts (proaktive Reaktionsform).

Entscheidet man sich als Lehrperson für eine der beiden letztgenannten Varianten – die aktive oder die proaktive Reaktionsform – so kann dies wiederum auf verschiedene Weisen realisiert werden (vgl. Abbildung 2).

Innere Differenzierung

Unter innerer Differenzierung wird die Anpassung von Lernangeboten an Gruppen von Lernenden verstanden (Bohl, Batzel & Richey 2011, 2012), wobei dies innerhalb des Klassenverbands stattfindet: »Differenzierungsformen, die innerhalb einer gemeinsam unterrichteten Klasse oder Lerngruppe vorgenommen werden« (Klafki & Stöcker 2007, S. 173), können von äußeren, schulorganisatorischen Differenzierungsmaßnahmen abgegrenzt werden (z. B. Bönsch 2011, Feige 2005, Klafki & Stöcker 2007, Paradies & Linser 2006, Trautmann & Wischer 2011).

Dabei werden häufig noch einmal mehrere Arten innerer Differenzierungsmaßnahmen unterschieden, die beispielsweise von Hugener und Krammer (2012) wie folgt zusammengefasst werden: »soziale Differenzierung, thematisch-intentionale Differenzierung, methodische Differenzierung und mediale Differenzierung« (S. 92). Ähnlich klassifiziert Leutner (1992) verschiedene Möglichkeiten der Differenzierung nach den Aspekten Lehrziel, Lehrmethode und Lehrzeit.

Während sich ein differenzierter Unterricht an Gruppen von Lernenden orientiert – indem beispielsweise den Schülern drei Lesetexte unterschiedlicher Schwierigkeit angeboten werden, so dass sowohl Material für schwächere, mittelstarke und gute Leser vorhanden ist – geht die Individualisierung des Unterrichts noch darüber hinaus, indem für jeden einzelnen Lernenden je nach Voraussetzungen passende Lernangebote zur Verfügung gestellt werden sollen (Anderson 1995, Bohl u. a. 2011, Thomas 1987).

Individualisierung

Unter Individualisierung wird die Anpassung der unterrichtlichen Lernangebote an die Lernvoraussetzungen der einzelnen Schüler verstanden (Bohl u. a. 2011). »Diese Form der Individualisierung würde im Extremfall bedeuten, dass die Lehrkraft für alle Schüler ein entsprechend passendes Angebot bereithält, also je nach Klassengröße beispielsweise 25 unterschiedliche Angebote« (Bohl u. a. 2011, S. 4). Bohl und Kollegen (2011) erläutern, dass zur Verwirklichung von Individualisierung daher mindestens fünf Handlungsbereiche unterschieden werden können:

- Die Lehrperson muss Ziele, Inhalte oder zu erlernende Kompetenzen festlegen.
- Sie muss die Lernvoraussetzungen aller Schüler in Bezug auf diese festgelegten Ziele überprüfen.
- Die Lehrperson muss je nach Lernvoraussetzungen und festgelegten Zielen passende Lernangebote zur Verfügung stellen.
- Die Lehrperson muss die Schüler während des Arbeitsprozesses unterstützen.
- Die Lehrperson muss überprüfen, welche Ergebnisse die Schüler erzielt haben und ob sie die gesetzten Ziele erreicht haben.

Mit der Umsetzung von Individualisierung im engeren Sinn ist also ein hoher Aufwand verbunden. Zusätzlich bedarf es für die Diagnose der Lernstände und die Anpassung der Lerngelegenheiten eines hohen Ausmaßes an diagnostischen Kompetenzen.

Neben diesem Verständnis von Individualisierung – sozusagen als »starke Ausprägung der inneren Differenzierung« (Schneuwly 2014, S. 24) – wird Individualisierung häufig aber auch als Oberbegriff für verschiedenste Formen des Umgangs mit individuellen Differenzen zwischen den Schülern verstanden (zsf. Schneuwly 2014) und umfasst damit beispielsweise auch innere Differenzierungsmaßnahmen oder Formen offenen Unterrichts.

Auch wenn mit dem Begriff der Individualisierung tatsächlich unterschiedliche Bedeutungen assoziiert werden: Gemeinsam scheint diesen Verständnissen zu sein, dass die Anpassung der unterrichtlichen Angebote an die Bedürfnisse einzelner Schüler herausgestellt wird und dass daraus folgend Unterrichtsphasen, in denen die Schüler

individuell für sich arbeiten, für bedeutsamer und wichtiger gehalten werden, während Kommunikations- und Interaktionsprozesse, die auf die Auseinandersetzung mit Mitlernenden und die Interaktion mit der Lehrperson angewiesen sind, in den Hintergrund rücken. Auf die Frage, ob diese Formen des Lernens tatsächlich effektiver sind als stärker lehrergelenkter Unterricht, wird im Kapitel »Wie wirksam ist individualisierter und binnendifferenzierter Unterricht?« eingegangen.

Adaptives Unterrichten

Der Begriff des adaptiven Unterrichtens findet sich vor allem in der psychologisch orientierten Literatur, während die bereits erläuterten Begriffe der Differenzierung und Individualisierung vorwiegend im pädagogisch-didaktischen Bereich verwendet werden (Bohl u. a. 2011). Insbesondere mit dem bereits erläuterten Verständnis von Individualisierung ergeben sich aber starke Überschneidungen, da auch adaptiver Unterricht die Passung des Lernangebots an die individuellen Schülervoraussetzungen beansprucht (z. B. Beck u. a. 2008, Bönsch 2000, Gruehn 2000, Leutner 2010, Rogalla & Vogt 2008, Walberg & Paik 2000, Weinert 1996). Ähnlich wie das Schlagwort der Individualisierung des Unterrichts wird auch der Begriff der Adaptivität als »Sammelbezeichnung für den unterrichtlichen Umgang mit interindividuellen Differenzen« (Hasselhorn & Gold 2009, S. 253; vgl. auch Bohl u. a. 2011, Helmke 2009) verwendet.

Eine hilfreiche Klassifikation stellt die Unterscheidung von Maßnahmen zur Makroadaption im Vergleich zur Mikroadaption dar (Corno & Snow 1986): Während klassische innere Differenzierungsmaßnahmen, wie beispielsweise die bereits vor dem Unterricht geplante qualitative Differenzierung nach Aufgabenschwierigkeit, zur Makroadaption gezählt werden, kann die Lehrperson auch kurzfristig bestimmte Verhaltensweisen und Interaktionen an die Lernvoraussetzungen der Schüler anpassen. Dies wird dann als Mikroadaption bezeichnet (vgl. auch Krammer 2009, Leutner 2010). Solche Mikroadaptionen im Unterricht können zum Beispiel in Form von Feedback, Hilfsfragen oder Strukturierungshinweisen erfolgen, welche die Lehrperson einsetzt, wenn sie merkt, dass ein Schüler mit der gestellten Aufgabe überfordert ist und zusätzliche Unterstützung benötigt.

Diese und ähnliche Formen der Unterstützung werden in Anlehnung an Wygotsky auch als Scaffolding bezeichnet (Wood, Bruner & Ross 1976). Die Hilfen und Unterstützungshandlungen der Lehrperson fungieren hier als eine Art Gerüst, das dem Lernenden die nächsten Lernschritte ermöglicht. Hierzu bemüht sich die Lehrperson um eine fortlaufende Diagnostik der Lernprozesse sowie eine darauf aufbauende adaptive Unterstützung (zsf. Lipowsky 2015). Es ist also wichtig, dass ständig Mikroadaptionen stattfinden, damit die Lehrperson lediglich so viel hilft wie gerade nötig ist (Reiser 2004), um beim Schüler einen Lernprozess auszulösen, und anschließend die

Hilfestellungen wieder schrittweise reduziert (>fading<; zsf. Reinmann-Rothmeier & Mandl 2001). Durch diese Form von sozialer Unterstützung kann sich der Schüler innerhalb seiner »Zone der nächsten Entwicklung« bewegen (vgl. Abschnitt »Fehlender produktiver Austausch der Lernenden untereinander«).

Offene Unterrichtsformen

Auch der offene Unterricht wird immer wieder als Möglichkeit zum Umgang mit der Heterogenität innerhalb der Schulklasse betrachtet (z. B. Bohl & Kucharz 2010). Die Grundidee offener Unterrichtsformen besteht darin, dass den Schülern verstärkt Mitbestimmungsmöglichkeiten im Unterricht gewährt werden, so dass jeder Schüler individuell nach seinen Bedürfnissen lernen kann (Bohl u. a. 2011). Offener Unterricht wird dabei oft auch als »pädagogisches Verständnis und pädagogische Haltung gegenüber Kindern und Jugendlichen« (Bohl & Kucharz 2010, S. 13) angesehen und geht dadurch über reine Ansätze der Differenzierung von Unterricht hinaus:

Offener Unterricht ist definiert durch das Ausmaß der Selbst- und Mitbestimmungsmöglichkeiten der Schüler, etwa in organisatorischer, methodischer, inhaltlicher oder politisch-partizipativer Hinsicht. (Bohl u. a. 2011, S. 9)

In ähnlicher Weise schlägt Peschel (2009) zur Systematisierung des Begriffs vor, sich auf verschiedene operationalisierbare Dimensionen der Öffnung von Unterricht zu beziehen. Ein Unterricht kann demnach in seiner Offenheit anhand der folgenden Dimensionen eingeordnet werden:

- *Organisatorische Offenheit:* Inwieweit können die Schüler selbst über Rahmenbedingungen des Lernens – wie die Sozialform oder die Zeit – bestimmen?
- *Methodische Offenheit:* Inwieweit können die Schüler selbst über ihren Lernweg bestimmen?
- *Inhaltliche Offenheit:* Inwieweit können die Schüler selbst über den Lernstoff, über die Lerninhalte bestimmen?
- *Soziale Offenheit:* Inwieweit können die Schüler selbst über Aspekte des sozialen Miteinanders – beispielsweise in Bezug auf die Kommunikationsregeln – bestimmen?
- *Persönliche Offenheit:* Inwieweit werden die Schüler als gleichberechtigt gegenüber der Lehrperson angesehen?

Vielleicht auch aufgrund der Schwierigkeiten einer einheitlichen Definition (z. B. Bohl & Kucharz 2010, Bohl u. a. 2011) sind aktuelle Studien national wie international selten und sprechen nur noch selten von offenem oder geöffnetem Unterricht, sondern

beispielsweise eher von Formen selbstgesteuerten Lernens, von forschendem oder entdeckendem Lernen, mitunter auch von indirekter Instruktion (zsf. Lipowsky 2015). Damit sind aber teilweise auch unterschiedliche Schwerpunktsetzungen verbunden, so dass die Vergleichbarkeit der Forschungsbefunde erschwert wird. Daher wird im Folgenden noch zusätzlich auf den Begriff des entdeckenden Lernens eingegangen.

Entdeckendes Lernen

Der Begriff des entdeckenden Lernens »bezeichnet Lernformen, bei denen sich Schüler*innen aktiv mit den Sachverhalten des Unterrichts beschäftigen, (mehr oder weniger) selbstständig Probleme lösen und so neue kognitive Strukturen aufbauen« (Hartinger & Lohrmann 2011, S. 367). Entdeckendes Lernen weist dabei Überschneidungen mit dem Begriff der Individualisierung auf, meint aber nicht genau das Gleiche. Entdeckendes Lernen kann durch Konfliktinduktion, durch Beispiele und durch Experimentieren erfolgen (Neber 2006) und muss beispielsweise im Gegensatz zu offenen Unterrichtsformen nicht zwingend mit geringer Lehrerlenkung und einem hohen Grad an Selbstbestimmtheit beim Lernen einhergehen. Entdeckendes Lernen stellt zwar eine Möglichkeit zur Realisierung individuellen Lernens dar, nicht jede Form der Individualisierung des Unterrichts kann aber gleichzeitig auch als entdeckendes Lernen bezeichnet werden. Insgesamt wird entdeckendes Lernen als Gegenbegriff zu darbietenden Unterrichtsformen betrachtet (Hartinger & Lohrmann 2011).

Wie wirksam ist individualisierter und binnendifferenzierender Unterricht?

In den folgenden Abschnitten wird auf Forschungsbefunde zur Wirksamkeit individualisierten, differenzierten und geöffneten Unterrichts eingegangen. Dabei wird auch danach gefragt, inwieweit schülerorientierte Lernsituationen differenzielle Effekte haben, welche Wirkungen eher kurzfristig umgesetzte Formen der Individualisierung im Unterschied zu langfristig geplanten Konzepten haben, inwieweit die Zusammensetzung von Lerngruppen eine Rolle spielt und welche Bedeutung Lehrerlenkung und kognitive Strukturierung haben.

Ein erster Blick in größere Metastudien zum individualisierten Unterricht

Nach den bisherigen Studien, die individualisierten Unterricht und Formen von Binnendifferenzierung genauer untersuchen, erfüllen sich die Erwartungen, die man mit diesen Formen des Unterrichts verbindet, nicht in dem erhofften Maße. Hattie (2013) gelangte zum Ergebnis, dass individualisierter Unterricht im Mittel einen lernförderlichen Effekt von $d = 0.23$ hat, was einem schwachen Effekt entspricht (zur Bedeutung von Effektstärken vgl. Lotz & Lipowsky in diesem Band). Auch die mittlere

Effektstärke für binnendifferenzierenden Unterricht ist mit $d = 0.16$ nicht größer, das heißt Schüler, die in einem Unterricht mit binnendifferenzierten Angeboten lernen, lernen nicht viel mehr dazu als Schüler in einem Unterricht, in dem keine binnendifferenzierende Maßnahmen angeboten werden.

Auch *ältere Metaanalysen*, wie die von Horak (1981), welche individualisierten Unterricht in Mathematik untersuchte, sowie die Metaanalyse von Bangert, Kulik und Kulik (1983), die sich auf individualisierten Unterricht in verschiedenen Fächern in der Sekundarstufe konzentrierte, kommen zu ähnlich geringen Effektstärken. Die Studie von Horak (1981) ergab eine durchschnittliche Effektstärke von $d = -0.07$, was bedeutet, dass Schüler, die in einem individualisierten Mathematikunterricht lernten, sogar etwas weniger lernten als Schüler im traditionellen Unterricht. Die Studie von Bangert und Kollegen (1983) erbrachte eine durchschnittliche Effektstärke von $d = 0.10$ für alle Fächer, was ebenfalls einem schwachen Effekt entspricht. Differenzierte Analysen von Bangert und Kollegen (1983) für einzelne Fächer zeigten, dass die Effektstärken zwischen den Fächern variierten. In Mathematik war die Effektstärke mit $d = 0.03$ geringer, in Naturwissenschaften mit $d = 0.19$ und in anderen Fächern mit $d = 0.27$ etwas höher als die durchschnittliche Effektstärke.

Diese eher geringen Effekte über alle Studien hinweg überraschen zunächst und werfen die Frage auf, warum sich die Erwartungen, die man mit einer zunehmenden Individualisierung verbindet, vielfach nicht erfüllen. Wie im weiteren Verlauf des Beitrags dargestellt wird, spricht vieles dafür, dass Individualisierungs- und Differenzierungsmaßnahmen im Unterricht deshalb eine so geringe Effektivität haben, weil es an der Qualität der Umsetzung mangelt und weil die entsprechenden Maßnahmen häufig nicht vertiefte Lernprozesse auf Seiten der Schüler anstoßen können (vgl. Kapitel »Mögliche Gründe für die geringen Effekte von Individualisierungs- und Differenzierungsmaßnahmen«). Hieraus ergeben sich bestimmte Folgerungen für Lehrpersonen, welche im Kapitel »Impulse für die Weiterentwicklung von Individualisierungs- und Differenzierungskonzepten« entfaltet werden. Zuvor werden aber weitere für die Frage nach der Wirksamkeit individualisierten Lernens relevante Ergebnisse der Unterrichtsforschung dargestellt.

Geöffnete Unterrichtsformen und ihre Effekte auf Leistungen und Motivation

Wenden wir uns nun detaillierter der Forschung zum individualisierten Unterricht zu. Weitreichende Formen der Individualisierung, wie z. B. offene Unterrichtsformen, bei denen die Schüler an unterschiedlichen Aufgaben arbeiten und welche ein gewisses Maß an Wahlfreiheiten für die Lernenden beinhalten, sind im Hinblick auf die Lernleistungen nicht per se wirksamer als lehrergelenkte Formen des Unterrichtens. Zu dem Ergebnis kamen vor allem ältere Studien, z. B. die von Hattie (2009) ausgewer-

tete Metaanalyse von Giaconia und Hedges (1982). Die beiden Autoren ermittelten für Mathematik eine Effektstärke von $d = -0.04$, für Lesen eine Effektstärke von $d = -0.08$ und für Sprache eine Effektstärke von $d = -0.07$. Alle drei Effektstärken liegen also im leicht negativen Bereich, das heißt, dass der traditionelle Unterricht die Leistungen in diesen Lernbereichen etwas besser fördert als der geöffnete Unterricht. Zugleich wird aber aus den von Giaconia und Hedges (1982) ausgewerteten 153 Studien deutlich, dass die Effektstärken, die durch die einzelnen Studien ermittelt wurden, teilweise erheblich variieren. Darauf wird weiter unten noch einmal eingegangen (vgl. »Lernbegleitende Diagnostik und konstruktives Feedback ...«).

Zu beachten ist auch, dass in der Hattie-Studie Effekte von Unterrichtsmerkmalen auf Einstellungen, Lernfreude und Motivation der Lernenden nicht untersucht wurden. Insofern muss man andere Studien heranziehen, wenn man sich für den Einfluss geöffneter Unterrichtsformen auf diese nicht-kognitiven Merkmale von Lernenden interessiert. In der oben schon erwähnten Metaanalyse von Giaconia und Hedges (1982) liegen die Effekte offenen Unterrichts auf Kreativität, Selbstständigkeit, Kooperationsfähigkeit und Hilfsbereitschaft sowie für die Einstellung gegenüber der Schule im positiven Bereich (zwischen $d = 0.17$ und $d = 0.29$). Was die Leistungsmotivation anbelangt, ergab sich eine mit $d = -0.26$ überraschend negativ ausgeprägte Effektstärke. Das bedeutet: Die *Leistungsmotivation* ist bei Lernenden im traditionellen Unterricht höher ausgeprägt als im geöffneten Unterricht. Was zunächst erstaunt, erklärt sich möglicherweise, wenn man den Unterschied zwischen Leistungsmotivation und intrinsischer Motivation berücksichtigt: Mit Leistungsmotivation ist die Bereitschaft umschrieben, Leistung erbringen zu wollen und hierbei einen Gütemaßstab oder Standard erreichen oder übertreffen zu wollen. Diese Form der Motivation ist also stark ergebnisorientiert (Rheinberg 2000). Eine Erklärung für den auf den ersten Blick erwartungswidrigen negativen Effekt im Hinblick auf die Leistungsmotivation könnte demnach sein, dass Schüler im traditionellen Unterricht möglicherweise eher den Eindruck gewinnen, eine Leistung zu erbringen und ein Ergebnis oder einen Gütemaßstab zu erreichen als in einem geöffneten Unterricht, bei dem sie teilweise selbst das Ziel bzw. den zu erreichenden Standard definieren müssen. Hierzu passt ein Befund von Huschke (1982), der die Einführung von Wochenplanunterricht im Rahmen des Marburger Grundschulprojekts untersuchte. Die in dieser Studie befragten Grundschulkinder berichteten zwar von mehr Spaß im Wochenplanunterricht als im traditionellen Unterricht, gleichzeitig waren sie mit ihren Leistungen jedoch unzufriedener als mit ihren Leistungen im traditionellen Unterricht. Eine weitere Erklärung für den Befund von Giaconia und Hedges (1982) zur Leistungsmotivation könnte sein, dass ein eher lehrergelenkter traditioneller Unterricht den Vergleich der Schüler untereinander stärker forciert, da die Schüler in der Regel die gleichen Anforderungen

zu erfüllen haben. Dies kann damit einhergehen, dass die Schüler in einem solchen Unterricht ein stärkeres Interesse haben, sich miteinander zu vergleichen, sich also auch an einem sozialen Gütemaßstab zu messen. Umgekehrt gibt es Hinweise darauf, dass in einem stärker individualisierten Unterricht die sozialen Vergleichsprozesse weniger salient – also weniger offenkundig – werden (Lipowsky, Kastens, Lotz & Faust 2011, Rosenholtz & Simpson 1984).

Intrinsische Motivation fokussiert im Unterschied zur Leistungsmotivation immer auf Handlungen, die man um ihrer selbst willen ausführt, bei denen es also nicht darum geht, den Erwartungen anderer zu entsprechen, gute Noten zu bekommen. Während also die Forschung zu dem Ergebnis kommt, dass die Leistungsmotivation in einem eher lehrergelenkten Unterricht, bei dem Ziele und Herausforderungen von der Lehrperson gesetzt werden, höher ausgeprägt ist als in einem geöffneten Unterricht, zeigen andere Studien, dass im Unterschied dazu die intrinsische Motivation durch Freiräume im Unterricht gefördert wird. So konnte Hartinger (2005) in einer Untersuchung mit Grundschulkindern der dritten und vierten Jahrgangsstufe zeigen, dass das Ausmaß an beobachteten Freiräumen das Autonomieerleben⁷ der Kinder positiv beeinflusst. Allerdings, dies zeigte sich in einer Folgestudie von Hartinger (2006), gibt es auch Kinder, die trotz vorhandener Freiräume im geöffneten Unterricht eine eher geringe Selbstbestimmung erleben.

Uneinheitlich sind die Forschungsbefunde, wenn es um die Bedeutung der *Wahlfreiheiten* auf den unterschiedlichen Ebenen und Dimensionen geht. Offenheit bzw. Wahlfreiheit kann sich auf die Wahl der Sozialformen, auf die investierte Lernzeit, die man für die Bearbeitung von Lernangeboten aufwendet, auf die Wahl von Bearbeitungs- und Lernwegen, auf die Wahl von Inhalten und/oder auch das soziale Miteinander in der Klasse beziehen (Peschel 2002, vgl. auch Kapitel »Begrifflichkeiten«). Hartinger (2005) zeigte in seiner Studie, dass bereits mit Freiheiten bei der Wahl eines Arbeitsplatzes oder eines Arbeitspartners das Autonomieerleben von Grundschulkindern zunimmt. Ob organisatorische und prozedurale Freiheiten im Unterricht, die sich auf die Wahl des Lernpartners, der Sitzordnung oder die Wahl des Lernmediums beziehen, aber auch verständnisvolles Lernen nachhaltig beeinflussen können, muss bezweifelt werden. Stefanou, Perencevich, DiCintio und Turner (2004) untersuchten und verglichen über einen Zeitraum von acht Monaten das autonomieunterstützende Verhalten von sieben Lehrpersonen. Sie klassifizieren das autonomieunterstützende

⁷ Das Autonomie- oder Selbstbestimmungserleben ist eines von drei sogenannten Grundbedürfnissen (sogenannte Basic Needs: Autonomieerleben, Kompetenzerleben und Erleben sozialer Eingebundenheit), die nach der Selbstbestimmungstheorie von Deci und Ryan (1993, 2002) die Entwicklung von extrinsischer Motivation zu Stufen intrinsischer Motivation unterstützen.

Verhalten in Bezug auf organisatorische, prozedurale und kognitive Aspekte⁸ beim Lernen. Auf der Basis dieser Daten unterscheiden sie

- Lehrpersonen, die sich weder auf der organisatorischen noch auf der prozeduralen oder kognitiven Dimension autonomieunterstützend verhalten, indem diese z. B. in ihrem Unterricht genaue Vorgaben machen, was zu tun ist,
- Lehrpersonen, die die Autonomie der Lernenden auf der organisatorischen oder auf der prozeduralen Dimension unterstützen, aber nicht auf der kognitiven Dimension, also indem sie z. B. den Lernenden Möglichkeiten einräumen, ihre Lernzeiten selbst zu bestimmen,
- Lehrpersonen, die sich auf der kognitiven Dimension autonomieunterstützend verhalten, aber auf der organisatorischen und/oder prozeduralen Ebene nicht, indem sie z. B. die Lernenden dazu anregen, unterschiedliche Lösungswege zu suchen und zu vergleichen, während sie gleichzeitig genau auf die Einhaltung von Regeln und Ritualen achten und keine Spielräume bei der Organisation der Arbeit eröffnen, und
- Lehrpersonen, die sich sowohl auf der organisatorischen und/oder prozeduralen Ebene als auch auf der kognitiven Dimension autonomieunterstützend verhalten, indem sie z. B. den Lernenden Entscheidungen über die Wahl der Lernpartner überlassen, aber auch betonen, dass es unterschiedliche Lösungswege gibt und diese von den Lernenden einfordern.

Aus den Fallbeschreibungen der sieben Lehrpersonen und den Reaktionen ihrer Schüler leiten die Autoren die Annahme ab, dass die kognitive Stimulation und Autonomieunterstützung für die Motivation und das Lernen der Schüler bedeutsamer sind als organisatorische und prozedurale Entscheidungsspielräume. Äußere Freiräume und Wahlfreiheiten müssen demnach nicht mit einer Vielfalt von Ideen und mit kognitiver Aktivierung der Lernenden einhergehen (zum Unterschied zwischen kognitiver Aktivierung und Aktivierung auf Ebene des Verhaltens vgl. auch Abschnitt »Lernbegleitende Diagnostik und konstruktives Feedback ...«).

In eine ähnliche Richtung weist eine Studie von Grolnick und Ryan (1987). Sie zeigten an einer Stichprobe von 91 Kindern des fünften Schuljahres, die zufällig auf drei Untersuchungsbedingungen verteilt wurden, dass sich das Interesse und auch das Leseverständnis besser entwickeln, wenn die Schüler in einer Lernumgebung lernen,

8 Zu der organisatorischen Dimension der Autonomieunterstützung rechnen die Autoren Entscheidungen über die Wahl des Lernpartners und die Wahl der Sitzordnung, zur prozeduralen Dimension Entscheidungen über die Wahl der Präsentationsform oder die Wahl von Materialien und zur kognitiven Dimension u. a. Gelegenheiten, Aufgaben auf unterschiedliche Art und Weise zu lösen und unterschiedliche Lernwege und Lösungsansätze mit den Mitschülern zu diskutieren sowie den wechselseitigen Austausch von Argumenten.

die sich durch autonomieunterstützendes oder durch non-direktives statt durch ein stärker kontrollierendes Lehrerverhalten auszeichnet. Das autonomieunterstützende Verhalten der Lehrperson bestand darin, dass sich die Lehrperson für das, was die Schüler vom Lesetext behalten hatten, interessiert zeigte und den Schülern ankündigte, sie diesbezüglich nicht zu bewerten. Die non-direktive Bedingung umfasste, dass die Lehrperson ankündigte, die Kinder nach dem Lesen zu ihrer Freude beim Lesen zu befragen, während die direkte Bedingung beinhaltete, dass die Lehrperson ankündigte, dass die Kinder später zu dem Text befragt würden und hierfür auch Noten bekämen.

Differenzielle Effekte geöffneter und schülerorientierter Lernsituationen

Unterricht im Allgemeinen und Formen von Individualisierung im Besonderen zielen darauf ab, möglichst alle Lernenden gemäß ihrer individuellen Voraussetzungen zu fördern (*Leistungsförderung*). Häufig wird mit der Forderung nach einer stärkeren Individualisierung auch die Erwartung verknüpft, dass damit die Leistungsunterschiede zwischen leistungsstärkeren und -schwächeren Schülern verringert werden können (*Leistungsausgleich*).

Nach allem, was in der Forschung bislang bekannt ist, sind Formen der Individualisierung nicht oder allenfalls bedingt geeignet, die *Leistungsschere zwischen stärkeren und schwächeren Schülern* zu verringern, sofern man diese kompensatorische Funktion überhaupt als Ziel verfolgt. Es gibt sogar Hinweise darauf, dass sich die Leistungsschere zwischen stärkeren und schwächeren Schülern, wenn sich der Unterricht durch wenig Lehrerlenkung und wenig Strukturierung auszeichnet, eher weitet. Beispielsweise konnten Tuovinen und Sweller (1999) in einer experimentellen Studie nachweisen, dass Lernende mit einem niedrigen Vorwissen in einer wenig strukturierten Lernumgebung, in der die Lernenden mit einer komplexen Aufgabenstellung konfrontiert wurden, weniger lernen als wenn das Problem durch aufeinander aufbauende Lösungsbeispiele vorstrukturiert wurde. Demgegenüber unterschied sich der Lernerfolg von Schülern mit hohem Vorwissen kaum in Abhängigkeit von den beiden untersuchten Lernumgebungen. Geöffnete Unterrichtsformen laufen demnach Gefahr, insbesondere die Schüler mit geringeren Vorkenntnissen zu benachteiligen, da die Komplexität der behandelten Probleme und Aufgaben das Arbeitsgedächtnis der Schüler zu stark belastet und damit das Lernen und Verstehen neuer Inhalte erschwert.

In eine ähnliche Richtung weist die Studie von Connor, Morrison und Petrella (2004). Demnach führen schülerorientierte Phasen im Leseunterricht zu geringeren Zuwächsen im Leseverständnis von schwächeren Lesern als wenn diese in eher lehrergelenkten Phasen gezielt im Strategiewissen und in der Strategieranwendung unterstützt werden. Demgegenüber ergaben sich auch in dieser Studie für die leistungsstär-

keren Schüler mit einem höheren Vorwissen kaum Unterschiede in Abhängigkeit von der Unterrichtsform. Leistungsstärkere Leser erzielten auch in einem eher schülergeleiteten Unterricht annähernd gleich gute Leistungen wie in lehrergeleiteten Phasen (zsf. auch Morrison & Connor 2010).

Auch Connor, Morrison und Katch (2004) ermittelten in einer weiteren Studie zum Lesen, dass Kinder mit einem geringen Wortschatz dann besonders große Lernfortschritte im Dekodieren machen, wenn sich der Unterricht zunächst durch eher lehrergeleitete Phasen mit Aktivitäten zur Förderung der phonologischen Bewusstheit auszeichnet, dann aber im weiteren Verlauf des Schuljahres eine Zunahme schülergeleiteter Phasen vorsieht. Demgegenüber zeigte sich, dass die Lernzuwächse von Kindern mit vergleichbar ungünstigen Voraussetzungen geringer ausfallen, wenn Lehrpersonen die schülerorientierten Lesephasen im Laufe des Schuljahres nicht ausweiten. Für Schüler mit einem größeren Wortschatz zu Beginn des Schuljahres zeigte sich ein größerer Zuwachs, wenn diese Schüler von Anfang an Gelegenheiten zum selbstständigen Lesen und Schreiben hatten. Die Autoren ziehen aus ihren Ergebnissen den Schluss, dass es zum einen wichtig ist, die Vorläuferfähigkeiten der Schüler für das Lesen in den unterschiedlichen Bereichen (Wortschatz, Syntax, phonologische Bewusstheit, frühe Buchstabenkenntnis) möglichst genau zu erfassen und mit Kindern, die geringere Vorläuferfähigkeiten mitbringen, zunächst eher lehrerzentriert zu arbeiten, während Kindern, die günstigere Voraussetzungen mitbringen, von Anfang an mehr Gelegenheiten für selbstständiges Arbeiten eröffnet werden sollten.

Diese Befunde deuten darauf hin, dass es auch auf die *Verschränkung von lehrergeleiteten und geöffneten Unterrichtsphasen* ankommt, dass diese Verschränkung für schwächere und stärkere Schüler unterschiedlich gestaltet werden sollte und dass es wichtig zu sein scheint, dafür zu sorgen, dass Schüler zunächst Gelegenheit haben, Fähigkeiten und Strategien zu erwerben, die ihnen die konstruktive Steuerung des eigenen Lernprozesses überhaupt erst ermöglichen.

Vergegenwärtigt man sich, dass die Nutzung offener Lernsituationen erhebliche Anforderungen an die *Selbststeuerungsfähigkeiten*, an die *Motivation* und an das *Vorwissen* der Lernenden stellt, so ist es durchaus plausibel, davon auszugehen, dass Schüler mit günstigeren Lernvoraussetzungen stärker von offeneren Lernsituationen profitieren als Lernende mit eher ungünstigen Lernvoraussetzungen. Daher wird auch immer wieder darauf verwiesen, dass schwächere Schüler in geöffneten Unterrichtsformen besondere Formen der Strukturierung und Unterstützung benötigen (Garlichs 1993, Lipowsky 1999c, 2002, Scherer & Moser-Opitz 2010).

Mehrere Studien, allerdings mit jeweils kleinen Stichproben, können die Annahme, dass schwächere und stärkere Schüler in unterschiedlicher Weise von offenen Lernsituationen profitieren, bestätigen. Sie ergaben beispielsweise Unterschiede in der

Lernzeitnutzung leistungsstärkerer und leistungsschwächerer (Laus & Schöll 1995, Wagner & Schöll 1992) sowie konzentrationsstärkerer und -schwächerer Lernender (Lipowsky 1999a, 1999c). So nutzen die Lernenden mit den günstigeren Voraussetzungen die Lernzeit in offenen Unterrichtsformen aufgabenbezogener als die Lernenden mit ungünstigeren Voraussetzungen. In der Studie von Lipowsky (1999a, 1999c) zeigte sich, dass die Orientierungsphasen, in denen sich die Lernenden für neue Aufgaben entschieden, sensible Phasen sind, in denen sich das Lernverhalten der konzentrationsschwächeren und -stärkeren Schüler besonders deutlich unterschied. Die Studie von Laus und Schöll (1995) zeigte aber auch, dass die leistungsschwächeren Schüler in lehrerzentrierten Arbeitsphasen noch weniger aufgabenbezogen arbeiteten als in den beobachteten geöffneten Unterrichtsphasen.

In einer Studie mit Grundschulkindern konnten Blumberg, Möller und Hardy (2004) zeigen, dass sich schwächere Schüler in einem geöffneten Unterricht, der sich durch eine geringe Strukturierung und wenig direkte Lehrerunterstützung auszeichnet, als weniger kompetent erleben und weniger erfolgszuversichtlich sind als in einem Unterricht, der zwar auch Wahlfreiheiten eröffnet, bei dem die zur Verfügung stehenden Lernangebote aber aufeinander aufbauen und in dem die Lehrperson die Lernenden aktiv unterstützt und ihnen hilft, ihre Lernerfahrungen mit dem Vorwissen zu verknüpfen (Blumberg u. a. 2004). Die Forschung macht darüber hinaus deutlich, dass nicht nur Unterschiede im Vorwissen und in den Selbststeuerungsfähigkeiten, sondern auch in *motivationalen Orientierungen* einen Einfluss darauf haben können, wie Schüler Wahlangebote in geöffneten Unterrichtsformen nutzen. So ist aus der Motivationsforschung bekannt, dass erfolgsorientierte Lernende, wenn sie die Wahl haben, häufig mittelschwere Aufgaben auswählen, die neue Herausforderungen bieten und die für die Weiterentwicklung der Lernenden und für deren Motivation eine wichtige Rolle spielen, während misserfolgsorientierte Schüler, die Misserfolg vermeiden möchten, häufiger als erfolgsorientierte Lernende zu leichte oder zu schwere Aufgaben wählen und sich unrealistische Ziele setzen. Problematisch hieran ist, dass misserfolgsvermeidenden Lernenden bei solchen zu leichten oder zu schweren Aufgaben kaum bewusst wird, wie sich die eigenen Fähigkeiten bei der Bearbeitung dieser Aufgaben weiterentwickeln. Denn bei zu leichten Aufgaben erklären sich die Lernenden ihren Erfolg häufig mit externalen, wenig kontrollierbaren Faktoren, z. B. mit Glück oder Zufall oder mit der Einfachheit der Aufgabe. Bei zu schweren Aufgaben wird der Misserfolg auf mangelnde Fähigkeiten zurückgeführt oder darauf, dass die Aufgabe einfach zu schwierig war (Heckhausen 1975, Rheinberg & Engeser 2010, vgl. auch Lotz & Lipowsky in diesem Band). Mit der Wahl von zu leichten oder zu schweren Aufgaben werden diesen Lernenden demnach wichtige Erfahrungen des eigenen Könnens vorenthalten. Diese ungünstigen Ursachenzuschreibungen (Attribu-

tionen) wirken sich auf künftige Erwartungen, Anforderungen erfolgreich bewältigen zu können und auf die Anstrengungsbereitschaft der Lernenden aus.

Auch wenn man den Fokus nur auf die Schüler mit schwächeren Lernvoraussetzungen richtet und danach fragt, unter welchen unterrichtlichen Bedingungen diese Schüler besser oder mehr lernen, so zeigt die Forschung zusammenfassend, dass stark individualisierte oder geöffnete Unterrichtsformen mit einer geringen Lehrerlenkung eher zu geringeren Lernzuwächsen führen als lehrergelenktere Formen des Unterrichts (s. o. und vgl. zusammenfassend Kirschner, Sweller & Clark 2007).

Richtet man den Fokus auf den *Vergleich schwächerer und stärkerer Schüler*, ist nach den hier vorgestellten Befunden nicht unbedingt von einer Schließung der Leistungsschere durch geöffneten Unterricht auszugehen. Zudem ist es auch normativ umstritten, ob eine Verringerung der Leistungsstreuung, also eine Reduktion der Leistungsheterogenität durch eine stärkere Förderung schwächerer Schüler, überhaupt angestrebt werden sollte. Denn dies bedeutet zwangsläufig, dass stärkere Schüler weniger dazulernen als schwächere. Aber auch stärkere Schüler sollten die Gelegenheit haben, gemäß ihrer individuellen Lernvoraussetzungen lernen zu dürfen, was bei einem qualitativ hochwertigen Unterricht durchaus dazu führen kann, dass Lernende mit günstigeren Lernvoraussetzungen größere Fortschritte machen als Lernende mit ungünstigen Voraussetzungen. Aus der Zwillingsforschung liegen Befunde vor, dass die Leistungsheterogenität durch gute und erfolgreiche Lehrpersonen eher zu- als abnimmt, da gute Lehrpersonen durch ihren qualitativ hochwertigeren Unterricht dazu beitragen können, dass Lernende mit günstigeren Lernvoraussetzungen ihr Potenzial eher ausschöpfen, während sie durch weniger gute Lehrpersonen und einen Unterricht mit geringer Qualität in ihrer Entwicklung eher gebremst und nicht genügend angeregt werden (vgl. Taylor, Roehrig, Soden Hensler, Connor & Schatschneider 2010).

Für Lehrpersonen, die geöffneten Unterricht oder weitreichende Formen von Individualisierung umsetzen wollen, ist es daher auch wichtig, sich die unterschiedlichen Lernziele, die für die stärkeren und schwächeren Schüler erreichbar erscheinen und angestrebt werden sollten, zu vergegenwärtigen. Damit sollten stärkere und schwächere Schüler im individualisierten Unterricht eher zieldifferent als zielgleich gefördert werden.

Kurzfristige versus langfristige Individualisierungs- und Differenzierungskonzepte

Individualisierungs- und Differenzierungsmaßnahmen lassen sich nach den zeitlichen Perspektiven, die sie verfolgen, unterscheiden. Ad hoc und vergleichsweise spontan durchgeführte Maßnahmen der Individualisierung und Differenzierung gelten einem Unterricht, der auf diese Maßnahmen verzichtet, als nur geringfügig überlegen.

Entsprechende Studien belegen in der Summe zwar *leichte Vorteile eines binnendifferenzierenden Unterrichts* (Kulik & Kulik 1992, Lou u. a. 1996, Slavin 1987), die entsprechenden *Effekte* fallen insgesamt *jedoch schwächer* aus als bei aufwändig konzipierten Maßnahmen. Ältere amerikanische Studien, welche die Effekte längerfristig angelegter und aufwendig konzipierter Differenzierungs- und Individualisierungsprogramme untersuchten, kommen teilweise zu stärkeren Effekten. Zu diesen langfristig angelegten Differenzierungs- und Individualisierungsprogrammen gehörte z. B. der sogenannte Joplin-Plan (Slavin 1987, zsf. Lipowsky 2015). Hierbei wurden z. B. für den Leseunterricht mehrere Klassenverbände (z. B. alle Klassen der Jahrgänge 3-5) aufgelöst und die Schüler in Abhängigkeit von ihren Leistungsvoraussetzungen (nur für den Leseunterricht) in leistungshomogene Gruppen eingeteilt. Die leistungshomogenen Schülergruppen erhielten dann unterschiedliche Materialien und Lesetexte, die auf ihr jeweiliges Lernniveau abgestimmt waren. Der Übergang in das nächste Leseniveau erfolgte, sobald man das Ziel des aktuellen Niveaus erreicht hatte. Der übrige Unterricht war von dieser Form der Differenzierung nicht betroffen, d. h. die Klassenverbände wurden nicht grundsätzlich aufgelöst. Die zu dieser Form der Differenzierung vorliegenden Ergebnisse älterer Studien zeigten insgesamt positive Effekte (Gutiérrez & Slavin 1992, Mosteller Light & Sachs 1996, Slavin 1987). Gutiérrez und Slavin (1992) ermittelten für Programme, die in ausgewählten Fächern die Klassenverbände auflösten (nongraded programs) und damit über die Bildung von leistungshomogenen Gruppierungen differenzierten, eine mittlere Effektstärke von $d = 0.46$, was schon einem deutlicheren Effekt entspricht. Möglicherweise sind die positiven Effekte dieser Differenzierungsform auch darauf zurückzuführen, dass die Lehrpersonen durch die Bildung von leistungsbezogenen Subgruppen in Verbindung mit dem Einsatz diagnostischer Verfahren zur Ermittlung der Lernstände einen genaueren Blick auf die Lesefähigkeiten und -schwierigkeiten der Lernenden gewonnen haben (vgl. Mosteller u. a. 1996).

Ähnlich aufgebaut wie der Joplin-Plan ist im Übrigen der *neuseeländische Leseunterricht*, wie er beispielsweise von Wellenreuther (2012) oder Wilkinson und Townsend (2000) beschrieben wird. Auch hier werden für den Leseunterricht Klassenverbände aufgelöst und die Schüler lernen und üben in leistungshomogenen Gruppen Lesen. Die vorliegenden Befunde aus Neuseeland zeigen jedoch keine grundsätzlichen Vorteile dieser Art der äußeren Differenzierung gegenüber Jahrgangsklassen (Wilkinson & Hamilton 2003). Entscheidender als die Gruppierungsform dürften die Qualität des Leseunterrichts und die damit verbundenen Lehrerkompetenzen sein (Cornish 2013, Wilkinson & Hamilton 2003).

Darauf, dass die Bildung von leistungshomogenen Lesegruppen für sich genommen noch nicht ausreicht, um hohe Lernerfolge zu erzielen, verweist auch das amerikani-

sche *Success for all-Programm* (Slavin & Madden 2012). Es beinhaltet einerseits die Auflösung von Jahrgängen und die Bildung leistungshomogener Lesegruppen, die sich aus Schülern unterschiedlichen Alters, aber ähnlicher Lesefähigkeiten zusammensetzen. Zu den Komponenten dieses Programms gehören aber andererseits auch die Realisierung kooperativer Lernformen sowie die metakognitive Förderung und die regelmäßige Diagnose der Lernstände der Lernenden. Die vorliegenden Forschungsbefunde zeigen, dass sich die Leseleistungen der Schüler des *Success for all-Programms* günstiger entwickelten als die Leseleistungen der Schüler einer Kontrollgruppe, die herkömmlichen Leseunterricht erhielten (Borman u. a. 2007).

Auch beim Konzept des *Mastery Learning* (zielerreichendes Lernen, Bloom 1971) handelt es sich um ein längerfristig angelegtes Konzept der Individualisierung, das in zahlreichen Studien untersucht wurde und seine Wirksamkeit unter Beweis gestellt hat. So ermittelte Hattie (2009) für das Konzept des *Mastery Learning* einen mittleren Effekt von $d = 0.58$. Das Konzept des zielerreichenden Lernens geht davon aus, dass Unterschiede im Lernerfolg primär auf Unterschiede in der benötigten Lernzeit und in den Lernvoraussetzungen zurückzuführen sind. Lernlücken werden demzufolge dadurch zu beheben versucht, dass schwächeren Schülern mit einem geringeren Vorwissen mehr Lernzeit zugestanden wird und dass sie zusätzliche Wiederholungen durchlaufen. Vor und nach der Bearbeitung einer Lerneinheit erfolgt eine Überprüfung des Leistungsstands der Lernenden. Wenn das vorgegebene Ziel erreicht wurde, darf der Lernende die nächste Einheit bzw. die nächsten Aufgaben bearbeiten. Wird das Ziel hingegen nicht erreicht, müssen die Lücken erst geschlossen werden. Je nach Variante des zielerreichenden Lernens erfolgt dies mit unterschiedlichen Verfahren, in der Regel durch zusätzliche Wiederholungen und gezielte pädagogische Maßnahmen, durch sogenannte remediale Hilfen, Unterstützungen und Instruktionen seitens der Lehrperson. Kombiniert wird dieses zusätzliche Angebot an Lernzeit also mit der fortgesetzten Testung und Überprüfung der Lernfortschritte der Schüler, mit klaren Zielformulierungen und konstruktivem Feedback an die Lernenden. Zielerreichendes Lernen erwies sich einerseits in vielen Studien als wirksam (Guskey 1997, 2005, Kulik, Kulik & Bangert-Drowns 1990), andererseits zeigte sich jedoch, dass die Effekte in erheblichem Ausmaß mit der Qualität des Lehrerfeedbacks, den spezifischen Leistungsanforderungen und den eingesetzten Tests variieren und dass stärkere Schüler durch die remedialen Schleifen in ihrer Entwicklung eher gehemmt werden (Arlin 1984).

Bildung von leistungshomogenen oder -heterogenen Gruppen?

Im vorangegangenen Abschnitt wurden Forschungsbefunde präsentiert, die es nahelegen, bei der Durchführung von binnendifferenzierenden Maßnahmen eher auf leistungshomogene statt auf leistungsheterogene Gruppen zu setzen. Auch in der Metaanalyse von Kulik und Kulik (1992) erwies sich die Bildung leistungshomogener Gruppen mit der Zuteilung differenzierter Aufgaben und Materialien als wirksamer als ein Unterricht ohne klasseninterne Leistungsgruppierung. Die mittlere Effektstärke der elf von Kulik und Kulik (1992) ausgewerteten Studien betrug $d = 0.25$, was einem schwachen, aber signifikanten Effekt entspricht. Auch Lou und Kollegen (1996) konnten in ihrer Metaanalyse insgesamt einen leicht positiven Effekt feststellen, wenn die Schüler innerhalb von Klassen in leistungshomogenen statt in leistungsheterogenen Gruppen lernen ($d = 0.12$). Slavin (1987) ermittelte in seiner Metaanalyse einen Leistungsvorteil leistungsbezogener innerer Differenzierung in Höhe von $d = 0.34$ für mathematische Leistungen von Grundschulkindern.

Allerdings gilt diese Gesamttendenz offenbar nicht in gleichem Maße für *schwächere, durchschnittliche und stärkere Schüler*: Schüler mit einem geringen Vorwissen profitieren eher von leistungsheterogenen als von leistungshomogenen Gruppenzusammensetzungen (z. B. Lou u. a. 1996, Saleh, Lazonder & De Jong 2005), da sie – so die plausible Erklärung – durch die Auseinandersetzung mit den leistungsstärkeren Mitschülern stärker angeregt werden und mit weiterführenden Ideen, Hilfen und Argumentationssträngen konfrontiert werden, die sie in ihrem Lernen weiter voranbringen. Für die leistungsstarken Schüler spielt es nach der Studie von Lou und Kollegen (1996) so gut wie keine Rolle, ob sie in leistungshomogenen oder -heterogenen Gruppen lernen. Die leistungsdurchschnittlichen Schüler lernen dagegen in leistungshomogenen Gruppen mehr dazu als in -heterogenen.

Lehrerlenkung und kognitive Strukturierung

Verschiedene Studien untersuchten die Effekte von Lehrerlenkung und kognitiver Strukturierung in geöffneten Unterrichtsformen. Hierbei wird davon ausgegangen, dass sich *Lehrerlenkung und Strukturierung* auf der einen Seite und *Offenheit des Unterrichts* auf der anderen Seite nicht ausschließen, sondern sich im Gegenteil sinnvoll ergänzen können. Die hierzu vorliegenden Befunde sind vergleichsweise einheitlich.

Alfieri, Brooks, Aldrich und Tenenbaum (2011) verglichen in ihrer Metaanalyse zunächst die Wirksamkeit *entdeckenden Lernens mit geringer Lehrerlenkung* mit der Wirksamkeit *lehrergelenkter Unterrichtsverfahren (Direkte Instruktion)*. Den Ergebnissen zufolge fallen die Leistungen von Schülern beim entdeckenden Lernen mit nur geringer Lehrerlenkung geringer aus ($d = -0.38$) als im Rahmen von lehrergelenkten Unterrichtsverfahren (Direkte Instruktion). Das Bild dreht sich jedoch um, wenn

man entdeckendes Lernen mit einer stärkeren Lehrerlenkung und Strukturierung mit anderen Unterrichtsformen vergleicht. Dann wird aus der negativen Effektstärke von $d = -0,38$ eine positive von $d = 0,30$, was bedeutet, dass die Schüler in einem Unterricht, der entdeckendes Lernen mit gleichzeitiger Lehrerlenkung und -strukturierung realisiert, mehr lernen als in anderen Unterrichtsformen (Alfieri u. a. 2011). Hierzu passen auch weitere Detailergebnisse der Studie von Alfieri und Kollegen (2011): Sie zeigten nämlich, dass entdeckendes Lernen dann wirksamer ist und höhere Effektstärken erzielt, wenn der Unterrichtsstoff klar strukturiert ist, wenn die Schüler aufgefordert werden, die erarbeiteten Sachverhalte und Lösungswege sich oder Mitschülern zu erklären, wenn die Lernenden Feedback erhalten und wenn ihnen Lösungsbeispiele angeboten werden (Alfieri u. a. 2011).

Die Studie von Hardy, Jonen, Möller und Stern (2006) verglich ebenfalls die *Wirksamkeit zweier unterschiedlich strukturierter Lernumgebungen*. Inhaltlich ging es in dieser Studie um naturwissenschaftliches Lernen im Grundschulunterricht, genauer um Schwimmen und Sinken. Die Lernumgebung mit der stärkeren Strukturierung (*high instructional support*) zeichnete sich u. a. durch eine stärkere Sequenzierung der Lernangebote sowie durch eine stärkere Beschränkung und Fokussierung der Lernmaterialien aus. Hinzu kam, dass die Lehrperson häufiger strukturierende inhaltliche Hilfen und Hinweise gab, um die Lernenden zu unterstützen und den Konzeptaufbau und -wechsel der Lernenden zu fördern. In der Lernumgebung mit der geringeren Strukturierung (*low instructional support*) hielt sich die Lehrperson dagegen mit strukturierenden Hinweisen deutlich zurück. Außerdem zeichnete sich diese Lernumgebung dadurch aus, dass die Lernangebote nicht in einer bestimmten Reihenfolge bearbeitet werden mussten, sondern den Schülern ein offenes Materialangebot zur Verfügung stand. Die Ergebnisse der Unterrichtseinheit zeigten, dass die Schüler in der geöffneten und gleichzeitig strukturierten Lernumgebung (*high instructional support*) mehr lernten und weniger Misskonzepte entwickelten als in der Lernumgebung mit dem geringeren Maß an Strukturierung und dem höheren Grad an inhaltlichen Wahlfreiheiten (*low instructional support*). Diese Studie unterstreicht demnach, dass eine Öffnung des Unterrichts offenbar dann positive Wirkungen auf den Aufbau bzw. den Erwerb naturwissenschaftlicher Konzepte hat, wenn sie mit einer fachlich begründeten Sequenzierung des Inhalts und mit einer kognitiven Strukturierung durch die Lehrperson einhergeht.

Was bedeutet *kognitive Strukturierung* in diesem Zusammenhang? Strukturierung in dem hier verstandenen Sinne bedeutet primär nicht, den Unterricht in einzelne Abschnitte oder Phasen zu gliedern. Sicher ist diese Form der Gliederung auch wichtig. Kognitive Strukturierung in dem hier verstandenen Sinne bedeutet vielmehr, dass die Lehrperson z. B. durch Fragen, Hinweise oder Verweise die Aufmerksamkeit der

Lernenden auf ausgewählte Aspekte des Unterrichtsgegenstands lenkt, auf Wichtiges hinweist und durch Impulse und Hinweise anregt, Zusammenhänge zwischen bisher Gelerntem und neuen Teilinhalten zu erkennen und damit die kognitive Einordnung der Erfahrungen, die die Lernenden sammeln, ermöglicht (Einsiedler & Hardy 2010; Lipowsky 2015).

Mögliche Gründe für die geringen Effekte von Individualisierungs- und Differenzierungsmaßnahmen

Obgleich individualisiertes Lernen von vielen Pädagogen, aber auch von Bildungspolitikern als schulpädagogische Antwort auf die wachsende Heterogenität in Klassenzimmern betrachtet wird, zeigt die empirische Forschung, dass mit individualisierten Formen des Lernens per se nur geringe leistungssteigernde Effekte verbunden sind (vgl. Abschnitt »Wie wirksam ist individualisierter und binnendifferenzierender Unterricht?«). Im Folgenden werden mögliche Erklärungen hierfür diskutiert und weitere Forschungsbefunde vorgestellt. Im ersten Abschnitt wird diskutiert, inwiefern die geringe Qualität auf der Mikroebene des Unterrichts, also auf der Ebene der Interaktionen, dafür verantwortlich sein könnte, dass die Effekte individualisierten Unterrichts eher gering ausfallen. Im zweiten Abschnitt wird eine mögliche Überforderung von Lehrpersonen durch individualisierten Unterricht thematisiert. Schließlich wird diskutiert, inwieweit die eher geringe Effektivität individualisierter Unterrichtskonzepte auch damit erklärt werden kann, dass sich die Lernenden zu wenig inhaltsbezogen austauschen.

Geringe Qualität auf der Mikroebene des Unterrichts

Gemeinhin wird angenommen, dass im individualisierten Unterricht besondere Möglichkeiten für Lehrpersonen bestehen, einzelne Schüler gezielt zu fördern und zu unterstützen. Ältere Studien, aber auch neuere Forschungsarbeiten verdeutlichen, dass die Interaktionen zwischen Lehrpersonen und einzelnen Schülern in einem individualisierten Unterricht häufig aber nicht so beschaffen sind, dass sie die Lernenden tatsächlich in ihrem Lernen weiterbringen. So berichten Galton, Simon und Croll (1980) bereits im Rahmen der britischen *ORACLE-Studien*, dass Lehrpersonen in geöffneten Unterrichtsphasen nur selten inhaltliche Impulse geben und sich stattdessen weitgehend darauf konzentrieren, Arbeitsaufträge zu erläutern und die Erledigung der Arbeiten zu kontrollieren. Das Arbeiten der Schüler zeichnet sich eher durch ein Nebeneinander statt ein Miteinander aus, die Lernangebote bestehen in der Regel aus kleinschrittig aufgebauten Aufgabenfolgen, die kaum zum entdeckenden Lernen anregen. Im lehrergesteuerten Unterricht, den die Forscher im Rahmen der *ORACLE-Studien* ebenfalls beobachteten, zeigt sich demgegenüber ein höheres Anregungs-

niveau der durch die Lehrpersonen initiierten Aufgabenstellungen (zsf. Lipowsky 1999c).

Auch *deutsche Studien* kommen zu ähnlichen Befunden. Unterrichtsbeobachtungen legen den Schluss nahe, dass es den Lehrpersonen im geöffneten Unterricht eher um die Erfüllung von Arbeits- und Wochenplänen geht als um die inhaltliche Unterstützung und um die Anregung der Lernenden zur vertieften Auseinandersetzung mit dem Unterrichtsgegenstand (Huf & Breidenstein 2009). Nicht die Schüler, sondern Materialien und Pläne übernehmen stattdessen die Steuerung der Lernprozesse, welche in Verbindung mit ritualisierten Formen der Steuerung zumindest für einige Schüler mit eher geringen kognitiven Anforderungen und mit Langeweile einhergehen (Breidenstein 2014).

Auch die *Beobachtungen im Rahmen des Marburger Grundschulprojekts*, in dem u. a. die Einführung von Wochenplanunterricht untersucht wurde, lassen an der Qualität der Unterstützung und Anregung in geöffneten Unterrichtsphasen zweifeln. Ausführlich beschreibt Huschke (1982) in der Fallstudie »Stromkreis« das Verhalten einer Lehrerin während der Wochenplanarbeit. Der Wochenplan sah das Thema »Stromkreis« vor. Die in den Wochenplan integrierte Aufgabe lautete sinngemäß: »Hast du Lust, noch einmal auszuprobieren, wie man einen Stromkreis aus Batterie, Lampe und Schalter bauen kann?« (Huschke 1982, S. 265). Huschke beobachtete mehrere Gruppen, die sich für diese Aufgabe entschieden hatten. Eine Gruppe erzeugte aus Versehen einen Kurzschluss: Die Lampe leuchtet auf, wenn der Schalter offen ist. Über dieses Phänomen sind die Kinder sehr irritiert, eigentlich ein willkommener Anlass für eine produktive Auseinandersetzung mit dem Unterrichtsgegenstand, der als kognitiver Konflikt im Sinne Piagets zur Weiterentwicklung der kognitiven Strukturen der Lernenden hätte beitragen können. Die hierzu von den Schülern befragte Lehrerin konnte jedoch nicht weiterhelfen und interessierte sich auch nicht für dieses Phänomen. Sie antwortete lapidar: »Das ist komisch. Weiß ich auch nicht« (Huschke 1982, S. 266). Eine andere Gruppe wandelte die Aufgabenstellung ab und wollte zehn Lampen auf einmal zum Brennen bringen. Aber auch hier stellten sich Probleme ein. Von den Kindern wurden unterschiedliche Hypothesen formuliert, ohne dass die Lehrerin diese aufgriff oder die Kinder anregte zu überlegen, wie sich diese systematisch untersuchen lassen. Mit Hilfe des teilnehmenden Beobachters Huschke gelang es den Kindern schließlich, die hintereinandergeschalteten Birnen zum Leuchten zu bringen. Ergänzend schreibt Huschke (1982, S. 267) über das Verhalten der Lehrerin:

Insgesamt gab es während der 20 Minuten 5 Kontakte der Lehrerin zu der beobachteten Vierergruppe. Beim ersten zeigt sie wohlwollendes Interesse am Vorhaben der Gruppe und greift helfend in den Konflikt um die Materialverknappung

*ein, den das Unternehmen der vier heraufbeschwört. Die weiteren Lehreraußerungen laufen **alle** darauf hinaus, die Gruppe darauf hinzuweisen, sie habe auch noch andere WP-Aufgaben zu erledigen und sie könne **nicht so viel Zeit mit dieser Sache verbringen**. Mit der letzten Äußerung mahnt sie die Gruppe, an das **nahe Ende der Stunde zu denken und rechtzeitig die Materialien wieder wegzuräumen**. Mit **keinem** Wort bezieht sie sich auf die experimentelle Aktivität der vier Kinder selber. (S. 267, Hervorhebungen im Original)*

Offenbar war die Lehrerin in dieser Stunde auch fachlich überfordert. Sie erkannte nicht das Potenzial der Schülerfragen in dieser Situation und die wertvollen kognitiven Konflikte, die sich für die Lernenden durch die experimentelle Aktivität ergaben und deren Bearbeitung zu einer Weiterentwicklung naturwissenschaftlicher Konzepte der Schüler hätte beitragen können. Impulse und Anregungen im Sinne minimaler didaktischer Hilfen, die die Kinder auch fachlich hätten unterstützen können, wurden von Huschke in dieser und anderen Wochenplansituationen kaum festgestellt.

Zwar wird in der »Stromkreis«-Fallstudie das Verhalten von nur einer Lehrerin genauer beschrieben, aber auch wenn man Studien mit größeren Stichproben heranzieht, stößt man auf Hinweise, dass Lehrpersonen in schülerorientierten Unterrichtsphasen nur selten kognitiv anregend unterstützen. Krammer (2009) untersuchte in 130 Lektionen die individuelle Lernunterstützung im Schweizer Mathematikunterricht der Sekundarstufe I. Hierbei ergab sich folgendes Bild: Die Schülerarbeitsphasen waren von einer hohen Interaktionsdichte zwischen Lehrperson und Schülern geprägt. Etwa zwei Drittel aller individuellen Unterstützungsmaßnahmen beziehen sich auf einen inhaltlichen und nicht auf einen rein organisatorischen Aspekt, jedoch wird die kognitive Anregung der Lernenden in diesen Schülerarbeitsphasen als eher gering eingestuft. Zu kognitiv aktivierenden Formen von Unterstützung zählt Krammer (2009) Hinweise, die zum Weiterdenken anregen, im Gegensatz zu direkten Erklärungen, die das weitere Vorgehen vorgeben.

Lotz (2015) untersuchte in ihrer Teilstudie des PERLE-Projekts unter anderem die Art und Qualität von Lernunterstützung in Schülerarbeitsphasen im Leseunterricht von 37 Klassen des ersten Schuljahres und gelangte zu dem Ergebnis, dass sich auch hier die Lehrer-Schüler-Interaktionen in Leseübungsphasen zwar durch eine hohe Dichte mit vielen Lehrer-Schüler-Kontakten, aber wenig Gelegenheiten zum vertieften Weiterdenken auszeichnen (Lotz 2015). Im Schnitt dauerte eine Interaktion mit einem Schüler 16,5 Sekunden, also vergleichsweise kurz, und es fanden etwa drei Interaktionen pro Minute statt. Durchschnittlich interagierten die Lehrpersonen zu 76 % der Zeit in Schülerarbeitsphasen mit einzelnen Schülern. Innerhalb dieser Lehrer-Schüler-Interaktionen wurden durchschnittlich 2,5 konkrete Hilfestellungen

pro Minute gegeben. Betrachtet man die Art der Hilfestellungen (hierzu wurden insgesamt 14 verschiedene Arten unterschieden), so fällt auf, dass relativ häufig Lösungsvorgaben vorkamen (11,5 % der gesamten Hilfestellungen), die aus theoretischer Sicht die am wenigsten kognitiv aktivierende Form von Unterstützung darstellen, da hier die Schüler nicht zum weiteren Nachdenken angeregt werden. Ein häufig zu beobachtendes Beispiel hierfür war, dass ein Schüler einen Satz nicht lesen kann und die Lehrperson ihn deshalb selbst vorliest. Hinweise zum Erlesen wurden mit durchschnittlich 4,5 % eher selten gegeben, obwohl diese die Schüler deutlich stärker zum eigenständigen Nachdenken anregen würden. Hinweise geben dem Schüler einen Tipp, nehmen aber nicht die Lösung vorweg (z. B. »Steht das dort? Überprüfe nochmal« oder »Das Wort, das da steht: Das ist die Hauptperson des Buchs. Weißt du, wie die heißt?«). Bei den angegebenen Werten handelt es sich um Durchschnittswerte, von denen einzelne Lehrpersonen zum Teil deutlich – positiv, aber auch negativ – abweichen. So gibt es Lehrpersonen, die in bis zu 22 % der Situationen Hinweise gaben, aber auch Lehrpersonen, die nie eine Hilfestellung in Form eines Hinweises erteilten. Genauso gab es auch Lehrpersonen, welche nie eine Lösungsvorgabe machten, aber andererseits auch Lehrende, bei denen sogar die Hälfte aller Hilfestellungen (52 %) aus Lösungsvorgaben bestand.

Zusammenfassend deuten all diese Befunde darauf hin, dass das fachliche Niveau der Lehrer-Schüler-Interaktionen in Schülerarbeitsphasen mitunter eher gering ist.

Individualisierter Unterricht – eine Überforderung von Lehrpersonen?

Damit stellt sich die Frage, warum es Lehrpersonen – trotz sicher vorhandener guter Absichten – nicht immer gelingt, für eine hohe Prozessqualität individualisierter Unterrichtsformen zu sorgen. Eine mögliche Erklärung bezieht sich auf die Zunahme der Komplexität des Unterrichts durch Individualisierung (vgl. auch Hattie 2009, Wischer 2007). Angesichts der Vielzahl unterschiedlicher, parallel ablaufender Prozesse dürften viele Lehrpersonen mit einer anspruchsvollen fachlichen Unterstützung der Lernenden überfordert sein.

In der Wissenschaft wird daher durchaus kontrovers darüber diskutiert, ob es überhaupt *realistisch und angemessen* ist, den *Begriff der Individualisierung* für Unterrichtsprozesse zu verwenden. Arnold und Richert (2008) geben zu bedenken, dass Lehrpersonen – realistisch betrachtet – in der Lage sein dürften, drei bis vier, aber nicht 20 bis 25 unterschiedliche Lernangebote zu unterbreiten. Unterricht, so Arnold und Richert (2008), sei zunächst ein Geschehen, das sich an Gruppen von Schülern und nicht an einzelne Lernende richte. Auch Rolff (2010) hält den Begriff der Individualisierung für kein alltagstaugliches Konzept für den Unterricht: Lehrpersonen und Schüler würden gleichermaßen überfordert, wenn man den Anspruch erhebt, unterrichtliche

Angebote an einzelne Schüler anpassen zu wollen. Tatsächlich lässt sich annehmen, dass die Organisation und die Steuerung einer so hohen Anzahl unterschiedlicher Prozesse bereits so viele kognitive Kapazitäten der Lehrperson beanspruchen, dass für eine anspruchsvollere inhaltliche Unterstützung keine freien Kapazitäten mehr zur Verfügung stehen. Die *Cognitive Load Theorie* (Sweller 1994) bietet für diese kognitive Überbeanspruchung eine mögliche theoretische Erklärung an. Sie geht – vereinfacht ausgedrückt – davon aus, dass die Arbeitsgedächtniskapazitäten des Menschen begrenzt sind und dass bei zu komplexen Aufgaben oder bei einer Vielzahl von zu beachtenden Aspekten und Informationen für die eigentliche Bewältigung einer Arbeitsanforderung zu wenig freie kognitive Kapazitäten zur Verfügung stehen. Da die Beanspruchungen, die mit der Steuerung von 20 bis 25 unterschiedlichen Lernprozessen verbunden sind, sehr hoch und komplex sind, dürften Lehrpersonen für die inhaltliche Unterstützung der Lernenden in geöffneten oder stark individualisierten Unterrichtsformen schlicht nicht mehr genügend kognitive Ressourcen zur Verfügung stehen.

Eine mögliche Strategie für die Bewältigung dieser Komplexität besteht darin, sich bereits bei der Vorbereitung des Unterrichts detailliert Gedanken über mögliche Fragen und Lernwege der Schüler zu machen, diese zu antizipieren und mögliche Impulse, Hilfestellungen und Unterstützungshandlungen einzuplanen (vgl. Abschnitt »Bedeutung der Unterrichtsplanung«). Natürlich lassen sich mit einer solchen detaillierten Planung des Unterrichts nicht alle Unwägbarkeiten ausschalten und nicht alle möglichen Situationen vorausplanen. Allerdings dürfte sich mit einer differenzierteren und sorgfältigen Unterrichtsplanung die Komplexität der unterrichtlichen Situationen für die Lehrperson reduzieren. Gleichzeitig ist zu erwarten, dass es Lehrpersonen bei einer entsprechenden Vorbereitung leichter fällt, Unterschiede und Gemeinsamkeiten in den Lernprozessen zu registrieren und Schwierigkeiten der Lernenden zu bemerken.

Auf der Basis der Cognitive Load Theorie lässt sich daher annehmen, dass Lehrpersonen für eine inhaltlich-konstruktive Unterstützung der Lernenden in einem individualisierten Unterricht weniger (kognitive) Kapazitäten zur Verfügung stehen als z. B. in einem eher lehrergelenkten Unterrichtsgespräch. Dies ist eine mögliche Erklärung, warum es in einem geöffneten Unterricht anspruchsvoller sein könnte, eine hohe Qualität des Unterrichts (hohe kognitive Aktivierung, sachlich konstruktives Feedback, hohe inhaltliche Klarheit usw.) zu realisieren als in einem lehrergelenkten Unterricht.

Fehlender produktiver Austausch der Lernenden untereinander

Die im ersten Abschnitt (»Geringe Qualität auf der Mikroebene des Unterrichts«) aufgeführten Studien verweisen nicht nur auf die mitunter gering ausgeprägte Qualität der Lehrer-Schüler-Interaktionen und auf eine häufig nur marginal ausgeprägte inhaltliche Unterstützung der Lernenden durch die Lehrperson, sondern auch darauf, dass es im geöffneten und individualisierten Unterricht *häufig nicht zu einem fruchtbaren Austausch der Lernenden untereinander* kommt. Betrachtet man das eingangs abgebildete Foto eines Arbeitsplatzes im Lernatelier und diverse Überschriften in der Presse von der Einrichtung sogenannter Lernbüros oder Lernlandschaften, in denen die Lernenden abgeschirmt von ihren Mitschülern still und für sich an individuellen Arbeits- und Kompetenzplänen arbeiten sollen, so ist zu befürchten, dass hier eher ein Nebeneinander als ein Miteinander der Schüler favorisiert wird. Eine so verstandene Individualisierung nutzt das Potenzial kooperativen Lernens jedoch nicht. Aus theoretischer Sicht lässt sich annehmen, dass die *aufgabenbezogene Interaktion und der Austausch der Lernenden untereinander* wichtige Voraussetzungen dafür sind, dass vertiefte Lernaktivitäten ausgelöst und angeregt werden. Konfrontiert man sich selbst mit der Frage, in welchen Kontexten sich wertvolle und vertiefte Lernprozesse vollzogen haben, so werden die wenigsten Personen wahrscheinlich zu der Antwort gelangen, dass es sich hierbei um Situationen handelte, in denen man völlig alleine und ohne Austausch mit anderen gelernt hat. Kognitiv-konstruktivistische und sozial-konstruktivistische Ansätze situieren Lernens betonen, dass Lernen auf diese Auseinandersetzung mit den Ideen, Meinungen, Ansichten und Vorstellungen von Mitlernenden und kompetenten Anderen geradezu angewiesen ist (Lave & Wenger 1991, Wygotski 1987). Mit der »Zone der nächsten Entwicklung« beschreibt Wygotski, dass Lernende eine nächste Stufe ihrer Entwicklung eher dann erreichen, wenn sie – statt alleine – von kompetenten Anderen unterstützt und angeregt werden und hierbei mit neuen Impulsen und Ideen konfrontiert werden, die etwas über ihrem aktuellen Wissens- und Erfahrungsstand liegen. Diese Interaktion mit kompetenten Anderen kann in Verbindung mit tieferen kognitiven Prozessen des Argumentierens, des Erklärens, des Abgleichens der eigenen Position mit der des Mitschülers, dem Eingehen auf die Argumente des Gegenüber, des Verknüpfens mit dem eigenen Vorwissen und dem Bewusstmachen von Wissenslücken zu sozio-kognitiven Konflikten (Piaget) und zu kognitiven Umstrukturierungen beitragen.

Gleichwohl werden solche wertvollen kognitiven Prozesse nicht allein schon dadurch ausgelöst, dass die Lernenden in Gruppen zusammensitzen. Die *Qualität kooperativer Lernprozesse* bemisst sich daran, ob die Lernenden sich wirklich inhaltlich austauschen, also unterschiedliche Argumente entwickeln und diese wechselseitig prüfen, aufeinander Bezug nehmen, eigene Unklarheiten bemerken und zur Sprache

bringen und in der Lage sind, geeignete Rückfragen zu stellen. Die Forschung zum kooperativen Lernen zeigt, dass ein so verstandenes transaktives Interaktionsverhalten der Schüler und die vertiefte soziale Auseinandersetzung der Lernenden untereinander wesentliche Merkmale für erfolgreiches Lernen darstellen (Jurkowski & Hänze 2010, Lipowsky 2015, Scherer & Moser-Opitz 2010).

Einen empirischen Beleg für die Bedeutung kooperativer Lernformen erhält man auch durch die *Hattie-Studie*. Hattie (2009) verglich in seiner Metaanalyse u. a. Einzelarbeit mit kooperativen Konzepten. Er ermittelte für diesen Vergleich mit der Einzelarbeit (individuelles Lernen) eine Effektstärke von $d = 0.59$ zugunsten kooperativer Lernformen. Das bedeutet: Kooperatives Lernen, das einem umfassenden Konzept folgt, ist dem Arbeiten und Lernen in Einzelarbeit deutlich überlegen. Auch wenn mit diesen kooperativen Lernformen nicht jede x-beliebige Gruppenarbeit gemeint ist, verdeutlichen die Ergebnisse, welches Potenzial kooperative Lernformen im Vergleich zur Einzelarbeit haben können, wenn sie qualitativ hochwertig umgesetzt werden.

Neben dem zusammenfassenden Befund von Hattie (2009) zur Überlegenheit kooperativen Lernens gegenüber individuellem Lernen gibt es eine Reihe weiterer Forschungsergebnisse, welche die Bedeutung kooperativen Lernens herausstellen. So setzen z. B. *Trainingsprogramme zur Förderung von Leseflüssigkeit* explizit auf sogenanntes »paired reading«, also auf das Lesen in Tandems. Ein entsprechendes Programm wurde von der Frankfurter Arbeitsgruppe um Cornelia Rosebrock entwickelt (Rosebrock, Nix, Rieckmann & Gold 2011). Immer zwei Lernende bilden über mehrere Wochen ein Lesetandem. In der Regel setzt sich das Tandem aus einem Lernenden mit einer überdurchschnittlich ausgeprägten Leseflüssigkeit und aus einem Lernenden mit einer geringer ausgebildeten Leseflüssigkeit zusammen. Der stärkere der beiden Lernenden ist der Trainer, der schwächere der sogenannte Sportler. Halblaut lesen beide Lernende synchron einen Textabschnitt mehrmals vor. Dabei übernimmt der Trainer die Rolle des Lesemodells und hat die Aufgabe, sich der Lesegeschwindigkeit seines Sportlers anzupassen, seinen Finger entlang des zu lesenden Textes mitzuführen und auf Lesefehler aufmerksam zu machen, falls der Sportler den Fehler nicht selbst korrigiert. Die Durchführung dieses Lautlesetandem-Training ist aufwändig: Es erstreckt sich insgesamt auf einen Zeitraum eines halben Jahres, wobei die Tandems nach ca. vier bis acht Wochen neu zusammengestellt werden. Wöchentlich umfasst das Training in der Regel drei Einheiten à 20 Minuten. Wie andere Leseflüssigkeitstrainings verbindet auch das Lautlesetandem-Training zwei wesentliche Prinzipien miteinander: Zum einen setzt es auf den positiven Einfluss eines Lesemodells (hier des Trainers), zum anderen auf das Prinzip des wiederholten Lautlesens, bis ein zufriedenstellendes Maß an Lesegeschwindigkeit erreicht ist. Verschiedene Studien zeigen, dass solche Programme zur Förderung von Leseflüssigkeit erfolgreich sind und substanziell zu

einer Steigerung der Leseflüssigkeit von Schülern beitragen können (Rosebrock u. a. 2011, Therrien 2004).

Aber nicht nur die Arbeit mit Partnern oder in Kleingruppen hat im Unterricht ihre Berechtigung, sondern auch *Unterrichtsgespräche mit der gesamten Klasse* haben ihre Bedeutung, denn im Unterschied zum individuellen Lernen und zum Lernen in Gruppen ist hier – bei einer entsprechend produktiven Umsetzung – das erwartbare Spektrum an Meinungen, Ideen und Argumenten, welche zu einer Weiterentwicklung kognitiver Strukturen und damit zum Weiterlernen beitragen können, noch größer. Schüler können auch von den Ideen, Beiträgen und Argumenten anderer profitieren, selbst wenn sie »nur« zuhören (vgl. Mayer 2004). Produktive Unterrichtsgespräche erfordern unter anderem, dass sich die Lehrperson im Vorfeld überlegt, wo die Schüler stehen, welche erwartbaren Lernschwierigkeiten oder Fragen auftreten könnten, dass sie selbst gute und anregende Fragen stellt, welche die Lernenden dazu anregen, zu argumentieren, ihre Gedankengänge offen zu legen und über ihren Lernprozess zu reflektieren, dass sie ausreichend Wartezeiten lässt, dass sich das Gespräch um relevante fachliche Kernideen oder Inhalte dreht und dass die Lehrperson durch ihre Gesprächsführung dazu beiträgt, dass sich die Schüler bei der Entwicklung von Ideen und dem Erläutern eigener Meinungen aufeinander beziehen (zsf. Lipowsky 2015, Pauli 2010).

Inwiefern ein hochgradig individualisierter Unterricht die oben beschriebenen ko-konstruktiven Prozesse auslösen kann, ist fraglich. Lernende vor die Aufgabe zu stellen, sich ein Thema eigenständig unter Heranziehung zur Verfügung stehender Medien und unter freier Zeiteinteilung zu erarbeiten, impliziert nicht schon automatisch kognitive Herausforderungen und regt nicht schon zwingend zur Argumentation und zur Aktivierung von Vorwissen an, welche für das Lernen aus kognitiv-konstruktivistischer Sicht wichtig sind. Wie der Unterricht so geplant und gestaltet werden kann, dass die Lernenden tatsächlich zum Denken angeregt werden, wird im folgenden Kapitel erläutert.

Impulse für die Weiterentwicklung von Individualisierungs- und Differenzierungskonzepten

In diesem Kapitel werden Impulse für die Gestaltung von Unterricht gegeben, um Differenzierung und Individualisierung zielführend zu nutzen. Im ersten Abschnitt wird zunächst die Bedeutung einer durchdachten und sorgfältigen Unterrichtsplanung thematisiert, die zu einer Entlastung der Lehrperson im individualisierten Unterricht führen kann. Hierbei ist vor allem die Berücksichtigung von fachspezifischen Unterschieden der Lernenden von Bedeutung. Damit rückt eine lernbegleitende Diagnostik in den Fokus, die – in Verbindung mit lernbegleitenden Feedbackmaßnahmen –

einen wichtigen Stützpfeiler für eine wirksame Individualisierung darstellt (zweiter Abschnitt). Im dritten Abschnitt wird diskutiert, wie dem Unterricht fachliche Tiefe verliehen werden kann, um die Lernenden kognitiv anzuregen. Damit rücken mit der Verständnisförderung und der kognitiven Aktivierung zwei weitere Merkmale der Unterrichtsqualität in den Mittelpunkt der Diskussion. Im letzten Abschnitt wird schließlich auf die Bedeutung einer aktiven Rolle der Lehrperson eingegangen.

Bedeutung der Unterrichtsplanung

Im Abschnitt »Individualisierter Unterricht – eine Überforderung von Lehrpersonen?« wurde als eine mögliche Erklärung für die mitunter nur gering ausgeprägte Unterstützungsqualität und Anregungstiefe die Überforderung der Lehrpersonen im individualisierten Unterricht diskutiert. In diesem Zusammenhang gewinnt eine sorgfältige Unterrichtsvorbereitung und -planung an besonderer Bedeutung, denn sie kann zu einer Entlastung der Lehrperson während des Unterrichts beitragen und für eine höhere, auch fachgebundene Qualität der Unterstützungsprozesse sorgen. Zu den Anforderungen, die bei der Unterrichtsplanung zu beachten sind, gehören unter anderem:

- *Die Analyse des fachlichen Hintergrunds des Themas:* Wie wichtig die Auseinandersetzung mit dem fachlichen Hintergrund der im Unterricht eingesetzten Aufgaben ist, verdeutlichen die in Abschnitt »Geringe Qualität auf der Mikroebene des Unterrichts« beschriebene Stromkreis-Fallstudie und das in Abschnitt »Dem Unterricht fachliche Tiefe verleihen ...« dargestellte »Zahl minus Spiegelzahl«-Beispiel.
- *Die didaktische Analyse des Unterrichtsgegenstands:* Was sind die fachlichen Kernideen, um die es im Unterricht geht? Wie hängen die Teilthemen des Unterrichtsgegenstands miteinander zusammen und wie ist das Thema sachlogisch zu strukturieren? Was sind die zentralen inhaltlichen Elemente des Unterrichtsgegenstands, die thematisiert werden müssen, um ein tragfähiges Verständnis des Inhalts/des Konzepts aufzubauen? Welche Wahlfreiheiten und Entscheidungsspielräume können den Schülern bei der Bearbeitung des Themas sinnvoll eröffnet und zugestanden werden, ohne die sachlogische Kohärenz zu gefährden?
- *Die Analyse der Zielstruktur:* Welche Lernziele gelten für welche Schüler bzw. für welche Schülergruppen? Welche Kompetenzen sollen die Schüler erwerben?
- *Die Analyse der eingesetzten Aufgaben:* Welche Anforderungen implizieren die ausgewählten Aufgaben? Lassen sie sich auf einem unterschiedlichen Niveau bearbeiten?
- *Die Analyse der fachspezifischen Lernvoraussetzungen:* Wo stehen die Schüler im Hinblick auf das Unterrichtsthema? Über welche (unterschiedlichen) fachspezifischen Lernvoraussetzungen verfügen sie?

- *Die Antizipation möglicher Schwierigkeiten beim Verstehen des Lerninhalts/der Lerninhalte:* Mit welchen Schwierigkeiten und mit welchen typischen Fehlvorstellungen und Konzepten muss ich als Lehrperson rechnen? Welche grundsätzlichen Verständnisprobleme können auftauchen?
- *Die Ableitung möglicher Unterstützungs- und Fördermaßnahmen:* Wie ist den möglichen Verständnisschwierigkeiten schon bei der Zuschneidung der Stunde/der Unterrichtseinheit zu begegnen? Mit welchen Strategien und Maßnahmen kann ich als Lehrperson hierauf reagieren?
- *Die Antizipation möglicher Lösungs- und Bearbeitungswege:* Welche möglichen Lösungswege könnten die Schüler gehen, welche Zugänge könnten sie nutzen?

Diese Fragen stellen sich nicht nur bei der Vorbereitung individualisierten Unterrichts, aber im individualisierten Unterricht erhält eine sorgfältige Unterrichtsplanung aufgrund der höheren Belastung der Lehrpersonen (vgl. Abschnitt »Individualisierter Unterricht – eine Überforderung von Lehrpersonen?«) eine besondere Bedeutung. Ein Teil dieser kognitiven Belastung, die durch die Vielzahl parallel ablaufender Prozesse und durch die erhöhten Steuerungsanforderungen entsteht, lässt sich durch eine sorgfältige Planung des Unterrichts auffangen bzw. reduzieren, dann nämlich, wenn die Lehrperson bereits bei der Planung des Unterrichts die oben genannten Fragen berücksichtigt.

Ogleich es unmittelbar auf der Hand liegt, dass es einen *Zusammenhang zwischen Unterrichtsplanung und Unterrichtsqualität* gibt, hat die Bildungsforschung die Unterrichtsplanung von Lehrpersonen bislang nur selten beforscht. Den Ergebnissen einer älteren Studie von Bromme (1981) zufolge richten Mathematiklehrkräfte bei der Unterrichtsplanung ein Hauptaugenmerk auf die Auswahl und Gestaltung von Aufgaben, wobei häufig die eher motivationale Aktivierung der Schüler im Vordergrund steht. Weitergehende Planungsaspekte wie die Antizipation möglicher Schülerschwierigkeiten bzw. unterschiedlicher Lösungswege der Lernenden (Bromme 1981), die Formulierung und Erreichbarkeit von Lernzielen sowie mögliche Differenzierungsmaßnahmen und Verlaufsalternativen finden sich generell nur selten in den Unterrichtsplanungen von Lehrpersonen wieder (vgl. auch Haas 1998, Seifried 2009, Tebrügge 2001).

Zwei neuere Studien unterstreichen, dass *Planungsanforderungen eines binnendifferenzierenden und individualisierenden Unterrichts* zu den anspruchsvolleren Aufgaben einer Lehrperson zählen. König, Buchholtz und Dohmen (2015) untersuchten die schriftlichen Unterrichtsentwürfe von 106 angehenden Lehrpersonen, die diese für eine Lehrprobe im Vorbereitungsdienst angefertigt hatten. Sie stellen fest, dass die allermeisten Entwürfe (ca. 95 %) zwar Angaben z. B. über die eingesetzten Aufgaben enthalten, Angaben darüber, über welche Lernstände einzelne Schüler oder Gruppen von Schü-

lernen verfügen, finden sich aber vergleichsweise selten (ca. 17 %) in den schriftlichen Entwürfen, was darauf schließen lässt, dass diese Anforderungen für die angehenden Lehrpersonen besonders hoch und/oder auch ungewohnt sind.

In einer aktuellen qualitativen Studie untersuchte Schneuwly (2014) die *Differenzierungskonzepte von Schweizer Primarstufenlehrpersonen im Mathematikunterricht*. Hierbei befragte er die Lehrpersonen vor allem zur Art der Unterrichtsvorbereitung, da diese die Weichen für die Durchführung von Differenzierungsmaßnahmen im Unterricht stellt. Er unterschied hierbei mittels qualitativer Analysen – in Anlehnung an die Klassifikation Weinerts (1997) in aktive und proaktive Möglichkeiten des Umgangs mit Heterogenität (vgl. Kapitel »Begrifflichkeiten«) – drei Typen von Lehrpersonen:

- Die erste Gruppe (aktiv, ohne fachdidaktische Bezüge) ergreift Differenzierungsmaßnahmen eher ad hoc im Unterricht, unterrichtet weitgehend traditionell, differenziert vor allem nach Aufgabenmenge und Zeit, die den Schülern zur Bearbeitung zur Verfügung gestellt wird, und hat vorwiegend die leistungsschwächeren Schüler im Blick. Für die Lehrpersonen dieser Gruppe dienen die Differenzierungsmaßnahmen in der Regel dazu, dass alle Schüler das gleiche Ziel erreichen.
- Die zweite Gruppe (proaktiv ohne fachdidaktische Bezüge) nimmt eine weitsichtigere proaktive Unterrichtsplanung vor, berücksichtigt hierbei auch die leistungsstärkeren Schüler und geht nicht davon aus, dass alle Schüler die gleichen Lernziele erreichen müssen.
- Die dritte Gruppe (proaktiv mit fachdidaktischen Bezügen) geht noch einen Schritt weiter als die zweite Gruppe. »Sie verbindet ihre Differenzierungsüberlegungen zusätzlich mit einem förderorientierten Feedback und dem gezielten Einsatz von individualisierenden Lernformen. Zudem wird Differenzierung mit wesentlichen Qualitätsmerkmalen des Mathematikunterrichts wie Verständnisorientierung oder kognitive Aktivierung verbunden [...]« (Schneuwly 2014, S. 256).

Die Studie kann aufgrund ihrer Anlage keine verlässlichen Informationen darüber geben, wie häufig diesen Typen unter allen Primarstufenlehrpersonen vertreten sind. Die zwölf untersuchten Lehrpersonen, bei denen es sich um eine Positivauswahl von interessierten Lehrpersonen handelt, verteilen sich gleichmäßig auf die drei Gruppen. Insbesondere der dritte Typ, der von einer zieldifferenten Differenzierung ausgeht, hierbei einen verständnisorientierten und kognitiv anregenden Unterricht realisiert und insofern Maßnahmen der Binnendifferenzierung mit Merkmalen guten, lernwirksamen Unterrichts verknüpft, kommt dem Idealtypus einer Lehrperson, die die Möglichkeiten binnendifferenzierenden Unterrichts produktiv nutzt, sehr nahe.

Dass der *Unterrichtsvorbereitung eine Schlüsselfunktion für eine wirksame Differenzierung* zukommt, verdeutlichen auch Tomlinson und Kollegen (2003). Sie analysierten theoretische und empirische Arbeiten zum Thema Differenzierung und arbeiteten heraus, unter welchen Umständen und Bedingungen Differenzierung wirksam sein sollte. Zu diesen Merkmalen gehört unter anderem, dass die Lehrperson mit der Unterschiedlichkeit der Lernenden proaktiv (und nicht reaktiv) umgeht, d. h. die Unterschiede in den Lernvoraussetzungen der Lernenden bereits bei der Planung des Unterrichts berücksichtigt und hierauf abgestimmte Materialien entwickelt. Darüber hinaus zählen Tomlinson und Kollegen (2003) das Fachwissen der Lehrperson und eine fortlaufende Erfassung der Verstehensprozesse zu den grundlegenden Bedingungen einer wirksamen Differenzierung, was wiederum die Bedeutung lernbegleitender Diagnostik unterstreicht (vgl. Abschnitt »Lernbegleitende Diagnostik und konstruktives Feedback ...«). In diesem Zusammenhang dürfte die Fähigkeit und Bereitschaft von Lehrpersonen zur *Wahrnehmung von fachspezifischen Unterschieden zwischen den Schülern* eine grundlegende Basis für entsprechende Planungsentscheidungen und damit auch eine wichtige Voraussetzung für gelingende Differenzierungs- und Individualisierungsmaßnahmen darstellen. Der nächste Abschnitt setzt sich unter anderem mit der Bedeutung der lernbegleitenden Diagnostik auseinander.

Lernbegleitende Diagnostik und konstruktives Feedback als wesentliche Bedingungen wirksamer Individualisierungs- und Differenzierungsmaßnahmen

Im Abschnitt »Geöffnete Unterrichtsformen und ihre Effekte auf Leistungen und Motivation« wurden bereits die Ergebnisse der Studie von Giaconia und Hedges (1982) zusammenfassend dargestellt. Hierbei fand auch Erwähnung, dass die Effektstärken teilweise erheblich variierten. So zeigte sich z. B., dass die Effekte zugunsten des geöffneten Unterrichts höher ausfielen, wenn in dem untersuchten geöffneten Unterricht die Lernstände der Schüler regelmäßig erfasst und diagnostiziert wurden.

Auch andere Studien verweisen auf die Bedeutung einer *lernbegleitenden Diagnostik in Verbindung mit konstruktivem Feedback*. Im IGEL-Projekt⁹ wurden zunächst 43 Grundschullehrkräfte in drei verschiedenen Ansätzen individueller Förderung fortgebildet, welche sich auf forschendes Lernen im naturwissenschaftlichen Unterricht bezogen (Decristan u. a. 2015, Hardy u. a. 2011).

- Der erste Ansatz fokussierte auf ein differenziertes *Scaffolding* (*kognitive Strukturierung*). Die Lehrpersonen wurden darin trainiert, Techniken und Strategien zur Führung von Unterrichtsgesprächen und Lehrer-Schüler-Interaktionen weiter zu

9 IGEL steht für Individuelle Förderung und adaptive Lern-Gelegenheiten in der Grundschule.

entwickeln. Darüber hinaus wurden sie darin geschult, naturwissenschaftliche Präkonzepte von Lernenden zu eruieren, kognitiv strukturierende und verständnisfördernde Fragen zu stellen und Lernende zum Argumentieren und zum Vergleichen von Vermutungen und Beobachtungen anzuregen. Hierbei stand also vor allem die Anpassung der Lernangebote an die kognitiven Voraussetzungen und das fachliche Kompetenzniveau der Schüler im Vordergrund.

- In der Gruppe *Formatives Assessment* wurden die Lehrpersonen vor allem darin fortgebildet, die vorhandenen naturwissenschaftlichen Präkonzepte und Lernstände von Schülern zu erfassen, ihnen konstruktives Feedback zu geben, die nächsten Lernschritte aufzuzeigen sowie auf der Basis der Lernstandserhebungen Aufgabenangebote zu unterbreiten, die an die individuellen Lernstände der Schüler angepasst sind.
- Die Lehrpersonen in der Gruppe *Peer Assisted Learning* orientierten sich an Ansätzen tutoriellen und kooperativen Lernens, bei denen die Lernenden wechselseitig selbst Lehraufgaben übernehmen. Die Lehrpersonen wurden darin fortgebildet, Schüler auf peergestütztes Lernen vorzubereiten. Sie wurden mit der Bedeutung kognitiver Konflikte konfrontiert und darin trainiert, die sozialen Austauschprozesse in den Gruppen genauer zu analysieren.
- Eine vierte Gruppe von Lehrpersonen – die *Kontrollgruppe* – wurde schließlich im forschenden Lernen fortgebildet, allerdings ohne einer der oben genannten Fortbildungen zur individuellen Förderung zu erhalten.

Nach der Fortbildung führten alle Lehrpersonen der vier Gruppen eine Unterrichtseinheit zum Schwimmen und Sinken durch. Nach Kontrolle des Vorwissens zeigte sich, dass die Schüler derjenigen Lehrpersonen, die der Gruppe *Formatives Assessment* angehörten, höhere Lernerfolge erzielten als Schüler, deren Lehrpersonen zur Kontrollgruppe gehörten und nur zum forschenden Lernen fortgebildet wurden. Darüber hinaus ergab die Studie, dass Schüler mit einer geringeren Sprachkompetenz mehr lernten, wenn ihre Lehrpersonen der *Scaffolding*-Gruppe oder der *Formatives Assessment*-Gruppe angehörten (Decristan u. a. 2015).

Auch *Forschungsbefunde zum curriculumbasierten Messen* unterstreichen die Bedeutung einer lernverlaufsbezogenen Diagnostik in Verbindung mit Feedback (Klauer, Hasselhorn, Schneider & Trautwein 2014). Beim curriculumbasierten Messen bearbeiten die Schüler alleine in regelmäßigen Abständen kurze Tests, in der Regel am Computer, und erhalten, wie auch ihre Lehrpersonen, sofortige Rückmeldungen über ihre Lernergebnisse und -fortschritte. Für Kinder im Grundschulalter liegen mehrere Verfahren vor, die bereits eingesetzt und erprobt sind, z. B. die »Lernverlaufsdiagnostik Mathematik« von Strathmann und Klauer (2012), ein internetbasierter Ansatz für

Mathematik und Lesen (»quop«) von Souvignier, Förster und Salaschek (2014) und die »Lernfortschrittsdiagnostik Lesen« von Walter (2010). In mehreren Studien vor allem im sonderpädagogischen Bereich wurde untersucht, wie sich diese regelmäßigen Messungen in Verbindung mit dem Feedback auf das Lernen der Schüler auswirken. Positive Effekte lassen sich vor allem dann nachweisen, wenn die Lehrpersonen unterstützt und angeregt werden, die zurückgemeldeten Daten zu interpretieren und daraus Folgerungen für den nachfolgenden Unterricht und die Förderung der Schüler abzuleiten (Souvignier u. a. 2014, Stecker, Fuchs & Fuchs 2005). In einer Studie untersuchten Souvignier und Förster (2011) die Wirkungen lernprozessbezogener Messungen mittels eines computergestützten Tools auf das Leseverständnis leseschwacher Viertklässler. Die Lernenden bearbeiteten das computergestützte Tool acht Mal im Abstand von zwei Wochen. Hierbei wurden Daten zu Lesegeschwindigkeit, Lesegenauigkeit und Leseverständnis erfasst und an die Lehrpersonen und an die Schüler zurückgemeldet. Im Ergebnis zeigte sich ein höherer Lernzuwachs von $d = 0.50$ bei den Schülern, die mit dem computergestützten Tool arbeiteten im Unterschied zu einer Kontrollgruppe von Schülern, die nicht an den Lernverlaufsmessungen teilnahmen.

Curriculumbasiertes Messen verbindet mit Feedback (vgl. Lotz & Lipowsky in diesem Band) und der regelmäßigen Testung von Lernständen zwei Strategien, die sich in vielen Studien als wirksame Maßnahmen zur Steigerung des Lernerfolgs erwiesen haben. Wenig bekannt ist, dass die wiederholte Testung des eigenen Wissens (oder das Sich-Selbst-Testen) für den Lernenden wertvolle Lerngelegenheiten beinhaltet, da der Lernende so das wiederholte Abrufen von Informationen aus dem Gedächtnis trainiert, Wissenslücken eher bemerkt und das Wissen besser verknüpft und organisiert (zum sogenannten Testungseffekt vgl. Lipowsky, Richter, Borromeo-Ferri, Ebersbach & Hänze 2015).

Dem Unterricht fachliche Tiefe verleihen – Zur Bedeutsamkeit von Verständnisförderung und kognitiver Aktivierung

In den vorherigen Abschnitten wurde bereits auf Studienergebnisse aufmerksam gemacht, nach denen die inhaltliche Qualität eines stark individualisierenden Unterrichts in vielen Fällen eher gering ausfällt. Daher erscheint es geboten, die Tiefenstruktur des Unterrichts genauer in den Blick zu nehmen. Mit der Tiefenstruktur des Unterrichts sind Strategien und Maßnahmen der Lehrperson gemeint, welche die Verarbeitung und das Verstehen der Inhalte durch die Schüler befördern. Hierzu zählen z. B.

- fachliche Erklärungen der Lehrperson,
- Anregungen zur Metareflexion und zum Aufbau und zur Nutzung von fachbezogenen Lernstrategien,

- Maßnahmen zur Aktivierung des Vorwissens der Schüler,
- Maßnahmen, die die kognitive Strukturierung und Verarbeitung von neuen Lerninhalten erleichtern,
- die fachliche Kohärenz des Unterrichts und
- die fachliche Korrektheit der Lehreräußerungen.

Damit sind u. a. Merkmale wie die *inhaltliche Klarheit und Kohärenz* des Unterrichts, die *kognitive Aktivierung*, die *metakognitive Förderung*, die *lernstrategische Unterstützung* sowie *konstruktives Lehrerfeedback* umschrieben (vgl. z. B. Lipowsky 2015, Lotz & Lipowsky in diesem Band).

Der Begriff der *kognitiven Aktivierung* wird zwar sehr unterschiedlich breit definiert, umschreibt aber im Kern einen Unterricht, der die Lernenden zum Nachdenken und zu einer vertieften Auseinandersetzung mit dem Unterrichtsthema anregt (z. B. Lipowsky 2015, Klieme, Schümer & Knoll 2001). Wichtig erscheint in diesem Zusammenhang: *Kognitive Aktivitäten* sind nicht gleichzusetzen mit *verhaltensbezogenen Aktivitäten*. Schüler können in einem individualisierten oder geöffneten Unterricht hochgradig aktiv sein, ohne kognitiv herausgefordert zu sein und ohne zu tieferen Verarbeitungsprozessen angeregt zu werden (Lipowsky 2015). Gerade konstruktivistische Ansätze des Lernens werden häufig als theoretische Rechtfertigung für individualisierten Unterricht herangezogen. Denn schließlich wird Lernen aus konstruktivistischer Sicht als ein aktiver und selbstgesteuerter Prozess betrachtet. Demzufolge

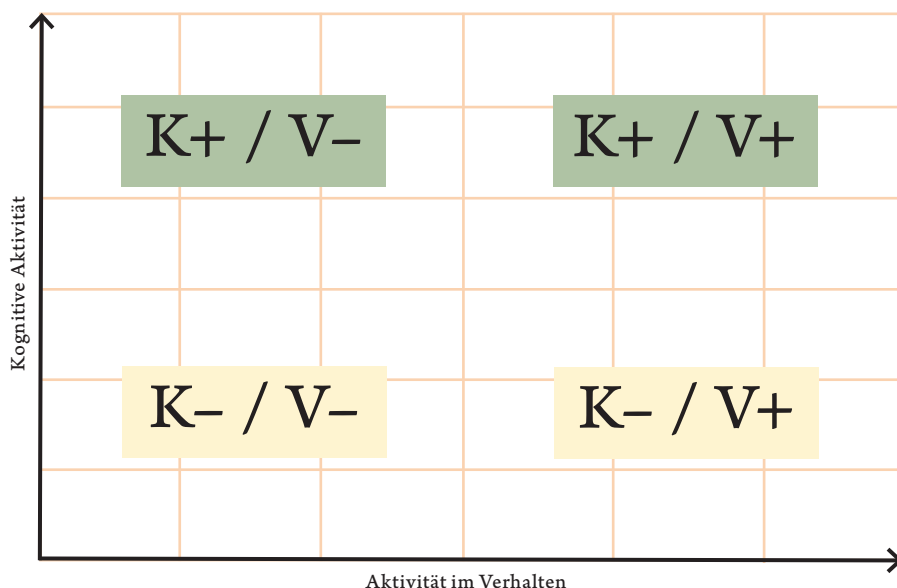


Abbildung 3: Kognitive Aktivität und Aktivität im Verhalten (in Anlehnung an Mayer 2004, S. 15)

könnte man meinen, dass ein stark individualisierter Unterricht, in dem die Schüler sichtbar aktiv sind und ihren Lernprozess selbst in die Hand nehmen, diesem Lernverständnis doch fast in idealer Weise entspricht. Diese Gleichsetzung von sichtbarer Aktivität und Wahlfreiheit mit verständnisorientiertem Lernen ist jedoch nicht haltbar. Übersehen wird bei dieser Argumentation, dass Aktivität aus konstruktivistischer Sicht etwas anderes meint als sichtbare, verhaltensbezogene Aktivität und Selbststeuerung etwas anderes als Wahlfreiheiten (Mayer 2004). Aus kognitiv-konstruktivistischer Sicht sind mit dem Begriff der Aktivität vor allem kognitive Aktivitäten gemeint (Lipowsky 2015, Mayer 2004), wobei dazu alle mentalen Prozesse einer Person zählen, die der Aufnahme, Verarbeitung und dem Abruf von Informationen dienen (Ziegelbauer 2009).

Mayer (2004) systematisiert die Unterscheidung zwischen kognitiver Aktivität und Verhaltensaktivität in einem Vierfelderschema (vgl. Abbildung 3). Dabei kann jede Aktivität auf zwei Dimensionen verortet werden: Je weiter rechts die Aktivität auf der x-Achse eingeordnet werden kann, desto stärker werden die Schüler in ihrem Verhalten aktiviert. Je höher die Aktivität auf der y-Achse eingeordnet werden kann, desto stärker wird die kognitive Anregung der Schüler eingeschätzt. Anhand von Beispielen sollen die unterschiedlichen Kombinationsmöglichkeiten erläutert werden.

Kognitive Aktivität niedrig/Verhaltensaktivität niedrig (K- / V-)

Zu Situationen, in denen die Lernenden im Unterricht sowohl im Verhalten als auch kognitiv wenig aktiv sind, kommt es beispielsweise, wenn die Lehrperson für schnellere Schüler keine Differenzierungsaufgaben vorbereitet hat und die Schüler sich langweilen. Sollen alle Schüler die gleichen Aufgaben bearbeiten, sind schnellere oder leistungsstärkere Schüler oftmals schneller fertig und müssen dann auf die übrigen Schüler warten.

Kognitive Aktivität niedrig/Verhaltensaktivität hoch (K- / V+)

Hierzu können alle unterrichtlichen Situationen gezählt werden, in denen die Schüler augenscheinlich zwar sehr aktiv sind und viel »los ist«, die zugrunde liegenden Aufgaben aber nicht (für alle Schüler) herausfordernd genug sind, um wirklich zum Denken anzuregen. Ein Beispiel wäre eine Stationsarbeit im Mathematikunterricht, bei der die Schüler zwar mit einer Fülle von Freiarbeitsmaterialien hantieren, ohne dass diese Aktivitäten aber mit den erforderlichen mathematischen Operationen in Zusammenhang stehen und ohne dass sie ein vertieftes Nachdenken erfordern.

Kognitive Aktivität hoch/Verhaltensaktivität niedrig (K+ / V-)

Hierunter fallen alle Situationen, in denen zwar augenscheinlich nicht »viel passiert«, die Schüler aber dennoch zum Denken angeregt werden. Dies könnte beispielsweise der Fall sein, wenn die Lehrperson im Sachunterricht einen Versuch vorführt, bei dem sie ein brennendes Teelicht in einen mit Wasser gefüllten Teller stellt und ein Glas über das Teelicht stülpt. Die Schüler schauen zunächst lediglich zu und sehen, wie das Wasser unter dem Glas mit der Kerze ansteigt. Eventuell bilden einige Schüler bereits Hypothesen, warum das Wasser ansteigen könnte. Im anschließenden Unterrichtsgespräch fordert die Lehrperson die Schüler dazu auf, Vermutungen darüber anzustellen, wie das Phänomen zustande kommt. Dabei beteiligen sich einige Schüler, andere hören »nur« zu. Natürlich ist in diesen Situationen besonders schwer beurteilbar, inwiefern jeder einzelne Schüler wirklich kognitiv aktiv ist, da kognitive Aktivität eben nicht so leicht sichtbar ist wie Verhaltensaktivität und auch vorgetäuscht werden kann. Dennoch ist davon auszugehen, dass in Unterrichtssituationen, die von einem unerwarteten Phänomen ausgehen, viele Schüler zum Nachdenken angeregt werden. Wichtig ist das anschließende Unterrichtsgespräch oder auch für die Unterstützung der Schüler in sich anschließenden Schülerarbeitsphasen wiederum, dass die Lehrperson sich sehr genau mit dem fachlichen Hintergrund beschäftigt hat, um den Schülern zielführende Anregungen geben zu können.

Kognitive Aktivität hoch/Verhaltensaktivität hoch (K+ / V+)

Die Kombination von hoher Aktivität im Verhalten bei gleichzeitig hoher kognitiver Aktivität ist immer dann gegeben, wenn die Schüler sowohl augenscheinlich aktiv sind als auch die zugrunde liegenden Aufgaben genügend Herausforderungen bieten, um die Schüler zum Denken anzuregen. Am Beispiel des Versuchs mit dem Teelicht könnte dies realisiert werden, indem die Schüler selbst an verschiedenen Stationen Experimentieraufgaben zu den Themen Luftdruck und Wärme durchführen könnten und gleichzeitig aber immer auch dazu angeregt würden, ihre Beobachtungen genau zu protokollieren und sich über mögliche Erklärungen auszutauschen. In einem sich anschließenden Kreisgespräch könnten die verschiedenen Hypothesen und Erklärungsversuche gesammelt und systematisiert werden. Dabei könnte die Lehrperson durch gut vorbereitete Rückfragen oder weitere Versuche die Schüler unterstützen, die selbst aufgestellten Hypothesen zu verifizieren oder zu falsifizieren.

Nach Mayer (2004) ist es für das Lernen irrelevant, wie stark die Schüler in ihrem Verhalten angeregt werden. Wichtig ist lediglich die kognitive Aktivierung. Dass hierzu sowohl der produktive Austausch mit Mitschülern als auch mit der Lehrperson sehr förderlich sein kann, dürften die Beispiele gezeigt haben.

Ob die Schüler kognitiv aktiviert werden oder eher nicht, lässt sich nicht direkt beobachten, sondern lässt sich indirekt aus bestimmten Verhaltensweisen der Lernenden und damit zusammenhängend aus bestimmten Verhaltensweisen der Lehrperson schließen. Zu den Verhaltensweisen der Lehrpersonen, die eine kognitive Aktivierung der Lernenden zur Folge haben können, zählen z. B.

- anregende Lehrerfragen und komplexe Aufgaben, welche die Schüler dazu auffordern, Lösungen und Bearbeitungswege zu vergleichen,
- die Provokation kognitiver Konflikte bzw. das Bewusstmachen von Widersprüchen, unterschiedlichen Ansichten, Ideen und Positionen,
- die Anregung der Schüler, Gedanken, Ideen, Konzepte und Lösungswege darzulegen und zu begründen sowie
- die Anregung, neue Informationen/Wissensbausteine mit bestehendem Wissen zu verknüpfen.

Entsprechend können als Ausdruck einer kognitiven Aktivierung der Lernenden unter anderem folgende Schüleraktivitäten verstanden werden:

- das Begründen von Antworten,
- die Erläuterung und Erklärung von Lösungswegen,
- der Vergleich und die Bewertung von Lösungsverfahren,
- das Stellen eigener inhaltlicher Fragen,
- die Formulierung von Annahmen,
- das Identifizieren von Gemeinsamkeiten und Unterschieden infolge vergleichender Analysen,
- das Hinterfragen von Antworten,
- die Bezugnahme auf das eigene Vorwissen und auf die Antworten von Mitschülern sowie
- das Vergleichen von Annahmen und Beobachtungen/Ergebnissen von Experimenten.

Die Forschungslage zur kognitiven Aktivierung ist insgesamt betrachtet noch vergleichsweise schmal (zsf. Kunter & Trautwein 2013, Lipowsky 2015, Lotz 2015). Insbesondere für den Grundschulbereich fehlt es noch an Studien, welche die positiven Effekte kognitiver Aktivierung auf das Lernen der Schüler nachweisen können, wenngleich es

plausibel erscheint, dass mit den oben beschriebenen Schüleraktivitäten eine tiefere Verarbeitung des Unterrichtsinhalts und damit auch nachhaltigeres Lernen verbunden ist.

Wie schon durch einfache Maßnahmen eine kognitive Aktivierung erreicht werden kann, verdeutlichen die folgende Studie und das nachfolgende Beispiel. In der Studie von Gadgil, Nokes-Malach und Chi (2012) wurde eine Gruppe von Lernenden mit einer korrekten Abbildung eines naturwissenschaftlichen Konzepts (Blutkreislauf) und einer Abbildung, die eine typische Fehlvorstellung repräsentierte, konfrontiert. Die Schüler wurden aufgefordert, beide Abbildungen zu vergleichen. Eine zweite Gruppe von Lernenden erhielt nur die korrekte Abbildung mit der Aufforderung, diese zu erklären. Beide Gruppen erhielten zudem den gleichen Sachtext zum Thema. Der Vergleich der beiden Schülergruppen ergab, dass die »vergleichende« Gruppe ein höheres Faktenwissen erwarb, ihre Misskonzepte häufiger aufgab und mehr korrekte Schlussfolgerungen anstellte als die Gruppe, die lediglich die eine korrekte Abbildung erhielt. Als Erklärung für den Vorteil der vergleichenden Gruppe kommt in Betracht, dass das Kontrastieren und Vergleichen tiefere und nachhaltigere kognitive Umstrukturierungsprozesse bei den Lernenden in Gang setzt, indem sie Gemeinsamkeiten



Abbildung 4: Bildimpuls für eine Aufgabe zum narrativen Schreiben (Dorst 2009, S. 19)
© Cornelsen Verlag

und Unterschiede identifizieren müssen und so angeregt werden, die Beziehungen und Bedeutungen der einzelnen Prozesse und Komponenten des Blutkreislaufs zu analysieren. Das Vergleichen und Kontrastieren stellt eine vergleichsweise einfach zu realisierende Strategie dar, Lernende kognitiv zu aktivieren.

Das nachfolgende Beispiel stammt aus einem Unterricht in einer vierten Grundschulklasse (vgl. Lipowsky, Rzejak & Dorst 2011). Hierbei ging es um das Schreiben narrativer Texte. Das Thema der Unterrichtsstunde lautete: »*Wir schreiben eine Geschichte zu einem Winterbild.*« Die Lehrerin klappte die Tafel auf, an der ein Winterbild hing (vgl. Abbildung 4). Auf dem Bild sind mehrere Kinder zu sehen, die Schlitten fahren, Schlittschuh laufen und einen Schneemann bauen. Die Lehrerin forderte die Kinder mit folgendem Impuls auf, eine Geschichte zu erzählen:

*Wir wollen heute lernen, wie man Geschichten schreibt, die in einem Bild stecken.
Dazu schaut ihr euch das Bild zunächst sehr gut an. Wer in dem Bild schon eine
Geschichte entdeckt, kann sie erzählen.*

Die entsprechenden mündlichen Antworten der Schüler fielen kurz und eher beschreibend aus, Erzählstränge von Geschichten waren zunächst in den Antworten der Kinder noch nicht erkennbar. Ein Kind sagte: »Da sind ganz viel Kinder, einer fährt Schlitten, ein paar Schlittschuh, einer kann es noch nicht.« Ein anderes Kind meinte: »Da spielen viele Kinder, die machen 'ne Schneeballschlacht, 'ne Schneeflocken.« Und ein drittes Kind stellte fest: »Da sind Kinder, die halt machen, was man im Winter so machen kann.«

Daraufhin erhielten die Schüler den Arbeitsauftrag, sich über folgende, an der Tafel fixierte Fragen, Gedanken zu machen:

- »Wer im Bild möchte ich sein?«
- »Was erlebe ich?«
- »Wie ist es dazu gekommen?«
- »Wie endet die Geschichte?«

Die hieraus resultierenden mündlichen Beiträge der Kinder fielen nun erkennbar elaborierter und komplexer aus, Handlungsgerüste von Geschichten waren darin deutlich zu erkennen, wie die Beispiele von einem ausgewählten Schüler und einer Schülerin zeigen:

Ich bin der Schlittenfahrer, ich bin Schlitten gefahren, weil ich Stress zu Hause hatte, wollte ich rausgehen, dann bin ich aufs Eis gerutscht, bin hingefallen, dann

hab ich mir das rechte Bein gebrochen, dann bin ich ins Krankenhaus gekommen, dann haben mich meine Eltern öfter besucht, als ich wieder zu Hause war, war ich vorsichtiger und bin auf einem anderen Berg Schlitten gefahren.

Ich bin das Mädchen, das den kleinsten Schneeball trägt. Ich hab einen Schneemann gebaut mit den Jungs, dann ist ein Schlitten in uns reingefahren, da sind die anderen Schlittenfahrer hingefallen und der Schneemann ist kaputtgegangen. Ein Schlitten ist auf mein Bein gefallen. Nachts hatte ich dann Schmerzen.

Die deutlichen Veränderungen in den Antworten und Ausführungen der Kinder sind auf den ersten Blick überraschend. Auf den zweiten Blick lassen sie sich gut durch die veränderte Fragetechnik der Lehrerin erklären. Während die erste Frage die Kinder eher dazu anregte, das Bild zu beschreiben (aber keine Geschichte zu erzählen), weisen die dann im zweiten Schritt gestellten Fragen das Potenzial auf, die Schüler anzuregen, sich in das Bild hineinzusetzen, sich mit Figuren im Bild zu identifizieren und sich eine Geschichte mit dieser Figur auszudenken. Mit Lehrerfragen Schüler kognitiv zu aktivieren, stellt ein methodisch vergleichsweise leicht zu realisierendes Mittel dar.

Die oben aufgeführten Merkmale der Tiefenstruktur – wie beispielsweise inhaltliche Klarheit und Kohärenz, kognitive Aktivierung oder konstruktives Feedback – werden von Merkmalen der Oberflächen- oder Sichtstruktur von Unterricht unterschieden. Unter Letzterem versteht man Merkmale von Unterricht, die sich vergleichsweise gut beobachten lassen, wie z. B. die Häufigkeit oder die Länge von bestimmten Unterrichts- oder Arbeitsformen oder die Verwirklichung von bestimmten Unterrichtsmethoden. Die Forschung zeigt zusammenfassend recht deutlich, dass eher Merkmale der Tiefenstruktur und nicht Merkmale der Oberflächen- oder Sichtstruktur Unterschiede im Lernen der Schüler erklären können (Oser & Baeriswyl 2001, Reusser & Pauli 2013, Seidel 2003). Vielfach entzündeten sich aber Diskussionen über Unterrichtsqualität an der Sichtstruktur des Unterrichts, welche allenfalls einen Rahmen für Lernprozesse darstellt (vgl. auch Lotz & Lipowsky im Druck).

Aus Sicht der Mathematikdidaktik wird insbesondere die *Qualität von Aufgaben im offenen Unterricht* kritisch betrachtet (Lipowsky 1999b, Scherer & Moser-Opitz 2010) und es wird gefordert, dass stärker auf komplexe Lernumgebungen als Anlässe für »natürliche Differenzierung« gesetzt werden solle (Bruder, Linneweber-Lammerskiten & Reibold 2015, Scherer & Moser-Opitz 2010, Wittmann 1996). Hierbei werden alle Schüler mit dem gleichen Problem/der gleichen Aufgabe konfrontiert. Die Aufgabe ist aber so gestaltet und so komplex, dass sie unterschiedliche Bearbeitungen auf unterschiedlichem Niveau zulässt. Damit wird also nicht die Wahl des Inhalts den Schülern

freigestellt, sondern Schüler haben die Möglichkeit, Lern- und Bearbeitungswege und die Strategien, mit denen die Aufgabe gelöst wird, selbst zu bestimmen. Ein Vorteil der auf diesem Weg vorgenommenen Differenzierung ist, dass es Lehrpersonen hierbei deutlich leichter fällt, die unterschiedlichen Lösungs- und Bearbeitungswege der Lernenden verglichen und aufeinander beziehen zu lassen als wenn sich 25 Schüler mit 25 unterschiedlichen Aufgaben auseinandersetzen.

Mit einer Reduktion der Aufgabenmenge bei gleichzeitiger Zunahme der Komplexität und vorhandener Möglichkeit zur natürlichen Differenzierung entstehen letztlich auch für die Lernenden mehr Gelegenheiten für eine vertiefte fachliche Auseinandersetzung, da sie schon in der Bearbeitungsphase mit- und voneinander lernen können und in den anschließenden Unterrichts- und Reflexionsgesprächen, in denen die Zugänge der einzelnen Schüler miteinander verglichen werden, mit einem größeren Spektrum an inhaltlichen Impulsen und Ideen ihrer Mitschüler konfrontiert werden.

»Weniger ist Mehr«, so könnte man diesen Gestaltungshinweis überschreiben. Statt Schülern eine große Vielfalt von Aufgaben anzubieten, empfiehlt es sich also, mehr Zeit in die Auswahl und Gestaltung einer komplexen Aufgabe zu investieren, welche die Lernenden kognitiv herausfordert, unterschiedliche Bearbeitungen zulässt und die Möglichkeit eröffnet, dass die Lernenden über ihre Erfahrungen beim Lösen dieser Aufgabe miteinander ins Gespräch kommen.

Bezogen auf den naturwissenschaftlichen Unterricht vermag das oben angeführte Beispiel der Fallstudie »Stromkreis« von Huschke (1982) die Bedeutung fachlichen Wissens zu verdeutlichen. Offenbar konnte die Lehrerin das Phänomen nicht richtig einordnen bzw. sie verstand selbst nicht, wie es dazu kommt, dass die Glühbirne brennt, wenn der Schalter offen ist. So ist es auch wenig überraschend, dass ihr die fachliche Unterstützung der Lernenden nicht gelang.

Auch was das Lesen anbelangt, wird in der einschlägigen Literatur darauf verwiesen, dass Lehrpersonen für eine fachlich angemessene Unterstützung und Förderung, insbesondere von schwächeren Schülern, sorgen müssen und demzufolge fundierte fachliche Kenntnisse benötigen (Piasta, Connor, Fishman & Morrison 2009). In diesem Zusammenhang hilft es also nicht, nur für eine motivationale Unterstützung von Schülern beim Lesen zu sorgen. Denn insbesondere Schüler mit geringeren Voraussetzungen im Schriftspracherwerb bedürfen eher einer expliziten Leseförderung, welche z. B. das Üben der Laut-Buchstaben-Zuordnung, die Zerlegung von Wörtern in Silben (Phonics Instruction, Ehri u. a. 2001) und eine explizite Strategieförderung (z. B. Tunmer, Chapman, Greaney, Prochnow & Arrow 2013, Connor u. a. 2009) einschließen. Es ist demnach unmittelbar einsichtig, dass ein entsprechendes Lehrerverhalten erhebliche Anforderungen an das fachliche Wissen von Lehrpersonen stellt.

In einem dritten Schuljahr bearbeiten die Schüler Aufgaben des Typs »Zahl minus Spiegelzahl«: Von einer zweistelligen Zahl wird diejenige abgezogen, die durch Vertauschen des Zehners und des Einers entsteht, also z. B.: $83 - 38$, $91 - 19$ oder $21 - 12$.

Die Lehrerin geht herum und sieht u. a. die Bearbeitungen von Cenk, Lisa und Timi.

$42 - 24 = 18$ $53 - 35 = 18$ $75 - 57 = 18$ $64 - 46 = 18$ $86 - 68 = 18$ <i>Es ist immer 18.</i>	$42 - 24 = 22$ $43 - 34 = 11$ $72 - 27 = 55$ $41 - 14 = 33$ $93 - 39 = 66$ <i>Immer eine Schnapzahl.</i>	$42 - 24 = 18$ $84 - 48 = 36$ $92 - 29 = 63$ $52 - 25 = 27$ <i>Mir fällt nichts auf.</i>
Cenk	Lisa	Timi

Abbildung 5: »Zahl minus Spiegelzahl« – Aufgabenstellung und Schülerlösungen (Fakultät für Mathematik, TU Dortmund)

Wie eng konstruktives Feedback und effektive Unterstützung in Schülerarbeitsphasen mit fachlichem Lehrerwissen zusammenhängen kann, soll das folgende Beispiel (vgl. Abbildung 5)¹⁰ verdeutlichen. Wie könnte eine Lehrperson reagieren, wenn sie in ihrem Unterricht diese drei Schülerlösungen bemerkt? Durch welches Feedback kann sie den drei Schülern weiterhelfen? Vor der Unterstützung steht sicherlich erst einmal die Durchdringung des mathematischen Gehalts der Aufgabe. Bei der Vorbereitung des Unterrichts wird die Lehrperson wahrscheinlich vergleichsweise schnell entdecken, dass bei den Aufgaben »Zahl minus Spiegelzahl« immer ein Vielfaches von 9 als Ergebnis herauskommt. Aber schon schwieriger, auch für die Lehrperson, ist die Begründung, warum das denn der Fall ist. Auf eine mathematische Begründung kommt man u. a., wenn man die beiden Zahlen zerlegt und die Beispielaufgabe $53 - 35$ als $(5 \cdot 10 + 3 \cdot 1) - (3 \cdot 10 + 5 \cdot 1)$ ausdrückt. Wenn man diesen Zerlegungsprozess nun verallgemeinert und die Zahlen als $xy - yx$ schreibt und die beiden Zahlen analog wie im Beispiel zerlegt, erhält man: $(x \cdot 10 + y \cdot 1) - (y \cdot 10 + x \cdot 1)$. Durch Auflösen der Klammern entsteht: $x \cdot 10 + y \cdot 1 - y \cdot 10 - x \cdot 1$, was sich zusammenfassen lässt in $10 \cdot x - x - 10 \cdot y + y$. Das ergibt $9 \cdot x - 9 \cdot y$, was sich durch Ausklammern der 9 in $9 \cdot (x - y)$ überführen lässt. Damit wird ersichtlich: Egal, welche Ziffern man für x und y einsetzt: Es kommt immer eine durch 9 teilbare Zahl heraus. Der Abstand zwischen

10 Die beschriebene Situation stammt von Prof. Dr. Christoph Selter (Institut für Mathematikdidaktik an der TU Dortmund). <http://www.mathematik.tu-dortmund.de/ieem/cms/de/lehre.html>

den Ziffern für x und y ergibt zudem den Faktor, der das Vielfache von 9 bestimmt. Das ist sicherlich kein Beweis, den man von Kindern im Grundschulalter erwartet oder den man mit Kindern zu führen beabsichtigt. Er dient der Lehrperson aber dazu, den fachlichen Hintergrund zu verstehen.

Wie kann die Lehrperson nun mit dem Wissen, dass Vielfache von 9 mögliche Lösungen sind, jedes der drei Kinder unterstützen, einen Schritt weiter zu kommen in seinem Lernprozess? Cenk hilft vielleicht schon der Hinweis: »Findest du Aufgaben des Typs >Zahl minus Spiegelzahl<, bei denen nicht immer die >18< herauskommt?« Oder: »Sind das alle Aufgaben oder gibt es noch andere?«

Lisas Annahme, es würden immer Schnapszahlen herauskommen, verblüfft auf den ersten Blick. Auf den zweiten Blick wird ihr Vorgehen plausibel. Offenbar kehrt sie immer dann, wenn die Einerziffer des Subtrahenden größer ist als die Einerziffer des Minuenden, die Rechenrichtung um. Hier sollte zunächst anhand einiger weiterer Aufgaben überprüft werden, ob Lisa diesen Fehler generell macht oder ob er nur in dieser spezifischen Situation beim Rechnen mit den Spiegelzahlen auftritt. Sollte sich dabei herausstellen, dass Lisa diesen Fehler bei der Subtraktion mit Zehnerübergang immer macht, deutet dies darauf hin, dass sie das Stellenwertsystem noch nicht verstanden hat. Die Lehrperson, die eine solche fehlerhafte Strategie bemerkt, ist gefordert, sich Gedanken über eine aufwändiger konzipierte Förderung zu machen, die vor allem auf das Verständnis von Lisa abzielt. In Frage kommen im Fall von Lisa vor allem die Arbeit mit konkretem Material, die (nochmalige) Erarbeitung des Stellenwertverständnisses, das Zerlegen des Minuenden und möglicherweise auch die bewusste Kontrastierung der Fehlstrategie mit einer »korrekten« Strategie. Erkennbar wird, dass ein entsprechendes Feedback- und Unterstützungsverhalten für die Lehrperson sicherlich nicht ohne Weiteres in der Situation selbst zu leisten ist, sondern besondere Zeitfenster voraussetzt, in denen sich die Lehrkraft gezielt um Lisa kümmern kann.

Was hilft Timi, in seinem Lernprozess einen Schritt weiter voranzukommen? Gegebenenfalls ist es schon ausreichend, ihn anzuregen, die Aufgaben nach der Größe der Ergebnisse zu ordnen: »Ordne die Rechnungen nach der Größe der Ergebnisse. Was fällt dir (an den Ergebnissen) auf?« Vielleicht reicht das schon, um ihn entdecken zu lassen, dass hier immer ein Vielfaches von 9 herauskommt. Durch das Ordnen der Ergebnisse und das Vergleichen der Höhe der Ergebnisse könnte Timi erkennen, dass es nicht zufällig ist, welches Vielfache von 9 herauskommt, sondern dass immer dasjenige Vielfache von 9 resultiert, welches der Differenz der beiden Ausgangsziffern entspricht (bei $53 - 35$ ist die Differenz zwischen 5 und 3 die 2, weshalb das Ergebnis das Zweifache von 9 ist). Dann bietet es sich möglicherweise an, ihn noch weiter herauszufordern, indem man ihn auffordert, eine Begründung dafür zu finden, warum hier immer ein Vielfaches von 9 als Ergebnis herauskommt. Sicher lässt sich von Timi,

$21 - 12 = 9$	$31 - 13 = 18$	$41 - 14 = 27$	$51 - 15 = 36$
$32 - 23 = 9$	$42 - 24 = 18$	$52 - \dots =$	$\dots$
$43 - 34 = 9$	$53 - 35 = 18$	$63 - \dots =$	$\dots$
$54 - 45 = 9$	$\dots$	$\dots$	$\dots$

Abbildung 6: »Zahl minus Spiegelzahl« – Systematische Anordnung möglicher Aufgaben

$21 - 12 = 9$	$31 - 13 = 18$	$41 - 14 = 27$	$51 - 15 = 36$
$32 - 23 = 9$	$42 - 24 = 18$	$52 - \dots =$	$\dots$
$43 - 34 = 9$	$53 - 35 = 18$	$63 - \dots =$	$\dots$
$54 - 45 = 9$	$\dots$	$\dots$	$\dots$

Abbildung 7: »Zahl minus Spiegelzahl« – Systematische Anordnung möglicher Aufgaben (Reihen)

einem Grundschulkind im dritten Schuljahr nicht erwarten, dass er den algebraischen Beweis (s. o.) entdeckt und versteht.

Wenn die Lehrkraft sich auf den Unterricht sorgfältig und umfassend vorbereitet hat und in etwa mit dem dargestellten Spektrum an unterschiedlichen Lösungsweisen und auch Schwierigkeiten der Schüler rechnet, hat sie vielleicht ein strukturiertes Arbeitsblatt für die leistungstärkeren Schüler vorbereitet. Dieses stellt die möglichen Aufgaben »Zahl minus Spiegelzahl« in einer bestimmten Ordnung dar, und zwar der Größe nach geordnet, beginnend mit der kleinstmöglichen Aufgabe $21 - 12$ links oben, wobei die weiteren Aufgaben so angeordnet sind, dass der Minuend von links nach rechts immer um 10 und von oben nach unten um 11 größer wird (vgl. Abbildung 6). Timi könnte nun mit der Aufgabe konfrontiert werden: »Kannst du die Reihen fortsetzen? Was fällt dir auf?« Im nächsten Schritt wird Timi dann aufgefordert, sich auf die farblich eingerahmten Reihen zu konzentrieren (vgl. Abbildung 7) und seine Beobachtungen zu erklären. Timi erkennt nun vielleicht, dass die Ergebnisse in den Reihen/Zeilen, wenn man nach rechts geht, immer um 9 größer werden. Beim Vergleich der Aufgaben von rechts nach links könnte ihm zudem auffallen, dass hier die Abstände zwischen den Zahlen immer größer werden. Während bei der Aufgabe $21 - 12$ die Ziffern nur um 1 voneinander entfernt sind, beträgt bei der Aufgabe $31 - 13$ die Differenz der Ziffern bereits 2, bei $41 - 14$ ist der Abstand 3 usw.

$21 - 12 = 9$	$31 - 13 = 18$	$41 - 14 = 27$	$51 - 15 = 36$
$+10$	$+10$	$+10$	
$+1$	$+1$	$+1$	
$32 - 23 = 9$	$42 - 24 = 18$	$52 - \dots =$	$\dots$
$43 - 34 = 9$	$53 - 35 = 18$	$63 - \dots =$	$\dots$
$54 - 45 = 9$	$\dots$	$\dots$	$\dots$

Abbildung 8: »Zahl minus Spiegelzahl« – Systematische Anordnung möglicher Aufgaben (Reihen und Erklärung)

$21 - 12 = 9$	$31 - 13 = 18$	$41 - 14 = 27$	$51 - 15 = 36$
$32 - 23 = 9$	$42 - 24 = 18$	$52 - \dots =$	$\dots$
$43 - 34 = 9$	$53 - 35 = 18$	$63 - \dots =$	$\dots$
$54 - 45 = 9$	$\dots$	$\dots$	$\dots$

Abbildung 9: »Zahl minus Spiegelzahl« – Systematische Anordnung möglicher Aufgaben (Spalten)

$21 - 12 = 9$ $+11$ $\downarrow$ $32 - 23 = 9$ $+11$ $\downarrow$ $43 - 34 = 9$ $+11$ $\downarrow$ $54 - 45 = 9$	$31 - 13 = 18$ $42 - 24 = 18$ $53 - 35 = 18$ $\dots$	$41 - 14 = 27$ $52 - \dots =$ $63 - \dots =$ $\dots$	$51 - 15 = 36$ $\dots$ $\dots$ $\dots$
---	---	---	---

Abbildung 10: »Zahl minus Spiegelzahl« – Systematische Anordnung möglicher Aufgaben (Spalten + Erklärung)

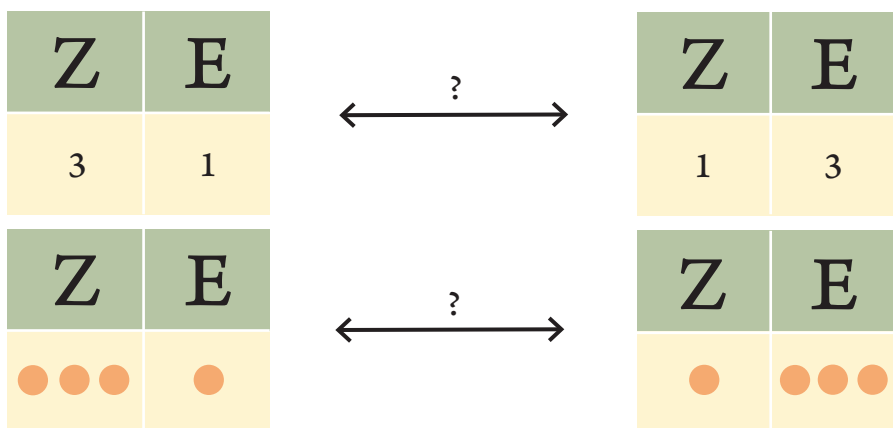


Abbildung 11: »Zahl minus Spiegelzahl« – Stellenwerttafel (Ausgangssituation)

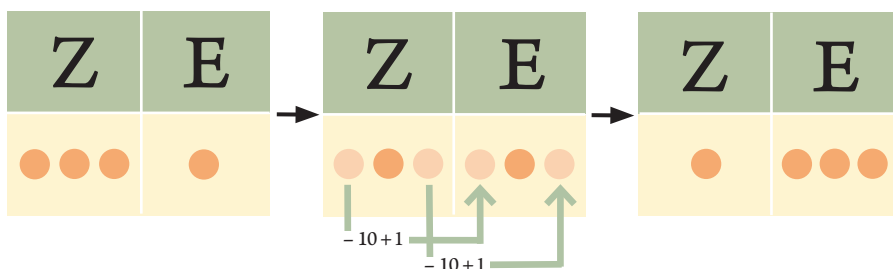


Abbildung 12: »Zahl minus Spiegelzahl« – Stellenwerttafel (Verschiebung von Plättchen)

Möglicherweise erkennt Timi – wenn er aufgefordert wird, die Minuenden und die Subtrahenden der einzelnen Aufgaben in einer Zeile zu vergleichen – auch, dass die erste Zahl (der Minuend) immer um 10 größer und die zweite Zahl (der Subtrahend) um 1 größer wird. Wenn in einer Differenz aber die erste Zahl (der Minuend) um 10 größer und die zweite Zahl (der Subtrahend) um 1 größer wird und wenn die Ausgangsdifferenz $(21 - 12) = 9$ ergibt, dann müssen auch alle andere Aufgaben in den Reihen Vielfache von 9 ergeben. Sicher wird es Timi nicht genauso formulieren, aber mit einem entsprechend strukturierten Arbeitsblatt, in das Timi dann gegebenenfalls noch Operationspfeile einzeichnet (vgl. Abbildung 8), gelingt ihm diese Entdeckung möglicherweise. Mit dem Fokus auf die Zeilen sind aber noch nicht alle Aufgaben berücksichtigt. Was ist mit den Spalten (vgl. Abbildung 9)? Hier könnte die Lehrperson fragen: »Was fällt dir auf, wenn du die Spalten betrachtest? Erkläre, warum das so ist.« Wenn Timi auch hier Operationspfeile nutzt, erkennt er, dass sich auch hier die Zahlen in den jeweiligen Spalten nach einer bestimmten Gesetzmäßigkeit verändern. Bezogen auf die Spalten, werden Minuend und Subtrahend, wenn man eine Zeile nach

unten geht, jeweils um 11 größer (vgl. Abbildung 10). Wenn aber in einer Differenz Minuend und Subtrahend um den gleichen Betrag größer oder kleiner werden, ändert sich der Wert der Differenz nicht (Konstanz der Differenz). Eine solche formalisierte Begründung wird man als Lehrperson kaum erwarten können. Möglicherweise gelingt es Timi aber, die Gesetzmäßigkeit mit eigenen Worten nachvollziehbar auszudrücken (»hier kommt beides Mal 11/die gleiche Zahl dazu und das Ergebnis bleibt deshalb gleich«).

Eine weitere Möglichkeit, sich die Begründung für das Ergebnismuster zu erarbeiten, stellt die Arbeit mit Stellenwerttafeln und das Verschieben von Plättchen in diesen Stellenwerttafeln dar. Hierzu kann man die Schüler anregen, eine Beispielaufgabe (hier: $31 - 13$) in eine Stellenwerttafel zu schreiben (vgl. Abbildung 11). Dazu kann man folgende Aufgabe stellen: »Was ist der Unterschied (die Differenz) zwischen der Zahl 31 und der Zahl 13?« Oder: »Wie müssen die Plättchen verschoben werden, damit aus der 31 eine 13 wird?« Um aus der 31 eine 13 zu machen (vgl. Abbildung 12), muss zweimal ein Plättchen aus dem Zehnerfeld ins Einerfeld verschoben werden. Was passiert hierbei mathematisch? Beim Verschieben eines Plättchens vom Zehnerfeld ins Einerfeld wird ein Zehner weggenommen und es kommt ein Einer hinzu. Man rechnet $-10 + 1$, also -9 . Das ganze passiert im Aufgabenbeispiel $31 - 13$ genau zweimal: Hier wird also $2 \cdot (-10 + 1)$ gerechnet. Deshalb ist die Differenz zwischen 31 und 13 das Zweifache von 9, also 18.

Die beschriebenen Erläuterungen sind nur ausgewählte Möglichkeiten, um die Systematik der Ergebnisse von Aufgaben des Typs »Zahl minus Spiegelzahl« zu erklären.¹¹ Das Beispiel unterstreicht eindrücklich, wie wichtig es ist, sich als Lehrperson mit dem fachlichen Hintergrund der im Unterricht eingesetzten Aufgaben zu beschäftigen (vgl. auch »Bedeutung der Unterrichtsplanung«), da gerade bei komplexeren Aufgaben nur dann zielführende Hilfestellungen möglich sind.

Die Bedeutung einer aktiven Rolle der Lehrperson

Die bisherigen Ausführungen verdeutlichen, dass Lehrpersonen in lernförderlichen geöffneten Unterrichtsformen und im individualisierten Unterricht alles andere als eine passive Rolle innehaben. Sie müssen den Unterricht sorgfältig vorbereiten und bereits im Vorfeld antizipieren, was an möglichen Zugängen und Bearbeitungswegen von den Schülern eingebracht werden könnte. Darauf aufbauend sind sie gefordert, sich mögliche Maßnahmen und Strategien zu überlegen, wie sie auf das zu erwartende Spektrum an Lernständen, Zugängen und auch Schwierigkeiten eingehen können.

¹¹ Weitere Erklärungsmöglichkeiten finden sich beispielsweise hier: http://pikas.dzlm.de/upload/Material/Haus_7_-_Gute_-_Aufgaben/IM/Informationstexte/IM_ZO_Sachinfo_Umkehrzahlen.pdf

Sie benötigen demnach Kenntnisse über die Lernvoraussetzungen der Schüler und Wissen darüber, wie sich Lernprozesse vollziehen und entwickeln (Moser-Opitz 2010). Im Unterricht selbst sind sie gefordert, erst einmal Unterschiede in Lernständen und Schwierigkeiten als solche wahrzunehmen und zu identifizieren, hierauf angemessen, d. h. fachlich korrekt, didaktisch geschickt und individuumbezogen zu reagieren, konstruktives Feedback zu geben und wenn möglich dieses mit weiteren kognitiven Aktivierungen anzureichern. Wenn gemeinsame Reflexions- und Auswertungsphasen vorgesehen sind, ist es zudem sinnvoll, sich während der Schülerarbeitsphasen Gedanken zu machen, wie die unterschiedlichen Zugänge und Bearbeitungswege sinnvoll aufeinander bezogen und kontrastiert werden können.

Es ist unmittelbar einsichtig, dass diese *Lehreraktivitäten höchst anspruchsvoll* sind (vgl. auch Pietsch 2010) und die volle Aufmerksamkeit der Lehrperson fordern. Diese Lehrerrolle als die eines Coaches, eines Moderators oder eines sich eher zurückziehenden Beraters zu bezeichnen, wie dies hin und wieder getan wird, erscheint wenig treffend und birgt die Gefahr, die erheblichen Anforderungen, die mit einer wirkungsvollen Unterstützung von Lernenden in individualisierten Unterrichtsformen und in Schülerarbeitsphasen verbunden sind, »herunterzuspielen« oder zu verschleiern.

Gleichwohl bedeutet eine aktive Lehrerrolle nicht, dass sich die Lehrperson verstärkt in die Schüler-Schüler-Interaktionen einmischen muss. Sinnvoller erscheint es hier, nach dem Prinzip der minimalen didaktischen Hilfe zu verfahren, also dem Lernenden nur so viel Unterstützung zu gewähren, dass er die Aufgabe selbst lösen kann und in seinem Bearbeitungsprozess weiter vorankommt. In diesem Zusammenhang sind die im Beitrag von Lotz und Lipowsky (in diesem Band) dargestellten Feedbackprinzipien von Bedeutung. Häufig beinhalten schon Rückfragen der Lehrperson an die Lernenden diejenige didaktische Unterstützung und dasjenige Feedback, die bzw. das der Lernende benötigt, um voranzukommen.

Eine besondere Bedeutung für die konstruktive Nutzung von Freiheitsspielräumen im Unterricht haben Lernstrategien. Nicht alle Schüler sind von sich aus in der Lage, den eigenen Lernprozess zu steuern und zu strukturieren. Insbesondere in geöffneten Unterrichtsformen ergibt sich für den Lernenden häufig die Notwendigkeit, sich zu entscheiden, welche Informationen wichtig und welche es weniger sind. Hinzu kommt, dass es nicht oder nur selten um das Auswendiglernen von einzelnen, unverbundenen Informationen gehen dürfte, sondern vor allem um das Herstellen von Wissensnetzwerken und um die Verknüpfung neuer Informationen mit bereits bestehenden Wissensbausteinen: Was ist neu am Gelernten, was war zuvor bereits bekannt? Wie gehören die einzelnen Informationen und Wissensbausteine zusammen? Welche Informationen sind am wichtigsten? Nicht alle Schüler sind zu solchen Entscheidungen und zu solchen Verknüpfungs- sowie Strukturierungsleistungen ohne Weiteres in der Lage.

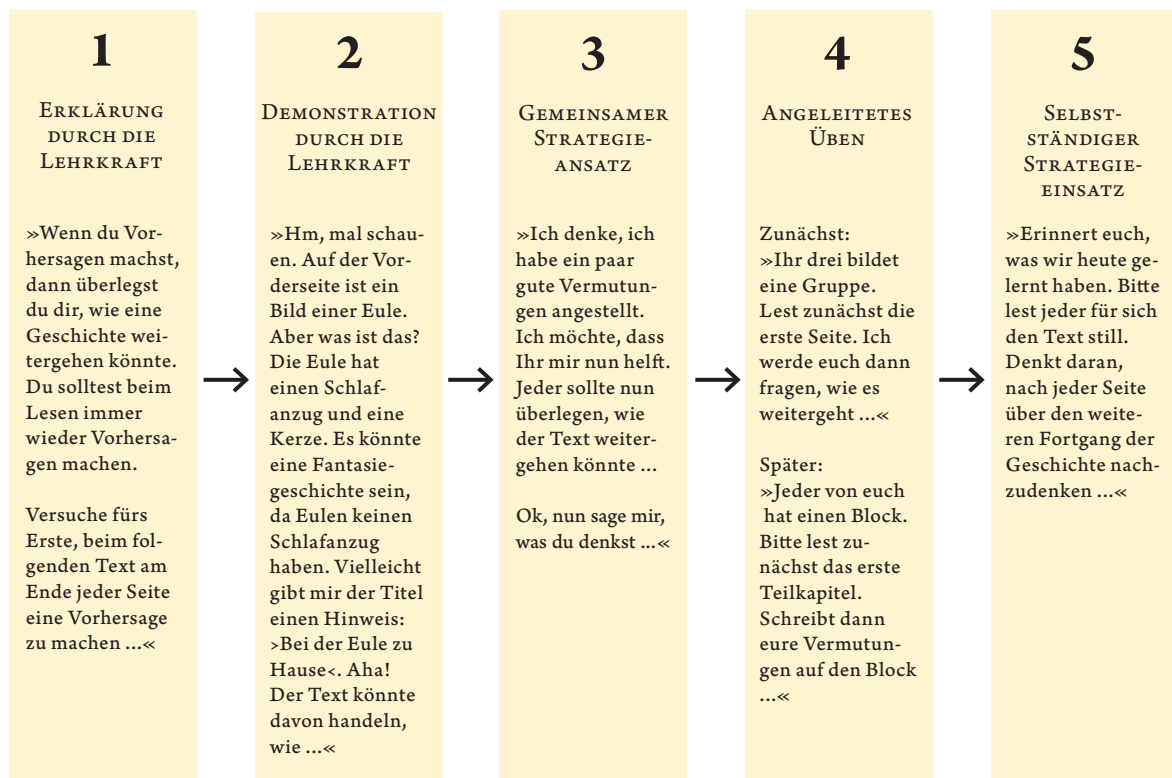


Abbildung 13: Phasen expliziter Strategievermittlung nach Duke und Pearson (2002, S. 208 f.) am Beispiel der Strategie »Hypothesen generieren« (zitiert nach Lenhard 2013, S. 135)

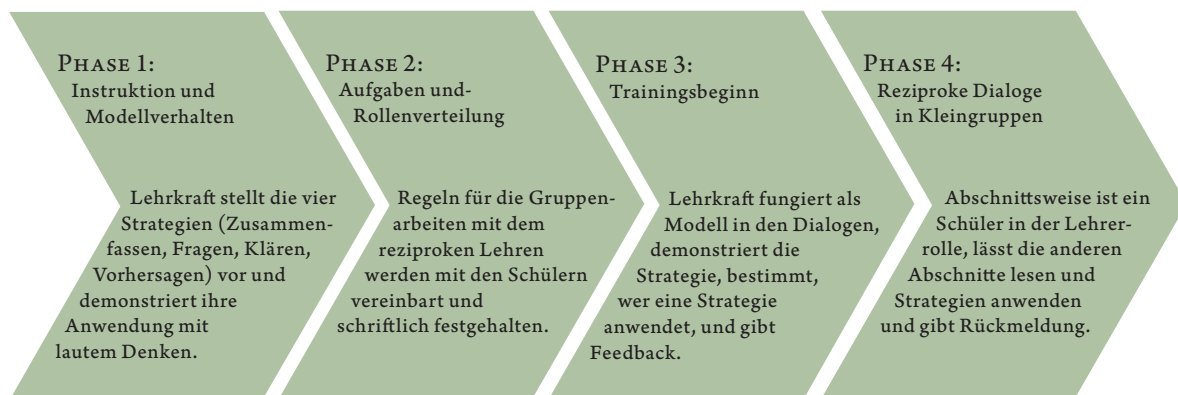


Abbildung 14: Phasen reziproken Lehrens im Programm »Reciprocal Teaching« (Philipp 2010, S. 6)

Zu den für selbstgesteuertes Lernen erforderlichen Strategien gehören metakognitive Strategien wie das Setzen eigener Ziele, die Überwachung des eigenen Lernprozesses, der Abgleich zwischen Ist- und Sollzustand und die damit verbundene Fähigkeit, wichtige und unwichtige Informationen zu unterscheiden, das Einholen von Hilfe und Unterstützung, aber auch kognitive Lernstrategien, wie z. B. Organisationsstrategien und Elaborationsstrategien, die sich von Fach zu Fach unterscheiden können. Nach allem, was man bislang weiß, lässt sich der Erwerb dieser Strategien und Fähigkeiten gezielt fördern. So existieren z. B. erprobte Trainingsprogramme, in denen die Schüler wichtige Lernstrategien zum selbstgesteuerten Lesen erwerben können (Philipp & Schilcher 2012). Diese Programme erstrecken sich teilweise über mehrere Wochen bzw. Monate, verlangen also von der Lehrperson Ausdauer, Hartnäckigkeit und letztlich auch Zeit.

Der Lehrperson kommt bei der Vermittlung und beim Erwerb entsprechender Lernstrategien eine aktive Rolle zu. Hierzu gehört, dass die Lehrkraft die entsprechenden Strategien erklärt und demonstriert, die Anwendung dieser Strategie(n) laut denkend begleitet und kommentiert, dass über den Nutzen der Strategie und ihre Grenzen gesprochen wird und dass die Schüler in der Erwerbsphase gezieltes Feedback zur Anwendung der erlernten Strategie erhalten (vgl. Duke & Pearson 2002, Lenhard 2013, Philipp 2010). Die Abbildung 12 aus Lenhard (2013, S. 135) zur Vermittlung der Strategie »Hypothese generieren« und die Abbildung 13 aus Philipp (2010, S. 6) zum Erwerb von Strategien im Reciprocal Teaching, einem Programm zur Förderung von Lesestrategien, verdeutlichen die Bedeutung instruktionaler Anteile und einer aktiv verstandenen Lehrerrolle beim Erwerb von Strategien.

Aus der Perspektive der hier gemachten Ausführungen erscheint es fragwürdig, wenn man Studierenden und Lehrpersonen im Rahmen der Lehreraus- oder -weiterbildung empfiehlt, sie sollten sich in der Interaktion mit Schülern in Schülerarbeitsphasen zurückhalten und sie sollten weitgehend auf Impulse, Anregungen und Strukturierungshinweise verzichten. Ein solcher Rückzug aus der Interaktion kann dazu führen, dass insbesondere schwächeren Schülern wichtige Lerngelegenheiten vorenthalten werden. Vielmehr erscheint, auf der Basis der vorgestellten Befunde, ein anderes Bild den besonderen Erfordernissen in schülergelenkten Arbeitsphasen zu entsprechen: das einer die Lernenden aktiv unterstützenden und kognitiv anregenden Lehrperson, welche mit einer hohen diagnostischen und fachdidaktischen Expertise ausgestattet ist und welche bei ihren Unterstützungshandlungen nach dem Prinzip der minimalen didaktischen Hilfe verfährt.

Fazit

Adaptive Unterrichtskonzepte und -strategien von Lehrpersonen, welche sich an den Voraussetzungen und Bedürfnissen von Lernenden orientieren und demzufolge Formen von differenzieller Unterstützung und Anregung beinhalten, sind angesichts der wachsenden Heterogenität in deutschen Klassenzimmern zunehmend relevant. Hieraus wird häufig die Schlussfolgerung abgeleitet, dass Unterricht weitgehende Individualisierungen ermöglichen müsse. Aber bilden individualisierte Unterrichtskonzepte tatsächlich den Königsweg zum Lernen? Der Beitrag beleuchtete diese Frage aus theoretischer und empirischer Sicht und kommt zu einem differenzierten Fazit: Eine extreme und weitgehende Individualisierung erscheint nicht als Problemlösung der Wahl. Eine solche Individualisierung läuft – dies machen die empirischen Befunde deutlich – zum einen Gefahr, dass Schüler – insbesondere diejenigen Schüler mit schwächeren und ungünstigeren Voraussetzungen – nicht angemessen gefördert werden. Zum anderen ist zu beachten, dass sich fruchtbare und vertiefte Lernprozesse häufig in sozialen Kontexten und in der Auseinandersetzung mit Ideen und Anregungen von Mitschülern und anderen Bezugspersonen, wie Lehrpersonen oder Eltern vollziehen. Eine sehr weitreichende Individualisierung verkennt das Potenzial sozialer Kontexte beim Lernen.

Individualisierte Ansätze des Unterrichtens und ad hoc durchgeführte Formen der Binnendifferenzierung erfüllen die in sie gesetzten Erwartungen nur partiell. Es wurde herausgearbeitet, dass insbesondere die Qualität der Tiefenstruktur von Unterricht in individualisierten Ansätzen des Unterrichts häufig eher gering ist und daher verbessert werden sollte. So zeigt sich in Studien immer wieder, dass die inhaltliche und fachliche Unterstützung der Schüler in individualisierten und schülerorientierten Phasen des Unterrichts zu kurz kommt. Als eine Erklärung hierfür kommt die Überforderung von Lehrpersonen durch die Vielzahl an zu steuernden Prozessen in Frage. Umso wichtiger ist es, dass sich Lehrpersonen durch eine sorgfältige Unterrichtsvorbereitung kognitiv entlasten und sich bereits im Vorfeld des Unterrichts vertiefend mit den möglichen Schwierigkeiten und Lernwegen der Schüler auseinandersetzen.

Für Lehrpersonen ist es auch nicht unwichtig, sich klar zu machen, welche weitreichenden Ziele mit den Individualisierungs- und Differenzierungsmaßnahmen verfolgt werden. Zielen Individualisierung und Differenzierung auf einen Leistungsausgleich ab, also darauf, dass leistungsschwächere Schüler »aufholen« und mehr dazu lernen als leistungstärkere Schüler, damit sich die Leistungsschere eher weiter schließt als weiter öffnet? Dann liegt es auf der Hand, dass sich Lehrpersonen im Zweifelsfall eher um die schwächeren Schüler bemühen und sich an diesen orientieren. Denkbar ist aber auch, dass mit Maßnahmen der Individualisierung und Differenzierung intendiert wird, dass schwächere und stärkere Schüler entsprechend ihrer Voraussetzungen

und ihres Potenzials gefördert werden. Dann erscheinen parallel verlaufende Lernzuwachsrate von schwächeren und stärkeren Schülern oder sogar höhere Lerngewinne der stärkeren Schüler möglich, denn mit einer entsprechenden schulischen Förderung auch der stärkeren Schüler könnte es dazu kommen, dass diese Schüler stärker herausgefordert werden, ihr bestehendes Vorwissen gezielter einsetzen und demzufolge noch mehr dazulernen als die schwächeren Schüler. Dies muss aber nicht zwangsläufig eine Benachteiligung der schwächeren Schüler bedeuten, denn erwartbar ist, dass auch die schwächeren Schüler in einem qualitativ hochwertigen Unterricht besser und mehr lernen als in einem Unterricht, der von geringerer Qualität ist. Es kommt somit auf das Vergleichskriterium an: Vergleicht man die Lernzuwächse stärkerer und schwächerer Schüler miteinander oder aber vergleicht man, wie die Lernzuwächse stärkerer (schwächerer) Schüler in einer Lernumgebung A und in einer Lernumgebung B ausfallen? Ein weiteres Zielkriterium für die Realisierung von Individualisierungs- und Differenzierungsmaßnahmen stellt die Anbahnung eines schulischen Mindestniveaus für alle Schüler dar, was beinhaltet, dass für bestimmte Basislernziele ein leistungsausgleichender Ansatz, bezüglich anspruchsvollerer Ziele aber eine ziel-differente Förderung verfolgt wird.

Die Ergebnisse der Forschung lassen die Annahme zu, dass schülerorientierte Unterrichtsformen dann besonders wirksam sind, wenn sie mit Merkmalen lernwirksamen Unterrichts, wie sie aus der Unterrichtsforschung bekannt sind (z. B. Hattie 2009, Lipowsky 2015), einhergehen. Eine Reihe von Autoren verweist darauf, dass schülerorientierte Unterrichtsformen, die gleichzeitig Momente der Lehrerunterstützung, -lenkung und -strukturierung beinhalten, kein Widerspruch sein müssen, sondern im Gegenteil eine sinnvolle wechselseitige Ergänzung darstellen (Houtveen, van de Grift & Creemers 2004, Lipowsky 2006, Roßbach & Wellenreuther 2002). Im vorliegenden Beitrag wurden auch Forschungsbefunde vorgestellt, nach denen Maßnahmen der Differenzierung und Individualisierung vor allem dann wirksam sind, wenn sie langfristig angelegt sind, wenn sie mit einer regelmäßigen und lernbegleitenden Diagnostik einhergehen, wenn sie mit spezifischer, fachlich gehaltvoller Unterstützung durch die Lehrperson, verständnisfördernden Hilfen und Erklärungen, mit inhaltsbezogenem und konstruktivem Feedback, mit kognitiven Anregungen und mit der gezielten Förderung von Lernstrategien und selbstgesteuertem Lernen verbunden werden (vgl. auch Klieme & Warwas 2011). Das unterstreicht, dass es vor allem auf die Art der Umsetzung individualisierter und binnendifferenzierender Unterrichtsformen ankommt und dass es nicht darum geht, auf Maßnahmen der Individualisierung und Differenzierung gänzlich zu verzichten.

Im Unterschied dazu stellen räumliche und architektonische Veränderungen von Klassenzimmern, wie sie derzeit häufig vollzogen werden, lediglich äußere Rahmen-

bedingungen von Unterricht dar, die für sich genommen weder für ein tieferes Verstehen noch für ein nachhaltigeres Lernen der Schüler sorgen. Es ist daher wichtiger, an einer Veränderung der Tiefenstruktur und der Mikroebene des Unterrichts anzusetzen, anstatt die Bemühungen auf eine Veränderung äußerer Bedingungen des Unterrichts zu richten.

Eine derartige Weiterentwicklung des Unterrichts stellt erhebliche Anforderungen an Lehrpersonen, denn die Anpassung des Unterrichts an einzelne Schüler und an Gruppen von Schülern setzt sowohl hohe fachliche als auch diagnostische Kompetenzen der Lehrperson voraus. Fachliches und fachdidaktisches Wissen stellt eine fundamentale Grundlage für die Behandlung fachlich relevanter Themen und Kernideen sowie für eine wirkungsvolle und fachlich anregende und verständnisfördernde Unterstützung der Lernenden dar. Ferner sollten Lehrpersonen in der Lage sein, Unterschiede in den Lernständen und Lernbedürfnissen ihrer Schüler wahrzunehmen, zu analysieren und hieraus Konsequenzen für die Förderung der Lernenden abzuleiten. Für diese Rolle der Lehrperson im individualisierten Unterricht die Begriffe Coach, Begleiter oder Moderator zu verwenden, erscheint »unterspezifiziert«, denn die genannten Anforderungen an die Lehrperson und die damit verknüpften Arbeitsschritte im Vorfeld des Unterrichts sind vielfältig, komplex und anspruchsvoll.

Literatur

- Alferi, Louis; Brooks, Patricia J.; Aldrich, Naomi J. & Tenenbaum, Harriet R.* (2011): Does discovery-based instruction enhance learning? *Journal of Educational Psychology* 103 (1), S. 1–18.
- Anderson, Lorin W.* (1995): Individualized instruction. In: Anderson, Lorin W. (Hrsg.): *International Encyclopedia of Teaching and Teacher Education*. New York, S. 155–161.
- Arlin, Marshall* (1984): Time, equality, and mastery learning. *Review of Educational Research* 54 (1), S. 65–86.
- Arnold, Karl-Heinz & Richert, Peggy* (2008): Unterricht und Förderung. Die Perspektive der Didaktik. In: Arnold, Karl-Heinz; Graumann, Olga & Rakhkockhine, Anatoli (Hrsg.): *Handbuch Förderung*. Weinheim, S. 26–35.
- Bangert, Robert L.; Kulik, James A. & Kulik, Chen-Lin C.* (1983): Individualized systems of instruction in secondary schools. *Review of Educational Research* 53 (2), S. 143–158.
- Beck, Erwin; Baer, Matthias; Guldemann, Titus; Bischoff, Sonja; Brühwiler, Christian; Müller, Peter; Niedermann, Ruth; Rogalla, Marion & Vogt, Franziska* (2008): Adaptive Lehrkompetenz. Analyse und Struktur, Veränderbarkeit und Wirkung handlungssteuernden Lehrerwissens. Münster.

- Blumberg, Eva; Möller, Kornelia & Hardy, Ilonca* (2004): Erreichen motivationaler und selbstbezogener Zielsetzungen in einem schülerorientierten naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht. Bestehen Unterschiede in Abhängigkeit von der Leistungsstärke? In: Bos, Wilfried; Lankes, Eva-Maria; Plafmeier, Nike & Schwippert, Knut (Hrsg.): Heterogenität. Eine Herausforderung an die empirische Bildungsforschung. Münster, S. 41–55.
- Bohl, Thorsten; Batzel, Andrea & Richey, Petra* (2011): Öffnung – Differenzierung – Individualisierung – Adaptivität. Charakteristika, didaktische Implikationen und Forschungsbefunde verwandter Unterrichtskonzepte zum Umgang mit Heterogenität. *Schulpädagogik heute* 2 (4), S. 1–23.
- Bohl, Thorsten; Batzel, Andrea & Richey, Petra* (2012): Öffnung – Differenzierung – Individualisierung – Adaptivität. Charakteristika, didaktische Implikationen und Forschungsbefunde verwandter Unterrichtskonzepte zum Umgang mit Heterogenität. In: Bohl, Thorsten; Bönsch, Manfred; Trautmann, Matthias & Wischer, Beate (Hrsg.): Binnendifferenzierung. Teil 1. Didaktische Grundlagen und Forschungsergebnisse zur Binnendifferenzierung im Unterricht. Immenhausen, S. 40–71.
- Bohl, Thorsten & Kucharz, Diemut* (2010): Offener Unterricht heute. Konzeptionelle und didaktische Weiterentwicklung. Weinheim.
- Bönsch, Manfred* (2000): Intelligente Unterrichtsstrukturen. Eine Einführung in die Differenzierung. Baltmannsweiler.
- Bönsch, Manfred* (2011): Heterogenität und Differenzierung. Gemeinsames und differenziertes Lernen in heterogenen Lerngruppen. Baltmannsweiler.
- Borman, Geoffrey D.; Slavin, Robert E.; Cheung, Alan C.; Chamberlain, Anne M.; Madden, Nancy A. & Chambers, Bette* (2007): Final reading outcomes of the national randomized field trial of Success for All. *American Educational Research Journal* 44 (3), S. 701–731.
- Breidenstein, Georg* (2014): Die Individualisierung des Lernens unter den Bedingungen der Institution Schule. In: Kopp, Bärbel; Martschinke, Sabine; Munser-Kiefer, Meike; Haider, Michael; Kirschhock, Eva-Maria; Ranger, Gwendo & Renner, Günter (Hrsg.): Individuelle Förderung und Lernen in der Gemeinschaft. Wiesbaden, S. 35–50.
- Bromme, Rainer* (1981): Das Denken von Lehrern bei der Unterrichtsvorbereitung. Eine empirische Untersuchung zu kognitiven Prozessen von Mathematiklehrern. Weinheim.
- Bruder, Regina; Linneweber-Lammerskitten, Helmut & Reibold, Julia* (2015): Individualisieren und differenzieren. In: Bruder, Regina; Hefendehl-Hebeker, Lisa; Schmidt-Thieme, Barbara & Weigand, Hans-Georg (Hrsg.): Handbuch der Mathematikdidaktik. Berlin, S. 513–534.

- Connor, Carol McDonald; Morrison, Frederick J. & Katch, Leslie E. (2004): Beyond the reading wars. Exploring the effect of child-instruction interactions on growth in early reading. *Scientific studies of reading* 8 (4), S. 305–336.
- Connor, Carol McDonald; Morrison, Frederick J. & Petrella, Jocelyn N. (2004): Effective reading comprehension instruction. Examining child x instruction interactions. *Journal of Educational Psychology* 96 (4), S. 682–698.
- Connor, Carol McDonald; Piasta, Shayne B.; Fishman, Barry; Glasney, Stephanie; Schatschneider, Christopher; Crowe, Elizabeth; Underwood, Phyllis & Morrison, Frederick J. (2009): Individualizing student instruction precisely. Effects of child x instruction interactions on first graders' literacy development. *Child Development* 80 (1), S. 77–100.
- Cornish, Linley (2013): Mixed-grade elementary-school classes and student achievement. In: Hattie, John & Anderman, Eric M. (Hrsg.): *International Guide to Student Achievement*. New York, S. 122–124.
- Corno, Lyn & Snow, Richard E. (1986): Adapting teaching to individual differences among learners. In: Wittrock, Merlin C. (Hrsg.): *Handbook of Research on Teaching*. A Project of the American Educational Research Association. New York, S. 605–629.
- Deci, Edward L. & Ryan, Richard M. (1993): Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. *Zeitschrift für Pädagogik* 39 (2), S. 223–238.
- Deci, Edward L. & Ryan, Richard M. (Hrsg.) (2002): *Handbook of Self-Determination Research*. Rochester.
- Decristan, Jasmin; Hondrich, A. Lena; Büttner, Gerhard; Hertel, Silke; Klieme, Eckhard u. a. (2015): Impact of additional guidance in science education on primary students' conceptual understanding. *The Journal of Educational Research* (ahead-of-print), S. 1–13.
- Dorst, Gisela (Hrsg.) (2009): *Lollipop*. Sprachbuch 3. Berlin.
- Duke, Nell K. & Pearson & David P. (2002) (Hrsg.): *Effective Practices for Developing Reading Comprehension*. What Research Has to Say About Reading Instruction. Newark.
- Ehri, Linnea C.; Nunes, Simone R.; Stahl, Steven A. & Willows, Dale M. (2001): Systematic phonics instruction helps students learn to read. Evidence from the National Reading Panel's meta-analysis. *Review of Educational Research* 71 (3), S. 393–447.
- Einsiedler, Wolfgang & Hardy, Ilonca (2010): Kognitive Strukturierung im Unterricht. Einführung und Begriffsklärungen. *Unterrichtswissenschaft* 38 (3), S. 194–209.
- Gadgil, Soniya; Nokes-Malach, Timothy J. & Chi, Michelene T. (2012): Effectiveness of holistic mental model confrontation in driving conceptual change. *Learning and Instruction* 22 (1), S. 47–61.

- Galton, Maurice; Simon, Brian & Croll, Paul (1980): Inside the Primary Classroom. London.
- Garlichs, Ariane (1993): Alltag im offenen Unterricht das Beispiel Lohfelden-Vollmarshausen. Frankfurt/M.
- Giaconia, Rose M. & Hedges, Larry V. (1982): Identifying features of effective open education. Review of Educational Research 52 (4), S. 579–602.
- Grolnick, Wendy S. & Ryan, Richard M. (1987): Autonomy in children's learning. An experimental and individual difference investigation. Journal of Personality and Social Psychology 52 (5), S. 890–898.
- Gruehn, Sabine (2000): Unterricht und schulisches Lernen. Schüler als Quellen der Unterrichtsbeschreibung. Münster.
- Guskey, Thomas R. (1997): Implementing mastery learning. Belmont/CA
- Guskey, Thomas R. (2005): A historical perspective on closing achievement gaps. NASSP Bulletin 89 (644), S. 76–89.
- Gutiérrez, Roberto & Slavin, Robert E. (1992): Achievement effects of the nongraded elementary school. A best evidence synthesis. Review of Educational Research 62 (4), S. 333–376.
- Haas, Anton (1998): Unterrichtsplanung im Alltag. Eine empirische Untersuchung zum Planungs Handeln von Hauptschul-, Realschul- und Gymnasiallehrern. Regensburg.
- Hardy, Ilonca; Hertel, Silke; Kunter, Mareike; Klieme, Eckhard; Warwas, Jasmin; Büttner, Gerhard & Lühken, Arnim (2011): Adaptive Lerngelegenheiten in der Grundschule. Merkmale, methodisch-didaktische Schwerpunktsetzungen und erforderliche Lehrerkompetenzen. Zeitschrift für Pädagogik 57 (6), S. 819–833.
- Hardy, Ilonca; Jonen, Angela; Möller, Kornelia & Stern, Elsbeth (2006): Effects of instructional support within constructivist learning environments for elementary school students' understanding of »floating and sinking«. Journal of Educational Psychology 98 (2), S. 307–376.
- Hartinger, Andreas (2005): Verschiedene Formen der Öffnung von Unterricht und ihre Auswirkung auf das Selbstbestimmungsempfinden von Grundschulkindern. Zeitschrift für Pädagogik 51 (3), S. 397–414.
- Hartinger, Andreas (2006): Interesse durch Öffnung des Unterrichts – wodurch? Unterrichtswissenschaft 34 (3), S. 272–288.
- Hartinger, Andreas & Lohrmann, Katrin (2011): Entdeckendes Lernen. In: Einsiedler, Wolfgang; Götz, Margarete; Heinzel, Friederike; Hartinger, Andreas; Kahlert, Joachim & Sandfuchs, Uwe (Hrsg.): Handbuch Grundschulpädagogik und Grundschuldidaktik. Bad Heibrunn, S. 367–371.

- Hasselhorn, Marcus & Gold, Andreas* (2009): Pädagogische Psychologie. Erfolgreiches Lernen und Lehren. Stuttgart.
- Hattie, John* (2009): Visible Learning. A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement. London.
- Hattie, John N.* (2013): Lernen sichtbar machen. Überarbeitete deutschsprachige Ausgabe von »Visible Learning«. Baltmannsweiler.
- Heckhausen, Heinz* (1975): Fear of failure as a self-reinforcing motive system. In Sarason, Irwin G. & Spielberger, Charles D. (Hrsg.): Stress and Anxiety. Washington, S. 117–128.
- Helmke, Andreas* (2009): Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität. Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts. Seelze-Velber.
- Hessischer Landtag* (2014): Dringlicher Antrag der Fraktion der SPD betreffend Einsetzung einer Enquetekommission »Kein Kind zurücklassen – Rahmenbedingungen, Chancen und Zukunft schulischer Bildung in Hessen«. Drucksache 19/191.
- Horak, Virginia M.* (1981): A meta-analysis of research findings on individualized instruction in mathematics. The Journal of Educational Research 74 (4), S. 249–253.
- Huf, Christina & Breidenstein, Georg* (2009): Schülerinnen und Schüler bei der Wochenplanarbeit. Beobachtungen zur Eigenlogik der Planerfüllung. Pädagogik 61 (4), S. 20–23.
- Hugener, Isabelle & Krammer, Kathrin* (2010): Differenzierende Maßnahmen zur Individualisierung des Unterrichts. In: Reusser, Kurt; Pauli, Christine & Waldis, Monika (Hrsg.): Unterrichtsgestaltung und Unterrichtsqualität. Ergebnisse einer internationalen und schweizerischen Videostudie zum Mathematikunterricht. Münster, S. 91–106.
- Huschke, Peter* (1982): Wochenplan-Unterricht. Entwicklung, Adaptation, Evaluation, Kritik eines Unterrichtskonzepts und Perspektiven für seine Weiterentwicklung. In: Klafki, Wolfgang (Hrsg.): Schulnahe Curriculumentwicklung und Handlungsforschung. Forschungsbericht des Marburger Grundschulprojekts. Weinheim.
- Jurkowski, Susanne & Hänze, Martin* (2015): Soziale Kompetenzen, transaktives Interaktionsverhalten und Lernerfolg. Experimenteller Vergleich zweier unterschiedlich gestalteter Gruppenunterrichtsbedingungen und Evaluation eines transaktivitätsbezogenen Kooperationskryptes. Zeitschrift für Pädagogische Psychologie 24 (3/4), S. 241–257.
- Kirschner, Paul. A.; Sweller, John & Clark, Richard E.* (2006): Why minimal guidance during instruction does not work. An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. Educational Psychologist 41 (2), S. 75–86.

- Klafki, Wolfgang & Stöcker, Hermann (2007): Innere Differenzierung des Unterrichts. In: Klafki, Wolfgang (Hrsg.): Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik. Zeitgemäße Allgemeinbildung und kritisch-konstruktive Didaktik. Weinheim, S. 173–208.*
- Klauer, Karl Josef; Hasselhorn, Marcus; Schneider, Wolfgang & Trautwein, Ulrich (2014): Formative Leistungsdiagnostik. Historischer Hintergrund und Weiterentwicklung zur Lernverlaufsdiagnostik. In: Marcus Hasselhorn & Wolfgang Schneider & Ulrich Trautwein (Hrsg.): Formative Leistungsdiagnostik. Göttingen, S. 1–17.*
- Klieme, Eckhard; Schümer, Gundel & Knoll, Steffen (2001): Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I: »Aufgabenkultur« und Unterrichtsgestaltung. In: Klieme, Eckhard & Baumert, Jürgen (Hrsg.): TIMSS – Impulse für Schule und Unterricht. Forschungsbefunde, Reforminitiativen, Praxisberichte und Video-Dokumente. Bonn, S. 43–57.*
- Kluczniok, Katharina; Große, Christiane & Roßbach, Hans-Günther (2011): Heterogene Lerngruppen in der Grundschule. In: Einsiedler, Wolfgang; Götz, Margarete; Heinzel, Friederike; Hartinger, Andreas; Kahlert, Joachim & Sandfuchs, Uwe (Hrsg.): Handbuch Grundschulpädagogik und Grundschuldidaktik. Bad Heilbrunn, S. 180–185.*
- König, Johannes; Buchholtz, Christiane & Dohmen, Dieter (2015): Analyse von schriftlichen Unterrichtsplanungen: Empirische Befunde zur didaktischen Adaptivität als Aspekt der Planungskompetenz angehender Lehrkräfte. Zeitschrift für Erziehungswissenschaft. online first, S. 1–30.*
- Krammer, Kathrin (2009): Individuelle Lernunterstützung in Schülerarbeitsphasen. Eine videobasierte Analyse des Unterstützungsverhaltens von Lehrpersonen im Mathematikunterricht. Münster.*
- Kulik, Chen-Lin C.; Kulik, James A. & Bangert-Drowns, Robert L. (1990): Effectiveness of mastery learning programs. A meta-analysis. Review of Educational Research 60 (2), S. 265–299.*
- Kulik, James A. & Kulik, Chen-Lin C. (1992): Meta-analytic findings on grouping programs. Gifted Child Quarterly 36 (2), S. 73–77.*
- Kunter, Mareike & Trautwein, Ulrich (2013): Psychologie des Unterrichts. Paderborn. Landesinstitut für Schulentwicklung (Hrsg.) (2010): Neue Lernkultur. Erfahrungen mit veränderten Schulraumkonzepten. Fachraumsystem Lehrerraumsystem Lernatelier. Stuttgart.*
- Laus, Matthias & Schöll, Gabriele (1995): Aufmerksamkeitsverhalten von Schülern in offenen und geschlossenen Unterrichtskontexten. Nürnberg.*
- Lave, Jean & Wenger, Etienne (1991): Situated Learning. Legitimate Peripheral Participation. Cambridge.*

- Lenhard, Wolfgang* (2013): Leseverständnis und Lesekompetenz. Grundlagen – Diagnostik – Förderung. Stuttgart.
- Leutner, Detlev* (1992): Adaptive Lehrsysteme. Instruktionspsychologische Grundlagen und experimentelle Analysen. Weinheim.
- Leutner, Detlev* (2010): Instruktionspsychologie. In: Rost, Detlef H. (Hrsg.): Handwörterbuch pädagogische Psychologie. Weinheim, S. 290–297.
- Lipowsky, Frank* (1999a): Lernzeit und Konzentration. Grundschulkinder in offenen Lernsituationen. Die Deutsche Schule. Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, Bildungspolitik und pädagogische Praxis 91 (2), S. 232–245.
- Lipowsky, Frank* (1999b): Methodik der Vielfalt – Didaktik der Einfach? Für die qualitative Weiterentwicklung offener Lernsituationen. Die Grundschule 31 (7/8), S. 49–54.
- Lipowsky, Frank* (1999c): Offene Lernsituationen im Grundschulunterricht. Eine empirische Studie zur Lernzeitnutzung von Grundschulern mit unterschiedlicher Konzentrationsfähigkeit. Frankfurt/M.
- Lipowsky, Frank* (2002): Zur Qualität offener Lernsituationen im Spiegel empirischer Forschung. Auf die Mikroebene kommt es an. In: Drews, Ursula & Wallrabenstein, Wulf (Hrsg.): Freiarbeit in der Grundschule. Offener Unterricht in Theorie, Forschung und Praxis. Frankfurt/M., S. 126–159.
- Lipowsky, Frank* (2015): Unterricht. In: Wild, Elke & Möller, Jens (Hrsg.): Pädagogische Psychologie. Berlin, S. 69–105.
- Lipowsky, Frank; Kastens, Claudia; Lotz, Miriam & Faust, Gabriele* (2011): Aufgabenbezogene Differenzierung und Entwicklung des verbalen Selbstkonzepts im Anfangsunterricht. Zeitschrift für Pädagogik 57 (6), S. 868–884.
- Lipowsky, Frank; Richter, Tobias; Borromeo-Ferri, Rita; Ebersbach, Mirjam & Hänze, Martin* (2015): Wünschenswerte Erschwernisse beim Lernen. Schulpädagogik heute 6 (11), S. 1–10.
- Lipowsky, Frank; Rzejak, Daniela & Dorst, Gisela* (2011): Lehrerfortbildung und Unterrichtsentwicklung. Oder: Wie können Wirkungen des eigenen Handelns erfahrbar gemacht werden? Pädagogik 63 (12), S. 38–41.
- Lotz, Miriam* (2015): Kognitive Aktivierung im Leseunterricht der Grundschule: Eine Videostudie zur Gestaltung und Qualität von Leseübungen im ersten Schuljahr. Wiesbaden.
- Lotz, Miriam & Lipowsky, Frank* (im Druck): Unterricht, Unterrichtsqualität und das Lernen der Schüler. In: Rothland, Martin (Hrsg.): Beruf Lehrer/Lehrerin. Ein Studienbuch. Münster.
- Lou, Yiping; Abrami, Philip C.; Spence, John C.; Poulsen, Catherine; Chambers, Bette & d'Apollonia, Sylvia* (1996): Within-class grouping. A meta-analysis. Review of Educational Research 66 (4), S. 423–458.

- Mayer, Richard E. (2004): Should there be a three-strikes rule against pure discovery learning? *American Psychologist* 59 (1), S. 14–19.
- Morrison, Frederick J. & Connor, Carol McDonald (2010): Literacy development in the transition to school. An integrative framework. In: Meece, Judith L. & Eccles, Jacquelynne S. (Hrsg.): *Handbook of Research on Schools, Schooling, and Human Development*. New York, S. 185–197.
- Moser Opitz, Elisabeth (2010): Innere Differenzierung durch Lehrmittel. (Entwicklungs-)Möglichkeiten und Grenzen am Beispiel von Mathematiklehrmitteln. *Beiträge zur Lehrerbildung* 28 (1), S. 161–174.
- Mosteller, Frederick; Light, Richard & Sachs, Jason (1996): Sustained inquiry in education: Lessons from skill grouping and class size. *Harvard Educational Review* 66 (4), S. 797–828.
- Neber, Heinz (2006): Entdeckendes Lernen. In: Arnold, Karl-Heinz; Sandfuchs, Uwe & Wiechmann, Jürgen (Hrsg.): *Handbuch Unterricht*. Bad Heilbrunn, S. 284–288.
- Oser, Fritz K. & Baeriswyl, Franz J. (2001): Choreographies of teaching. Bridging instruction to learning. In: Richardson, Virginia (Hrsg.): *Handbook of Research on Teaching*. Washington, S. 1031–1065.
- Paradies, Liane & Linser, Hans Jürgen (2006): Lerngruppendifferenzierter Unterricht. In: Arnold, Karl-Heinz; Sandfuchs, Uwe & Wiechmann, Jürgen (Hrsg.): *Handbuch Unterricht*. Bad Heilbrunn, S. 345–351.
- Pauli, Christine (2010): Klassengespräche – Engführung des Denkens oder gemeinsame Wissenskonstruktion selbstbestimmt lernender Schülerinnen und Schüler? In: Bohl, Thorsten; Kansteiner-Schänzlin, Katja; Kleinknecht, Marc; Kohler, Britta & Nold, Anja (Hrsg.): *Selbstbestimmung und Classroom-Management. Empirische Befunde und Entwicklungsstrategien zum guten Unterricht*. Bad Heilbrunn, S. 145–161.
- Peschel, Falko (2002): Qualitätsmaßstäbe. Hilfen zur Beurteilung der Offenheit von Unterricht und Vorschläge zur Leistungsmessung. In: Drews, Ursula & Wallrabenstein, Wulf (Hrsg.): *Freiarbeit in der Grundschule. Offener Unterricht in Theorie, Forschung und Praxis*. Frankfurt/M., S. 160–177.
- Peschel, Falko (2009): Offener Unterricht. Idee, Realität, Perspektive und ein praxiserprobtes Konzept zur Diskussion. Teil II. Fachdidaktische Überlegungen. Baltmannsweiler.
- Philipp, Maik (2010): Peer Assisted Learning in der Lesedidaktik am Beispiel Lesestrategie-Trainings. http://www.leseforum.ch/myUploadData/files/2010_3_Philipp.pdf
- Philipp, Maik & Schilcher, Anita (2012): Selbstreguliertes Lesen. Ein Überblick über wirksame Leseförderansätze. Seelze.

- Piasta, Shayne; Connor, Carol McDonald; Fishman, Barry & Morrison, Frederick J. (2009): Teachers' knowledge of literacy concepts, classroom practices, and student reading growth. *Scientific Studies of Reading* 13 (3), S. 224–248.
- Pietsch, Marcus (2010): Evaluation von Unterrichtsstandards. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft* 13 (1), S. 121–148.
- Reinmann-Rothmeier, Gabi & Mandl, Heinz (2001): Unterrichten und Lernumgebungen gestalten. In: Krapp, Andreas & Weidenmann, Bernd (Hrsg.): *Pädagogische Psychologie. Ein Lehrbuch*. Weinheim, S. 613–646.
- Reiser, Brian J. (2004): Scaffolding complex learning: The mechanisms of structuring and problematizing student work. *Journal of the Learning Sciences* 13 (3), S. 273–304.
- Reusser, Kurt & Pauli, Christine (2013): Verständnisorientierung in Mathematikstunden erfassen. Ergebnisse eines methodenintegrativen Ansatzes. *Zeitschrift für Pädagogik* 59 (3), S. 308–335.
- Rheinberg, Falko (2000): *Motivation*. Stuttgart.
- Rheinberg, Falko & Engeser, Stefan (2010): Motive training and motivational competence. In: Schultheiss, Oliver C. & Brunstein, Joachim C. (Hrsg.): *Implicit Motives*. Oxford, S. 510–548.
- Rogalla, Marion & Vogt, Franziska (2008): Förderung adaptiver Lehrkompetenz: eine Interventionsstudie. *Unterrichtswissenschaft* 36 (1), S. 17–36.
- Rolff, Hans-Günter (2010): Trugschlüsse in der Individualisierung – Politik. *Journal für Schulentwicklung* 14 (3), S. 67–69.
- Rosebrock, Cornelia; Nix, Daniel; Rieckmann, Carola & Gold, Andreas (2011): Leseflüssigkeit fördern. Lautleseverfahren für die Primar- und Sekundarstufe. Seelze.
- Rosenholtz, Susan J. & Simpson, Carl (1984): The formation of ability conceptions: Developmental trend or social construction? *Review of Educational Research* 54 (1), S. 31–63.
- Saleh, Mohammad; Lazonder, Ard W. & De Jong, Ton (2005): Effects of within-class ability grouping on social interaction, achievement, and motivation. *Instructional Science* 33 (2), S. 105–119.
- Scharenberg, Katja (2012): Leistungsheterogenität und Kompetenzentwicklung. Zur Relevanz klassenbezogener Kompositionsmerkmale im Rahmen der KESS-Studie. Münster.
- Scherer, Petra & Moser Opitz, Elisabeth (2010): *Fördern im Mathematikunterricht der Primarstufe*. Heidelberg.
- Schneuwly, Gabriel (2014): Differenzierungskonzepte sichtbar gemacht. Eine qualitative Fallstudie zur inneren Differenzierung im Mathematikunterricht der Primarstufe. Münster.

- Seidel, Tina (2003): Sichtstrukturen – Organisation unterrichtlicher Aktivitäten. In: Seidel, Tina; Prenzel, Manfred; Duit, Reinders & Lehrke, Manfred (Hrsg.): Technischer Bericht zur Videostudie »Lehr-Lern-Prozesse im Physikunterricht«. Kiel, S. 113–127.
- Seifried, Jürgen (2009): Unterricht aus der Sicht von Handelslehrern. Frankfurt/M.
- Slavin, Robert E. (1987): Ability grouping and student achievement in elementary schools. A best-evidence synthesis. *Review of Educational Research* 57 (3), S. 293–336.
- Slavin, Robert E. & Madden, Nancy A. (2012): Success for All. Summary of research on achievement outcomes. <http://www.successforall.org/Research/Research-Archive>.
- Souvignier, Elmar & Förster, Natalie (2011): Effekte prozessorientierter Diagnostik auf die Entwicklung der Lesekompetenz leseschwacher Viertklässler. *Empirische Sonderpädagogik* 3 (3), S. 243–255.
- Souvignier, Elmar; Förster, Natalie & Salaschek, Martin (2014): »quo«. Ein Ansatz internet-basierter Lernverlaufsdiagnostik und Testkonzepte für Mathematik und Lesen. In: Hasselhorn, Marcus; Schneider, Wolfgang & Trautwein, Ulrich (Hrsg.): *Formative Leistungsdiagnostik*. Göttingen, S. 239–256.
- Stecker, Pamela M.; Fuchs, Lynn S. & Fuchs, Douglas (2005): Using curriculum-based measurement to improve student achievement: Review of research. *Psychology in the Schools* 42 (8), S. 795–819.
- Stefanou, Candice R.; Perencevich, Kathleen C.; DiCintio, Matthew & Turner, Julianne C. (2004): Supporting autonomy in the classroom. Ways teachers encourage student decision making and ownership. *Educational Psychologist* 39 (2), S. 97–110.
- Strathmann, Alfons & Klauer, Karl Josef (2012): Lernverlaufsdiagnostik – Mathematik für zweite bis vierte Klassen. LVD-M 2–4. Göttingen.
- Sweller, John (1994): Cognitive load theory, learning difficulty and instructional design. *Learning and Instruction* 4 (4), S. 295–312.
- Taylor, Jeanette; Roehrig, Alysia D.; Soden Hensler, Brook; Connor, Carol McDonald & Schatschneider, Christopher (2010): Teacher quality moderates the genetic effects on early reading. *Science* 328 (5977), S. 512–514.
- Tebrügge, Andrea (2001): Unterrichtsplanung zwischen didaktischen Ansprüchen und alltäglicher Berufs Anforderung. Frankfurt/M.
- Therrien, William J. (2004): Fluency and comprehension gains as a result of repeated reading a meta-analysis. *Remedial and Special Education* 25 (4), S. 252–261.
- Thomas, R. M. (1987): Individualizing teaching. In: Dunkin, Michael J. (Hrsg.): *The International Encyclopedia of Teaching and Teacher Education*. Oxford, S. 220–224.
- Tomlinson, Carol Ann; Brighton, Catherine; Hertberg, Holly; Callahan, Carolyn M.; Moon, Tonya R.; Brimijoin, Kay u. a. (2003): Differentiating instruction in response

- to student readiness, interest, and learning profile in academically diverse classrooms. A review of literature. *Journal for the Education of the Gifted* 27 (2–3), S. 119–145.
- Trautmann, Matthias & Wischer, Beate* (2011): Heterogenität in der Schule. Eine kritische Einführung. Wiesbaden.
- Tunmer, William E.; Chapman, James W.; Greaney, Keith T.; Prochnow, Jane E. & Arrow, Alison W.* (2013): Why the New Zealand National Literacy Strategy has failed and what can be done about it. Evidence from the Progress in International Reading Literacy Study (PIRLS) 2011 and Reading Recovery monitoring reports. *Australian Journal of Learning Difficulties* 18 (2), S. 139–180.
- Tuovinen, Juhani E. & Sweller, John* (1999): A comparison of cognitive load associated with discovery learning and worked examples. *Journal of Educational Psychology* 91 (2), S. 334–341.
- Wagner, Gerhard & Schöll, Gabriele* (1992): Selbständiges Lernen in Phasen freier Aktivitäten. Entwicklung eines Beobachtungsinventars und Durchführung einer empirischen Untersuchung in einer 4. Grundschulklasse. Nürnberg.
- Walberg, Herbert J. & Paik, Susan J.* (2000): Effective educational practices. *Educational Practices Series 3*. International Academy of Education.
- Walter, Jürgen* (2010): Lernfortschrittsdiagnostik Lesen. Ein curriculumbasiertes Verfahren. Göttingen.
- Weinert, Franz E.* (1996): Lerntheorien und Instruktionsmodelle. In: Weinert, Franz E. (Hrsg.): *Psychologie des Lernens und der Instruktion*. Göttingen, S. 1–48.
- Weinert, Franz E.* (1997): Notwendige Methodenvielfalt. Unterschiedliche Lernfähigkeiten erfordern variable Unterrichtsmethoden. *Friedrich Jahresheft*, 15, S. 50–52.
- Wellenreuther, Martin* (2012): *Forschungsbasierte Schulpädagogik* Anleitungen zur Nutzung empirischer Forschung für die Schulpraxis. Baltmannsweiler.
- Wenning, Norbert* (2007): Heterogenität als Dilemma für Bildungseinrichtungen. In: Boller, Sebastian; Rosowski, Elke & Stroot, Thea (Hrsg.): *Heterogenität in Schule und Unterricht. Handlungsansätze zum pädagogischen Umgang mit Vielfalt*. Weinheim, S. 21–31.
- Wilkinson, Ian A. & Hamilton, Richard J.* (2003): Learning to read in composite (multigrade) classes in New Zealand: Teachers make the difference. *Teaching and Teacher Education* 19 (2), S. 221–235.
- Wilkinson, Ian A. & Townsend, Michael A.* (2000): From Rata to Rimu: Grouping for instruction in best practice New Zealand classrooms. *The Reading Teacher* 53 (6), S. 460–471.
- Wischer, Beate* (2007): Umgang mit Heterogenität als komplexe Aufgabe an das Lehrerhandeln – eine kritische Betrachtung schulpädagogischer Erwartungen. In:

- Boller, Sebastian; Rosowski, Elke & Stroot, Thea (Hrsg.): Heterogenität in Schule und Unterricht. Handlungsansätze zum pädagogischen Umgang mit Vielfalt. Weinheim, S. 32–41.
- Wittmann, Erich Christian (1996): Offener Mathematikunterricht in der Grundschule – vom Fach aus. *Grundschulunterricht* 43 (6), S. 3–7.
- Wood, David; Bruner, Jerome S. & Ross, Gail (1976): The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 17 (2), S. 89–100.
- Wygotski, Lew S. (1987): Arbeiten zur psychischen Entwicklung der Persönlichkeit. In: Ders.: *Ausgewählte Schriften*. Bd. 3. Köln.
- Ziegelbauer, Sascha (2009): Denkprozesse lernwirksam anregen. Sensortechnik im modernen Physikunterricht. Marburg.

