

MINT im Unterricht: Übersicht aus naturwissenschafts-didakt

«Sollen sich auch alle schämen, die gedankenlos sich der Wunder der Wissenschaft und Technik bedienen und nicht mehr davon geistig erfasst haben als die Kuh von der Botanik der Pflanzen, die sie mit Wohlbehagen frisst.»

Albert Einstein, 1930 anlässlich der Eröffnung der Internationalen Funkausstellung in Berlin.

VON PROF. DR. CHRISTINA COLBERG, DOZENTIN PHTG UND ETH ZÜRICH



Prof. Dr. Christina Colberg

ist Dozentin an der PHTG und der ETH Zürich. An der PHTG leitet sie u.a. seit 2004 den Fachbereich Mensch und Umwelt.

Als Naturwissenschaftlerin (diplomiert Chemikerin und promovierte Atmosphärenwissenschaftlerin) und Fachdidaktikerin für Umweltbildung und Naturwissenschaften liegt ihr die Vermittlung naturwissenschaftlich-technischer Inhalte sehr am Herzen. Sie versucht als Multiplikatorin im Bildungsbereich Begeisterung für Naturwissenschaften und Technik zu wecken, naturwissenschaftliches Denken und Wissen zu fördern, um so verantwortungsbewusstes Handeln im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung zu ermöglichen.

Ausgangslage

Dieses Zitat zeigt auf, dass das mangelnde gesellschaftliche Interesse an Naturwissenschaften und Technik kein neues Phänomen darstellt. Um in den kommenden Jahrzehnten die Herausforderungen des globalen Wandels angehen und meistern zu können, ist die gesellschaftliche Bedeutung der Naturwissenschaften offensichtlicher denn je und wird sowohl national, als auch international breit diskutiert. Diese Diskussion wird anhand ähnlicher Argumente geführt, die sich nach Gräber (2002) folgendermassen zusammenfassen lassen und aufzeigen, warum MINT-Kompetenzen gesellschaftlich so bedeutsam sind:

- Diese können in alltäglichen Kontexten nützlich und hilfreich sein und stellen eine kulturelle Errungenschaft dar.
- Als Bürgerin bzw. Bürger in einer globalisierten Welt, die insbesondere auch von Veränderungen in Naturwissenschaft und Technologie geprägt ist, ist es wichtig, an einer öffentlichen Debatte und an demokratischen Entscheidungsprozessen teilnehmen zu können.
- Als Individuum und Konsument ist es wichtig, wissensbasiert effektiv handeln zu können.

- Um in einer globalisierten Gesellschaft konkurrenzfähig zu sein, werden im naturwissenschaftlich-technischen Bereich gebildete Arbeitskräfte benötigt.

Es geht dabei also insbesondere um die Anwendung technischer Errungenschaften im Sinne einer optimalen Ressourcennutzung, um dadurch eine nachhaltige Entwicklung so weit als möglich einleiten zu können. Dabei ist die Bildung gefragt.

Ausserdem besteht ein ausgewiesener MINT-Fachkräftemangel (z.B. Schweizerische Eidgenossenschaft, 2010), bei welchem zwei grundlegende Dinge zusammenkommen: Einerseits existiert ein mangelndes Interesse bei jungen Erwachsenen, eine Berufskarriere im MINT-Bereich anzustreben (Akademien der Wissenschaften Schweiz, 2014) und andererseits besteht gleichzeitig ein Mangel an Lehrpersonen in diesem Bereich. Nun wird sich zeigen, ob und wie die zahlreichen nationalen und kantonalen Kampagnen zur MINT-Förderung (z.B. SWiSE: Swiss Science Education auf nationaler schweizerischer Ebene, sowie beispielsweise kantonale Kampagnen in den Kantonen BE, SG, TG und ZH) Wirkung zeigen werden. Auch hier ist also die

ischer Perspektive

Bildungslandschaft gefragt, da ein kombinierter Bildungs- (MINT-Literacy) und Ausbildungsauftrag (MINT-Fachkräfte und MINT-Lehrpersonenmangel) besteht. Ein zentrales Element der Handlungsempfehlungen des MINT-Nachwuchsbarometers ist die Aussage, dass im schulischen Kontext neben Naturwissenschaften auch Technik gefördert werden sollte (Akademien der Wissenschaften Schweiz, 2014).

Was macht also einen modernen Naturwissenschafts- und Technik-Unterricht aus und welche fachdidaktischen Aspekte sind bedeutsam?

Das heutige Verständnis einer naturwissenschaftlich-technischen Grundbildung zeigt, dass darunter deutlich mehr als nur reines Faktenwissen verstanden wird. Im Rahmen der in Abbildung 1 dargestellten SWiSE-Rahmenkonzeption

(Kunz, Colberg & Wilhelm, 2016) wird detailliert beschrieben, was naturwissenschaftliche Grundbildung ausmacht und aus welchen Aspekten sie sich zusammensetzt.

Dieses Konzept ist anschlussfähig an die gängigen Konzepte von D-EDK, 2015; EDK, 2011; Gräber, 2002 und OECD, 2013. Dieses Verständnis schlägt sich auch im neuen Deutschschweizer Lehrplan 21 (D-EDK, 2015) nieder – so wird nicht mehr nur ein Katalog von Inhalten aufgelistet, sondern es werden Kompetenzen beschrieben, die Schülerinnen und Schüler im Laufe der obligatorischen Schulzeit erwerben sollen.

Wie dies im anspruchsvollen Unterricht – der allen fachdidaktisch relevanten Aspekten genügt – umgesetzt werden sollte, kann neben gängigen Lehrbüchern (z.B. Labudde, 2010) auch verschiedenen Leitlinien (z.B. Bildungs-



Abbildung 1: SWiSE-Rahmenkonzeption einer naturwissenschaftlichen Grundbildung (Kunz, Colberg & Wilhelm, 2016). Die Grafik ist von innen nach aussen zu lesen, wobei die innen liegenden Elemente jeweils die Voraussetzungen für die daran anschließende Schale bilden.

LITERATUR:

- Akademien der Wissenschaften Schweiz (2014). MINT-Nachwuchsbarometer. – Das Interesse von Kindern und Jugendlichen an naturwissenschaftlich-technischer Bildung. Swiss Academies Reports 9 (6).
- Bildungsdirektion Kanton Zürich (Hrsg.) (2011). Leitlinien für den Unterricht in Naturwissenschaften und Technik auf der Volksschulstufe. D-EDK, Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz (Hrsg.) (2015). Fachlehrplan Natur, Mensch, Gesellschaft. Bereinigte Fassung vom 26.03.2015.
- Gräber, W., & Nentwig, P. (2002). Scientific Literacy – Naturwissenschaftliche Grundbildung in der Diskussion. Opladen: Leske + Budrich.
- éducation21 (2015). Verständnis von Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE). Bern, Schweiz. Online unter: http://www.education21.ch/sites/default/files/uploads/pdf-d/HORIZONS21/BNE-Verstaendnis_komplett_2015.pdf (27. November 2015).
- Erziehungsdirektoren-Konferenz (EDK) (2011). Grundkompetenzen für die Naturwissenschaften. Nationale Bildungsstandards. Bern.
- Künzli David C.; Bertschy F.; de Haan G. & Plesse M. (2008): Zukunft gestalten lernen durch Bildung für nachhaltige Entwicklung, Didaktischer Leitfaden zur Veränderung des Unterrichts in der Primarschule, Freie Universität Berlin, Programm Transfer-21, Berlin.
- Kunz, P., Colberg, C. & Wilhelm, M. (2016) Naturwissenschaftliche Grundbildung – eine Übersicht. In: Metzger, S., Colberg, C. und Kunz, P. (Hrsg.). SWiSE – Swiss Science Education. Band 1 Naturwissenschaftsdidaktische Perspektiven: Naturwissenschaftliche Grundbildung und didaktische Umsetzung im Rahmen von SWiSE. Bern: Haupt.
- Kunz, P.; Colberg, C.; Metzger, S.; Arnold, J.; Bäuml, E.; Bernhard, F.; Labudde, P.; Ludwig, K.; Sieber, B.; Stübi, C.; Wagner, U. & Wilhelm, M. (2014). SWiSE-Kompetenzrahmen für naturwissenschaftlich-technisches Unterrichten in der Volksschule. Veröffentlichung im Rahmen des Projektes SWiSE.
- Labudde, Peter (Hrsg.) (2010). Fachdidaktik Naturwissenschaft. 1. – 9. Schuljahr. (S. 29–44). Bern: Haupt.
- OECD (2013). PISA 2015. Draft Science Framework. OECD Publishing, Paris.
- Schweizerische Eidgenossenschaft: Bericht des Bundesrates (2010), Mangel an MINT-Fachkräften in der Schweiz. Ausmass und Ursachen des Fachkräftemangels in MINT (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik), Bern.

direktion des Kantons Zürich, 2011) entnommen werden. Was bedeutet das für Lehrpersonen? Diese müssen zusätzlich über Kompetenzen verfügen, die es ihnen erlauben, ihren naturwissenschaftlich-technischen Unterricht auf die im Lehrplan aufgeführten Kompetenzen und die Leitlinien eines guten Unterrichtes auszurichten. Dies sind allgemein- und fachdidaktische Kompetenzen, die im SWiSE-Kompetenzrahmen für Lehrpersonen beschrieben werden (Kunz et al., 2014).

Für eine Umsetzung in die Schulpraxis ist es also wichtig die folgenden drei Aspekte zu unterscheiden, die im schweizerischen Kontext anhand der angegebenen Quellen definiert werden können:

- Kompetenzbeschreibungen auf der Ebene der Lernenden (EDK, 2011)
- Leitlinien für einen guten Unterricht (Bildungsdirektion Kanton Zürich, 2011)
- Kompetenzbeschreibungen auf der Ebene der Lehrenden (Kunz et al., 2014)

Mit diesen hier skizzierten didaktischen Überlegungen ist es möglich einen zeitgemässen und zukunftsfähigen Naturwissenschafts- und Technikunterricht umzusetzen, der zudem die Anliegen des fächerübergreifenden Themas einer Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) aufgreift (z.B. Künzli et al., 2008) und so explizit im Deutschschweizer Lehrplan 21 (D-EDK, 2015) gefordert wird.

Schlussfolgerungen und Ausblick

Zukunftsfähiger Unterricht orientiert sich auch an den Zielen einer nachhaltigen Entwicklung und berücksichtigt deshalb die Anliegen, die eine gesell-

schaftliche Handlung als schlussendlich erwünschten finalen Schritt in einen kausalen Zusammenhang zu den klassischen naturwissenschaftlichen Grundkompetenzen stellen. Abgesehen von kognitivem Wissen werden gesellschaftliche Aspekte in Form von BNE-Kompetenzen (z.B. éducation 21, 2015) berücksichtigt und daher eine breite Förderung der naturwissenschaftlichen Grundbildung im Sinne von Abbildung 1 erreicht.

MINT-Anliegen sind in aller Munde und auch in der Bildungslandschaft mittlerweile sehr präsent. Dennoch muss der Weg in die Schulzimmer noch intensiver gefunden werden. Es ist zentral, mehr Lehrpersonen zu gewinnen, die die zahlreichen, bereits existierenden Angebote nutzen, zumal die Personen, die man im Rahmen naturwissenschaftlich-technischer Aus- bzw. Weiterbildungsangebote erreicht, gewöhnlicherweise von diesen Arrangements sehr angetan sind.

MINT-Inhalte stellen grosse kulturelle Leistungen der Menschheit dar und sind Voraussetzungen für den Erfolg einer Gesellschaft. Um die anstehenden Herausforderungen angehen zu können, sollten wir also einerseits darüber reflektieren, ob die Ausbildungsgefässe dafür von der Vorschulstufe bis hin zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung genügend gross sind. Andererseits sollten wir darum bemüht sein, genügend MINT-Fachpersonal – sowohl für den Technik- und Dienstleistungssektor, als auch den Bildungsbereich – zu gewinnen.