

Seamus Delaney
Alexander Franz Koch
Kelly MacCabe

Pädagogische Hochschule FHNW

Voraussetzungen für MINT im Schweizer Kindergarten

Einleitung

In der deutschsprachigen Schweiz wird derzeit der Lehrplan 21 eingeführt. Das heisst, 21 Kantone haben sich auf eine Bildungsstandardisierung geeinigt und führen ein gemeinsames Curriculum in der obligatorischen Schule ein. Eine besondere Neuerung, die mit dem Lehrplan 21 einhergeht, ist die Einbindung des Kindergartens in das obligatorische Schulsystem: Die ehemalige Vorschule wird in die Schule integriert und muss dementsprechend anschlussfähig gemacht werden. In diesem Beitrag fragen wir, wodurch mathematisch-naturwissenschaftlich-technische Inhalte in Kindergarten unterstützt und durchgeführt werden.

Theorie

Politisch gesehen, soll die Schweiz als ein zukunftsfähiger Standort für Wissenschaft und Technik gefestigt werden. Besonderes Augenmerk wird dabei auf die frühe Bildung gelegt, den dadurch kann eine langfristige Sicherung der Fachkräfte erreicht werden. Der ehemalige Nationalrat Laurent Favre (2013) geht sogar so weit, dass "wichtige Weichen für den später anfallenden Laufbahnentscheid pro oder contra Mint bereits in der Vorschul- und Schulphase gestellt werden. Der Gewichtung und Ausgestaltung der MINT-Fächer im obligatorischen Schulunterricht kommt daher eine bedeutende Rolle zu." (o. S.). Eine ähnliche Sichtweise wurde im Lehrplan 21 umgesetzt (vgl. D-EDK, 2016). Die Wichtigkeit der MINT-Grundbildung in der Schweiz wurde bereits im MINT-Nachwuchsbarometer Schweiz (2014) deutlich (siehe auch Acatech, 2011). Die im Lehrplan 21 neu eingeführten Fächerverbünde *Natur und Technik* oder *Technisches und textiles Gestalten* verweisen zudem auf die Bedeutung der Technik (Stuber, Heitzmann & Käser, 2013). Was früher zum Beispiel *Handarbeitsunterricht* oder *Nadelarbeit* war, sollte im Zuge des Lehrplans 21 vereinheitlicht und mit Lern-/Kompetenzziele versehen werden (Stuber et al., 2016). Aber wie kann MINT als Lernziel in der Schuleingangsstufe umgesetzt werden? Damit stellt sich eine fachdidaktische wie fachwissenschaftliche Frage, die von bestimmten Voraussetzungen in der Kindergartenstufe abhängt: a) Die Lehrpersonen sind in der Regel weiblich (in der Schweiz 99%) und kaum mit Technik als Bildungsziel sozialisiert. B) Die Lehrpersonen arbeiten mit Kindern, die spielerisch, entdeckend und aktiv lernen. Lehrpersonen müssen auf ihre „Warum-Fragen“ warten und situativ Lehr-Lerngelegenheiten anbieten, sowohl im mathematischen, als auch im naturwissenschaftlichen Bereich (Lück, 2000; Schassmann, 2004). C) Die Lehrpersonen benötigen geeignetes Lehr-Lernmaterial, um sowohl die Lernprozesse der Kinder zu unterstützen (Diener & Schassmann, 2013), als auch Standards (Streit & Royar, 2015) um die Anschlussfähigkeit an die nächste Schulstufe wahren zu können. Im Folgenden erarbeiten wir daher zuerst die Eigenschaften der Zielpopulation.

Besonderheiten bezüglich Kindergartenlehrpersonen

In der Population handelt es sich in der Regel um berufserfahrene Frauen. Nach Angaben des Bundesamts für Statistik der Schweizerischen Eidgenossenschaft waren im Schuljahr 2015/16 11987 Lehrpersonen im Kindergarten bzw. der Eingangsstufe tätig. Nur 19% waren unter 30 Jahre alt und der Anteil männlicher Lehrpersonen liegt bei 1%. Intuitiv scheinen Lehrerinnen auch weniger technikaffin. In Physik ist das Problem bekannt. Peschel und Koch (2014) konnten zeigen, dass eine physikaffine Ausbildung nicht zu mehr physikorientiertem Unterricht führen. In der Studie wird der Faktor *Selbstwirksamkeit* bzw. *Selbstkompetenzeinschätzung* als

Determinationskriterium für die Problematik angeführt. Eine niedrige Selbstbewertung kann durch Bildungsreformen weiter herabgesetzt werden, denn mit neuen Bildungszielen kann eine Handlungsunsicherheit der Lehrpersonen einhergehen. Eine vergleichbare Problemlage könnte für den Technikunterricht vorliegen.

Bildungsreform in der Schweiz

Die Harmonisierung der obligatorischen Schule (HarmoS) und der schrittweise eingeführte bzw. einzuführende Lehrplan 21 enthalten besondere Veränderungen für den Kindergarten: Das HarmoS-Konkordat implementiert den Kindergarten in die obligatorische Schule. Das heisst, Kindergarten und Vorschule werden zu Teilen der obligatorischen Schule. Der Lehrplan 21 standardisiert und erneuert die bisher unterschiedlichen, kantonal regulierten Lehrpläne und beinhaltet modernisierte Fächerverbünde und Lehr-Lernziele. Gerade aber auch die Fächerverbünde bieten den Lehrpersonen neue Freiheiten in der Initiation von Lernprozessen.

Problemlage und Forschungsfragen

Während angehende Kindergartenlehrpersonen bereits mit dem Lehrplan 21 ausgebildet werden, kann die Umstellung eine besondere Aufgabe für erfahrene Lehrpersonen bedeuten. Der Kanton Basel-Stadt setzt die Reform bereits um, andere Kantone folgen in weiteren Jahren. In dieser Studie behandeln wir daher isoliert den Kanton Basel-Stadt. Die Forschungsfragen lauten: Wie wird mit dem relativ offenen Lehrplan 21 umgegangen und wie wird dieser Spielraum ausgeschöpft, um Naturwissenschaften und Mathematik für die Kinder ansprechend zu erarbeiten? Zur Beantwortung der Forschungsfragen stellen wir fünf Thesen auf, die den Unterrichtsalltag der Kindergartenlehrpersonen sowie ihre Ressourcen betreffen:

- Der Lehrplan 21 bildet die nötige Grundlage für das Unterrichten von Naturwissenschaften (NW) und Mathematik (Math) im Kindergarten.
- Lehrpersonen machen eher NW-/ Math-Unterricht, wenn sie auf ein entsprechendes Lehrmittel zurückgreifen können.
- Andere Kompetenzbereiche (Sprache, Musik, Gestalten) werden im Unterricht bevorzugt, weil man einen einfacheren Zugang (z. B. Lehrmittel) dazu hat.
- Die persönliche Einstellung der Lehrperson zu den NW-Themen und zur Math wirkt sich auf den Unterricht aus (je positiver, desto öfter macht).
- Text zum 2. Spiegelstrich
- Schülerinnen und Schüler lassen sich besser auf die NW und Math ein, wenn sie sich aktiv am Unterricht beteiligen können.

Stichprobe und Methoden

Laut dem Eidgenössischen Bundesamt für Statistik waren im Schuljahr 2015/16 349 Kindergartenlehrpersonen im Kanton Basel-Stadt tätig, davon 7% Männer. 19% der Kindergartenlehrpersonen waren jünger als 30 Jahre. Es wurden 14 Lehrpersonen (alle weiblich) mit einer Berufserfahrung von AM=16.7 Jahren (SD=14.9; Median=17 Jahre; 3 Lehrerinnen mit nahezu keine Erfahrung) und einem Durchschnittsalter von 41.4 Jahren (SD=14.1; Median=44 Jahre) aus Basel-Stadt zur Praxisrelevanz des Lehrplans 21 und seinen Umsetzungsmöglichkeiten gegenüber MINT-Inhalten per Fragebogen befragt. Damit zeigt sich, dass die Mehrheit der Population in der Stichprobe vertreten ist. Der Fragebogen enthielt Aussagen, die einmal zu mathematischen Inhalten und einmal zu naturwissenschaftlich-technischen Inhalten bewertet werden sollten. Die Bewertungen waren 6-stufig von 0= stimme gar nicht zu bis 5= stimme völlig zu. Die 23 einzelnen Items bezogen sich auf insgesamt 5 Dimensionen (Tabelle 1). Die Lehrpersonen gaben an, dass sie im Mittel an 4 Tagen pro Woche mathematische und an 4 Tagen naturwissenschaftlich-technische Themen behandeln. An drei Tagen verwenden sie je auch interaktive Elemente wie etwa Lern-Apps. Ein offenes Antwortfeld enthielt die Frage: *Wie ist Ihre Meinung zum Lehrplan 21 bezüglich Mathematik und Naturwissenschaften?*

Tab. 1: Psychometrische Kennwerte der erfragten Dimensionen nach Fachbereichen

Dimension	Mathematik	Naturwissenschaften
Lehrplan 21 als Unterrichtsgrundlage (4 Items)	$\alpha=.84$, AM(SD)=2.06(1.45)	$\alpha=.83$, AM(SD)=2.29(1.75)
Relevanz und Qualität von Lehrmitteln (4 Items)	$\alpha=.71$, AM(SD)=3.35(.99)	$\alpha=.80$, AM(SD)=2.84(1.39)
Umgang mit Lehrmitteln/ Andere Kompetenzbereiche (3 Items)	$\alpha=.60$, AM(SD)=3.51(1.12)	$\alpha=.76$, AM(SD)=3.19(1.39)
Einstellung zur Unterrichtsinhalten (7 Items)	$\alpha=.86$, AM(SD)=4.25(.76)	$\alpha=.82$, AM(SD)=4.41(.69)
Bedeutung interaktiver Lernelemente (3 Items)	$\alpha=.79$, AM(SD)=4.38(.70)	$\alpha=.83$, AM(SD)=4.41(.71)

Resultate

Quantitative Ergebnisse

Die Ergebnisse zeigen, dass die Lehrpersonen eine positive Einstellung gegenüber MINT-Inhalten haben. Sie würdigen auch, dass MINT-Wissen den Kindern und für ihren Schulerfolg nützlich ist. Aber die Lehrpersonen haben immer noch negative Wahrnehmungen im Umgang mit Lehrmitteln und deren Relevanz für den Unterricht; Wilcoxon-Rang-Tests zeigen, dass die Relevanz/ Qualität von Math-Lehrmitteln signifikant höher eingeschätzt wird ($Z=2.04$, $p=.041$), marginal signifikant unterscheiden sich die Relevanz des Lehrplan 21 ($Z=1.46$, $p=.144$) und der Umgang mit Lehrmitteln ($Z=1.55$, $p=.121$).

Qualitative Ergebnisse

Die Angaben der Lehrpersonen lassen sich in zwei Kategorien unterteilen: die Implementierung des Lehrplan 21 und die Bedeutung der Lehrmittel. Erstere Kategorie lässt sich mit dem Ausspruch «unterrichten mit Kopf, Herz und Hand» umschreiben. Sie sind noch zaghaft in der Nutzung des neuen Lehrplans, möchten ihn erst noch kennenlernen, stehen ihm aber mit einer positiven Grundhaltung gegenüber. In der zweiten Kategorie wird die Wichtigkeit der Lehrmittel herausgestellt, allerdings besteht ein Defizit im Bereich der Naturwissenschaften: *Im Fach Mathematik haben wir ein Lehrmittel und es gibt Hilfsmittel, für das Fach Natur/ Mensch/ Gesundheit jedoch nicht.* In einer weiteren Aussage wird auch deutlich, dass die Lehrpersonen, in Ermangelung eines Lehrmittels, diese selbst kreieren.

Diskussion

Im Beitrag wurden die Haltungen der Kindergartenlehrpersonen und die Herausforderungen in der Gestaltung von MINT-Unterricht sowie der Lehrmitteleinsatz während der Bildungsreform Lehrplan 21 adressiert. Exemplarisch wurden Kindergärtnerinnen in Basel-Stadt befragt, die dies umsetzen sollen. Die Lehrplaninhalte erscheinen wichtig; der Lehrplan als didaktisches Instrument, eher als "Leitplanke". Forschung und Entdeckung, Erleben und Begreifen, sowie die Förderung der kindlichen Neugier scheinen Ziele der Unterstufenpädagogik. In Abwesenheit leistungsbezogener Daten oder Aussagen interpretieren wir dies als ein Weltbild, das individuenbezogene und erlebnisbezogene Pädagogik jenseits summativer Beurteilung herausstellt. Inwieweit Standardisierungen vermittelt Lehrplan einen positiven Effekt auf die Unterrichtsgestaltung haben, bleibt hier zwar offen, muss aus unserer Sicht aber immer wieder diskutiert werden. Unterstützend kann der Lehrplan werden, wenn geeignete Lehrmittel, insbesondere für naturwissenschaftlich-technische Inhalte entwickelt werden. Dies könnte im Optimalfall auf Basis der bereits selbst entwickelten Lehrmittel geschehen und in Kooperation zwischen Schule und Pädagogischer Hochschule.

Literatur

- Acatech (Hrsg.) (2011). *Monitoring von Motivationskonzepten für den Techniknachwuchs (MoMoTech)*. Berlin: Springer.
- D-EDK. (2016). Lehrplan 21. In Deutscheschweizer-Erziehungsdirektoren-Konferenz (Hrsg.), <http://v-ef.lehrplan.ch/>.
- Diener, M., & Schassmann, M. (2013). Lernförderung in Mathematik braucht abgestimmte Materialien. *Bildung Schweiz*, 3, 14-15.
- Favre, L. (2013). Postulat: Entwicklung der Mint-Fächer in der Schule. <https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaef?AffairId=20133600>
- Lück, G. (2000). *Naturwissenschaften im frühen Kindesalter. Untersuchungen zur Primärbegegnung von Kindern im Vorschulalter mit Phänomenen der unbelebten Natur*. Münster: LIT Verlag.
- MINT-Nachwuchsbarometer Schweiz. (2014). *Das Interesse von Kindern und Jugendlichen an Naturwissenschaftlicher Bildung*. www.akademien-schweiz.ch/dms/publikationen/09/report0906d.pdf
- Peschel, M., & Koch, A. F. (2014). Lehrertypen - Typisch Lehrer? Clusterungsversuche im Projekt SUN. In S. Bernholt (Hrsg.), *Naturwissenschaftliche Bildung zwischen Science- und Fachunterricht, Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik (GDChP), Jahrestagung in München 2013*. (Vol. 34, S. 216-218). Kiel: Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik.
- Schassmann, M. (2004). Kinder brauchen Zahlen: Mathematisches Denken pflegen und entwickeln. *Lernen anregen, Lernwege begleiten. Fachreferate Fachtagung, 12, 7-20*.
- Streit, C., & Royar, T. (2015). Mathematische Grunderfahrungen. In A. K. P. Bildungsraum Nordwestschweiz BRNW (Hrsg.), *Orientierungspunkte Kindergarten: Sprachliche und mathematische Grunderfahrungen* (S. 19-27). Schweiz: Bildungsraum Nordwestschweiz BRNW.
- Stuber, T., & et al. (Hrsg.). (2016). *Technik und Design: Handbuch für Lehrpersonen*. Bern: hep.
- Stuber, T., Heitzmann, A., & Käser, A. (2013). Technik- und Naturwissenschaftsunterricht an Schweizer Schulen. In W. Bienhaus & W. Schlagenhauf (Hrsg.), *Technische Bildung im Verhältnis zur naturwissenschaftlichen Bildung: Methoden des Technikunterrichts*. (S. 101-131). Basel & Freiburg: Deutsche Gesellschaft für Technische Bildung e.V.