

Streit, Christine; Royar, Thomas

Lernen zwischen Instruktion und Konstruktion. Wie Instruktionen konstruktive Prozesse beim frühen Lernen von Mathematik unterstützen können

Hildebrandt, Elke [Hrsg.]; Peschel, Markus [Hrsg.]; Weißhaupt, Mark [Hrsg.]: Lernen zwischen freiem und instruiertem Tätigsein. Bad Heilbrunn : Verlag Julius Klinkhardt 2014, S. 32-42. - (Lernen und Studieren in Lernwerkstätten)



Quellenangabe/ Reference:

Streit, Christine; Royar, Thomas: Lernen zwischen Instruktion und Konstruktion. Wie Instruktionen konstruktive Prozesse beim frühen Lernen von Mathematik unterstützen können - In: Hildebrandt, Elke [Hrsg.]; Peschel, Markus [Hrsg.]; Weißhaupt, Mark [Hrsg.]: Lernen zwischen freiem und instruiertem Tätigsein. Bad Heilbrunn : Verlag Julius Klinkhardt 2014, S. 32-42 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-193379 - DOI: 10.25656/01:19337

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-193379>

<https://doi.org/10.25656/01:19337>

in Kooperation mit / in cooperation with:



<http://www.klinkhardt.de>

Nutzungsbedingungen

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

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document.

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

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

Kontakt / Contact:

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

Christine Streit und Thomas Royar

Lernen zwischen Instruktion und Konstruktion – wie Instruktionen konstruktive Prozesse beim frühen Lernen von Mathematik unterstützen können

1 Zusammenfassung

Der Beitrag beleuchtet zunächst das Spannungsfeld zwischen Instruktion und Konstruktion und versucht zu einer begrifflichen Klärung beizutragen. Am Beispiel eines Projektes aus der frühen mathematischen Bildung wird aufgezeigt, wie Instruktionen, speziell durch Lehrpersonen in vorbereiteten Lernumgebungen, konstruktive Lernprozesse bei Kindern unterstützen können. Eine entsprechende Begleitung der Kinder erfordert vielfältige Kompetenzen. Um (angehende) Lehrpersonen beim Aufbau dieser Kompetenzen zu unterstützen, sind gezielte Maßnahmen in der Aus- und Weiterbildung notwendig. Lernwerkstätten im Sinne von „didaktischen Labors“ können hierzu einen Beitrag leisten. Am Beispiel des LernAteliers der PH FHNW in Solothurn wird eine entsprechende Umsetzung skizziert.

2 Instruktion und Konstruktion – eine begriffliche Einordnung

Unterricht bewegt sich immer im Spannungsfeld zwischen allgemeinverbindlichen Lernvorgaben und eigenständig individuellem Lernen. In der Debatte um konstruktivistische Sichtweisen von Unterricht wurde dieses Spannungsfeld häufig reduziert auf die Frage, wie „neue“ konstruktive Unterrichtsformen die „alten“ instruktionalen ersetzen können. Damit wird implizit eine Dichotomie erzeugt – man instruiert oder man konstruiert und schließt entweder das eine oder das andere aus (Reinmann 2012). Und wer konstruiert oder instruiert eigentlich? Der oder die Lernende oder der oder die Lehrende? So vermischen sich die Ebenen des Lehrens und Lernens, denn genau genommen beschreibt Konstruktion die Ebene des Lernenden, während sich Instruktion auf die Ebene des Lehrenden bezieht.¹ Wenn lernpsychologisch begründete Aussagen zum Lernen aber direkt auf das Lehren übertragen werden, verleitet das zu der Schlussfolgerung, dass erfolg-

¹ Der Begriff der Lehrenden ist hier bewusst weit gefasst. Auch Mitschüler/innen können im Lernprozess zu „Lehrenden“ werden.

reiches Lernen nur in einem konstruktivistischen Unterrichtsformat stattfinden könne. Dies bezeichnet Mayer (2004) als „konstruktivistische Falle“. Empirische Befunde der letzten Jahre machen deutlich, dass ein Verzicht auf Instruktionen nicht sinnvoll ist. Stattdessen scheint es förderlicher zu sein, konstruktive Lernprozesse durch adäquate Instruktionen zu begleiten. So zeigen Studien zu frühem naturwissenschaftlichem Lernen (z.B. Hardy et al. 2006; Klahr & Nigam 2004), dass nicht primär die zu beobachtende Aktivität des Lernenden, sondern eher die kognitive Aktivierung, die das Handeln der Lehrperson beim Lernenden auslöst, entscheidend für erfolgreiche Lernprozesse ist (Mayer 2009). Die Metaanalyse von Alfieri zum Entdeckenden Lernen (discovery learning; Alfieri et al. 2011) kommt zu dem Ergebnis, dass Ansätze des angeleiteten Entdeckens (guided discovery) dem reinen Entdecken (pure discovery, unassisted discovery) hinsichtlich der Effizienz des Wissenserwerbs überlegen sind (ebd.). Die Betonung der konstruktiven Aktivität der Lernenden darf also nicht dahingehend interpretiert werden, dass keine instruktionalen Bemühungen der Lehrenden mehr vonnöten seien. Instruktion und Konstruktion schließen sich nicht gegenseitig aus, stattdessen scheint die „Balance zwischen Instruktion und Konstruktion“ (Reinmann & Mandl 2006) die Voraussetzung für erfolgreiches Lernen zu sein. In diesem Sinne gehen die folgenden Ausführungen zum frühen Lernen von Mathematik zwischen Instruktion und Konstruktion von zwei Grundannahmen aus (vgl. auch Streit & Royar 2010; Royar & Streit 2012):

1. Es gibt keine Wertigkeit in dem Sinne, dass möglichst wenig Instruktionen besser und konkrete Anweisungen schlechter sind, sondern die „Messlatte“ ist die Passgenauigkeit des Lehrerhandelns in Bezug auf das Lernverhalten des Schülers. Besondere Bedeutung erhält damit die Frage nach der adäquaten Begleitung von Lernenden, damit Lernprozesse angeregt und vertieft werden.
2. Lernen ist ein konstruktiver Prozess des Lernenden, der durch das Handeln der Lehrenden beeinflusst wird. Dieses kann unterschiedlich stark instruierend sein. Man kann sich eine Art Kontinuum vorstellen, in dem Lernen und Lehren zwischen den (faktisch nie zu erreichenden) Extrema erfolgt. Von den Rahmenbedingungen ausgehend liefert vor allem das frühe institutionalisierte Lernen im Kindergarten und im Anfangsunterricht gute Voraussetzungen, das gesamte Spektrum von Instruktion und Konstruktion „auszuschöpfen“. Die Gestaltung der Lernarrangements ist kaum durch enge Zeitvorgaben, Fächerkanons, Leistungskontrollen etc. eingeschränkt.

3 Das Konzept MATHelino – frühes mathematisches Lernen zwischen Instruktion und Konstruktion

Mathematische Lernanlässe im Kindergarten sind so zu gestalten, dass Kinder angeregt werden, sich auf ihrem Niveau mit grundlegenden Ideen und Prinzipien der Mathematik auseinander zu setzen (Wittmann 2005; 2006). Im Mittelpunkt steht das Kind in der Begegnung mit der Sache. Dabei müssen sowohl die Lernprozesse des Kindes, aber auch das „Wesen“ des Fachs in den Blick genommen werden. Basierend auf diesen Grundsätzen wurde das Konzept MATHelino im Rahmen eines in der Handlungsforschung angesiedelten Projektes entwickelt – gefördert von der Pädagogischen Hochschule Freiburg und in Zusammenarbeit mit verschiedenen Kindergärten und Schulen. Ausgangspunkt ist das freie und angeleitete Tätigsein der Kinder mit so genannten mathematikhaltigen Materialien. Das sind Materialien, die die Kinder zu mathematischen Tätigkeiten wie z.B. Ordnen, Erzeugen von Mustern, Entdecken und Beschreiben von Regelmäßigkeiten anregen. In den entstehenden Produkten werden mathematische Motive oder Ideen sichtbar. Besonders ergiebig ist dies in der Regel dann, wenn das Material gleichzeitig sowohl eine gewisse Strukturiertheit als auch eine gewisse Offenheit besitzt. Die Materialien sind zudem so gewählt, dass die Kinder vielfältige Grunderfahrungen in zentralen mathematischen „Kernbereichen“, nämlich Zahl, Raum und Form sowie Maß machen können. Zentrale Aufgabe der Lehrperson ist die unterstützende Begleitung der kindlichen Aktivitäten. Sie ist „kognitives Modell“ und Interaktionspartnerin, die die Kinder im Sinne des „Scaffoldings“ individuell unterstützt (König 2007). Damit einher geht die bewusste Auseinandersetzung mit dem Spannungsfeld von Konstruktion und Instruktion, das im Konzept MATHelino (Royar & Streit 2010) mit der Frage verbunden ist, wie instruktionales Lehrerhandeln konstruktive Lernprozesse beim Kind anzuregen vermag (vgl. auch Möller 2012). Die Realisierung erfolgt durch drei verschiedene Arten von Lernsettings: Im freien Lernsetting steht das Material den Kindern immer zur Verfügung, die Lehrperson interveniert i.d.R. nicht. Arrangierte Lernsettings unterscheiden sich von den freien Settings dadurch, dass sich eine Gruppe von Kindern zu einem festen Zeitpunkt und an einem festen Ort (sitzend an einer Tischgruppe oder am Boden in der Matheecke) mit einem bestimmten Material beschäftigt. Dies garantiert, dass wirklich alle Kinder mit allen Materialien tätig werden und die Lehrperson die Möglichkeit zur gezielten Beobachtung der kindlichen Aktivitäten sowie der Unterstützung derselben durch gezielte Impulse hat. Instruierte Phasen wiederum sind geplant und regen die Kinder z.B. über eine problemorientierte Fragestellung zur Auseinandersetzung mit mathematischen Themen an. Daneben kommen in diesen Phasen aber auch Instruktionen im „klassischen“ Sinn zum Einsatz: erklären, demonstrieren, vormachen usw.

In den verschiedenen Gruppen wurden unterschiedliche Zugänge erprobt. „Erfolgreich“ im Sinne einer nachhaltigen Verankerung des frühen mathematischen Lernens über die Projektlaufzeit hinaus waren diejenigen Gruppen, in denen alle drei Lernsettings konsequent umgesetzt wurden und diese inhaltlich sinnvoll in Beziehung standen.

4 Die Rolle der Lernbegleitung: Konstruktive Prozesse durch Instruktionen begleiten lernen – ein Pilotprojekt

Während der Arbeit mit den Erprobungsgruppen wurde immer deutlicher, wie zentral die Rolle der Lehrperson in diesem Prozess ist. Vor allem das arrangierte Lernsetting benötigt eine angemessene, kompetente und reflektierte Begleitung durch die Lehrperson (Streit & Royar 2009). In der Praxis beschränken sich Interventionen oder Unterstützungen in der Regel auf disziplinäre, organisatorische oder enge inhaltliche Anweisungen, nur selten gibt es Impulse, die weiterführende Denkschritte anregen (Streit 2011). Es bleibt kaum Zeit für gemeinsames Nachdenken und kognitiv aktivierende Maßnahmen. Eine adaptive individuelle Lernunterstützung findet nur bedingt statt wie z.B. Studien von Kramer, Hess u.a. zeigen (Tietze 1998; Roux 2002; Hess 2003; König 2009; Kramer 2009). In einem stufenübergreifenden Pilotprojekt der PH FHNW steht deshalb die individuelle Lernbegleitung im Mittelpunkt der Professionalisierungsbemühungen. Dabei wird nach dem Spiralmodell von Kurt Lewin gearbeitet, welches für die Mathematikdidaktik durch Peter-Koop und Prediger (2005) weiterentwickelt wurde. Erkenntnisgewinn und Handlungsveränderungen werden durch das wiederholte dreischrittige Vorgehen *Planen, Handeln, Reflektieren* angestrebt.

4.1 Das Planen

Die Lehrpersonen planen den Einsatz eines Materials und halten dies auf einer Planungsmatrix fest.

4.2 Das Handeln

Dies ist die eigentliche „Praxisphase“. Das geplante Handeln wird durchgeführt. Die Lehrpersonen halten ihr Handeln durch Protokolle fest (Selbstbeobachtung), z. T. erfolgt auch eine videogestützte Beobachtung durch Dritte. Im Idealfall gliedert sich das Handeln in fünf Phasen, die im Folgenden beschrieben werden:²

2 Die Phasen stellen keinen idealen Unterrichtsverlauf dar. Zwar beginnt die Arbeit i.d.R. mit Phase 1 und endet mit Phase 4 oder 5, die Durchführung ist aber nicht zwingend linear. Vor allem zwischen den Phasen 2 (Beobachten) und 3 (Stützen) kann ein mehrmaliger Wechsel stattfinden. Wichtig ist allerdings, dass die Lehrpersonen die Phasen mit Blick auf den eigenen Lern- und Reflexionsprozess bewusst wahrnehmen und durchlaufen.

Phase 1: Anbieten

Ein ausgewähltes Material wird den Kindern präsentiert und zum freien Tätigsein zur Verfügung gestellt. *Beispiel: Auf den Spieltisch werden 200 verschiedene farbige Spielwürfel in einem großen Haufen ausgelegt.* Alternativ kann das Material im Zusammenhang mit einer konkreten Aufgaben-, Frage- oder Problemstellung den Kindern angeboten werden.

Phase 2: Beobachten

Die Beobachtung der kindlichen Aktivitäten ermöglicht es, Kenntnisse über die unterschiedlichen Zugänge, Fähigkeiten und Denkweisen der Kinder zu gewinnen, aber auch Ideen für die folgenden Phasen aufzugreifen oder zu entwickeln. Die Beobachtungen können Gelegenheitsbeobachtungen sein, aber auch gezielt erfolgen, ebenso können einzelne Schüler oder Gruppen von Schülern beobachtet werden (Ledl 2003).

Phase 3: Stützen (Scaffolding)

Im Begriffsverständnis von Krammer soll das Scaffolding als Konzept der individuellen Lernunterstützung verwendet werden (Krammer 2009; 2010). Im Idealfall benötigen die Kinder nur einen kleinen Impuls, den sie aufnehmen und darauf aufbauend wieder eigene Ideen kreieren. Ein solcher Impuls kann eine präzisierende Frage sein, eine geäußerte Idee zur Weiterarbeit, die Ergänzung des Materials, die Aufforderung zur Verbalisierung u.v.m. Dabei sollte immer im Auge behalten werden, dass die Unterstützung nicht zu einer zunehmenden Eingung auf ein einzelnes, isoliertes Ziel führen soll, sondern dahin, dass durch ein immer wieder stattfindendes Abbauen der „Stützen“ die Kinder in ihrer nächsten „Entwicklungszone“ erneut möglichst selbstständig tätig werden können (Vygotski 2002). In diesen Situationen kommt es zudem häufig vor, dass es zu „Ideenwanderungen“ zwischen den Kindern und zwischen Kindern und Erwachsenen kommt. Dadurch wird Lernen zu einem gemeinsamen Aneignungs- und Weiterentwicklungsprozess und nicht nur zu einem Transfer von Informationen.

Beispiel: Ein Kind baut eine zweiseitige „Treppe“, indem es zuerst eine Reihe mit 10 Würfeln legt. Die nächste Reihe besteht aus 8 Würfeln, so dass links und rechts eine Stufe entsteht. Die folgende Reihe besteht dann aus 6 Würfeln, die nächste aus 4, dann sind es zwei und als „Spitze“ wird dann ein Würfel in die Mitte über die beiden gesetzt. Mögliche Stützen könnten sein:

- Zeichne die Treppe auf Papier!
- Kann man mit diesen Würfeln auch eine Treppe bauen (z.B. 20 Stück hinlegen)?
- Versuche, mit einer „Viertertreppe“ (unten drei Würfel, einer in der Mitte darüber) zu beginnen und die Treppe dann immer größer zu machen!
- Mache zuerst einen Plan und baue dann! (Alternative: dem Kind einen solchen Plan zum Nachbauen geben)
- ...

Die Umsetzungsmöglichkeiten der Unterstützung sind vielfältig, eine Kategorisierung derselben ist daher hilfreich. Anghileri (2006) unterscheidet in Bezug auf die individuelle Lernunterstützung zwei Dimensionen: die formale Dimension der Art der Steuerung des Lernens und die inhaltliche Dimension der angezielten mathematischen Verstehensebene. Als besonders effektiv in Bezug auf mathematische Lernprozesse nennt Anghileri die inhaltliche „Tiefe“ in Kombination mit der indirekten Steuerung mittels offener Impulse und Fragen.

Ein weiterer Aspekt ist die Frage nach dem richtigen Zeitpunkt der Unterstützung; es geht also darum, die Sensitivität für die richtigen Momente zu entwickeln: Wann kann man als Lernbegleiter/in das Kind im Lernprozess durch gezielte Impulse sinnvoll unterstützen, ohne die Qualität des Tuns und die vorhandene Motivation zu beeinträchtigen oder den Lern- und Denkprozess zu stören (vgl. van Oers 2004)?

Phase 4: Vorstellen / vorläufig abschließen

In Phase 4 geht es um die Vorstellung, Würdigung und Reflexion der entstandenen Ideen und Produkte der Kinder. Das kann z.B. in einem Erzählkreis, durch eine Ausstellung der entstandenen Produkte oder über ein gemeinsames „Abschlussbild“ geschehen.

Phase 5: „Nutzung“ der Produkte für weitere Interventionen

Die Ideen der Kinder wie auch die Produkte der Kinder aus den Phasen 2 und 3 (als Foto festgehalten oder durch die Aufforderung zum „Abbilden“ gewonnen) können Anknüpfungspunkte für weitere Interventionen oder gezieltere Fragen- und Aufgabenstellungen sein. Deren Auswahl sollte sich immer auch an den Bildungszielen und Kompetenzen der Stufe orientieren. Beispiel: Beim Legen mit Patternblocks sind sehr viele symmetrische Produkte entstanden: einfach achsensymmetrisch, mehrfach achsensymmetrisch, drehsymmetrisch usw. Die Lehrperson hat die Produkte fotografiert und verwendet diese als Ausgangspunkt zur gezielten Beschäftigung mit symmetrischen Figuren. Nun werden Fachbegriffe geklärt und Erkundungsaufgaben zur Achsensymmetrie gestellt.

4.3 Das Reflektieren

In gemeinsamen Gesprächen wird das „Handeln“ reflektiert. Dabei können sich die Teilnehmer/innen zunächst frei äußern, dann wird der Gesprächsverlauf durch fokussierte Fragestellungen strukturiert und zum Schluss werden mit Unterstützung der wissenschaftlichen Begleitung alternative Handlungsmöglichkeiten aufgezeigt. Die Gespräche erfolgen z. T. videogestützt – im Sinne eines „stimulated recall“. Die Reflexion der durchgeführten Einheiten dienen einerseits einer ersten Evaluation („was war gut und warum?“) mit Bezug auf das eigene Lehrerhandeln, andererseits auch der Weiterentwicklung entsprechender Arrangements (Altrichter & Posch 2007, 238).

4.4 Erste Ergebnisse aus dem Projekt

Entgegen der ursprünglichen Rahmenplanung nahmen sich alle Gruppen für Phase 2 sehr viel mehr Zeit. Es zeigte sich in den Reflexionsgesprächen sehr deutlich, wie sich bei den Teilnehmer/innen der Blick auf die Kinder und deren Konstruktionsleistungen ändert. Auch das erweiterte eigene Mathematikverständnis wurde in diesem Zusammenhang thematisiert. Typische Aussagen waren „ich hätte gar nicht gedacht, zu welchen beeindruckenden mathematischen Tätigkeiten Kinder mit entsprechend anregendem Material schon fähig sind“ oder „mir war gar nicht bewusst, wie viel Mathematik im Umgang mit den Materialien sichtbar werden kann“. Die Teilnehmer/innen nahmen eine differenzierte Beobachterperspektive ein und konnten zunehmend besser den mathematischen Gehalt der Situation erfassen.

Das „Nutzen“ der Ideen und Produkte der Kinder (Phase 5) wurde sehr unterschiedlich umgesetzt, hier erwiesen sich konkrete didaktische Handreichungen mit Beispielen als hilfreich. Als „schwierig zu bewältigen“ stuften die Teilnehmer/innen in der Reflexion die Gestaltung von Phase 3 ein, also das Scaffolding. Vereinzelt erschien die Notwendigkeit nicht plausibel („die Kinder machen schon so viel von sich aus, das sollte man möglichst nicht stören“), vor allem aber wurde die Aufgabe als zu komplex bei gleichzeitig zu diffusem Nutzen empfunden („da weiß ich nicht genau, was ich machen oder wie ich darauf reagieren soll“). Dies dürfte darin begründet sein, dass hier umfassende und vielfältige Kompetenzen – z.B. fachliche, fachdidaktische und diagnostische – der Lernbegleiter/innen gefordert sind. Auch scheint die Reflexion des eigenen Lehrerhandelns zu wenig Teil des eigenen Professionsverständnisses zu sein. Es stellt sich daher die Frage, wie bereits Studierende, aber auch Lehrpersonen in der Weiterbildung, gezielt beim Aufbau der für das Scaffolding i.w.S. notwendigen Voraussetzungen und Fähigkeiten unterstützt werden können.

5 Folgerungen für die Aus- und Weiterbildung: Unterstützung beim Aufbau von Kompetenzen, die eine individuelle Lernunterstützung ermöglichen

Grundsätzlich gilt, dass für eine adäquate Stützung der Kinder in ihrem mathematischen Lernprozess sowohl fachliches als auch fachdidaktisches Knowhow notwendig ist. Dieses sollte im Studium erworben und im Rahmen der Weiterbildung vertieft werden. Um den Erwerb von Handlungswissen im Hinblick auf das Scaffolding im frühen mathematischen Lernen zu ermöglichen, setzen wir in der Aus- und Weiterbildung drei miteinander zu kombinierende Elemente ein: die Bereitstellung von didaktischen Handreichungen, den Einsatz von Filmvignetten und die Nutzung von Lernwerkstätten im Sinne eines „didaktischen Labors“.

5.1 Bereitstellung von didaktischen Handreichungen

Im Rahmen der Entwicklungsarbeiten zu MATHELINO ist eine umfangreiche und sich stets erweiternde Sammlung möglicher zielorientierter Impulsfragen zu unterschiedlichen Materialien entstanden, deren Auswirkungen exemplarisch beschrieben werden konnten (Royer & Streit 2010). Das Kennen solcher potenzieller Impulse mindert besonders bei Personen, die wenig Zutrauen in die eigenen mathematischen Kompetenzen und diejenigen der Kinder haben, die Höhe der Eingangsschwelle, sich auf ein gleichermaßen offenes und anspruchsvolles Szenario einzulassen.

5.2 Einsatz von Filmvignetten in der Aus- und Weiterbildung

Vignetten werden in der empirischen Sozialforschung schon seit über 50 Jahren verwendet. Sie geben eine abgeschlossene, reale bzw. fiktionale Szene wieder und zwar in Form kurzer und dennoch detailreicher Film- oder Textpassagen (Schratz, Schwarz & Westfall-Greiter 2012). Verbunden ist diese Situierung mit der Aufforderung an die Teilnehmenden, sich in die Situation hineinzusetzen und darzulegen, wie sie agieren bzw. entscheiden würden (Beck et al. 2008). Darüber hinaus finden Vignetten zunehmend auch in der Lehrerbildung Verwendung. So scheinen sie sich z.B. dafür zu eignen, Lehramtsstudierenden unterschiedliche Lehrstile zu vermitteln (Jeffries & Maeder 2011) oder ihnen zu ermöglichen, Lernmomente von Kindern verstehend zu rekonstruieren (Schratz, Schwarz & Westfall-Greiter 2012).

Im Rahmen des Projektes MATHELINO entstand umfangreiches Filmmaterial. Daraus wurden Filmvignetten hergestellt, die exemplarisch typische Lernsituationen abbilden (z.B. Auftauchen einer mathematischen Grundidee in der Arbeit eines Kindes, vermeintliches „Stocken“ des Konstruktionsprozesses, Beginn einer „Ideenwanderung“). Diese werden zur systematischen Analyse der Lernsituationen und Antizipation bzw. Reflexion des Lehrerhandelns verwendet.

5.3 Das LernAtelier als „didaktisches Labor“

Das LernAtelier (LeA) der PH FHNW am Standort Solothurn dient als multifunktionaler Raum für Kleingruppen- und Seminararbeit, für variable Arbeitsformen und unterschiedliche Zielgruppen – für Dozierende und Studierende, aber auch für Kinder und Lehrpersonen. Ziel ist die Schaffung eines Ortes, der räumlich, medial und interaktiv so angelegt ist, dass er für die Lernenden vielfältige Gelegenheiten bietet, eigene Zugänge zu für sie bedeutsamen Themen zu finden und im handelnden Umgang mit den Dingen Wissen und Sinn zu konstruieren (Hagstedt 2004). Zugleich fungiert das LeA als eine Art „didaktisches Labor“, indem es Studierenden die Möglichkeit bietet, mit Kindergartengruppen oder Schulklassen didaktische Ideen und Konzepte zu erproben und zugleich Erfahrungen im Bereich des „forschenden Lernens“ zu sammeln. Die Studierenden

finden im LeA eine Auswahl didaktischen Materials, Literatur und die notwendige Infrastruktur. Im Rahmen der mathematikdidaktischen Studien erhalten sie den Auftrag, zu einem bestimmten Termin das LeA in eine „Lernwerkstatt für Kinder“ zu verwandeln. An bestimmten Terminen besuchen Kindergarten- oder Primarlehrpersonen zusammen mit einer Kindergruppe die PH und das Atelier und arbeiten an den von den Studierenden gestalteten Angeboten. Die Lehrpersonen der Kindergärten und Schulen haben das LeA sowie das Konzept MATHELINO im Rahmen von Weiterbildungsveranstaltungen selbst kennengelernt, zum Teil mit dort ausgeliehenem Material in der eigenen Praxis gearbeitet und nutzen den Besuch, um die Kinder und deren Interaktionen aus einer gewissen Distanz zu betrachten und mit den Studierenden in Dialog zu treten. Die Studierenden wiederum können in diesem Szenario Theorie und Praxis verschränken. Sie befassen sich im Vorfeld mit Fragen der Zielorientierung und der Bildungsrelevanz, aber auch mit der Planung, welche neben der Organisation u.a. eine strukturierte Beobachtung und Dokumentation mit einbezieht. Nach der Durchführung wird zunächst das Vorgehen der Kinder beschrieben und versucht, die Denkweg der Kinder nachzuvollziehen (Tharp & Gallimore 1988). Anschließend wird analysiert, welche Instruktionen gegeben wurden und welche Wirkung diese bei den Kindern zeigten. Dabei wird die Komplexität der Interaktion für die Studierenden erfahrbar, ohne dass diese als „zu theoretisch“ empfunden wird. Gleichzeitig bewahrt die Laborsituation die Studierenden davor, aufgrund zu vieler Eindrücke und Anforderungen den Überblick zu verlieren. Beispielsweise erhält eine Gruppe von vier Studierenden den Auftrag, eine mathematische Lernumgebung mit MATHELINO-Materialien für eine Gruppe von fünf bis sechs Kindern zu gestalten. Da während des Besuches mehrere Kindergruppen nacheinander diese Lernumgebung nutzen, können die Studierenden verschiedene Rollen einnehmen:

- Moderation und Kommunikation mit den Kindern
- Beobachtung der Kinder und Dokumentation
- Beobachtung des Moderators und Dokumentation

Ein zentraler Aspekt der Planung, Beobachtung und Reflexion ist dabei, sowohl die konstruktiven Tätigkeiten der Kinder als auch die Auswirkungen von Instruktionen durch die Erwachsenen auf diese Tätigkeiten zu fokussieren.

Lernen zwischen Instruktion und Konstruktion in dem hier dargelegten Verständnis ist mit einem hohen Anspruch an die Lehrenden verbunden, durch geeignete Instruktionen die Lernenden in ihren konstruktiven Lernprozessen zu unterstützen. Dies stellt die Lehreraus- und -weiterbildung vor große Herausforderungen: Notwendig erscheint die systematische Entwicklung, Erprobung und Evaluation wirksamer Maßnahmen, die dazu beitragen, dass (angehende) Lehrpersonen die dafür notwendigen Kompetenzen aufbauen können.

6 Literatur

- Alferi, Louis et al. (2011): Does discovery-based instruction enhance learning? In: *Journal of Educational Psychology*, 103. Jg., Heft 1, 1–18.
- Anghileri, Julia (2006): Scaffolding practices that enhance mathematics learning. In: *Journal of Mathematics Teacher Education*, 9. Jg., Heft 1, 33–52.
- Altrichter, Herbert & Posch, Peter (2007): *Lehrerinnen und Lehrer erforschen ihren Unterricht*. Klinkhardt: Bad Heilbrunn.
- Beck, Erwin; Baer, Matthias; Guldemann, Titus; Bischoff, Sonja; Brühwiler, Christian; Müller, Peter; Niedermann, Ruth; Rogalla, Marion & Vogt, Franziska (2008): *Adaptive Lehrkompetenz*. Waxmann: Münster.
- Eckert, Ela & Fichten, Wolfgang (2005) (Hrsg.): *Schulbegleitforschung: Erwartungen – Ergebnisse – Wirkungen*. Waxmann: Münster.
- Fried, Lilian & Roux, Susanna (2006) (Hrsg.): *Handbuch der Pädagogik der frühen Kindheit*. Beltz: Weinheim/Basel.
- Fthenakis, Wassilios E. & Oberhuemer Pamela (2004) (Hrsg.): *Frühpädagogik international*. VS: Wiesbaden, 313–329.
- Giest, Hartmut; Heran-Dörr, Eva & Archie, Carmen (2012) (Hrsg.): *Lernen und Lehren im Sachunterricht. Zum Verhältnis von Konstruktion und Instruktion*. Klinkhardt: Bad Heilbrunn.
- Hagstedt, Herbert (2004): *Pädagogische Werkstätten sind nicht kopierfähig*. Beiträge zur Lernwerkstätten-Diskussion aus zwanzig Jahren. Universität Kassel. Reihe Werkstattberichte, Heft 7.
- 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". In: *Journal of Educational Psychology*, 98. Jg., Heft 2, 307–326.
- Hess, Kurt (2003): *Lehren – zwischen Belehrung und Lernbegleitung. Hintergründe und empirische Untersuchung zum Lehrverständnis und dessen Umsetzung im mathematischen Erstunterricht*. In: *JMD*, 24. Jg., 63–64.
- Jeffries, Carolyn & Maeder, Dale W. (2011): Comparing vignette instruction and assessment tasks to classroom observations and reflections. In: *The Teacher Educator*, 46. Jg., Heft 2, 161–175.
- Klahr, David & Nigam, Milena (2004): The Equivalence of Learning Paths in Early Science Instruction: Effect of Direct Instruction and Discovery Learning. In: *Psychological Science*, 15. Jg., Heft 10, 661–667.
- König, Anke (2007): Dialogisch-entwickelnde Interaktionsprozesse als Ausgangspunkt für die Bildungsarbeit im Kindergarten. In: *bildungsforschung*, 4. Jg., Heft 1, <http://www.bildungsforschung.org/index.php/bildungsforschung/article/download/54/57> (letzter Zugriff am 20.06.2013).
- König, Anke (2009): *Interaktionsprozesse zwischen ErzieherInnen und Kindern. Eine Videostudie aus dem Alltag des Kindergartens*. VS: Wiesbaden.
- Krammer, Kathrin (2009): *Individuelle Lernunterstützung in Schülerarbeitsphasen – Eine videobasierte Analyse des Unterstützungsverhaltens von Lehrpersonen im Mathematikunterricht*. Empirische Erziehungswissenschaft. Band 15. Waxmann: Münster.
- Krammer, Kathrin (2010): *Individuelle Unterstützung im Unterricht mit 4- bis 8-jährigen Kindern*. In: *Leuchter (Hrsg.) (2010)*, 36–48.
- Krapp, Andreas & Weidenmann, Bernd (2006) (Hrsg.): *Lernen und Lehren im Sachunterricht. Zum Verhältnis von Konstruktion und Instruktion*. Pädagogische Psychologie. Beltz: Weinheim.
- Ledl, Viktor (2003): *Kinder beobachten und fördern*. Jugend & Volk: Wien.
- Leuchter, Miriam (2010) (Hrsg.): *Didaktik der ersten Bildungsjahre. Unterricht mit 4- bis 8-jährigen Kindern*. Klett und Balmer: Zug.
- Mayer, Richard E. (2004): Should There Be a Three-Strikes Rule Against Pure Discovery Learning? In: *The American Psychologist*, 59. Jg., Heft 1, 14–19.

- Mayer, Richard E. (2009): Constructivism as a Theory of Learning versus Constructivism as a Prescription for Instruction. In: Tobias et al. (2009) (Hrsg.), 184–200.
- Möller, Kornelia (2012): Konstruktion vs. Instruktion oder Konstruktion durch Instruktion? Konstruktionsfördernde Unterstützungsmaßnahmen im Sachunterricht. In: Giest et al. (2012) (Hrsg.), 37–50.
- Neubrand, Michael (2011) (Hrsg.): Beiträge zum Mathematikunterricht. WTM-Verlag: Münster, 835–838.
- Peter-Koop, Andrea & Prediger, Susanne (2005): Dimensionen, Perspektiven und Projekte mathematikdidaktischer Handlungsforschung. In: Eckert & Fichten (2005) (Hrsg.), 185–201.
- Reinmann, Gabi (2012): Das schwierige Verhältnis zwischen Lehre und Lernen. Ein hausgemachtes Problem? In: Giest et al. (2012) (Hrsg.), 25–36.
- Reinmann, Gabi & Mandl, Heinz (2006): Unterrichten und Lernumgebungen gestalten. In: Krapp & Weidenmann (2006) (Hrsg.), 613–658.
- Roux, Susanna (2002): Wie sehen Kinder ihren Kindergarten? Theoretische und empirische Befunde zur Qualität von Kindertagesstätten. Juventa: Weinheim.
- Royar, Thomas & Streit, Christine (2010): MATHELino. Kinder begleiten auf mathematischen Entdeckungsreisen. Kallmeyer: Seelze.
- Royar, Thomas & Streit, Christine (2012): Mathematische Spielräume in Kindergarten und Schule schaffen. In: Vogt (2012) (Hrsg.), 296–301.
- Schratz, Michael; Schwarz, Johanna F. & Westfall-Greiter, Tanja (2012): Lernen als bildende Erfahrung. Vignetten in der Praxisforschung. Studienverlag: Innsbruck.
- Streit, Christine (2011): MATHELino – Frühes Lernen von Mathematik. In: Neubrand (2011) (Hrsg.), 835–838.
- Streit, Christine & Royar, Thomas (2009): Setzen Sie doch mal die „mathematische Brille“ auf! Mathematik in Alltagssituationen erkennen und für die pädagogische Arbeit nutzen. In: kindergarten heute, 39. Jg., Heft 3, 8–15.
- Streit, Christine & Royar, Thomas (2010): Zwischen Freispiel und gezieltem Angebot. Didaktische Überlegungen zur Mathematik im Kindergarten. In: Theorie und Praxis der Sozialpädagogik, 2010, Heft 10, 8–11.
- Tharp, Roland G. & Gallimore, Roland (1988): Rousing minds to life: Teaching, learning, and schooling in social context. Cambridge University Press Cambridge, UK.
- Tietze, Wolfgang (1998): Wie gut sind unsere Kindergärten? Eine Untersuchung zur pädagogischen Qualität in deutschen Kindergärten. Luchterhand: Neuwied.
- Tobias, Sigmund/Duffy, Thomas M. (2009) (Hrsg.): Constructivist Instruction. Success or Failure? Routledge: New York.
- van Oers, Bert (2004): Mathematisches Denken bei Vorschulkindern. In: Fthenakis/Oberhuemer (2004) (Hrsg.), 313–329.
- Vogt, Franziska et al. (2012) (Hrsg.): Entwicklung und Lernen junger Kinder. Waxmann: Münster.
- Vygotski, Lew (2002): Denken und Sprechen. Beltz: Weinheim.
- Wittmann, Erich Ch. (2005): Eine Leitlinie für die Unterrichtsentwicklung vom Fach aus: (Elementar-)Mathematik als Wissenschaft von Mustern. In: Der Mathematikunterricht, 51. Jg., Heft 2/3, 5–22.
- Wittmann, Erich Ch. (2006): Mathematische Bildung. In: Fried/Roux (2006) (Hrsg.), 205–211.