

Konstruktion vs. Instruktion oder Konstruktion durch Instruktion? Konstruktionsfördernde Unterstützungsmaßnahmen im Sachunterricht

Constructivist-oriented approaches to teaching and learning have been discussed widely in the last two decades. Many of them followed a naive interpretation of constructivism by transferring theories of learning directly into theories of instruction, thinking that the idea of minimal guidance is one of the main principles of constructivist-oriented instruction. This article argues for supporting learners' cognitive constructions by scaffolding to promote learners' cognitive activity and conceptual understanding.

1. Einleitung

Die Begriffe „Konstruktion“ und „Instruktion“ wurden im deutschen Kontext durch die Debatte um konstruktivistische Sichtweisen und einen konstruktivistisch orientierten Unterricht geprägt und zunächst dazu genutzt, gegensätzliche Formen von Unterricht zu bezeichnen. Der auch als „konstruktivistisch“ bezeichnete Unterricht versprach als Alternative zu herkömmlichen Unterrichtsformen eine „neue Lernkultur“ und fand in manchen Kreisen große Aufmerksamkeit. Empirische Befunde nährten jedoch bald Zweifel an der Wirksamkeit eines solchen Unterrichts, so dass vermittelnde Ansätze empfahlen, Formen der „Konstruktion“ und der „Instruktion“ im Unterricht miteinander zu verknüpfen.

Der vorliegende Beitrag schlägt eine andere Verwendung dieser Begriffe vor, die sich auf die lern- bzw. instruktionspsychologische Bedeutung der Begriffe „Konstruktion“ und „Instruktion“ stützt. Er thematisiert folgende Frage: Welche instruktionalen Maßnahmen sollten Lehrpersonen ergreifen, um das möglichst eigenständige Konstruieren von Wissen durch die Lernenden im Sachunterricht zu unterstützen?

2. Konstruktion und Instruktion im Kontext konstruktivistischer Sichtweisen zum Lernen und Lehren

Die intensive Diskussion um konstruktivistische Ansätze in Pädagogik und Didaktik und damit auch um die Begriffe Konstruktion und Instruktion begann etwa mit der Gründung unserer Gesellschaft zu Anfang der 90er Jahre. Da der Begriff „Konstruktivismus“ in unterschiedlichsten Kontexten mit je spezifischer Bedeutung benutzt wurde, war die Diskussion durch eine erhebliche Unübersichtlichkeit gekennzeichnet. Insbesondere wurde die Unterscheidung zwischen erkenntnistheoretischen und lerntheoretischen Positionen nicht immer hinreichend berücksichtigt (vgl. dazu Möller 2001). Um sich vom erkenntnistheoretisch fundierten „radikalen Konstruktivismus“ abzugrenzen, führten Gerstenmaier und Mandl (1995) den Begriff des „pragmatischen, moderaten Konstruktivismus“ für die lerntheoretische Perspektive ein. Sie bezeichneten damit eine Position, „die sich an die Sozialpsychologie Deweys anschließt und das handelnde Subjekt, den aktiven, selbstgesteuerten und selbstreflexiven Lerner in den Mittelpunkt stellt“ (a.a.O., S. 882). In einem so verstandenen Konstruktivismus sahen sie einen vielversprechenden theoretischen Rahmen für eine (empirisch überprüfbare) „Analyse und Förderung von Prozessen des Wissenserwerbs in den unterschiedlichsten Kontexten“ (ebd., S. 883f.).

Schnell verbreiteten sich konstruktivistische Positionen in Pädagogik und Didaktik – allerdings begleitet von einer Reihe von Fehlschlüssen. Für das Verhältnis von „Konstruktion“ und „Instruktion“ hatte der sogenannte instruktionsdidaktische Fehlschluss weitreichende Konsequenzen: Lernpsychologisch basierte Aussagen über Konstruktionsprozesse beim Lernen wurden relativ unkritisch auf Prozesse des Lehrens übertragen. Extreme „konstruktivistische“ Positionen wandten sich dabei – in Überschätzung der Autonomie von Lernenden – gegen eine aktive Rolle der Lehrperson, insbesondere gegen Anleitung, Hilfestellungen und strukturierte Inputs (Reusser 2006). Anleitung, Hilfestellungen und strukturierte Inputs (Reusser 2006). Missverständnisse provozierte auch die Gegenüberstellung von sogenannten „instruktiven“ und „konstruktiven“ Lernumgebungen (Reinmann/ Mandl 2001). Dem instruktiven Unterrichtsstil wurden ein vorwiegend passiver Lerner und eine aktive Lehrperson, dem konstruktiven Unterrichtsstil ein vorwiegend aktiver Lerner und eine vorwiegend reaktive Lehrperson zugeordnet (s. Abb. 1). Dies suggerierte, dass aktive Konstruktionsprozesse der Lernenden nur in einer „konstruktiven“ Lernumgebung vorkommen, während eine aktive Lehrerrolle zwangsläufig mit Passivität der Lernenden verbunden ist. Zudem führte die Verwendung des Begriffs „Instruktion“ als Kennzeichnung für einen „belehrenden“ Unterricht zu einer Verlagerung in der Bedeutung.

tung des Begriffs „Instruktion“ – international wird dieser Begriff eher neutral zur Bezeichnung von Prozessen des Lehrens und Unterrichtens genutzt.

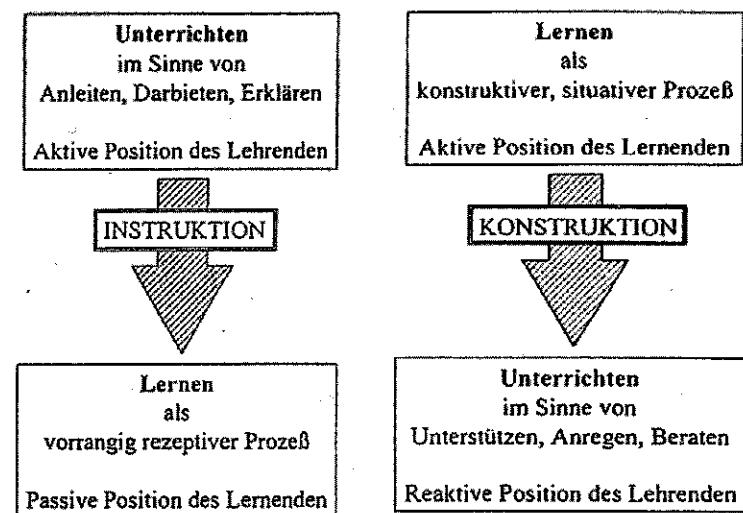


Abbildung 1: Instruktion versus Konstruktion: Kennzeichnung gegensätzlicher Unterrichtsformen (nach Reinmann/ Mandl 2001, S. 606, 614)

Im selben Beitrag entwickelten Reinmann/ Mandl (2001) eine später viel zitierte „gemäßigt konstruktivistische“¹ Position, die auf eine Verknüpfung von „Konstruktion“ und „Instruktion“ zielt und die Berechtigung beider Instruktionsstile, dem „konstruktiven“ wie dem „instruktiven“, aufzeigt (vgl. Abb. 2). Hintergrund dieser relativierten Position waren empirische Befunde, die Zweifel an der Wirksamkeit des sogenannten konstruktivistischen Unterrichts aufkommen ließen. Diese belegten, dass Lernsituationen mit hoher Komplexität und Selbststeuerung der Lernenden und einer weitgehend passiven

¹ Die hier als „gemäßigt konstruktivistisch“ gekennzeichnete Position ist nicht mit der oben erwähnten, sogenannten „moderat-konstruktivistischen“ Position zu verwechseln. Der Begriff „moderat-konstruktivistisch“ wurde von Gerstenmaier/ Mandl (1995) zur Abgrenzung von radikalen erkenntnistheoretischen Positionen verwendet; die gemäßigt konstruktivistische Position bezieht sich auf die Relativierung der Gegenüberstellung von konstruktiven und instruktiven Unterrichtsformen. Leider wurde in der Diskussion diese Unterscheidung vielfach nicht beachtet.

ven Haltung der Lehrenden häufig zu Überforderung und schlechten Lernleistungen führten (Weinert/ Helmke 1995, Stark/ Gruber/ Mandl 1998, Möller et al. 2002). In vielen Veröffentlichungen fand sich alsbald die Formel „Konstruktion und Instruktion“. Je nach anzustrebenden Lernzielen und Vorerfahrungen der Lerner wurde eine mehr oder weniger lehrergesteuerte Unterrichtsform empfohlen. Auch Mischformen wurden propagiert; so wurden z.B. ein „instruktiver“ Unterricht zur Vermittlung von Wissen zu Beginn einer Unterrichtsreihe und ein „konstruktiver“ Unterricht zur Fortführung bei genügend Vorwissen der Lernenden empfohlen (z.B. auch Wellenreuther in diesem Band).

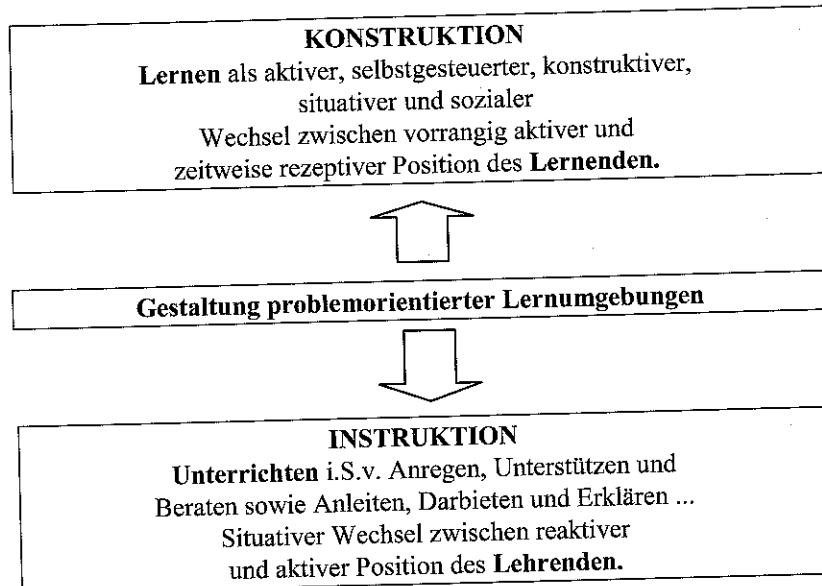


Abbildung 2: nach Reinmann/ Mandl (2001, S. 625)

Das Fazit war: „Konstruktion“ und „Instruktion“ wurden nicht mehr als zwei gegensätzliche Unterrichtsformen gegenübergestellt, sondern miteinander verknüpft, um die Nachteile rein selbstgesteuerten bzw. rein fremd gesteuerten Lernens ausgleichen zu können. In der sogenannten gemäßigten konstruktivistischen Position hatte sich damit ein Wechsel von der VERSUS- zur UND-Beziehung zwischen den Begriffen „Konstruktion“ und „Instruktion“ vollzogen.

3. Wie ging die Diskussion weiter?

Der Begriff des sogenannten konstruktivistischen Unterrichts unterlag in der Folgezeit immer stärker werdender Kritik. Diese richtete sich gegen die Bedeutungsvielfalt des Begriffs „konstruktivistischer Unterricht“, den mangelnden empirischen Nachweis der Wirksamkeit entsprechender Unterrichtsformen, die unzureichende theoretische Basis und die Ideologisierung des Begriffs.

Die sogenannte direkte Instruktion, womit nach Wellenreuther (2010) Unterrichtsformen gemeint sind, in denen die Lehrkraft das Unterrichtsgeschehen direkt lenkt und die Übermittlung von Informationen weitgehend selbst übernimmt, wurde wieder „hoffähig“ – es erschien eine Reihe von Artikeln, in denen Zweifel an der Wirksamkeit konstruktivistischer Unterrichtsformen geäußert und Nachweise für die Überlegenheit direkter Instruktion („direct instruction“) angeführt wurden (z.B. Klahr/ Nigam 2004, Kirschner/ Sweller/ Clark 2006). Auch wenn manche der Ergebnisse diskussions- und interpretationswürdig erscheinen (siehe dazu z.B. die Diskussion von de Jong 2006 zu der Studie von Klahr/ Nigam 2004), so entstanden doch aufgrund dieser Studien erhebliche Zweifel an dem Paradigma des konstruktivistischen Unterrichts.²

Auch innerhalb des Lagers der „Konstruktivistin“ ging die Diskussion weiter. Mayer (2004) veröffentlichte in einem vielbeachteten Artikel Kritik an einem naiv verstandenen konstruktivistischen Unterricht. Er bezeichnet die direkte Ableitung konstruktivistischer Theorien zum Lehren aus konstruktivistischen Theorien zum Lernen als „konstruktivistische Falle“, fordert die Unterscheidung zwischen Lern- und Lehrprozessen und argumentiert auf der Basis empirischer Evidenz gegen pures Entdecken- Lassen. Entscheidend, so Mayer, sei nicht die äußere Tätigkeit („behavioral activity“), sondern die kognitive Aktivität der Lernenden. Zu hohe Selbsttätigkeit im Handeln oder im Diskutieren kann, so Mayer, verhindern, dass der Lernende überhaupt mit dem Lerngegenstand in Kontakt kommt und relevante Informationen aufnehmen kann. Nach einem Überblick über fast 50 Jahre Forschung zu entdecken-lassenden und konstruktivistisch orientierten Unterrichtsmethoden spricht er sich gegen reine Entdeckungsmethoden und für gelenkt-entdeckende Methoden aus. Statt konstruktivistische Lerntheorien in Methoden des Lehrens „übersetzen“ zu wollen, fordert er dazu auf, Unterrichtsmetho-

² Hier ist eine deutliche Parallelität zur Diskussion um die sog. entdeckenden Unterrichtsformen zu beobachten. Diese Diskussion hatte bereits in den 60er- und 70er-Jahren in Anknüpfung an die Auseinandersetzung zwischen Bruner und Ausubel zur Wirksamkeit von „self discovery-instruction“ stattgefunden.

den danach zu beurteilen, inwieweit es gelingt, kognitive Prozesse bei den Lernenden auszulösen. 11.1.1 Empirischen Befunde zu

Zu einer ähnlichen Beurteilung der vorliegenden empirischen Befunde zu entdeckenden und konstruktivistisch orientierten Unterrichtsformen gelangen auch Klauer/ Leutner (2007, S. 151-179); das notwendige Maß an instruktionaler Unterstützung hängt nach Klauer und Leutner von Vorwissen, Intelligenz und der Schwierigkeit der Aufgabe ab.

genz und der Schwierigkeit der Aufgabe ab. Unsere eigenen Forschungsergebnisse zu einem konstruktivistisch orientierten Unterricht zum Thema Schwimmen und Sinken zeigen ebenfalls die Bedeutung instruationaler Unterstützung (Möller et al. 2006). Der konstruktivistisch orientierte Unterricht war durch eine für Kinder interessante und problemhafte Fragestellung, Freiräume für eigene Lernwege, die Berücksichtigung von Vorerfahrungen und Ideen, Gelegenheiten zum Experimentieren sowie das kommunikative Aushandeln von Erkenntnissen in der Lerngruppe gekennzeichnet. Die beiden untersuchten Gruppen unterschieden sich im Grad der Strukturierung – dieser war durch die Sequenzierung des Unterrichts, die die Art der Gesprächsführung operationalisiert.

richtsinhalts und durch die Art der Gesprächsführung operationalisiert. Die Gruppe der Kinder, deren konstruktivistisch orientierter Unterricht durch stärkere Strukturierung gekennzeichnet war, zeigte nach einem Jahr stabilere Konzeptveränderungen als die Gruppe mit geringerer Strukturierung (Hardy/ Jonen/ Möller/ Stern 2006). Der Effekt ging vor allem auf die Gruppe der leistungsschwächeren Kinder zurück (Möller et al. 2002), was für die Notwendigkeit instruktionaler Unterstützung in konstruktivistisch orientierten

Settings insbesondere für leistungsschwächere Kinder spricht. Minner/ Levy/ Century veröffentlichten 2010 eine Metastudie zu den Wirkungen von „scientific inquiry“-orientiertem Unterricht zu naturwissenschaftlichen Themen, in der sie 138 im Zeitraum von 1984 bis 2002 erschienene Studien analysierten. Als definitorische Merkmale für einen „scientific inquiry“-orientierten Unterricht legten sie das Vorkommen der Prozesse „Fragen stellen“, „Untersuchung entwickeln“, „Daten sammeln“, „Schlussfolgerung ziehen“ und „Diskutieren/ Kommunizieren“ zugrunde. Bzgl. der Wirkung auf konzeptuelles Verständnis ergab sich kein eindeutiges Ergebnis: 51% der Studien belegten eine positive Wirkung; bei 49% konnte diese nicht nachgewiesen werden. Interessant war jedoch ein anderes Ergebnis: Der Grad des konzeptuellen Verständnisses konnte durch die Ausgeprägtheit der ebenfalls erhobenen Unterrichtsmerkmale „active thinking“ und „drawing conclusions“ vorher gesagt werden: Je mehr die Schüler Gelegenheit hatten, kognitiv aktiv zu sein und Schlussfolgerungen zu ziehen, umso besser war ihr konzeptuelles Verständnis. Der Grad der Ausprägung des praktischen Tuns hatte dagegen keinen Vorhersagewert.

Zusammenfassend: Die Diskussion der letzten 20 Jahre um konstruktivistisch orientierte Unterrichtsformen deckte Kurzschlüsse auf und revidierte die Rolle der Lehrkraft in konstruktivistisch orientierten Lehr-Lernumgebungen. Es wurde erkannt, dass eine kontrastive Gegenüberstellung von konstruktiven und instruktiven Unterrichtsformen nicht sinnvoll ist und dass aus konstruktivistischen Lerntheorien nicht eine per se passive Lehrerrolle ableitbar ist. Als ausschlaggebend für den Lernerfolg erwies sich in vielen Untersuchungen der Grad der kognitiven Aktivität der Lernenden. Die Aufgabe der Lehrenden scheint es daher zu sein, in Abhängigkeit von Intelligenz und Vorerfahrungen der Lernenden und der Schwierigkeit der Aufgaben diese durch eine angepasste instruktionale Unterstützung in ihren kognitiven Konstruktionen zu unterstützen. Auf der Seite der Lernenden sind dabei mehr oder weniger große Freiräume für selbstgesteuerte Aktivitäten, auf der Seite der Lehrenden instruktionale Formen vom Entdecken-Lassen über gelenkt entdeckendes Lehren bis hin zum darbietenden Lehren möglich. Das so beschriebene Verhältnis zwischen Konstruktion und Instruktion lässt sich durch die Kurzformel „Konstruktion DURCH Instruktion“ beschreiben, womit betont wird, dass auf der Seite der Lernenden Konstruktionsprozesse stattfinden müssen, auf der Seite der Lehrenden es dagegen um eine passende, Konstruktionsprozesse fördernde Instruktion geht.

4. Ein sachunterrichtsspezifischer Ansatz: Förderung von Konstruktion *durch* Instruktion

Weitgehende Einigkeit besteht darin, dass Sachunterricht in der Grundschule weniger die Aufgabe hat, in den mit dem Sachunterricht assoziierten Disziplinen eine umfangreiche Wissensvermittlung anzustreben. Stattdessen wird gefordert, in Denk- und Arbeitsweisen der verschiedenen Perspektiven des Sachunterrichts einzuführen und das Verstehen grundlegender Konzepte zu fördern (GDSU 2002). Erworbenes Wissen soll dabei nicht lediglich der Vorbereitung auf späteres Lernen dienen, sondern ebenfalls zur Erschließung der von Kindern wahrgenommenen Umwelt beitragen. Aus übergeordneter Sicht kommt der Anspruch hinzu, geistige Autonomie bereits bei Grundschulkindern zu fördern und Gelegenheiten für das Erlernen selbstständigen Arbeitens und Denkens bereitzustellen. Aus lerntheoretischer Sicht wird dieser Ansatz durch Theorien zur situierten Kognition, zu „conceptual change“ und zur kognitiven Konstruktion sowie durch sozial-konstruktivistische Theorien gestützt (vgl. dazu Möller 2001).

Für die Lehrperson ergeben sich daraus als Forderungen für den Unterricht:
- zum Denken anregen und herausfordern,

- das (Um-)konstruieren von Vorstellungen fördern,
- Wissen in sinnvollen Kontexten erwerben und anwenden lassen,
- Gelegenheit geben, Wissen gemeinschaftlich zu erwerben und auszutauschen,
- die Interessen der Lernenden berücksichtigen und Freiräume für eigene Lernwege einräumen,
- den Lernenden so unterstützen, dass kognitive Aktivität erreicht wird.

Das Konstrukt des „scaffolding“ bietet den theoretischen Rahmen, mit dem diese Aufgabe beschrieben werden kann. Zurückgehend auf Bruners Theorie zum entdeckenden Lernen und in Übereinstimmung mit Vygotskys Theorie der Zone der nächsten Entwicklung wird mit dem Begriff „scaffolding“ das Unterstützen kognitiver Konstruktionen durch erfahrene peers oder die Lehrperson verstanden (Wood/ Bruner/ Ross 1976, Vygotsky 1978, Hogan/ Pressley 1997, Pea 2004, Reiser 2004, de Jong 2006). Durch „scaffolding“ bzw. „guidance“ soll ein Lernen ermöglicht werden, dass über das, was das Kind allein ohne Hilfe bewältigen würde, also über die Zone der aktuellen Leistung, hinausgeht. Vygotsky bezeichnet es als Lernen in der Zone der nächsten Entwicklung. Die Rolle des Lehrenden beschreibt Reiser (2004) dabei als „delikat“: Um das selbstständige Konstruieren zu fördern, sollte nur so viel Hilfe wie notwendig und so wenig Hilfe wie möglich angeboten werden.

Reiser (2004) schlägt vor, zwischen problematisierenden („problematizing“) und strukturierenden „scaffolding“-Maßnahmen („structuring“) zu unterscheiden. Unter „problematizing“ versteht er Maßnahmen, die der kognitiven Aktivierung dienen und den Aufbau von Vorstellungen begünstigen sollen. Hierzu gehören z.B. das Auslösen eines kognitiven Konflikts, das Aufzeigen von Diskrepanzen und Aufforderungen zum Begründen. Unter „structuring“ zählt er Maßnahmen, die Komplexität verringern und die Aufgabe erleichtern – im Sinne von Wood/ Bruner/ Ross (1976) geht es dabei um die Reduzierung vorhandener Freiheitsgrade. Beispiele hierfür sind das Fokussieren, Ordnen, Zusammenfassen wie auch das Sequenzieren von Aufgaben. In einem aktuellen Projekt zur Erfassung und Förderung der Analysekompetenz im naturwissenschaftlichen Sachunterricht (Wolters/ Meschede/ Stefensky/ Möller in Vorb.) unterscheiden wir in Anlehnung an Reiser (2004) unter Berücksichtigung bereichsspezifischer Erfordernisse folgende „scaffolding“-Maßnahmen für den naturwissenschaftlichen Sachunterricht:

Tabelle 1: „Scaffolding“ im naturwissenschaftlichen Sachunterricht

Problematisierende Maßnahmen	Strukturierende Maßnahmen
Schülervorstellungen und zugrundeliegende Denkprozesse explorieren	Zielklarheit und Transparenz im Unterrichtsverlauf schaffen
Das Erkennen von Unzulänglichkeiten und Widersprüchen provozieren	Eine verständliche Sprache verwenden
Den sukzessiven Aufbau neuer Konzepte bzw. die Veränderung unzureichender Konzepte ermöglichen	Gesprächsinhalte und -verläufe durch Maßnahmen des Ordens, Hervorhebens und Zusammenfassens strukturieren
generalisierende Denkprozesse anregen und die Anwendung des Gelernten unterstützen	Geeignete Veranschaulichungen nutzen
Begründungen und kommunikative Prozesse des Aushandelns einfordern	Den Unterricht angemessen gliedern

Für die Wirksamkeit der aufgelisteten Maßnahmen sprechen theoretische Überlegungen wie auch einige empirische Befunde aus den Bereichen der „conceptual change“-Theorien, Situierten Kognition und des Sozialen Konstruktivismus. Die bisherige Befundlage ist jedoch nicht einheitlich (vgl. dazu Ewerhardy 2010). Die Frage, welche der beschriebenen „scaffolding“-Maßnahmen sich förderlich auf konzeptuelles Verständnis auswirken, bedarf daher weiterer empirischer Forschung.³

5. „Scaffolding“ als Gegenstand der Forschung

In Anlehnung an das Unterrichtsqualitätsmodell von Helmke (2009) geht es um die Frage, welche im Unterricht von der Lehrperson ergriffenen „scaffolding“-Maßnahmen bzw. -Maßnahmenbündel (Angebotsseite) zu einer beobachtbaren kognitiven Aktivität der Lernenden führen (Nutzungsseite) und darüber hinaus Lernfortschritte im konzeptuellen Verständnis der Lernenden bewirken (Outcome-Seite). Auch die Professionsseite ist einzubeziehen: Hier stellt sich die Frage, welches Wissen bzw. welche Vorstellun-

³ Einsiedler/ Hardy (2010) vermeiden das Konstrukt des „scaffolding“ wegen seiner theoretischen Unbestimmtheit und schlagen als Alternative den Begriff der „kognitiven Strukturierung“ als prozessuale Unterstützung individueller Wissenskonstruktionen vor. Maßnahmen der kognitiven Strukturierung sollen kognitive Operationen der Lernenden mit dem Ziel unterstützen, konzeptuelles Verständnis zu erreichen. Als Vorteil sehen Einsiedler und Hardy die Möglichkeit der Anbindung dieses Konzepts an Wissenserwerbstheorien. Ein so definierter Begriff würde in unseren in Anlehnung an Reiser aufgestellten Maßnahmen die Problematierung und Strukturierung umfassen.

gen/ Überzeugungen der Lehrperson ein an „scaffolding“-Maßnahmen orientiertes Unterrichtshandeln der Lehrperson begünstigt.

In unserer Arbeitsgruppe wurden zwei Untersuchungen zu diesen Fragen durchgeführt: Ewerhardy/ Kleickmann/ Möller (im Druck) untersuchten den Zusammenhang zwischen Unterrichtsmerkmalen und dem konzeptuellen Verständnis von Drittklässlern zum Thema Verdunstung/ Kondensation. Verständnis von Drittklässlern zum Thema Verdunstung/ Kondensation. Dazu wurden Videoaufnahmen von je einer Doppelstunde aus 60 Klassen angefertigt und einem hochinferenten Rating unterzogen; die zugrunde gelegten Kategorien und Beispieleitems finden sich in Tab. 2. Die so analysierten Unterrichtsmerkmale wurden mehrerenanalytisch mit den Lernfortschritten der Kinder in Beziehung gesetzt. Die Gesamtskala „Merkmale konstruktivistisch orientierten Unterrichts mit instruktionaler Unterstützung“ hatte einen signifikanten Effekt auf die Lernfortschritte im Verstehen der Konzepte Verdunsten und Kondensieren. Dieses galt ebenfalls für die Einzelskalen „Kommunikation und Aushandlung von Bedeutungen“ und „Phänomen- und Problemorientierung“, nicht aber für die Skalen „Strukturierung“ und „Umgang mit Schülervorstellungen“ (Ewerhardy 2010).

Tabelle 2: Ratingskalen und Items (Videoanalyseinstrument)

Skala	N _{items}	Beispieleitems
Gesamtskala (total)	22	
Umgang mit Schülervorstellungen	7	das Vorwissen der Lernenden explorieren
Strukturierung	5	die gemeinsamen inhaltlichen Gespräche durch Maßnahmen des Zusammenfassens strukturieren
Kommunikation und Aushandlung von Bedeutungen	6	eine Kultur des einander Widerlegens in gemeinsamen inhaltlichen Gesprächen sicherstellen
Phänomen- und Problemorientierung	4	das Lernen in multiplen Kontexten anregen

Das Ergebnis zeigt, dass sich ein konstruktivistisch orientierter Unterricht mit instruktionaler Unterstützung positiv auf konzeptuelle Lernfortschritte auswirkt. Betrachtet man die Teilskalen einzeln, so muss das Ergebnis differenziert werden: Das Explorieren des Vorwissens wie auch Maßnahmen der Strukturierung scheinen für sich allein nicht lernförderlich zu sein. Es ist möglich, dass diese Merkmale erst in Kombination mit weiteren Merkmalen ihre Wirksamkeit entfalten. Zudem ist zu bedenken, dass der erfasste Interventionszeitraum mit drei Doppelstunden sehr kurz war; wünschenswert wäre

deshalb, weitere Untersuchungen in varierenden Themengebieten über längere Interventionszeiträume anzuschließen.

Im Rahmen unserer Schultstudie zum Schwimmen und Sinken (Möller et al. 2006) untersuchten wir den Zusammenhang zwischen Vorstellungen zum Lehren und Lernen und „scaffolding“-Maßnahmen im naturwissenschaftlichen Unterricht nach einer 11-tägigen Lehrerfortbildung bei 29 Lehrpersonen (Kleickmann/ Vehmeyer/ Möller 2010). Aufgezeichnet wurde eine Doppelstunde zum Thema Schwimmen und Sinken. Die Überzeugungen der Lehrpersonen wurden mit Hilfe eines Fragebogens erhoben. Dieser beinhaltete die Skalen „conceptual change“, „Schülervorstellungen“, „Praktizismus und Laisser-faire“ sowie „Transmission“. Zur Erfassung der von den Lehrpersonen im Unterricht eingesetzten „scaffolding“-Maßnahmen wurde ein hochinferentes Video-Rating durchgeführt. Erfasst wurden – in Anknüpfung an Reiser (2004) – zwei Maßnahmen mit strukturierender Funktion (Hervorhebungen und Sequenzierung) sowie eine Maßnahme mit problematisierender Funktion (Anregung kognitiver Konflikte).

Die Ergebnisse der Regressionsanalysen zeigen positiv signifikante Zusammenhänge der Lehrervorstellungen „conceptual change“ und „Schülervorstellungen“ mit allen drei erfassten „scaffolding“-Maßnahmen. Einen besonders engen Zusammenhang gibt es zwischen diesen Vorstellungen und dem Anregen kognitiver Konflikte. Die Vorstellung „Praktizismus und Laisser-faire“ steht hingegen – wie erwartet – fast durchgängig in negativ signifikantem Zusammenhang mit den erfassten „scaffolding“-Maßnahmen. Die Skala „Sequenzieren“ verfehlt knapp die Signifikanzgrenze; lediglich bei der Skala „Transmission“ zeigte sich kein Zusammenhang mit dem Vorhandensein von „scaffolding“-Maßnahmen, was aus theoretischen Überlegungen heraus auch plausibel erscheinen kann. Die in dieser Studie gefundenen, weitgehend hypothesenkonformen Zusammenhänge weisen somit darauf hin, dass sich Lehrervorstellungen zum Lehren und Lernen (die hier zuvor durch eine Lehrerfortbildung verändert worden war) im unterrichtlichen Unterstützungshandeln von Lehrpersonen widerspiegeln können.

6. Künftige Aufgaben

Innerhalb des konstruktivistischen Lernparadigmas wird der weiteren Erforschung von wirksamen „scaffolding“-Maßnahmen bzw. Maßnahmenbündeln eine hohe Bedeutung zukommen. Lehr-Lernumgebungen, die auf die Förderung der kognitiven Eigentätigkeit der Lernenden zielen, sind insbesondere bei jüngeren Kindern und anspruchsvollen Inhaltenbereichen auf Unterstützung und Lenkung angewiesen.

Aufgabe künftiger Forschung wird es sein, theoriebasierte Annahmen über die Wirksamkeit von (bereichsspezifischen) „scaffolding“-Maßnahmen aufzustellen, die unterrichtlichen Maßnahmen und ihre Nutzung durch die Lernenden mit geeigneten Instrumenten zu erfassen sowie ihre Wirkung auf den Lernerfolg zu untersuchen.

Hinsichtlich der Aus- und Fortbildung von Lehrpersonen sollte sich die Professionsforschung mit den Fragen beschäftigen, welches Wissen bzw. welche Vorstellungen zum Lehren und Lernen in einem positiven Zusammenhang mit „scaffolding“-Handlungen im Unterricht stehen und wie dieses Wissen bzw. diese Vorstellungen in der Aus- bzw. Fortbildung aufgebaut werden können. Neben dem deklarativen Professionswissen ist dabei auch die handlungsnahen Kompetenz zur Analyse von „Scaffolding“-Maßnahmen in konkreten Unterrichtssituationen zu berücksichtigen, die als Voraussetzung für ein entsprechendes Handeln im Unterricht angesehen werden kann.

Auch in der Lehrerausbildung selbst sollten „scaffolding“-Maßnahmen stärker Berücksichtigung finden. Hier bieten die Weiterentwicklungen im Bereich der videotestierten Lehre ein großes Potential für die Analyse fremden und eigenen Unterrichts im Hinblick auf Unterstützungsmaßnahmen (Krammer/ Reusser 2005).

Literatur

- de Jong, D.T. (2006): Scaffolds for scientific discovery learning. In: Elen, J.; Clark, R.E.: Handling Complexity in Learning Environments. Advances In Learning And Instruction Series. Theory and Research. Amsterdam, pp. 107-128.
- Einsiedler, W.; Hardy, I. (2010): Kognitive Strukturierung im Unterricht: Einführung und Begriffsklärungen. In: Unterrichtswissenschaft, 38, 3, S. 194-209.
- Ewerhardy, A. (2010): Zusammenhänge zwischen Verständnisorientierung von naturwissenschaftsbezogenem Sachunterricht und Fortschritten im Verständnis naturwissenschaftlicher Konzepte bei Lernenden der Grundschule. URL: http://miami.uni-muenster.de/servlets/DerivateServlet/Derivate-6142/diss_ewerhardy.pdf [05.01.2012].
- Ewerhardy, A.; Kleickmann, T.; Möller, K. (im Druck): Fördert ein konstruktivistisch orientierter naturwissenschaftlicher Sachunterricht mit strukturierenden Anteilen das konzeptuelle Verständnis bei den Lernenden? Erscheint in: Zeitschrift für Grundschulforschung.
- Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU) (2002): Perspektivrahmen Sachunterricht. Bad Heilbrunn.
- Gerstenmaier, J.; Mandl, H. (1995): Wissenserwerb unter konstruktivistischer Perspektive. In: Zeitschrift für Pädagogik, 41, 6, S. 867-888.
- Hardy, I.; Jonen, A.; Möller, K.; Stern, E. (2006): Effects of Instructional Support within Constructivist Learning Environments for Elementary School Students' Understanding of "Floating and Sinking". Journal of Educational Psychology, 98, 2, pp. 307-326.
- Helmke, A. (2009): Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität. Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts. Seelze.
- Hogan, K.; Pressley, M. (1997): Scaffolding scientific competencies within classroom communities of inquiry. In: Hogan, K.; Pressley, M. (Hrsg.): Scaffolding student learning: Instructional approaches and issues. Cambridge, pp. 74-107.
- Kirschner, P.A.; Sweller, J.; Clark, R.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. In: Educational Psychologist, 41, 2, pp. 75-86.
- Klahr, D.; Nigam, M. (2004): The Equivalence of Learning Paths in Early Science Instruction: Effects of Direct Instruction and Discovery Learning. In: Psychological Science, 15, 10, pp. 661-667.
- Klauer, K.J.; Leutner, D. (2007): Lehren und Lernen. Einführung in die Instruktionspsychoologie. Weinheim und Basel.
- Kleickmann, T.; Vehmeyer, J.; Möller, K. (2010): Zusammenhänge zwischen Lehrervorstellungen und kognitivem Strukturieren im Unterricht am Beispiel von Scaffolding-Maßnahmen. In: Unterrichtswissenschaft, 38, 3, S. 210-228.
- Krammer, K.; Reusser, K. (2005): Unterrichtsvideos als Medium der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen. In: Beiträge zur Lehrerbildung, 23, 1, S. 35-50.
- Mayer, R.E. (2004): Should There Be a Three-Strikes Rule Against Pure Discovery Learning? In: American Psychologist, 59, 1, pp. 14-19.
- Minner, D.D.; Levy, A.J.; Century, J. (2010): Inquiry-based science instruction – what is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002. In: Journal of Research in Science Teaching, 47, 4, pp. 474-496.
- Möller, K. (2001): Konstruktivistische Sichtweisen für das Lernen in der Grundschule? In: Czerwenka, K.; Nölle, K.; Roßbach, H.-G. (Hrsg.): Forschungen zu Lehr- und Lernkonzepten für die Grundschule. Opladen, S. 16-31. (Jahrbuch Grundschulforschung, 4).
- Möller, K.; Jonen, A.; Hardy, I.; Stern, E. (2002): Die Förderung von naturwissenschaftlichem Verständnis bei Grundschulkindern durch Strukturierung der Lernumgebung. In: Zeitschrift für Pädagogik, 48, 45. Beiheft, S. 176-191.
- Möller, K.; Hardy, I.; Jonen, A.; Kleickmann, T.; Blumberg, E. (2006): Naturwissenschaften in der Primarstufe – Zur Förderung konzeptuellen Verständnisses durch Unterricht und zur Wirksamkeit von Lehrerfortbildungen. In: Prenzel, M.; Allolio-Näcke, L. (Hrsg.): Untersuchungen zur Bildungsqualität von Schule. Abschlussbericht des DFG-Schwerpunktprogramms BiQua. Münster, S. 161-193.
- Pea, R. (2004): The Social and Technological Dimensions of Scaffolding and Related Theoretical Concepts for Learning, Education, and Human Activity. In: The Journal of Learning Sciences, 13, 3, pp. 423-451.
- Reinmann, G.; Mandl, H. (2001): Unterrichten und Lernumgebungen gestalten. In: Krapp, A.; Weidenmann, B. (Hrsg.): Pädagogische Psychologie. Ein Lehrbuch. Weinheim, S. 601-646.
- Reiser, B. (2004): Scaffolding complex learning: The mechanisms of structuring and problematizing student work. In: The Journal of Learning Sciences, 13, 3, pp. 273-304.
- Reusser, K. (2006): Konstruktivismus – vom epistemologischen Leitbegriff zur Erneuerung der didaktischen Kultur. In: Baer, M.; Fuchs, M.; Füglistler, P.; Reusser, K.; Wyss, H. (Hrsg.): Didaktik auf psychologischer Grundlage: Von Hans Aebli's kognitionspsychologischer Didaktik zur modernen Lehr- und Lernforschung. Bern, S. 151-168.
- Stark, R.; Gruber, H.; Mandl, H. (1998): Motivationale und kognitive Passungsprobleme beim komplexen situierten Lernen. In: Psychologie in Erziehung und Unterricht, 45, 3, S. 202–215.
- Vygotsky, L.S. (1978): Mind and society: The Development of Higher Psychological Processes. Cambridge.

- Weinert, F.E.; Helmke, A. (1995): Learning from wise mother nature or big brother instructor: The wrong choice as seen from an educational perspective. In: Educational Psychologist, 3, 30, pp. 135-142.
- Wellenreuther, M. (2010): Lehren und Lernen – aber wie? Empirisch-experimentelle Forschungen zum Lehren und Lernen im Unterricht. Hohengehren.
- Wood, D.; Bruner, J.; Ross, G. (1976): The role of tutoring in problem solving. In: The Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines, 17, 2, pp. 89-100.
- Wolters, M.; Meschede, N.; Steffensky, M.; Möller, K. (in Vorb.): Naturwissenschaftlichen Grundschulunterricht professionell analysieren – Wie lässt sich eine entsprechende Kompetenz theoretisch beschreiben und empirisch erfassen?