

Naturwissenschaftliche Kompetenzen und Inklusion – Inklusion durch Kompetenzorientierung?

Wie wird unser Alltag in 10 oder 20 Jahren aussehen? Wird unser Alltag ausnahmslos digitalisiert sein? Roboter im Haushalt, sprechende Kühlschränke, fliegende Autos, ... Und wird in der Gesellschaft von morgen für alle Menschen ein gleichberechtigter Zugang zu diesem digitalen Wandel möglich sein? Die Gesellschaft von morgen ist eine globalisierte Gesellschaft: riesige Städte, die ernährt werden müssen, Landwirtschaft gigantischen Ausmaßes, eine unvorstellbare Logistik, Transport und Infrastruktur, die nötig sind, um Menschen, Güter und Produkte um den Globus zu bringen. Im Mittel sind die ökonomischen Probleme der Weltbevölkerung durch die Globalisierung eher kleiner geworden: Beispielsweise hat sich der Zugang zu Bildung verbessert und es gibt weniger Hungerleiden. Das Risiko an Übergewicht zu sterben ist in diesen Zeiten erstmals größer als an Untergewicht zu sterben.¹ In den letzten etwa 40 Jahren hat das Pro-Kopf-Einkommen stetig zugenommen und es lässt sich seit wenigen Jahren erstmals eine sogenannte globale Mittelschicht feststellen.² Wie gesagt, diese Daten sind Durchschnittswerte und gelten auf manchen Kontinenten deutlich mehr (z.B. Asien) als auf anderen (Afrika). Unsere Gesellschaft ist zudem eine vernetzte Gesellschaft. Es gibt mehr aktive Handys als Zahnbürsten.³

Ökologisch betrachtet kann die heutige Gesellschaft nur wenige solcher Errungenschaften vorweisen. Der Klimawandel ist da; in diesem Sommer wüteten verheerende Waldbrände, z.B. in Portugal, Sibirien und Südamerika. Die Erde wird immer heißer und trockener und damit teilweise unbewohnbar. Auch wenn die Auswirkungen des Klimawandels viel stärker im globalen Süden spürbar sind, müssen wir gar nicht so weit weg schauen. An Nord- und Ostsee sind immer mehr Sturm- und Springfluten zu verzeichnen, auch Tornados, Starkregen und Überschwemmungen treffen uns immer heftiger.⁴

Die Politik agiert zu langsam, deswegen gehen seit 2018 vor allem viele junge Menschen auf die Straße, um zu demonstrieren für eine Zukunft, die auch der nächsten Generation noch zuzumuten ist. Sie erzeugen Aufmerksamkeit und Diskussionen, sie verfallen durch die schlimmen Bilder der ökologischen Auswirkungen nicht in Angststarre und Pessimismus, sondern ermutigen sich und andere etwas zu unternehmen. Notwendig für solche Diskussionen unter reflektierten Bürger*innen mit dem Ziel die Politik zum Handeln zu motivieren, ist jedoch eine fundierte naturwissenschaftliche Grundbildung aller Menschen, kein blinder Aktionismus.

Epochaltypische Schlüsselprobleme mit Zukunftskompetenzen angehen

Die Umweltproblematik ist eines der sogenannten epochaltypischen Schlüsselprobleme. Solche Probleme sind von gesamtgesellschaftlicher, zukunftsweisender und zumeist auch weltumspannender Bedeutung. Dazu zählen nach Klafki (1999) neben der Umweltfrage die gesellschaftlich verursachte Ungleichheit, das Wachstum der Weltbevölkerung, die Frage von Krieg und Frieden, die Frage nach Sinn und Problematik des Nationalitätsprinzips, die Gefahren und Möglichkeiten der neuen technischen Steuerungs-, Informations- und

¹ <https://www.zeit.de/wissen/gesundheit/2016-03/uebergewicht-adipositas-ernaehrung-bmi-entwicklung> (13.10.2019)

² <https://magazin.spiegel.de/SP/2018/44/160311473/index.html> (13.10.2019)

³ https://www.welt.de/newsticker/dpa_nt/infoline_nt/computer_nt/article106368159/Die-Welt-zaehlt-mehr-Handys-als-Zahnbuersten.html (13.10.2019)

⁴ <https://www.daserste.de/information/wissen-kultur/tt/videos/ttt-25082019-david-wallace-wells-video-100.html> (13.10.2019)

Kommunikationsmedien, das Problem der Subjektivität des Einzelnen und einige mehr. Es gilt Menschen so zu bilden, dass sie sich dieser epochaltypischen Schlüsselprobleme widmen können. Nach Klafki sollten dafür Selbstbestimmungs-, Mitbestimmungs- und Solidaritätsfähigkeit entwickelt werden, also sogenannte Schlüsselqualifikationen (Klafki, 1995). Textor (2018) weist deutlich umfassendere und präzisere Zukunftskompetenzen aus, wobei Kompetenzen als Fähigkeiten verstanden werden „unter dem dreifachen Aspekt von Kenntnissen, Fertigkeiten und Einstellungen. Kompetenzen äußern sich in konkreten Handlungen“ (Ziener, 2006, S. 20). Die Zukunftskompetenzen oder *future skills* lassen sich in drei Bereiche teilen (Tab. 1).

Kompetenzbereiche	Kompetenzen
personale und emotionale Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> - Selbstbewusstsein - Medienkompetenz - Flexibilität, Mobilität - Resilienz - Verantwortungsbereitschaft - Akzeptanz der Grenzen des Wachstums, Bereitschaft zum Verzicht sowie zu einem energiesparenden und ressourcenschonenden Lebenswandel - Liebe zur Natur, Umweltbewusstsein, Fähigkeit zum praktischen Umweltschutz
soziale und kommunikative Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> - Sensibilität, Empathie - Team- und Kooperationsfähigkeiten, Integrations- und Anpassungsbereitschaft, Durchsetzungsfähigkeit, Konfliktlösefertigkeiten - angemessener (privater) Umgang mit alten, behinderten und pflegebedürftigen Personen, mit Migrant*innen und Flüchtlingen, mit Menschen in anderen Ländern
kognitive und lernmethodische Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> - Reflexionsfähigkeit, Urteilsvermögen, kritische Haltung, Problemlösefertigkeiten - Neugier, Forschungsdrang, Experimentierfreude, Kreativität, Produktivität - Lern- und Leistungsmotivation, Bereitschaft zum lebenslangen Lernen, zur Fort- und Weiterbildung, zum Umlernen und zur Umschulung - Lernen des Lernens, effektive und effiziente Verarbeitung von Informationen - relevante Computerprogramme und das Internet nutzen, mit Technik umgehen können

Tab. 1. Kompetenzen für die Gesellschaft von morgen – *future skills* (Textor, 2018)

Fähigkeiten, die zukünftig benötigt werden, aber von den heutigen Erwachsenen bzw. Lehrenden selbst ggf. nicht beherrscht werden, lassen sich nur bedingt vermitteln. Kindern sollte ermöglicht werden, metakognitive Kompetenzen zu erwerben, so dass sie sich die zukünftig relevanten Kompetenzen selbst aneignen können. Einstellungen und Werte werden von großer Bedeutung sein, da sie beeinflussen, wie die nächste Generation mit den epochaltypischen Schlüsselproblemen umgehen wird (Textor, 2018). Neben überfachlichen Kompetenzen benennen Expert*innen des Bildungs-Delphi (Stock, 1998) aber auch spezifische Fachkenntnisse für die Gesellschaft von morgen, die vor allem in der beruflichen Bildung bzw. der Hochschule gelehrt werden sollten. Dazu zählen u.a.

- ein breites Allgemeinwissen (Mathematik, Naturwissenschaften, Technik, Wirtschaftswissenschaften, Recht, Geographie, Geisteswissenschaften, Musik, Kunst, Umweltwissenschaften, Demographie, Politik, Psychologie, Pädagogik usw.),
- Wissen über aktuelle Probleme (Finanz- und Wirtschaftskrisen, Staatsverschuldung, demographische Entwicklung, Klimawandel, Umweltzerstörung, Rohstoff- und Energiekrise usw.)
- Fremdsprachenkenntnisse (Englisch, Mandarin, Hindi, Spanisch usw.)
- IT-Kenntnisse
- Zukunftswissen
- berufliches Grundlagenwissen
- Spezialwissen

Die beim Wissens-Delphi (Stock, 1998) befragten Expert*innen priorisierten personale und soziale Kompetenzen vor methodischen Kompetenzen und inhaltlichem Basiswissen. Letzteres sollte den Lernenden anhand aktueller, komplexer und übergreifender Kontexte bzw. Problemstellungen vermittelt werden und nicht mehr in den klassischen Schulfächern entlang kanonisierter Curricula.

In die gleiche Kerbe schlägt auch Tony Booth, Mitautor des Index für Inklusion, wenn er neue Schulfächer vorschlägt wie „Food cycles, water, clothing and the decoration of the body, housing and the built environment, mobility trade and transport, (...), life on earth, sources of energy“ u.v.m. (Booth, 2014, S. 63). Interessanterweise bestehen hier enorm viele Anschlussmöglichkeiten für die naturwissenschaftlichen Fächer, die bei einer solchen Kontextorientierung sicher strukturell als Schulfächer marginalisiert, inhaltlich jedoch massiv aufgewertet würden. Entscheidend sind das Schaffen subjektiver Bedeutsamkeit der Inhalte durch Interessens- und Lebensweltorientierung, das Lernen in authentischen, praxisbezogenen Situationen und die Ermöglichung von Partizipation bei der Auswahl von Lerninhalten, was sich in Klafkis Selbst- und Mitbestimmung und der Idee einer Demokratiepädagogik widerspiegelt. Relevanz von Inhalten kann auf unterschiedlichen Ebenen durch Lehrende aufgezeigt und von Lernenden wahrgenommen und zugesprochen werden.

Die beschriebene Kontextorientierung steht im Einklang mit den kompetenzorientiert geschriebenen Lehrplänen, die weniger auf eine rückwärts gerichtete Reproduktion, denn auf eine zukunftsorientierte Anwendung des Gelernten abzielen. So ist auch oberste Zielstellung der aktuellen Curricula eine naturwissenschaftliche Grundbildung (*scientific literacy*) zu erreichen. Für PISA 2015 wurde die Definition von *scientific literacy* umgeschrieben. Sie gilt für alle Lernenden gleichermaßen.

„[*Scientific literacy for all learners*] is the ability to engage with science-related issues and with the ideas of science as a reflective citizen. A scientifically literate person, therefore, is willing to engage with science-related issues in reasoned discourse about science and technology, which requires the competencies to explain phenomena scientifically [...], understand scientific enquiry [...], [and] interpret scientific evidence [...]“ (Roberts & Bybee, 2014, S. 552).

Die Ergebnisse von PISA 2015 zeigen jedoch, dass die Zielstellung nicht alle Lernenden erreichen. Ca. 20 % der Schüler*innen in Deutschland erreichen Kompetenzstufe 2, d.h. die Anforderungen des Grundkompetenzniveaus nicht. Der sozioökonomische Hintergrund klärt dabei 15 % der Varianz auf und übt vor allem im frühkindlichen Bereich massiven Einfluss aus, was sich im Laufe der Schulzeit noch verstärkt (OECD, 2016). Wenig familiäre Ressourcen bedingen einen niedrigeren Schulabschluss und schlechtere Testergebnisse in den großen Schulleistungsstudien.

„Im Kompetenzbereich Naturwissenschaft erzielten im Jahr 2015 die benachteiligten Schüler*innen durchschnittlich 466 Punkte und die begünstigten Schüler*innen durchschnittlich 569 Punkte“ (OECD, 2016, S. 430).

*„Die benachteiligten Schüler*innen liefern zu 28% schwache Leistungen im Bereich Naturwissenschaft. Nur 3% können als leistungsstark bezeichnet werden. Die begünstigten Schüler*innen liefern nur zu 5% schwache Leistungen. 25% von ihnen können als leistungsstark bezeichnet werden“ (ebd., S. 433f.).*

Naturwissenschaftliche Grundbildung für alle

Im 2016 gegründeten Netzwerk für inklusiven naturwissenschaftlichen Unterricht (NinU), das seit 2018 DFG gefördert ist (NE 2105/2-1), widmen sich Fachdidaktiker*innen der naturwissenschaftlichen Fächer der Frage, wie eine naturwissenschaftliche Grundbildung für alle Schüler*innen erreichbar wird. Zunächst konnte im Netzwerk ein Konsens darüber erreicht werden, was inklusiver naturwissenschaftlicher Unterricht anstrebt.

*„Naturwissenschaftlicher Unterricht trägt zu gelungener Inklusion bei, indem er allen Lernenden – unter Wertschätzung ihrer Diversität und ihrer jeweiligen Lernvoraussetzungen – die Partizipation an individualisierten und gemeinschaftlichen **fachspezifischen** Lehr-Lern-Prozessen zur Entwicklung einer naturwissenschaftlichen Grundbildung ermöglicht“ (Menthe et al., 2017, S. 801, Herv. S.A.).*

Dem zugrunde liegt die Haltung eines weiten Inklusionsverständnisses (vgl. Werning, 2014), obwohl das derzeitige deutsche Schulsystem nach wie vor einen engen Fokus auf Behinderung bzw. diagnostizierte Förderbedarfe legt, was sich so schnell nicht zu ändern scheint. Dies bedingt ein Desiderat in der Beforschung von inklusivem naturwissenschaftlichen Unterricht in der praktischen Umsetzung, so dass auch in der Gesellschaft von morgen die Partizipation aller Menschen an Gesellschaft, Bildung und Kultur voraussichtlich nicht verankert sein wird. Das Problem an der oben genannten Definition ist zudem, dass zwar die Betonung auf der Partizipation an fachspezifischen Lehr-Lern-Prozessen liegt, diese aber so unterbestimmt sind, dass der erzielte Konsens für die Praxis und Forschung wenig handlungsleitend ist.

Naturwissenschaftliche Fächer werden grundsätzlich als sehr geeignet für inklusiven Unterricht beurteilt (Menthe & Hoffmann, 2015). Dies liegt an der Möglichkeit den Unterricht entlang von spannenden Phänomenen motivierend zu gestalten und die Schüler*innen handlungsorientiert arbeiten zu lassen. Nachteilig sind das Gefährdungspotential in Experimentiersituationen, hoher Organisationsaufwand bezüglich des Bereitstellens von Material, hierarchisch aufgebaute Curricula und der Anspruch fachliche Konzepte auf einem hohen Abstraktionsniveau zu verstehen. Insbesondere letzteres scheint für Naturwissenschaftslehrpersonen nicht verzichtbar bzw. den Kern des eigenen Faches erst auszumachen. Erst wer Phänomene auch erklären kann, hat die Zusammenhänge von Physik/Biologie/Chemie verstanden. Um die mangelnde Zugänglichkeit der Fächer zu minimieren, wird z.B. vorgeschlagen, Formel- und Teilchenbetrachtungen in hohe Klassenstufen zu verschieben, individuelle Schüler*innenvorstellungen noch besser zu berücksichtigen, zieldifferent zu arbeiten, bedeutsame Lerngelegenheiten zu schaffen und Lerngelegenheiten auf basalem Entwicklungsniveau anzubieten (ebd.). Auch im Forschenden Lernen und der Gestaltung von Aufgaben, die alle Schüler*innen in ihrer „Zone der nächsten Entwicklung“ (Vygotskij, 1978) bearbeiten können, liegt eine hohe Potentialorientierung (Abels, 2019). Allerdings müssen diese Vorschläge daraufhin beleuchtet werden, ob sie Fachlichkeit verschwinden lassen. Meine These ist, dass sich eine andere Art der Fachlichkeit ergibt, die wir mit Blick auf die zu Beginn genannten Schlüsselprobleme und Zukunftskompetenzen ausgestalten und akzeptieren lernen müssen.

Inklusiver naturwissenschaftlicher Unterricht

Was inklusiven naturwissenschaftlichen Unterricht nun genau ausmacht, versuchen wir im BMBF Projekt „Naturwissenschaftlichen Unterricht inklusiv gestalten“ (01NV1731) spezifischer auf den Grund zu gehen. Bekannt ist, dass Lehrpersonen insbesondere ab der Sekundarstufe I große Schwierigkeiten haben, Fachunterricht inklusiv zu gestalten. Die

zunehmende Fachlichkeit bewirkt Exklusionsmechanismen (Musenberg & Riegert, 2013). Durch problemzentrierte Interviews (n=16; vgl. Gläser & Laudel, 2010) mit Lehrpersonen der Primar- und Sekundarstufe, mit und ohne sonderpädagogische Ausbildung, und deren Kontrastierung haben wir uns versprochen, herauszufinden, welchen Einfluss die zunehmende Fachlichkeit auf inklusiven Unterricht hat (Sellin, Barth, & Abels, 2020, in Vorb.). Gefragt wurden die Lehrpersonen beispielsweise Folgendes:

- Lehrkräfte haben in ihren Klasse ganz unterschiedliche Schüler*innen. Was bedeutet das Ihrer Meinung nach für den naturwissenschaftlichen Unterricht?
- Erzählen Sie von Ihrer besten Stunde, die Sie im inklusiven naturwissenschaftlichen Unterricht gegeben haben.
- Welche Kompetenzen brauchen Lehrkräfte, um einen inklusiven naturwissenschaftlichen Unterricht zu gestalten?

Die Antworten der Lehrpersonen sind allgemein- oder inklusionspädagogischer Natur, selten fachdidaktisch und diese beiden Perspektiven werden so gut wie nie gemeinsam gedacht, wie das folgende Ankerbeispiel aus der Erhebung von Katja Sellin demonstriert (ebd.).

„Und das ist total schön zu sehen, dass sie vor allen Dingen, wenn sie in den Tischgruppen oben in dem Klassenraum arbeiten, da gibt es viele von den starken Schülern die dann fertig sind, aber gar nicht unbedingt weiterführend was machen wollen, sondern die WOLLEN den anderen helfen, weil ihnen das Freude bereitet und weil sie den Stoff dadurch ja auch wiederholen und dann gut verinnerlichen. Und so können wir das gut nutzen. Und ich find ja die, die eben leistungsschwächer sind, zeigen den anderen dafür andere Sachen, die können andere Bereiche besser und ähm, genau.“ (L2_Nawi)

Um der Konkretisierung inklusiven naturwissenschaftlichen Unterrichts näher zu kommen, hat Sarah Brauns ein systematisches Literaturreview in den Datenbanken FIS Bildung, ERIC und scopus durchgeführt (n= 265; vgl. Fink, 2009). Herausgearbeitet wurden Kategorien zu den Spezifika des naturwissenschaftlichen Unterrichts – Phänomene, Experimente, Versuchsanleitungen, Fachsprache etc. – und wie deren Gestaltung inklusiv umzusetzen ist (Brauns, Egger, Sellin, Barth, & Abels, in Vorb.). In der systematischen Ordnung der Kodierungen, von denen ca. zwei Drittel normativ und nicht empirisch basiert sind, zeigt sich, dass diese aus Vorschlägen zur inklusiven Gestaltung bestehen, die die Phänomenebene des naturwissenschaftlichen Unterrichts betreffen. Ein kleiner Teil, wie z.B. der Vorschlag Erklärungen auf verschiedenen Abstraktionsgraden anzubieten, bildet den Übergang zur abstrakten, d.h. nach Johnstone (2000) submikroskopischen und symbolischen Ebene (Abb. 1). Vorschläge zum inklusiven Lernen abstrakter Konzepte gibt es kaum (ebd.).

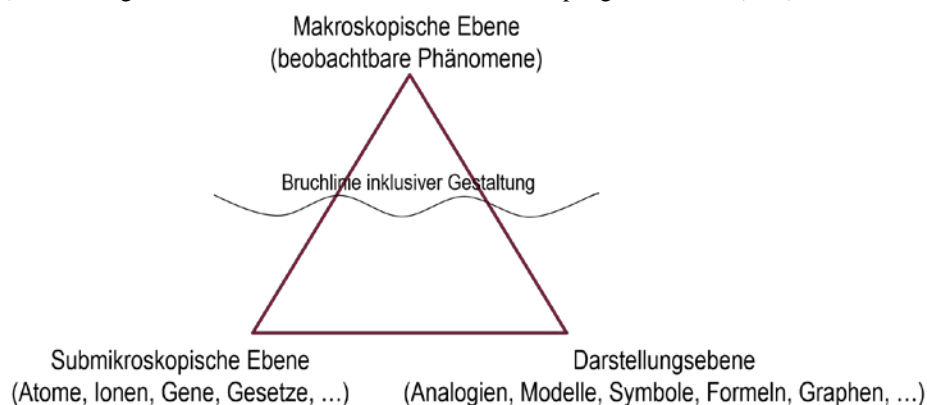


Abb. 1. Beschreibungsebenen der Naturwissenschaften (Johnstone, 2000)

Im Rahmen der Arbeit des NinU wurde ein etwas anderer Weg gewählt, um die Perspektive der inklusiven Pädagogik mit der der Naturwissenschaftsdidaktik zusammenzuführen und so eine naturwissenschaftliche Grundbildung für alle Schüler*innen zu denken (Stinken-Rösner et al.). Erstere bestimmt sich durch die UNESCO Definition, in der es um die Anerkennung von Diversität, das Erkennen und Minimieren von Barrieren und das Ermöglichen von Partizipation geht (UNESCO, 2009). Die naturwissenschaftsdidaktische Perspektive wird durch vier Ziele konkretisiert: im Rahmen naturwissenschaftliche Kontexte argumentieren, naturwissenschaftliche Inhalte lernen, naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen anwenden und über die Naturwissenschaften lernen (vgl. Hodson, 2014).

Im BMU Projekt FoodLabHome (03KF0103A) geht es zum Beispiel darum, wie Fragen der Nachhaltigkeit für alle Lernenden zugänglich gemacht und die Relevanz des Kontextes ‚Lebensmittelabfälle‘ verdeutlicht werden kann. Zielsetzung des Projekts ist es, eine innovative und partizipative Bildungsintervention im Sinne Forschenden Lernens zu entwickeln, die Schüler*innen ab der 9. Klasse aus dem allgemein- und berufsbildenden Schulbereich in die Lage versetzt, die Klimarelevanz von Lebensmittelabfällen in ihren Haushalten selbständig zu erforschen, wirksame Interventionsstrategien zu entwickeln, und dadurch messbare Lebensmittelabfallreduktionen zu erzielen, um so einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten. In Haushalten entstehen die meisten Lebensmittelabfälle und das zweitmeiste Kohlenstoffdioxid im Vergleich zu Anbau, Transport, Verarbeitung und Vertrieb (Beretta, Stucki, & Hellweg, 2017). Gezeigt hat sich im ersten Durchgang mit den Lernenden, dass das Thema Lebensmittelabfälle eine Barriere für Schüler*innen darstellt. Sie setzen sich mit dem Thema wenig auseinander und verweigern die Teilnahme an den Abfallmessungen, so dass keine belastbaren Daten entstehen. Eine extreme Umstrukturierung im Sinne strukturierten Forschenden Lernens (vgl. Blanchard et al., 2010), die Betonung der Rolle als Forschende und des authentischen Kontextes sowie die Veranschaulichung der Klimarelevanz waren erforderlich. Denn wenn Lebensmittelverschwendung ein Land wäre, dann würde es die drittmeiste Menge an Treibhausgasen emittieren (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, 2015).

In der Studie von Abels, Heidinger, Koliander und Plotz (2018) steht ein Chemieunterricht einer 8. Klasse an einer inklusiven Mittelschule (Jahrgang 5-8) im Fokus, in dem die Chemielehrperson versucht Partizipation beim Lernen des Gegenstandes ‚Atombau‘ zu ermöglichen. Fraglich ist, ob die Relevanz des Inhalts für alle Lernenden ersichtlich ist und ob es der Lehrperson möglich ist, den Inhalt für alle zugänglich zu machen. Mittels dokumentarischer Methode (Bohnsack, Nentwig-Gesemann, & Nohl, 2013; Bonnet, 2009) konnte der handlungsleitende Orientierungsrahmen der Chemielehrperson rekonstruiert werden: „Chemievermittlung soll in allen Phasen und unabhängig vom Unterrichtsziel nicht autoritär, sondern partizipativ sein“ (Abels et al., 2018, S. 148). Auf einer sozialen Ebene gelingt dies der Lehrperson trotz des dominanten fragend-entwickelnden Diskurses, den sie mit den Schüler*innen führt. Auf einer fachlichen Ebene scheitert sie jedoch, da die Schüler*innen den Inhalt nicht ko-konstruieren können (ausführliche Darstellung der Analyse in ebd.). Zu ähnlichen Ergebnissen kommt die Fallstudie von Braaten und Sheth (2016). Sie folgen für die inklusive Pädagogik der Definition von Banks et al. (2001, S. 197): „... instruction that provides all students with an equal opportunity to attain academic and social success in school“. Dies kombinieren sie mit der Idee „ambitious science teaching“ nach Windschitl et al. (Windschitl, Thompson, Braaten, & Stroupe, 2012). Die Fallstudie kommt zu dem Ergebnis, dass den Lernenden die Relevanz des Gegenstandes bedeutsam gemacht werden muss und Zugang zu disziplinären Ideen und Praktiken bestehen muss, alle Schüler*innen daran voll beteiligt und hohe Erwartungen an alle Lernenden gestellt werden müssen. Das Vorwissen und die sprachlichen Kompetenzen der Schüler*innen müssen als Potentiale für den Unterricht gesehen werden. Um dies zu erreichen, müssen Lehrpersonen ihre tägliche Praxis beständig reflektieren (Braaten & Sheth, 2016).

Kompetenzorientierung zur Ermöglichung von Partizipation

Kompetenzorientierter, inklusiver Unterricht lässt sich durch eine hohe Motivierung erreichen (Frohn, 2019). Eine anregende und angstfreie Lehr-Lern-Atmosphäre, Erfolgszuversicht durch realistische, an Fähigkeiten angepasste Ziele, geeignete Methoden und Medien, positives Feedback und ein erhöhtes Maß an Partizipation erzeugen Motivierung. Partizipation wiederum wird „[e]rstens über die gestaltende Teilhabe aller Lernenden in Schule und Unterricht ohne Ausschluss, zweitens über Aspekte demokratischer Bildung und des Demokratie-Lernens, drittens über die Aktivierung der Schüler_innen und viertens über die Förderung ko-konstruktiver Lehr-Lern-Prozesse“ erreicht (Simon & Pech, 2018, o.S.). Dabei steht „nicht das Erreichen einen konkreten Lerninhaltes, sondern die an diesen Lerninhalten zu erwerbenden Kompetenzen im Blick“ (Reiners, Groß, Adesokan, & Schumacher, 2017, S. 159).

Die oben bereits erwähnte inklusive Mittelschule hat im Rahmen ihrer Schulentwicklung Richtung Inklusion entsprechende Formate wie z.B. das Forschende Lernen implementiert (Abels, 2015a). Dabei wird ein levelbasierter Ansatz verfolgt, der den Schüler*innen je nach ihren Bedarfen gleichzeitig unterschiedlich stark strukturiertes Lernen ermöglicht (Abels, 2015b). Die Ziele entsprechen den Zielen nach Hodson (2014). Auf dem Level mit dem höchsten Öffnungsgrad sind die Schüler*innen aufgefordert, inspiriert durch eine Lernlandschaft, eigene Fragestellungen zu einem vorgegebenen Oberthema zu wählen. Abels und Minnerop-Haeler (2016) betonen die Bedeutsamkeit der Lernbegleitung insbesondere in der Phase des Fragen Findens und Untersuchungen Planens, um allen Schüler*innen Partizipation beim offenen Forschenden Lernen zu ermöglichen. Inklusiver Fachunterricht kann im derzeitigen Schulsystem dann funktionieren, wenn ein Thema adaptiv im Fach vorbereitet wird, Interessen in Formaten wie Lernwerkstätten oder Lernbüros nachgegangen wird und dort gewonnene Erkenntnisse adaptiv nachbereitet werden im Fachunterricht (Abels, 2015b). Sich mit einem Objekt von Interesse auseinanderzusetzen, generiert positive Emotionen bei Personen. Erst aus vertieftem Wissen und erworbenen Kompetenzen kann sich als Konsequenz individuelles Interesse entwickeln, wie aktuelle Studien zeigen:

“We propose here that the arousal of situational interest is the mechanism that drives knowledge acquisition, whereas individual interest is the affective outcome of such learning. Knowledge acquired is what connects both. (...) Recognising that growing individual interest is a result of knowledge gain, it may in the end be more fruitful to examine how situational interest produces knowledge rather than concentrating research efforts on individual interest and pedagogical efforts to align school subjects to students’ individual interests” (Rotgans & Schmidt, 2017, S. 363).

Die konstruktive Unterstützung als eine von drei Basisdimensionen von Unterrichtsqualität ist zwar nicht signifikant mit der Leistung der Schüler*innen verknüpft, aber mit deren Interesse und einem angstfreien Lernen (Kunter & Trautwein). Lehrpersonen müssen die Chance erhalten, Lernbegleitungsstrategien zu erwerben und Erfahrungen in der Unterstützung der Schüler*innen zu sammeln und zu reflektieren. Hier setzt das bereits erwähnte BMBF Projekt Nawi-In an, in dem wir fragen, welche professionelle Kompetenzentwicklung für inklusiven naturwissenschaftlichen Unterricht der Primar- bzw. Sekundarstufe sich bei Lehramtsstudierenden im Master feststellen lässt (Egger, Brauns, Sellin, Barth, & Abels, 2019). Im Rahmen von videostimulierter professioneller Unterrichtswahrnehmung (Seidel, Stürmer, Blomberg, Kobarg, & Schwindt, 2011) bedürfen die Studierenden einem hohen Maß an *Scaffolding*, um im Video Szenen auszumachen, die inklusive Momente naturwissenschaftlichen Unterrichts zeigen, der im Sinne Forschenden Lernens gestaltet ist. Diese Szenen auf Basis theoretischer Prinzipien als inklusiv zu begründen, fällt den Studierenden nach einem Vorbereitungsseminar und einem halbjährlichen Schulpraktikum

mit Begleitseminar deutlich leichter als zuvor. Die vollständigen Analysen hierzu stehen jedoch noch aus.

Kompetenzmessung als Hemmnis von Partizipation

Im naturwissenschaftlichen Unterricht wird zur Bewertung oder Leistungseinschätzung von Schüler*innen häufig mit Kompetenzstufenmodellen gearbeitet (Beispiel in Krüger & Meyfarth, 2009). Das dafür nötige Festlegen von Mindeststandards ist bedenklich, wenn Schüler*innen an diesen gemessen und bei Nicht-Erreichen exkludiert werden. Diese Herangehensweise ist defizitorientiert. Das Abzielen auf Vergleichbarkeit widerspricht der Idee von Individualisierung. Annedore Prengel befürwortet die Konzeption von Kompetenzrastern, die „den fachlichen Gehalt der zu erreichenden Kompetenzen, der anzeigenden Denkschritte und Wissensgehalte in ihrer aufeinander aufbauenden Struktur sprachlich konkret fassen“ (Prengel, 2017, S. 21). Simone Seitz argumentiert hingegen, dass Lernwege diskontinuierlich sind und „eine weit höhere Komplexität als stufige Muster“ (Seitz, 2006, S. 96) aufweisen. Grundsätzlich wird von einer Vereinbarkeit von inklusivem Unterricht und Leistungsstandards ausgegangen, problematisch ist jedoch, wenn der Leistungsbegriff dabei sehr eng gefasst wird (Ainscow, Booth, & Dyson, 2006) und dass sich fachliche Mindeststandards kaum formulieren lassen, die abbilden könnten, was jemand mindestens fachlich erreichen müsste. Nur richtungsweisende Kompetenzen könnten verbindlich ausgewiesen werden (Blaseio, 2011). Eine Formulierung von Mindeststandards müsste für jede Lerngruppe neu und individuell gefunden werden, um Exklusion zu vermeiden (vgl. Biewer, 2012). Meist weichen entsprechende Ansätze auf überfachliche Mindestanforderungen aus und sind dann eher allgemein- denn fachdidaktisch geprägt (Riegert, Sansour, & Musenberg, 2015). Sowohl kompetenzorientierter als auch inklusiver Unterricht werden zu häufig mit einer bestimmten methodischen Gestaltung gleichgesetzt, anstatt den Unterricht auf die Ziele und die Lernvoraussetzungen hin tatsächlich zu adaptieren. Das „Lernen am Gemeinsamen Gegenstand“ (Feuser, 2013) wird ad absurdum geführt, wenn manche Schüler*innen nur beim Ausmalen oder Basteln unterstützen.

„Demnach liegt die Antwort auf die Streitfrage, [ob fachliche Mindeststandards für den inklusiven Unterricht entwickelt werden sollten,] wohl nicht nur in der Formulierung fachlicher Kompetenzraster, sondern in einem breiten Fundus fachlich konkretisierter Entwicklungsmöglichkeiten und Aufgabenformate. Entsprechende Lernaufgaben, die weniger der Kontrolle, sondern vielmehr dem Kompetenzaufbau dienen, müssen ‚hinreichend komplex sein, damit sich die unterschiedlichen Lerntypen und Interessen verwirklichen können‘ (Möller, 2012, S. 18), was auch eine offene Wahl der Aufgaben und unterschiedliche Bearbeitungswege implizieren sollte“ (Frohn, 2019, S. 22).

Grundsätzlich sind Standards, wenn sie als prozesshafte Leitlinien verstanden werden, die Hinweise für Diagnostik und individuelle Förderung geben, durchaus mit inklusivem Unterricht vereinbar, der genau wie ein kompetenzorientierter Unterricht auf die umfassende Entwicklung von Schüler*innen abzielt. Bildungsstandards würden dann sogar das Schulsystem in die Pflicht nehmen, das so gestaltet werden muss, dass niemand hinter die Minimalanforderungen zurückfallen darf. „Bildungsstandards geben diesem Diskurs einen neuen Anlass, sie schaffen Raum für eine Auseinandersetzung, die die Verantwortung gerade für die Schwächsten ernst nimmt“ (Diedrich, 2018, S. 70). Die Diskussion um Standards und ihre Vereinbarkeit mit inklusivem Unterricht könnte das Ziel der Teilhabegerechtigkeit befördern.

Literatur

- Abels, S. (2015a). Inklusiver naturwissenschaftlicher Unterricht in der Lernwerkstatt Donaustadt. In C. Siedenbiedel & C. Theurer (Eds.), Grundlagen inklusiver Bildung. Teil 1. Inklusive Unterrichtspraxis und -entwicklung (pp. 125–134). Immenhausen bei Kassel: Prolog.

- Abels, S. (2015b). Scaffolding inquiry-based science and chemistry education in inclusive classrooms. In N. L. Yates (Ed.), *New developments in science education research* (pp. 77–96). New York City: Nova.
- Abels, S. (2019). Potentialorientierter Naturwissenschaftsunterricht. In M. Veber, R. Benölken, & M. Pfitzner (Eds.), *Potentialorientierte Förderung in den Fachdidaktiken* (pp. 61–78). Münster: Waxmann.
- Abels, S., Heidinger, C., Koliander, B., & Plotz, T. (2018). Die Notwendigkeit der Verhandlung widersprüchlicher Anforderungen an das Lehren von Chemie an einer inklusiven Schule – Eine Fallstudie. *Zeitschrift für interpretative Schul- und Unterrichtsforschung*, 7 (1-2018), 135–151.
- Abels, S., & Minnerop-Haeler, L. (2016). Lernwerkstatt: An Inclusive Approach in Science Education. In S. Markic & S. Abels (Eds.), *Science Education towards Inclusion* (pp. 137–156). New York City: Nova Science Publishers.
- Ainscow, M., Booth, T., & Dyson, A. (2006). Inclusion and the standards agenda: negotiating policy pressures in England. *International Journal of Inclusive Education*, 10 (4-5), 295–308.
- Banks, J. A., Cookson, P., Gay, G., Hawley, W. D., Irvine, J. J., Nieto, S., . . . Stephan, W. G. (2001). *Diversity within Unity: Essential Principles for Teaching and Learning in a Multicultural Society*. Phi Delta Kappan, 83 (3), 196–203.
- Beretta, C., Stucki, M., & Hellweg, S. (2017). Environmental Impacts and Hotspots of Food Losses: Value Chain Analysis of Swiss Food Consumption. *Environmental Science & Technology*, 51 (19), 11165–11173.
- Biewer, G. (2012). Die neue Welt der Bildungsstandards und ihre erziehungswissenschaftliche Rezeption aus der Perspektive einer Inklusiven Pädagogik. *Vierteljahresschrift für Heilpädagogik und ihre Nachbargebiete*, 81 (1), 9–21.
- Blanchard, M. R., Southerland, S. A., Osborne, J. W., Sampson, V. D., Annetta, L. A., & Granger, E. M. (2010). Is Inquiry Possible in Light of Accountability?: A Quantitative Comparison of the Relative Effectiveness of Guided Inquiry and Verification Laboratory Instruction. *Science Education*, 94 (4), 577–616.
- Blaseio, B. (2011). Inklusives Sachlernen in den Grundschullehrplänen Deutschlands. In H. Giest, A. Kaiser, & C. Schomaker (Eds.), *Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts: Vol. 21. Sachunterricht - auf dem Weg zur Inklusion* (pp. 89–96). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Bohnsack, R., Nentwig-Gesemann, I., & Nohl, A.-M. (Eds.). (2013). *Die dokumentarische Methode und ihre Forschungspraxis. Grundlagen qualitativer Sozialforschung* (3rd ed.). Wiesbaden: Springer.
- Bonnet, A. (2009). Die Dokumentarische Methode in der Unterrichtsforschung: ein integratives Forschungsinstrument für Strukturrekonstruktion und Kompetenzanalyse. *Zeitschrift für Qualitative Forschung*, 10 (2), 219–240. Retrieved from <http://nbnresolving.de/urn:nbn:de:0168-ssaar-339871>
- Booth, T. (2014). Structuring Knowledge for All in the 21st Century. In B. Amrhein & M. Dziak-Mahler (Eds.), *Fachdidaktik inklusiv: Auf der Suche nach didaktischen Leitlinien für den Umgang mit Vielfalt in der Schule* (pp. 57–69). Münster: Waxmann.
- Braaten, M., & Sheth, M. (2016). Tensions Teaching Science for Equity: Lessons Learned From the Case of Ms. Dawson. *Science Education*, 00 (0), 1–31.
- Brauns, S., Egger, D., Sellin, K., Barth, M., & Abels, S. (in Vorb.). *Prädiktoren gelungenen inklusiven Naturwissenschaftsunterrichts – ein Review mit Fokus auf Lehrpersonenkompetenzen*.
- Diedrich, M. (2018). Bildungsstandards – Chancen, Grenzen und Perspektiven. In B. Jungkamp & M. John-Ohnesorg (Eds.), *Können ohne Wissen? Bildungsstandards und Kompetenzorientierung in der Praxis* (pp. 66–70). Berlin: Friedrich Ebert Stiftung.
- Egger, D., Brauns, S., Sellin, K., Barth, M., & Abels, S. (2019, in Druck). Professionalisierung von Lehramtsstudierenden für inklusiven naturwissenschaftlichen Unterricht. *Journal für Psychologie*.
- Feuser, G. (2013). Die "Kooperation am gemeinsamen Gegenstand". *Behinderte Menschen*, (3), o.S. Retrieved from http://austria-forum.org/af/Wissenssammlungen/Essays/Menschen_mit_Behinderung/2013_Feuser_Kooperation_am_Gemeinsamen
- Fink, A. (2009). *Conducting Research Literature Reviews – From the Internet to Paper*. California: Sage.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2015). *Food Wastage Footprint & Climate Change*. Rome: FAO.
- Frohn, J. (2019). Kompetenzorientierung und Inklusion – eine Zusammenführung auf Unterrichtsebene. *HLZ*, 2 (1), 15–38.
- Gläser, J., & Laudel, G. (2010). *Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse als Instrumente rekonstruierender Untersuchungen* (4th ed.). Wiesbaden: VS.
- Hodson, D. (2014). Learning Science, Learning about Science, Doing Science: Different goals demand different learning methods. *International Journal of Science Education*, 36 (15), 2534–2553.
- Johnstone, A. H. (2000). Teaching of chemistry – logical or psychological? *Chemistry Education: Research and Practice in Europe*, 1 (1), 9–15.

- Klafki, W. (1995). Zum Problem der Inhalte des Lehrens und Lernens in der Schule aus der Sicht kritisch-konstruktiver Didaktik. In S. Hopmann & K. Riquarts (Eds.), *Didaktik und/oder Curriculum. Grundprobleme einer international vergleichenden Didaktik* (pp. 91–102). Weinheim u.a.: Beltz.
- Klafki, W. (1999). Schlüsselprobleme und Schlüsselqualifikationen. Schwerpunkte neuer Allgemeinbildung in einer demokratischen Kinder- und Jugendschule. In G. Hepp (Ed.), *Schule in der Bürgergesellschaft. Demokratisches Lernen im Lebens- und Erfahrungsraum der Schule* (pp. 30–49). Schwalbach, Taunus: Wochenschau Verlag.
- Krüger, D., & Meyfarth, S. (2009). Binnen - kurzer Zeit - differenzieren! *Naturwissenschaften im Unterricht Biologie*, 33 (347/348), 2–10.
- Kunter, M., & Trautwein, U. (Eds.). *StandardwissenLehramt. Psychologie des Unterrichts*. Stuttgart: UTB.
- Menthe, J., Abels, S., Blumberg, E., Fromme, T., Marohn, A., Nehring, A., & Rott, L. (2017). Netzwerk inklusiver naturwissenschaftlicher Unterricht. In C. Maurer (Ed.), *Implementation fachdidaktischer Innovation im Spiegel von Forschung und Praxis. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in Zürich 2016* (pp. 800–803). Universität Regensburg. Retrieved from http://www.gdcp.de/images/tb2017/TB2017_800_Menthe.pdf
- Menthe, J., & Hoffmann, T. (2015). Inklusiver Chemieunterricht: Chance und Herausforderung. In J. Riegert & O. Musenberg (Eds.), *Inklusiver Fachunterricht in der Sekundarstufe* (pp. 131–140). Stuttgart: Kohlhammer.
- Musenberg, O., & Riegert, J. (2013). »Pharao geht immer!« – Die Vermittlung zwischen Sache und Subjekt als didaktische Herausforderung im inklusiven Geschichtsunterricht der Sekundarstufe. Eine explorative Interview-Studie. *Zeitschrift für Inklusion*. (4). Retrieved from <http://www.inklusion-online.net/index.php/inklusion-online/article/view/202/207>
- OECD (2016). *Ländernotiz. PISA 2015 Ergebnisse*. Retrieved from <https://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-Germany-DEU.pdf>
- Prenzel, A. (2017). Individualisierung in der „Caring Community“ – Zur inklusiven Verbesserung von Lernleistungen. In A. Textor, S. Grüter, I. Schiermeyer-Reichl, & B. Streese (Eds.), *Leistung inklusive? Inklusion in der Leistungsgesellschaft* (pp. 13–27). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Reiners, C., Groß, K., Adesokan, A., & Schumacher, A. (2017). Aktuelle Herausforderungen für den Chemieunterricht. In C. Reiners (Ed.), *Chemie vermitteln. Fachdidaktische Grundlagen und Implikationen* (pp. 147–191). Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum.
- Riegert, J., Sansour, T., & Musenberg, O. (2015). „Gemeinsame Sache machen“ – Didaktische Theoriebildung und die Modellierung von Gegenständen im inklusiven Unterricht. *Sonderpädagogische Förderung heute*, 60 (1), 9–23.
- Roberts, D. A., & Bybee, R. W. (2014). Scientific Literacy, Science Literacy, and Science Education. In N. G. Lederman & S. K. Abell (Eds.), *Handbook of Research on Science Education* (pp. 545–558). New York, NY: Routledge.
- Rotgans, J. I., & Schmidt, H. G. (2017). The relation between individual interest and knowledge acquisition. *British Educational Research Journal*, 43 (2), 350–371. <https://doi.org/10.1002/berj.3268>
- Seidel, T., Stürmer, K., Blomberg, G., Kobarg, M., & Schwindt, K. (2011). Teacher learning from analysis of videotaped classroom situations: Does it make a difference whether teachers observe their own teaching or that of others? *Teaching and Teacher Education*, 27, 259–267.
- Seitz, S. (2006). Inklusive Didaktik: Die Frage nach dem 'Kern der Sache'. *Zeitschrift für Inklusion*. (1), o.S. Retrieved from <http://www.inklusion-online.net/index.php/inklusion-online/article/view/184/184>
- Sellin, K., Barth, M., & Abels, S. (2020, in Vorb.). Prädiktoren für gelungenen inklusiven naturwissenschaftlichen Unterricht in der Primar- und Sekundarstufe I: Eine Interviewstudie mit Lehrkräften. In *Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts* (Ed.), *Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts: Vol. 30. Brüche und Brücken – Übergänge im Kontext des Sachunterrichts*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Simon, T., & Pech, D. (2018). Partizipation. Retrieved from <http://www.hu-berlin.de/fdqi/glossar>
- Stinken-Rösner, L., Rott, L., Hundertmark, S., Baumann, T., Menthe, J., Hoffmann, T., . . . Abels, S. Thinking Inclusive Science Education from two Perspectives: Inclusive Pedagogy and Science Education. *RISTAL*, in review.
- Stock, J. (1998). Delphi-Befragung 1996/1998 "Potentiale und Dimensionen der Wissensgesellschaft - Auswirkungen auf Bildungsprozesse und Bildungsstrukturen" / durchgeführt im Auftr. des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie. Vorgelegt von Prognos AG, Basel ; [3]: Integrierter Abschlußbericht : Zusammenfassung von Delphi I "Wissensdelphi" und Delphi II "Bildungsdelphi". Bonn: Bundesministerium für Bildung und Forschung.
- Textor, M. (2018). *Zukunftsorientierte Pädagogik: Erziehen und bilden für die Welt von morgen*. Norderstedt: BoD.
- UNESCO (2009). *Inklusion: Leitlinien für die Bildungspolitik*. Retrieved from http://www.unesco.de/fileadmin/medien/Dokumente/Bibliothek/inklusion_leitlinien.pdf

- Vygotskij, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. MA: Harvard University Press.
- Werning, R. (2014). Stichwort: Schulische Inklusion. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 17, 601–623.
- Windschitl, M., Thompson, J., Braaten, M., & Stroupe, D. (2012). Proposing a core set of instructional practices and tools for teachers of science. *Science Education*, 96 (5), 878–903.
- Ziener, G. (2006). *Bildungsstandards in der Praxis. Kompetenzorientiert unterrichten* (1st ed.). Seelze-Velber: Kallmeyer in Verbindung mit Klett.