

Jürgen Menthe, Dietmar Höttecke,
Thomas Zabka, Marcus Hammann,
Martin Rothgangel (Hrsg.)

Befähigung zu gesellschaftlicher Teilhabe

Beiträge der fachdidaktischen Forschung

WAXMANN

10

FACHDIDAKTISCHE FORSCHUNGEN

Jürgen Menthe, Dietmar Höttecke, Thomas Zabka,
Marcus Hammann, Martin Rothgangel (Hrsg.)

Befähigung zu gesellschaftlicher Teilhabe

Beiträge der fachdidaktischen Forschung



Waxmann 2016
Münster • New York

Inklusiver Chemieunterricht

Ausgewählte Konzepte und Praxisbeispiele aus Sonderpädagogik und Fachdidaktik

1. Vorspann

Die Chancen und Probleme eines inklusiven Chemieunterrichts sind bislang wenig zum Gegenstand von Lehre und Forschung gemacht worden, obgleich inklusiver Fachunterricht in vielen Bundesländern – auch im Fach Chemie – längst Realität ist. Es ist daher wichtig, den Blick auch auf die vorfindliche Unterrichtspraxis zu richten und die Bedingungen zu untersuchen, unter denen Lehrkräfte gegenwärtig die Vorgabe inklusiver Beschulung umsetzen, um auf diese Weise Gelingensbedingungen und Unterstützungsbedarfe zu erheben. Im Rahmen unseres GFD-Workshops wurde mit den Teilnehmenden unter anderem erprobt und diskutiert, inwiefern sich das in der Mathematikdidaktik von Kutzer (1976 & 1998) eingeführte Instrument des Lernstrukturgitters eignet, Unterrichtsinhalte des Faches Chemie so aufzubereiten, dass sie für Lernende mit unterschiedlichsten Fähigkeiten und Bedürfnissen Lernanlässe in der „Zone der nächsten Entwicklung“ (Wygotski) bieten.

In diesem Artikel werden zunächst Ergebnisse aus drei kleineren empirischen Erhebungen vorgestellt, die die Notwendigkeit einer verstärkten konzeptionellen Unterstützung von Lehrkräften in der Praxis belegen. Daran anschließend diskutieren wir die Frage, ob und wie ein inklusiver Chemieunterricht am gemeinsamen Gegenstand möglich ist, und stellen die Grundzüge des Konzepts des struktur- und niveauorientierten Lernens nach Kutzer dar. Abgerundet wird der Artikel durch ein Unterrichtsbeispiel, das im Workshop bearbeitet wurde.

2. Schlaglichter auf erste Forschungsergebnisse

In verschiedenen kleineren Forschungsarbeiten (Masterarbeiten¹) wurde eine erste Annäherung an Fragen des inklusiven Chemieunterrichts versucht. Um die Perspektive der Lehrkräfte einzufangen, wurden in einem ersten Anlauf Fachlehrkräfte und Sonderpädagog/innen an Hamburger Schulen hinsichtlich ihrer Erfahrungen mit inklusivem Naturwissenschaftsunterricht befragt. Die Interviews wurden inhaltsanalytisch ausgewertet (siehe Menthe & Scheidel, 2015). Ein interessantes Ergebnis der Studie war, dass die meisten „Gelingensbedingungen“, die die Lehrkräfte nannten (zum Beispiel die planvolle Zusammenstellung der Klassen hinsichtlich der Lernen-

1 Wir bedanken uns bei Ivana Kasunic, Helge Scheidel, Niklas Mircovic und Jörn Nissen.

den und der vertretenen Förderbereiche, gezielte und frühzeitige Informationen hinsichtlich der Lernenden mit Förderbedarf, Kooperation im Team (Sonderpädagog/innen und Fachlehrkräfte), Anwesenheit einer zweiten Lehrkraft, Unterstützung in der Materialerstellung, flexible Unterrichtsräume für mehr Binnendifferenzierung), kaum fachspezifisch waren. Offenbar ähneln sich viele Herausforderungen inklusiven Unterrichts fachübergreifend. Ein anderes interessantes Ergebnis der Befragung war, dass Lehrkräfte oft besorgt sind, durch die größere Heterogenität und die damit einhergehende Aufmerksamkeitsverschiebung zu Lernenden mit diagnostiziertem Förderbedarf, nicht mehr genug Zeit für diejenigen Lernenden zu haben, die zuvor durch entsprechende Unterstützung noch in der Klasse gehalten werden konnten. Dieser Aspekt wird aufgegriffen, in dem mit dem Lernstrukturgitter ein Instrument vorgestellt wird, dass helfen kann, den Unterricht für alle Lernenden passgenauer zu planen.

Eine zweite Untersuchung befasste sich mit einer häufigen unterrichtspraktischen Konsequenz der inklusiven Beschulung. Angesichts der wachsenden Heterogenität der Lerngruppen wird in der didaktischen Diskussion beinahe gebetsmühlenartig die Bedeutung der Individualisierung des Lehrens und Lernens herausgestellt. An einzelnen Schulen wird der Unterricht diesem Mantra folgend so gestaltet, dass Lernende die Unterrichtszeit nahezu ausschließlich – einzeln oder in kleinen Gruppen – mit der Bearbeitung binnendifferenzierender Lernhefte verbringen. Ein solcher Unterricht ermöglicht zwar einerseits, dass Lernende im eigenen Tempo und auf einem selbst gewählten Niveau arbeiten und die Lehrkräfte sich intensiv mit einzelnen Lernenden befassen und diese individuell unterstützen können. Andererseits ist auf diese Weise eine gemeinsame Arbeit am gemeinsamen Gegenstand kaum mehr möglich. Soziales Lernen mit- und voneinander, der Diskurs und die Auseinandersetzung in der Klasse kommen nur noch selten vor. Erste Ergebnisse einer Interviewstudie mit Lernenden zeigen, dass manche Schüler/innen die Arbeit mit solchen Lernheften sehr schätzen. Andere wiederum fühlen sich damit auch allein gelassen und ihnen fehlt der Austausch in der Klasse und die gemeinsame Erarbeitung.

In einer dritten Studie wurde das didaktische Instrument der „Gestuftten Hilfen“ näher untersucht, das gerade im naturwissenschaftlichen Unterricht häufig als einfach zu handhabende Form der Binnendifferenzierung eingesetzt wird. Ein interessantes Ergebnis dieser Arbeit war, dass in der untersuchten Lerngruppe (an einem Förderzentrum) gerade die Lernenden mit den größten Lernschwierigkeiten von den Hilfen am wenigsten profitierten. Als Ursache konnte herausgearbeitet werden, dass viele der Lernenden bereits den sinnvollen Einsatz der Instrumente nicht verstanden und somit eher ausgebremst als unterstützt wurden. Dies äußerte sich unter anderem darin, dass diese Schüler/innen durchgängig alle Hilfen gelesen und bearbeitet haben, so dass sie nur langsam vorankamen und eigenes Erforschen nicht stattfand. Eine Hypothese, die aber in der Arbeit nicht mehr überprüft wurde, lautet, dass nach einer längeren Einübung in diese Methodik, die gestuften Hilfestellungen ihre Wirksamkeit auch für Lernende mit dem Förderschwerpunkt geistige Entwicklung und Lernen entfalten würden. Es stellt sich aber die Frage, ob für den inklusiven Unter-

richt eine Anreicherung mit gestuften Hilfen nicht grundsätzlich zu kurz greift – und es tatsächlich anderer Planungsinstrumente bedarf.

3. Ist ein Chemieunterricht am gemeinsamen Gegenstand überhaupt möglich?

Was für überzeugte Vertreter/innen inklusiver Pädagogik möglicherweise nach einer rein rhetorischen Frage klingt, ist für den Chemieunterricht aufgrund der Besonderheiten des Faches nicht trivial. Wenn man die bestehende Chemiedidaktik und deren typische Themen, Gegenstände und Herangehensweisen betrachtet, zeigen sich große Hürden, wie zum Beispiel die mit dem Experimentieren einhergehenden Gefahren, die Gleichzeitigkeit der verschiedenen Betrachtungsebenen (Formeln, Modelle, Stoffe; vgl. Johnstone, 1991) oder der hohe Abstraktionsgrad und die Komplexität chemischer Erklärungsmodelle und Grundkonzepte (vgl. Menthe & Hoffmann, 2015).

Um einen inklusiven Unterricht zu verwirklichen, der ein kooperatives, ziendifferentes Lernen sehr unterschiedlicher Lernender ermöglicht, bedarf es einer entwicklungslogisch begründeten Didaktik, die theoretisch reflektiert, wie, warum und in welcher Weise auf verschiedenen Entwicklungsniveaus ein gemeinsamer Lerngegenstand angeboten, aufbereitet und vermittelt werden kann. Aus fachdidaktischer Sicht bedarf es der genauen Analyse möglicher fachlicher Inhalte und Problemstellungen, um abschätzen zu können, welches Potential ein bestimmter Gegenstandsbereich für das gemeinsame Lernen in heterogenen Klassen aufweist und welche Phänomene, Situationen oder Themen besonders geeignet erscheinen, um exemplarisch fachliche Grundkonzepte oder Modelle im inklusiven Unterricht zu verdeutlichen. Zu klären ist dabei auch, in welche größeren fach(wissenschaft)lichen Zusammenhänge ein gemeinsamer Lerngegenstand einzubetten ist. Ein inklusiver Chemieunterricht müsste – zumindest hinsichtlich der konkreten Unterrichtsgestaltung – neue Themen und Wege hervorbringen, um Unterrichtsinhalte des Faches Chemie für Lernende auf unterschiedlichen Niveaus und mit vielfältigen Zugangswegen zu erschließen. Zugleich bedarf es neuer didaktischer Instrumente der Unterrichtsplanung, um Lehrkräfte bei der Herausforderung eines ziendifferenten, kooperativen Lernens zu unterstützen.

Ein solches Instrument ist die von Kutzer entwickelte Idee des Lernstrukturgitters und das damit verbundene Konzept des struktur- und niveauiorientierten Lernens. Kutzers Ausgangspunkt ist die Feststellung, dass viele Lernschwierigkeiten durch didaktische Fehlentscheidungen bedingt sind: darunter die inkorrekte Beurteilung des aktuellen Lernstandes, die inkorrekte Beurteilung der Zone der nächsten Entwicklung, eine unzureichende Kenntnis der sachstrukturellen Anforderungen und deren Verhältnis zu den subjektiven Lernvoraussetzungen, das Auslassen von notwendigen Lernschritten und die unzureichende Beachtung der Lernstruktur (vgl. Kutzer, 1998, 4). Seine Kritik trifft sowohl die Sonderpädagogik als auch die Fachdidaktik, denn in beiden Disziplinen werden Inhalte, Anforderungen und Methoden zu selten auf

die konkreten Voraussetzungen, Interessen und Möglichkeiten der Lernsubjekte bezogen. Häufig führt das zu einer Über- oder auch Unterforderung, anstatt zu der gewünschten Förderung der Lernenden in der Zone der nächsten Entwicklung. Die im inklusiven Unterricht zu berücksichtigende größere Heterogenität von Lerngruppen macht es noch problematischer, auf schematische Analysen der Unterrichtsinhalte zu rekurrieren. Umgekehrt wird die konkrete diagnostische Vorarbeit umso bedeutsamer und eine genaue Kenntnis von Sach- und Lernstruktur unverzichtbar.

Die von Kutzer vorgeschlagene Lösung besteht darin, Lernprozesse in mindestens drei Dimensionen zu analysieren: Niveau, Komplexität und Lernart. Der Unterricht sollte vom individuellen Entwicklungsstand, das heißt von den konkreten Fertigkeiten und Denkniveaus der Schüler/innen her geplant werden. Zugleich müssen die Lerngegenstände eingehend in ihrer Sachstruktur analysiert werden, um daraus Lernaufgaben unterschiedlicher Anforderungsniveaus ableiten zu können.

Ein wichtiger theoretischer Bezugspunkt ist dabei die auf Bruner (1974) zurückgehende Unterscheidung verschiedener Repräsentations- oder Darstellungsformen bzw. Denkniveaus, die im Lernstrukturgitter (siehe Abbildung 1) auf der vertikalen Achse aufgetragen werden. Bruner unterscheidet hier die enaktive (konkret-handelnde), die ikonische (anschaulich-bildhafte) und die symbolische (begrifflich-abstrakte) Darstellung (E-I-S-Prinzip). Diese drei Repräsentationsformen lassen sich noch ergänzen durch die basal-perzeptive Darstellungsform, um auch solche Lernarten zu berücksichtigen, die einen Bezug zur Welt und zum eigenen Körper vor allem auf senso-motorischem Wege (Piaget) herstellen, also durch Fühlen, Riechen, Schmecken, Hören und Sehen sowie durch (Selbst-)Bewegung (vgl. Klauß, 2010, 358).

Auf der horizontalen Achse des Lernstrukturgitters wird die Komplexität der Unterrichtsinhalte und -ziele aufgetragen. Dies erfordert eine Elementarisierung des Gegenstands, die es ermöglicht, mit zunächst wenigen Annahmen und Strukturelementen ein grundlegendes Verständnis der „Sache“ zu erzeugen. Entlang der horizontalen Achse, in Richtung höherer Komplexität, werden dann zusätzliche Aspekte und Strukturelemente einbezogen und erweiterte Fertigkeiten im Umgang mit einem Thema so integriert, dass ein tieferes Verständnis des Gegenstands (oder aus Sicht der Lernenden: ein komplexeres Lernergebnis) gewonnen wird.

Dadurch lässt sich erreichen, dass der Unterricht für alle Lernenden bewältigbar und herausfordernd gestaltet werden kann und in der Zone der nächsten Entwicklung angesiedelt ist. Eine bedeutsame Rolle kommt dabei der Diagnosefähigkeit der Lehrkraft zu. Denn um in diesem Sinne angemessene Angebote, Hilfen und Aufgaben aufzufinden, ist eine genaue Kenntnis des individuellen Lernstands und der individuellen Vorstellungen und Konzepte nötig. Johnstone (1991) hat als eine Ursache von Lernschwierigkeiten im Chemieunterricht angeführt, dass hier stets verschiedene Betrachtungsebenen parallel verwendet werden: Gegenstände können auf der stofflich-phänomenologischen Ebene, auf der Modellebene oder in symbolischer und/oder quantifizierender Weise (Formeln, Graphen, Gesetzmäßigkeiten) behandelt werden. Während die Gleichzeitigkeit der drei Betrachtungsebenen einerseits eine besondere Schwierigkeit des Chemieunterrichts kennzeichnet, kann sie für

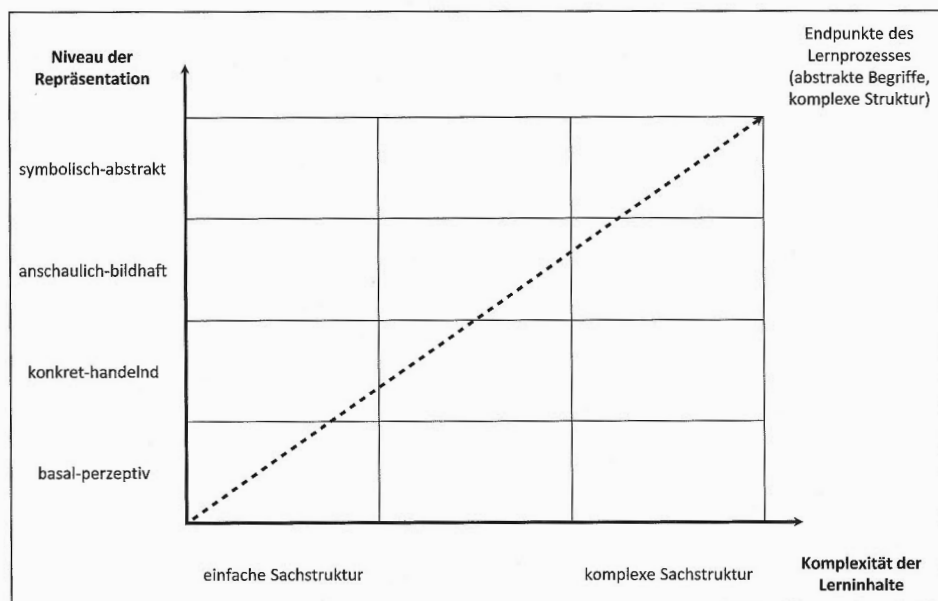


Abb. 1: Lernstrukturgitter nach Kutzer (1998, 6)

den inklusiven Unterricht zugleich als Chance begriffen werden, einen gemeinsamen Unterrichtsgegenstand auf unterschiedliche Weise erfahrbar und bearbeitbar zu machen und so die Potentiale und Fähigkeiten verschiedener Lernsubjekte zu berücksichtigen.

Mit dem Lernstrukturgitter soll kein hierarchisches Raster von Kompetenz- und Entwicklungsstufen beschrieben werden: Einzelne Lernende können ihre Stärken auf der sehr abstrakten symbolischen Ebene haben, ohne dass sie alle anderen Facetten besonders gut beherrschen. Lernstrukturgitter sollen auch nicht der Einsortierung der Lernenden dienen – die konkreten Lernpotentiale, die bestimmte Gegenstände für bestimmte Lernende aufweisen, hängen von einer Vielzahl von Faktoren ab – optimal ausgeschöpft werden diese nur, indem den Lernenden Wahlmöglichkeiten verbleiben und verschiedene Kontexte angeboten werden, in denen ein Gegenstand seine individuelle Bedeutung entfalten kann.

4. Ein Unterrichtsbeispiel: Dichteunterschiede zwischen feuchtem und trockenem Sand

Für den Chemieunterricht wurde der Einfluss von Kontextualisierung und Lebensweltorientierung eingehend beforscht (Demuth et al., 2008). Es wäre zu untersuchen, ob kontextorientierter Chemieunterricht im Zuge von immer heterogeneren Lerngruppen zusätzliche Wirksamkeit entfaltet. Denn gerade inklusive Unterrichtsarrangements erfordern Freiheitsgrade, durch die individuelle, biographisch

vermittelte Sinnbezüge und Zugänge ermöglicht werden (vgl. Mahaffy, 2004). Aus den vorgenannten Theorien ergeben sich somit fünf Gesichtspunkte: Repräsentationsniveau, Betrachtungsebenen nach Johnstone, Komplexitätsniveau, biographische Bedeutung, Aufforderungscharakter, die sehr umfangreiche Möglichkeiten der Differenzierung und Individualisierung des Unterrichts eröffnen. Bislang handelt es sich dabei aber – zumindest was den inklusiven Chemieunterricht angeht – vornehmlich um theoretische Überlegungen. Was sich in welcher Weise für die Schulpraxis als tauglich erweist, erfordert noch umfangreiche Forschungs- und Entwicklungsarbeit. Dazu ein Unterrichtsbeispiel:

Zunächst bekommen die Lernenden den Auftrag, die Unterschiede zwischen feuchtem und trockenem Sand zu erkunden. Es folgt ein Demonstrationsexperiment: Die Lehrperson befüllt zwei gleichartige Bechergläser randvoll; eines mit feuchtem und eines mit trockenem Sand. Anschließend sollen die Schüler/innen begründete Vermutungen aufstellen, welches Becherglas schwerer ist. Die Überprüfung mit einer Waage ergibt, dass das mit feuchtem Sand gefüllte Glas leichter ist. Das für die meisten Schüler/innen unerwartete Ergebnis gibt Anlass für weitere Nachforschungen: Wie ist das Ergebnis zu erklären? Welche Eigenschaften hat feuchter Sand noch? Warum lässt sich beispielsweise nur mit feuchtem Sand ein Sandkuchen herstellen?

Im Folgenden sollen anhand dieses einfachen Beispiels einige der oben vorgestellten Theoriebezüge erläutert werden – zugleich wird das Instrument des Lernstrukturgitters als Planungshilfe zur Gestaltung eines gemeinsamen Lernens veranschaulicht.

- Repräsentationsniveau: Der Gegenstand sollte verschiedene Darstellungsformen zulassen. So wären in unserem Beispiel basal-perzeptive Zugänge über die sinnlich erfahrbaren Qualitäten von feuchtem und trockenem Sand möglich. Ebenfalls denkbar sind konkret-gegenständliche Handlungen, wie das Bauen einer Sandburg mit verschieden feuchtem Sand, Wägeversuche oder Versuchsreihen mit unterschiedlichen Korngrößen. Als ikonographischer Zugang bieten sich modellhafte Darstellungen oder Vergrößerungen des Sand-Wasser-Gemischs an. Auf der symbolisch-abstrakten Ebene das Berechnen der Dichte von feuchtem und trockenem Sand auf der Basis eigener Messungen.
- Betrachtungsebenen nach Johnstone: Sand kann zunächst als Stoff betrachtet, bearbeitet, beschrieben und untersucht werden und es können Vergleiche zwischen unterschiedlich befeuchtetem Sand oder verschiedenen Sandarten angestellt werden. Auf der Modellebene könnten die Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Sandkörnern – und der Einfluss von Wassermolekülen auf die Wechselwirkungen der Sandkörner betrachtet werden. Es könnten Modelle für die Sandkörner erarbeitet werden und daraus Überlegungen zur Dichte und zur Rolle der Zwischenräume zwischen den Sandkörnern gemacht werden. Die Modelle könnten auch Fragen der Beschaffenheit der Oberflächen der Sandkörner und der Eigenschaftsveränderung durch die Gegenwart geringer Mengen Wasser abbilden. Auf der symbolischen Ebene wären Strukturformeln (Quarzsand, Io-

nengitter, Wechselwirkungen mit Wasserdipolen) und Mathematisierungen (ab welchem Mischungsverhältnis überwiegt der Effekt der Besetzung von Zwischenräumen durch die Wassermoleküle u. ä.) denkbar. Die jeweilige Betrachtungsebene hängt selbstverständlich eng mit dem Repräsentationsniveau zusammen und ist teilweise vielleicht sogar identisch damit.

- **Komplexitätsniveau:** Im einfachsten Fall lassen sich die Eigenschaften von feuchtem und trockenem Sand durch Beobachtung der Sandhaufen bzw. Sandkörner beantworten. Offenbar gibt es zwischen den feuchten Sandkörnern stärkere Wechselwirkungen, die Sandkörner „kleben aneinander“. Mit dieser Beobachtung lässt sich der Befund aus dem Entstehen von Zwischenräumen deuten. Es ließen sich gegebenenfalls weitere Experimente planen: So könnte etwa der Einfluss von mehr oder weniger Wasser, unterschiedlichen Korngrößen oder der Einfluss der Gefäße (Kunststoff, Glas) erforscht werden. Eine höhere Komplexität wird erreicht, wenn die Natur der Wechselwirkungen auf Eigenschaften der beteiligten Partikel bzw. Moleküle zurückgeführt wird. Sand besteht wesentlich aus positiv geladenen Siliziumionen und negativ geladenen Sauerstoffionen, die ein Ionengitter bilden. Wasser ist ein polarer Stoff. Vor diesem theoretischen Hintergrund lässt sich die Art der Wechselwirkungen zwischen den Sandkörnern und den Wassermolekülen modellhaft beschreiben und verstehen – vertiefte Betrachtungen könnten die Bindungsarten im Wassermolekül und im Quarz in den Blick nehmen, um zu verdeutlichen, welche Kräfte (z. B. Wasserstoffbrückenbindungen) für den Zusammenhalt der feuchten Sandkörner eine Rolle spielen. Zur Überprüfung könnten weitere Experimente geplant und durchgeführt werden (z. B. die Verwendung unpolarer oder weniger polarer Lösungsmittel). Nochmals komplexer wird das beobachtete Phänomen, wenn die Schüler/innen versuchen, die Zusammenhänge zu quantifizieren: Bei welchen Wassermengen ist der Effekt am größten? Ab wann überwiegt der Effekt, dass das Wasser in die Zwischenräume eindringt und die Dichte erhöht? Wie ließe sich dieser Sachverhalt graphisch darstellen, u. v. m.
- **Biographische Bedeutung:** Individuelle Sinnbezüge erfordern Gegenstände, die für die Lernenden eine subjektive Bedeutung haben und in ihrer Lebenswelt verankert sind. Das ist eine Voraussetzung dafür, dass der Gegenstand auf unterschiedlichsten Ebenen Fragen und Aktivitäten auslöst. Um sich zur Erarbeitung chemischer Konzepte zu eignen, müssen diese Fragen und Aktivitäten zu einer systematischen Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlichen Experimenten, und Konzepten und Modellen führen.
- **Aufforderungscharakter:** Für inklusiven Unterricht eignen sich vor allem Unterrichtsgegenstände mit hohem Aufforderungscharakter auf unterschiedlichen Ebenen. Der Gegenstand sollte ein gefahrloses Ausprobieren erlauben und zu spielerischem Experimentieren ermuntern. Beides ist für das vorliegende Beispiel und das zugehörige Mess- und Experimentiermaterial (Sand, Lupe, Küchenwaage, Becherglas, Förmchen, Wasser) gegeben.

Niveau der Repräsentation					
symbolisch-abstrakt	Abstrakte Ursachen für „Verkleben“ und „Rieseln“	Zwischenmolekulare Wechselwirkungen	graph. oder mathemat. Modellierung der Dichte verschiedener Gemische	Veränderung Zwischenmolekularer Wechselwirkungen	
anschaulich-bildhaft	Zeichnungen / Vergrößerungen, Kontaktfläche, Oberfläche im Vergleich	Molekülmodelle für Ladungsverteilung, Ionenlitter, Dipolmoment	Simulationen verschiedener Mischungsverhältnisse	Veranschaulichungen unterschiedlicher Anziehungskräfte	
konkret-handelnd	Ausprobieren: Sand mit unterschiedlichem Feuchtgrad	Spielerische Arbeit mit Modellen / unterschiedlich große Kreisscheiben	Messreihen mit unterschiedlich feuchtem Sand	Experimente mit polaren und unpolaren Lösemitteln / Substanzen	
basal-perzeptiv	Fühlen und evtl. beschreiben: wie fühlen sich feuchter, nasser und trockener Sand an?	Verschiedene Arten von Anziehung und Abstoßung (Magnet, Klebstoff, Elektrostatik)	Mischungen mit Überschuss einer Komponente, Auswirkungen	Fühlen / betrachten anderer Stoffgemische	
		Phänomenologische Betrachtungen	Erklärung auf Teilchenebene / Art der Wechselwirkungen	Modellierungen, Tendenzen und Einflussfaktoren	Transfer auf andere Stoffgemische
					Komplexität der Lerninhalte

Abb. 2: Exemplarisches Lernstrukturgitter zum Unterrichtsbeispiel „Feuchter und trockener Sand“

In Abbildung 2 findet sich ein Beispiel für ein Lernstrukturgitter zu obigem Unterrichtsbeispiel. Wir möchten damit andeuten, in welcher Weise ein Lernstrukturgitter helfen kann a) die unterschiedlichen Aspekte eines „gemeinsamen Gegenstands“ (Dichte) übersichtlich darzustellen und b) Anregungen enthält, weitere Facetten des Gegenstands aufzufinden, die mit dem Unterrichtsbeispiel Sand erarbeitet werden können. Zugleich zeigt das Beispiel, dass hier ein sinnvoller Austausch der Lernenden auf unterschiedlichen Ebenen ermöglicht und so ein isoliertes Lernen trotz individualisierter Zugänge möglich ist, indem durch Variationen hinsichtlich der Komplexität und der Repräsentationsformen herausfordernde Aufgaben auf ganz unterschiedlichen Niveaus formuliert werden können.

Wichtig für die Auswahl geeigneter „gemeinsame Gegenstände“ für den Chemieunterricht ist es, auch auf der stofflich-phänomenologischen Ebene sinnvolle Lehr- und Lernziele zu formulieren, die einen Beitrag zum sich dahinter verbergenden Stoff-Teilchen-Konzept leisten, etwa indem die unterschiedliche Dichte der verschiedenen Sand-Wasser-Mischungen ermittelt wird. Hinsichtlich der weiteren Ausdifferenzierung des Gegenstands ist die eingangs als Hürde für den inklusiven Chemieunterrichts genannte Gleichzeitigkeit verschiedener Betrachtungsebenen im Chemieunterricht vielleicht auch eine Chance, weil sich aus dieser Struktur zugleich die anspruchsvolleren Ziele des Unterrichts ableiten lassen.

5. Ausblick

Das hier skizzierte Verständnis eines gemeinsamen und zugleich auf die Bedürfnisse des Einzelnen eingehenden Unterrichts, darf nicht isoliert von der allgemeinen ge-

gesellschaftlichen Situation behinderter und sozial benachteiligter Menschen betrachtet werden. Solange der Schule weiterhin eine gesellschaftliche Selektionsfunktion zukommt, indem Bildungsabschlüsse vergeben werden, die zugleich Eintrittskarten für weiterführende Bildungsangebote sind, welche nur einigen vorbehalten sind, bleibt Inklusion unvollendet, weil sie nur im geschützten Raum Schule Anwendung findet. Während die inklusive Schule gewissermaßen auf der Vorderbühne das Stück des gemeinsamen Unterrichts aufführt, dessen integrativer Zielrichtung mehr oder weniger begeistert applaudiert wird, sind auf der Hinterbühne weiterhin Kräfte der gesellschaftlichen Selektion und Exklusion am Wirken, die soziale Ungleichheit und Ungerechtigkeit fortschreiben. Das Stück auf der Vorderbühne lenkt unter Umständen jedoch gerade von diesen Kräften ab (siehe Bourdieu & Passeron, 1971; Sierck, 2013; Becker, 2015). So bietet der gegenwärtige Inklusionsdiskurs die Gelegenheit, das Paradox des Förderns und Selektierens erneut auf die Agenda zu bringen, das in den 1970er Jahren prominent diskutiert wurde (Fend, 1980), und kann damit auch Impulse für emazipatorische gesellschaftliche Veränderungen zum Vorteil aller Lernenden (und Lehrenden) geben.

Soll die inklusive Schule ihrem Anspruch gerecht werden, für alle Schüler/innen individuelle Lernangebote auf angemessenem Niveau zu bieten, so muss zieldifferentielles Lernen die Regel werden. Der Fokus der Schule läge nicht mehr auf der Selektion und Laufbahnzuweisung, sondern – auf unterschiedlichen Niveaus und mit je individuellen Zielen – auf der individuellen Bildung, Erziehung und Förderung. Solange am Ende der Schulzeit aber der Übergang in eine wesentlich am Leistungsprinzip orientierte Gesellschaft steht, die auf eine Vorsortierung durch die Schule angewiesen ist, bleibt das Versprechen einer inklusiven Schule angesichts einer exkludierenden Gesellschaft notwendig leer.

Literatur

- Becker, Uwe (2015). *Die Inklusionslüge: Behinderung im flexiblen Kapitalismus*. Bielefeld: transcript.
- Bourdieu, Pierre & Passeron, Jean-Claude (1971). *Die Illusion der Chancengleichheit: Untersuchungen zur Soziologie des Bildungswesens am Beispiel Frankreichs*. Stuttgart: Klett.
- Bruner, Jerome (1974). *Entwurf einer Unterrichtstheorie*. Berlin: Berlin Verlag.
- Demuth, Reinhard, Gräsel, Cornelia, Parchmann, Ilka & Ralle, Bernd (Hrsg.). (2008). *Chemie im Kontext – Von der Innovation zur nachhaltigen Verbreitung eines Unterrichtskonzepts*. Münster, New York, München, Berlin: Waxmann.
- Fend, Helmut (1980). *Theorie der Schule*. München: Urban & Schwarzenberg.
- Holzkamp, Klaus (1995). *Lernen. Subjektwissenschaftliche Grundlegung*. Frankfurt a. M., New York: Campus.
- Johnstone, Alex (1991). *Thinking about thinking. International Newsletter of Chemical Education*, 36, 7–10.
- Klauß, Theo (2010). Inklusive Bildung: Vom Recht aller, alles Wichtige über die Welt zu erfahren. *Behindertenpädagogik*, 49 (4), 341–374.

- Kutzer, Reinhard (1976). *Zur Kritik gegenwärtiger Didaktik der Schule für Lernbehinderte – aufgezeigt an den Befunden der empirischen Überprüfung rechendidaktischer Entscheidungen*. Marburg/Lahn: Mauersberger Verlag.
- Kutzer, Reinhard (1998). *Mathematik entdecken und verstehen*. Bd. 1. Kommentarband. Frankfurt a. M.: Diesterweg.
- Mahaffy, Peter (2004). The Future Shape of Chemistry Education. *Chemistry Education: Research and Practice*, 5 (3), 229–245.
- Menthe, Jürgen & Hoffmann, Thomas. (2015). Inklusiver Chemieunterricht: Chance und Herausforderung. In: Musenberg, O. & Riegert, J. (Hrsg.), *Inklusiver Fachunterricht in der Sekundarstufe*. Stuttgart: Kohlhammer, S. 131–141.
- Menthe, Jürgen & Scheidel, Jan Hauke (2015). Inklusiver Chemieunterricht. Herausforderungen und Lösungsansätze. In: S. Bernholt (Hrsg.), *Heterogenität und Diversität – Vielfalt der Voraussetzungen im naturwissenschaftlichen Unterricht*. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in Bremen 2014. Kiel: IPN.
- Sierck, Udo (2013). *Budenzauber Inklusion*. Neu-Ulm: AG-SPAK.