



Eva-Maria Lankes, Leuphana Universität Lüneburg
Mirjam Steffensky, Westfälische Wilhelms-Universität Münster
Claus Carstensen, Otto-Friedrich-Universität Bamberg

1 Fragestellung und Ziele der Studie

Ziel des Projektes ist es, zu untersuchen über welche naturwissenschaftlichen Kompetenzen Vorschulkinder verfügen und inwieweit eine gezielte Intervention den Aufbau dieser Kompetenzen vorbereiten und unterstützen kann.

Die Teilfragestellungen beziehen sich dabei auf:

- den Aufbau von naturwissenschaftlichem Wissen,
- die Fähigkeit, dieses Wissen anzuwenden und
- das Interesse an naturwissenschaftlichen Sachverhalten.

Die naturwissenschaftliche Kompetenz wird exemplarisch anhand des Themenbereiches "Wasser" untersucht. Die drei Teilaspekte sind "Schmelzen und Gefrieren", "Verdunsten/Verdampfen und Kondensieren" und "Lösen/Nicht-Lösen".

2 Theoretischer Hintergrund

Dem Forschungsanliegen liegt das Bildungskonzept *Scientific Literacy* zugrunde. Es umfasst naturwissenschaftliches Wissen, die Fähigkeit zur Anwendung dieses Wissens sowie auch nicht-kognitive Komponenten wie z.B. Einstellungen und Interessen (vgl. OECD 2006). Die Entwicklung von *Scientific Literacy* wird als kumulativer Prozess verstanden, der in der frühen Kindheit beginnt und im Verlauf des Kindergartens (in Ansätzen) und der Schulzeit (stärker systematisch) weiterentwickelt wird.

Die Erkenntnis, dass der frühzeitige Erwerb von Basisfertigkeiten entscheidend für die späteren schulischen Leistungen ist (Weinert & Helmke, 1997; Stern, 1998), unterstreicht die Notwendigkeit, frühe Bildungsprozesse institutionell angemessen zu fördern. Obwohl Naturwissenschaften und Technik national wie international als zeitgemäßer Bildungsschwerpunkt im Elementarbereich angesehen werden (KMK, 2004; OECD, 2004), findet dieser Bereich nach bisherigen Einschätzungen nur wenig Niederschlag in den Konzepten der Einrichtungen (Roßbach, 2006).

Dabei sind auch jüngere Kinder bei geeigneter Unterstützung durchaus in der Lage, grundlegende naturwissenschaftliche Fähigkeiten zu entwickeln, z.B. im Bereich des deklarativen Wissens (z.B. Hardy u.a., 2006), aber auch in Bezug auf prozessuales Wissen und die für den wissenschaftlichen Erkenntnisprozess notwendige Denk- und Arbeitsweisen (z.B. Sodian, Koerber & Thoermer, 2006; Kuhn & Dean, 2005). Für die Entwicklung dieser Kompetenzen spielen Reflexions- und Artikulationsprozesse, mit denen der Bezug zu anderen Kontexten oder Anwendungssituationen hergestellt wird, eine entscheidende Rolle (Butts, Hofman & Anderson, 1994; White & Frederiksen, 1998).

Interessen sind eine wichtige Voraussetzung für eine intensive Beschäftigung mit einem Thema und hängen in vielen Studien hoch mit Lernerfolg zusammen (z. B. Artelt u.a., 2004; Seidel u.a., 2006). Das Interesse von Kindergartenkindern an naturwissenschaftlichen Themen und Experimentierangeboten wird ähnlich wie bei Grundschulern/-innen als hoch eingeschätzt (z.B. Möller u.a., 2004; Steffensky u.a., 2006). Insgesamt sind jedoch Bedingungen und Wirkungen von Interessen im Vorschulalter nur wenig untersucht, so dass Prenzel, Lankes & Minsel (2000) neben gezielten Studien zur Interessenentwicklung fordern, Interessenindikatoren bei allen Studien, in denen es um Unterricht bzw. unterrichtsähnliche Angebote geht, mit zu berücksichtigen.

3 Arbeitsprogramm

3.1 Design und Stichprobe

Zur Klärung der Fragestellungen wird ein experimenteller Untersuchungsplan eingesetzt. Zwei Aspekte eines naturwissenschaftlichen Lernangebots werden im Experiment systematisch im Rahmen der Treatments variiert: Die Durchführung von naturwissenschaftlichen Experimenten und die Reflexion naturwissenschaftlicher Alltagserfahrungen. Um Zugewinne an naturwissenschaftlicher Kompetenz durch die Treatments von der unbeeinflussten Entwicklung abgrenzen zu können, werden zwei Kontrollgruppen eingeführt.

Die naturwissenschaftliche Kompetenz soll an drei Zeitpunkten erhoben werden, zu Beginn der Studie, ein zweites Mal nach der Durchführung der Treatments, etwa vier Monate nach Beginn der Studie, und ein drittes Mal weitere vier Monate später. Zwischen der zweiten und dritten Erhebung werden keine weiteren Lernangebote gegeben.

Die Untersuchung wird an Kindern im letzten Kindergartenjahr durchgeführt, das sind Kinder, die im Untersuchungsjahr das 6. Lebensjahr vollenden. Um Unterschiede zwischen den Gruppen statistisch belegen zu können, wird angestrebt, vierzig Kinder in jeder Gruppe zu untersuchen. In jedem Kindergarten sollen Treatments für eine der Experimentalgruppen durchgeführt werden, so dass die Unterschiede zwischen den Lerneinheiten nicht dadurch verfälscht werden können, dass sich die Kinder über die Treatment-Sitzungen austauschen. Darüber hinaus soll in jedem Kindergarten eine der beiden Kontrollgruppen erhoben werden.

Tabelle 1: Untersuchungsdesign und Stichprobengrößen

Experimentalgruppen (Treatment)	keine Reflexion	Reflexion
keine Experimente durchführen	zwei Kontrollgruppen (jeweils n = 60)	Gruppe 2 („Alltagserfahrungen“) (n = 40)
Experimente durchführen	Gruppe 1 („Experimentieren“) (n = 40)	Gruppe 3 („Experimentieren und Alltagserfahrungen“) (n = 40)

3.2 Treatments

Zum Thema "Wasser" mit den drei Teilaspekten "Schmelzen und Gefrieren", "Verdunsten/Verdampfen und Kondensieren" und "Lösungen" werden drei verschiedene Treatments entwickelt und innerhalb von drei Monaten zu drei Zeitpunkten in den verschiedenen Experimentalgruppen durchgeführt.

- In der ersten Treatment-Variante liegt der Schwerpunkt auf dem Experimentieren gemeinsam mit den Kindern. Es wird nicht über die Ergebnisse reflektiert oder Bezüge zu Alltagssituationen hergestellt.
- In der zweiten Variante finden keine Experimente statt. Anhand von Erfahrungen, Geschichten und Bildern sowie Betrachtungen in der Natur wird über naturwissenschaftliche Alltagserfahrungen gesprochen - z. B. in Form von Pfützen auf dem Außengelände der Einrichtung.
- In der dritten Variante werden Experimente und Reflexion über Alltagserfahrungen kombiniert.

3.3 Instrumente

Befragung der Kinder (Interview)

Um die Wirkung der Treatments auf die Entwicklung eines naturwissenschaftlichen Blicks auf die Welt zu überprüfen, werden die Kinder zu drei Messzeitpunkten (vgl. Tabelle 2) befragt. Die Befragung erfolgt in Interviews (ca. 20 Minuten) an Testaufgaben mit einem eng strukturierten Leitfaden. Die Befragung richtet sich auf die drei abhängigen Variablen, nämlich auf das Wissen, auf die Anwendung des Wissens und auf das Interesse.

Vor Beginn der Interviews werden die beiden Untertests Beziehungserkennen und Schlussfolgerndes Denken des Kognitiven Fähigkeitstests in der Kindergartenform (Heller & Geisler, 1983) durchgeführt. Dies soll sicherstellen, dass sich die Kinder in den Untersuchungsgruppen nicht systematisch in Bezug auf ihre kognitiven Fähigkeiten unterscheiden.

Eltern und ErzieherInnenfragebögen

Darüber hinaus wird ein Elternfragebogen entwickelt, um die familiären Voraussetzungen der Kinder zu kontrollieren. Ein weiterer zu entwickelnder Fragebogen für die Erzieherinnen soll ermöglichen, den Einfluss der Erzieherinnen auf die Lernentwicklung der Kinder während der Untersuchung zu berücksichtigen. Dabei gibt es neben einem allgemeinen Fragebogen einen weiteren, der sich auf Themen und Aktivitäten in den Wochen vor den Treatments bezieht.

3.4 Ablauf und Zeitplan

Zunächst werden die Tests und Fragebögen entwickelt und ab März 2009 pilotiert. Auf Grundlage der gesammelten Erfahrungen werden die Interviewer geschult. Parallel dazu werden die Treatments entwickelt.

Die Eingangserhebung mit der Befragung der Eltern und Erzieherinnen sowie die Interviews mit den Kindern sind für September 2009 angesetzt. In den folgenden drei Monaten erfolgen die Treatments und die begleitenden Befragungen der Erzieherinnen. Parallel dazu erfolgen die Kodierung und Dateneingabe, sowie erste statistische Analysen. Die erste Nacherhebung (Interviews) ist für Februar 2010, die zweite Nacherhebung im Mai geplant.

Literatur

- Artelt, C., Baumert, J., Julius-McElvany, N. & Peschar, J. (2004). *Das Lernen lernen. Ergebnisse von PISA 2000*. Paris: OECD.
- Butts, D., Hofman, H., M. & Anderson, M. (1994). Is direct experience enough? A study of young children's views of sounds. *Journal of Elementary Science Education* 6(1), 1-16.
- Hardy, I., Jonen, A., Möller, K. & Stern, E. (2006). *Effects of Instructional Support Within Constructivist Learning Environments for Elementary School Students' Understanding of "Floating and Sinking."* *Journal of Educational Psychology* 98(2), 307-326.
- Heller, K. & Geisler, H. J. (1983). *Kognitiver Fähigkeits-Test (Kindergartenform, KFT-K). Intelligenztest*. Weinheim: Beltz Test GmbH.
- Kuhn, D. & Dean, D. Jr. (2005). *Is Developing Scientific Thinking all About Learning to Control Variables?* *Psychological Science* 16(11), 866-870.
- Kultusministerkonferenz (2004). *Gemeinsamer Rahmen der Länder für die frühe Bildung in Kindertageseinrichtungen. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 03./04.06.2004*. KMK: Berlin.
- Möller, J. Brandt, A., Herbers, R., Lück, G. & Kohse-Höinghaus, K. (2004). *Schon im Grundschulalter für Chemie interessieren*. *Grundschule* 36, 54-57.
- OECD (2004). *Starting Strong - Curricula and Pedagogics in Early Childhood Education and Care: Five Curriculum Outlines*. Paris: OECD.
- OECD (2006). *PISA 2006. Scientific Literacy Framework, Entwurf (Pisa Framework)*. Roßbach, H.-G. (2006). *Vorschulische Bildungseinrichtungen*. In K.-H. Arnold, U. Sandfuchs & J. Wiechmann (Hrsg.). *Handbuch Unterricht*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, 92-95.
- Prenzel, M., Lankes, E. M. & Minsel, B. (2000). *Interessenentwicklung in Kindergarten und Grundschule: Die ersten Jahre*. In U. Schiefele, K.P. Wild (Hrsg.). *Interesse und Lernmotivation. Untersuchungen zu Entwicklung, Förderung und Wirkung*, Münster: Waxmann, 11-30.
- Roßbach, H.-G. (2006). *Vorschulische Bildungseinrichtungen*. In K.-H. Arnold, U. Sandfuchs & J. Wiechmann (Hrsg.). *Handbuch Unterricht*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, 92-95.
- Seidel, T., Prenzel, M., Rimmel, R., Dalehefte, I., Herweg, C., Kobarg, M. & Schwindt, K. (2006). *Blicke auf den Physikunterricht. Ergebnisse der IPN Videostudie*. *Zeitschrift für Pädagogik* 52(6), 799-821.
- Sodian, B., Koerber, S. & Thoermer, C. (2006). *Zur Entwicklung des naturwissenschaftlichen Denkens im Vor- und Grundschulalter*. In P. Nentwig & S. Schanze (Hrsg.). *Es ist nie zu früh! Naturwissenschaftliche Bildung in jungen Jahren*. Münster: Waxmann, 11-20.
- Steffensky, M., Lühken, A., Peper-Bienzeisler, R., Jansen, W. & Parchmann, I. (2006). *Nichts verschwindet! Neue Erkenntnisse aus der CHEMOL-Küche*. In P. Nentwig & S. Schanze (Hrsg.). *Es ist nie zu früh! - Naturwissenschaftliche Bildung in jungen Jahren*. Münster: Waxmann, 21-36.
- Stern, E. (1998). *Die Entwicklung des mathematischen Verständnisses im Kindesalter*. Lengerich: Pabst.
- Weinert, F. E. & Helmke, A. (1997). *Entwicklung im Grundschulalter*. Weinheim: Beltz.
- White, B.Y. & Frederiksen, J.R. (1998). *Inquiry, modeling, and metacognition: Making science accessible to all students*. *Cognition and Instruction* 16(1), 3-118.