



Lydia Schulze Heuling (Hg.)

Inklusive Lehr- Lern-Prozesse gestalten

Dokumentation der Schwerpunkttagung der
Gesellschaft für die Didaktik der Chemie und
Physik 2017

Lydia Schulze Heuling (Hg.)

Inklusive Lehr- Lern-Prozesse gestalten

Inklusive Lehr- Lernprozesse gestalten

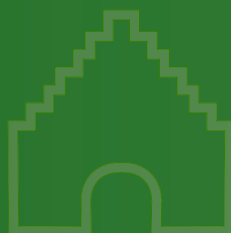
Dieser Band fasst aktuelle Diskussionen und Standpunkte zum
inkluisiven schulischen Fachunterricht zusammen.

Mit Beiträgen von Stefan Brackertz, Bärbel Helgermann, Jolanda
Hermanns, Gabriele Hornung, Andreas Junk, Christina Krabbe,
Alexander Küpper, Maria Mathiszik, Burkhard Naumann, Alexander
Pusch, Wolfgang Reithmeier, Andreas Schulz, Lydia Schulze
Heuling, Anita Stender, Malte Walkowiak

ISBN 978-3-939858-34-8



9 783939 858348



Lydia Schulze Heuling (Ed.)

Inklusive Lehr- Lernprozesse gestalten.
Dokumentation der Schwerpunkttagung der
Gesellschaft für die Didaktik der Chemie
und Physik 2017

*Flensburg Studies on Inclusion and Diversity in Science and
Technology Education*
(Volume 2)

Flensburg University Press
2018



FLENSBURG UNIVERSITY PRESS

legal representative:
Universität Flensburg
Auf dem Campus 1
D-24943 Flensburg

Layout and typeset:
Sabina Muminovic, Flensburg
Ruben Holländer, Flensburg

Printed by:
readbox unipress in der readbox publishing GmbH
<http://unipress.readbox.net>

ISBN 978-3-939858-34-8

All rights reserved. This book may not be reproduced in whole or in part, in any form without written permission from the publishers.

Copyright ©2018 The authors

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
Wolfgang Reithmeier: Die Rolle des multiprofessionellen Teams in der Inklusion	9
Stefan Brackertz, Andreas Junk, Lydia Schulze Heuling: Inkludieren? Differenzieren? Thematisch zentrieren?	23
Lydia Schulze Heuling: Transformationen für einen inklusiven Naturwissenschaftsunterricht	33
Andreas Schulz & Alexander Pusch: Gründe die zum Misslingen von Inklusivem Unterricht führen können	39
Maria Mathiszik, Alexander Küpper & Bärbel Helgermann: Durch Sprache Inklusion im naturwissenschaftlichen Fachunterricht unterstützen	47
Jolanda Hermanns, Christina Krabbe, Gabriele Hornung, Alexander Küpper & Alexander Pusch: Experimentieren im inklusiven naturwissenschaftlichen Unterricht	73
Anita Stender, Alexander Pusch, Christina Krabbe & Malte Walkowiak: Inklusion in der Lehramtsaus- und fortbildung	91
Andreas Schulz, Burkhard Naumann & Stefan Brackertz: Weiterentwicklung der inklusiven fachdidaktischen Forschung	109

Vorwort

Vom 8. bis 10. Juni 2017 fand die Schwerpunkttagung der Gesellschaft für die Didaktik der Chemie und Physik rund um das Thema „Inklusion“ an der Europa-Universität Flensburg statt. Kolleginnen und Kollegen aus dem Bundesgebiet fanden sich zu diesem Anlass in Flensburg ein.

Die Tagung war als open space Konferenz konzipiert. Diese Methode ermöglicht es, unter einem Leitthema spezielle Aspekte detaillierter in Kleingruppen zu eruieren, diskutieren und zu elaborieren. Insbesondere kollektive Prozesse, die durchlässig, interaktiv, partizipativ und kommunikativ ablaufen und Austausch fördern sollen lassen sich mit der open space Methode gestalten. Im Falle des vorliegenden Leitthemas „Inklusion“ ist das Format geradezu prädestiniert. Auch, weil der Forschungsstand vor allem in den Bereichen Theoriebildung und empirische Evaluation derzeit eher als fragmentiert bezeichnet werden kann. Und weil die Praxis in Schulen wie auch Hochschulen immer drängender und dringender einen gemeinsamen Diskurs und Forschungsleistungen einfordert.

Inklusion als Leitthema (umbrella theme) gab den inhaltlichen Rahmen vor. Die konkreten Themen, die im Laufe der Konferenz er- und bearbeitet werden, werden allerdings erst zu Beginn der Konferenz von allen gemeinsam in einem moderierten Prozess festgelegt. Auf diese Weise arbeiten alle Teilnehmenden personen- und themenzentriert und finden gleichzeitig optimale Bedingungen, die eigenen Kompetenzen zum inklusiven Lernen und Lehren von Chemie und Physik einzubringen. Die Dauer einer Arbeitsphase erstreckte sich über einen halb-

en Tag, inklusive Pausen. Insgesamt standen drei halbe Tage für diese Arbeit in den thematischen Gruppen (die ich in Anlehnung an die Laborschule Bielefeld „Waben“ genannt habe) zur Verfügung. Jeder Wabe standen für den Arbeitsprozess und die Dokumentation ein Moderationskoffer und Stellwände zur Verfügung. Am Ende des dritten Tagungstages stellten die Waben ihr Thema und ihre Dokumentation im Plenum vor.

Da beim Thema Inklusion selten Angehörige der Zielgruppen, die es zu inkludieren gilt, zu Wort kommen, gab es vor der eigentlichen Tagung einen Workshop, der für die Situation gehörloser bzw. hörgeschädigter Menschen sensibilisierte (Abbildungen 1 und 2). Die Themen, die in den Waben diskutiert wurden, erstreckten sich von schulstrukturellen Aspekten über Unterrichtsgestaltung und hochschuldidaktische Fragen bis hin zu forschungsmethodischen Ansätzen in inklusiven Kontexten.

Mit diesem Band liegt nun die Dokumentation der Arbeit der einzelnen Waben gesammelt vor. Er gibt Einblicke in Diskussionsverläufe, stellt jüngste Lehr- und Forschungsansätze vor und soll Anregungen für theorie- als auch praxisbezogene Diskurse liefern.

Organisationsstrukturelle Fragen und die Zusammenarbeit aller Akteurinnen und Akteure einer Schule waren das Ausgangsthema der Wabe 1. Insbesondere diskutierten die Beteiligten die Voraussetzungen, Chancen und Umsetzungsmöglichkeiten sogenannter multiprofessioneller Teams in Schulen. Den Beitrag zur Wabe verfassten Wolfgang Reithmeier und Georg Grimm.

Eine große Anzahl Themen drehte sich um Fragen der Unterrichtsgestaltung. Diese Arbeitsgruppen hatten bisweilen sehr konkrete Ausrichtungen. Andere Gruppen diskutierten eher konzeptionell und gingen Gedankengängen kollektiv nach. Wabe 2 verglich die Ansätze bzw. Desiderate von differenzierendem, inkludierendem sowie themenzentriertem Unterricht und

diskutierte Schnittmengen und Konsequenzen für die schulische Praxis. Mehr hierzu können Sie in dem Beitrag von Andreas Junk, Stefan Brackertz und Lydia Schulze Heuling lesen.

Welche Transformationsprozesse hin zu einem inklusiven Unterricht notwendig sind und wie diese gestaltet werden können war Thema der dritten Wabe. Eine kurze Dokumentation der Diskussionsinhalte wurde anhand von Notizen zweier Wabenteilnehmenden von Lydia Schulze Heuling zusammengestellt. Welche Gründe zum Misslingen inklusiven Unterrichts führen können nahm Wabe 4 näher unter die Lupe. Andreas Schulz und Alexander Pusch haben die Dokumentation zur Wabe verfasst und geben in ihrem Beitrag gleichzeitig einen Überblick über den Stand der Forschung. Wabe 5 setzte sich mit Zusammenhängen von Sprache und Inklusion auseinander. Maria Mathiszik, Alexander Küpper und Bärbel Helgermann geben entsprechend im fünften Beitrag einen Einblick in den Stand der Forschung und die inhaltliche Diskussion der Wabe. Wabe 6 vertiefte und konkretisierte das Thema Experimentieren im Physik- und Chemieunterricht. Die Dokumentation und Ausarbeitung des Themas verfassten Jolanda Hermanns, Christina Krabbe, Gabriele Hornung, Alexander Küpper und Alexander Pusch.

Die Situation und Desiderate der ersten und zweiten Phase der Lehrkräfteausbildung war inhaltlicher Gegenstand von Wabe 7. Eingängig wurden Differenzen der Länderpolitik, aber auch Potentiale und Formate von Fortbildungsmaßnahmen für aktive Lehrkräfte diskutiert. Nachzulesen ist diese Diskussion im Beitrag von Anita Stender, Alexander Pusch, Christina Krabbe und Malte Walkowiak. Was eine inklusive fachdidaktische Forschung ausmacht, welche methodischen Herausforderungen und inhaltlichen Desiderate bestehen – damit beschäftigte sich die achte Wabe eingehend. Die Dokumentation verfassten Andreas Schulz, Burkhard Naumann und Stefan Brackertz.

Vorwort

Dieser Band wäre ohne tatkräftige Hilfe nicht zustande gekommen. An dieser Stelle sind insbesondere zu nennen: Sabina Muminovic und Ruben M. Holländer für das Setzen des Bandes und Martin Panusch für die Unterstützung bei der Umschlaggestaltung. Besonderer Dank gilt auch Andreas Junk, der diesem Band den letzten und entscheidenden Schliff gegeben hat.

Flensburg, April 2018

Die Herausgeberin

Die Rolle des multiprofessionellen Teams in der Inklusion

Wolfgang Reithmeier

Jedes Kind kann etwas. Kein Kind kann alles und keines kann nichts (Unterrichtsmotto in vielen Klassen der Stadteilschule Eidelstedt).¹

1 Vorbetrachtung

Jedes Kind kann etwas und unterscheidet sich darin von jedem anderen Kind. Dieser Satz macht deutlich, vor welcher großen Herausforderung jeder inklusive Unterricht steht: Die in einer Lerngruppe immer existierende Verschiedenheit zu einem Gewinn für die Gruppe und damit für jeden Einzelnen zu machen. Hiermit verlagern sich auch die Akzente des Unterrichts: Gingen früher die Schülerinnen und Schüler auf die Anforderungen des Unterrichts zu, so ist es heute der inklusive Unterricht, der in seiner Ausgestaltung möglichst viele Eigenschaften einer Lerngruppe aufgreift und mit ihnen arbeitet.

Inklusiver Unterricht unterscheidet sich in vielerlei Hinsicht vom bislang üblichen Unterricht. Er arbeitet mit den individuellen Fähigkeiten der Kinder an Lernobjekten, die diese Fähigkeiten abfordern. In Anlehnung an die „Sieben Merkmale guten inklusiven Unterrichts“ vgl. Bertelsmann (2016) erfüllt

¹Unterrichtsmotto in vielen Klassen der Stadteilschule Eidelstedt. (kein Datum). Alle sind verschieden. Jeder kann etwas, keiner kann alles und keiner kann nichts.

inklusive Unterricht folgende Anforderungen:

1. Inklusiver Unterricht teilt Schüler nicht in unterschiedliche (Leistungs-)Gruppen ein und ist doch meilenweit von Gleichmacherei entfernt. Inklusiver Unterricht eröffnet vielmehr Lernoptionen und unterstützt die Lernenden beim Ergreifen dieser.
2. Inklusiver Unterricht räumt Lernbarrieren beiseite und ermöglicht so ein Lernen mit gleichen/verbesserten Chancen für alle. Er stellt Lernbereitschaft her.
3. Inklusiver Unterricht ist stets lerngruppenbezogen und verläuft nicht stereotyp in Bezug auf andere Lerngruppen.
4. Inklusiver Unterricht entwickelt sich an *gemeinsamen* Aufgabenstellungen für alle Schüler.
5. Und: Ein Fachlehrer kann auf Grund seiner Ausbildung nur die fachlichen Aspekte dieses Unterrichts abdecken.

Inklusiver Unterricht wird also in der Regel maßgeblich durch eine große Heterogenität im Kurs charakterisiert, die folglich auch die Anforderungen an einen solchen Unterricht entsprechend hoch ansetzt. So darf inklusiver naturwissenschaftlicher Fachunterricht nicht nur von den Fachinhalten ausgehen, sondern muss u. a. auch die folgenden Aspekte berücksichtigen, um eine chancengerechte Teilhabe am Unterricht zu gewährleisten:

- Gefahrenpotential in naturwissenschaftlichen Kursen
- motorische Defizite
- Handlungsdefizite
- sprachliche Defizite

- kognitive Defizite
- soziale Defizite

Ein Fachlehrer kann diese Anforderungen nur selten allein durch sein Qualifikationsportfolio, das er sich durch seine Ausbildung erworben hat, bewältigen. Diesen Defiziten zu begegnen liegt in der Qualifikation der Sonder- und Sozialpädagogen. Das heißt, dass inklusiver Unterricht nur gelingen kann, wenn mehrere Professionen zusammenarbeiten und sich dieser Aufgabe als multiprofessionelles Team stellen.

2 Multiprofessionelle Zusammenarbeit

Idealerweise besteht das pädagogische Team, das eine Klasse unterrichtet, aus wenigen (Bezugs-) Personen: Klassen- und Fachlehrer, Sonder- und Sozialpädagoge (vgl. Grundschulverband (2013)). Fachlehrer und Sonderpädagoge bilden die Klassenleitung. Sie werden durch einen Inklusionssozialpädagogen, der jeweils für zwei Klassen zuständig ist, ergänzt (s.Abb. 1). Bei der Planung eines multiprofessionellen Teams wird berücksichtigt, dass ein Großteil der Fächer (im Besonderen die Hauptfächer) durch die Lehrkräfte dieses Teams abgedeckt wird, so dass möglichst wenige Fachlehrer zusätzlich zum Einsatz kommen.

Dieses Konstrukt des multiprofessionellen Teams, bestehend aus Klassenlehrer, Sonderpädagogen und Sozialpädagogen, ist besonders in der Unterstufe gut umsetzbar, mit einer Aufweitung des Kursangebots ab der Mittelstufe (Wahlpflichtkurse, Ganztagsangebote, ...) kommt dem Team zusätzlich eine beratende oder unterstützende Funktion für die verschiedenen Fachlehrer zu (s.Abb. 2). Das Team trägt somit nicht nur zu adressatengerechten Planung und Gestaltung von inklusivem Fachunterricht, den der jeweilige Fachlehrer in der Klasse oder in einem Teil dieser Klasse hat, bei, sondern wird somit auch

zum zentralen Anlaufpunkt für alle Fragen, die die Klasse betreffen.

3 Gemeinsame Aufgaben des multiprofessionellen Teams

Die Mitglieder eines multiprofessionellen Teams tragen gemeinsam dazu bei, die Barrieren in Bildung und Erziehung für alle Schülerinnen und Schüler auf ein Minimum zu reduzieren. Sie gestalten inklusiven Unterricht, der die Lernenden bei ihren individuellen Lernvoraussetzungen abholt, fördert und fordert die Lernenden sowohl in ihrer sozialen als auch in ihrer kognitiven Entwicklung. Dazu entwickeln sie in Kooperation miteinander Förderpläne (vor allem für Schüler mit sonderpädagogischem Förderbedarf) und koordinieren untereinander die Elternarbeit (z. B. Lernentwicklungsgespräche) (s.Abb. 3).

Damit die Zusammenarbeit in multiprofessionellen Teams erfolgreich umgesetzt werden kann, wurden verschiedene **Rahmen- und Gelingensbedingungen** auf der GDGP-Schwerpunkttagung diskutiert, die nachfolgend aufgelistet werden:

1. Organisatorische Rahmenbedingungen für die die Arbeit in Teams

Feste Stundenzuweisungen für multiprofessionelle Teams pro Woche. Beispielsweise:

- Einbau der Doppelbesetzungen in den Stundenplan durch die Schulleitung
- sieben Stunden sonderpädagogische Unterstützung als Doppelbesetzung pro Klasse

3 Gemeinsame Aufgaben des multiprofessionellen Teams

- fünf bis sieben Stunden inklusionssozialpädagogische Unterstützung als Doppelbesetzung pro Klasse
- eine Stunde Teamsitzung

Ermöglichung fest integrierter Sitzungen des multiprofessionellen Teams:

- fester und verbindlicher Termin pro Woche (durch Schulleitung im Stundenplan verankert)
- fester Ort (z. B. Klassenraum)
- feste Struktur/Ablauf
- Moderator/Teamleiter (Team bestimmt epochal eine Person), der verantwortlich für Erinnerungen, Themen und Einhaltung von Verabredungen ist
- verbindliche Absprachen und Verantwortlichkeiten werden protokolliert: Protokollbuch

Schaffung fester Ablaufpläne einer Team-Sitzung:

- Blitzlicht (5 Minuten) – was ist den Beteiligten aktuell wichtig, wie geht es ihnen?
- Thema/Themen (45 Minuten) – werden vom Team festgelegt
- Verabredungen/Protokollbuch (10 Minuten)

Festlegung zentraler Themen für die Team-Sitzungen:

- Gemeinsame Planung des Einsatzes der Sozialpädagoginnen und -pädagogen unter den vorhandenen Rahmenbedingungen (Wann, wer und warum in welchen Doppelbesetzungen? / Können ggf. Stunden getauscht oder verschoben werden?)

- Austausch wichtiger und aktueller Infos
- Fallbesprechungen (bezüglich einzelner Schülerinnen und Schüler oder Ereignisse)
- Planung und Austausch über gemeinsame Vorhaben (Projekte, Ausflüge, Unterrichtseinheiten)
- Lernentwicklungsgespräche (Wer muss wann bei welchem Gespräch dabei sein?)
- Förderpläne (Zusammentragen gemeinsamer Beobachtungen und Entwicklung von Fördermaßnahmen)
- Pool für gemeinsame Themen abseits des Tagesgeschäfts: Classroom Management, Sprachförderung im (eigenen) Unterricht, Barrieren im Unterricht identifizieren, Elternarbeit, gemeinsames Planen und Austauschen über Fortbildungen, Methodensammlung

2. Gelingensbedingungen für die Zusammenarbeit im Team

Zusammenarbeit auf Augenhöhe

- es gibt im Team keine Hierarchie
- das Team trägt die gemeinsame Verantwortung für die Aufgaben in der gesamten Lerngruppe
- offener und wertschätzender Umgang miteinander
- Möglichkeit der Beratung durch Beratungslehrkraft oder externe Supervision/Kollegiale Fallberatung

Kommunikation im Team

- Sicherung des Kommunikationsflusses durch verbindliche und transparente Teamsitzungen (Protokollbuch, Intranet der Schule, webbasierte Server, etc.)

3 Gemeinsame Aufgaben des multiprofessionellen Teams

- gegenseitiger Austausch über Unterrichtsvorhaben und von Materialien
- gegenseitiger Austausch über Wünsche und Sichtweisen
- vorausschauende Planung von Unterricht
- bei Bedarf gemeinsam gesteuerter Einsatz von Ressourcen
- gemeinsame Besuche von Fortbildungen

Optionen für gemeinsamen Unterricht

- temporärer Rollentausch in Doppelbesetzungen
- Teamteaching
- pädagogisch begründete Teilung der Lerngruppe

Wünschenswert ist für die gemeinsame Arbeit natürlich eine möglichst große Schnittmenge in der Wahrnehmung der Aufgaben für die Lerngruppe. Dennoch besteht das multiprofessionelle Team aus drei Vertretern unterschiedlicher Professionen. So stellt ein gut arbeitendes multiprofessionelles Team nach innen und nach außen ein in der Funktion redundantes, aber auch sich ergänzendes Team dar. Aus den genannten Gründen können und müssen in multiprofessionellen Teams jeder beteiligten Pädagoginnen und jedem beteiligten Pädagogen **individuelle Aufgaben** zugeordnet werden, die aufgrund der unterschiedlichen Professionalisierung vorliegen und auch entscheidend für die Bewältigung der gemeinsamen Aufgaben sind. Im Folgenden sollen die verschiedenen Funktionen und Aufgaben sowie professionsspezifischen Aufgaben dargestellt und voneinander abgegrenzt werden:

4 Aufgaben von Lehrenden

Lehrende nehmen die Rolle der Klassenleitung und auch die einer Fachlehrkraft ein.

Tätigkeitsbereiche:

Unterricht und Erziehen

Die Lehrenden:

- bereiten den Unterricht vor und den Lehrstoff didaktisch und methodisch an der Lerngruppe angepasst auf,
- vermitteln die Lehrinhalte, üben und wiederholen,
- gehen auf spezifische Bedürfnisse individuell ein,
- beurteilen und kontrollieren Verhalten, wie z. B. das Lernverhaltens durch das Korrigieren von Hausaufgaben, Prüfen und Beurteilen.

Beratung

Die Lehrenden kooperieren mit den Mitgliedern des Teams, den Personen des Umfelds (Eltern/Erziehungsberechtigte) der Schülerinnen und Schüler, außerschulischen Beratungsstellen etc., um die Bedingungen für den Erfolg der schulischen Bildung und Erziehung sicher zu stellen. Sie nehmen auch die Funktion der Beratung wahr.

5 Aufgaben von Sonderpädagoginnen und Sonderpädagogen

Die Sonderpädagoginnen bzw. Sonderpädagogen nehmen neben ihrer sonderpädagogischen Tätigkeit sowohl die Rolle der Klassenleitung als auch die einer Fachlehrkraft ein.

Tätigkeitsbereiche:

Unterrichten und Erziehen

Die Sonderpädagoginnen und Sonderpädagogen

- bereiten bei Bedarf differenziertes Lernmaterial (z. B. Wochen- oder Themenpläne, Leistungstests), die auf die spezifischen Bedürfnisse der Kinder und Jugendlichen mit Unterstützungsbedarf zugeschnitten sind,
- beobachten, diagnostizieren und fördern Lernende mit sonderpädagogischem Förderbedarf,
- erstellen in Abstimmung mit dem multiprofessionellen Team und ggf. den Fachlehrkräften individuelle Förderpläne und stellen deren Realisierung und Evaluierung verantwortlich sicher.

Beratung

Die Sonderpädagoginnen und Sonderpädagogen

- beraten Klassen- und Fachlehrkräfte zur Gestaltung des Unterrichts in Hinblick auf sonderpädagogischen Förderbedarf,
- kooperieren mit den Mitgliedern des Teams, den Personen des Umfelds (Eltern/Erziehungsberechtigte) der Lernenden, außerschulischen Beratungsstellen etc., um die Bedingungen für den Erfolg der schulischen Bildung und Erziehung sicher zu stellen.

6 Aufgaben von Inklusionssozialpädagoginnen und Inklusionssozialpädagogen

Die Inklusionssozialpädagoginnen und -pädagogen nehmen ihre sozialpädagogische Tätigkeit im Unterricht sowie in anderen

Die Rolle des multiprofessionellen Teams in der Inklusion

schulischen Angeboten wahr, wie z.B. die Arbeit im Ganztagsbereich (Kurs-Angebot, Handlungsorientiertes Lernen, Betreuung).

Tätigkeitsbereiche:

Inklusive Bildungs- und Erziehungsarbeit

- Einzelfallhilfe für sog. § 12-Kinder (s. §12 HmbSG),
- Unterstützung des gemeinsamen Unterrichts im Hinblick auf Gruppenprozesse,
- Förderung von Schülerinnen und Schülern mit sonderpädagogischem Förderbedarf im Klassenverband,
- Verantwortung für sozialpädagogische Arbeit in der Lerngruppe,
- Teilnahme an Lernentwicklungsgesprächen (für sog. § 12 – Kindern),
- Begleitung bei Ausflügen und Klassenfahrten.

Beratung

- niedrigschwellige Konfliktlösung,
- Beobachtung und Reflexion sozialer Gruppenprozesse und -dynamiken als Teil des Systems Klasse,
- niedrigschwellige Elternarbeit,
- Wöchentliche Koordination Inklusionssozialpädagoge / monatliche Koordination Abteilung Schulsozialarbeit

7 Fazit

Das Funktionieren eines multiprofessionellen Teams hängt im Besonderen von den Rahmenbedingungen, aber auch von den

beteiligten Personen ab. Eng verwoben sind damit auch das persönliche Wollen der einzelnen Akteure inklusiven Unterricht voranzubringen sowie persönliche Haltungen und Einstellungen zu neuen Anforderungen im Rollenverständnis, dem Aufgabendenken eines Einzelkämpfers, zum Verständnis von Unterricht als Prozess, der eine andere Souveränität abfordert. Kurzum erfordert die Ausrichtung der Schule auf den Inklusionsgedanken ein Umdenken und damit verbundenes „Neuerfinden“ des gesamten pädagogischen Personals an Schulen, welches lernen muss, inklusiv wahrzunehmen, sich mitzuteilen und zu arbeiten.

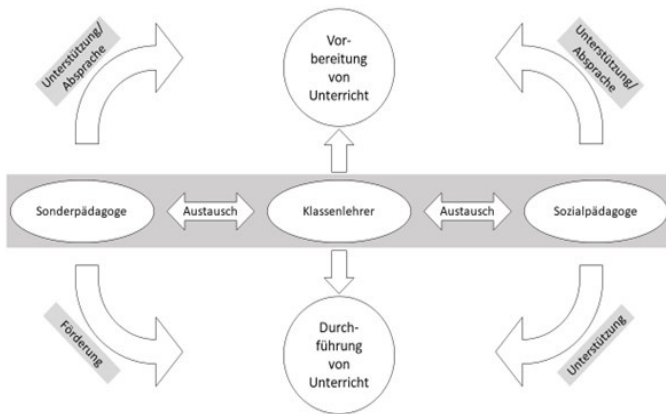


Abbildung 1. Aufgaben des multiprofessionellen Teams nach innen

Die Rolle des multiprofessionellen Teams in der Inklusion

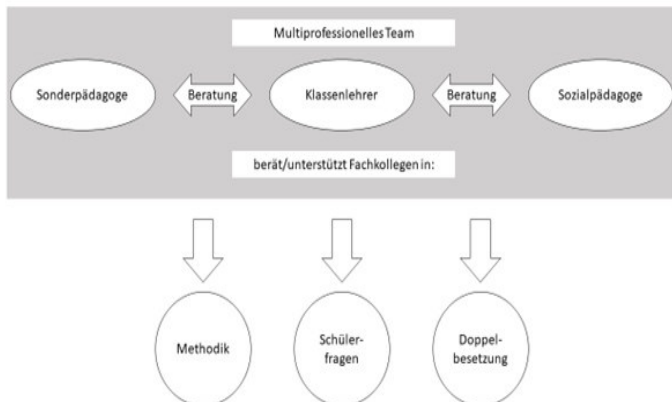


Abbildung 2. Aufgaben des multiprofessionellen Teams nach außen

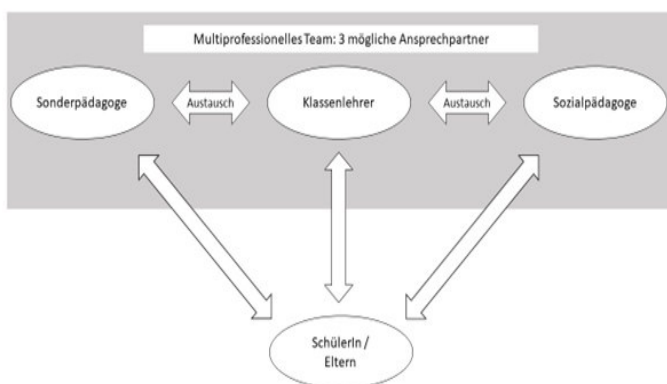


Abbildung 3. Gestaltung der Eltern- und Schülerarbeit durch das Team

Literaturverzeichnis

Bertelsmann, H. S. (2016). Jakob Muth Preis. http://www.jakobmuthpreis.de/uploads/tx_itao_download/Inhalt_Sieben_Merkmale_final.pdf.

Grundschulverband, P. (2013). Inklusive Bildung. http://grundschulverband.de/fileadmin/bilder/Publikationen/Mitgliederbaende/Prengel_Kurzfassung.pdf.

Inkludieren? Differenzieren? Thematisch zentrieren?

Stefan Brackertz, Andreas Junk, Lydia
Schulze Heuling

Dieser Kurzbericht ist als Verlaufsprotokoll der Diskussion in unserer Wabe entstanden. Teilweise sind die Argumentationen im Nachhinein rekonstruiert und die Kernaussagen geschärft. Ebenso wurden die Literaturhinweise größtenteils im Nachhinein ergänzt. Es herrschte grundsätzliche Einigkeit darüber, dass guter inkludierender Unterricht auch alle Kriterien erfüllen muss, die man auch für nicht-inkludierenden Unterricht stellen würde. Der Weg zu dieser natürlich anmutenden Forderung war ungewöhnlich, denn die schlussendlich formulierte These, dass ein themenzentrierter Unterricht ein guter Ansatz für inkludierende Unterrichtseinheiten sei, war aus der Diskussion der beiden Teilwaben heraus nicht zu erwarten.

1 Unvereinbare Ansätze?

Die Waben „Entwicklung differenzierender Materialien“ und „inklusives Lernen am gemeinsamen Gegenstand“ nach Feuser (2013) haben sich zunächst nur zur gemeinsamen Diskussion zusammen gefunden, um die Ähnlichkeiten und Unterschiede ihrer Thematiken mit offenem Ergebnis über eine weitere Zusammenarbeit eruieren zu können. Während mit den „differenzierenden Materialien“ eine Auseinanderbewegung der Schülerinnen und Schüler im Raum stand, betont das Lernen am

Inkludieren? Differenzieren? Thematisch zentrieren?

„gemeinsamen Gegenstand“ genau die entgegengesetzte Perspektive. Es war allerdings schnell klar, dass keine der beiden Perspektiven ohne die andere auskommt:

Eine klassische Differenzierung allein hat eher exklusiven als inklusiven Charakter, wenn nicht explizit dafür Sorge getragen wird, dass die Schülerinnen und Schüler sich nicht so weit auseinander entwickeln, dass irgendwann faktisch gar kein gemeinsamer Unterricht mehr stattfindet und sich die Schülerinnen und Schüler nurmehr im selben Raum aufhalten. Auf diese Schwierigkeit weisen z. B. auch Trautmann und Wischer in ihrer Untersuchung zur Frage, warum die Bemühungen um Binnendifferenzierung seit den 1970er Jahren die in sie gesetzten Hoffnungen oftmals nicht erfüllt haben, hin. Zur Spezifik dieser Schwierigkeit in den Naturwissenschaften siehe auch Brackertz et al. (2018).

Umgekehrt stellt die Betonung des „gemeinsamen Gegenstandes“ implizit die Frage, worin denn genau der Rest besteht, der nicht gemeinsam ist. Und genau bezüglich dieses Restes stellt sich dann die Frage, wie zu differenzieren ist.

Die Diskussion hatte den Effekt, dass ein Bewusstsein in der Gruppe darüber herrschte, dass das Designen inklusiven Unterrichts leicht scheitern kann, wenn diese Komplementarität nicht berücksichtigt wird, was unsere Waben letztlich zusammen geführt hat, obwohl die ursprünglichen Fragestellungen nicht offensichtlich miteinander vereinbar waren.

2 Wer differenziert?

Üblicherweise wird klassische Differenzierung mit einem durch die Lehrperson differenzierten Unterricht assoziiert. Dabei müssen kognitive oder fachliche Hürden definiert werden, die die Lernenden in der Differenzierungsstruktur verorteten. Dem wird dann üblicherweise die Selbststrukturierung des inklusiven Klas-

3 Bestimmung des gemeinsamen Gegenstandes

senraumes beim Lernen am gemeinsamen Gegenstand gegenüber gestellt, bei dem der Umfang des Lernfortschritts vom Lernenden und nicht vom Lehrenden definiert wird und bei dem es keine Eintrittsschwelle für den Zugang zu einem bestimmten Niveau gibt.

Aus obigen Überlegungen lässt sich folgern, dass für einen erfolgversprechenden Ansatz inklusiven Unterrichtens sowohl das Differenzieren wie auch ein gemeinsamer Gegenstand in den Blick genommen werden müssen. Vielmehr jedoch stellt sich, wann immer differenziert wird, die Frage, wie die Zuordnung von Aufgaben, Tätigkeiten und Fragestellungen an spezifische Lerngruppen zu Stande kommt. Diese Frage wurde in der Diskussion nicht weiter verfolgt. Es sei hier aber exemplarisch auf das Konzept der Differenzierungsmatrix nach Sasse & Schulzeck (2013) verwiesen, das es den Schülerinnen und Schülern u.a. ermöglicht, sich mit Unterstützung selbst zu verorten. (Zugleich muss aber die kritische Frage bezüglich dieses Konzeptes erwähnt werden, ob es triftig und pädagogisch hilfreich ist, in den verschiedenen Dimensionen der Differenzierung, die in diesem und ähnlichen Konzepten vorkommen, eine Stufen-Reihung vorzunehmen, anstatt sie als unterschiedliche Qualitäten gleichberechtigt nebeneinander zu stellen.)

3 Bestimmung des gemeinsamen Gegenstandes

Die weitere Diskussion fand an Hand von Unterrichtsmaterial statt, das ein Teilnehmer, ein aktiven Lehrer, als *best practice* Beispiel vorstellte und mit dem er gute Erfahrungen gemacht hatte. Dieses Material war auf eine bestimmte Unterrichtsumgebung und die Schülerinnen und Schüler mit den für sie typischen Alltagsthemen abgestimmt. An ihm entwickelte sich eine Debatte darum, was den gemeinsamen Gegenstand im inklusiven Unterricht konstituieren und worin die Differenzierung bestehen sollte.

Die Gruppenmitglieder stellten dazu diverse Ideen vor, bei denen der gemeinsame Gegenstand in fachlichen Sachverhal-

ten oder Themen bestand, doch die Diskussion fand bei diesen Ansätzen schnell einen Totpunkt. Die Abkehr davon und die Idee, die gemeinsamen Ziele statt im Fach in der gemeinsamen Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler zu suchen, brachte einen Fortschritt für die Diskussion. Diese Idee wurde am Fallbeispiel „autonome Fahrzeuge“, das sowohl eine fachwissenschaftliche als auch eine soziologische Anbindung erlaubt, ausführlich diskutiert. Dabei wurden sogar Konzepte für die Entwicklung konkreter Unterrichtsmaterialien und -szenarien angedacht.

3.1 Exkurs: Autonomes Fahren, Roboter & Co.

Dabei entspann sich zu Beginn ein Exkurs über das Fachwissen zu autonomem Fahren, denn dieses Wissen war naturgemäß nicht in gleichem Maße und gleicher Tiefe bei allen Wabenteilnehmenden verbreitet.

Eines der ersten Zwischenergebnisse war die Rekonstruktion der technischen Definition des „autonomen Fahrens“, die der Entwicklung solcher Fahrzeuge zu Grunde liegt: Der Begriff „Roboter“ bezieht sich zumeist auf (von Menschen) programmierbare mechanische Einheiten, die in ihrer Software nicht unbedingt ein eigenständiges Potenzial für die Lösung nicht vorprogrammierter Probleme verfügbar haben müssen. Autonome Systeme verfügen dagegen zumindest in Teilen über die Möglichkeit, innerhalb vorgegebener Parameter über Handeln oder Nicht-Handeln bei bekannten Problemsituationen zu entscheiden. In Literatur und Medien werden Roboter unabhängig von diesen Definitionen vor allem als Mensch-Maschine dargestellt. Eine allgemeine Definition gibt es auch in den verschiedenen Fachforschungsgesellschaften nicht (vgl. CEDR (2014)).

Dass (teil-)autonome Fahrzeuge bereits Realität im Haushaltsalltag vieler Menschen sind, gehörte zu den kleinen Überraschungen der Diskussion: „Rasenmäher-Roboter“ oder „Staubsauger-Roboter“ wurden intuitiv nicht unbedingt als teilau-

4 Die gemeinsame Welt und der gemeinsame Unterrichtsgegenstand

tonome Systeme wahrgenommen, erfüllen aber die technische Definition autonomen Fahrens.

Das Bewusstsein um autonome Fahrzeuge, die bereits Teil unserer Lebenswelt sind, erbrachte ein weiteres Diskussionsfeld, das auch im Unterricht allgemeinbildender Fächer nie fehlen darf: Auswirkungen von technischen Errungenschaften auf das soziale Gesellschaftsgefüge. Hieran anschließend wurde sehr schnell über eine weitere aktuelle Entwicklung diskutiert, die Erprobung autonomer Fahrzeuge. Diese wird zur Zeit auf einer Teststrecke bei Düsseldorf vorbereitet (vergleiche Lieb (2017)). Das Fahren wird als „automatisch“ und nicht „autonom“ bezeichnet, die Strecke wird allerdings zeitgleich von den automatischen Fahrzeugen (mit menschlichem Fahrer für Notsituationen) und von Menschen gesteuerten Autos benutzt. Mit dem Erreichen der Erprobungsthematik wurde ein intensiverer Austausch unter den Teilnehmern eingeleitet, bei dem die Protagonisten Vor- und Nachteile des autonomen Fahrens ermittelten – nur um festzustellen, dass die vermeintlichen Vor- und Nachteile nicht selten Standpunkte von Menschen, Interessenvertretern oder anderer Institutionen und somit niemals per se als „richtig“ oder „falsch“ zu bewerten sind.

4 Die gemeinsame Welt und der gemeinsame Unterrichtsgegenstand

4.1 Gemeinsamer Gegenstand

Es kostete einige Mühe um angesichts einer engagierten Debatte über die Bewertung und Beurteilung solcher Standpunkte das Ziel der Wabe nicht aus den Augen zu verlieren. Diese Debatte zeigte aber zugleich, wie triftig die zuvor entwickelte Hypothese ist, dass die gemeinsame Welt und die Kontroverse um ihre Gestaltung sich als die verschiedensten Menschen involvierender gemeinsamer Gegenstand eignet.

Dies legt eine Bezugnahme sowohl auf die Klassiker der Kritischen Pädagogik (für einen Überblick der verschiedenen Richtungen der Kritischen Pädagogik vergleiche Weiß (2011)), etwa das Konzept der epochaltypischen Schlüsselprobleme von Klafki (1985) nahe, aber auch eine Anknüpfung an das Konzept Global Goals Education der UNO (vergleiche Nations (2015)) nahe, wie sie z. B. an der Evangelischen Schule Berlin Zentrum (vergleiche Zentrum (2007)) stattfindet. Zur Idee, Meinungsunterschiede zum Ausgangspunkt inklusiven Naturwissenschaftsunterrichts zu machen siehe auch Brackertz et al. (2018).

4.2 Plurale Zugangsweisen

Ebenfalls an der Debatte um autonomes Fahren wurde die These entwickelt, dass es gut ist, wenn sich der gemeinsame Gegenstand in vielfältigen Formen ästhetisch (im Sinne von sinnlich) manifestieren lässt. Ästhetische Zugangsweisen unterstützen zum einen Lehrkräfte, einen diversitätsgerechteren Unterricht zu gestalten und nachhaltig zu unterrichten (Gedžūne & Gedžūne, 2015). Ästhetische Methoden fördern, unter anderem durch das Anbieten multimodaler Zugangsweisen, aber auch Kern- und Sachkompetenzen der Schülerinnen und Schüler. Sie steigern den Klassenzusammenhalt und die Toleranz der Schülerinnen und Schüler untereinander. Sie fördern aber auch in vielen Disziplinen fachliches Lernen und Umwelt- und Komplexitätsbewusstsein (Reif & Grant, 2010). Einhergehend mit dem Desiderat sinnlich-leiblicher Erfahrbarkeit des gemeinsamen Gegenstandes, rückte die Forderung nach der Sinnhaftigkeit der Arbeitsaufgabe ins Zentrum der Diskussion. Diese Sinnhaftigkeit könnte in einem produktorientierten Ansatz gesehen werden. Dabei müsste allerdings ein Lernprodukt erarbeitet werden, das auch einen tatsächlichen Nutzen bzw. eine konkrete, lernendenorientierte Anwendung hat oder einen Bezug zu aktuellen Themen herstellt und nicht nur der curricularen Übung dient. Hier bieten die Berufs- als auch die Schullandheimpädagogik Anknüpfungspunkte. Auch das Konzept des Tinkering (Harris et al., 2016), das in immer mehr Technikmuseen und

Science Centers Einzug hält, erweist sich in jüngsten Untersuchungen als tragbares Konzept für naturwissenschaftlich-technisches Lernen mit hohem inklusionsdidaktischen Potential.

5 Multimodale und zeitaktuelle Zugänge zur Lebenswelt

Das Fallbeispiel der autonomen Fahrzeuge bietet auf den ersten Blick nur indirekt Zugänge ästhetischer Natur. Doch gilt es zu bedenken, dass Themen der Mechanik von Lernenden häufig in einem leiblichen Nachvollzug, durch sog. *embodied cognition* erschlossen bzw. nachvollzogen werden (Schulze Heuling et al., 2014). Darüber hinaus fällt den Schülerinnen und Schülern die Ausgestaltung eines Themas, das sich ohnehin in der öffentlichen Diskussion befindet, unter Umständen leichter (Schreiner & Sjöberg (2007)). Aufgabe der Lehrkraft ist es in diesem Fall, die Erfahrungen mit der speziellen Klasse auf einen von vielen möglichen Zugängen abzustimmen bzw. multimodale Zugangsweisen didaktisch zu konzertieren. In einem Brainstorming innerhalb unserer Gruppe zu multimodalen und gesellschaftlich aktuellen Zugängen diskutierten wir unter anderem den klassisch-technischen Zugang durch den Bau eines "Roboters" mit altersgerechten Materialien ebenso wie das Lesen, Schreiben oder gar Aufführen einer Kurzgeschichte über den (teilweise) intelligenten Helfer.

6 Schlussbetrachtung

Keines der Beispiele wurde ausgeführt oder ausgearbeitet – die Vorschläge waren so vielfältig wie die Erfahrungen der Wabenteilnehmenden. Unsere Zusammenfassung soll wiedergeben und illustrieren, wie sich Pädagoginnen und Pädagogen als auch Forschende einer Methodik genähert haben, die später die Schülerinnen und Schüler in die Lage versetzen soll,

Inkludieren? Differenzieren? Thematisch zentrieren?

sich gleichermaßen der gewählten Thematik zu nähern und ihre ganz eigenen Lernfortschritte zu machen.

Literaturverzeichnis

- Brackertz, S., Weck, H., & Schulz, A. (2018). Experimente und Widersprüche im (inkluisiven) Naturwissenschaftsunterricht: Chancen und Grenzen entwickelt am Beispiel Physik. In Dziak-Mahler, M., Hennemann, T., Jaster, S., Leidig, T., & Springob, J., Herausgeber, *Fachdidaktik inklusiv II: (Fach-)Unterricht inklusiv gestalten — Theoretische Annäherungen und praktische Umsetzungen*. Waxmann.
- CEDR (2014). CEDR Transnational Road Research Programme. <http://www.cedr.eu/strategic-plan-tasks/research/cedr-call-2014>.
- Feuser, G. (2013). Die „Kooperation am Gemeinsamen Gegenstand“ — ein Entwicklung induzierendes Lernen. In Feuser, G. & Kutscher, J., Herausgeber, *Behinderung, Bildung, Partizipation. Band 7: Entwicklung und Lernen*, Seiten 282–293. Kohlhammer.
- Gedžūne, G. & Gedžūne, I. (2015). Pre-service teachers' aesthetic learning about inclusion and exclusion. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 16(1):72–95.
- Harris, E., Winterbottom, M., Xanthoudaki, M., Calcagnini, S., & De Puer, I. (2016). Tinkering. A practitioner guide for developing and implementing tinkering activities (link is external). <http://www.museoscienza.org/tinkering-eu/download/Tinkering-A-practitioner-guide.pdf>.
- Klafki, W. (1985). *Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik*. Beltz Weinheim.
- Lieb, A. (2017). Düsseldorf Teststrecke für automatisches Fahren startet 2018. Rheinische Post. <http://www.rp-online.de/nrw/staedte/duesseldorf/duesseldorfer-teststrecke-fuer-automatisches-fahren-startet-2018-aid-1.6964859>.

- Nations, U. (2015). Sustainable Development Goals. United Nations, General Assembly, Resolution 70/1. DeutscheÜbersetzung: <http://www.un.org/depts/german/gv-69/band3/ar69315.pdf>.
- Reif, N. & Grant, L. (2010). Culturally responsive classrooms through art integration. 5.
- Sasse, A. & Schulzeck, U. (2013). Differenzierungsmatrizen als Modell der Planung und Reflexion inklusiven Unterrichts — zum Zwischenstand in einem Schulversuch. In Jantowski, A., Herausgeber, *Gemeinsam leben. Miteinander lernen.*, Nummer 58 in Impulse, Seiten 13–22. Thüringer Institut für Lehrerfortbildung, Lehrplanentwicklung und Medien.
- Schreiner, C. & Sjøberg, S. (2007). 16. SCIENCE EDUCATION AND YOUTH'S IDENTITY CONSTRUCTION-TWO INCOMPATIBLE PROJECTS? *The re-emergence of values in science education*, Seite 231.
- Schulze Heuling, L., Sengebusch, A., & Reinholz, H. (2014). Mechanik lernen im Sportstudio – Schul- und hochschuldidaktische Dimensionen eines multidisziplinären Seminaransatzes. *PhyDid B, Beiträge zur DPG-Frühjahrstagung*.
- Weiß, E. (2011). Adorno als Pädagoge — Erziehungs- und bildungstheoretische Positionen eines „Negativisten“ und die Frage ihrer Aktualität. In Weiß, E., Herausgeber, *Pädagogische Perspektiven in kritischer Tradition*, Seiten 129–178. Peter Lang Verlag.
- Zentrum, E. S. B. (2007). Beschluss der Schulkonferenz vom 28.11.2007. <http://www.ev-schule-zentrum.de/lern-und-schulkultur/agenda-schule/>.

Transformationen für einen inklusiven Naturwissenschaftsunterricht

Lydia Schulze Heuling

Vorweg: Dieser Beitrag ist eine Ausformulierung zusammengetragener Notizen und dokumentarischer Fragmente zur Diskussion, die innerhalb der siebenköpfigen Wabe zum Thema Transformationen für einen inklusiven naturwissenschaftlichen Unterricht stattfand. Die Zusammenfassung erstellte Lydia Schulze Heuling, die sich an dieser Stelle für die Bereitstellung der Protokolle und Rückmeldungen der Arbeitsgruppe, insbesondere von Burkhard Naumann und Andreas Schulz, bedankt.

I

Inklusion ist ein permanenter, reflexiver Prozess und lässt sich daher nicht als Zustand beschreiben. In diesem Sinne können Transformationen hin zu einem inklusionsgerechten Unterricht nicht als Wechsel von einem statischen Zustand in einen anderen verstanden werden. Vielmehr sind für inklusionsgerechten Unterricht permanent Transformationsprozesse von der jeweiligen objektiv-normativen Ordnung hin zu dynamisch-reflexiven Prozessen notwendig. Dies bedeutet gleichzeitig, dass alle Bereiche des Lebens und Lernens, die in den Unterricht hineinwirken, in dieser Dynamik Berücksichtigung finden müssen.

Vorweggenommen sei noch, dass diese Vorüberlegung anderen, integrativen oder inklusiven didaktischen Ansätzen nicht

in Abrede stellt, dynamisch-reflexiv zu sein. Vielmehr wollte diese Arbeitsgruppe die Gelegenheit für eine vertiefte, ergebnisoffene Diskussion nutzen, die fragt, inwiefern bekannte Ansätze unter obiger Vorüberlegung hinsichtlich der Eignung für einen inklusiven Naturwissenschaftsunterricht adaptierbar sind. Dieser Diskussion vorgelagert erfolgte eine gemeinsame inhaltliche Orientierung über unser Inklusionsverständnis. Wir einigten uns darauf, dass für den naturwissenschaftlichen Unterricht der Ausgangspunkt die Ratifizierung der UN-Behindertenrechtskonvention ist.

II

Wie bereits angedeutet, tastete sich die Arbeitsgruppe in ihren Vorüberlegungen an das Thema heran, das ja lautete: Transformationen für einen inklusiven Naturwissenschaftsunterricht.

In unserer Arbeitsgruppe waren Mitarbeiterinnen an Hochschulen und aktive Lehrkräfte vertreten, was alle als sehr gewinnbringend wahrnahmen. In der thematischen Annäherung tauschten wir uns darüber aus, ob und inwiefern Inklusion ein permanenter Prozess und kein Zustand ist (siehe oben). Auch waren wir uns alle einig,

- ... dass Inklusion nicht in „geraden“ Bahnen gedacht werden kann,
- ... dass Inklusion im Unterricht viele persönliche und professionelle

Kompetenzen voraussetzt, weil das Zulassen von Denkräumen für Lernende wesentlicher ist als die exakte Kontrolle über und Umsetzung des geplanten Ablaufs der 45 oder 90 Minuten Unterrichtszeit. Unterricht muss auf die Lernenden reagieren.

- ... dass es fachwissenschaftliche Basisziele, für alle geben muss, auf denen gestufte weiterführende Ziele aufbauen, die die individuelle Förderung der Lernenden im Blick haben und auch konsequent umgesetzt werden.
- ... dass das oberste Ziel von Inklusion die bestmögliche Förderung der Lernenden ist – sowohl in fachlicher, als auch sozialer und emotionaler Hinsicht. Und dass die Lernenden bei den Bestrebungen zum Erreichen dieses Ziels durch den gesamten Lehrkörper unterstützt werden müssen.

Diese Überlegungen führten zu einem Gespräch über Sachlogiken. Die Sachlogik und auch das selbstgesteuerte Lernen werden dabei maßgeblich durch die verschiedenen Schülervorstellungen und –erfahrungen bestimmt und schließen sich gegenseitig nicht notwendigerweise aus, sondern bedingen einander. Eine noch stärkere Fokussierung auf die Lebenswelt der Lernenden kann die Relevanz und Sinnhaftigkeit zur Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand für die Lernenden dabei greifbarer machen.

Über die Diskussion von Selbstlernszenarien begann sich das Gespräch dann in Richtung Ganztagschulen zu entwickeln. Ganztagschulen könnten beispielsweise zum Transformationsprozess gerade in den naturwissenschaftlichen Fächern einen Beitrag leisten, weil sie formelle und informelle Lernmöglichkeiten verbinden. Sowohl in räumlicher als auch didaktischer Hinsicht. Bisweilen ist die „Entkopplung vom Elternhaus“ durch eine pädagogische Nachmittagsbetreuung als konstruktiv anzusehen. Nicht nur, weil das Kind betreut ist, sondern auch, weil es hier andere Lernanregungen, -hilfen und soziale Impulse erhält. Der Wegfall von zusätzlichen Hausaufgaben, die außerhalb der Ganztageschule erfüllt werden sollen, kann hier von Vorteil sein.

III

Da das Ziel der Diskussion in der Arbeitsgruppe die Überführung allgemeiner Konzepte zum fachlichen Lernen in den Naturwissenschaften war, stand auch die Frage im Raum, welche möglichen Vorgehensweisen/Konzepte für die Umsetzung dieses Transformationsprozesses in Frage kommen.

Fachliches Lernen durch Lernen am fachlichen Gegenstand und durch soziale Interaktion/Kommunikation erschien als ein wichtiger Gesichtspunkt. Hier lässt sich unter anderem Anschluss an Georg Feusers „Kooperation am gemeinsamen Gegenstand“ (2013) sowie an die entwicklungslogische Didaktik (Feuser, 2013) herstellen. Konzepte wie Learning by Teaching, Selbstgesteuertes Lernen, Exemplarisches Lernen, der Einsatz verschiedener Unterrichtsformen (z. B. Kleingruppen, Projektunterricht), ein fachdidaktischer „Methodenmix“ (verschiedene Unterrichtsformen) und kontinuierliches Lernen lernen sind weitere wichtige Aspekte, die in diesem Zusammenhang diskutiert wurden. Ebenfalls von Bedeutung sind die Lernraumgestaltung und das Classroom-Management.

Darüber hinaus erschien uns der Aspekt Sprache des zentralen Lerngegenstands (Fachsprache oder/ und Alltagssprache; Möglichkeiten zur Teilhabe an Kommunikation) ebenfalls als überaus wichtig. Naturwissenschaftliche Texte bzw. Aufgabenstellungen können sprachliche und z.T. auch interkulturelle Hürden beinhalten, die eventuell den Blick auf bspw. ein mathematisches Talent verwehren. Überlegungen in Richtung der Konzeption von Scaffolding–Aufgabenstellungen wurden als eine mögliche Vorgehensweise zur „Vereinfachung“ der sprachlichen Komplexität und zur Herabsetzung eventueller sprachlicher Barrieren im Erkenntnisprozess diskutiert. Zur Verdeutlichung der Sprachproblematik sollte beim Erstellen von Aufgaben ein Perspektivwechsel und eine Bedarfsanalyse hinsichtlich der sprachlichen Elemente, die zur Lösung der Aufgabenstellung hilfreich wären, vorgenommen werden. Mit einer solchen

Vorgehensweise würde berücksichtigt, dass Sprache und Denken sich gegenseitig bedingen, also die Sprachbildung einen wichtigen Baustein für das „Weiterkommen“ der Schülerinnen und Schüler darstellt und somit auch für den naturwissenschaftlichen Unterricht eine zentrale Aufgabe darstellt.

Damit die Berücksichtigung der unterschiedlichen Ausgangsbedingungen der Lernenden auch chancengerecht erfolgen kann, sind für den Transformationsprozess hin zum inklusiven naturwissenschaftlichen Fachunterricht vor allem auch die Zusammenarbeit in multiprofessionellen Teams und die Schaffung von Lernräumen, die die Ausgangsbedingungen jedes Lernenden ansprechen, unerlässlich. Weiterhin ist für eine chancengerechte Behandlung der SuS die Leistungsbewertungskultur zu überdenken und zu erweitern; es müssen neben Klausuren auch z.B. erstellte Lernprodukte und Präsentationen einbezogen werden.

Literaturverzeichnis

Feuser, G. (2013). Die „Kooperation am Gemeinsamen Gegenstand“ — ein Entwicklung induzierendes Lernen. In Feuser, G. & Kutscher, J., Herausgeber, *Behinderung, Bildung, Partizipation. Band 7: Entwicklung und Lernen*, Seiten 282–293. Kohlhammer.

Gründe die zum Misslingen von Inklusivem Unterricht führen können

Andreas Schulz & Alexander Pusch

Mit diesem Beitrag möchten wir einen kurzen Überblick über mögliche Gründe geben, die in unseren Augen zum Misslingen von Inklusivem Unterricht führen können und prinzipielle Wege aufzeigen, diesem zumindest schrittweise entgegen zu wirken. Zunächst beginnen wir aber mit Grundprinzipien und Gelingensbedingungen Inklusiven Unterrichts.

1 Prinzipien zu Inklusivem Unterricht

Die diesem Beitrag zu Grunde liegenden Prinzipien werden in Schulz, Naumann und Brackertz in diesem Band genannt und dort ausführlicher diskutiert. Die wichtigsten sind vor allem die Teilhabe aller mit Chancengleichheit, die strikte Vermeidung von Diskriminierung, die Akzeptanz der „Gleichheit“, dass alle unterschiedlich sind, die Abkehr von einer reinen „Fürsorge“ für FörderbedarfsschülerInnen, die Kooperation aller Beteiligter, sowie die Heterogenität als Ressource und Differenzierung, die für alle fruchtbar gemacht wird auf dem Weg zur Gemeinsamkeit.

2 Gelingensbedingungen für Inklusiven Unterricht

Gelingensbedingungen für Unterricht gibt es viele. Nachfolgend möchten wir einige der für uns wichtigsten Bedingungen auführen. Als Basis ist zunächst eine adäquate Unterrichtsmethodik zu wählen, die eine gute Binnendifferenzierung für verschieden schnelle LernerInnen gewährleistet (hierzu siehe auch Trautmann & Wischer (2008)). Geeignet ist z.B. die Ausarbeitung und Anwendung von Differenzierungs-Matrizen nach Sasse (2013; siehe auch Schulz, Naumann und Brackertz in diesem Band). Die verschiedenen Unterrichtsformen sind unter Anwendung kooperativer Lernformen so zu wählen, dass fachliches mit sozialem Lernen eng verknüpft wird (Schulz et al., 2015). Darüber hinaus ist die existierende Praxis Inklusiven Unterrichts (z.B. an Modellschulen) zu sichten und zu prüfen. Danach müssen Aufgaben für Forschung und Lehre in der Lehramtsausbildung erarbeitet werden, die auch ein neues System der Leistungsbewertung einschließt. Für die Lehramtsausbildung ist insgesamt eine Reform zu fordern, die professionelle Anteile zur Inklusion für alle Lehramtsanwärter einschließt, wie bereits in Schulz & Brackertz (2017) gefordert (vgl. dazu auch Schulz, Naumann und Brackertz in diesem Band).

Ein wichtiger Aspekt ist weiterhin, dass nicht alle Förderschulen aufgelöst werden dürfen, da diese ganz andere Lernschwerpunkte setzen können, als eine „Regelschule“, die an Kernlehrpläne gebunden ist. So hat man durch den Einsatz von (praxisorientierten) Arbeitsgemeinschaften in den Förderschulen von vorne herein die Möglichkeit, eine starke Berufsfeldorientierung zu praktizieren anstatt „klassischen Schulstoff“ zu vermitteln und abzuprüfen. Dies ist ein Weg, wodurch (spätere) gesellschaftliche Teilhabe auch für diejenigen optimal erreicht werden kann, die in einer Regelschule an Teilen des regulären Curriculums scheitern würden.

An Inklusiven Schulen sollte zudem der Einsatz von Studierenden (z.B. im Praxissemester im Master) intensiviert werden, da diese gerade für Schüler mit emotional-sozialen Lernschwierig-

keiten hilfreich sein können, weil sie zu ihnen oft einen anderen Zugang als gestandene Lehrer entwickeln können.

Ferner kann daran gedacht werden, in Gesamtschulen Förder-schulzweige zu integrieren, um das Schulsystem durchlässiger zu machen und eine zu frühe Selektion zu verhindern. Im Weiteren soll nun auf verschiedene Problematiken näher eingegangen werden, die zum Misslingen inklusiven Unterrichts führen können.

3 Probleme im System

- **BARRIEREN:** Es sind zum einen zunächst materielle Barrieren zu nennen, die die Ausstattung der Schulen betreffen. Dies bezieht sich keineswegs nur auf bewegungseinschränkende Barrieren wie fehlende Aufzüge oder automatische Türöffner. Es sind auch demotivierende Lernumgebungen (z.B. triste Schulräume) zu nennen, die gerade SchülerInnen mit emotional-sozialen Lernstörungen bis hin zu allgemeinen Lernbehinderungen einen positiven Zugang zum Unterricht und Lerngegenstand versperren. Eine der größten Barrieren stellt sicher Frontalunterricht dar, wenn er (fast) ausschließlich angewandt wird. Hier reicht ein einziger „Ausraster-Schüler“, damit die Unterrichtseinheit zusammenbricht.

Darüber hinaus gibt es ideelle Barrieren durch Verweigerung seitens des Schulsystems aus Angst vor weiteren Zusatzbelastungen. Diese können u.a. durch Bildung von engagierten Lehrer-Teams beseitigt werden. Gerade bei Lehrern, die in der Oberstufe unterrichten, findet sich die Abwehr eines inklusiven Systems recht häufig, was durch Beobachtungen durch einen der Autoren (A.S.) sowie durch Äußerungen in Zeitungsartikeln festzustellen ist (siehe dazu auch (forsa/vbe, 2015)).

- **INAKZEPTANZ IM GESELLSCHAFTSSYSTEM:** Die Praxis anzuwendender Inklusion, d. h. dass Eltern nun das Recht haben, frei zu entscheiden, ihr Kind mit attes-

tiertem Förderbedarf auf eine Förder- oder Regelschule zu schicken, ist von der Politik regelrecht aufoktroziert worden. Die Gesellschaft, das Lehrerausbildungssystem sowie die Ausstattung der Schulen mit entsprechendem Personal und Material wurde in diesem Zuge allerdings nicht sorgfältig vorbereitet.

Nicht nur LehrerInnen und Schulen, sondern auch viele Eltern lehnen das System ab – insbesondere weil sie befürchten, ihre Kinder würden durch ein solches System in ihren Entwicklungs- und Qualifikationsmöglichkeiten beeinträchtigt - und fühlen sich häufig allein gelassen mit einer Fülle von Problemen. Diese Ansicht ist weit verbreitet (siehe auch (forsa/vbe, 2015)).

- **DOMINANZ DES LEISTUNGSPRINZIPS:** Das deutsche Schulsystem ist nach wie vor stark schülerleistungsorientiert. In NRW und vielen anderen Bundesländern wird dabei zunächst früh durch das System der weiterführenden Schulen selektiert (hier finden sich auch erste Ansätze, dies zu ändern). Sodann werden durch fehlende Binnendifferenzierung Leistungsdefizite erzeugt, was dann bis zum klassischen Sitzenbleiben am Schuljahresende führen kann. Dem versuchen SchülerInnen bereits in herkömmlichen weiterführenden Schulen durch Abwahl ungeliebter Fächer zu begegnen – die Physik und Chemie sind hiervon am stärksten betroffen. Es geht dann um Noten und nicht mehr um Inhalte, um optimal durch ein „negatives Schulsystem“ hindurch zu kommen. Es sei aber auch erwähnt, dass auch praktizierte Binnendifferenzierung Gefahren birgt, wenn bei zu grober Differenzierung – und ohne diese Differenzierung nach Erreichen von Lernergebnissen teilweise wieder zusammen zu führen – die Lernstände der SchülerInnen mit der Zeit so weit auseinander driften, dass einige SchülerInnen „abgehängt“ werden und ihr Lernen nicht mehr anschlussfähig ist (Reich et al., 2015). Ein noch ungelöstes Problem stellt das System der Leistungsbewertung durch bloße

Noten dar, da es für inklusiven Unterricht viel zu undifferenziert ist (siehe auch (Schulz et al., 2015)). Hier besteht noch gewaltiger Entwicklungsbedarf für ein System, das künftig auch von der Gesellschaft und potenziellen Arbeitgebern akzeptiert werden muss.

4 Lehrkörper

- **VORBEREITUNG DER LEHRER:** Durch die übereilte Einführung der Inklusion sind bis auf wenige Einzelfälle LehrerInnen an Regelschulen auf Inklusiven Unterricht nicht ausreichend vorbereitet. Hier muss sich die Lehramtsausbildung erheblich ändern. Die Universität zu Köln beispielsweise stellt dazu derzeit ein Modul in den Bildungswissenschaften zusammen, das für alle Lehramtsanwärter verbindlich sein wird. Wesentlich hierbei ist, die LehrerInnen diagnosefähig zu machen, damit sie auf Kinder mit Förderbedarf gezielt und kompetent reagieren und eingehen können. Das hilft aber den bereits praktizierenden LehrerInnen nicht. Sie brauchen qualifizierte Lehrerfortbildungen, die es bislang nur vereinzelt gibt. Hier kann man allerdings von den Modellschulen lernen, die (z.T. schon seit langem) Inklusion betreiben. Eine grundsätzliche Bedingung für gelingende Inklusion ist die Bildung von LehrerInnen-Teams (s.o., siehe auch (Reich et al., 2015)) mit regelmäßigen Team-Treffen und gemeinsamer Entwicklung von Unterrichtsreihen.
- **MEHRFACHBESETZUNG:** Weiterhin ergibt sich die Frage nach Mehrfachbesetzung mit Lehrkräften im Unterricht (s. dazu auch (Schwager, 2011)). Hier geht die Praxis selbst bei inklusiv arbeitenden Schulen auseinander; Doerflinger (2016) hat diese Frage in einigen Kölner Schulen untersucht, seine Ergebnisse sind heterogen und sehr abhängig von der Lehrerpersönlichkeit. Ein Ergebnis ist jedoch besonders hervorzuheben: Es gibt offenbar unter den angewendeten Unterrichtsmethoden

nur eine, die alle SchülerInnen, sowohl die lernlangsamen als auch die lernschnellen, in gleicher positiver Weise anspricht, nämlich das kooperative Lernen mit Experimenten in Vierergruppen – Gerade diese Form ist aber mit der Besetzung durch nur eine Lehrkraft nicht zielführend zu bewältigen.

Doch selbst bei Doppelbesetzung ergibt sich die weitere Frage, wie das kooperative Lehren aussehen soll – eine Sonderpädagogik-Kraft oder eine affine Fachkraft. EinE SonderpädagogIn kann speziell auf SchülerInnen mit Förderbedarf eingehen, aber oft keine fachliche Beratung/-Betreuung der SchülerInnen übernehmen, und vice-versa. Ferner sollten die sonderpädagogischen Lehrkräfte in den Schulen Aufgaben des Supervisings im inklusiven Konzept ihrer jeweiligen Schule wahrnehmen.

- **ÜBERFORDERUNG:** LehrerInnen können sich mit den Anforderungen von Inklusion überfordert fühlen. Das Problem der Überforderung birgt in der Folge die Gefahr des „Ausbrennens“ von Lehrkräften, was dann die Situation noch verschärft und eine Lösung in weite Ferne rücken lässt. Eine verordnete, aber schlecht ausgeführte Inklusion führt zudem auch leicht zur Isolation der inkludierten SchülerInnen mit Förderbedarf. Inklusion wäre damit komplett gescheitert.

5 Lehr- und Lernmaterial

Für den inklusiven Unterricht der Physik und Chemie fehlt es häufig noch an schülergerechten Arbeitsmaterialien. So sind manche inklusive Arbeitsblätter und Experimentiermaterialien zuweilen nur „leere Hülsen“ und für inklusiven Unterricht nicht hilfreich, insbesondere wegen fehlender oder nicht hinreichend aufbereiteter Binnendifferenzierung. Auch kann es vielerorts an der nötigen Ausstattung mit Experimentiermaterial fehlen, um in Kleingruppen kooperative Arbeitsformen zu praktizieren. Oft sind auch die Räumlichkeiten insgesamt auf Frontalunter-

richt ausgerichtet, es fehlen Kleingruppen-Arbeitsstätten mit entsprechender technischer Versorgung (z.B. sollte zumindest eine schülergerechte Elektrifizierung an den Arbeitsstationen verfügbar sein).

6 Halbtagsunterricht

Mit einem Halbtagsbetrieb ist Inklusiver Unterricht oft nicht gut zu bewältigen. Denn die SchülerInnen benötigen Zeiten für Betreuungen, individuelle Förderungen und insbesondere auch Sprachförderung (Lernschwierigkeiten gehen oft auch mit Sprachschwierigkeiten einher). SchülerInnen benötigen ferner freie Zeiten für Kontakte oder zum Ausleben von Neigungen, worunter auch sportliche oder musische zu verstehen sind ((Reich et al., 2015)). Dieses und mehr ist nur in einem Ganztagsbetrieb erfolgreich möglich.

7 Didaktische Forschung

Zur fachdidaktischen Forschung wird in diesem Band an anderer Stelle ausführlich Stellung genommen ((Schulz et al., 2015; Brackertz et al., 2018; Reich, 2014; Reich et al., 2015)). Ergänzend sei erwähnt, dass viele Tests zur Förderbedarfs-Diagnostik der SchülerInnen oft als zu ungeeignet angesehen werden müssen, weil sie zu textlastig sind. Insgesamt ist eine fehlende Diagnostik in den Regelschulen ein großes Problem, hier muss auch die didaktische Forschung künftig für die Schulpraxis anwendbare Ergebnisse liefern.

Wir danken Christina Krabbe und Georg Grimm sehr herzlich für ihre Diskussionsbeiträge, die mit zur Entstehung dieses Aufsatzes führten!

Literaturverzeichnis

- Brackertz, S., Weck, H., & Schulz, A. (2018). Experimente und Widersprüche im (inklusive) Naturwissenschaftsunterricht: Chancen und Grenzen entwickelt am Beispiel Physik. In Dziak-Mahler, M., Hennemann, T., Jaster, S., Leidig, T., & Springob, J., Herausgeber, *Fachdidaktik inklusiv II: (Fach-)Unterricht inklusiv gestalten — Theoretische Annäherungen und praktische Umsetzungen*. Waxmann.
- forsa/vbe (2015). *Inklusion an Schulen aus Sicht der Lehrerinnen und Lehrer – Meinungen, Einstellungen und Erfahrungen*. forsa Politik- und Sozialforschung GmbH im Auftrag des Verbandes Bildung und Erziehung, Berlin.
- Reich, K. (2014). *Inklusive Didaktik - Bausteine für eine inklusive Schule*. Beltz, Langensalza.
- Reich, K., Asslehoven, D., & Kargl, S., Herausgeber (2015). *Eine inklusive Schule für alle - Das Modell der inklusiven Universitätsschule Köln*. Beltz-Verlag, Weinheim und Basel.
- Schulz, A., Backertz, S., Bärenfänger, F., Nessler, S., & Möhlenkamp, H. (2015). Naturwissenschaften, Mathematik, Technik, Ökologie. In Reich, K., Asselhoven, D., & Kargl, S., Herausgeber, *Eine inklusive Schule für alle: das Modell der Inklusiven Universitätsschule Köln*, Seiten 253–287. Beltz.
- Schwager, M. (2011). Beziehungsmobile — Doppelbesetzungen im Gemeinsamen Unterricht. In Ziemen, K., Langner, A., Köpfer, A., & Erbring, S., Herausgeber, *Inklusion — Herausforderungen, Chancen und Perspektiven*. Verlag Dr. Kovač.
- Trautmann, M. & Wischer, B. (2008). Das Konzept der Inneren Differenzierung — eine vergleichende Analyse der Diskussion der 1970er Jahre mit dem aktuellen Heterogenitätsdiskurs. In Meyer, M. A., Prenzel, M., & Hellekamps, S., Herausgeber, *Perspektiven der Didaktik*, Nummer 9. Zeitschrift für Erziehungswissenschaften.

Durch Sprache Inklusion im naturwissenschaftlichen Fachunterricht unterstützen

Maria Mathiszik, Alexander Küpper & Bärbel Helgermann

1 Kommunikation als grundlegendes Element der Teilhabe

In der „Schule der Vielfalt“, welche eng mit dem Inklusionsbegriff verbunden ist, gilt es die Diversität der Lernenden und deren verschiedene Ausgangsbedingungen zu berücksichtigen und am individuellen Lernprozess orientierte Bildungsangebote anzubieten, die jedem Individuum den bestmöglichen Bildungsabschluss und eine chancengerechte und selbstbestimmte Teilhabe am gesellschaftlichen Leben ermöglichen (Hochschulrektorenkonferenz & Kultusministerkonferenz, 2015). Hierfür ist die didaktische Planung und Gestaltung inklusiver Lehr-Lernsettings erforderlich, die ausgehend von der Diagnose der Lernbedürfnisse der einzelnen Schülerinnen und Schüler individuelle Lernprozesse ermöglichen, fördern und gleichzeitig fordern (Bylinski, 2016). Mit Blick auf den naturwissenschaftlichen Unterricht bedeutet dies, den Lernenden eine barrierefreie Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlichen Phänomenen, Gesetzmäßigkeiten und Modellen zu ermöglichen. Da dieser Prozess nicht nur ein Interaktionsprozess mit dem Lerngegenstand ist, sondern gleichsam auch ein Kommunikationsprozess (Kultusministerkonferenz, 2004a,b) – sei es mit ande-

ren Lernenden, den Lehrenden oder einem (anderen) Medium –, liegt eine wesentliche Aufgabe Lehrender in der Gestaltung einer adressatengerechten und damit auch möglichst barrierefreien Kommunikation.

Dass die Sensibilisierung für die Themen Kommunikation und eine fachbezogene Sprache im naturwissenschaftlichen Unterricht von zentraler Bedeutung ist, zeigt sich nicht nur daran, dass die KMK dafür einen eigenständigen Kompetenzbereich definiert hat (Kultusministerkonferenz, 2004a,b), sondern auch in der Spezifik der naturwissenschaftlichen (Fach-)Unterrichtssprache, die durch eine „Vermischung von Alltagssprache, Wissenschaftssprache, chemischer Umgangssprache, spezieller Unterrichtssprache“ und „fachspezifische[r] [...] grammatikalischer Strukturen“ charakterisiert ist (Busch & Ralle, 2011), in einer Vielzahl chemie- und physikdidaktischer Publikationen zu diesen Themen (Leisen, 2006, 2005c) sowie in den Befunden der PISA-Studie (Prenzel, 2004; Leisen, 2005a,c).

Darüber hinaus beschränkt sich Kommunikation nicht nur auf das gesprochene oder geschriebene Wort, sondern schließt alle Sinneswahrnehmungen im Lernprozess mit ein. Im inklusiven naturwissenschaftlichen Unterricht gilt es also Kommunikationsbarrieren zu minimieren und die Interaktion adressatengerecht so zu gestalten, dass alle Lernenden partizipieren können. Die Wahrnehmungen des Lerngegenstandes ist folglich für alle Lernenden zu ermöglichen und das Potenzial für die Förderung von Sprache und Kommunikation im naturwissenschaftlichen Unterricht, u. a. auch durch handlungsorientierte Anteile, zu nutzen (Bader & Wagner, 2006).

Im Rahmen der GDGP Schwerpunkttagung *Inklusive naturwissenschaftliche Lehr-Lernprozesse gestalten* wurde der Aspekt Sprache im inklusiven Chemie- und Physikunterricht aufgrund der bereits genannten Gründe und der damit verbundenen Ziele eingehend diskutiert. Im Fokus der Auseinandersetzung der Diskussionsrunde „Sprache und Inklusion“ stand die doppelte

Bedeutung von Kommunikation für den naturwissenschaftlichen Unterricht, denn zum einen wird sie zur Interaktion mit dem Lerngegenstand genutzt, ist zum anderen im Sinne der Kommunikationskompetenz aber gleichsam auch Ziel des Lernprozesses. Kommunikation ist folglich ein Thema, welches nicht nur für Sprachlehrerinnen und -lehrer, sondern für alle Lehrenden relevant ist und vor dem Hintergrund der Inklusion im Rahmen der Diskussionsrunde unter besonderer Beachtung der folgenden Themen diskutiert wurde:

- Diagnostik der Ausgangsbedingungen unter besonderer Berücksichtigung kommunikationsbezogener Fähigkeiten,
- Möglichkeiten individueller Zieldifferenzierung,
- Methodische Überlegungen zur Minimierung von Kommunikationsbarrieren im Chemie- und Physikunterricht,
- Praktische Hilfsmittel für Lehrende in den Naturwissenschaften zur Sprachsensibilität.

2 Diagnostik kommunikativer Kompetenz

Grundlegend für die Planung und Gestaltung eines adressatengerechten naturwissenschaftlichen Unterrichts ist die Analyse der Ausgangsbedingungen der Lerngruppe. Erst die Kenntnis über die Zusammensetzung der Lerngruppe und die individuellen Lernbedürfnisse, welche sich aus den Ausgangsbedingungen der einzelnen Lernenden ableiten lassen – dies schließt sowohl Behinderungen im Sinne der UN-Behindertenrechtskonvention als auch „soziale Lebensbedingungen, kulturelle und religiöse Orientierungen, Geschlecht, besondere Begabungen und Talente“ (Hochschulrektorenkonferenz & Kultusministerkonferenz, 2015) mit ein –, ermöglichen eine an die Bedürfnisse der Individuen angepasste Gestaltung des inklusiven Lehr-Lernsettings. Bei dieser Analyse der Ausgangsbedingungen sollte auch die

Diagnose kommunikativer Kompetenz in der Unterrichtssprache nicht unberücksichtigt bleiben. Neben standardisierten Verfahren zur Erhebung des Sprachstandes sind hier auch informelle Tests möglich (vgl. Tab. 1).

Um verschiedene Aspekte fachsprachlicher Kompetenz von Schülerinnen und Schülern qualitativ zu erfassen und u. a. herauszufinden, welche Begriffe sie mit einem naturwissenschaftlichen Phänomen verbinden, bieten sich auch eine Reihe kleinerer, informeller Instrumente an, die problemlos in den Fachunterricht integriert werden können. Hierzu zählen der Wortassoziationstest, Tests zur Verknüpfung von zwei gegebenen Wörtern in einem zusammenhängenden Satz (Wortverknüpfung), das direkte Abfragen von Wortbedeutungen, aber auch Versuchsprotokolle (Busch & Ralle, 2011). Erläuterungen zu den einzelnen Instrumenten sowie konkrete und anschauliche Beispiele werden im Artikel von Busch und Ralle beschrieben (ibid.).

3 Möglichkeiten individueller Bildungsziele

Auf der Basis der Analyse der Ausgangsbedingungen können, am besten gemeinsam mit den Beteiligten des klassenbezogenen Mikroteams¹, individuelle Förderpläne für die Lernenden erstellt werden, in denen individuelle Lernziele verankert sind und in denen gleichzeitig auch deutlich wird, ob und welche Kommunikationsbarrieren bestehen. Diese individuellen Kompetenzziele sollten auf das übergeordnete Ziel der Qualifizierung für den individuell bestmöglichen Bildungsabschluss orientieren. Doch gleichsam drängt sich die Frage auf, ob mit dieser Differenzierung auch eine Anpassung der fachspezifischen Ausbildungsziele verbunden ist.

„In den Bildungsstandards wird festgelegt, welche fachbe-

¹Weitere Informationen und Überlegungen zum Mikroteam finden sich z. B. in dem Beitrag „Die Rolle des multiprofessionellen Teams in der Inklusion“ von Georg Grimm und Wolfgang Reithmeier.

zogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern bis zum Mittleren Schulabschluss (MSA) erwartet werden“ (IQB, 2013). Da (insbesondere in inklusiven Lerngruppen) nicht davon ausgegangen werden kann, dass alle Schülerinnen und Schüler diese „abschlussbezogenen Regelstandards“ der KMK-Standards (ibid.) erreichen werden, erscheint es sinnvoll eine Ausdifferenzierung des Kompetenzstufenmodells für die naturwissenschaftlichen Kompetenzen zu entwickeln, welches den individuellen Ausgangsbedingungen der Lernenden gerecht wird. Tabelle 2 zeigt ein 5-stufiges allgemeines Kompetenzstufenmodell, welches als Basis für eine weitere Ausdifferenzierung der jeweiligen Kompetenzstufen genutzt werden kann.

Dieses Modell diene als Grundlage für den Entwurf eines Kompetenzstufenmodells der naturwissenschaftlichen Kompetenzen „Fachwissen“ und „Erkenntnisgewinnung“ (IQB, 2013). Für die Kompetenzen „Kommunikation“ und „Bewertung“ findet derzeit die Testentwicklung statt (ibid.), sodass auch hier entsprechende Kompetenzstufen entwickelt werden können. Gerade unter der Berücksichtigung sprachlicher Diversität bzw. unter Berücksichtigung von Schülerinnen und Schülern mit sprachlichen Schwierigkeiten soll hier ausgehend von theoretischen Überlegungen und praktischen Erfahrungen der Versuch unternommen werden, einen möglichen Mindeststandard für die Teilkompetenzen, wie folgt, zu beschreiben:

- K1 „Die Schülerinnen und Schüler tauschen sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen unter angemessener Verwendung von Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus“ (Kultusministerkonferenz, 2004a,b) und
- K2 „Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung von Phänomenen“ (ibid.)

Da sowohl im Physik- als auch im Chemieunterricht die Ausbildung eines fachspezifischen „Orientierungswissens der Schü-

lerinnen und Schüler für ihre Lebenspraxis“ (Muckenfuß, 1995) und eines (Grund-)Verständnisses für naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen angestrebt werden, sollte der Mindeststandard und das damit verbundene pädagogische Ziel (während der Schwerpunkttagung Basisziel genannt) für alle Lernenden sein, dass naturwissenschaftliche Phänomene mit den zur Verfügung stehenden kommunikativen Mitteln², insbesondere denen der „Alltagssprache“, erfasst und beschrieben werden können. Hierbei wird Kommunikation gleichwohl als Mittel als auch als Zweck anerkannt. Es findet zwar gegebenenfalls eine Unterscheidung von Alltags- und Fachsprache statt – eine Fokussierung auf fachsprachliche Kenntnisse wird von den Autoren, in Anlehnung an Muckenfuß (ibid.), als „ambivalent“ und zum Erreichen des Mindeststandards als nicht notwendig angesehen. Wie in obiger Tabelle beschrieben, bleibt der dort definierte Mindeststandard hinter den Richtlinien der Kultusministerkonferenz zurück. Er ermöglicht jedoch das Kommunizieren über den gemeinsamen Lerngegenstand und naturwissenschaftliche Inhalte mit anderen (z. B. Mitschüler/innen, Eltern, Freunden).

Ausgehend von diesem Mindeststandard können sich die Lernenden in Abhängigkeit der individuellen Ausgangsbedingungen tiefgründiger mit einem Phänomen beschäftigen und anfänglich eher durch Alltagssprache geprägte Inhalte durch fachsprachliche Ausdrücke und Bedeutungen ersetzen. Folglich kann ein Teil der Lernenden auch den entsprechend den Forderungen der Kultusministerkonferenz formulierten Regelstandard (während der Schwerpunkttagung Maximalziel genannt) erreichen, nämlich naturwissenschaftliche Phänomene in einer angemessenen Fachsprache zu erläutern (Kultusministerkonferenz, 2004a,b).

Die daraus resultierende Diversität der Lernziele und der sprachlichen Fähigkeiten – von der Alltags- und ggf. auch bild-

²Kommunikative Mittel schließen Schrift-, Zeichen-, Gebärden, gesprochene und nonverbale Sprache mit ein.

haften Darstellung bis hin zur Verwendung von Fachsprache – stellt eine Herausforderung für Lehrende dar. Damit alle Lernenden an der Kommunikation im Klassenzimmer teilnehmen können, sollten sie sich in jedem Fall untereinander verständigen können. Aus der Diversität der Kommunikation erwächst deshalb aber gleichzeitig die Chance, dass die gemeinsame Auseinandersetzung mit einem Lerngegenstand, meist mit einem naturwissenschaftlichen Phänomen und handlungsorientierten Aktivitäten auch die Auseinandersetzung auf vielfältigen Ebenen fördert und das gemeinsame Lernen sowie ein differenziertes Aushandeln von Bedeutungen unterstützt. Die Verständigung über naturwissenschaftliche Fachinhalte kann allerdings, ebenso wie die Kompetenzbereiche Fachwissen, Erkenntnisgewinnung und Bewertung nur beherrscht werden, wenn sie immer wieder geübt und gefordert, und nicht als „von vornherein gegeben“ angesehen wird (Busch & Ralle, 2011; Leisen, 2005b) – dies gilt sowohl für die Kommunikation zwischen Lernenden und Lehrenden als auch für die zwischen Lernenden. Danach sind alle Lernenden, unabhängig von ihren Ausgangsbedingungen, zu ermutigen, sich an der Kommunikation im Fachunterricht und an der gemeinsamen Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand mit den ihnen zur Verfügung stehenden Mitteln zu beteiligen.

4 Methodische Überlegungen zur Kommunikation im inklusiven Chemie- und Physikunterricht

Alle Lernenden am Chemie- oder Physikunterricht teilhaben zu lassen, heißt ihnen einen wahrnehmbaren Zugang zum Lerngegenstand zu ermöglichen, mit ihnen kommunikativ zu interagieren und gleichzeitig die fachbezogene Kommunikation zu trainieren. Es ist folglich unerlässlich, dass in Lernphasen sowohl die Kompetenzbereiche Fachwissen, Erkenntnisgewinnung und Bewertung aber auch Kommunikation mit konkreten Übungen gestärkt werden. In diesen Unterrichtsphasen sollten

Fehler zugelassen sowie Möglichkeiten geboten werden, diese zu erkennen und zu korrigieren (Leisen, 2005c). Im Zuge der Entwicklung einer inklusiven Schule sollte die fallbezogene Zusammenarbeit und der gegenseitige Austausch von Lehrkräften, Sonderpädagogen und Sozialpädagogen zunehmend gestärkt und gefördert werden. Im Rahmen der Arbeitsgespräche dieser Mikroteams könnten, vor allem in Kooperation von Naturwissenschafts- und Sprachlehrkräften sowie Sonderpädagogen, fächer- und jahrgangsübergreifend Methoden in einem gemeinsamen Planungs- und Methodenpool gesammelt werden, die die Kommunikation im Fachunterricht unterstützen. Auch alternative, kompetenzorientierte und lernprozessbezogene Prüfungsformate sind im Rahmen dieser Teamarbeit mit Blick auf die einzelnen Lernenden und deren Ausgangsvoraussetzungen zu diskutieren. Darüber hinaus sollten bei Bedarf auch Eingliederungshilfen oder (integrierte) sprachtherapeutische Leistungen für die entsprechenden Lernenden bereitgestellt werden.

Chemie- und Physikunterricht ist in der Regel experimentell handlungsorientiert und kann durch eine geschickte Kombination unterschiedlicher Repräsentationsebenen Lernende mit allen Sinnen und auf verschiedenen Wegen ansprechen. Elemente sprachlicher und nonverbaler Kommunikation werden hier ebenfalls eng miteinander verknüpft. Der Unterricht mit allen Sinnen kann somit sowohl die Interaktion der Lernenden untereinander und mit dem Lerngegenstand fördern als auch individuelle Zugänge zum Fachinhalt ermöglichen. Die Kombination unterschiedlicher Repräsentationsebenen ermöglicht die Entwicklung auf unterschiedlichen Kompetenzstufen. Naturwissenschaftliche Vorstellungen, Erklärungen, Erkenntnisse und Fachbegriffe sollten daher möglichst an Erfahrungen aus der Alltagswelt der Lernenden anknüpfen (Duit, 2010) und durch Kombination von sprachlichen Ausführungen aber auch haptischen und visuellen Zugängen, z. B. mit Bildern, originalen Gegenständen oder Icons (z. B. sogenannte Metacom-Symbole (Kitzinger, 2015), Assoziationen nutzen und gleich-

sam fördern³. Ein Unterrichtsbeispiel hierzu findet man z.B. bei Günthner, Küpper und Weck (Günther et al., 2018).

Im Austausch mit dem Fachkollegium und unter Berücksichtigung der von den Lernenden angestrebten Bildungsabschlüsse erscheint es sinnvoll und zielorientiert, ein „Fachsprachcurriculum“ aufzustellen, in dem die Mindeststandards für die Kommunikation in der Fachsprache im Chemie- oder Physikunterricht festgelegt werden – ähnlich zu dem Entwurf des Instituts zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen für die Kompetenzen zum Fachwissen und der Erkenntnisgewinnung (IQB, 2013). Diese sprachliche Auseinandersetzung mit den Unterrichtsinhalten kann gleichzeitig auch zur Aushandlung von möglichen Umschreibungen, die im Unterricht erlaubt sind, sowie zu einer Art „Sprachspeicher“ für den Fachunterricht werden. Dieser „Sprachspeicher“ ist dann gemeinsam von den Lernenden im Sinne eines Glossars oder einer Vokabelliste zu führen und dient sowohl als Wissensspeicher als auch als Kommunikationshilfe für die Sprache im Chemie- oder Physikunterricht.

Doch auch hinsichtlich der Bereitstellung von Materialien, Erklärungen und Aufgabenstellungen im naturwissenschaftlichen Unterricht gilt es verstärkt sensibler auf die Verwendung adressatengerechter Sprache zu achten und ggf. Änderungen vorzunehmen⁴. Sprachliche Reduktion sollte hierbei aber immer unter Berücksichtigung der fachlichen Richtigkeit erfolgen. Unterstützend können hierbei bedeutungsträchtige und eindeutige Icons bzw. Bilder eingesetzt werden, um den Lernenden eine Strukturierungshilfe bereitzustellen und mit auch das Textverständnis zu fördern. Aufgabenstellungen sollten in diesem Zusammenhang in Hinblick auf die individuellen Ausgangsbedingungen der Lernenden stärker differenziert werden

³Kommunikative Mittel schließen Schrift-, Zeichen-, Gebärden, gesprochene und nonverbale Sprache mit ein.

⁴Vgl. hierzu die Regeln für leichte Sprache unter:

https : //www.leichte - sprache.org/das - ist - leichte - sprache/

– durchaus auch hinsichtlich der sprachlichen Komplexität und Fachsprachlichkeit. Der sprachensible Umgang mit dem Lerngegenstand im Naturwissenschaftsunterricht könnte zudem durch die Bereitstellung von Lernhilfen, die durch unterschiedliche Medien repräsentiert werden, wie z. B. gestufte Erklärungen, den Einsatz von Wikis und Simulationsprogrammen⁵, begünstigt werden. Sprache wird dann unterstützend für die inhaltliche Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand genutzt. Darüber hinaus kann die zusätzliche Schaffung vielfältiger Kommunikationsanlässe im Chemie- oder Physikunterricht dazu führen, dass die Lernenden ihre Erkenntnisse besser ausdrücken können und so ihrem individuellen Lernziel und dem für sie entscheidenden Kompetenzstandard annähern. Fachsprache kann in diesen Unterrichtssituationen durchaus in den Hintergrund treten.

Wird der Fokus in einem Unterrichtsabschnitt von der inhaltlichen Auseinandersetzung auf den Kompetenzbereich Kommunikation verschoben, gilt die Priorität den Übungen der sprachlichen Richtigkeit (vor allem bei Lernenden mit einem sprachlichen Förderbedarf), dem Ausbau der sprachlichen Komplexität und der Förderung des Sprachflusses (Leisen, 2006). Mögliche Methoden-Werkzeuge, die vor allem auf die Förderung der Sprach- und Lesekompetenz von Lernenden abzielen, „die die deutsche Sprache nur unzureichend beherrschen“ (ibid.), werden auf der Grundlage der Darstellungen von Leisen in Tabelle 3 aufgegriffen und ergänzt.

5 Sprachsensibilität und praktische Handlungshilfen

Aus den diskutierten Ideen für die Gestaltung eines kommunikativ weitgehend barrierefreien, inklusiven naturwissenschaftli-

⁵Beispielhaft sei hier auf die pädagogische Modellsoftware *crocodile chemistry* und *crocodile physics* verwiesen, die über folgenden Link verfügbar ist: <https://www.yenka.com/de/Home/>.

chen Unterrichts ergeben sich auch Herausforderungen für die Fachlehrerinnen und -lehrer. Es ist nicht ausschließlich Aufgabe der Sprachlehrer und ggf. der Sprachtherapeuten, Kommunikation zu trainieren, sondern und vor allem unter dem Anspruch der Kompetenzentwicklung im Bereich Kommunikation auch Aufgabe der Fachlehrerinnen und -lehrer, dem Thema Kommunikation im Fachunterricht und einer adressatengerechten Anpassung Rechnung zu tragen. Die Diversität in der Klasse und im Unterricht – auch hinsichtlich der kommunikativen Ausgangsbedingungen – zu erkennen und darauf angemessen reagieren zu können, ist daher wichtig für jeden Lehrenden. Möglichkeiten hierfür wurden bereits in Kapitel 3 beschrieben, allerdings sollen nachfolgend einige Ideen für den Praxisgebrauch weiter untersetzt und durch konkrete Umsetzungsvorschläge ergänzt werden.

5.1 Sprachliche Differenzierung von Unterrichtsmaterialien

Unterrichtsmaterialien sowie Schulbücher orientieren sich sowohl an den Curricula der einzelnen Bundesländer als auch an den Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz. Bei der Erstellung dieser Medien obliegt die sprachliche Gestaltung den Autoren und sollte als adäquat für eine spezielle Zielgruppe, z. B. Lernende der Klassenstufe 7, festgelegt werden vgl. (Berendes K., 2017). Die Studie von Berendes et al. konnte jedoch aufzeigen, dass Schulbücher in der Regel nicht an dem Sprachstand der jeweiligen Klassenstufe orientiert sind. So schreiben die Autoren in ihrem Fazit:

They [the results of an evaluation of 35 school books in Germany] indicate that the geography textbooks we [the authors] studied were not constructed totally systematically with regard to grade levels and school tracks in terms of a compre-

hensive set of features of text complexity. It would be worthwhile for publishers and authors of school textbooks to more carefully consider the readability characteristics of the learning materials they provide (ibid., Seite 15)

Darüber hinaus führen jedoch auch Lehr- und Lernmaterialien, die sich an einem Sprachstand für die jeweilige Jahrgangsstufe orientieren in inklusiven Lerngruppen zu Schwierigkeiten. Werden z.B. Texte in Schulbüchern in inklusiven Lerngruppen für alle Lernenden einer Klasse, unabhängig von den jeweiligen Ausgangsbedingungen bzw. sprachlichen Fähigkeiten, eingesetzt, so muss der Lehrende durchaus mit verschiedenen inhaltlichen und sprachlichen Verständnisproblemen rechnen, die schlichtweg mit den sprachlichen Anforderungen der formulierten Aufgabenstellungen und Texte verbunden sind. Aus diesem Grund sind die Materialien, die im Unterricht eingesetzt werden sollen, ebenso wie auf ihre fachwissenschaftlich korrekte Darstellung hinsichtlich der schwierigkeitserzeugenden Merkmale bei der sprachlichen sowie bildlichen Darstellung für jede Lerngruppe individuell zu prüfen. Ausgehend von dieser Analyse kann man den Lernenden individuelle Lernhilfen anbieten, die sie dabei unterstützen, die Texte und Kommunikationsmaterialien zu verstehen oder aber an der einen oder anderen Stelle weiter zu denken. Darüber hinaus besteht auch die Möglichkeit bereits für heterogene Lerngruppen aufbereitete Materialien⁶ zu nutzen bzw. Texte oder Aufgabenstellung sprachlich zu reduzieren und ggf. an die individuellen Ausgangsbedingungen der Lernenden anzupassen. In den Tabellen 4 und 5 werden Musterbeispiele eines möglichen sprachlichen Reduktionsprozesses zur Formulierung einer Experimentieranleitung bzw. von Beobachtungen dargestellt, welche in der zweiten Phase der Lehramtsausbildung im Rahmen des Fachseminars Chemie

⁶Beispielhaft sei hier auf die Materialien zur Sprachbildung der „Fokus Chemie – Neubearbeitung“ (Lüttgens, Schorn, & Tajmel, 2017) sowie auf die „Materialien für den Chemieunterricht“ (Koenen, Sumfleth, & Emden, (2015) verwiesen.

im Studienseminar Salzgitter erarbeitet und durch die Autoren überarbeitet wurden.

Bei der Überarbeitung wurde insbesondere auf die Verwendung einfacher Sprache (u. a. möglichst einfache Wörter, einfache Schrift ohne Serifen, Schriftgröße 14, 1.5-facher Zeilenabstand, jeder Satz in eine neue Zeile)⁷ und die Verwendung von ergänzendem bzw. unterstützendem Bildmaterial geachtet. So entsteht auf diese Weise z. B. eine schrittweise Anleitung zur Dichtebestimmung von Feststoffen (siehe Tab. 4) oder eine fotodokumentarisch unterstützte Protokollierung der Beobachtungen beim Entwässern von Kupfer(II)-sulfat-Pentahydrat (siehe Tab. 5).

5.2 Checkliste für Sprachsensibilität im Unterricht

Ein sprachlich sensibler Umgang mit den individuellen Ausgangsbedingungen der Lernenden einer Klasse im naturwissenschaftlichen Fachunterricht ist ein wichtiges Element eines möglichst barrierefreien Zugangs zu Lernprozessen im Chemie- oder Physikunterricht sowie zum individuellen Bildungserfolg der einzelnen Lernenden. Nachfolgend werden deshalb einige grundlegende Leitfragen für die Vorbereitung eines sprachsensiblen inklusiven Naturwissenschaftsunterrichts genannt, die im Rahmen der Schwerpunkttagung als Handreichung für Lehrkräfte sowie Studierende in den Fächern Chemie und Physik erarbeitet und diskutiert wurden. Die daraus resultierende Auflistung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, könnte aber als erster Ansatzpunkt für eine „Checkliste“ zur Vorbereitung sprachsensiblen Fachunterrichts fungieren:

- Welche individuellen Ausgangsvoraussetzungen bringen die Lernenden mit?
- Gibt es kommunikationshemmende Ausgangsbedingun-

⁷Vgl. hierzu die Regeln für leichte Sprache unter:

<http://https://www.leichte-sprache.org/die-regeln/>

gen, die eine Teilhabe einzelner Lernender am Lernprozess behindern?

- Wie können Probleme beim Verstehen oder auch bei der fachbezogenen Sprachproduktion diagnostiziert werden?
- Welches Fachvokabular ist für die fachbezogene Kommunikation zu diesem Thema essentiell erforderlich?
- Welche Mindeststandards sollten alle Lernenden im Rahmen der Unterrichtseinheit erreichen (i. S. inhaltlicher und sprachlicher Basisziele)?
- Sind die im Unterricht eingesetzten Materialien tatsächlich für alle Lernenden wahrnehmbar, verständlich und geeignet?
- Mit welchen Lernelementen kann das Verständnis für individuelle Lernprozesse unterstützt werden?
- Entsprechen die Angebote den sprachlichen Ausgangsbedingungen der Lernenden?

6 Resümee

Der vorliegende Beitrag beschreibt die Bedeutung von Sprache und Kommunikation für den inklusiven naturwissenschaftlichen Unterricht als ein wesentliches Schlüsselement zur barrierefreien Teilhabe am Lernprozess und an der Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand. Dabei werden Elemente der Sprachdiagnostik ebenso diskutiert wie die Balance zwischen fachwissenschaftlicher Richtigkeit bei Verwendung aller zur Verfügung stehenden kommunikativen Mittel und eines inhaltsbezogenen „Fachsprachcurriculums“ als Basis für die gemeinsame Kommunikation im Klassenzimmer. Die Unterrichtssprache kann in Abhängigkeit von den Ausgangsbedingungen der Lernenden von Klasse zu Klasse variieren und sollte durch sprachensible Materialien und die Kombination unterschiedlicher Wahrnehmungsebenen auf die verschiedenen Bedürfnisse

der Schülerinnen und Schüler einer Klasse abgestimmt werden. Unterstützende Materialien für diesen Prozess werden im Artikel angedeutet, sind als Ergebnis der Diskussion im Rahmen der GDCP Schwerpunkttagung *Inklusive naturwissenschaftliche Lehr-Lernprozesse gestalten* aber zunächst als Überblick und als Ausgangspunkt für weitere Überlegungen und Untersuchungen hinsichtlich der Praxistauglichkeit einzelner Maßnahmen zu verstehen und sollen Impulse sowohl für Fachdidaktikerinnen und Fachdidaktiker als auch für Lehrende und Lehramtsstudierende bieten.

Abschließend sei an dieser Stelle noch einmal den Mitwirkenden der Diskussionsrunde Sprache und Inklusion gedankt, die durch ihren Input aus Schulpraxis, Lehramtsausbildung und Lehrkräftefortbildung sowie naturwissenschaftsdidaktischer Forschung den Diskurs bereichert haben: Gabriele Hornung, Jolanda Hermanns, Michael Kiupel und Wolfgang Reithmeier.

	Name des Verfahrens	Besonders geeignet für Lehrende in ...	Bezugsquelle
Standardisierte Verfahren	C-Test	Jahrgänge 5 bis 10	www.standardisierung.schulministerium.nrw.de/cms/kud/standardisierte-verfahren/c-test/
	Das Tulpenbeet	Jahrgänge 4 bis 6	www.blk-foermig.uni-hamburg.de/web/de/all/mat/index.html
	Prozessbegleitende Diagnose der Schreibentwicklung	Jahrgänge 5 bis 9	www.blk-foermig.uni-hamburg.de/web/de/all/mat/index.html
Informelle Verfahren	Duisburger Sprachstandtest	Jahrgang 5	Dr. Hartmut Pietsch und Ute Theunissen, Gesamtschule Duisburg-Meiderich

Tabelle 1: Übersicht verschiedener Testverfahren zur Erhebung des Sprachstandes in der Unterrichtssprache Deutsch (NRW-Schulministerium, 2009)

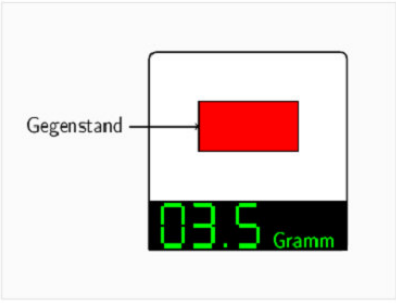
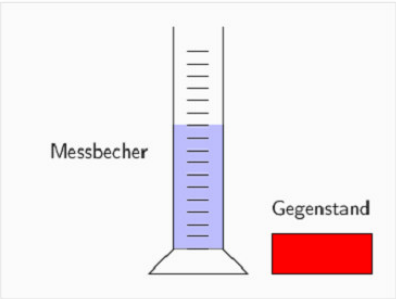
Komp.-stufe	Standard	Hinweis
V	Opt. bzw. Maximalstandard	Opt.- bzw. Maximalstandards beziehen sich auf Leistungserwartungen, die unter sehr guten oder ausgezeichneten individuellen Lernvoraussetzungen und der Bereitstellung gelingender Lerngelegenheiten innerhalb und außerhalb der Schule erreicht werden und bei weitem die Erwartungen der KMK-Bildungsstandards übertreffen.
IV	Regelstandard plus	Will man Schulen in einem System der Weiterentwicklung von Unterricht Ziele anbieten, die über den Regelstandard hinausgehen, so kann es sinnvoll sein, einen Leistungsbereich zu definieren, der über dem Regelstandard liegt und im Folgenden als Regelstandard plus bezeichnet wird.
III	Regelstandard	Regelstandards beziehen sich auf Kompetenzen, die im Durchschnitt von den Lernenden bis zu einem bestimmten Bildungsabschnitt erreicht werden sollen und im Einklang mit den entsprechenden Veröffentlichungen der KMK stehen.
II	Mindeststandard	Mindeststandards beziehen sich auf ein definiertes Minimum an Kompetenzen, das alle Schülerinnen und Schüler bis zu einem bestimmten Bildungsabschnitt erreicht haben sollten. Dieses unterschreitet die in den Heften der KMK festgelegten Kompetenzerwartungen, beschreibt aber weiterhin ein Bildungsminimum am Ende der Sekundarstufe I, von dem angenommen werden kann, dass Schülerinnen und Schüler, die auf diesem Niveau liegen, sich bei entsprechender Unterstützung erfolgreich in die berufliche Erstausbildung integrieren werden.
I	Unterer Mindeststandard	Schülerinnen und Schüler auf diesem Kompetenzniveau verfehlen den für den MSA gesetzten Mindeststandard. Sie erreichen somit nicht das definierte Minimum an Kompetenzen, das alle Schülerinnen und Schüler zum Zeitpunkt des MSA erworben haben sollen.

Tabelle 2: Allgemeines Kompetenzstufenmodell (IQB, 2013)

Problem-bereich	Methoden-Werkzeuge	Hinweis
Sprachliche Richtigkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Wortlisten • Worterklärungen • Teekesselchen-Spiel • Wortfeld • Wortgeländer • Satzmuster • Fragemuster • Lückentext • Kreuzworträtsel • Textpuzzle • Multiple Choice 	Die aufgeführten Methoden sind stark vorstrukturiert und fokussieren dadurch auf sprachliche Richtigkeit. Sprachliche Erfolge sollten im Vordergrund stehen, aber dennoch Fehler aufgegriffen und besprochen werden.
Sprachliche Komplexität	<ul style="list-style-type: none"> • Satzbaukasten • Begriffsnetz • Mindmap 	Hierbei handelt es sich um Übungen, bei denen mit schwierigeren Sprachstrukturen oder alternativen Ausdrucksformen auseinandersetzen und dabei auch selbst produktiv-aktiv tätig werden.

Sprachfluss	<ul style="list-style-type: none"> • Dialog • Bildergeschichte • Sprechblasen • Filmleiste • Kärtchentisch • Expertenkarussell • learning by teaching 	<p>In Übungsphasen zu diesem Problembereich sollte der Fokus auf der sprachlichen Richtigkeit liegen. Diese Fokussierung gelingt eher, wenn es sich dabei gleichsam um Reproduktions- und Wiederholungsaufgaben handelt.</p>
-------------	--	--

Tabelle 3: Methoden-Werkzeuge zur Förderung der Problembereiche „Sprachliche Richtigkeit“, „Sprachliche Komplexität“ und „Sprachfluss“ (ibid) (Leisen, 2005c)

Dichtebestimmung von Feststoffen (komplexe Darstellung)	
<p>Um die Dichte eines Feststoffes zu bestimmen, wird zunächst die Masse einer Stoffportion bestimmt. Dafür wird eine Probe des Stoffes genommen und gewogen. Danach bestimmt man das Volumen dieser Stoffportion: Dazu wird ein Messzylinder mit einem genau definiertem Volumen Wasser befüllt. Anschließend lässt man das ausgewogene Stück des Feststoffes in das Wasser eintauchen. Der Wasserspiegel steigt. Der Anstieg des Wasserspiegels entspricht dem gesuchten Volumen.</p> <p>Um die Dichte zu berechnen, dividiert man die ermittelte Masse durch das experimentell ermittelte Volumen.</p>	
Dichtebestimmung von Feststoffen (vereinfachte Darstellung)	
<p>Schritt 1:</p> <p>Mit einer Waage wird die Masse eines Gegenstandes bestimmt.</p> <p>Wiege den Gegenstand mit einer Waage.</p> <p>Schreibe dir den angezeigten Wert für die Masse auf.</p>	 <p>Das Diagramm zeigt eine Waage. Ein roter rechteckiger Gegenstand ist auf der Waage platziert. Eine Beschriftung 'Gegenstand' weist auf den roten Block hin. Die digitale Anzeige der Waage zeigt den Wert '03.5' in grüner Schrift, gefolgt von 'Gramm'.</p>
<p>Schritt 2:</p> <p>Fülle einen Messbecher mit Wasser.</p> <p>Lies ab, wie hoch das Wasser im Messbecher steht.</p>	 <p>Das Diagramm zeigt einen Messbecher, der bis zu einem bestimmten Niveau mit blauem Wasser gefüllt ist. Die Beschriftung 'Messbecher' weist auf den Behälter hin. Rechts daneben ist ein roter rechteckiger Gegenstand platziert, beschriftet mit 'Gegenstand'.</p>

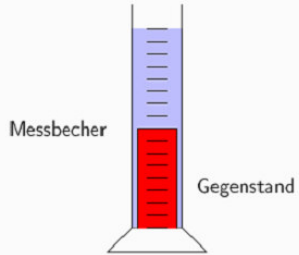
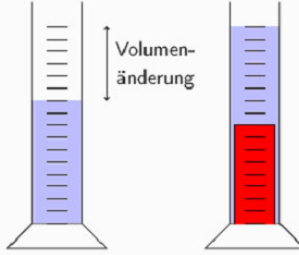

<p>Schritt 3:</p> <p>Gebe den Gegenstand in das Wasser.</p> <p>Das Wasser steigt nach oben.</p> <p>Lies ab, wie hoch das Wasser nun im Messbecher steht.</p>	
<p>Schritt 4:</p> <p>Bestimme, um wie viel das Wasser nach Schritt 3 höher ist als nach Schritt 2.</p> <p>Dieser Wert beschreibt die Veränderung des Volumens der Wassersäule.</p> <p>Er entspricht dem Volumen des Gegenstandes.</p>	
<p>Schritt 5:</p> <p>Nun kannst du die Dichte des Gegenstandes mit der Formel</p> <p>„Masse geteilt durch Volumen“</p> <p>berechnen.</p> <p>Berechne die Dichte des Festkörpers.</p>	 <p>Gemessen: Masse = 3,5 g Volumenänderung = 0,5 cm³</p> <p>Formel: Dichte = Masse : Volumen</p> <p>Rechnung: Dichte = 3,5 g : 0,5 cm³ =</p>

Tabelle 4: Möglichkeiten eines sprachlichen Reduktionsprozesses am Beispiel der Dichtebestimmung von Feststoffen

Reversible Reaktion von Kupfersulfat-Pentahydrat (komplexe Darstellung)	
I) Entwässern	 <p>Das blaue Kupfersulfat-Pentahydrat wird beim stetigen Erhitzen langsam heller und ist nach kurzer Zeit weiß. Am Reagenzglasrand bilden sich kleine Flüssigkeitstropfen.</p>
II) Zugabe von Wasser	 <p>Das weiße Kupfersulfat wird an der Eintropfstelle des Wassers blau. Es ist ein leises Zischen zu hören und im Bereich der Verfärbung ist am Uhrglas eine deutliche Temperaturerhöhung zu bemerken.</p>
Reversible Reaktion von Kupfersulfat-Pentahydrat (vereinfachte Darstellung)	
I) Entwässern	 <p>Kupfersulfat-Pentahydrat ist ein blaues Pulver.</p>
I) Entwässern	 <p>Das blaue Pulver verändert seine Farbe beim Erhitzen. Es wird weiß.</p>
I) Entwässern	 <p>Beim Erhitzen bilden sich an der Innenwand des Reagenzglases kleine Tropfen.</p>


III) Zugabe von Wasser		Entwässertes Kupfersulfat ist ein weißes Pulver.
		Wasser wird auf das weiße Pulver getropft. Dabei wird das weiße Pulver blau und es zischt etwas.
		Das Glas unter dem nun blauen Pulver wird dabei sehr warm.

Tabelle 5: Reversibilität chemischer Reaktionen dargestellt am Beispiel des Experiments „Erhitzen von Kupfersulfat-Pentahydrat“.

Literaturverzeichnis

- Bader, H. J. & Wagner, L. (2006). Begegnung mit naturwissenschaftlichen Inhalten (in einer Sprachheilschule) schafft sprachliche Bewusstheit. In *Sprache-Emotion-Bewusstheit*, Seiten 412–420. Schulz-Kirchener-Verlag, Idstein.
- Berendes K., V. S. (2017). Reading Demands in Secondary School: Does the Linguistic Complexity of Textbooks Increase With Grade Level and the Academic Orientation of the School Track? *Journal of Educational Psychology*, Seite 201.
- Busch, H. & Ralle, B. (2011). Fachsprache und ihre Bedeutung. Diagnostik fachsprachlicher Kompetenz. *Unterricht Chemie*,

22(124/125):52–55. [Fachsprache_diagnostizieren.pdf:files/522/Fachsprache_diagnostizieren.pdf:application/pdf](#).

Bylinski, U. (2016). Gestaltung individueller Entwicklungsprozesse und inklusiver Lernsettings in der beruflichen Bildung. (30).

Duit, R. und Wodzinski, C. (2010). PIKO-Brief Nr. 4, Merkmale „guten“ Physikunterrichts, Piko-Briefe. Technischer bericht. <https://www.ipn.uni-kiel.de/de/das-ipn/abteilungen/didaktik-der-physik/piko/pikobriefe032010.pdf>.

Günther, I., Küpper, A., & Weck, H. (2018). Die sprachlichen Dimensionen im handlungsorientierten naturwissenschaftlichen Unterricht – Potenziale und Herausforderungen Originaler Begegnungen. *Praxis Sprache*, Seiten 56–59.

Hochschulrektorenkonferenz & Kultusministerkonferenz (2015). Lehrerbildung für eine Schule der Vielfalt. Gemeinsame Empfehlung, Hochschulrektorenkonferenz und Kultusministerkonferenz.

IQB (2013). Kompetenzstufenmodelle zu den Bildungsstandards im Fach Physik für den Mittleren Schulabschluss. Kompetenzbereiche "Fachwissen und "Erkenntnisgewinnung Entwurf. Technischer bericht. https://www.iqb.hu-berlin.de/bista/ksm/KSM_Physik.pdf.

Kitzinger, A. (2015). METACOM7 – Symbolsystem zur Unterstützten Kommunikation. www.metacom-symbol.de.

Kultusministerkonferenz (2004a). Bildungsstandards im Fach Chemie für den Mittleren Bildungsabschluss. Gemeinsame Empfehlung, Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland.

Kultusministerkonferenz (2004b). Bildungsstandards im Fach Physik für den Mittleren Bildungsabschluss. Gemeinsame Empfehlung, Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland.

Leisen, J., . B. O. E. (2005a). Kurzer Rede langer Sinn. Das Verhältnis von Verstehen und Fachsprache. *Naturwissenschaften Im Unterricht Physik*, 16.

- Leisen, J. (2005b). *Bildungsstandards Physik - der Kompetenzbereich Kommunikation. Kommunikativer Physikunterricht und dafür geeignete Methoden-Werkzeuge. Naturwissenschaften Im Unterricht Physik.*
- Leisen, J. (2005c). "Heureka! Ich habe den Auftrieb verstanden! Unterrichtselemente für den Wechsel der Darstellungsebenen. *Naturwissenschaften im Unterricht Physik*, 16(87):12–15. 13 Unterrichtselemente für den Wechsel der Darstellungsebenen - NiU 2005.pdf:files/521/13 Unterrichtselemente für den Wechsel der Darstellungsebenen - NiU 2005.pdf:application/pdf.
- Leisen, J. (2006). Zweitsprache Deutsch. Übungen zum Leseverstehen für Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund. *Naturwissenschaften im Unterricht Physik*, 17(95):32–36.
- Muckenfuß, H. (1995). *Lernen im sinnstiftenden Kontext / Entwurf einer zeitgemäßen Didaktik des Physikunterrichts.* Cornelsen.
- NRW-Schulministerium (2009). Kompetenz in der Unterrichtssprache Deutsch. Informationen für Lehrerinnen und Lehrer an Hauptschulen. Technischer bericht, Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen.
- Prenzel, M. H. . (2004). *PISA 2003 / der Bildungsstand der Jugendlichen in Deutschland - Ergebnisse des zweiten internationalen Vergleichs.* Waxmann, Münster ; München ; Berlin [u.a.].

Experimentieren im inklusiven naturwissenschaftlichen Unterricht

Jolanda Hermanns, Christina Krabbe,
Gabriele Hornung, Alexander Küpper &
Alexander Pusch

1 Einleitung

Warum ist experimentieren in inklusiven Lerngruppen wichtig und sinnvoll bzw. schwierig und problematisch?

Unter dieser Leitfrage wurde das Themenfeld „Experimentieren im inklusiven naturwissenschaftlichen Unterricht“ erschlossen. Mit Hilfe einer Kartenabfrage wurden herausfordernde und begünstigende Faktoren für das Experimentieren gesammelt und zu Überschriften zusammengefasst. Diese Überschriften bildeten die Grundlage für die anschließende Diskussion. Das Ergebnis der Kartenabfrage zeigt die folgende Tabelle:

Experimentieren im inklusiven naturwissenschaftlichen Unterricht

Überschrift	Herausforderung	Begünstigung
Deutung der Experimente	Komplexe Prozesse zum Fachwissenwerb	Guter Leistungszuwachs für SuS mit Förderbedarf beim Experimentieren
Methoden beim Experimentieren	Material: Fehlende Experimentiervorschriften	Differenzierung
Zugänglichkeit/ Wahrnehmung	Evt. Effekte nicht wahrnehmbar (z.B. Optik/Akustik)	Sinneserfahrungen/Erfahrungen über mehrere Sinne möglich
	Barrieren (z.B. jemand ist blind)	Phänomenologisch
		Motorische Fähigkeiten
	Haptischer Zugang	Chemie "begreifen"; mehrkanaliges Lernen/haptischer Zugang
Weitere nicht-nawi Kompetenzen		Kompetenzerwerb beim Experimentieren; soziales Lernen
Sprachförderung	Mangelndes Textverständnis	Sprachförderung beim Experimentieren
Kooperative Gruppenarbeit (KGA)	Lautstärke oft sehr hoch	Experimentieren fördert Teamarbeit und Sozialverhalten
	Alle sind beteiligt	Alle sind beteiligt
	Ist GA kooperativ?	GA soll kooperativ sein
		Teilhabe an Gruppenprozessen
		Unterschiedliche Talente nutzen
Barrieren	Erreichen von Fachräumen	
	Ausstattung von Fachräumen	
	Räumliche Barrieren	
Sicherheit	Gefahren beim Experimentieren	
	Gefahrenpotenzial	
Motivation		Motivation

Tabelle1: Ergebnis der Kartenabfrage

In den folgenden Kapiteln werden die Themenfelder „Barrieren und Sicherheit, Materialien, Motivation, kooperative Gruppenarbeit, Sprachförderung sowie Methoden beim Experimentieren vor dem Hintergrund ausgewählter Literatur ausgeführt und diskutiert.

2 Barrieren und Sicherheit

Barrierefreiheit bedeutet, dass jeder Mensch am Leben in der Gesellschaft teilnehmen kann, ohne an Grenzen zu stoßen. Es gibt zum Beispiel Barrieren beim Arzt, wenn es keine Rampen für Menschen mit Gehbehinderung oder im Rollstuhl gibt. Wenn Menschen einen komplizierten Text nicht verstehen, ist das auch eine Barriere. Ist eine Internetseite barrierefrei, können sie auch Menschen mit Sehbehinderung besuchen und verstehen. Ein Programm liest die Texte vor und beschreibt Bilder. Haben Internetseiten Texte in Leichter Sprache, können auch Menschen mit Lese- oder Lernschwächen sie lesen. Barrierefreiheit ist die Voraussetzung für Inklusion. Inklusion bedeutet, dass Menschen mit und ohne Behinderung ganz selbstverständlich zusammen leben, lernen, wohnen und arbeiten können. (Aktion Mensch)

Barrierefreiheit ist ein wichtiger Teil der schulischen Inklusion. Gerade beim Experimentieren werden besondere Ansprüche an die Barrierefreiheit gestellt, da diese oft gleichzeitig sicherheitsrelevant sind. Die erste Barriere ist die Erreichbarkeit des Raumes. Diese lässt sich durch bauliche Maßnahmen wie das Einbauen von Rampen oder Aufzügen beheben. Aber auch im Raum müssen die Gegebenheiten angepasst werden: So sollte deutlich mehr Platz als normalerweise zur Verfügung stehen (z.B. für Rollstuhlfahrer) und die Höhe der Experimentiertische sollte verstellbar und somit individuell anpassbar sein.

Es sollte nichts über Kopfhöhe aufgebaut werden! Der erhöhte Platzbedarf ist auch unter Sicherheitsaspekten wichtig: es muss jeder Zeit möglich sein vor Gefahren zu fliehen (z.B. umkippen-der Experimentieraufbau oder Feuer). Augenduschen, Feuerlöcher sowie Löschsand müssen auch für jeden erreichbar sein. Hier ist auch darauf zu achten, dass diese sich immer an der gleichen Stelle befinden (z.B. für blinde Schüler). Alarmzeichen und die Ausschilderung der Fluchtrouten müssen ebenfalls für alle wahrnehmbar und verständlich sein. Bei Schwierigkeiten beim haptischen Umgang mit Experimentiergeräten müssen entsprechende Hilfsmittel oder eine andere Unterstützung, z.B. durch eine Begleitperson, vorhanden sein. Eine Problemlösung kann auch die Durchführung in ungleicher Gruppenarbeit sein. Dies bietet sich dann an, wenn, z.B. aufgrund der Sicherheit, nicht alle dieselben Experimente machen können. Hierbei ist darauf zu achten, dass Ersatzaufgaben gleichwertig sind, damit jeder einen nötigen und wichtigen Beitrag zur Problemlösung leisten kann. Beim nicht einhalten von Sicherheitsvorschriften können sowohl kognitive (nicht verstehen können) als auch affektive (nicht verstehen wollen) Aspekte eine Rolle spielen.

Neben baulichen und räumlichen Barrieren können auch fachliche und inhaltliche Barrieren das Experimentieren erschweren. Der Abstraktionsgrad, die Mathematisierung, Sprachprobleme sowie fehlendes Modellverständnis sind hierfür ein paar Beispiele. Um Schülern das Experimentieren und hier vor allem das Lesen von Experimentiervorschriften zu erleichtern, können Experimentiervorschriften mit Bildern versehen werden, wie z. B. im Buch „Experimentieren nach Fotos“ (Romunde, 2009). Im Sinne eines forschend-entdeckenden naturwissenschaftlichen Unterrichts sollten Experimente jedoch hauptsächlich von den Schülerinnen und Schülern selbstständig geplant werden. Für die Dokumentation der Durchführung würde sich dann wieder das Fotografieren (z.B. mit dem Smartphone) oder Skizzieren der einzelnen Schritte anbieten.

Eine besondere Herausforderung wird an den Chemie-Unterricht gestellt, wenn sehbeeinträchtigte oder blinde Schülerinnen

und Schüler teilnehmen (Ruhrmann, 2006). Bei Experimenten bietet sich der Einsatz von Kameras an, die die Beobachtungen durch das vergrößerte Projizieren des aufgenommenen Experiments erleichtern. Computergestützte Hilfen (z.B. Software zur Umwandlung von Dokumenten und andere Bildschirmhalten in Sprache oder Braille-Schrift) können ebenfalls zur Unterstützung des Unterrichts genutzt werden. Voice Reader ermöglichen die Umsetzung von Text in gesprochenes Wort. Das PSE liegt ebenfalls im Braille-Schriftsatz vor. Hierbei ist darauf zu achten, dass nur die wichtigsten Informationen enthalten sind. Zum Erstellen chemischer Sachverhalte wurde ein eigenes Schriftsystem entwickelt. So können z.B. verschiedene Reaktionspfeile, Hoch- und Tiefsetzen von Zahlen und sogar Strukturformeln in Brailleschrift erstellt werden. Farbänderungen, die bei einem Experiment auftreten, können in akustische Signale umgewandelt werden. Hierfür stehen z.B. die Geräte Optophon und ColorTest zur Verfügung. Letzteres ist ein Farberkennungsgerät, welches es ermöglicht über den Höreindruck differenzierte Farbänderungen zu erkennen. Handelsübliche Modellbaukästen können ebenfalls als Hilfe eingesetzt werden. Die einzelnen Teile des Modellbaukastens dürfen allerdings nicht zu klein sein. Haptisch schlecht erfahrbare Modelle wie Kalottenmodelle sind ebenfalls ungeeignet.

3 Auswahl geeigneter Materialien für Inklusive Experimentierumgebungen

Im inklusiven naturwissenschaftlichen Unterricht erscheint gerade die Wahl der Experimentiermaterialien von großer Bedeutung. Während sich beispielsweise der Physikunterricht in der Realität zumeist durch seine „synthetische Wirklichkeit“ (Müller, 2017) auszeichnet, finden sich insbesondere in der sonderpädagogischen Literatur Hinweise zur Eignung von Experimentier-Materialien für Schülerinnen und Schüler mit Förderbedarf. Es erscheint sinnvoll diese Hinweise zu nutzen, um über die Experimentiermaterialien im inklusiven naturwissen-

schaftlichen Unterricht nachzudenken. So sollten Experimentiermaterialien für Schülerinnen und Schüler mit Förderbedarf – insbesondere, wenn man Experimentieren als Entdeckendes bzw. Forschendes Lernen versteht – nach Werning und Banach (1994) folgende Kriterien erfüllen: Das Material muss Rätsel aufgeben, überschaubar und nicht zu komplex sein und das Handlungsbedürfnis der Schüler anregen.

Hierbei sollen die Schülerinnen und „Schüler mit mehr oder weniger vertrauten Gegenständen aus ihrem außerschulischen und schulischen Erfahrungsfeld experimentieren. Sollte die Vertrautheit noch fehlen, wird ihre Handhabung selbst Ziel einzelner Unterrichtsabschnitte“ (Hameyer, 1987). Darüber hinaus wird in der sonderpädagogischen Literatur gefordert auf „komplizierte Geräte“, also insbesondere Experimentier-Materialien von Lehrmittelfirmen, zu verzichten. Im inklusiven Kontext erscheint jedoch ein vollständiger Verzicht nicht geeignet. Vielmehr erscheint es als sinnvoll die in den Schulen vorhandenen Experimentiermaterialien von Lehrmittelfirmen anhand obiger Übersicht (kritisch) zu hinterfragen – insbesondere im Hinblick auf die Komplexität, aber auch auf mögliche Gefahren – um zu entscheiden, ob die Materialien für den Schulalltag im inklusiven naturwissenschaftlichen Unterricht geeignet sind oder nicht. Gegebenenfalls lässt sich auch anhand von Material-Theken, bestehend aus Experimentiermaterialien von Lehrmittelfirmen und z.B. Alltagsmaterialien, in der Komplexität der Experimente differenzieren, wobei darauf zu achten ist, dass die Lernenden selbstständig die zu nutzenden Materialien auswählen können. Im Vordergrund steht dabei der handlungsorientierte Ansatz mit Anknüpfung an die Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler, mit dem Ziel alle Kinder in den Forschungsprozess miteinzubeziehen. Das setzt voraus, dass zuvor eine angemessene Differenzierung des gemeinsamen Lerngegenstands durchgeführt wird - im Idealfall gemeinsam von Fachdidaktikern und Sonderpädagogen. Das von Menthe und Hoffmann (2017) aufgegriffene Lernstrukturgitter, angelehnt an Kutzer (1998), bietet dazu eine Möglichkeit sich der

Mehrdimensionalität von Lernprozessen anzunähern.

Im naturwissenschaftlichen Unterricht ist das Experimentieren ein fundamentales fachdidaktisches Prinzip (Hofstein & Lunette, 1982). Experimente können visuelle Wahrnehmung, sprachliche Fähigkeiten, Motorik und kognitive Fähigkeiten, welche bei Kindern mit Förderbedarf eingeschränkt sind, fördern (Schmitt-Sody, 2013). Für inklusive Lernprozesse ist es zudem von Vorteil, dass experimentelle Unterrichtsphasen i .d. R. in Kleingruppen realisiert werden. Damit wird zum einen eine Voraussetzung für kooperatives Lernen geschaffen, und zum anderen lassen sich gezielt differenzierte Materialien einsetzen (Scholz, 2012).

Eine Herausforderung wird sicherlich sein den Übergang vom praktischen Handeln (Experimentieren) hin zur theoretischen Aufarbeitung (Auswertung der Experimente) von Öhsen und Schecker (2015) ohne kognitive Überforderung der Schülerinnen und Schülern mit Förderbedarf zu schaffen. Besondere Strukturierungshilfen sind für diese Lerngruppe sicherlich notwendig damit alle Arbeitsphasen des Experimentierens kognitiv bewältigt werden können (Beckmann et al., 2011).

4 Die Rolle der Motivation beim Experimentieren

Der motivationale Aspekt wurde sowohl als Begünstigung als auch als Herausforderung für das Experimentieren gesehen. Kognitive oder motorische Überforderung sowie negative Vorerfahrungen mit experimentellem naturwissenschaftlichem Unterricht können sich demotivierend auswirken. Vor dem experimentellen Arbeiten sollten daher die Experimentierfähigkeiten der Schülerinnen und Schüler diagnostiziert werden. Diese Diagnose sollte Sicherheitsaspekte mit einschließen. Auch das Planen des Unterrichts im Team ist vor allem bei Förder-

schwerpunkten, wo sich Misserfolgserfahrungen negativ auswirken können, geboten. Experimentieranleitungen können (wie in Abschnitt 2 + 6 beschrieben) zugänglicher, z.B. durch das Einbinden von Fotos oder den vereinfachten Sprachgebrauch, gestaltet werden. Unter dem Sicherheitsaspekt ist es sinnvoll, Experimente auszuwählen, bei denen ein Experimentierfehler kein (großes) Sicherheitsrisiko darstellt. Ob nur Experimente ausgewählt werden, die auf jeden Fall gelingen, ist im Einzelfall zu klären. Wie eben erwähnt, können Misserfolgserfahrungen bei bestimmten Förderschwerpunkten demotivierend wirken. Da das selbstständige Planen von Experimenten jedoch motivationssteigernd ist, kann sicherlich nicht immer vermieden werden, dass manche Experimente nicht zum gewünschten Ergebnis führen. Ein transparenter Umgang mit naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen und vor allem damit, dass solche Experimente auch wichtig für den Erkenntnisgewinn sind, kann hier bei Motivationsverlusten gegensteuern.

5 Kooperative Gruppenarbeit

Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht findet üblicherweise in Gruppenarbeit statt. Eine besondere Form der Gruppenarbeit ist das kooperative Lernen. Dieses „setzt strukturelle Bedingungen voraus, die gewährleisten sollen, dass alle Schülerinnen und Schüler aktiv an einem gemeinsamen Lerngeschehen beteiligt sind“ (Büttner et al., 2012). Eine besondere Rolle hat hierbei die Lehrkraft; sie soll dafür sorgen, dass diese strukturellen Bedingungen hergestellt werden. Johnson und Johnson (Johnson & Johnson, 1998) unterscheiden für das kooperative Lernen die folgenden fünf Basiselemente: Positive Interdependenz (individuelle Ziele und Gruppenziele sind nur gemeinsam erreichbar), Face-to-Face-Kommunikation und gegenseitige Unterstützung (Interaktionen sind motivierend; es wird informatives Feedback gegeben), individuelle Verantwortlichkeit (jedes Gruppenmitglied leistet einen erkennbaren Bei-

trag zum Gruppenergebnis), interpersonale Fähigkeiten (soziale Fertigkeiten) und reflexive Gruppenprozesse (die Qualität der Gruppenarbeit wird reflektiert). Haag und Streber (2014) sehen im kooperativen Lernen dann Potenziale für eine individuelle Förderung, wenn „die Aufgaben so strukturiert sind, dass Gruppenmitglieder nur über einen Teil der Informationen bzw. des Materials verfügen und somit einen Expertenstatus erwerben, den sie an andere Gruppenmitglieder weitergeben müssen.“ Die Befundlage bei empirischen Studien zu kooperativem Lernen in inklusivem Unterricht ist uneinheitlich. Somit ist eine abschließende Bewertung nicht möglich. Es gibt jedoch Hinweise, dass die Effekte auf der sozialen Ebene größer sind als auf der Leistungsebene (Büttner et al., 2012). Schlüter et al. (Schlüter et al., 2016) sehen beim kooperativen Experimentieren „den Vorteil, dass die Kenntnisse, Fähig- und Fertigkeiten aller Beteiligten einer Gruppe für den Problemlöse- und Experimentierprozess genutzt werden können.“ Um das zu gewährleisten, erhalten die Schülerinnen und Schüler meistens unterschiedliche Aufgaben. Wenn diese Aufteilung nach kognitiven Fähigkeiten erfolgt, stellt sich bei lernschwachen Schülerinnen und Schülern die Frage, wie diese sinnvoll in die Gruppenarbeit eingebunden werden können. Das kann gelingen, „wenn die Arbeitsaufträge für diese lernschwachen Schülerinnen und Schüler einerseits eine angemessene Herausforderung bilden und andererseits eine geeignete Unterstützung seitens der anderen Gruppenmitglieder erfolgt. Der Prozess des gegenseitigen, bedarfsgerechten Helfens muss somit schon in der Aufgabenstellung verankert und Verfahrensweisen der minimalen Hilfe den Lernenden bekannt sein, um einen Lernfortschritt bei allen Gruppenbeteiligten zu erreichen.“ Wenn Schülerinnen und Schüler unterschiedliche Rollen einnehmen, die in inklusiven Lerngruppen selten gleichwertig sind, führt dies zu Problemen bei der Bewertung. Hierbei ist es wichtig zwischen Lern- und Leistungsphasen zu unterscheiden und dies den Schülerinnen und Schülern transparent zu kommunizieren. Die Gruppenzusammensetzung ist u.a. abhängig vom Förderschwerpunkt. Es kann sinnvoll sein, die gleiche Zusammensetzung über einen

längeren Zeitraum zu wählen, um zu gewährleisten, dass die Bezugspersonen gleich bleiben.

6 Sprachförderung

„Naturwissenschaftlicher Unterricht bietet durch seinen handlungsorientierten Anteil ein Potenzial an sprachfördernden Momenten“ (Wagner & Bader, 2006). Andererseits „stellt Sprache eine mögliche Barriere im inklusiven Unterricht dar, sowohl bei der Repräsentation und Verarbeitung von Informationen, als auch bei der Kommunikation und Darstellung von Lernergebnissen und wirkt sich somit auch auf die Lernmotivation und das Lernengagement aus“ (Schlüter et al., 2016). Die Sprache spielt in den verschiedenen Phasen des Experimentierens (Anleitung oder Planung, Durchführung, Auswertung und Dokumentation) eine zentrale Rolle. Bei der Repräsentation von Informationen durch die Lehrenden kann beispielsweise eine höhere Zugänglichkeit der sprachlichen Darstellung in Form von Texten oder Experimentieranleitungen über die Verwendung einzelner Regeln der Leichten Sprache (Regelwerk des Netzwerks Leichte Sprache) in Kombination mit neuen (Fach-)Begriffen zur sukzessiven Einführung der (Fach-)Sprache verwendet werden. Leisen formuliert Sprachbildung sogar explizit als „eine Aufgabe des (...) naturwissenschaftlichen Unterrichts“ (Leisen, 2015). Da diese nicht nur in Form der beiden Register Mündlichkeit und Schriftlichkeit, bzw. Handlungs- und Bildungssprache im naturwissenschaftlichen Unterricht vorkommt, sondern über viele Repräsentationsformen mit verschiedenen Abstraktionsgraden verfügt (z.B. Bildsprache und Symbolsprache), besteht hier die Möglichkeit der Sprachbildung über einen sprachsensiblen Unterricht (Leisen, 2015). Fachlernen und Wortschatzlernen bilden im Unterricht eine Einheit, da der Fachwortschatz zum großen Teil über die Auseinandersetzung mit Fachtexten erworben wird (Bildungsserver Berlin-Brandenburg. Rahmenlehrplan Chemie

Sekundarstufe I, 2017). Jedoch nicht nur für das Lernen eines Fachwortschatzes ist sprachsensibles Handeln im Unterricht unabdingbar. Eine besondere Schwierigkeit für Schüler/innen besteht darin, zwischen Alltags-, Bildungs- und Fachsprache zu unterscheiden, da manche Wörter wie z.B. sauer oder Neutralisation in der Alltagssprache eine andere Bedeutung haben als in der Fachsprache (Hermanns & Bracker, 2018). Das Experimentieren bietet über seinen hohen Aufforderungscharakter und dem mehrfachen Wechsel der Darstellungsformen die Möglichkeit verschiedener Sprech- und Schreibenlässe und erleichtert so das (Fach-) Sprachlernen durch handlungsbegleitendes und berichtendes Sprechen (Leisen, 2015; Gottwald, 2016). „Der sprachensible Fachunterricht pflegt einen bewussten Umgang mit der Sprache als Medium, um fachliches Lernen nicht durch (vermeidbare) sprachliche Schwierigkeiten zu verstellen“. Hierzu werden die Lerner in fachlich authentische, aber bewältigbare Sprachsituationen gebracht. Die Sprachanforderungen liegen hierbei knapp über dem individuellen Sprachvermögen. Die Lernenden erhalten so viele Sprachhilfen, wie sie zum erfolgreichen Bewältigen der Sprachsituation benötigen (Leisen, 2015). Gottwald sieht das Experimentieren als besonders günstige Phase für das Sprachlernen: „Da das Experimentieren neben Phasen der konzentrierten Beobachtung Phasen des Argumentierens aufweise, ermöglicht es, ein sprachlich beeinträchtigtes Gegenüber trotzdem als intelligentes Wesen wahrzunehmen. Das Abwechseln von Einzelarbeit und Gruppendiskussion, von Diskurs und sinnlicher Wahrnehmung kann helfen, den Sprachförderprozess als affektiv und kognitiv fruchtbar für die Förderkinder zu gestalten – und für ihre Beziehungen zu Mitschülerinnen und Mitschülern“ (Gottwald, 2016). Vor allem in den letzten Phasen des Experimentierens, der Auswertung und Dokumentation, können Hilfestellungen in Form von Formulierungs- und Strukturierungshilfen nützlich sein (Krämer, 2011).

7 Gestaltung von Experimentiersituationen

Experimentelle Phasen im Unterricht stellen nicht nur besondere Herausforderungen dar, sondern bieten auch gute Möglichkeiten der sinnvollen Zusammenarbeit von Schülerinnen und Schülern. Es kann sowohl arbeitsteilig (jeder hat eine bestimmte Aufgabe oder ein bestimmtes Teilexperiment) oder themengleich gearbeitet werden. Die Selbsttätigkeit der Schülerinnen und Schüler fördert hierbei Autonomie, Wissenserwerb und Strategieverhalten (Häusling, 1983). Die Gruppengröße sollte auch in inklusiven Experimentiergruppen maximal vier Personen betragen. Die Wahrung der Chancengleichheit unter allen Lernenden ist hierbei von besonderer Bedeutung Schulz et al. (2015). Jeder Teilnehmer sollte eine sinnvolle Aufgabe haben. Alle Gruppenmitglieder sollten sich für den Lernprozess der jeweils anderen verantwortlich fühlen und sowohl gemeinsame als auch individuelle Lernziele erreichen. Damit sich die Schülerinnen und Schüler gegenseitig unterstützen können, ist eine heterogene Gruppenzusammensetzung sinnvoll (Wolters, 2017). Diese heterogene Gruppenzusammensetzung erfordert eine Differenzierung im inklusiven Experimentierprozess. Die Aufgaben benötigen eine große Bandbreite an Zugängen und möglichen Entwicklungsverläufen. Am Lerngegenstand können unterschiedliche Ergebnisse hinsichtlich Beschreibung (hier: physikalisch), Formalisierung und Verallgemeinerung je nach Leistungsvermögen und Interesse erwartet werden. Der dafür notwendige Aufgabenpool muss Aufgaben zu Phänomenen und Wirkzusammenhängen abdecken sowie zur Verknüpfung von Konzepten zu Modellen beinhalten. Einen möglichst geringen cognitive-load (Chandler & Sweller, 1991) erhält man, indem motorisch einfache Herausforderungen gestellt werden und eine begrenzte Anzahl an Materialien zur Verfügung gestellt werden. Beides sind Voraussetzungen für die notwendige Verknüpfung zwischen experimentellem Aufbau und theoretischen Annahmen (Kauertz, 2015). Der Experimentalunterricht findet in inklusiv gestalteten Experimentierumgebungen statt. Dort muss ausreichend Material vorhanden sein, damit jeder Schü-

ler arbeiten kann bzw. eine Aufgabe hat (Wolters, 2017). Für Schülerinnen und Schüler mit Förderbedarf sollen die Experimentierphasen ohne Druck ausgelegt sein. Der Problemlösevorgang muss so gestaltet werden, dass jeder Schüler diesen erfolgreich durchlaufen kann. Fragestellungen, die das Ergebnis auf zwei bis drei Antwortmöglichkeiten reduzieren, sind zu bevorzugen. Die dafür notwendigen experimentellen Fähigkeiten sollten ebenfalls überschaubar sein und vorbereitete Strukturen (z.B. Tabelle) und Hilfen aufweisen. Das Material muss Rätsel aufgeben (Neugier!), überschaubar sein und Handlungsbedürfnis anregen. Tätigkeiten zur Beantwortung der Fragestellung sollten geringe Komplexität erfordern (Werning & Bannach, 1994). Wenn besondere Erfahrung und Geschicklichkeit erforderlich sind, kann ein Lehrerversuch erforderlich sein (Häußling, 1983). Schülerinnen und Schüler mit Förderschwerpunkt Lernen zeigen oft einen Mangel an Selbstkontrolle und Selbststeuerungsaktivität. Es überwiegt eine Misserfolgsorientierung. Ein aktives Auseinandersetzen mit problemhaltigen Situationen wird daher aus Furcht vor Versagen vermieden. Klar strukturierter Unterricht ist für unsichere, ängstliche und wenig leistungsstarke Schülerinnen und Schüler hilfreich. Leistungsmotivierte Schülerinnen und Schüler profitieren hingegen eher von Freiräumen. Für das Experiment bedeutet dies, dass kurzfristige Ziele und Intervalle sowie ein Maximum an Erklärungen und Hilfestellungen gegeben sein müssen. Für die Gestaltung von entdeckendem Lernen sind die notwendigen Voraussetzungen, wie Arbeitstechniken und Vorerfahrungen vorab zu schaffen (Werning & Bannach, 1994). Die benötigten experimentellen Kompetenzen müssen bereits vorhanden sein und werden nicht gleichzeitig während der fachinhalten Experimentierphasen erlangt. Experimentelle Phasen im Unterricht stellen nicht nur besondere Herausforderungen dar, sondern bieten auch gute Möglichkeiten der sinnvollen Zusammenarbeit von Schülerinnen und Schülern. Es kann sowohl arbeitsteilig (jeder hat eine bestimmte Aufgabe oder ein bestimmtes Telexperiment) oder themengleich gearbeitet werden. Die Selbsttätigkeit der Schülerinnen und Schüler för-

dert hierbei Autonomie, Wissenserwerb und Strategieverhalten (Häusling, 1983). Die Gruppengröße sollte auch in inklusiven Experimentiergruppen maximal vier Personen betragen. Die Wahrung der Chancengleichheit unter allen Lernenden ist hierbei von besonderer Bedeutung (Schulz et al., 2015). Jeder Teilnehmer sollte eine sinnvolle Aufgabe haben. Alle Gruppenmitglieder sollten sich für den Lernprozess der jeweils anderen verantwortlich fühlen und sowohl gemeinsame als auch individuelle Lernziele erreichen. Damit sich die Schülerinnen und Schüler gegenseitig unterstützen können, ist eine heterogene Gruppenzusammensetzung sinnvoll (Wolters, 2017). Diese heterogene Gruppenzusammensetzung erfordert eine Differenzierung im inklusiven Experimentierprozess. Die Aufgaben benötigen eine große Bandbreite an Zugängen und möglichen Entwicklungsverläufen. Am Lerngegenstand können unterschiedliche Ergebnisse hinsichtlich Beschreibung (hier: physikalisch), Formalisierung und Verallgemeinerung je nach Leistungsvermögen und Interesse erwartet werden. Der dafür notwendige Aufgabenpool muss Aufgaben zu Phänomenen und Wirkzusammenhängen abdecken sowie zur Verknüpfung von Konzepten zu Modellen beinhalten. Einen möglichst geringen cognitive-load (Chandler & Sweller, 1991) erhält man, indem motorisch einfache Herausforderungen gestellt werden und eine begrenzte Anzahl an Materialien zur Verfügung gestellt werden. Beides sind Voraussetzungen für die notwendige Verknüpfung zwischen experimentellem Aufbau und theoretischen Annahmen (Kauertz, 2015). Der Experimentalunterricht findet in inklusiv gestalteten Experimentierumgebungen statt. Dort muss ausreichend Material vorhanden sein, damit jeder Schüler arbeiten kann bzw. eine Aufgabe hat (Wolters, 2017). Für Schülerinnen und Schüler mit Förderbedarf sollen die Experimentierphasen ohne Druck ausgelegt sein. Der Problemlösevorgang muss so gestaltet werden, dass jeder Schüler diesen erfolgreich durchlaufen kann. Fragestellungen, die das Ergebnis auf zwei bis drei Antwortmöglichkeiten reduzieren, sind zu bevorzugen. Die dafür notwendigen experimentellen Fähigkeiten sollten ebenfalls überschaubar sein und vorbereitete Strukturen

(z.B. Tabelle) und Hilfen aufweisen. Das Material muss Rätsel aufgeben (Neugier!), überschaubar sein und Handlungsbedürfnis anregen. Tätigkeiten zur Beantwortung der Fragestellung sollten geringe Komplexität erfordern (Werning & Bannach, 1994). Wenn besondere Erfahrung und Geschicklichkeit erforderlich sind, kann ein Lehrerversuch erforderlich sein (Häußling, 1983). Schülerinnen und Schüler mit Förderschwerpunkt Lernen zeigen oft einen Mangel an Selbstkontrolle und Selbststeuerungsaktivität. Es überwiegt eine Misserfolgsorientierung. Ein aktives Auseinandersetzen mit problemhaltigen Situationen wird daher aus Furcht vor Versagen vermieden. Klar strukturierter Unterricht ist für unsichere, ängstliche und wenig leistungsstarke Schülerinnen und Schüler hilfreich. Leistungsmotivierte Schülerinnen und Schüler profitieren hingegen eher von Freiräumen. Für das Experiment bedeutet dies, dass kurzfristige Ziele und Intervalle sowie ein Maximum an Erklärungen und Hilfestellungen gegeben sein müssen. Für die Gestaltung von entdeckendem Lernen sind die notwendigen Voraussetzungen, wie Arbeitstechniken und Vorerfahrungen vorab zu schaffen (Werning & Bannach, 1994). Die benötigten experimentellen Kompetenzen müssen bereits vorhanden sein und werden nicht gleichzeitig während der fachinhaltlichen Experimentierphasen erlangt.

Anmerkungen der Autorinnen und Autoren

Wir bedanken uns bei S. Brackertz und A. Stender für die Diskussionsbeiträge.

Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wurde im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JA1516 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den AutorInnen

Literaturverzeichnis

- Beckmann, A., Lenzen, K. D., & Langner, D. (2011). *Pädagogik*, Seiten 36–39.
- Bildungsserver Berlin-Brandenburg. Rahmenlehrplan Chemie Sekundarstufe I (2017).
- Büttner, G., Warwas, J., & Adl-Amini, K. (2012). Kooperatives Lernen und Peer Tutoring im inklusiven Unterricht. *Zeitschrift für Inklusion*, (1-2):14.
- Chandler, P. & Sweller, J. (1991). Cognitive Load Theory and the Format of Instruction. *Cognition and Instruction*, 8:293–332.
- Gottwald, A. (2016). *Sprachförderndes Experimentieren im Sachunterricht: wie naturwissenschaftliches Arbeiten die Sprache von Grundschulkindern fördern kann*. Springer-Verlag, Berlin.
- Hameyer, U., Herausgeber (1987). *AKTIF Erfahrungsberichte und Studien*. ipn-materialien. Kiel.
- Hermanns, J. & Bracker, P. (2018). Die Neutralisation am Beispiel "Rasen kalken" - eine Unterrichtseinheit für den sprachsensiblen Chemieunterricht in der Sekundarstufe I. *MNU*.
- Hofstein, A. & Lunette, V. N. (1982). The role of the laboratory in science teaching: Neglected aspects of research. *Review of Educational Research*, 52(2):201–217.
- Johnson, D. W. & Johnson, R. (1998). *Learning together and alone: Cooperative, competitive and individualistic learning*. Allyn and Bacon, Boston.
- Kauertz, A. (2015). *Herausforderungen der Elektrizitätslehre*, Kapitel 6, Seiten 103–112. Riegert, J. and Musenberg, O. Inklusiver Fachunterricht in der Sekundarstufe.
- Krämer, S. (2011). Brausepulver - eine prickelnde Mischung. Ein systematisches Training zum Protokolle schreiben. *Naturwissenschaften im Unterricht Chemie*, (126):23–28.
- Leisen, J. (2015). Fachlernen und Sprachlernen! Bringt zusammen, was zusammen gehört. *MNU*, 68(3):132–137.

- Müller, R. (2017). Physik in interessanten Kontexten. www.tu-braunschweig.de/Medien-DB/ifdn-physik/physik-in-interessanten-kontexten-mueller.pdf.
- Romunde, B. (2009). *Experimentieren nach Fotos*. Persen Verlag, Hamburg.
- Ruhrmann, H. (2006). *Chemie für Sehbehinderte und Blinde am Beispiel der Einführung der Organischen Chemie*. Hausarbeit, Universität. Bereich Lehramt am Fachbereich Chemie, Marburg.
- Schlüter, A.-K., Melle, I., & Wember, F. B. (2016). Unterrichtsgestaltung in Klassen des Gemeinsamen Lernens. *Sonderpädagogische Förderung heute*, 61(3):270–285.
- Schmitt-Sody, B. (2013). *NESSi-FÖSL Konzeption und Evaluation eines Schülerlabors für Förderschüler aus chemiedidaktischer Schiene*. Dissertation, Universität Erlangen-Nürnberg. Erlangen.
- Scholz, D. (2012). Kooperatives Lernen und Inklusion im Team - Kleingruppen-Modell (TKM). In Neißer, B., Glattfeld, E., Lotz, H., & Ratzki, A., Herausgeber, *Gemeinsam erfolgreich! Kooperation und Teamarbeit an Schulen entwickeln*, Seiten 133–159. Carl-Link-Verlag, Köln.
- Schulz, A., Backertz, S., Bärenfänger, F., Nessler, S., & Möhlenkamp, H. (2015). Naturwissenschaften, Mathematik, Technik, Ökologie. In Reich, K., Asselhoven, D., & Kargl, S., Herausgeber, *Eine inklusive Schule für alle: das Modell der Inklusiven Universitätsschule Köln*, Seiten 253–287. Beltz.
- Wagner, L. & Bader, H. J. (2006). Begegnung mit naturwissenschaftlichen Inhalten (in einer Sprachheilschule) schafft sprachliche Bewusstheit.
- Werning, R. & Bannach, M. (1994). *Möglichkeiten des Entdeckenden Lernens im Sachunterricht der Primarstufe der Schule für Lernbehinderte*, Seiten 83–91. Schmitz, D. and Wachtel, P.. Schüler mit sonderpädagogischem Förderbedarf – Unterricht mit Lernbehinderten; Rheinbreitenbach.
- Wolters, B. (2017). *Selbstständiges Lernen im inklusiven Physikunterricht*. Masterarbeit, Universität. Bonn.

Inklusion in der Lehramtsaus- und fortbildung

Anita Stender, Alexander Pusch, Christina
Krabbe & Malte Walkowiak

Durch die Einführung einer „inkluisiven Schule für alle“ ergeben sich Veränderungen in der Schullandschaft, die neue Anforderungen an das alltägliche Unterrichtshandeln erzeugen (Nessler, 2015). Um zukünftige Lehrerinnen und Lehrer bereits in ihrer Ausbildung auf diese neuen Anforderungen vorzubereiten, sollten diese benannt werden und darauf aufbauend Implikationen für die Lehramtsaus- und -fortbildung abgeleitet werden. Deswegen haben sich die Autorinnen und Autoren dieses Beitrags in einem Arbeitskreis der Aufgabe „Inklusion in der Lehramtsaus- und fortbildung“ angenommen und beleuchten nachfolgend diese Thematik mit einem Fokus auf die fachdidaktische Lehramtsausbildung. Sie diskutierten die neuen Anforderungen, die auf Lehrpersonen bei der Gestaltung, Durchführung und Reflexion eines inklusiven Unterrichts zukommen sowie die dafür notwendigen Kompetenzprofile. Hieraus wurde in einem zweiten Schritt abgeleitet, welche Kompetenzprofile in den verschiedenen Phasen der Lehramtsausbildung für eine gelingende Gestaltung eines inklusiven Unterrichts angebahnt bzw. vertieft werden sollten. In einem dritten Schritt wurden dazu passende Konzepte für die universitäre Lehramtsausbildung exemplarisch vorgestellt. Der vorliegende Beitrag stellt das Ergebnis der Diskussionen in dem Arbeitskreis dar.

1 Neue Anforderungen an Lehrpersonen im inklusiven Unterricht

Wenn Lehrpersonen den Anforderungen zur Gestaltung von Unterricht in inklusiven Lerngruppen gerecht werden sollen, müssen sie während ihrer Ausbildung und ihres beruflichen Alltags Dispositionen ausgebildet haben, die sie dazu befähigen im komplexen Unterrichtsgeschehen kompetent zu handeln (vgl. (Erpenbeck, 2009) für berufliche Handlungskompetenz). Diese Dispositionen haben direkten Einfluss auf das Lehrgeschehen und auf schulische Leistungen und die Haltungen der Lernenden (Savage & Erten, 2015). Zum Beispiel sollten Lehrkräfte in den naturwissenschaftlichen Fächern fundiertes Wissen über geeignete naturwissenschaftliche Theorien haben (z.B.: Kompetenzmodelle, Learning Progressions und die damit einhergehende theoriebasierte Definition von Lernzielen: (Nehring & Bohlmann, 2016)) als auch über unterrichtliche Adaptionen (z.B.: Universal Design for Learning, Forschendes Lernen, Lernstrukturgitter: (Schlüter et al., 2016; Melle et al., 2017; Lembens & Abels, 2016; Menthe et al., 2015; Nehring & Bohlmann, 2016)) verfügen, um diese mit ihrem naturwissenschaftlichen Wissen adäquat ausgestalten zu können (Walkowiak & Nehring, 2017). Aber für die Gestaltung eines inklusiven Unterrichts sollten Lehrpersonen darüber hinaus auch über Wissen zu den Förderbereichen verfügen. Zusätzlich spielen neben diesen Wissensfacetten auch die Einstellungen gegenüber Inklusionen eine wesentliche Rolle in der Ausgestaltung von Unterricht und dem Umgang mit adaptiven Maßnahmen (Jordan et al., 2009; Stanovich & Jordan, 1998). Eine Einstellung, die zum Beispiel lediglich auf die Ermöglichung eines gemeinsamen Unterrichts für Schülerinnen und Schüler mit und ohne Förderbedarf zielt, wird oftmals dazu führen, dass der naturwissenschaftliche Unterricht nur hinsichtlich des Niveaus adaptiert wird von (von Öhsen & Schecker, 2015). Eine Einstellung jedoch, die einen „Unterricht für alle“ unter der Wertschätzung der Diversität der Lerngruppe ermöglicht, erhält mehr Adaptierungsmöglichkeiten.

Diese Beispiele zeigen, dass nicht nur das Professionswissen (Fachwissen, pädagogisches Wissen & fachdidaktische Wissen) sondern auch die Einstellungen gegenüber Inklusion für die Gestaltung eines inklusiven Fachunterrichts zusammenspielen. Dies hat zur Folge, dass keine der einzelnen Dispositionen das erfolgreiche Handeln in einer Anforderungssituation umfangreich genug beschreiben kann (Oser & Renold, 2005). Aus diesem Grund wurden nachfolgend nicht einzelne Dispositionen von dem Arbeitskreis benannt, sondern Kompetenzprofile von inklusionsspezifischen Anforderungssituationen abgeleitet. Diese können in allgemeindidaktische und fachdidaktische Kompetenzprofile unterteilt werden.

Allgemeindidaktische Kompetenzprofile für die Gestaltung von inklusivem Unterricht

Die Lehrperson ...

- zeigt Empathie im Umgang mit Lernhindernissen;
- entwickeln eine emotionale Distanz, um professionell handeln zu können;
- kennt Entwicklungsstände, Lernpotentiale und Lernhindernisse ihrer Schülerinnen und Schüler;
- verfügt über eine positive Einstellung zur Diversität;
- kennt die schulischen Rahmenbedingungen, das Schulrecht und die Sicherheitsbestimmungen;
- kennt allgemeine Maßnahmen zur Diagnose und kann diese gezielt einsetzen;
- kann die Bandbreite der zu erreichenden Kompetenzen der Schülerschaft realistisch einschätzen;
- kann Leistungsanforderungen und Beurteilungsmaßstäbe transparent machen;

- kennt die Förderbereiche und kann Diagnoseinstrumente zu den Förderbereichen einsetzen und deren Ergebnisse interpretieren;
- kennt Methoden zur Gestaltung eines binnendifferenzierenden Unterrichts
- kann eine Unterrichtsstunde im Microteam gestalten und durchführen;
- wählt geeignete Unterstützungsmaßnahmen für den Lernprozess aus;
- setzt Aspekte des informellen Lernens um (z.B.: Peertutoring, flipped Classroom), um damit echte Lernzeit für alle zu generieren.

Kompetenzprofile für die Gestaltung von Unterricht können den Standards der Lehramtsausbildung und den daraus abgeleiteten Curricula der Lehramtsausbildung zugeordnet werden ((KMK, 2005)). Für die Gestaltung von **inklusivem, naturwissenschaftlichem** Unterricht ergeben sich aber eine Reihe von Spezifikationen dieser Kompetenzprofile, die durch Inklusion einen zentralen Stellenwert im Unterrichtsalltag erhalten:

Fachdidaktische Kompetenzprofile für inklusiven, naturwissenschaftlichen Unterricht

- kann sich im Kontinuum von Sach- und Subjektorientierung begründet verorten (bsp. Fokus auf Fachwissensvermittlung bzw. Fokus auf eigene Forschung (Stroh, 2014)).
- kennt fachdidaktische Maßnahmen zur Diagnose bspw. von Schülervorstellungen und können diese gezielt einsetzen;
- kann Unterrichtsziele kompetenzorientiert zielgleich/ziel-different begründen / festlegen und daraus didaktische Entscheidungen ableiten;

2 Implikationen für die Gestaltung der Lehrerbildung

- kann Modelle zur adäquaten Beschreibung von Sachverhalten auf verschiedenen Abstraktionsebenen anbieten;
- kann Experimente zielführend und schülerorientiert im Unterricht einsetzen (z.B. Micro-Scaling, Varianten von Arbeitsblattgestaltung);
- nutzt die Diversitätsmerkmale der Klasse bzw. örtliche Besonderheiten, um damit einen inklusiven Unterricht im und außerhalb des Klassenzimmers zu gestalten;
- kann fachliche Inhalte kognitiv und affektiv angemessen aufarbeiten und deren Bedeutung für die Lebenswelt der Lernenden aufzeigen;
- schafft Barrierefreiheit in fachlichen Lernmaterialien (Sprache, Hilfsmittel, Schriftgröße);
- achtet auf Sicherheitsbestimmungen bei Schülerexperimenten in inklusiven Klassen.

Lernangebote zur Ausbildung dieser spezifischen Kompetenzprofile im naturwissenschaftlichen Unterricht sind bislang nur an wenigen Universitäten und Standorten der schulpraktischen Lehramtsausbildung realisiert, so dass für eine praxisorientierte Ausbildung der angehenden (Lehrpersonen) ein Umdenken in der Gestaltung der Lehramtsausbildung stattfinden muss, wenn Inklusion im Unterrichtsalltag adäquat Berücksichtigung finden sollte.

2 Implikationen für die Gestaltung der Lehrerbildung

Aus den oben aufgelisteten Kompetenzprofilen lassen sich Implikationen für die Gestaltung der Lehramtsaus- und -fortbildung ableiten. Denn diese Kompetenzprofile sollten in den unterschiedlichen Phasen der Lehramtsaus- und -fortbildung durch

Lerngelegenheiten angebahnt bzw. vertieft werden.

Die in der universitären Lehramtsausbildung praktizierte Trennung zwischen allgemeindidaktischen Modulen und fachdidaktischen Modulen impliziert, dass diese als zwei Lerngelegenheiten betrachtet werden müssen, die in der Ausbildung von angehenden Lehrpersonen idealerweise ineinandergreifen sollten. Dies kann erreicht werden, wenn im Studium in inklusionsspezifischen Vorlesungen und Seminaren der allgemeinen Didaktik die allgemeindidaktischen Kompetenzprofile gestärkt werden, sodass sie in Veranstaltungen der Fachdidaktiken wieder aufgegriffen werden können. Wenn die Grundlage in den inklusionsspezifischen Vorlesungen und Seminaren der allgemeinen Didaktik und Erziehungswissenschaft zur Erreichung der oberen allgemeindidaktischen Kompetenzen gelegt wurde, kann eine Vertiefung in den fachdidaktischen Seminaren z.B. durch Fallbeispiele oder konkrete Planungsaufträge für den Unterricht stattfinden. So kann das erlangte Kompetenzprofil in konkreten Anwendungssituationen vertieft werden und ggf. bereits in ersten Unterrichtserfahrungen im Rahmen der Schulpraktischen Studien bzw. im Praxissemester angewendet werden.

Im Referendariat sollte dieses Kompetenzprofils in konkretes Handeln während des Unterrichts überführt werden. Dies sollte sukzessive durch eine kontinuierliche Reflexion der Unterrichtsplanungen und der Handlungen im Unterricht geschehen. Dementsprechend sollten die einzelnen spezifischen Kompetenzprofile für einen Unterricht in inklusiven Lerngruppen in unterschiedlichen Abstufungen der Kompetenzen im Studium und im Referendariat vermittelt werden, um so einen Kompetenzaufbau zu gewährleisten. Die Tabelle 1 enthält eine Zuordnung der obigen inklusionsspezifischen Kompetenzprofile in unterschiedlichen Abstufungen zu den Phasen der Lehramtsaus- und -fortbildung.

2 Implikationen für die Gestaltung der Lehrerbildung

Phase I (Universität)	Phase II (Referendariat)
<i>Die Studentin/der Student...</i>	<i>Referendar/innen...</i>
kann Potentiale benennen, die Diversität im (Fach-)Unterricht birgt.	nutzen Diversitätsmerkmale der Klasse, um damit einen „Unterricht für alle“ zu gestalten.
kennt fachdidaktische Maßnahmen zur Diagnose bspw. von Schülervorstellungen.	kann fachdidaktische Maßnahmen zur Diagnose von Lernständen gezielt einsetzen und die Ergebnisse interpretieren.
kann Unterrichtsziele kompetenzorientiert zielgleich/zielfähig begründet festlegen und daraus didaktische Entscheidungen ableiten.	können reflektieren, ob die zielgleichen/zielfähigen Unterrichtsziele erreicht wurden und Konsequenzen für ihren Unterricht ableiten.
kennt Modelle zur adäquaten Beschreibung von Sachverhalten auf verschiedenen Abstraktionsebenen	kann den Lernenden geeignete Modelle zur adäquaten Beschreibung von Sachverhalten auf verschiedenen Abstraktionsebenen anbieten.
kennt Methoden zur Gestaltung eines bindendifferenzierenden Unterrichts und setzen Sie in ersten Unterrichtsplanungen um.	kann Methoden zur Gestaltung eines bindendifferenzierenden Unterrichts zielführend auswählen und im Fachunterricht umsetzen.
kennt motivierende Kontexte zur Einbettung der fachlichen Inhalte in die Lebenswelt der Lernenden	kann den Lernenden die Bedeutung des fachlichen Inhalts für deren Lebenswelt aufzeigen.
kennt Maßnahmen zur zielführenden und schülerorientierten Gestaltung von Experimenten (z.B. Micro-Scaling, Varianten von Arbeitsblattgestaltung)	kann Experimente zielführend und schülerorientiert im Unterricht einsetzen (z.B. Micro-Scaling, Varianten von Arbeitsblattgestaltung)
kann Möglichkeiten zur Schaffung von Barrierefreiheit in fachlichen Lernmaterialien benennen.	schaffen Barrierefreiheit in fachlichen Lernmaterialien.
kennt die Sicherheitsbestimmungen.	achtet auf Sicherheitsbestimmungen beim Experimentieren in inklusiven Klassen.
Phase III (Schuldienst):	
<i>Die Lehrerin/der Lehrer...</i>	
nutzt individuelle und kooperative Fort- und Weiterbildungsangebote zur Entwicklung der oberen Handlungskompetenzen.	
kennt und nutzt Unterstützungsmöglichkeiten für Lehrpersonen zum Themenfeld Inklusion.	
kann berufliche Haltungen, Erfahrungen und eigene Kompetenzentwicklungen insbesondere in kollegialen und multiprofessionellen Zusammenhängen reflektieren und Konsequenzen ziehen.	

Tabelle 1: Abstufung der Kompetenzprofile zur Gestaltung von Unterricht in inklusiven Lerngruppen für die drei Phasen der Lehramtsaus- und -fortbildung zur Gewährleistung eines Kompetenzaufbaus während der fachdidaktischen Ausbildung

Diese Zusammenstellung von zu erwerbenden Kompetenzprofilen sowie die Zuordnung zu den Phasen der Lehramtsaus- und -fortbildung kann eine Grundlage für die Konzeption von Lernangeboten bieten, welche die benötigten Kompetenzprofile zur Bewältigung der Anforderungen aus dem Schulalltag mit inklusiven Lerngruppen schulen. Im Folgenden sollen Beispiele von Lernangeboten aus der universitären Lehramtsausbildung skizziert werden, die bereits in der fachdidaktischen Lehre an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster, an der Technischen Universität Dortmund und an der Universität Duisburg-Essen umgesetzt werden.

3 Beispielhafte Lernangebote zur Entwicklung gezielter Handlungskompetenzen

Seminar: Inklusionsorientierter Physikunterricht (WWU Münster)

Alexander Pusch (WWU), Jana Jungjohann (TU-Dortmund)

Form und Rahmenbedingungen

Blockseminar im Umfang von 2 SWS für Lehramt Gymnasium/Gesamtschule sowie Haupt-, Real- und Gesamtschule in Team-Teaching von einer Sonderpädagogin mit naturwissenschaftlichem Schwerpunkt (Jana Jungjohann) und einem Physikdidaktiker (Alexander Pusch).

Ziele

- Einblicke in die schulische Inklusionsdebatte sowie spezifische Förderschwerpunkte
- Erarbeitung von Ursachen und Lösungsansätzen anhand von Fallbeispielen von Kindern mit sonderpädagogischem Förderbedarf

- Theorie und Praxis grundlegender und physikspezifischer inklusiver Unterrichtsgestaltung (Methoden, Chancen und Schwierigkeiten)
- Möglichkeiten interdisziplinärer Teamkooperation
- Adäquate Selbstkonzepte zur Einstellung der angehenden Lehrkräfte zum Umgang mit Inklusion als Herausforderung und Chance

Inhalte & Ablauf

- Zu Beginn des Seminars werden anhand eines Fragebogens mit fünf offenen Fragen die Einstellungen der Teilnehmer/innen zur schulischen Inklusion erhoben (u.a. Vorerfahrungen, Emotionen, Kenntnisbild). Anschließend wird ein Überblick über die Grundlagen schulischer Inklusion, ausgewählte Studienergebnissen, dem Aufbau und der statistischen Zusammensetzung des Schulsystems in NRW, sowie den Formalismen, wie Kinder einen sonderpädagogischen Förderbedarf zugesprochen bekommen, gegeben. Anhand von Best-Practice-Beispielen, wie den Gewinnern des Jakob-Muth-Preises, werden Gelingens-Faktoren für schulische Inklusion analysiert.
- Im zweiten Teil des Seminars erfolgt nach einem allgemeinen Überblick über die sonderpädagogischen Grundlagen (anhand der Ausbildungsordnung Sonderpädagogische Förderung NRW) eine Fokussierung auf Förderungsschwerpunkte Lernen sowie Emotionale und soziale Entwicklung, da diese statistisch die größten Förderbedarfe in der Primar- und Sekundarstufe 1 in NRW bilden. Zu diesen Schwerpunkten werden mögliche Auffälligkeiten und Lernstörungen sowie dazu passende sonderpädagogische und didaktische Ansätze erläutert und diskutiert. Anhand verschiedener ausführlicher Fallbeispiele und acht ausführlich beschriebenen „Modellschülern“ mit

sonderpädagogischem Förderbedarf aus dem Bereich Lernen und Emotionale-Soziale-Entwicklung werden konkret Probleme und Schwierigkeiten, ihre Ursachen sowie mögliche Lösungsansätze erarbeitet. In einem kurzen Einschub werden zudem verschiedene Möglichkeiten und Beispiele schulischer Kooperation zwischen Fachlehrer/innen, Sonderpädagog/innen und Lernbegleiter/innen erläutert.

- Als Teil der zu erbringenden Studienleistung erfolgt im Seminar eine Analyse und Diskussion von verschiedenen Methoden (inklusive) Unterrichts, wie z.B. Think-Pair-Share, (gestuften) Lernhilfen oder handlungsorientierter Unterricht, hinsichtlich ihres Potentials für Schülerinnen und Schüler mit und ohne Förderbedarf u.a. in den Kategorien Umsetzbarkeit, Sozialform sowie möglicher Kompetenzerwerb. Diese Methoden werden anschließend in der Planung und Ausarbeitung einer inklusiven Physikstunde zu vorgegebenen Themen in Gruppenarbeit aufgegriffen. Grundlage hierfür sind fiktive Klassen, in denen sich jeweils zwei der zuvor behandelten „Modellschüler“ mit sonderpädagogischem Förderbedarf aus dem Bereich Lernen und Emotionale-Soziale-Entwicklung befinden. Die entwickelte Stunde wird hinsichtlich möglicher Chancen und Schwierigkeiten sowie den „Gelenkstellen“ gelungener Inklusion analysiert und diskutiert sowie ggf. optimiert.
- Zum Abschluss des Seminars werden noch einmal die Fragebögen der Teilnehmer zu ihren Einstellungen zur schulischen Inklusion aufgegriffen und hinsichtlich möglicher Veränderungen besprochen.

**Seminar: Vorbereitung auf einen inklusiven
Chemieunterricht (TU Dortmund)**

(Christina Krabbe (TU-Dortmund), übernommen von und adaptiert nach Ann-Kathrin Schlüter (TU-Dortmund))

Form und Rahmenbedingungen

Seminar im Rahmen des Theorie-Praxis-Moduls zur Vorbereitung auf das Praxissemester, Umfang von 2 SWS für das Lehramt Master Gymnasium/Gesamtschule/Berufskolleg und Haupt-, Real- und Gesamtschule sowie Lehramt Master sonderpädagogische Förderung von einer Chemikerin (Christina Krabbe), konzipiert und evaluiert von einer Chemiedidaktikerin (Ann-Kathrin Schlüter; siehe Melle, Schlüter, Nienaber & Wember, im Druck) mit Unterstützung von einem Professor der Rehabilitationswissenschaften und Pädagogik bei Lernbehinderungen (Franz Wember).

Ziele

- Kennenlernen von Orientierungs- und Planungshilfen für die Unterrichtsplanung
- Sensibilisierung im Hinblick auf Barrieren im inklusiven (Chemie-)Unterricht anhand des Universal Design for Learning
- Einblicke in spezifische Förderschwerpunkte
- Kennenlernen verschiedener inklusionsorientierter Ansätze, sowie Theorie und Praxis grundlegender und chemie-spezifischer inklusiver Unterrichtsgestaltung (Methoden, Chancen und Herausforderungen)
- Gestaltung von Schülerexperimenten und Lernaufgaben für heterogene Lerngruppen und Planung einer Unterrichtssequenz für den inklusiven Chemieunterricht

- Verknüpfung von Theorie und Praxis durch Einblicke in inklusiven Unterricht mittels Fallbeispielen und Videovignetten

Inhalte & Ablauf

- Nach einer Einführung in den organisatorischen Ablauf des Praxissemesters werden Einblicke in die Unterrichtsplanung im Allgemeinen (Kernlehrpläne NRW, Ziele und Kompetenzorientierung etc.) gegeben und Planungshilfen wie bspw. Stundenverlaufspläne vorgestellt und mithilfe einer praktischen Übung vertieft.
- Im zweiten Teil des Seminars wird das Universal Design for Learning, kurz UDL ((Hall et al., 2012; Meyer et al., 2014; Rose & Meyer, 2002)) als allgemein pädagogisches Konzept zur Planung von inklusivem Unterricht eingeführt, zur Diskussion über allgemeine und chemiespezifische Barrieren genutzt und anhand von Beispielen für die Planung und Adaption von (Chemie-)Unterricht konkretisiert. Um dieses Konzept erfahrbar zu machen wurde im Sinne des UDL die Zugänglichkeit der Inhalte jeder Seminarsitzung über das Bereitstellen verschiedener Wahlmöglichkeiten erhöht. Die Möglichkeiten umfassen die (i) Repräsentation von Informationen, (ii) die Verarbeitung von Information und Darstellung von Lernergebnissen, oder (iii) die Förderung von Lerninteresse und Engagement und werden, wenn möglich, zur Wahl gestellt.
- In weiteren Seminarsitzungen werden Einblicke in die historische Konzeption von Lernschwierigkeiten und die Entstehung des Förderschulsystems gegeben, sowie didaktische und sonderpädagogische Ansätze im Umgang mit Lernschwierigkeiten vorgestellt und diskutiert (u. a. anhand der Ausbildungsordnung Sonderpädagogische Förderung NRW).

- Sprache und ihre Verwendung im Fach wird als mögliche Barriere thematisiert und anhand der Regeln für Leichte Sprache bzw. Einfache Sprache werden Schulbuchtexte und -aufgaben überarbeitet. Die Einführung und der Gebrauch von Fachsprache werden anhand von Beispielen diskutiert. Zusätzlich wird die methodische Gestaltung von inklusivem Unterricht, u. a. mithilfe von kooperativen Lernformen, erläutert und deren Chancen und Herausforderungen diskutiert.m
- Ergänzt werden ausgedehnte praktische Übungen zur Entwicklung von Lernaufgaben und Gestaltung von Schülerexperimenten für heterogene Lerngruppen anhand ausgewählter Themengebiete und bei Bedarf unter Zuhilfenahme einer fiktiven Lerngruppe aus Schüler/-innen mit und ohne sonderpädagogischen Unterstützungsbedarf.
- Anhand von Fallbeispielen werden mögliche „Baustellen“ im inklusiven Unterricht unter der Benennung konkreter Probleme und Schwierigkeiten sowie möglicher Ursachen thematisiert und mögliche Herangehensweisen und Tipps im Umgang mit diesen erarbeitet. Zusätzlich findet anhand von Videovignetten eine Reflexion und Diskussion über Unterricht statt.

**Seminar: Heterogenität und Inklusion (Universität
Duisburg-Essen)**

(Anita Stender, Universität Duisburg-Essen)

Form und Rahmenbedingungen

Pflichtseminar im Rahmen des Moduls „Fachdidaktische Vertiefung“, Umfang von 2 SWS für Master Gymnasium/Gesamtschule/Berufskolleg und Haupt-, Real- und Gesamtschule für das Lehramt Physik konzipiert und evaluiert von einer Physikdidaktikerin (Anita Stender).

Ziele

- Einblicke in spezifische Förderschwerpunkte und Sensibilisierung im Hinblick auf Barrieren im inklusiven (Physik-) Unterricht
- Reflexion und Anwendung geeigneter Methoden für inklusive Unterrichtsgestaltung
- Planung einer Unterrichtsstunde für den inklusiven Physikunterricht unter Berücksichtigung von Lernvoraussetzungen einer fiktiven inklusiven Lerngruppe

Inhalte & Abläufe

- Sensibilisierung der Studierenden für verschiedene Facetten der Heterogenität sowie für die konkreten Förderschwerpunkte „Lernen“, „Sprache“ und „Emotionale und soziale Entwicklung“.
- Die Studierenden sollen ein selber entwickeltes Unterrichtsvorhaben im Hinblick auf mögliche Barrieren im Unterrichtsverlauf für einzelne Schülerinnen und Schüler der fiktiven Lerngruppe reflektieren.
- Die Studierenden lernen verschiedene Methoden für eine inklusive Unterrichtsgestaltung kennen und sollen ihre Unterrichtsstunde mit Hilfe einer dieser Methoden derart optimieren, dass den Schülerinnen und Schülern individuelle Lernwege in der Unterrichtsstunde ermöglicht werden können (dies beinhaltet auch die Ausgestaltung von konkreten Lernmaterialien).
- Die entwickelte Stunde wird der gesamten Seminargruppe vorgestellt und im Hinblick auf Gelingensbedingungen für inklusiven Physikunterricht für die fiktive Lerngruppe analysiert sowie ggf. optimiert.

4 Resümee

Die hier dargelegte Sammlung von Kompetenzprofilen und Seminarskizzen können eine vorläufige Grundlage für die Gestaltung von weiteren Angeboten der Lehramtsausbildung liefern, da sie direkt von Anforderungen aus dem Schulalltag von Fachleiter/innen und Fachdidaktiker/innen abgeleitet wurden.

Literaturverzeichnis

- Erpenbeck, J. (2009). Kompetente Kompetenzerfassung in Beruf und Betrieb. In Münke, D. & Severing, E., Herausgeber, *Theorie und Praxis der Kompetenzfeststellung im Betrieb*, Seiten 17–44. Bertelsmann, Bielefeld.
- Hall, T. E., Meyer, A., & Rose, D. H., Herausgeber (2012). *Universal design for learning in the classroom: Practical applications*. What Works for Special-Needs Learners. Guilford Press, New York.
- Jordan, A., Schwartz, E., & McGhie-Richmond, D. (2009). Preparing teachers for inclusive classrooms. *Teaching and Teacher Education*, 25(4):535–542.
- KMK (2005). Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften: Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.12.2004. *Zeitschrift für Pädagogik*, 51(2):280–290.
- Lembens, A. & Abels, S. (2016). Mit Mysterien zu Forschendem Lernen im Chemieunterricht – das Projekt. In Maurer, C., Herausgeber, *Authentizität und Lernen - das Fach in der Fachdidaktik*, Seiten 44–46. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik (GDGP), Regensburg.
- Melle, I., Schlüter, A.-K., Nienaber, A.-K., & Wember, F. B. (2017). Inklusiver Fachunterricht in heterogenen Lerngruppen in der Sekundarstufe I – Professionalisierung für einen Gemeinsamen Chemieunterricht. In Selter, C., Hußmann, C., Hößle, C., Knippig, C., Lengnink, K., & Michaelis, J., Herausgeber, *Diagnose und Förderung heterogener Lerngruppen Theorien*,

- Konzepte und Beispiele aus der MINT-Lehrerbildung*, Seiten 129–148. Waxmann, Münster.
- Menthe, J., Hoffmann, T., Nehring, A., & Rott, L. (2015). Unterrichtspraktische Impulse für einen inklusiven Chemieunterricht. In Musenberg, O. und Riegert, J., Herausgeber, *Inklusiver Fachunterricht in der Sekundarstufe*, Seiten 158–164. Kohlhammer, Stuttgart.
- Meyer, A., Rose, D. H., & Gordon, D. (2014). *Universal design for learning: Theory and practice*. CAST Professional Publishing an imprint of CAST Inc, Wakefield, MA.
- Nehring, A. & Bohlmann, M. (2016). Inklusion als Herausforderung und Chance für die naturwissenschaftliche Theoriebildung. In Musenberg, O. & Riegert, J., Herausgeber, *Didaktik und Differenz*, Seiten 148–163. Klinkhardt, Bad Heilbrunn.
- Nessler, S. (2015). Inklusion in der universitären Lehramtsausbildung mit Beispielen für das Fach Biologie. In Braches-Chyrek, R., Fischer, C., Mangione, C., Penczek, A., & Rahm, S., Herausgeber, *Herausforderung Inklusion*, Seiten 219–230. University of Bamberg Press, Bamberg.
- Oser, F. & Renold, U. (2005). Kompetenzen von Lehrpersonen — über das Auffinden von Standards und ihre Messung. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft (Beiheft)*, 8(4):119–140.
- Rose, D. H. & Meyer, A. (2002). *Teaching every student in the digital age: Universal design for learning*. Association for Supervision and Curriculum Development, Alexandria, VA.
- Savage, R. S. & Erten, O. (2015). Teaching in Inclusive Classrooms: The Link Between Teachers' Attitudes- Practices and Student Outcomes. *Journal of Psychology and Psychotherapy*, 5(6):219.
- Schlüter, A.-K., Melle, I., & Wember, F. B. (2016). Unterrichtsgestaltung in Klassen des Gemeinsamen Lernens. *Sonderpädagogische Förderung heute*, 61(3):270–285.
- Stanovich, P. J. & Jordan, A. (1998). Canadian Teachers' and Principals' Beliefs about Inclusive Education as Predictors of Effective Teaching in Heterogeneous Classrooms. *The Elementary School Journal*, 98(3):221–238.

- Stroh, M. (2014). Inklusion im naturwissenschaftlichen Unterricht – Beschreibung eines Spannungsfeldes. *Schulpädagogik heute*, 5(9):1–12.
- von Öhsen, R. & Schecker, H. (2015). Inklusiver naturwissenschaftlicher Unterricht: Praxiserfahrungen an Bremer Schulen. In Bernholt, S., Herausgeber, *Heterogenität und Diversität - Vielfalt der Voraussetzungen im naturwissenschaftlichen Unterricht. Vorträge auf der GDGP-Jahrestagung in Bremen 2014, Zur Didaktik der Physik und Chemie, Probleme und Perspektiven, Kiel*, Seiten 585–587. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik.
- Walkowiak, M. & Nehring, A. (2017). Eine inklusive Lernumgebung ist nicht genug: Fachspezifik, Theoretisierung und inklusive Unterrichtsentwicklung in den Naturwissenschaftsdidaktiken. *Zeitschrift für Inklusion*, 03.

Teilnehmer/innen des Arbeitskreises: Bärbel Helgermann, Dr. Jolanda Hermanns, Prof. Dr. Gabriele Hornung, Dr. Christina Krabbe, Maria Mathiszik, Dr. Alexander Pusch, Dr. Anita Stender, Malte Walkowiak

Weiterentwicklung der inklusiven fachdidaktischen Forschung

Andreas Schulz, Burkhard Naumann &
Stefan Brackertz

1 Grundprinzipien zum Gelingen von Inklusion

Das Gelingen von Inklusion im Schulunterricht fußt zunächst auf drei Charakteristika: Teilhabe, Chancengerechtigkeit und Akzeptanz für alle Schülerinnen und Schüler (SuS) in gleicher Weise. Inklusion geht von (z. T. stark) heterogenen Lernengruppen aus, die auf keinen Fall nach Lernstärken oder -schwächen sortiert werden dürfen (vgl. Reich (2015)). Alle lernen am jeweils gleichen Lerngegenstand (Feuser (2013)), eine Binnendifferenzierung erfolgt sinnvollerweise über verschiedene Lernwege bzw. durch verschieden abgestufte Lernaufgaben.

Aus diesen Charakteristika folgen einige Grundprinzipien, die zu realisieren sind (s. Reich (2014)).

Abkehr von bloßer Fürsorge In den Förderschulen steht oft die Fürsorge für die SuS stark im Vordergrund. Hier finden sich keine SuS, denen kein Förderbedarf attestiert wurde. Es werden daher meist nur „Basics“ unterrichtet, die die einfachsten für lebensnotwendig erachteten Fähigkeiten vermitteln. Damit ist eine volle gesellschaftliche, d. h. auch berufliche, Teilhabe am Leben sehr erschwert oder gar unmöglich gemacht. Bloßes „Mitlaufen“ ist aber noch nicht emanzipatorisch, sondern in erster Linie eine affirmative Einordnung in eine nicht-

inklusive Gesellschaft, die Menschen mit Förderbedarf lediglich duldet oder bekümmert. Chemie- und Physikunterricht spielen in schulischen Curricula vor allem eine Rolle als Vorbereitung auf einen technischen oder wissenschaftlichen Beruf, als Grundlage für Emanzipation von ungerechtfertigter Herrschaft in der Tradition der Aufklärung oder als Beitrag zur Lösung der epochaltypischen Schlüsselprobleme (vergleiche Schulz & Brackertz (2017)). All dies wird Menschen mit Förderbedarf häufig auch in der Sonderpädagogik nicht beigegeben, obwohl sie durchaus etwas mit Naturwissenschaften anfangen können (Grünke (2004)) Folgerichtig findet naturwissenschaftlicher Unterricht und vor allem Chemie und Physik in Förderschulen meist nicht statt (Schmidt (2014)). Dennoch ist speziell im Bereich inklusiver Naturwissenschaftsdidaktik die (allgemeine) Sonderpädagogik ein wichtiger Bezugspunkt (vergleiche Brackertz et al. (2018)).

Strikte Vermeidung von Diskriminierung Niemand darf wegen seines geistigen oder körperlichen Zustands, seines Geschlechts, seiner religiösen Haltung, seiner sexuellen Neigungen oder aus sonst einem Grund diskriminiert werden. (vgl. Grundgesetz, Artikel 3 und Reich et al. 2015) Diskriminierung ist oft subtil, sie führt leicht zu Abschottung und Ausgrenzung. Diskriminierung geschieht oft auf Schülerebene („Schüler*innen können sehr grausam sein“), hier ist seitens des Lehrkörpers allerhöchste Wachsamkeit gefragt, um Diskriminierung bereits auf allerniedrigstem Level zu erkennen und zu bekämpfen. Diskriminierung kann aber auch zwischen Lehrenden und SuS auftreten, dazu reicht ja bereits eine abfällige Bemerkung einer Lehrperson über eine/n Schüler*in. Diskriminierung gibt es aber nicht nur auf verbaler Ebene, sondern auf vielen Handlungsebenen, bspw. unterschiedlichen Rollenstereotypen und Erwartungshaltungen gegenüber unterschiedlichen sozialen Gruppen (Gender, Migrationserfahrungen, attestierter Förderbedarf etc.). Diese für das pädagogische Handeln teils relevanten Kriterien müssen permanent reflektiert werden, um

Diskriminierungen vorzubeugen.

Gleichheit ist Akzeptanz der Vielheit Vielfalt ist nicht nur zu tolerieren, sondern positiv anzunehmen. Das bedeutet, dass alle SuS aktiv in alle gemeinsamen Prozesse und Tätigkeiten in jeder Lerngruppe eingebunden werden. Dabei muss selbstverständlich Rücksicht auf die jeweiligen Fertigkeiten der Lernenden Rücksicht genommen werden. Auf diese Weise wird eine positive und antidiskriminierende Lernatmosphäre geschaffen und ebenso eine Vielfalt der Lernwege ermöglicht.

Heterogenität als Ressource nutzen In heterogenen Lerngruppen finden sich sehr verschiedene Lernfähigkeiten und -fertigkeiten im kognitiven, affektiven und psychomotorischen Bereich. Diese Vielfalt gilt es für alle Lernenden fruchtbar zu machen, sodass alle hiervon optimal profitieren. Um dies zu ermöglichen, ist eine geeignete Sozialsituation zu schaffen, die alle Lernenden in gleicher Weise einbindet. Dafür sind vielfältige kooperative Lernformen besonders geeignet (Schulz et al. (2015)).

Partizipation („Demokratische Schule“) Um auf die Bedürfnisse der Lernenden eingehen zu können, ist das Schulcurriculum ständig zu überprüfen und weiterzuentwickeln. Hierbei sollen die SuS eingebunden werden, sodass möglichst für alle Lernenden ein Lernprozess generiert wird, der ihren Bedürfnissen Rechnung trägt. Im Lernprozess sind die Lerngegenstände für die Lerngruppen jeweils gleich, die Aufgaben werden allerdings nach den Bedürfnissen der Lernenden binnendifferenziert.

Kooperation Kooperative Lernformen für die SuS wurden oben bereits erwähnt. Das fachliche Lernen muss mit sozialem Lernen intensiv verbunden werden (vgl. Reich (2014)). Damit wird auch dem Befund Rechnung getragen, dass ein erheblicher und immens wachsender Teil der SuS den Förderbedarf emotionale-soziale Entwicklung aufweist (9,5% aller SuS

mit Förderbedarf in 2005 und 16,1% aller SuS mit Förderbedarf in 2014, vgl. Sekretariat der Kultusministerkonferenz (2016)). Darüber hinaus ist es wesentlich, dass auch die Lehrkräfte kooperativ arbeiten, d.h. Lehrendenteams bilden (wie dies z. B. seit langem in der Gesamtschule Köln-Holweide praktiziert wird), möglichst auch schulübergreifend. Dies ist insbesondere nötig, weil die Vorbereitung inklusiven Unterrichts teilweise erheblich mehr Aufwand verlangt als für herkömmlichen Unterricht. Ein Netzwerk aus kooperierenden Schulen ist anzustreben. (Solche Netzwerke sind teilweise schon realisiert; größtenteils kooperieren dabei Schulen im Rahmen von Vereinen, die nicht explizit mit Inklusion zu tun haben, z.B. der Schulverbund ‚Blick über den Zaun‘. Kooperationen, die auch Hochschulen mit einbeziehen, sind eher selten und arbeiten meist an Fragen der allgemeinen Didaktik, nicht aber an fachdidaktischen Fragestellungen. Deshalb wurde vor Kurzem ausgehend vom Institut für Physik und ihre Didaktik der Universität zu Köln, solch ein Netzwerk initiiert.)

Aktive Schulentwicklung Praxis von Inklusion steckt — zumindest flächendeckend — in Deutschland noch in den Kinderschuhen. Daher ist das jeweilige Schulkonzept hierzu ständig zu hinterfragen und einer Evaluation zu unterziehen, um somit die Schulpraxis ständig weiterzuentwickeln. Diese Weiterentwicklung beschränkt sich nicht lediglich auf die Organisation des Schulalltags und die Methodik, sondern muss ausgehen von der Frage, was warum gelernt werden soll. Deshalb sind die Auswahl und Reduktion der Lerninhalte in einem demokratischen Prozess zentral. Dem trägt z.B. das Konzept der Inklusiven Universitätsschule Köln, die als Gesamtschule im August 2018 startet, durch sog. „Curriculums-Werkstätten“ Rechnung.

2 Fachdidaktische Forschungsfragen für Inklusion

Aus den oben behandelten Grundprinzipien ergibt sich für die fachdidaktische Forschung eine Reihe von zu adressierenden Themenfeldern, die hier aufgeführt werden. Die hier im Folgenden angesprochenen Thesen und Fragen sind als Forschungsgegenstände für inklusiven Unterricht in den Naturwissenschaften, besonders in der Physik und Chemie, zu verstehen.

Überprüfung bisheriger naturwissenschaftsdidaktischer Ansätze und Modelle Naturwissenschaften bieten durch die Beobachtung natürlicher Phänomene in der Umwelt eine einzigartige Gelegenheit für das Lernen am gemeinsamen Gegenstand (Feuser (2013)). Dennoch steht „die Beschäftigung mit inklusiven Themen in der Physikdidaktik noch ganz am Anfang (. . .); Forschungsergebnisse mit hilfreichen Handlungsmustern existieren noch nicht. Hinzu kommt, dass (. . .) auch nicht auf Erkenntnisse aus der Sonderpädagogik zurückgegriffen werden kann, weil Physik in sonderpädagogischen Kontexten bisher so gut wie keine Rolle spielt. Beides liegt weitgehend in der Geschichte der Physikdidaktik begründet.“ (Schulz & Brackertz (2017)). Allerdings gibt es, teilweise schon lange, eine Praxis inklusiven Unterrichts an Modellschulen. Diese Praxis ist aber weder systematisch dokumentiert noch theoretisch aufgearbeitet oder empirisch verifiziert. Das muss nun geschehen.

Kompetenzen und Lernziele Lernziele werden heute gerne gegen Kompetenzen ausgetauscht. Die Kompetenzdebatte gerade in der Physik ist nicht abgeschlossen. Mit den Kompetenzen Wissenserwerb und Erkenntnisgewinnung einerseits, und Kommunikation und Bewertung andererseits werden verschiedenartige Kompetenzebenen durchmischt, was eine strenge Systematik verdeckt. Wir gehen hier daher auch auf Lernziele ein. SuS können im inklusiven Unterricht parallel verschiedene Lernziele erreichen und Kompetenzen erwerben bzw. anwen-

den. Damit ist lernzieldifferentes Arbeiten eine Grundlage inklusiven Unterrichts. Dieser Anspruch erscheint für Lehrkräfte zunächst schwer umsetzbar. Daher müssen Wege für eine Umsetzung lernzieldifferenten Arbeitens erarbeitet werden. Dabei ist zu klären, welche Rolle Lernziele künftig bei der Planung von inklusivem Unterricht einnehmen. Damit verbunden ist auch die Problematik einer differenzierten Bewertung der SuS.

Mit der Forderung nach Binnendifferenzierung müssen sie sowohl im fachlich-kognitiven Anspruch als auch bezüglich der Systematik und Tiefe der Lernmethodik formuliert werden, also mindestens zweidimensional. Sasse & Schulzeck (2013) hat dazu mit einer Differenzierungsmatrix einen Vorschlag ausgearbeitet, solche Matrizen könnten für alle Unterrichtsfächer und -stufen erarbeitet und systematisch erprobt werden. Eine Konkretisierung findet sich im folgenden Absatz.

Inhalte von Curricula — Was wann und warum? Naturwissenschaften – und insbesondere Physik – wurden in der Fachdidaktik vergangener Jahre gerne stark utilitaristisch begründet: Die OECD fordert z. B.: „The new imperatives of the global economy require new skills, so school must innovate to find ways of meeting these demands.“ Didaktische Forschung betrieb bislang eine Trennung von Kompetenzen und inhaltlichen Zielen. Dies führt zu der Gefahr, naturwissenschaftliche Erziehung auf ausführbare Kompetenzen zu reduzieren. Inhalte und zu klärende Probleme sowie die dazu notwendigen Kompetenzen sollten dagegen einer Bewertung unterzogen werden und sollten eine untrennbare Einheit bilden. Das führende Konzept der Didaktik muss aber das Erreichen von Scientific Literacy sein. Dabei ergeben sich Fragen nach der Bedeutung von Naturwissenschaften für junge Menschen (kulturelle Werte, entwicklungspsychologische Werte für junge Menschen, ästhetische Werte, Naturwissenschaft als Weltzugänge und Weltbild-Bildung, Erlernen von Modellbildung, Beziehungen zu Geisteswissenschaften wie z. B. Philosophie). Neben dem Grundsatz der konsekutiven Sicherstellung elementarer Kulturtechniken

(Lesen, Schreiben, Rechnen, etc.) soll es ein selbstbestimmtes Lernen mit individuellen (und gestuften) Lernzielen geben mit dem Bewusstsein, dass beide, die Lehrperson(en) und die SuS für den Lernprozess verantwortlich sind. Bei der curricularen Entwicklung sollten Interessenswidersprüche nicht als Hindernisse, sondern als Chancen für zwischenmenschliche Bezüge und zur Problemlösung nutzbar gemacht werden.

Epochaltypische Probleme erweitern Klafki fordert 1985 (Klafki (1985)), den Unterricht an „epochaltypischen Schlüsselproblemen“ zu orientieren. Neben dem demokratischen Recht auf Bildung für alle spricht er an: die Friedensfrage, die Umweltfrage, die Ungleichheits- bzw. Ungerechtigkeitsfrage, gesellschaftliche Gefahren durch technischen Fortschritt und Arbeitsteilung, das Spannungsfeld von Subjektivität bzw. Emanzipation und Gesellschaft, hier fügen wir die Frage gesellschaftlicher Inklusion hinzu. 2015 haben die Vereinten Nationen mit gleicher Stoßrichtung 17 Global Goals formuliert (Nations (2015)). Hier finden sich u. a. die Frage nach Armut und Hunger, nach Gesundheit in jedem Alter, die Forderung nach inklusiver hochwertiger Bildung, nach dauerhaftem nachhaltigem Wachstum und inklusiver Arbeit, nach nachhaltigen Siedlungen und friedlichen inklusiven Gesellschaften. Sie fordern, „dass alle Lernenden die notwendigen Kenntnisse und Qualifikationen zur Förderung nachhaltiger Entwicklung erwerben, unter anderem durch Bildung für nachhaltige Entwicklung und nachhaltige Lebensweisen, Menschenrechte, Geschlechtergleichstellung, eine Kultur des Friedens und der Gewaltlosigkeit, Weltbürgerschaft und die Wertschätzung kultureller Vielfalt und des Beitrags der Kultur zu nachhaltiger Entwicklung“. Angesichts dessen besteht eine Aufgabe der Naturwissenschaftsdidaktik darin, zu thematisieren und zu klären, welche Beiträge die Naturwissenschaften dazu leisten müssen und können, und daraus Themen für einen inklusiven Unterricht zusammenzustellen.

Entwicklung von Themen für den Unterricht Klassische Ansätze zur Planung von Unterricht orientieren sich an homogenisierten Bezugsnormen und einheitlichen Lernwegen sowie einer starken Einzellernziel-Orientierung vorbehaltlich der Einschränkung einer teilweisen Binnendifferenzierung. Die Grundprinzipien zur Vielfalt der SuS und Lernwege sowie zur Partizipation der Lernenden verdeutlichen die Abkehr davon. Zugleich gibt es noch keine klare Antwort, wie die Planung inklusiven Unterrichts erfolgen kann. Lehrkräfte, die an inklusiven Modellschulen arbeiten, sollen hierbei beteiligt werden, um gelingende Ansätze auf wissenschaftlicher Basis zu entwickeln.

Aus dem Vorangegangenen müssen Themen für den Unterricht überdacht bzw. generiert werden. Dabei sollten einige Leitsätze Berücksichtigung finden: Handelnd lernen, Natur beobachten, fächerübergreifend (ganzheitlich) lernen, kumulativ (in Zusammenhängen) und nicht bloß additiv lernen (Wagenschein (1962)). Über allem steht das exemplarische Lernen, wobei die Auswahl für vertiefte Themen derart geschehen sollte, dass diese Themen einerseits Bedeutung für die SuS haben und an deren Behandlung andererseits die Arbeitsweise der Naturwissenschaften besonders deutlich zutage tritt. Auf die konkrete Auswahl einzelner Lerngegenstände wird hier verzichtet. Es hat sich allerdings anhand von Interessensstudien (z. B. Sjøberg & Schreiner (2010), siehe dazu auch Küpper et al. (2018)) gezeigt, dass sich Lernstoff orientiert an Kontexten aus der Lebenswirklichkeit der SuS besonders eignet, da er für die SuS motivierender ist. Dabei ist Lebenswirklichkeit nicht als Anwendungsorientierung misszuverstehen. Z. B. treffen Kontexte aus der Astronomie einerseits bei SuS der Unter- und Mittelstufe der weiterführenden Schulen auf ein breites Interesse (vgl. Sjøberg & Schreiner (2010)); außerdem sind astronomische Kontexte per se fächerübergreifend). Andererseits sind Phänomene der Astronomie für das Dasein jedes einzelnen Menschen massiv lebensbestimmend — man denke nur an Tag-Nacht, Jahreszeiten, die Sonne als Zentralgestirn unseres Planetensystems, und vieles mehr, das unseren Alltagsmaßgeblich bestimmt.

Lernausgangslagen Die jeweiligen Vorkenntnisse der SuS sind im inklusiven Unterricht deutlich heterogener zu erwarten als im klassischen Schulunterricht. Für deren Feststellung sind effiziente Verfahren zu erarbeiten, insbesondere unter Einbeziehung von digitalen Medien, die dies auch bei Lernenden mit Förderbedarf (insbesondere wenn deren Artikulationsfähigkeit eingeschränkt ist) sicherstellen (vgl. Reich (2014)). Der Umgang mit stark differierenden Lernausgangslagen ist ein zentraler Bestandteil der Planung inklusiven Unterrichts. So kann bspw. erwogen werden, bei stark unterschiedlichen Lernausgangslagen die SuS nicht komplett klassenstufengleich zu unterrichten, sondern einzelne in einzelnen Fächern in anderen Klassenstufen unterrichten zu lassen.

Lernsettings und deren Effizienz Inklusiver Unterricht wird von Lehrkräften häufig als stärkere Belastung empfunden als herkömmlicher (siehe Forsa/vbe (2015)). Hier gibt es zwei Möglichkeiten, Entlastung zu schaffen. Die eine betrifft die Vorbereitung von Unterrichtseinheiten. Eine gemeinsame Entwicklung von Unterrichtsmaterialien in Lehrerteams ist eine solche Möglichkeit, wobei ein Hauptaugenmerk auf für heterogene Lerngruppen sinnvolle didaktische Reduktionen gerichtet sein muss. Dies gilt in ganz besonderem Maß für Themen aus der modernen Physik (die z. T. auch bereits für die Mittelstufe im Lehrplan enthalten sind). Hier fehlt es besonders an treffenden „plastischen Bildern“, was in Deutschland historische Gründe hat.¹

¹Die moderne Physik wurde zur Zeit ihrer Entstehung zu Beginn des 20. Jh. von Vertretern der sog. Deutschen Physik, einer völkisch-mystischen Strömung der Physik, als das Werk (weißer) Juden bekämpft. Zu dieser Zeit waren die mit ihr verbundenen Vorstellungen noch unterentwickelt und teilweise widersprüchlich, obschon die Formeln die Ergebnisse von Experimenten (im Gegensatz sowohl zur klassischen als auch zur „Deutschen“ Physik) korrekt vorhersagten. Beides zusammen führte zu einem Rückzug aufs Formale. Da ein Großteil dieser Entwicklungen in der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft (Vorläufer der Max-Planck-Institute) stattfand, die zur technologischen Vorbereitung des Deutschen Reiches auf den bevorstehenden I. Weltkrieg

Ein wesentlicher Aspekt bei der Materialentwicklung ist das lernzieldifferente Arbeiten, auf das bereits oben eingegangen wurde. Entsprechend müssen die entwickelten Materialien diesbezüglich durch Forschungsreihen auf ihre Wirksamkeit geprüft werden.

Die zweite Möglichkeit, die Lehrkräfte zu entlasten, besteht darin, dass es gelingt, dass die SuS ihren Lernprozess weitestgehend selbst gestaltend verantworten (vgl. Wolters (2017)). Die Verwirklichung dazu ist in verschiedenen Unterrichtsformen („Lernlandschaften“, s. Reich (2014)) anzustreben:

Die ideale Lernform hierfür ist die des Forschenden Lernens in kooperativen Lernformen (z. B. Partnerarbeit oder 4er-Gruppen). Eine gute Definition hierzu hat Schnitzler (2017) vorgelegt. Hier sollte von den SuS möglichst selbstständig und mit einem hohen Anteil an Experimenten gearbeitet werden. Wolters (2017) hat in einer ersten Untersuchung dazu gezeigt, dass dies möglich ist — um den Preis intensiver Vorbereitungsarbeit. Der große Vorteil hierbei ist, dass die Lehrkräfte andere wichtige Aufgaben wahrnehmen können; für diese selbstgesteuerte Unterrichtsform sind jeweils mindestens zwei Lehrkräfte pro Unterrichtseinheit erforderlich. Dies ist verstärkt zu untersuchen.

Eine gute Möglichkeit der Binnendifferenzierung wird in der Schaffung von Wahlbereichen gesehen (Reich (2014)), um schnelleren Lernenden Entwicklungsmöglichkeiten zu schaffen.

Ein weiteres von den SuS selbst gesteuertes Lernsetting sind Stillarbeitsphasen. Sie dienen einerseits der eigenständigen Recherche der SuS, andererseits als Übungsphasen zur Festigung des Lernstoffes (in der Mathematik kommt man auf gar keinen Fall ohne eine solche Lernphase aus).

mit so guten Arbeitsbedingungen ausgestattet war, dass sie Wissenschaftler*innen aus aller Welt anzog, blieb dieser Paradigmenwechsel nicht auf Deutschland beschränkt. er ist – auch angesichts des Kalten Krieges – bis heute nicht aufgearbeitet.

Die Aufarbeitung dieses Themas wurde u. a. im Rahmen eines Vortrages bei der DPG-Frühjahrstagung 2015 und mehrere Seminare an der Universität zu Köln begonnen; eine Publikation zu dem Thema ist in Planung.

Ein gezielt zur Abwechslung gegenüber „normalem“ Unterricht eingesetztes Mittel sind Phasen von Projektarbeit. Hier sollte am Ende ein von den Lerngruppen selbst erarbeitetes und nach Möglichkeit auch jenseits des Lernprozesses nützliches Produkt geschaffen werden, was z. B. ein dinglicher Gegenstand sein kann oder auch ein Plakat oder Wikipedia-Eintrag. Projektarbeit erstreckt sich i. A. über mehrere Wochen hin. Auch hier ist eine gute Binnendifferenzierung möglich durch entsprechende Aufgabenverteilung. Projektarbeit kann gut mit Werkstattarbeit kombiniert werden (z. B. Werken mit Holz).

Ein wichtiges Lernsetting sind Präsentationsphasen. Hier profitieren sowohl die Präsentierenden (bei der Darstellung des erworbenen Lernstoffs verfestigt sich nochmals der Lernerfolg) als auch die Zuhörer*innen. Hier können alle, die präsentieren, auch eine besondere Wertschätzung erfahren, ein sicher besonders nützlicher Effekt im inklusiven Unterricht.

Als übergeordnetes Lernsetting werden klare Regeln für die SuS für das Verhalten im Unterricht angesehen, die mit den SuS gemeinsam zu vereinbaren und dann gemeinsam anzuwenden sind (ein ideales Lernsetting sollte allerdings die Anwendung solcher Regeln überflüssig werden lassen). Hier liegt eine der großen Problemzonen inklusiven Unterrichts, da ein erheblicher Teil der SuS mit Förderbedarf den emotional-sozialen Schwerpunkt aufweist (vgl. Forsa/vbe (2015), Trautmann & Wischer (2008)). Im Frontalunterricht reicht oft ein einziges aufmerksamkeitsintensives Verhalten, um das gesamte geplante Unterrichtsgeschehen lahmzulegen. Daher sind, so die These, Frontalunterrichts-Anteile möglichst gering zu halten. Im schüleraktiven Unterricht, bspw. in Kleingruppen, Projektarbeit etc. kann man auf SuS mit entsprechendem Verhalten gezielter eingehen (und ggf. die Kleingruppe einbeziehen, um das Sozialverhalten zu stärken), ohne dass unbeteiligte SuS davon abgelenkt werden.

Für alle Lernsettings / Unterrichtsformen in der Schule benötigt man ein entsprechendes Classroom Management. Dies bezieht sich sowohl auf die Anordnung von Tischen / Stühlen und von Geräten als auch auf die Umgangsformen der SuS

untereinander und der SuS mit den Lehrpersonen. Dieses Thema wird weniger durch die Fachdidaktik als vielmehr von den Bildungswissenschaften bearbeitet (vgl. Reich (2015), Henne-
mann & Hövel (2014)).

Eine sicher nicht allzu häufig anzuwendende Lernform ist der Besuch außerschulischer Lernorte. Hier haben zwei der Autoren im Schülerlabor der Universität zu Köln reichhaltige Erfahrungen auch gerade mit inklusiven Klassen sammeln können. Die Betreuer an den Lern- und Experimentierstationen sind Studierende, was gleich drei Vorteile in sich vereint: Eine gute Betreuung der Stationen ist sichergestellt, die Studierenden bekommen erste Praxiserfahrungen mit SuS, und, wie sich im Betrieb herausgestellt hat, die Studierenden werden durch die Doppelrolle als gleichermaßen Lehrende und Lernende von den SuS durchweg positiv wahrgenommen, was für das Lernklima äußerst hilfreich ist und Disziplinprobleme komplett ausschließt. Aus diesen Erfahrungen im Schülerlabor werden die Vorteile gegenüber Frontalunterricht klar, und der Vorbildcharakter für die Lernsettings in der unterrichtlichen Praxis wird deutlich. Seit knapp 10 Jahren wachsen in Deutschland Schülerlabore empor. Ein wesentliches Merkmal eines außerschulischen Lernortes sollte sein, dass die SuS selbstständig handeln sollen (vgl. Priemer & Lewalter (2009)) — in dieser Hinsicht ist z. B. ein passiver Museumsbesuch weniger wirksam.

Es ist zu untersuchen, welche der Lernsettings bzw. welche Mischung welcher Lernformen optimalen Lernerfolg möglichst für alle SuS erzielt und in welchen (kooperativen) Lernformen. Eine erste beobachtende Untersuchung hierzu (allerdings ohne Lernerfolgskontrolle) hat Doerflinger (2016) durchgeführt und kommt zu dem Ergebnis, dass dasjenige Lernsetting, das alle SuS am besten anspricht, das des Experimentieren in Kleingruppen ist.

Ein wesentliches Augenmerk sollte auf das Spannungsfeld von (Lehrperson-zentrierter) Instruktion und (Eigen-) Konstruktion durch die SuS gelegt werden. Hierzu hat Schnitzler (2017) einen Vorschlag ausgearbeitet, der dies Jahrgangsstufenabhängigkeit betrachtet. Statt der Jahrgangsstufenabhängigkeit

könnte auch eine Lernstandsabhängigkeit in Betracht gezogen und angewandt werden.

Die Erfahrungen aller Beteiligten (Lehrpersonen und SuS) sind sorgfältig zu sammeln und zu evaluieren, wie das von Reich (2015) vorgeschlagen wird.

Ein wesentlicher Vorteil, den die Naturwissenschaften für inklusiven Unterricht haben, ist das Ansprechen möglichst vieler Sinne. Dieser Vorteil sollte intensiv genutzt werden. Allerdings sind beim Experimentieren Gefahren und Sicherheitsaspekte stark zu berücksichtigen (Befürchtungen dazu führen z. B. in der Chemie dazu, dass durch die SuS bislang relativ wenig experimentiert wird, s. auch Menthe & Hoffmann (2015)).

Die Rolle der Lehrkräfte In inklusiven Lernsettings bereiten Lehrkräfte Angebote für verschiedene Lernwege vor. Im Gegensatz zum klassischen Unterricht übernimmt er jedoch nicht die ausschließliche Leitung der unterrichtlichen Abläufe, da die Gesamtverantwortung des inklusiven Unterrichts bei der Gemeinschaft der Lernenden und Lehrenden liegt und damit von deren Kooperation sowie Bereitschaft für Selbstverantwortung abhängt. Lehrkräfte verantworten die inklusiven Lernsettings, sind Beratende und Unterstützer für die SuS und für diese zugleich ExpertInnen in Fach und Lernprozessgestaltung. Ein wesentlicher Punkt hierbei ist sicher das aus der Sonderpädagogik bekannte Merkmal der Lehrendenrolle: Lehrende sollen möglichst ein hohes Maß an persönlichem Vertrauen bei den SuS zu gewinnen. Sodann wird die Lehrkraft nicht zu jedem Zeitpunkt für alle SuS gleich verfügbar sein, sodass zu Unterrichtsformen und -schemata gegriffen werden müsste, die die Lehrkraft entlasten und gleichzeitig Raum für Diagnosefähigkeit bieten, Förderbedarf einzelner SuS zu erkennen. Diese Rolle wissenschaftlich zu konkretisieren und eine Evaluation zu entwickeln sowie für die Lehrkräfte notwendige Voraussetzungen hinsichtlich der pädagogischen und diagnostischen Fertigkeiten und Haltungen zu ermitteln ist Aufgabe einer inklusiven Fachdidaktik. Weiter zu untersuchen sind verschiedene Formen

des Lehrsettings (Co-Teaching von zwei Fachkräften, Einbezug von SonderpädagogInnen in Mikroteams, etc.) — Doerflinger (2016) hat hierzu eine erste Untersuchung vorgelegt. Sodann ist zu untersuchen, welche Form der Lehrerteams die effizienteste ist (fachweise, klassenstufenweise?). Schwager (2011) arbeitet heraus, dass es dabei jedenfalls nicht daerum gehen kann, dass eine Lehrkraft unterrichtet und die zweite dabei / einzelnen Schüler*innen assistiert. Dann ist der — noch weitgehend leer — Bereich der Lehreraus- und Fortbildung zu bearbeiten.

Bewertungskultur Ein weitgehend ungeklärtes Problem ist die Bewertung von Lernerfolg. Im Bereich der Förderschulen wird in den meisten Fällen verbal bewertet (Feedback), was aber bisher keinen staatlichen Schulabschluss darstellt. Letzterer, also Hauptschulabschluss, mittlere Reife und Abitur, wird von der administrativen Öffentlichkeit für den Eintritt in eine Berufsausbildung gefordert und noch immer in eine Note „gegossen“, womit man im inklusiven Unterricht den SuS nur bedingt gerecht wird. Da hier öffentliche Stellen mitreden wollen und werden, ist hier noch sehr großer Entwicklungsbedarf.

Für eine Weiterentwicklung hierbei sind in jedem Fall viele Dokumentationen von Tätigkeiten und Lernerfolg zur Bewertung heranzuziehen (nicht nur Klausurergebnisse). U. U. ist eine Form des Feedbacks und der kompetenzorientierten Bewertung möglich, die sich über einen Schlüssel (den es zu entwickeln gilt) in Noten umrechnen lassen.

3 Weiterentwicklung der Forschungsmethoden zur Wirkung inklusiver Fachdidaktik

Anforderungen Ein wichtiges generelles Ziel bei der Entwicklung fachdidaktischer Forschung ist es, die Interaktion von Inklusion und gesellschaftlicher Entwicklung zu untersuchen. „Die Analyse der Widersprüche zwischen pädagogischen Ansprüchen und gesellschaftlichen Verhältnissen ist konstituie-

rend für die Kritische Pädagogik.² Sie ist damit prädestiniert als Basis für die Entwicklung inklusiven Unterrichts in einer nicht-inklusiven Gesellschaft. Während die Negative (Kritische) Pädagogik vor allem die Unmöglichkeit humaner Pädagogik ohne prinzipielle Infragestellung der gesellschaftlichen Verhältnisse herausarbeitet,⁴ bieten sich als Ausgangspunkt für die Entwicklung einer inklusiven Naturwissenschaftsdidaktik vor allem die „Klassiker der Kritischen Pädagogik [an]: Klafki in der Allgemeinen Didaktik und Wagenschein in der Naturwissenschaftsdidaktik. Beide gehen von der Möglichkeit einer Einheit von persönlicher und gesellschaftlicher Entwicklung aus.“ (Brackertz et al. (2018))

Heterogenitätsforschung Menschen mit verschiedenen Förderbedarfen und in verschiedenen Lebenssituationen werden durch Inklusion zusammengeführt und bilden dadurch eine heterogene Gesamtgesellschaft. Von diesem Ziel ist man allerdings noch recht weit entfernt, weswegen zunächst eine Bestandsaufnahme des jeweiligen sozialen Netzwerkes gefragt ist. Dann erhebt sich die Frage nach der Nutzung von Heterogenität als Ressource unter Berücksichtigung des jeweiligen sozialen Netzwerkes. Wie können Verhalten, Erkenntnisse und Fähigkeiten aller für alle nutzbar gemacht werden und worin liegt der Nutzen. Weiterhin ist die Langzeitentwicklung der SuS in der Inklusion, d. h. ihre Wirkung zu studieren. Daran schließt sich die Frage nach Förderung und Differenzierung von leistungsstarken und leistungsschwachen Gruppen im Allgemeinen an. Es erhebt sich auch die Frage, wieweit fachdidaktische und soziologische Forschung verzahnt werden müssen.

Methoden Viele Modell- oder Reformschulen (z. B. Gesamtschule Köln-Holweide, Laborschule Bielefeld) haben seit Jahren Erfahrung mit inklusivem Naturwissenschaftsunterricht gesammelt und für viele Herausforderungen in der Praxis Lösungsansätze entwickelt. Die Naturwissenschaftsdidaktik be-

²Zu den in diesem Absatz angeführten Positionen s. z. B. Weiß (2011).

schäftigt sich dagegen erst seit Kurzem mit diesem Thema (vergleiche z. B.: Fachdidaktiken allgemein: ?; Chemie: Men- the & Hoffmann (2015), Physik: Schulz & Brackertz (2017)). Deshalb besteht eine der Hauptaufgaben der inklusiven Fach- didaktik in den nächsten Jahren darin, einen ordnenden „Re- view“ bestehender Praxis aus den Modell- oder Reformschulen zu erstellen.

Auch in anderen Bereichen der Didaktik herrscht ein Mangel an einer systematischen Dokumentation und bewertenden Ein- ordnung bestehender Praxis und Erfahrungen mit bestimmten didaktischen Paradigmen und Strömungen. Vorbild dafür kann etwa der Versuch von Trautmann & Wischer (2008) sein, Hy- pothesen zu entwickeln, warum die verschiedenen Konzepte zur Binnendifferenzierung oft die in sie gesetzten Erwartungen ent- täuscht haben.

Die üblichen standardisierten Instrumente empirischer Un- terrichtsforschung, die der evidenzbasierten Überprüfung, Ent- wicklung oder Weiterentwicklung von Hypothesen und Kon- zepten dienen, können erst auf dieser Grundlage gewinnbrin- gend angewendet werden, soll die Forschung nicht hinter den Stand der Praxis zurückfallen und für diese über Jahre irrele- vant bleiben. Der Abwägung, wo qualitative Untersuchungen oder quantitative Methoden angewandt werden sollen, kommt dabei deshalb eine besonders große Bedeutung zu, weil es ja ge- rade um Heterogenität geht und darum, Einzelfällen gerecht zu werden, wohingegen viele Methoden auf großen Fallzahlen be- ruhen. Wie der vorhandene Methodenpool zu überprüfen bzw. zu modifizieren ist, bedarf einer vielschichtigen Diskussion.

Literaturverzeichnis

Brackertz, S., Weck, H., & Schulz, A. (2018). Experimente und Wi- dersprüche im (inkluisiven) Naturwissenschaftsunterricht: Chan- cen und Grenzen entwickelt am Beispiel Physik. In Dziak-Mahler, M., Hennemann, T., Jaster, S., Leidig, T., & Springob, J., Heraus- geber, *Fachdidaktik inklusiv II: (Fach-)Unterricht inklusiv gestal-*

- ten — *Theoretische Annäherungen und praktische Umsetzungen*. Waxmann.
- Doerflinger, L. (2016). Wie viele Lehrer braucht eine Klasse? Staatsarbeit an der Universität zu Köln.
- Feuser, G. (2013). Die „Kooperation am Gemeinsamen Gegenstand“ — ein Entwicklung induzierendes Lernen. In Feuser, G. & Kutscher, J., Herausgeber, *Behinderung, Bildung, Partizipation. Band 7: Entwicklung und Lernen*, Seiten 282–293. Kohlhammer.
- Forsa/vbe (2015). Inklusion an Schulen aus Sicht der Lehrerinnen und Lehrer – Meinungen, Einstellungen und Erfahrungen. Technischer Bericht, Forsa Politik- und Sozialforschung GmbH im Auftrag des Verbandes Bildung und Erziehung.
- Grünke, M. (2004). Zur Wirksamkeit eines praktisch-technischen Verständnistrainings bei lernbehinderten Schülern der Mittelstufe unter globaler und individueller Bezugsnorm. *Sonderpädagogik*, (4):218 – 226.
- Hennemann, T. & Hövel, D. (2014). Effektives Classroom Management. Die zentrale Wirkvariable für die erfolgreiche Prävention. *VBE -E/LAA/N*, 55:8–13.
- Klafki, W. (1985). *Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik*. Beltz Weinheim.
- Küpper, A., Schulz, A., & Hennemann, T. (2018). Zur Eignung astronomischer Kontexte für einen inklusiven Physikunterricht. *Astronomie und Raumfahrt im Unterricht*.
- Menthe, J. & Hoffmann, T. (2015). Inklusiver Chemieunterricht: Chance und Herausforderung. In Riegert, J. & Musenberg, O., Herausgeber, *Inklusiver Fachunterricht in der Sekundarstufe*, Seiten 131–141. Kohlhammer.
- Nations, U. (2015). Sustainable Development Goals. United Nations, General Assembly, Resolution 70/1. **DeutscheÜbersetzung:** <http://www.un.org/depts/german/gv-69/band3/ar69315.pdf>.
- Priemer, B. & Lewalter, D. (2009). Schülerlaborbesuche — eine Bereicherung für den naturwissenschaftlichen Unterricht? *Praxis der Naturwissenschaften — Physik in der Schule*, (4):10–14.

Weiterentwicklung der inklusiven fachdidaktischen Forschung

- Reich, K., A. D. K. S. (2015). *Eine inklusive Schule für alle - Das Modell der Inklusiven Universitätsschule Köln*. Beltz GmbH, Julius, Weinheim.
- Reich, K. (2014). *Inklusive Didaktik - Bausteine für eine inklusive Schule*. Beltz, Langensalza.
- Sasse, A. & Schulzeck, U. (2013). Differenzierungsmatrizen als Modell der Planung und Reflexion inklusiven Unterrichts — zum Zwischenstand in einem Schulversuch. In Jantowski, A., Herausgeber, *Gemeinsam leben. Miteinander lernen.*, Nummer 58 in Impulse, Seiten 13–22. Thüringer Institut für Lehrerfortbildung, Lehrplanentwicklung und Medien.
- Schmidt, B. (2014). *Physikunterricht in schwierigen Lehr- und Lernsituationen*. Dissertation, Universität zu Köln.
- Schnitzler, C. (2017). *Forschendes Lernen*. Staatsarbeit Universität zu Köln.
- Schulz, A., Backertz, S., Bärenfänger, F., Nessler, S., & Möhlenkamp, H. (2015). Naturwissenschaften, Mathematik, Technik, Ökologie. In Reich, K., Asselhoven, D., & Kargl, S., Herausgeber, *Eine inklusive Schule für alle: das Modell der Inklusiven Universitätsschule Köln*, Seiten 253–287. Beltz.
- Schulz, A. & Brackertz, S. (2017). Inklusive Physikdidaktik — ein Start in Köln. In Schulze-Heuling, L., Herausgeber, *Embracing the Other. How the Inclusive and Diverse Classroom Brings Fresh Ideas to Science and Education*. Flensburg University Press.
- Schwager, M. (2011). Beziehungsmobile — Doppelbesetzungen im Gemeinsamen Unterricht. In Ziemer, K., Langner, A., Köpfer, A., & Erbring, S., Herausgeber, *Inklusion — Herausforderungen, Chancen und Perspektiven*. Verlag Dr. Kovač.
- Sekretariat der Kultusministerkonferenz (2016). Sonderpädagogische Förderung in Schulen 2005 bis 2014. Statistische Veröffentlichungen der Kultusministerkonferenz Dokumentation Nr. 210, Kultusministerkonferenz.

- Sjøberg, S. & Schreiner, C. (2010). The ROSE project — An overview and key findings. Technischer bericht, University of Oslo. <http://roseproject.no/network/countries/norway/eng/nor-Sjoberg-Schreiner-overview-2010.pdf>.
- Trautmann, M. & Wischer, B. (2008). Das Konzept der Inneren Differenzierung — eine vergleichende Analyse der Diskussion der 1970er Jahre mit dem aktuellen Heterogenitätsdiskurs. In Meyer, M. A., Prenzel, M., & Hellekamps, S., Herausgeber, *Perspektiven der Didaktik*, Nummer 9. Zeitschrift für Erziehungswissenschaften.
- Wagenschein, M. (1962). *Die pädagogische Dimension der Physik*. Westermann.
- Weiß, E. (2011). Adorno als Pädagoge — Erziehungs- und bildungstheoretische Positionen eines „Negativisten“ und die Frage ihrer Aktualität. In Weiß, E., Herausgeber, *Pädagogische Perspektiven in kritischer Tradition*, Seiten 129–178. Peter Lang Verlag.
- Wolters, B. (2017). Selbstständiges Lernen im Inklusiven Physikunterricht. Staatsarbeit an der Universität zu Köln.

FLensburg STUDIES ON INCLUSION AND DIVERSITY IN
SCIENCE AND TECHNOLOGY EDUCATION

General Editors: Lydia Schulze Heuling and Andreas Hüttner

Volume 1

Lydia Schulze Heuling (Ed.): Embracing the Other. How the Inclusive Classroom brings Fresh Ideas to Science and Education. Flensburg: Flensburg University Press, 2017.

ISBN 978-3-939858-33-1

Volume 2

Lydia Schulze Heuling (Ed.): Inklusive Lehr-Lernprozesse gestalten. Dokumentation der Schwerpunkttagung der Gesellschaft für die Didaktik der Chemie und Physik 2017. Flensburg: Flensburg University Press, 2018.

ISBN 978-3-939858-34-8

