

Stufenübergreifendes Lernen fördern – Problem, Ziele, Konzept, Projektaufbau

Naturwissenschaftliche Bildungsziele sind heute in Deutschland in den Lehrplänen des Primarbereichs und auch in den Bildungsplänen des Elementarbereichs fest verankert. Möglichkeiten für eine früh beginnende Förderung kumulativer Lernwege wären daher gegeben. Anders aber als in vielen angloamerikanischen Ländern sind die für die jeweiligen Bildungsstufen formulierten Ziele, angestrebten Kompetenzen bzw. Inhalte kaum untereinander abgestimmt. Eine Durchsicht von Lehr- und Bildungsplänen zeigt verschiedene Probleme auf: So werden z.B. Themen im Elementar- und Primarbereich sowie im Primar- und Sekundarbereich trotz unterschiedlicher Lernausgangslagen in annähernd gleicher Weise bearbeitet (Möller, 2009, 2014). Zudem sind Lehr- und Bildungspläne häufig so allgemein verfasst, dass die in der Umsetzung herrschende Variabilität eine Abstimmung von stufenübergreifenden Lernprozessen erschwert. Auch die Lehreraus- und -fortbildung ist überwiegend stufenspezifisch ausgerichtet und bietet wenig Möglichkeiten, sich über das Lernen und Lehren in der bzw. den angrenzenden Stufen kundig zu machen. Insgesamt scheint das deutsche Schulsystem nicht nur bzgl. der Organisationsform, sondern auch im Hinblick auf die Förderung kumulativer Lernprozesse durch Brüche in den Übergängen zwischen den Bildungsstufen gekennzeichnet zu sein (Möller, Kleickmann & Lange 2012).

Die Idee einer aufeinander aufbauenden Entwicklung von Kompetenzen wird im angloamerikanischen Raum unter dem Konzept der *learning progressions* diskutiert (Alonzo, 2012). Zentrales Ziel ist, einerseits an zuvor erworbene Kompetenzen anzuknüpfen und andererseits Kompetenzen vorzubereiten, auf denen späteres Lernen aufbauen kann. Dieses Anliegen ist aber nicht neu; bereits im Strukturplan für das deutsche Bildungswesen (Deutscher Bildungsrat, 1970) wurde gefordert, den „Verlauf der Lernprozesse (...) über alle äußeren Einschnitte hinweg kontinuierlich zu gestalten“ (ebd., S. 131) und „die Anfänge der Lernprozesse aufzufinden, die sich im Verlaufe einer ständigen Auffächerung und Vertiefung auch auf einer höheren Abstraktionsebene wiederfinden lassen.“ (ebd., S. 133).

Was haben wir in Bezug auf die Förderung eines stufenübergreifenden und kumulativen Kompetenzaufbaus bis heute erreicht? Aus der Forschung liegen nur sehr wenige Befunde aus dem deutschsprachigen Raum vor. In der PLUS-Studie zeigten sich kaum Kompetenzunterschiede zwischen den Jahrgangsstufen der 4. und 6. Klasse beim Thema Aggregatzustände. Für verschiedene Inhaltsbereiche in der Geographie fand Adamina (2008) ebenfalls kaum Unterschiede in den erworbenen Kompetenzen zwischen den Klassenstufen 1, 3, 5 und 7. Auch Ramseier, Labudde und Adamina (2011) konnten in Harnos zwischen dem 6. und 9. Schuljahr nur einen sehr geringen Zuwachs bei den naturwissenschaftlichen Kompetenzen feststellen. Auch wenn es sich bei diesen Ergebnissen nur um Querschnittsbefunde handelt, so lassen sie doch Zweifel an einem kumulativen Kompetenzaufbau aufkommen.

Die von der Deutsche Telekom-Stiftung geförderten Projekte *Spiralcurriculum Magnetismus* und das Folgeprojekt *MINTEinander* setzen an dieser Problematik an. In einer engen Zusammenarbeit von Experten/innen aus dem Elementar-, Primar- und Sekundarbereich wurde zunächst von 2009-2013 ein aufeinander abgestimmtes Spiralcurriculum für 4-13jährige Kinder, also für den Elementarbereich, den Primarbereich und die Jahrgänge 5-7 des Sekundarbereichs forschungsbasiert entwickelt (Hardy & Steffensky, 2013; Möller, Bohrmann, Hirschmann, Wilke & Wyssen, 2013; von Aufschnaiter & Wodzinski, 2013). Die

Entwicklung erfolgte nach dem Prinzip des *design based research*: In einem ersten Schritt wurden fachinhaltliche Analysen sowie die Sichtung der Forschungsbefunde zu Schüler- vorstellungen durchgeführt und auf dieser Basis ein schrittweiser Aufbau prozess- und inhaltsbezogener Kompetenzen für 4 bis 13Jährige konzipiert. In einem zweiten Schritt wurden Lernangebote für die jeweiligen Stufen iterativ entwickelt, Lernfortschritte und -schwierigkeiten untersucht und die Passung der Lernangebote überprüft. Die Lernangebote wurden zudem von Kita-Fachkräften und Lehrpersonen mehrfach erprobt und unter Nutzung der Rückmeldungen optimiert. In einem dritten Schritt wurden für jede Bildungsstufe Lehr- und Lernmaterialien in Form von Handreichungen und Materialkisten erstellt.

Das Spiralcurriculum zielt darauf ab, eine kumulative Entwicklung naturwissenschaftlicher Kompetenzen von Anfang an stufengerecht und über die Übergänge Elementarbereich / Grundschule und Grundschule / Sekundarbereich hinweg zu fördern. Den Lehr- und Lernmaterialien liegt ein kognitiv-konstruierendes Lernverständnis zugrunde: Die Berücksichtigung der Interessen der Lernenden, aktive Lernformen, ein forschend-entdeckendes Vorgehen, Lernen in gemeinsamen Gesprächen und durch gemeinsames Handeln sowie problem- und anwendungsorientierte Lernarrangements prägen das Spiralcurriculum auf allen Bildungsstufen (ebd.). Die Rolle der Lehrkraft wird unter Rückgriff auf das Scaffolding-Konzept (van de Pol, 2010) beschrieben: Eine inhaltliche Strukturierung des Lernprozesses durch die begleitende Fach- bzw. Lehrkraft soll die Lernenden in ihren kognitiven Prozessen unterstützen.

Ausgewählt wurde der Inhaltsbereich Magnetismus, da dieser in den Bildungs- bzw. Lehrplänen aller drei Bildungsstufen vorkommt und viele Möglichkeiten für forschend-entdeckendes Lernen auf allen Altersstufen bietet. Die Lernangebote aller drei Bildungsstufen zielen dabei – wie z.B. auch in den amerikanischen Standards des National Research Councils (2013) – auf den Aufbau von inhalts- und prozessbezogenen Kompetenzen (vgl. Steffensky und von Aufschnaiter in diesem Band). Nach dem Prinzip der Klassenkisten (Möller 2010) wurde das Curriculum – vor allem im Hinblick auf vorhandene Bedingungen in Kitas und Grundschulen – mit fachinhaltlichen, organisatorischen, didaktisch-methodischen und materialen Hilfen ausgestattet.

In dem Folgeprojekt *MINTeinander* wurde das Spiralcurriculum Magnetismus von 2013 bis 2015 über Fortbildungen in allen drei Bildungsstufen implementiert. Das zugrunde liegende Konzept stützt sich auf Ansätze der Implementationsforschung (Hasselhorn, Köller, Maaz & Zimmer, 2014): 1. Über zur Verfügung gestellte und teilnehmeradäquat gestaltete Lehr- und Lernmaterialien sowie über begleitende Fortbildungsmodule sollen die Teilnehmenden bei der Implementierung des Curriculums in ihrer jeweiligen Stufe unterstützt werden (teilnehmeradäquate Unterstützung); 2. Mentoren/innen in den jeweiligen Bildungsstufen sollen (weiter)qualifiziert werden, um ihr Wissen über das Spiralcurriculum und den Umgang damit im Kollegium und darüber hinaus weiterzugeben (Dissemination); 3. in gemeinsamen Fortbildungsmodulen für Teilnehmende aus allen drei Bildungsstufen soll ein Einblick in die Curricula der vorangehenden bzw. nachfolgenden Bildungsstufe gegeben, die jeweiligen Übergänge in den Blick genommen und die Kooperation in und unter den Bildungsstufen angeregt werden (Kooperation).

Nach einer Ausschreibung durch die Deutsche Telekom Stiftung wurden aus 225 Bewerbungen 24 Kooperationsverbände aus 14 Bundesländern ausgewählt. Die jeweiligen Verbände setzten sich aus Institutionen aller drei Bildungsstufen zusammen; jeder Verbund umfasste mindestens je eine Kita, eine Grundschule und eine Schule der Sekundarstufe I. Insgesamt waren 101 Institutionen und 170 Personen beteiligt.

Jede Institution erhielt das jeweilige Handbuch und die entsprechenden Materialkisten; zudem wurden vier jeweils 3tägige Fortbildungen angeboten. Zwei davon richteten sich an Multiplikatoren, die ihre Kompetenzen an andere Einrichtungen ihrer Bildungsstufe weitergeben sollten. Nach einer Einführung in die stufenspezifischen Curricula erhielten alle Teilnehmer auf einer Auftaktveranstaltung Einblicke in die Curricula der anderen Bildungsstufen und hatten Gelegenheiten, in ihren jeweiligen Verbänden die Umsetzung des Curriculums sowie Kooperationen in und zwischen den Bildungsstufen zu planen. Auf einer Folgeveranstaltung berichteten die Teilnehmenden von der Umsetzung des Magnetismus-Curriculums in ihren Bildungsstufen sowie von den erfolgten bildungsstufeninternen und -übergreifenden Kooperationen und Transferaktivitäten. Eine nähere Beschreibung des Fortbildungskonzepts und die Ergebnisse einer externen Evaluation finden sich bei Labudde und Souvignier (in diesem Band).

Die positiven Ergebnisse der Evaluation haben die Deutsche Telekom Stiftung bewogen, das MINTeinander-Projekt auf weitere 100 Institutionen auszuweiten und die Entwicklung und Implementation weiterer Spiralcurricula zu fördern.

Literatur

- Adamina, M. (2008). Vorstellungen von Schülerinnen und Schülern zu raum-, zeit- und geschichtsbezogenen Themen. Eine explorative Studie in Klassen des 1., 3. 5. und 7. Schuljahres im Kanton Bern. Münster: Westf. Wilhelms-Universität. Verfügbar unter: <http://miami.uni-muenster.de/Record/194defe7-7447-4fb3-b822-6b41eaae4cf8>
- Alonzo, A. C. (2012). Learning progressions: significant promise, significant challenge. *ZfE*, 15 (1), 95–109.
- Aufschnaiter, C. v. & Wodzinski, R. (2013). Spiralcurriculum Magnetismus: Naturwissenschaftlich arbeiten und denken lernen. Band 3: Sekundarbereich. In der Reihe: Spiralcurriculum Magnetismus: Naturwissenschaftlich arbeiten und denken lernen. Ein Curriculum vom Kindergarten bis zur 7. Klasse. Herausgegeben von K. Möller. Seelze: Friedrich Verlag
- Deutscher Bildungsrat (1970): Empfehlungen der Bildungskommission. Strukturplan für das Bildungswesen. Stuttgart: Klett
- Hasselhorn, M., Köller, O., Maaz, K. & Zimmer, K. (2014). Implementation wirksamer Handlungskonzepte im Bildungsbereich als Forschungsaufgabe. *Psychologische Rundschau*, 65, 140-149.
- Möller, K. (2009). Was lernen Kinder über Naturwissenschaften im Elementar- und Primarbereich? - Einige kritische Bemerkungen. In R. Lauterbach, H. Giest & B. Marquardt-Mau (Hrsg.), *Lernen und kindliche Entwicklung. Elementarbildung und Sachunterricht*, S. 165-172. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Möller, K. (2010). Lehrmittel als Tools für die Hand der Lehrkräfte - ein Mittel zur Unterrichtsentwicklung?. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 28(1), 97-108.
- Möller, K., Kleickmann, T., & Lange, K. (2013). Naturwissenschaftliches Lernen im Übergang von der Grundschule zur Sekundarstufe. In H. E. Fischer & E. Sumfleth (Hrsg.), *nwu-essen - 10 Jahre Essener Forschung zum naturwissenschaftlichen Unterricht*, S. 57-120. Berlin: Logos.
- Möller, K. (2014). Vom naturwissenschaftlichen Sachunterricht zum Fachunterricht - Der Übergang von der Grundschule in die weiterführende Schule. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 20 -
- Möller, K., Bohrmann, M.; Hirschmann, A., Wyssen, H.-P. & Wilke, T. (2013). Spiralcurriculum Magnetismus. Naturwissenschaftlich denken und arbeiten lernen - Elementarbereich. Band 2. In der Reihe: Spiralcurriculum Magnetismus: Naturwissenschaftlich arbeiten und denken lernen. Ein Curriculum vom Kindergarten bis zur 7. Klasse. Herausgegeben von K. Möller. Seelze: Friedrich Verlag
- NRC. (2012). *A framework for K-12 science education. Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. Washington, D.C: National Academies Press
- Ramseier, E., Labudde, P., Adamina, M. (2011). Validierung des Kompetenzmodells HarmoS Naturwissenschaften: Fazite und Defizite. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*. S. 7–33
- Steffensky, M. & Hardy, I. (2013). Spiralcurriculum Magnetismus. Naturwissenschaftlich denken und arbeiten lernen - Elementarbereich. Band 1. In der Reihe: Spiralcurriculum Magnetismus: Naturwissenschaftlich arbeiten und denken lernen. Ein Curriculum vom Kindergarten bis zur 7. Klasse. Herausgegeben von K. Möller. Seelze: Friedrich Verlag
- van de Pol, J., Volman, M. & Beishuizen, J. (2010). Scaffolding in Teacher-Student Interaction: A Decade of Research. *Educational Psychology Review*, 22(3), 271-297