

7 Chemie

7.1 Inklusiver Chemieunterricht: Chance und Herausforderung

Jürgen Menthe & Thomas Hoffmann

7.1.1 Einleitung

Es gibt in der Fachdidaktik Chemie einige Bemühungen, die zunehmende sprachlich-kulturelle Heterogenität der Lerngruppen aufzugreifen und entsprechende Unterrichtskonzepte – etwa im Bereich des sprachsensiblen Unterrichts (vgl. Riebling, 2013 und Abels & Markic, 2013) – zu entwickeln. Es gibt auch einige wenige Versuche, sonderpädagogische Herausforderungen an den Chemieunterricht anzugehen und hier neue Konzepte und Handreichungen zu erarbeiten (vgl. Kraus & Woest, 2010 und Adesokan & Reiners, 2013). Fragen des inklusiven Unterrichts – also besonderer Anforderungen an das gemeinsame Lehren und Lernen von Schülerinnen und Schüler mit unterschiedlichen Stärken und Beeinträchtigungen – sind allerdings bislang wenig zum Gegenstand von Lehre und Forschung geworden, obgleich inklusiver Fachunterricht in vielen Bundesländern – und auch im Fach Chemie – längst Realität ist.

Im Folgenden sollen zunächst Charakteristika des Unterrichtsfaches Chemie herausgestellt werden, mit denen einerseits besondere Chancen, andererseits aber auch typische Schwierigkeiten und Probleme eines inklusiven Chemieunterrichts einhergehen. Anschließend werden theoretische Bezüge zu den Themen Binnendifferenzierung und Individualisierung hergestellt, wobei sowohl auf sonderpädagogische wie fachdidaktische Ansätze Bezug genommen wird. Dabei wird deutlich, dass die Thematik der Inklusion die Chance bietet, einige der Schwierigkeiten im Umgang mit heterogenen Lerngruppen, die gegenwärtig unbearbeitet bleiben (bzw. deren Verarbeitung allein den Lehrkräften aufgebürdet bleibt), in den Blick zu bekommen. Insofern weist inklusiver Unterricht durchaus das Potenzial auf, das Lernen aller Lernenden zu verbessern. Im letzten Abschnitt werden die zuvor angestellten Überlegungen thesenartig verdichtet und es werden Desiderate zukünftiger Forschung im Bereich des inklusiven Chemieunterrichts benannt.

7.1.2 Inklusionseuphorie und Lehrerfrust

Inklusion und deren flächendeckende Umsetzung ist ein von engagierten Eltern erstrittenes und mittlerweile auch von der Politik anerkanntes demokratisch-emanzipatorisches Projekt. Der Sonderpädagoge Ewald Feyerer (2012) formuliert die damit verbundenen Ziele wie folgt: »Inklusion meint, dass jedes Kind, insbesondere auch sozial benachteiligte Schüler/innen, besondere Fähigkeiten hat. Aufgabe der Schule ist es, diese besonderen Fähigkeiten und die daraus resultierenden pädagogischen Bedarfe angemessen zu berücksichtigen, damit sich alle Kinder möglichst optimal zu autonomen, selbstsicheren und mündigen Personen entwickeln können [...]« (Feyerer 2012, o. S.).

Ob und wie daraus ein erfolgreiches pädagogisches Unterfangen wird, hängt stark von den Rahmenbedingungen in den Schulen ab. Eben diese aber sind so unbefriedigend, dass viele Lehrkräfte dem inklusiven Unterricht skeptisch begegnen. In Lehrerforen beschwerten sich Lehrkräfte über die konkrete Umsetzung, wobei aus den beiden hier ausgewählten Zitaten nicht nur das Ausmaß des Unmuts deutlich wird, sondern auch erkennbar wird, woran es fehlt. Offensichtlich ist dabei auch, dass die Idee der Inklusion Schaden nimmt, wenn sie so umgesetzt wird, wie das gegenwärtig häufig der Fall ist. »Ich habe die Inklusionsklasse der Schule [...] ein Kind wird im Bereich Lernen gefördert [...] ein liebes Kind, das klappt prima. Wir haben aber auch eine Sonderpädagogin, die das Kind für die Hauptfächer mit Material versorgt. Ich wäre ehrlich gesagt überfordert damit. [...] Dann habe ich noch zwei Kinder, die im Bereich emotionale und soziale Entwicklung gefördert werden. [...] Und diese beiden Kinder bringen mich an meine Grenzen. Die bleiben nicht sitzen und wenn sie aufstehen, dann schlagen sie andere Kinder, ruinieren deren Sachen [...] und so gut aufpassen kann ich echt nicht, dass ich das verhindern könnte. Integrationshelfer ist beantragt [...] aber der Antrag stockt immer wieder bei den Eltern [...]. Also gibt es keinen Integrationshelfer. Ich nehme dafür jeden Praktikanten, den ich bekommen kann [...] und der bekommt dann kostenlosen Inklusionsanschauungsunterricht« (Caliope in Lehrerforen [2013], Forum »Wie läuft's mit der Inklusion«). Offenkundig sind es vor allem fehlende personelle Mittel, die inklusiven Unterricht erschweren. Das wird auch aus einem zweiten Blogeintrag deutlich: »Inklusion heute: Ein behinderter Schüler und Chemieunterricht. Der Schüler muss auf die Toilette. Lehrer müsste diesen eigentlich begleiten. Wie soll das gehen? Die Schüler alleine im Unterrichtsraum lassen. Denn ein zweiter Förderschullehrer ist nur zwei Stunden am Tag da. Schulstoff: der Schulstoff muss ja durchgezogen werden. Oder wird dieser verringert? Wie soll das bei Lernschwachen passieren. Nicht nur dass Nichtbehinderte schon nicht optimal gefördert werden, nein Behinderte fallen ganz aus dem momentanen System. Für mich im Moment Wunschvorstellungen« (Micha im Forum »Anhörung Inklusion«, WDR 2013). Zugleich werden in diesem Beitrag Spezifika des Chemieunterrichts deutlich. Er findet typischerweise in Fachräumen statt und es sind besondere Sicherheitsrichtlinien zu beachten, was eine zusätzliche Betreuung unabdingbar macht. Aber auch darüber hinaus ist der Chemieunterricht ein besonders anspruchsvolles, zugleich aber auch vielversprechendes Feld für die Inklusion.

7.1.3 Charakteristika des Chemieunterrichts: Chancen und Schwierigkeiten für inklusiven Unterricht

Chemische Phänomene und experimentelles Spektakel

Im Unterschied zu vielen anderen Schulfächern, die wesentlich mit Texten, Zahlen und Formeln arbeiten, stehen beim Chemieunterricht reale, anschauliche und häufig verblüffende Phänomene im Mittelpunkt, die Interesse auslösen und dabei verschiedenste Wahrnehmungen bedienen. Durch diese gegenständliche Seite kann Chemieunterricht Schülerinnen und Schüler auf ganz unterschiedliche Weise ansprechen: Feuerwerk, Explosionen, Stoffumwandlungen und Farbumschläge sprechen Schülerinnen und Schüler mit sonderpädagogischem Förderbedarf möglicherweise eher an als Textquellen.

Experimentieren, erforschen, Umgang mit Gefahrstoffen

Experimente, besonders von den Lernenden selbst durchgeführte Experimente, stellen ein weiteres Charakteristikum des Chemieunterrichts dar, das besondere Chancen eröffnet, handelnd und mit allen Sinnen zu lernen und zu begreifen. Auch in dieser Hinsicht bietet der Chemieunterricht also einzigartige Lerngelegenheiten und Arbeits- und Sozialformen, die den Unterricht auch für Lernende interessant machen, die mit Texten und Theorien wenig anfangen können. Zugleich birgt das experimentelle Arbeiten Gefahren: Arbeiten mit dem Bunsenbrenner oder mit ätzenden Chemikalien stellen stets auch ein Sicherheitsrisiko dar und ihr Einsatz in Schülerexperimenten ist nur zu verantworten, wenn die Lehrkraft darauf vertrauen kann, dass die Schülerinnen und Schüler die nötige Sorgfalt und Aufmerksamkeit aufbringen und sich entsprechend vorsichtig und umsichtig verhalten. Im inklusiven Unterricht kann das in der Regel nur durch zusätzliche Aufsichtspersonen sichergestellt werden. Hinzu kommen bestimmte Fachraumregeln, wie etwa, dass die Schülerinnen und Schüler mit allen Sicherheitsvorkehrungen vertraut sein sollen, dass sie nie ohne Aufsicht im Raum sein dürfen, was im inklusiven Unterricht zu Problemen führen kann.

Stoff- und Teilchenebene – (zu) hoher Abstraktionsgrad

Oben wurde erläutert, dass die Orientierung an anschaulichen Phänomenen die Chemie für sehr unterschiedliche Lernende interessant macht. Im klassischen Chemieunterricht sind die Phänomene aber vor allem der Aufhänger, chemische Theorie zu vermitteln. Ein zentrales Element des Chemieunterrichts ist es, die Phänomene mithilfe von Modellvorstellungen – in der Regel aufbauend auf dem Teilchenmodell – zu erklären. Johnstone unterscheidet in seiner sehr einflussreichen Arbeit (1991) noch eine dritte Ebene, indem er zusätzlich zwischen Modellbetrachtungen und symbolischen Darstellungen (z. B. Formelgleichungen) unterscheidet (vgl. Abb. 20).

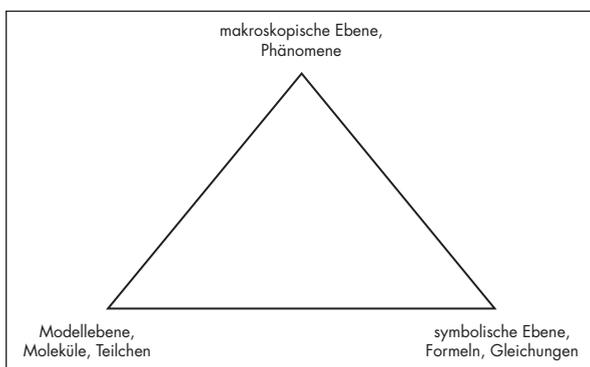


Abb. 20: Das Wesen der Schulchemie

Der Wechsel dieser Betrachtungsebenen stellt für alle Lernenden eine Schwierigkeit dar und trägt wesentlich dazu bei, dass Chemie als ein schweres, in hohem Maße abstraktes Denken verlangendes Unterrichtsfach gilt. Hier knüpft das Unterrichtsfach an die Bezugsdisziplin der akademischen Chemie an.

Aufbauend auf den Arbeiten von Johnstone hat Peter Mahaffy (2004) das Wesen der Schulchemie als Pyramide dargestellt, weil Unterricht versuchen müsste, zu jeder der drei Ebenen einen lebensweltlichen Zugang zu finden (vgl. Abb. 20). Mahaffy nennt diesen persönlichen Zugang das »human element«. Ein solcher Zugang sei aber nicht nur auf der Modellebene möglich, sondern auch auf der symbolischen oder der Teilchenebene. Die chemische Formel des Wassers oder des Kohlenstoffdioxids sind so geläufig, dass sie selbst schon wieder lebensweltliche Aufhänger darstellen, zu denen Schülervorstellungen existieren, die auf verschiedenste Weise ausgedrückt und aufgegriffen werden können (z. B. durch Bilder oder Geschichten). Hierzulande hat die Unterrichtskonzeption »Chemie im Kontext« mittlerweile weite Verbreitung gefunden. Der Kontext markiert darin gerade jenes Moment von Schülerorientierung und Lebensweltbezug, das sehr unterschiedlichen Lernenden einen Zugang zur Chemie ermöglichen soll (Demuth et al., 2008).

Der hohe Abstraktionsgrad ist zweifellos der Hauptgrund dafür, dass Chemie vielen Lernenden schwer fällt – und dieser Umstand beschränkt sich nicht auf Schülerinnen und Schüler mit sonderpädagogischem Förderbedarf. Insofern liegt auch in diesem Umstand wiederum eine Chance, nämlich im Zuge der für inklusiven Unterricht notwendigen Veränderungen den Chemieunterricht stärker phänomenologisch zu orientieren. In der Fachdidaktik Chemie gibt es eine Reihe von Autoren, die die Ansicht vertreten, Formelschreibweisen und Teilchenbetrachtungen sollten erst spät im Fachcurriculum auftauchen (vgl. z. B. Buck, Rehm und Seilnacht). Es bieten sich also drei einander ergänzende Auswege aus der Abstraktionsfalle, die den Chemieunterricht auch für viele Regelschüler erleichtern würden:

- Phänomenologisch ausgerichteter Chemieunterricht, also das Zurückstellen von Formel- und Teilchenbetrachtungen.

- Anknüpfen an Schülervorstellungen auf allen drei Betrachtungsebenen, um den Zusammenhang abstrakter und konkreter Betrachtungen zu verdeutlichen (Kontextorientierung, »human element«, Projektarbeit).
- Stärkere Differenzierung der Lehrziele (und ggf. Kompetenzstandards), einhergehend damit, dass bestimmte Abstraktionsebenen nicht für alle verbindlich sind.

7.1.4 Binnendifferenzierung zu Ende denken: Radikale Individualisierung des Unterrichts

Schon in den Arbeiten Wolfgang Klafkis zur didaktischen Analyse ist der Gedanke angelegt, dass die Unterrichtsplanung die konkreten Lernvoraussetzungen bestimmen und darauf aufbauend der Unterricht geplant werden muss. Und emanzipatorische Bildungsziele wie die Fähigkeit zur Empathie und zur Solidarität werden auch bei ihm schon ausgearbeitet. In der didaktischen Analyse wird dabei folgerichtig vor allem auf die innere Differenzierung abgehoben, wobei diese sich auf Umfang, Komplexität, Lerntempo und Lernstoff beziehen kann (Klafki, 2007).

Auf den inklusiven Unterricht bezogen und weiter entwickelt werden Klafkis Gedanken von Georg Feuser, der für sich in Anspruch nimmt, mit seiner entwicklungslogischen Didaktik die erste wirklich allgemeine Pädagogik geschaffen zu haben, in Abgrenzung zu aller bisherigen Pädagogik, die stets nur für einen Teil der Lernenden Gültigkeit beanspruchte – und somit eigentlich nur Sonderpädagogik darstellte. Kern der entwicklungslogischen Didaktik ist, dass, »alle Kinder, Schüler, [...] ohne Ausschluss ›Behinderter‹ [...] in Kooperation miteinander auf ihrem eigenem Entwicklungsniveau [...] in Orientierung auf die ›nächste Zone Ihrer Entwicklung‹ an und mit einem ›Gemeinsamen Gegenstand‹ spielen, lernen, studieren und arbeiten« (Feuser, 1995, S. 168). Er fordert damit die Individualisierung des Unterrichts und das zieldifferente Unterrichten am Gemeinsamen Gegenstand (vgl. ebd.). Zentraler lerntheoretischer Bezugspunkt der entwicklungslogischen Pädagogik ist die Theorie von Lev S. Vygotskyj (2002). Lernende benötigen von den Lehrkräften einzugebende Anreize und Unterstützung, wobei diese in der Zone der nächsten Entwicklung angesiedelt sein müssen, also gerade jene Schritte beinhalten, die der Lernende gerade noch nicht allein bewältigen kann – die also eine leichte Überforderung darstellen, welche durch geeignete Hilfen (engl. »scaffolding«) überwunden wird. Im Umgang mit Heterogenität bedeutet dies, dass die Lehrkraft den Entwicklungsstand individuell diagnostizieren und passende Angebote und Unterstützungen leisten sollte.

Feusers Arbeiten sind ein flammendes Plädoyer für die Inklusion, bleiben aber, was den konkreten Fachunterricht angeht, sehr allgemein und wirken, was die zentrale Rolle des gemeinsamen Gegenstands angeht, nicht selten etwas konstruiert, wie seine eigenen Umsetzungsbeispiele zeigen (vgl. Feuser, 1989, S. 36). Wie genau ein fruchtbarer Ansatz für die Unterrichtspraxis aussehen könnte, muss nicht zuletzt empirisch geklärt werden, also in Kooperation mit

Lehrkräften und Sonderpädagoginnen und Sonderpädagogen aus der inklusiven Schulpraxis.

Der Beitrag der Chemiedidaktik kann darin liegen, vorhandene Konzepte zu befragen, welchen Beitrag sie zu einer stärkeren Individualisierung des Unterrichts leisten können. Damit verbunden ist ein Perspektivwechsel: Der Unterricht müsste zunächst aus Sicht der Lernsubjekte entwickelt werden und deren Interessen, individuelle Fähigkeiten und Grenzen in den Blick nehmen. Für Lehrkräfte bedeutet dies, dass der individuellen Diagnose und Förderung entscheidende Bedeutung zukommt, und erst im zweiten Schritt die Sachstruktur des Gegenstands in den Blick genommen wird (etwa die chemische Fachsystematik, die Basiskonzepte oder die lebensweltlichen Kontexte). Am Beispiel der Schülervorstellungsforschung soll angedeutet werden, wie diese Zusammenführung zum beiderseitigen Nutzen funktionieren könnte. Als eine mögliche Operationalisierung individualisierter Unterrichtsplanung soll die Idee der Lernstrukturgitter aufgezeigt werden, wie sie Reinhard Kutzer (1976) für die Mathematik entwickelt hat und in denen – zumindest in der Theorie – die Sachstruktur des Gegenstands und die Fähigkeiten wie Interessen der Lernsubjekte miteinander verbunden werden.

Schülervorstellungsforschung

Die Bedeutung vorhandener Vorstellungen und Konzepte für das Lernen von Schülerinnen und Schüler ist gut belegt. Häufig werden vorunterrichtliche Vorstellungen für Lernschwierigkeiten verantwortlich gemacht, weil die Schülerinnen und Schüler an diesen fest halten und so keine Anknüpfungspunkte für die vermittelten Inhalte finden. Es existieren dabei unterschiedliche Ansätze, die mit den Begriffen des »Conceptual Change« bzw. des »Conceptual Growth« Anreicherungen, Konzeptwechsel oder nur das Erweitern des Repertoires an Konzepten und deren Aktualisierung in bestimmten situativen Kontexten bezeichnen (vgl. Duit & Treagust, 2003 und diSessa, 2006). Lehrkräfte müssen aus der Literatur bekannte Schülervorstellungen kennen und vor allem auch in der Lage sein, durch genaues Hinhören und Hinschauen vorfindliche Schülervorstellungen zu diagnostizieren. Denn diesen kommt eine zentrale Rolle zu, um passgenaue und wirkungsvolle Lernangebote entwickeln zu können. In den naturwissenschaftlichen Fachdidaktiken sind mittlerweile zu den meisten Inhalten Untersuchungen durchgeführt und Schülervorstellungen dokumentiert worden, deren Kenntnis die Diagnose der in der jeweiligen Lerngruppe vorhandenen Vorstellungen erleichtern kann. Für den inklusiven Unterricht ergeben sich hier zwei Herausforderungen:

- Lehrkräfte müssen in der Lage sein, den individuellen Lernstand in Hinsicht auf vorhandene Schülervorstellungen zu diagnostizieren und über ein Instrumentarium verfügen, diese Vorstellungen zu irritieren, um so eine Weiterentwicklung anzuregen und damit den Fokus auf die individuelle Förderung der Lernenden zu legen, sodass für alle Lernenden die bestmögliche Entwicklung

ermöglicht wird, was zugleich eine weitgehende Relativierung des Anspruchs auf Zielgleichheit bedeutet.

- Für die Fachdidaktik Chemie stellt sich die Frage, ob der »Conceptual Change« Ansatz und die damit einhergehende Zielstellung, Lernende zur Weiterentwicklung eigener Vorstellungen in Richtung fachwissenschaftlicher Konzepte anzuregen, auf Schülerinnen und Schüler mit besonderem Förderbedarf übertragbar ist. Jenseits der aufschlussreichen Arbeiten von Simone Seitz (2003) weiß man bislang wenig über Schülervorstellungen dieser Kinder und Jugendlichen. Es ist aber stark zu vermuten, dass hier andere Vorstellungen vorliegen als im Regelschulbereich und dass hier je nach Förderbereich (Sehen, geistige Entwicklung, Lernen, körperliche Entwicklung usw.) auch sehr unterschiedliche Vorstellungen eine Rolle spielen.

Lernstrukturgitter

Ausgangspunkt der Überlegungen Kutzers ist die durchaus mit dem Grundgedanken der Schülervorstellungsforschung konforme These, dass Unterrichtsinhalte, Anforderungen und Methoden häufig zu wenig auf die konkreten Voraussetzungen, Interessen und Möglichkeiten der Lernsubjekte bezogen werden. Das Ergebnis sei häufig eine Über- oder auch Unterforderung, aber eben nicht die gewünschte Förderung der Lernenden in der Zone der nächsten Entwicklung (s. o.). Je heterogener die Lerngruppen, desto problematischer ist es dabei, auf schematische Analysen des Lerngegenstandes zu rekurrieren und desto wichtiger wird die konkrete diagnostische Vorarbeit in der betrachteten Klasse.

Kutzer fordert daher, die Unterrichtsinhalte vom Entwicklungsstand und also von den konkreten Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler her zu bestimmen. Dabei müssen die Unterrichtsgegenstände eingehend in ihrer Sachstruktur analysiert werden, so dass daraus Lernaufgaben unterschiedlichster Anforderungsniveaus entstehen, die zudem verschiedene Aneignungsformen berücksichtigen. Auf diese Weise kann ein gemeinsamer Gegenstand so aufbereitet werden, dass er für alle Lernenden bewältigbar und herausfordernd ist – also in der Zone der nächsten Entwicklung angesiedelt ist. Schülervorstellungen spielen dabei eine entscheidende Rolle, weil die Lehrkraft diagnostizieren können muss, wo jeder und jede Lernende gerade steht und welche Angebote, Hilfen und Aufgaben ihm oder ihr zum Lernfortschritt – oder globaler betrachtet zu weiteren Entwicklungsschritten und einer Erweiterung der Handlungsfähigkeit – verhelfen (Holzkamp, 1995).

Im Lernstrukturgitter werden auf der vertikalen Achse die Aneignungsniveaus und auf der horizontalen Achse die inhaltliche Komplexität des zu erfassenden Aspekts des gemeinsamen Gegenstands aufgetragen. Während letztere vom Gegenstand abhängt und sich die Stufung von Gegenstand zu Gegenstand unterscheiden kann, beziehen sich die Aneignungsmodi auf die Arbeiten des Entwicklungspsychologen Jerome S. Bruner (1974), der zwischen einer handelnden, bildhaften und symbolischen Darstellungs- und Denkform (E-I-S-Prinzip) unterscheidet.

Hinsichtlich der inhaltlichen Komplexität soll der Gegenstand so elementarisiert werden, dass sich auch mit wenigen Annahmen und Strukturelementen sinnvolle Aspekte des Gegenstands erfassen lassen. In Richtung höherer Komplexität werden weitere Facetten und Strukturelemente des Gegenstands – oder bezogen auf den Unterrichtsprozess weitere Erfahrungen und Fähigkeiten im Umgang mit einem Thema – integriert und so zu einem entsprechend tieferen Verständnis des Gegenstands (oder aus Sicht der Lernenden: einem komplexeren Lernergebnis) beitragen.

Für den Chemieunterricht bietet sich hier der Rückgriff auf die Betrachtungsebenen nach Johnstone (s. o.) an. Ein Gegenstand kann auf der stofflich-phänomenologischen Ebene beschrieben und untersucht werden, die entsprechenden Beobachtungen können aber auch auf der Modellebene betrachtet oder in symbolischer und/oder quantifizierender Weise durch Formeln oder Gesetzmäßigkeiten dargestellt werden. So könnte ein die Besonderheiten des Chemieunterrichts erfassendes Raster entwickelt werden, um Unterrichtsgegenstände zu analysieren und aufzubereiten und zugleich adaptiv Fähigkeiten und Potenziale der Lernsubjekte zu berücksichtigen. Wichtig ist dabei die Feststellung, dass es sich hier nicht um ein streng hierarchisches Raster handelt: Es ist sehr wohl möglich, dass einzelne Lernende ihre Stärken gerade in Betrachtungen auf der sehr abstrakten symbolischen Ebene haben, ohne dass sie deshalb in den anderen Bereichen stark sind und umgekehrt.

Eine weitere Möglichkeit der systematischen Differenzierung des Gegenstands ist das Anknüpfen an die individuelle Bedeutung durch Angebote der Kontextualisierung und Lebensweltorientierung. Kontextorientierter Chemieunterricht ist gut untersucht (vgl. Demuth et al., 2008). Gerade für die im Zuge inklusiven Unterrichts erforderlichen Freiheitsgrade bietet er besondere Chancen. In eine ähnliche Richtung weisen Überlegungen von Mahaffy (2004), der vorschlägt, alle drei Betrachtungsebenen nach Johnstone hinsichtlich der persönlichen, biographisch vermittelten Sinnbezüge und Zugänge auszdifferenzieren. Mahaffy spricht in diesem Zusammenhang vom »human element« (ebd., S. 231). Die damit aufgespannten drei Dimensionen (Aneignungsmodi, Komplexität, biographische Bedeutung) bieten sehr umfangreiche Möglichkeiten der Differenzierung und Individualisierung des Unterrichts. Bislang handelt es sich aber – zumindest was den Chemieunterricht angeht – vornehmlich um theoretische Überlegungen. Was sich in der Schulpraxis als tauglich erweist, erfordert umfangreiche Forschungs- und Entwicklungsarbeit. Zum Abschluss seien daher einige Thesen und Desiderate benannt, die Gegenstand weiterer Forschungsarbeiten sein könnten.

7.1.5 Thesen

Inklusiver Unterricht beinhaltet einen Paradigmenwechsel hin zu einer radikalen Individualisierung des Unterrichts. Damit einher geht die Abkehr vom zielgleichen Unterricht, der versucht, Differenzen und Abweichungen auszugleichen – und die Hinwendung zur individuellen Förderung aller Schülerinnen und Schüler.

Ein stärker an Phänomenen orientierter Chemieunterricht bietet die Chance, die auch in Regelschulklassen ohne Schülerinnen und Schüler mit sonderpädagogischem Förderbedarf vorhandene Heterogenität anzuerkennen und zu bearbeiten. Individuelle Lernstandsdiagnosen und darauf abgestimmte Förder- und Lernangebote können auch für die Regelschülerinnen und -schüler eine Bereicherung darstellen.

Lehrkräfte können die umfangreichen Arbeiten, die die Umstellung auf inklusiven Unterricht mit sich bringt, etwa die Erarbeitung von Lernstrukturgittern und die Entwicklung von Materialien nicht allein leisten. Insgesamt sind eine bessere Ausstattung inklusiver Schulen und eine größere Unterstützung der Unterrichtsarbeit nötig.

Lehrkräfte aus der inklusiven Praxis müssen stärker in die Beantwortung konzeptioneller Fragen inklusiven Unterrichts eingebunden werden. Gelingensbedingungen und Fallstricke der inklusiven Praxis müssen erhoben und zusammen mit den Lehrkräften ausgewertet werden.

Individualisierter Unterricht steht in einem – möglicherweise lösbaren – Spannungsverhältnis zur Formulierung von Kompetenzprofilen in Form von Bildungsstandards.

7.1.6 Desiderate

Es bedarf einer systematischen Erhebung vorhandener Praxiserfahrungen mit inklusivem Chemieunterricht (good practice, Gelingensbedingungen, Fallstricke), um daraus Schlussfolgerungen für die erfolgreiche Gestaltung zu gewinnen.

Es bedarf einer Ausweitung der Schülervorstellungsforschung auf den Förderschulbereich. Es ist für den Chemieunterricht bislang weitgehend ungeklärt, welche Vorstellungen hier vorliegen und wie diese konstruktiv für die Unterrichtsarbeit genutzt werden können.

Es müssen die vorhandenen Kompetenzmodelle vor dem Hintergrund der Möglichkeiten und Grenzen von Schülerinnen und Schülern mit sonderpädagogischem Förderbedarf analysiert werden. Die Ziele sind:

- Kompetenzmodelle offener zu gestalten, um hier mehr Möglichkeiten der Individualisierung zuzulassen, und
- Kompetenzmodelle im basalen Bereich stärker auszudifferenzieren, z. B. durch Ergänzung einfacher Kompetenzen auf der phänomenologischen Ebene.

Es müssen dringend konkrete Hilfen entwickelt werden, wie inklusiver Unterricht geplant und durchgeführt werden kann. In Ermangelung einschlägiger wissenschaftlicher Expertise sollte hier die Kooperation mit Lehrkräften im Vordergrund stehen. Zusammen mit diesen sollten Handreichungen für den inklusiven Chemieunterricht entwickelt und erprobt werden (z. B. Unterrichtsmaterialien, Planungshilfen, Lernstrukturgitter).

Abschließend möchten wir anmerken, dass all diese Fragen belanglos sind, wenn seitens der Bildungsadministration nicht die materiellen Rahmenbedingungen (Doppelsteckung, Stundenkontingente, räumliche Bedingungen) bereit gestellt werden, die ein auf die individuelle Förderung abstellender Unterricht benötigt. Die gegenwärtige Praxis in vielen Bundesländern führt allenthalben zu Frustration. Inklusiver Unterricht kann dann ein Rückschritt sein, bei dem sich das gemeinsame Lernen auf die gleichzeitige Anwesenheit in einem bestimmten Raum beschränkt, de facto aber (aus Sicherheitsgründen, Zeitgründen u. v. m.) kein inklusiver Unterricht stattfindet.

7.1.7 Literatur

- Abels, S. & Markic, S. (2013). Umgang mit Vielfalt – Neue Perspektiven im Chemieunterricht. *Naturwissenschaften im Unterricht – Chemie*, 2–6.
- Adesokan, A. & Reiners, C. (2013). Zur Förderung naturwissenschaftlicher Arbeits- und Denkweisen bei Schülerinnen und Schülern mit Hörschädigung im Chemieunterricht. In S. Bernholt (Hrsg.), *Inquiry Based Learning – Forschendes Lernen*. GDCP Band 33, Osnabrück: Lit-Verlag.
- Bruner, J. (1974). *Entwurf einer Unterrichtstheorie*. Berlin: Berlin Verlag.
- Demuth, R., Gräsel, C., Parchmann, I., & B. Ralle, B. (Hrsg.). (2008). *Chemie im Kontext – Von der Innovation zur nachhaltigen Verbreitung eines Unterrichtskonzepts*. Münster, New York, München, Berlin: Waxmann.
- Duit, R. & Treagust, D. (2003). Conceptual Change – A powerful framework for improving science teaching and learning. *International Journal of Science Education*, 25, 671–688.
- diSessa, A. A. (2006). A history of conceptual change research: Threads and fault lines. In K. Sawyer (Hrsg.), *Cambridge handbook of the learning sciences* (S. 265–281). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Feuser, G. (1989). Allgemeine integrative Pädagogik und entwicklungslogische Didaktik. *Behindertenpädagogik*. Vierteljahresschrift für Behindertenpädagogik in Praxis, Forschung und Lehre und Integration Behinderter, 1, 4–48.
- Feuser, G. (1995). *Behinderte Kinder und Jugendliche zwischen Integration und Aussonderung*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- Feyerer, E. (2012). Allgemeine Qualitätskriterien inklusiver Pädagogik und Didaktik. *Zeitschrift für Inklusion*, 3. <http://www.inklusion-online.net/index.php/inklusion-online/article/view/51/51>, Zugriff am 15.03.2014.
- Johnstone, A. H. (1991). Thinking about thinking. *International Newsletter of Chemical Education*, 36, 7–10.
- Holzcamp, K. (1995). *Lernen. Subjektwissenschaftliche Grundlagen*. Frankfurt am Main.
- Krauß, R. & Woest, V. (2010). Untersuchung generativer Prozesse beim naturwissenschaftlichen Lernen von SchülerInnen mit Förderschwerpunkt geistige Entwicklung. In: Höttecke, D. (Hrsg.), *Naturwissenschaftliche Bildung als Beitrag zur Gestaltung partizipativer Demokratie* (S. 605–607). Berlin: LIT-Verlag.
- Kutzer, R. (1976). Zur Kritik gegenwärtiger Didaktik der Schule für Lernbehinderte – aufgezeigt an den Befunden der empirischen Überprüfung rechendidaktischer Entscheidungen. Marburg/Lahn: Mauersberger Verlag.
- Mahaffy, P. (2004). The Future Shape of Chemistry Education. In *Chemistry Education: Research and Practice*, 3, 229–245.
- Riebling, L. (2013). *Sprachbildung im naturwissenschaftlichen Unterricht: Eine Studie im Kontext migrationsbedingter sprachlicher Heterogenität*. Münster: Waxmann Verlag.
- Seitz, S. (2003). Wege zu einer inklusiven Didaktik des Sachunterrichts – das Modell der Didaktischen Rekonstruktion. In G. Feuser (Hrsg.), *Integration heute – Perspektiven ihrer Weiterentwicklung in Theorie und Praxis* (S. 91–104). Frankfurt: Lang Verlag.

Vygotskij, L. S. (2002). Denken und Sprechen. Psychologische Untersuchungen. Weinheim, Basel: Beltz.

Forenbeiträge zur Inklusion:

Micha im Forum »Anhörung Inklusion«, WDR 2013 am 06.06. um 11.31 Uhr. (http://www1.wdr.de/themen/politik/sp_inklusion/anhoerunginklusion100_content-long.html), Zugriff am 15.03.2014.

Caliope in Lehrerforen (2013). Forum »Wie läufsts mit der Inklusion« zum 30.09. um 23:42 Uhr. (<http://www.lehrerforen.de/board921-lehramt/board5-primarstufe/37086-wie-laeufsts-mit-der-inklusion/>), Zugriff am 15.03.2014.

7.2 Sonderpädagogische Aspekte inklusiven Chemieunterrichts in der Sekundarstufe

Thomas Hoffmann & Jürgen Menthe

Der vorliegende Beitrag untersucht aus sonderpädagogischer Sicht die bei Schülerinnen und Schülern mit geistiger Behinderung zu berücksichtigenden Rahmenbedingungen und Ansprüche eines inklusiven Chemieunterrichts in der Sekundarstufe. Im ersten Abschnitt (Kap. 7.2.1) wird dazu kurz auf das Verhältnis von Fachdidaktik und Sonderpädagogik eingegangen und der aktuelle Forschungsstand skizziert. Anhand der Bildungspläne der einzelnen Bundesländer für den »Förderschwerpunkt Geistige Entwicklung« (FSGE) wird im zweiten Abschnitt (Kap. 7.2.2) der Frage nachgegangen, warum der naturwissenschaftlichen Bildung in diesem Bereich bislang kaum Bedeutung zugesprochen wurde und welches allgemeine Bildungsverständnis im Hinblick auf naturwissenschaftlichen Unterricht derzeit vorherrscht. Der dritte Abschnitt (Kap. 7.2.3) befasst sich mit ausgewählten sonderpädagogischen Aspekten eines integrativen, entwicklungsorientierten Chemieunterrichts für alle Schülerinnen und Schüler im Hinblick auf das »Lernen am gemeinsamen Gegenstand« (Feuser 1995, S. 171) als Kernforderung einer integrativen Didaktik. Dabei werden sowohl Überlegungen zu sachstrukturellen Besonderheiten der Chemie angestellt als auch zu Fragen der individuellen Lern- und Entwicklungsvoraussetzungen sowie zum unterrichtlichen Handeln. Im letzten Abschnitt (Kap. 7.2.4) erfolgt ein kurzes Fazit und die Darstellung einiger Forschungsdesiderate, deren Bearbeitung eine wichtige Aufgabe zukünftiger Integrations- und Inklusionsforschung im Bereich der Chemiedidaktik sein wird.