

Im vorliegenden Band sind Vorträge, Poster und Workshops der Tagung „Nachhaltig Handeln lernen im Sachunterricht“ vom 5. Oktober 2016 an der Universität Siegen zusammengefasst.

Im Fokus des Interesses standen Möglichkeiten der Auseinandersetzung mit Nachhaltigkeit im Sachunterricht, der sich als Ort für dieses fächerverbindende Thema anbietet, denn eine Bildung zu Nachhaltiger Entwicklung (BNE) kann ohne interdisziplinäres Wissen und Kompetenz zu vernetztem Denken nicht gelingen.

Die Problematik wurde aus theoretischer Perspektive in Vorträgen und Postern wie in praktischem Erleben in den Workshops breit behandelt und spiegelt sich in den vielfältigen Ansätzen der Beiträge im vorliegenden Band wider.

Mit der Veröffentlichung dieses Tagungsbandes möchten wir einen Beitrag zur weiteren Diskussion über die didaktischen Möglichkeiten der Thematisierung von Nachhaltigkeit im Sachunterricht leisten sowie konkrete Hinweise zur Gestaltung von Unterrichtsprojekten geben.

ISBN 978-3-936533-94-1

universi
UNIVERSITÄTSVERLAG SIEGEN

Gröger / Janssen / Wieseemann - Nachhaltig Handeln lernen im Sachunterricht

Martin Gröger
Mareike Janssen
Jutta Wieseemann
(Hrsg.)

Nachhaltig Handeln lernen im Sachunterricht

Beitragsdokumentation zur Tagung
am 5. Oktober 2016 an der Universität Siegen

universi
UNIVERSITÄTSVERLAG SIEGEN

Chemie und Natur – ein Gegensatz für Lehramtsstudierende?

Eine vergleichende Betrachtung zur Situation
in Deutschland und Norwegen

Jan Höper (UiT - Norwegens Arktische Universität)

Mareike Janssen (Universität Siegen)

Philipp Spitzer (Maria Montessori Gesamtschule Aachen)

1. Einleitung

Lehramtsstudierenden als zukünftigen Lehrpersonen für Generationen von Schülerinnen und Schülern kommt eine wichtige Rolle bei der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) zu. Dies gilt gerade auch für die naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächer, denn ein naturwissenschaftliches Grundverständnis ist ganz wesentlich, um Aspekte der Nachhaltigkeit tiefgreifend zu verstehen. Dazu gehört neben biologischem und physikalischem auch chemisches Wissen, um beispielsweise den Zusammenhang von Kohlenstoffdioxid und der Klimaerwärmung oder der Versauerung von Ozeanen (vgl. Thiessenhusen/Gröger in diesem Band) nachvollziehen zu können. Da aber Sachunterrichtsstudierende im Gegensatz zur Biologie häufig ein eher distanzierendes Verhältnis zur Chemie haben (vgl. Janssen 2015) ist es interessant, der Frage nachzugehen, wie sich die Haltungen der Studierenden gegenüber Schlüsselbegriffen wie Chemie und Biologie unterscheiden. Eine unbewusste negative Einstellung gegenüber chemischen Inhalten könnte beispielsweise eine Auseinandersetzung von Lehramtsstudierenden mit chemischen Hintergründen wichtiger Fragestellungen zu Umweltschutz und Klimawandel behindern. Wir wollen zur Untersuchung dieses vermuteten Zusammenhangs eine vergleichende Studie in Norwegen und in Deutschland vorstellen. Zur Erläuterung des Vorgehens gehen wir zunächst auf generelle Gemeinsamkeiten und

Unterschiede zwischen Norwegen und Deutschland ein und vergleichen anschließend erste Ergebnisse von Untersuchungen in beiden Ländern.

Deutschland und Norwegen gehören der westlichen Wertegemeinschaft an und sind Bestandteil des europäischen Wirtschaftsraums, in dem Norwegen seinen Reichtum der letzten Jahrzehnte speziell aus der Erdölförderung, dem Tourismus und dem Export von Fisch bezieht. Deutschland ist eine breit aufgestellte Exportnation, in der die chemische Industrie eine große Rolle spielt. Obwohl beide Länder Industrienationen sind, bestehen gewaltige geographische Unterschiede, die sich vereinfacht wie folgt ausdrücken lassen: Deutschland ist ein Land mit vielen Menschen und kaum unberührter Natur, dagegen handelt es sich bei Norwegen um ein dünn besiedeltes Land mit viel (scheinbar) unberührter Natur. Dies führt dazu, dass die meisten Menschen in Norwegen Natur sehr viel öfter und intensiver erleben können und Aktivitäten in der Natur, z. B. Skifahren, Joggen und Lagerfeuer, als integrativer Teil ihrer Kulturgeschichte angesehen werden. Dies stellt einen guten Ausgangspunkt für Freilandarbeit dar (vgl. Popov/Höper, im Druck). Generell kann Norwegen laut Jordet (2010) auch als Land mit starker Tradition für Bildung für nachhaltige Entwicklung angesehen werden.

2. Schulsysteme und Lehramtsstudium

Wir möchten zunächst die unterschiedliche Behandlung der MINT-Fächer im Schulsystem beider Länder darlegen, da wir dies als wichtig für die Einstellungen der hier untersuchten Lehramtsstudierenden ansehen. Zum einen prägt die eigene Schulbildung grundlegende Haltungen über einen langen Zeitraum, zum anderen schafft das zu erwartende Berufsfeld unterschiedliche Erwartungen und damit Relevanz von fachlichen und didaktischen Inhalten im Studium.

In Norwegen werden alle Schülerinnen und Schüler gemeinsam bis zur zehnten Klasse unterrichtet. Danach erfolgt eine Aufteilung in studienvorbereitende und berufsvorbereitende Oberstufe von drei bzw. zwei Jahren. Naturwissenschaftlicher Unterricht als Pflichtfach erfolgt integriert in einem Fach *Naturfag*¹ bis zur elften Klasse. Danach erst können

¹ Das norwegische Schulfach *Naturfag* kann mit dem deutschen Schulfach Naturwissenschaften verglichen werden, vereint die Fächer des MINT-Bereichs und wird

interessierte Schülerinnen und Schüler sich in die klassischen Disziplinen Biologie, Chemie oder Physik vertiefen. Daneben gibt es an einigen Schulen noch Geologie oder „Technologie und Forschungslehre“. Die Gesamtstundenzahl ist im internationalen Vergleich sehr niedrig, was in Norwegen immer wieder kritisiert wird (vgl. Sjøberg 2009). Daten der neuesten TIMMS-Studie zeigen, dass Norwegen in der Primarstufe 17 Unterrichtsstunden pro Jahr unterhalb des internationalen Durchschnitts liegt, während die Unterschiede in der Sekundarstufe I dramatisch sind, mit 81 Stunden gegenüber durchschnittlich 159 pro Jahr (vgl. Nilsen/Frøyland 2016, 144).

Durch den Föderalismus ist in Deutschland der naturwissenschaftliche Unterricht in den 16 Bundesländern unterschiedlich geregelt. Zumeist werden im Fach Sachunterricht in der ersten bis vierten Klasse neben den Naturwissenschaften auch die sozialwissenschaftliche, geographische, historische und technische Perspektive integriert (vgl. GDSU 2013). Dies ermöglicht fächerübergreifendes Arbeiten, beinhaltet aber auch die Gefahr, dass beispielsweise chemische Themen vernachlässigt werden (vgl. Altenburger/Staraushek 2011). Teilweise werden in der 5. und 6. Klasse die Naturwissenschaften gemeinsam unterrichtet, später erfolgt eine Auftrennung in Biologie, Chemie und Physik. Je nach Bundesland werden auch in der Mittelstufe fächerübergreifende naturwissenschaftliche Differenzierungskurse angeboten. In der Oberstufe besteht ab Klasse 10 oder 11 dann die Möglichkeit, Leistungskurse in Biologie, Chemie oder Physik, manchmal auch in Technik, zu wählen.

Bezüglich der in diesem Rahmen untersuchten Studierenden ist es wichtig, auf einige Besonderheiten in der Lehrerausbildung hinzuweisen. So studieren Lehramtsstudierende in Norwegen getrennt nach Klassenstufen 1-7 und 5-10. Da alle Schülerinnen und Schüler gemeinsam die zehnjährige „Grundschule“ besuchen, wird entsprechend in der Ausbildung nicht nach Gymnasiallehramt etc. unterschieden. Die Studierenden für 1-7 wählen zwei Hauptfächer, sowie zwei Nebenfächer. *Naturfag* kann nur als Nebenfach gewählt werden. Für die Jahrgänge 5-10 ist dies mit zwei weitgehend wahlfreien Hauptfächern und einem Nebenfach fle-

von der Grundschule bis in die Oberstufe unterrichtet. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf der Vermittlung eines nachhaltigen Umgangs mit der Natur und der Vermittlung von Scientific Literacy.

xibler gestaltet, wobei in der Regel Mathematik mit *Naturfag* kombiniert wird. Einige wenige Studierende wählen eine Vertiefung in *Naturfag* und schreiben dort auch ihre Masterarbeit. Unterrichtet werden in der Regel alle Naturwissenschaften innerhalb eines Jahres in einem Kurs. Mit Ausnahme der Studierenden im Masterstudiengang bekommen zukünftige *Naturfag*-Lehrende also nicht mehr als eine Einführung in die schulrelevanten Themenfelder.

In Deutschland unterscheidet sich das Lehramtsstudium nicht nur von Bundesland zu Bundesland, sondern auch innerhalb der Bundesländer an den verschiedenen Universitäten. Die in diesem Artikel dargestellten Ergebnisse beziehen sich auf Studierende des Grundschullehramtes mit dem Lernbereich Naturwissenschaften und den Leitfächern Biologie, Chemie oder Physik, die in den Jahren 2012 und 2013 an der Universität Siegen studierten. Von den insgesamt 1.115 Grundschullehramts-Absolventen in den Jahren 2010-2012 hatten dort nur 88 den Lernbereich Naturwissenschaften gewählt, was knapp acht Prozent der Gesamtstudierenden entspricht. Von diesen wählten 66 das Leitfach Biologie, 18 das Leitfach Chemie und vier das Leitfach Physik. Dieser geringe Anteil an Studierenden, die sich mit den Naturwissenschaften und insbesondere mit Chemie und Physik auseinandersetzten, kann als prototypisch für die Gesamtsituation der Sachunterrichtsausbildung in Deutschland angesehen werden, in der Naturwissenschaften nur einen geringen Anteil einnehmen.

Da die Studierenden länderunabhängig in ihrem zukünftigen Beruf verantwortlich für die Umsetzung von BNE in den Schulen sein werden, kann eine mangelhafte Ausbildung in den Naturwissenschaften, bzw. ein fehlendes Verständnis für Zusammenhänge, dazu beitragen, dass sie später im Beruf Nachhaltigkeitsthemen nur unzureichend vermitteln können.

3. Nachhaltigkeit im Unterricht

Krischer (2016) hebt hervor, dass Gestaltungskompetenz, also die Fähigkeit, Wissen über nachhaltige Entwicklung auch in die Praxis umzusetzen, respektive im Unterricht zu vermitteln, wichtiges Ziel der BNE ist. Sie stellt zahlreiche Initiativen in Deutschland vor, kommt allerdings zu

folgendem Schluss: „Trotz dieser reichhaltigen Arbeit auf politischer und institutioneller Ebene scheint das Konzept einer BNE in den Schulen aber nicht oder nur äußerst unzureichend angekommen zu sein“ (Krischer 2015, 31). Richtet man den Blick nach Norwegen, lässt sich Ähnliches feststellen (vgl. Sinnes/Eriksen 2016). Eine aktuelle Studie kommt sogar zu dem Schluss, dass, obwohl das theoretische Wissen zur Umsetzung für BNE im Unterricht vorhanden ist, praktizierende Lehrende dieses im Schulalltag kaum anwenden (vgl. Sundstrøm 2016).

Möglicherweise bietet hier die Freilandarbeit, bei der Naturwissenschaften auf forschend-entdeckende Weise direkt in der Natur unterrichtet werden, eine Möglichkeit das Verständnis von Nachhaltigkeit zu fördern. Draußen lassen sich viele naturwissenschaftliche Phänomene entdecken, welche von verschiedenen Perspektiven aus, darunter auch der biologischen und chemischen, betrachtet werden können. Leider wird diesem Konzept bisher zu wenig Bedeutung beigemessen. Stattdessen findet der Unterricht meist auf den Klassenraum beschränkt statt, und das Potenzial der zumeist leicht zugänglichen Natur wird meist nur für Freizeitaktivitäten und Schulausflüge genutzt (vgl. Popov/Höper im Druck). In unserem Zusammenhang ist dies insbesondere deshalb von Interesse, da Chemie und Natur bzw. Biologie oft als Gegensätze gesehen werden. Bei der unterrichtlichen Arbeit in der Natur kann dies überwunden werden, was wiederum hilft, Themen der Nachhaltigkeit verstärkt ganzheitlich zu erfassen.

4. Untersuchungen zu Einstellungen gegenüber Chemie und Biologie/Natur

Die Einstellung von Lehramtsstudierenden gegenüber Chemie und Biologie bzw. Natur ist vor diesem Hintergrund besonders wichtig und wurde nicht nur in Deutschland (vgl. Janssen 2015), sondern auch in Norwegen untersucht und wird im folgenden Abschnitt vorgestellt. Ausgangspunkt für den Vergleich sind die Forschungsfragen, ob sich die Einstellungen gegenüber Chemie bei Lehramtsstudierenden in Norwegen und Deutschland unterscheiden und wie die Einstellungen im Vergleich zu den Konzepten Biologie und Natur eingeordnet werden.

4.1 Befragte

Um die Forschungsfragen zu überprüfen, wurden in Nord-Norwegen 47 Lehramtsstudierende mit dem Fach *Naturfag* befragt sowie 41 mit einer zu den Naturwissenschaften wenig in Verbindung stehenden Fächerkombination, wie zum Beispiel Norwegisch und Englisch. Die Umfrage erfolgte zu Beginn des Wintersemesters vor der Durchführung von Interventionsmaßnahmen, die auf das Verständnis für die Rolle der Chemie in der Natur abzielen. Damit können die Resultate als Ergebnis der Vorbildung der Studierenden angesehen und zukünftig Seminarinhalte entsprechend angepasst werden.

In Deutschland wurden 19 Studierende des Grundschullehramtes vor und nach einem Seminar im Freilandlabor (FLEX) der Chemiedidaktik der Universität Siegen untersucht. Diese wurden mit einer Kontrollgruppe verglichen, die im gleichen Zeitraum eine Veranstaltung an der Universität besuchte. Im FLEX-Seminar wurden verschiedene Themenfelder, wie beispielsweise *Pflanzen und ihre Inhaltsstoffe*, sowohl unter biologischen als auch chemischen Gesichtspunkten behandelt und auf diese Weise versucht, die Verbindung von Chemie und Natur zu verdeutlichen. Das Seminar fand als Freilandseminar in einer naturnahen Umgebung statt.

4.2 Methode

Um unbewusste Einstellungen zu untersuchen, bietet sich ein indirektes Verfahren wie das Semantische Differential nach Osgood an (vgl. Osgood u.a. 1971), da es sich um affektive Komponenten handelt, welche durch direkte Fragen nicht erfasst werden können. Für die vorliegende Befragung wurden die von Werth (1991) entwickelten und von Spitzer und Gröger (2013) angepassten und getesteten Skalen verwendet.

Das Semantische Differential nach Osgood beruht auf dem Modell eines multidimensionalen semantischen Raumes, in dem jeder Punkt einer semantischen Bedeutung entspricht. Die Achsen dieses Raumes bilden Paare gegensätzlicher Adjektive, die auch Polaritäten genannt werden; das Semantische Differential wird daher auch Polaritätsprofil genannt. Bei den zehn Adjektivpaaren wie *gut-böse* oder *krank-gesund* handelt es sich um Merkmale, die normalerweise nicht mit den Konzepten Chemie, Biologie, Natur oder Mensch in Verbindung gebracht werden und gerade dadurch einen Einblick in unbewusste Einstellungen erlauben.

Was empfinden Sie, wenn Sie an Chemie denken?

Bitte antworten Sie schnell und spontan, auch wenn Ihnen die entsprechende Zuordnung merkwürdig vorkommt.

Markieren Sie jeweils die Position zwischen zwei Adjektiven, die Ihre Empfindung am besten beschreibt.

C H E M I E									
gut	<input type="checkbox"/>	böse							
aggressiv	<input type="checkbox"/>	friedlich							
schön	<input type="checkbox"/>	hässlich							
nützlich	<input type="checkbox"/>	schädlich							
natürlich	<input type="checkbox"/>	unnatürlich							
[...]									

Abb. 1: Verwendete Aufgabenstellung zum Semantischen Differential zu *Chemie*

Die Befragten kreuzen dabei spontan an, welchem der beiden Adjektive sie das jeweilige Konzept am ehesten zuordnen (siehe Abb. 1).

In Deutschland wurden die Konzepte Chemie und Biologie untersucht, in Norwegen die Konzepte Chemie, Natur und Mensch. Biologie und Natur setzen wir mit Blick auf die Vorläufigkeit der vorliegenden Studien an dieser Stelle zunächst als quasi synonym, um einen Vergleich vornehmen zu können. Die diffizile Unterscheidung ist uns sehr wohl bewusst. Frühere Vorstudien deuten jedoch darauf hin, dass die Konzepte „Natur“ und „Biologie“ sehr ähnlich bewertet werden (vgl. Dettmer 2012). Der Vergleich der Studien kann somit erste Hinweise bezüglich der unterschiedlichen Bewertung von Natur und Chemie geben. Allerdings sind hier weitere Untersuchungen mit gleich lautenden Fragen nötig.

In Deutschland fand diese erste Befragung im Rahmen eines Seminars für Lehramtsstudierende aus dem Bereich Sachunterricht statt. Dieses hatte zum Ziel, den Studierenden den unbedingten Zusammenhang von biologischen und chemischen Sachverhalten in der Natur aufzuzeigen. Aus diesem Grund wurden nur die Konzepte Biologie und Chemie erfragt.

Neben dem semantischen Differential wurden die norwegischen Studierenden zusätzlich analog zu den Untersuchungen von Krischer u.a.

(2016) um ihre persönliche Definition von Chemie, Natur und Nachhaltigkeit gebeten.

5. Ergebnisse

Die Ergebnisse des Semantischen Differentials sind in Abbildung 2 dargestellt. Bei einer siebenstufigen Einteilung entspricht der Wert 4 der neutralen Mitte, höhere Werte weisen auf eine tendenziell negativere Einstellung hin, niedrigere Werte auf eine tendenziell positivere.

Die deutschen Studierenden bewerteten Chemie vorher mit durchschnittlich 3,24 und nachher mit 2,63, wohingegen Biologie zunächst mit 2,46 und nachher mit 2,28 bewertet wurde. Die deutschen Studierenden besaßen vor dem Seminar also bereits eine positive Einstellung gegenüber Chemie, die sich jedoch nach dem Seminar signifikant zum Positiven entwickelt. Biologie ist hingegen bereits vor dem Seminar sehr positiv beurteilt worden. Daran hat sich nach dem Seminar wenig geändert

Bezüglich der Einstellungen der norwegischen Studierenden wird zwischen Studierenden mit *Naturfag* und der Vergleichsgruppe ohne *Naturfag* (in Klammern) unterschieden (siehe Abbildung 2). Chemie bewerten diese mit 2,88 (3,32) und Natur mit 1,90 (1,88) und Mensch mit 2,90 (3,14). Es fällt auf, dass Chemie abhängig von der Wahl der Unterrichtsfächer deutlich unterschiedlich bewertet wird. Studierende mit *Naturfag* sehen Chemie positiver. Natur hingegen wird unabhängig von der Fächerwahl äußerst positiv gesehen.

Im Vergleich zwischen norwegischen und deutschen Studierenden zeigt sich generell der von Krischer u. a. (2016) gefundene Unterschied in den Einstellungen gegenüber Chemie und Natur bzw. Biologie, wobei die Einstellungen gegenüber Chemie durchweg weniger positiv ausgeprägt sind. Es fällt auf, dass die norwegischen Studierenden gegenüber Natur sogar eine noch etwas positivere Einstellung aufweisen als die deutschen Studierenden gegenüber Biologie. Bei Chemie gilt dies nur für die Studierenden des Faches *Naturfag*. Sie liegen zwischen den Mittelwerten der deutschen Studierenden vor und nach der Intervention im Freilandlabor.

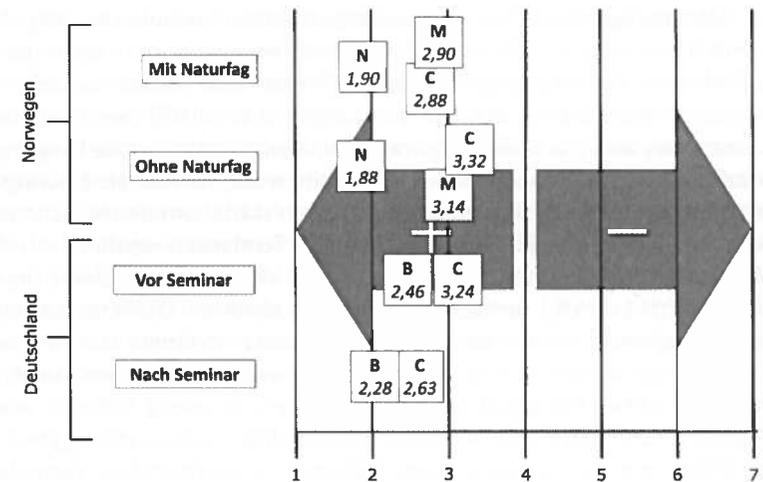


Abb. 2: Vergleichende Darstellung der Ergebnisse der Befragungen von Studierenden aus Deutschland (Lehramtsstudierende vor und nach dem Seminar im Freilandlabor) und Norwegen [B: Biologie, M: Mensch, N: Natur, C: Chemie; mit Angabe der Mittelwerte].

6. Diskussion und Ausblick

Die durchgehend positive Haltung norwegischer Lehramtsstudierender gegenüber Natur als solcher lässt sich vorsichtig mit den eingangs beschriebenen landestypischen Verhältnissen begründen, nach der sich die meisten Norweger als naturverbunden bezeichnen würden. Es ist jederzeit möglich, sich aus der Zivilisation in die Natur zurückzuziehen, und dort vielfältigen, von Kindesbeinen an bekannten und positiv besetzten Freizeitaktivitäten nachzugehen, oder sich auf seiner Familienhütte auszuruhen. Nach Angaben des statistischen Zentralbüros gibt es in Norwegen mit seiner Bevölkerung von ca. fünf Millionen Menschen ungefähr 450.000 *hytter*, also Wochenendhäuser. Entsprechend geben 40% der Bevölkerung an, direkten Zugang zu einer eigenen Hütte zu haben (vgl. Kristiansen 2014, 19).

Gleichzeitig fällt auf, dass die norwegischen Studierenden den Begriff Mensch nahezu identisch mit Chemie bewerten. Hier könnte ein Unterschied in der Bewertung der Konzepte „Chemie“ und „Natur“ bestehen. Möglicherweise deutet sich das von Gröger u. a. (2013) beschriebene Szenario an, dass „für viele nicht mehr der verantwortungsvolle Umgang mit der Natur im Vordergrund“ steht, sondern der Mensch als Eindringling gesehen wird, der sich ganz zurückziehen sollte, um dieser nicht zu schaden (Gröger u. a. 2013, 276f.). Derartige Tendenzen werden auch in Norwegen diskutiert und als „Nature-deficit disorder“ bezeichnet (vgl. Skaugen 2014, 225ff.). Betrachtet man die persönlichen Definitionen von Nachhaltigkeit in unserer norwegischen Umfrage, so finden sich vereinzelt derartige Beispiele: „Die Natur erhalten, wie sie geschaffen wurde“, oder „Die Entwicklung soll die Natur erhalten, so wenig Schaden wie möglich an der Natur und den Menschen anrichten“ (Übersetzung J.H.).

Angesichts der eingangs geschilderten, ernüchternden Befunde bezüglich der Umsetzung von Unterricht zur Bildung für nachhaltige Entwicklung in der Praxis denken wir, dass es wichtig ist, von Anfang an die von Glackin (2016) diskutierten Probleme und Bedenken in vielen Kollegien wie fehlende Zeit im Curriculum, Organisation und Sicherheitsaspekte ernst zu nehmen und mit den Studierenden anzusprechen. Gleichzeitig ist es wichtig, sich dessen bewusst zu sein, welche Bedeutung die persönliche, grundsätzliche Einstellung des Lehrenden/Studierenden zu diesem Thema einnimmt, die letzten Endes darüber entscheidet, ob der fertige Lehrende das „Risiko“ auf sich nimmt, mit seiner Klasse den Klassenraum zu verlassen (vgl. Glackin 2016)

Auf Basis der im Artikel vorgestellten Überlegungen und Befunde wird gegenwärtig an der Universität Tromsø eine neue Variante der Umsetzung naturwissenschaftlicher Inhalte in der universitären Ausbildung erprobt. Dabei werden kurze Exkursionen (z. B. 30 Min.) mit einfachen, schnell durchzuführenden Versuchen in den normalen Kursverlauf integriert. Hier können die Studierenden beispielsweise forschend-entdeckend als „Moleküldetektive“ mit Teststäbchen oder anderen Schnelltests versuchen, chemische Stoffe in der Umgebung der Universität nachzuweisen. Dies wird im Anschluss fachlich und didaktisch so aufbereitet, dass die Studierenden einen derartigen Unterricht in seiner Komplexität verschiedenen Klassenstufen anpassen können.

Das Ziel beider Ansätze in Deutschland und Norwegen ist also ein doppeltes:

Ein ganzheitliches Verständnis für die Rolle der einzelnen Fachdisziplinen – hier gezeigt für Biologie und Chemie – innerhalb der Naturwissenschaften zu erreichen und gleichzeitig den Studierenden eine Methodenkompetenz mitzugeben, die auf eigenem Erleben beruht und es ihnen ermöglicht, einen derart integrierenden Unterricht auch tatsächlich in die zukünftige Praxis zu implementieren (vgl. Glackin 2016). Stuckey u. a. (2013) weisen darauf hin, dass derartig kontext-basierte Ansätze für die Lernenden sowohl auf der persönlichen, gesellschaftlichen als auch berufsorientierten Ebene zur Relevanz des naturwissenschaftlichen Unterrichts beitragen können.

Literatur

- Altenburger, Pia/Starauschk, Erich (2011): Welchen Anteil haben physikalische Themen am Sachunterricht in Klasse 3 und 4. In: Dietmar Höttecke (Hrsg.): Naturwissenschaftliche Bildung als Beitrag zur Gestaltung partizipativer Demokratie. Münster: LIT, 232-234.
- Dettmer, Isabell (2012): Einstellungen zum Beziehungsgefüge „Mensch-Chemie-Natur“ – eine Untersuchung unter Studierenden. Universität Siegen: Unveröffentlichte Staatsexamensarbeit.
- GDSU (Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts) (2013): Perspektivrahmen Sachunterricht. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Glackin, Melissa (2016): ‚Risky fun‘ or ‚Authentic science‘? How teachers‘ beliefs influence their practice during a professional development programme on outdoor learning. In: International Journal of Science Education, Jahrgang 38, H. 3, 409-433.
- Gröger, Martin u. a. (2013): Naturwissenschaften naturnah erleben. Das Freilandlabor FLEX als Chance, naturwissenschaftliche Betrachtungen bei naturbezogenen Phänomenen zu beginnen. In: Peter Becker u. a. (Hrsg.): Abenteuer, Natur und frühe Bildung. Bsj-Jahrbuch 2012/2013. Opladen: Barbara Budrich.
- Janssen, Mareike (2015): Mit biologischen Inhalten Brücken zur Chemie bauen. Entwicklung und Erprobung eines Seminars für Sachunterrichtsstudierende. Siegen: Dissertation.
- Jordet, Arne Nikolaisen (2010): Klasserommet utenfor. tilpasset opplæring i et utvidet læringsrom. Cappelen Damm Akademisk.

- Krischer, Daniela (2015): „...natürlich Chemie!“ Chemieunterricht in naturnaher Umgebung und naturbezogenen Kontexten. Ein Unterrichtskonzept für die Sekundarstufen I und II. Siegen: Dissertation.
- Krischer, Daniela u.a. (2016): Chemistry is Toxic, Nature is Idyllic. Investigation of Pupils' Attitudes. In: The Journal of Health, Environment, & Education, H. 8, 7-13.
- Kristiansen, Jan Erik (2014). Dette er Norge 2014. Hva tallene forteller. Oslo/ Kongsvinger: Statistisk Sentralbyrå.
- Nilsen, Trude/Frøyland, Merethe (2016): Undervisning I Naturfag. In: Vi kan lykkes I realfag. Resultater og analyser fra TIMSS 2015. Oslo: Universitetsforlaget.
- Osgood, Charles u.a. (1971): The Measurement of Meaning. Urbana, Chicago/London: University of Illinois Press.
- Popov, Oleg/Höper, Jan (im Druck). Exploring outdoor science in teacher education from a comparative Scandinavian perspective. Proceedings of the XVII IOSTE conference in Braga, Portugal 2016.
- Sinnes, Astrid Tonette/Eriksen, Christoffer Conrad (2016). Education for Sustainable Development and International Student Assessments: Governing Education in Times of Climate Change. In: Global Policy, Jahrgang 7, H. 1, 46-55.
- Sjøberg, Svein (2009). Naturfag som allmenndannelse. En kritisk fagdidaktikk (3. Ausgabe. ed.). Oslo: Gyldendal akademisk.
- Skaugen, Randi. (2014). Når natur oppleves som truende. Oslo: Cappelen Damm akademisk.
- Spitzer, Philipp/Gröger, Martin (2013): Chemie in naturnaher Umgebung und naturbezogenen Kontexten schon im Sachunterricht. In: Sascha Bernholt (Hrsg.): Inquiry-based Learning – Forschendes Lernen: Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften an der Universität Kiel, 572–574.
- Stuckey, Marc u.a. (2013): The meaning of ‚relevance‘ in science education and its implications for the science curriculum. In: Studies in Science Education, Jahrgang 49, H. 1, 1-34.
- Sundstrøm, Elina Maria (2016): Utdanning for bærekraftig utvikling (UBU) fra et lærerperspektiv. (Master), Tromsø.
- Thiessenhusen, Marc/Gröger, Martin (in diesem Band): Ozeanversauerung – Die andere Seite des Klimawandels in der Schule.
- Werth, Stefan (1991): Mensch – Chemie – Natur. Grundlegende Einstellungen von Lernenden und ihre Bedeutung. Essen: Westarp-Wissenschaft.

Nachhaltig denken – umweltbewusst handeln

Dirk Schlagentweith (Karl-Kübel-Schule Bensheim)
Michael Schuhen (Universität Siegen)
Inga Janson (Evangelisches Gymnasium Siegen-Weidenau)
Susanne Schürkmann (Universität Siegen)

Problemstellung

Während sich die ökonomische Nachhaltigkeit vor allem auf zukunftsfähige finanzielle Modelle und auf das effiziente Haushalten mit Ressourcen konzentriert, beschäftigt sich die ökologische Nachhaltigkeit mit dem Schutz der Umwelt, um die Interessen gegenwärtiger und zukünftiger Generationen langfristig zu berücksichtigen und natürliche Ressourcen zu bewahren (vgl. UN 2005).

Im Sinne dieser Nachhaltigkeit hat sich in der Literatur der Begriff *sustainable lifestyle* gebildet. Er bezeichnet Verhaltens- und Konsummuster von Menschen, die Basisbedürfnisse erfüllen, eine bessere Lebensqualität generieren und zugleich den Verbrauch natürlicher Ressourcen und schädliche Emissionen über den Lebenszyklus hinweg minimieren. Ziel ist, den Bedürfnissen zukünftiger Generationen Genüge zu tun (vgl. Backhaus u.a. 2012).

Konkrete Beispiele für einen nachhaltigen Lebensstil sind die Reduzierung von weggeworfenen Lebensmitteln, die Vermeidung von Plastikmüll oder das Kaufen regionaler Produkte. Nachhaltige Verhaltens- und Konsummuster können die gesamten Lebensbereiche eines Konsumenten betreffen: seine Handlungen, seinen Besitz und alle Materialien bzw. Produkte, die dazu gehören. Der Begriff *Lifestyle* beinhaltet außerdem alle zum Konsum gehörenden Entscheidungen und Gewohnheiten und findet nicht nur im Kontext statt, sondern wird auch vom Kontext geprägt (vgl. Backhaus u. a. 2012). So findet Konsum im Kontext sozialer Beziehungen (etwa der Familien, der Wohngemeinschaft etc.) und Lebenssituationen