

Die Notwendigkeit der Verhandlung widersprüchlicher Anforderungen an das Lehren von Chemie an einer inklusiven Schule – Eine Fallstudie

Zusammenfassung

Inklusiver Unterricht ist in den letzten Jahren stärker in den Fokus von Schulentwicklung gerückt und stellt Lehrpersonen vor die Anforderung, ihren Unterricht zu verändern. Dabei ist vor allem die Vereinbarkeit mit der Vermittlung von fachlichen Inhalten problematisch und wenig erforscht. In der vorliegenden Fallstudie steht der Unterricht einer Chemielehrerin an einer inklusiven Schule im Fokus der Analyse. Der dokumentarischen Methode folgend wird der handlungsleitende Orientierungsrahmen der Lehrerin rekonstruiert. Es zeigt sich, dass der Orientierungsrahmen zwar partizipationsorientiert ist, dies aber weder den Anforderungen inklusiven Unterrichts noch jenen des Fachunterrichts genügt.

Schlagwörter: Inklusion, Partizipation, Fachunterricht, Chemie, fragend-entwickelndes Unterrichtsgespräch, Sekundarstufe I, Dokumentarische Methode, Orientierungsrahmen

The Necessity to Negotiate Conflicting Demands on the Teaching of Chemistry at an Inclusive School – a Case Study

Almost worldwide inclusive school systems have been politically enacted and the implementation is a major challenge. Most of the literature concerning inclusive pedagogy focuses on social participation and pedagogical approaches in general, leaving out the transfer of these demands to specific subjects. This paper presents an explorative case study focusing on the conflicts a teacher experienced when teaching chemistry at an inclusive school. Following the steps of the documentary method, the orientational frameworks guiding the teacher's actions during a chemistry lesson is unveiled. This framework is participation oriented and is in conflict to the demands of both, science and inclusion.

Keywords: Inclusion, Participation, Subject Teaching, Chemistry, IRE model, Secondary Level 1, Documentary Method, Orientation framework

1. Einleitung

Inklusion wird als Prozess verstanden, „bei dem auf die verschiedenen Bedürfnisse von allen Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen eingegangen wird. Erreicht wird dies durch verstärkte Partizipation an Lernprozessen, Kultur und Gemeinwesen sowie durch Reduzierung und Abschaffung von Exklusion in der Bildung. Dazu gehören Veränderungen in den Inhalten, Ansätzen, Strukturen und Strategien. Diese Veränderungen müssen von einer gemeinsamen Vision getragen werden, die alle Kinder innerhalb einer angemessenen Altersspanne einbezieht, und von der Überzeugung, dass es in der Verantwortung des regulären Systems liegt, alle Kinder zu unterrichten“ (UNESCO 2009: 9).

Das Ziel, allen Kindern im Rahmen des regulären Systems eine Partizipation an Lernprozessen zu ermöglichen, ist hehr und visionär. Es existiert jedoch eine große

Kluft zwischen dem Bildungsideal und der unterrichtlichen Praxis. Lehrpersonen scheinen große Schwierigkeiten zu haben, die Anforderungen einer inklusiven Pädagogik in ihrem Unterricht umzusetzen, vor allem, wenn es darum geht, inklusive Bildungsideale mit etablierten Zielen und Methoden der Fachvermittlung in Einklang zu bringen (Abels/Schütz 2016). In diesem Artikel wollen wir im Rahmen einer Fallstudie den Bemühungen einer Chemielehrerin, diese Kluft im inklusiven Chemieunterricht zu überwinden, genauer auf den Grund gehen.

Aus fachdidaktischer Sicht konzipieren wir Unterricht dabei als Lehr-Lern-Situation, die auf das Verstehen fachlich angemessener Konzepte zielt. In einem gelingenden Fachunterricht wird die objektive Sinnkonstruktion des Faches mit den subjektiven, lebensweltbezogenen Sinnkonstruktionen der Schüler*innen verhandelt (Bonnet 2009; Gebhard/Rehm/Wellensiek 2012). Um unserem spezifischen Gegenstand – inklusivem Fachunterricht – gerecht zu werden, müssen fachliche und soziale Aspekte des Unterrichts betrachtet werden. Die im inklusiven Fachunterricht komplexen Prozesse der Bedeutungsaushandlung sind nur nachzuvollziehen, wenn Unterricht sowohl als soziale Praxis als auch als fachliches Lehr-Lern-Geschehen verstanden wird. Im Sinne eines integrierenden fachdidaktischen Fokus soll der Blick für beide Seiten, für fachliche und soziale Anteile des Unterrichts, erhalten bleiben.

2. Theoretischer Hintergrund

Zunächst gilt es die Anforderungen, die das Lehren von Chemie einerseits und inklusive Pädagogik andererseits an eine Lehrperson stellen, zu klären.

2.1 Anforderungen an das Lernen und Lehren von Chemie

Chemie ist eine der zentralen Wissenschaften im Hinblick auf globale Schlüsselprobleme unserer Zeit (z.B. den Klimawandel). Damit zukünftige mündige Bürger*innen an gesellschaftlich relevanten Diskursen partizipieren können, sind fachlicher und methodischer Kompetenzerwerb im Chemieunterricht als Teil einer naturwissenschaftlichen Grundbildung relevant (de Jong/Talanquer 2015). Die Chemie erlaubt uns, die materielle Welt – vor allem Stoffe und deren Veränderung – zu beschreiben und zu erklären und unser Handeln in dieser Welt zu orientieren. Chemiker*innen konstruieren Erkenntnisse über den Aufbau, die Eigenschaften und die Umwandlung von Stoffen. Diese Erkenntnisse werden durch die Interaktion mit der materiellen Welt sowie mit dem sozialen und gesellschaftlichen Umfeld konstruiert. Sie werden auf ihre Validität durch die jeweils aktuellen Regeln in der wissenschaftlichen Community getestet und müssen sich im Handeln in der Welt bewähren. Die Erkenntnisse sind gesellschaftliche Konstrukte, nicht naturgegeben und daher auch veränderbar. Dies wird in der Naturwissenschaftsdidaktik unter dem Begriff ‚Nature of Science‘ diskutiert (Höttecke 2004; Lederman/Lederman 2014).

Die Konstrukte der Chemie können zwei unterschiedlichen Ebenen zugeordnet werden. Einerseits werden beobachtbare Phänomene (z.B. Eisen rostet) mit makroskopischen Konstrukten und Begriffen (z.B. „Elemente“, „Metalle“) beschrieben. Ande-

rerseits werden Eigenschaften und Reaktionen der Stoffe mithilfe von Vorgängen auf der Teilchenebene erklärt und auf dieser Ebene neue Begriffe („Moleküle“, „Atome“) konstruiert (Taber 2013).

Für die meisten Schüler*innen stellt das Fach Chemie wegen der Teilchenebene eine große Hürde dar. Chemie ist für Laien – wie jede Wissenschaft – zunächst unverständlich, abstrakt und weit entfernt von konkreten, alltäglichen Erfahrungen. „As a result, scientific discourse comes across not only as impenetrable and forbidding, but also as anti-democratic and elitist to outsiders” (Sharma/Anderson 2009: 1258).

Fachlehrpersonen sind die vermittelnde Instanz zwischen der Chemie als Wissenschaft und der Erfahrungswelt der Schüler*innen. Sie wählen entlang der vorgegebenen Bildungsstandards und Lehrpläne geeignete Inhalte, Strategien, Methoden und Materialien aus, damit die Schüler*innen die fachlichen Sichtweisen mit ihren Vorstellungswelten in Verbindung bringen können. Die abstrakte Teilchenebene wird dabei z.B. durch anschauliche Experimente, Modellvorstellungen und eine spezifische Fach- bzw. Formelsprache verdeutlicht (Pfeifer/Lutz/Bader 2002). Ein zentrales Ziel ist, sich kompetent auf und zwischen den verschiedenen Betrachtungs- und Erklärungsebenen der Chemie hin und her bewegen zu können (Taber 2013; Johnstone 2000).

2.2 Herausforderungen bei der Gestaltung inklusiven Unterrichts

Inklusion gilt als ethischer Imperativ, da sie an die Grund- und Menschenrechte in unserer Gesellschaft gekoppelt ist (European Agency for Development in Special Needs Education 2012). Partizipation an der Gesellschaft, an Kultur und Lernprozessen soll für alle Mitglieder der Gesellschaft gewährleistet und die Wahrung ihrer demokratischen Grund- und Menschenrechte gesichert werden (Reich 2014: 11).

Inklusiver Unterricht zielt darauf ab, dass *alle* Schüler*innen partizipieren können. Partizipation wird dabei folgendermaßen aufgefasst: „Participation in education involves going beyond access. It implies learning alongside others and collaborating with them in shared lessons. It involves active engagement with what is learnt and taught, and having a say in how education is experienced” (Booth 2002: 2). Dazu muss sich Unterricht konsequenterweise ändern. Im Idealfall werden in multiprofessionellen Teams Ziele, Inhalte, Kompetenzen, Methoden, Strategien etc. beraten, verändert und flexibel ausgestaltet, um alle Schüler*innen bestmöglich zu fördern (UNESCO 2005). Dies ist jedoch im Unterrichtsalldag für Fachlehrpersonen, die ständig wechselnde Klassen sowie viele Schüler*innen zu unterrichten und nach vergleichbaren Standards zu benoten haben, eine kaum zu meisternde Herausforderung. Hinzu kommt, dass das Determinieren von Lernvoraussetzungen und die Adaption von Lernmaterialien auf diese Lernvoraussetzungen hin auch stigmatisierende Effekte hervorrufen kann, was der Idee von Inklusion grundlegend zuwiderläuft (Florian/Spratt 2013).

Florian und Black-Hawkins (2011) entwerfen ein Ideal inklusiven Unterrichts: „[Inclusive education] requires a shift in teaching and learning from an approach that works for *most* learners existing alongside something ‘additional’ or ‘different’ for those (*some*) who experience difficulties, towards one that involves the development of a rich learning community characterized by learning opportunities that are sufficiently made available for *everyone*“ (ebd.: 814, Herv. i.O.).

2.3 Problemstellung

Best-Practice-Modelle, wie Inklusion erfolgreich auf Ebene des Fachunterrichts umgesetzt werden kann, fehlen. Als Orientierungshilfen für Lehrkräfte gibt es bisher wenig Empfehlungen aus der Praxis und noch weniger Forschungserkenntnisse (Reich 2014; Florian/Black-Hawkins 2011).

Die bisher durchgeführten Studien sind vornehmlich Fallstudien. Einige Befunde zeigen, dass die Ansprüche an Fach- und an inklusiven Unterricht schwer zu vereinen sind. Abels (2015a) beschreibt, dass der Einsatz des Ansatzes „Forschendes Lernen“, bei dem Schüler*innen in Kleingruppen selbstbestimmt einen Forschungszyklus durchführen, bei geeigneter Strukturierung allen Schüler*innen einer Klasse Partizipation im obigen Sinn ermöglicht. Allerdings ist der Ansatz kritisch hinsichtlich des fachlichen Lernerfolgs zu hinterfragen (ebd.). Auch andere Studien weisen darauf hin, dass eine Balance aus Strukturierung und Offenheit sowie aus Individualisierung und Kooperation den größtmöglichen Lernerfolg in inklusiven Settings ermöglicht (Scruggs/Mastropieri 2007; Benkmann 2009). Solch offenere Formate erschweren allerdings in den Augen einiger Lehrpersonen die Umsetzung des Lehrplans (Barron/Finlayson/McLoughlon 2012).

Die Widersprüchlichkeit in den Anforderungen eines gelingenden Naturwissenschafts- bzw. Chemieunterrichts und eines inklusiven Unterrichts wird in diesem kurzen Überblick bereits sichtbar. Der Forderung nach „Partizipation aller“ steht die Forderung nach dem Erreichen bestimmter Leistungsstandards gegenüber. Um Lehrpersonen dabei zu unterstützen, diese widersprüchlichen Anforderungen zu verhandeln, müssen hier fachdidaktische Studien ansetzen und erforschen, inwiefern inklusive und fachliche Ansprüche an das Lernen von Schüler*innen im Unterricht miteinander vereinbar sind bzw. was die Vereinbarkeit dieser Ansprüche verhindert bzw. fördert. Ein Schritt in diese Richtung ist die vorliegende Fallstudie.

3. Forschungsdesign

Für die Studie wurde eine sog. inklusive Mittelschule (Klassenstufe 5-8, Jahrgänge sind zwei- oder dreizügig) in einer Stadt in Österreich als Forschungsfeld ausgewählt, an der Schüler*innen mit und ohne sonderpädagogischen Förderbedarf gemeinsam unterrichtet werden. Aufgrund dieser, nach wie vor bestehenden Kategorisierung ist die Schule nach Sliwka (2010) als integrative Schule zu bezeichnen. Die Schule hat vor über 20 Jahren begonnen, ein inklusives Schulprogramm zu entwickeln und zu evaluieren. Im Schnitt haben fünf von ca. 20 Schüler*innen einer Schulklasse einen diagnostizierten sonderpädagogischen Förderbedarf, vorrangig in den Förderschwerpunkten geistige Entwicklung, Lernen, Sprache sowie emotionale und soziale Entwicklung. Manche Schüler*innen haben nur in einzelnen Fächern einen ausgewiesenen Förderbedarf (Abels 2015b).

Der Fokus lag auf dem in der achten Schulstufe stattfindenden Chemieunterricht. Der Unterricht war in Halbgruppen (max. 10 Schüler*innen) organisiert und wurde von einer Chemielehrerin gehalten. Die Chemielehrerin hat an einer Pädagogischen Hoch-

schule Chemie/Physik, Informatik und Mathematik für die Sekundarstufe I studiert und zum Zeitpunkt der Datenerhebung 27 Jahre Berufserfahrung als Klassen- und Fachlehrerin.

3.1 Datenerhebung

Während des Schuljahres 2013/14 wurde der Chemieunterricht von Abels als teilnehmende Beobachterin begleitet. Etwa 20 Schulstunden wurden videographiert (Unterrichtsgespräche mit einer Kamera, Kleingruppenarbeit mit drei Kameras) und informelle Gespräche mit der Lehrperson zusätzlich audiographiert. Aus dem bestehenden Datensatz wurde eine Doppelstunde gezielt für eine vertiefende gemeinsame Re-Analyse innerhalb einer Forschungswerkstatt bestehend aus allen Autor*innen aufgrund der Irritation ausgewählt, dass selbst an einer integrativen Mittelschule eine stark autoritär gelenkte Form des Unterrichtsgesprächs stark präsent war. Sieben Schüler*innen der Halbgruppe (4 Jungen, 3 Mädchen) waren anwesend. Um die verbale Kommunikation zu fixieren und der Analyse in der Gruppe leichter zugänglich zu machen, wurde die ausgewählte Stunde nach den Regeln von Kuckartz/Dresing/Rädiker und Stefer (2008) transkribiert.

3.2 Datenanalyse

Ziel der Datenanalyse war die Rekonstruktion beobachtbarer fachlicher und sozialer Praktiken im inklusiven Chemieunterricht. Um nicht nur das WAS der Interaktion, sondern auch das WIE analysieren und somit auf handlungsleitende Orientierungsrahmen schließen zu können, wurde auf die Dokumentarische Methode zurückgegriffen (Bohnsack/Nentwig-Gesemann/Nohl 2013; Bonnet 2009). Unter dem WAS werden in dieser Analyse die explizierten fachlichen Themen verstanden. Diese sind für die Beteiligten reflexiv zugänglich und wurden im Detail als Ober- (O) und Unterthemen (U) erfasst (Bohnsack 2013). Das handlungsleitende Wissen der Personen umfasst aber auch habitualisiertes Orientierungswissen, welches in den Handlungen der Personen sichtbar wird, aber von diesen nicht expliziert werden kann (ebd.). Dieses kann über das WIE der Interaktionen rekonstruiert werden. Dieses handlungsleitende, implizite Wissen soll durch die vorgenommenen Analysen fassbar werden.

Daher konzentriert sich die Analyse darauf, auf den ersten Blick nicht sichtbare Muster in den beobachtbaren verbalen und non-verbalen Sprachhandlungen zu identifizieren. Auf der einen Seite werden Muster gesucht, die die “social participation structure (SPS)” abbilden (Bonnet 2009), d. h. die Form der Interaktion. Auf der anderen Seite geht es um Muster hinsichtlich der “academic task structure (ATS)” (ebd.), d. h. die Art und Weise, wie Fachinhalte unterrichtet werden. Somit soll im Sinne des fachdidaktischen Fokus der Blick für beide Seiten, für fachliche und soziale Anteile des Unterrichts, erhalten bleiben. Die in den Daten aufgefundenen Muster wurden im Abgleich mit theoretischen Modellen ausgeschärft und abstrahiert. Ausgehend von den abstrahierten Mustern wurden die zugrundeliegenden Orientierungsrahmen abgeleitet. Folgende Interpretationsschritte wurden also vorgenommen:

1. Formulierende Interpretation: zielt auf die kommunikative Ebene und den expliziten Sinngehalt, das WAS der Interaktion
2. Reflektierende Interpretation: zielt auf die konjunktive Ebene, den dokumentarischen Sinngehalt, fragt „nach dem *Wie* der *interaktiven Bezugnahme*“ (Bohnsack 2013: 190, Herv. i.O.)
3. Explikation von handlungsleitenden Orientierungsrahmen

4. Ergebnisse

4.1 Formulierende Interpretation

Die formulierende Interpretation diene einer Distanzierung vom Material durch Reformulierung und einer Gliederung des Geschehens. Dafür wurden die Inhalte im Detail als Ober- (O) und Unterthemen (U) erfasst (Bohnsack 2013).

1	L: Also ich habe einen positiven Kern in der Mitte und dann	O: Modell vom Atomaufbau
2	habe ich rundherum die?	U: Ort des Kerns
3	SM3: <i>Negativen</i>	U: Ort der Elektronen
4	L: Die...?	
5	SW7: <i>Elektronen</i>	
6	L: Elektronen und wo befinden sich die/ wo stellt man sich	
7	vor dass diese/	
8	SW9: <i>In Schalen</i>	
9	L: In Schalen, genau. Okay. Und diese Elektronen, sind die	U: Größe Elektronen und
10	genauso groß wie die Protonen?	Protonen
11	SW7: <i>Weiß nicht</i> (lacht)	
12	L: Wenn ich schon so frage (unv.). wie haben wir's denn	U: Schalenmodelle
13	eingezeichnet? (---)	
14	L: Habt's ihr es irgendwo aufgezeichnet?	
15	(SS holen ihre Hefte, stehen dazu z.T. vom Tisch auf)	
16	L: Wir haben so Schalenmodelle haben wir ja schon ein paar	
17	aufgezeichnet.	

Die Doppelstunde kann insgesamt entlang zentraler fachlichen Themen untergliedert werden: Atombau, Schalenmodell und chemische Bindung. Zunächst erhalten die Schüler*innen den Auftrag, ihr Wissen über Atome zusammenzutragen, den sie einzeln bzw. in Teams mit Hilfe ihrer Schulbücher und Mappen bearbeiten. Nach ca. 15 Minuten gibt es einen neuen Auftrag. Die sieben Schüler*innen setzen sich mit der Lehrerin um einen Tisch herum und nennen auf Aufforderung der Lehrerin Aspekte über Atome und Atombau. Alle Schüler*innen sind nacheinander an der Reihe.

Daran anschließend werden nicht mehr reihum Aspekte genannt, sondern die Lehrerin stellt Fragen zum Atombau und zum Schalenmodell. Der folgende Absatz, der sich

im ersten Teil auf das obige Transkript und das zugehörige Video bezieht, zeigt exemplarisch die formulierende Interpretation des Geschehens:

Das fachliche Oberthema ist der Atombau. Als erstes Unterthema eröffnet die Lehrerin das Thema Schalenbau der Atomhülle mit dem Satz „Also ich habe einen positiven Kern in der Mitte und dann habe ich rundherum die?“ (Z. 1-2). Die Schüler*innen werfen Begriffe ein: Die Ladung der Elektronen, den Begriff der Schalen. Die Lehrerin fragt nun nach der Größe der Elektronen im Vergleich zu Protonen (Z. 9-10). Da die Schüler*innen Unwissen formulieren („Weiß nicht“ – lacht, Z. 11), gibt die Lehrerin den Auftrag, in den Unterlagen nachzusehen und dort eine Zeichnung des Schalenmodells zu suchen. Die Schüler*innen stehen nun teilweise auf und holen ihre Unterlagen oder sie blättern in ihren vor sich liegenden Unterlagen. Es gibt ein kurzes Intermezzo mit einem Kommentar der Lehrerin zur Qualität der Zeichnung („hübsch gezeichnet“), danach zeigt eine Schülerin der Lehrerin die gezeichneten Elektronen. Die Lehrerin stellt in einer Aussage fest, dass sie mit „minus eingezeichnet“ sind, „die Elektronen“. Danach gibt sie selbst die Antwort, die sie vorher von den Schüler*innen erwartet hatte: „Die Elektronen sind so winzigst klein“. In einem anschließenden Gespräch mit einem Schüler (SM4) geht es nochmals um die Masse des Atoms, und dass diese von der Masse des Atomkerns abhängt. Zu diesem Zeitpunkt ist die Frage geklärt, dass der Atomkern die Masse bestimmt.

Diese formulierende Interpretation wurde in dieser Art und Weise für die gesamte Doppelstunde vorgenommen. Im Sinne eines didaktischen Common Sense wird die Doppelstunde nach den Sozialformen und den zentralen Themen in unterschiedliche Phasen eingeteilt (Tab. 1).

Tab. 1: Struktur der Doppelstunde

Phase	Dauer	Sozialform	Zentrale Themen
1	20 Min.	Einzel-/Partnerarbeit und Präsentation im Plenum	Atomaufbau
2	50 Min.	Unterrichtsgespräch im Plenum	Schalenmodell
3	15 Min.	Unterrichtsgespräch im Plenum	Chemische Bindung

In Phase 1 zeigt sich wenig verdichtete Interaktion, deswegen konzentrierte sich die reflektierende Interpretation vorrangig auf Phase 2 und 3.

4.2 Reflektierende Interpretation – Unterrichtsphase 2

In Phase 2 ist erkennbar, dass geschlossene und stark gerichtete Lehrerfragen den Diskurs dominieren und auf Seiten der Schüler*innen zu kurzen Antworten führen, die teilweise nur aus Satzfragmenten bzw. einzelnen Wörtern bestehen. Das Thema bzw. die Fragen erfahren dann eine Fortführung durch die Lehrerin, wenn die richtige Antwort erfolgt ist. Dieses Muster entspricht theoretisch betrachtet einem Diskurs, der überwiegend nach einem klassischen IRE-Muster abläuft (Mortimer/Scott 2003): Initiate (durch die Lehrerin), Respond (durch eine Schülerin oder einen Schüler), Evaluate (durch die Lehrerin; s. folgenden Transkriptausschnitt).

- 18 L: [...] und was ist quasi dann die Ladung vom Kern? (I)
 19 SW7: Plus. (R)
 20 L: Die ist positiv, ok. (E) Also ich habe einen positiven Kern in der Mitte und dann
 21 habe ich rundherum die? (I)
 22 SM3: Negativen (R)
 23 L: Die? (E)
 24 SW7: Elektronen. (R)
 25 L: Elektronen und wo befinden sich die? Wo stellt man sich vor dass diese (I)
 26 SW9: In Schalen. (R)
 27 L: In Schalen, genau. (E)

Diese Gesprächsform scheint den Schüler*innen nicht unbekannt, da die Geschwindigkeit der Sprecher*innenwechsel hoch ist. Die Lehrerin und die Schüler*innen haben offenbar Übung in dieser Form des Unterrichtsgesprächs (zwischen 2,5 und 3 Sprecher*innenwechsel pro 5 Sekunden). Der Inhalt des Gesprächs muss ebenso – zumindest in groben Zügen – bekannt sein, denn nach Klieme (2002) bleibt keine Zeit des logischen Nachvollziehens, die Schüler*innen reproduzieren Fakten und raten. Es scheint sich um eine Wiederholung des Stoffes zu handeln.

Die Lehrerin wartet die Antworten ab und evaluiert erst dann, wenn ein passendes Stichwort geliefert wird. Im Evaluationsschritt vermeidet die Lehrerin durchgängig Abwertungen und Zurückweisungen. Sie nutzt stattdessen Verstärkungen, Wiederholungen oder Lückensätze (z. B. Z. 20-21 und 23). Sie tritt auch fast nie als Zeigende, Belehrende oder Erklärende auf. Sie nimmt im Evaluationsschritt keine fachlichen Setzungen vor, ehe die Antwort nicht von den Schüler*innen gegeben wird (Z. 24). D. h. für den obigen Fall, dass die Lehrerin nicht von sich aus sagt: „Also ich habe einen positiven Kern in der Mitte und dann habe ich rundherum die negativ geladenen Elektronen, die man sich in Schalen vorstellt.“ Sie hält an diesem Vorgehen auch fest, wenn die Schüler*innen große Schwierigkeiten zeigen, die richtige Antwort zu nennen.

Um die Schüler*innen trotz der Schwierigkeiten zu den richtigen Antworten zu bringen, operiert die Lehrerin mit Logiken. Sie wählt Logiken aus vielen Wissensbereichen aus, um die Schüler*innen auf die richtige Spur zu bringen. So werden etwa sprachliche Logiken (L: *Was steckt denn in dem Wort Neutronen drinnen?*), mathematische (Z. 28-35) und diskursive Logiken (L: *Wenn ich schon so frage*) herangezogen.

- 28 L: [...] in zehn Minuten sollten wir das Modell eines Schwefelatoms gezeichnet haben.
 29 SM3: Aber wir können ja nicht wissen, wie viele da drinnen sind.
 30 L: Du hast mir grad was gesagt.
 31 SM3: Ja, 32, aber ich weiß nicht, ob 32 dividiert durch (unv.) ob 16 16 16
 32 L: Insgesamt sind 32 Kernteilchen.
 33 SM3: Ja, das könnte 16 16 sein.
 34 L: Könnte sein.
 35 SM2: Aber ich kann auch 13 und 19

Bei der Analyse fällt auf, dass in den Unterrichtsgesprächen immer wieder Teile logischen Argumentierens vorkommen. Deduktionen sind die häufigsten Beispiele für logisches Schließen in dem Gespräch:

36 L: **Wie viele Protonen hat der Schwefel?**

37 SM2: *sechzehn*

38 L: **sechzehn, ok. Das heißt wie viele positive Ladungen hat der Schwefel?**

39 SM2: *sechzehn*

Eine genaue Analyse der logischen Schritte zeigt, dass die Sprechakte oft nicht explizit alle Propositionen (Zusammenhänge) enthalten, von denen ausgegangen wird. Vielfach scheint von den beteiligten Gesprächspartner*innen (oft unbegründet) davon ausgegangen zu werden, dass manche Propositionen von allen gemeinsam geteilt werden und nicht mehr explizit gemacht werden müssen. Es wird vorausgesetzt, dass die allgemeine Regel bekannt ist. Von einer bekannten Regel wird deduktiv auf einen konkreten Fall geschlossen. Der Schluss im Transkript Z. 36-39 würde z. B. um die allgemeine Regel ergänzt folgendermaßen aussehen:

- Allgemeine Regel: Die Zahl der Protonen in einem Atom ist gleich der Anzahl der positiven Ladungen. (fehlt im Diskurs)
- Konkreter Fall: Das Schwefelatom hat sechzehn Protonen. (Z. 37)
- Logische Konsequenz: Das Schwefelatom hat sechzehn positive Ladungen. (Z. 39)

Im Diskurs (Z. 36-39) bleibt die allgemeine Regel implizit. Bei einer kritischen Betrachtung des Dialogs ist es nicht zwingend notwendig, dass der Schüler die Regel kennt und diesen Schluss zieht. Es könnte auch sein, dass die zweite Aussage der Lehrperson (Z. 38) ihm die Antwort sprachlich nahelegt, ohne ein Schließen zu erfordern.

So wie nicht alle Propositionen enthalten sind, sind auch nicht alle Wortbestandteile eines Satzes vorhanden. Die Kommunikation der Diskursteilnehmenden wird von unbestimmten Begriffen (*das könnte 16 16 sein*, Z. 33) statt definierter Aussagen (z. B. „das Verhältnis im Atomkern könnte 16 Protonen zu 16 Neutronen sein“) geprägt. Vor allem die Schüler*innen lassen fachliche Entitäten (Elektronen, Protonen, Atom etc.) in ihren Sprechakten oft unbenannt und ersetzen sie durch Pronomina. Selten bis nie wird von Seiten der Lehrerin oder der Schüler*innen nach Explikation von Unverstandenem und Mehrdeutigem gefragt. Daraus lässt sich ableiten, dass die Lehrerin und die Schüler*innen einander entweder trotzdem verstehen, was für einen geteilten Erfahrungsraum spräche, oder dass ein Nachfragen vermieden wird, um Nicht-Verstehen zu tarnen.

Fachlich gesehen betreffen die Fragen der Lehrperson Atome, Protonen, Neutronen, Elektronen, den Atomkern und Schalen. Aus einer theoretisch fachdidaktischen Perspektive verläuft das Gespräch bezogen auf die ATS in Unterrichtsphase 2 auf der submikroskopischen Ebene der Teilchen (Taber 2013; Johnstone 2000), die für die Schüler*innen schwer zugänglich ist. Probleme der Schüler*innen mit dem Zugang zu dieser Ebene sind einerseits z. B. daran zu bemerken, dass die Schüler*innen immer wieder die drei Teilchenarten durcheinander bringen (Beispiel: L: *Also welche Teilchen habe ich im Kern?* SM2: *Protonen und Elektronen*), die Vokabeln also reproduzieren, den semantischen Gehalt aber nicht erfassen. Andererseits können die Schüler*innen

ihre lebensweltlichen Sinnkonstruktionen nicht mit den fachlichen Konstruktionen verhandeln. Dies ist an dem folgenden Beispiel erkennbar.

- 40 L: **Schaut euch einmal das das äh Neon an**
 41 SM3: *Kann ich hier zwei machen und da fünf?*
 42 L: **Du kannst machen, aber**
 43 SM2: *Wo ist das Neon?*
 44 L: **Neon?**
 45 SM2: *Ah// da zehn.*
 46 L: **//ein Edelgas**
 47 SM2: *zehn*
 48 SM3: *zehn*
 49 SM3: *Neon ist ein Gas?*
 50 SM2: *das hat äh //*
 51 SM3: *//Das ist auch eine Farbe?*
 52 SM2: *//Das hat zwei Ringe*
 53 L: **Ja, das hat zwei Schalen ok.**

Ein Schüler wird durch den Ausspruch „Edelgas“ (Z. 46) auf die Phänomenebene geleitet (*Neon ist ein Gas?*, Z. 49) und assoziiert mit Neon eine Farbe (Z. 51). Darauf wird von der Lehrperson nicht eingegangen. Ein anderer Schüler bleibt mit seinen Antworten auf der submikroskopischen Ebene (Z. 52), was von der Lehrerin aufgegriffen und fachsprachlich korrigiert wird (Z. 53). Phänomenebene und submikroskopische Ebene werden nicht miteinander in Beziehung gesetzt.

Die Lehrperson expliziert nicht, dass sie sich auf der submikroskopischen Erklärungsebene der Chemie befindet, was den Schüler*innen einen verstehenden Zugang ermöglichen würde (Taber 2013). Auf der submikroskopischen Ebene erklären zu können, ist zentrales Ziel des Chemieunterrichts, das von außen an die Lehrperson herangetragen wird. Im österreichischen Lehrplan der Neuen Mittelschule (2015) steht dazu:

- Einsicht in ein altersgemäßes Teilchen- bzw. Atommodell
- Verstehen des Ordnungsprinzips der Elemente
- Kennenlernen der chemischen Symbol- und Formelsprache
- Erkennen der chemischen Bindung als Ursache für die Vielfalt der Stoffe

Die objektive Sinnkonstruktion des Faches wird von der Lehrerin auf Basis ihres Fachwissens, der Kenntnis von Curricula, Schulbüchern etc. vertreten. In dieser Unterrichtsphase zeigt sich das Muster, dass die Lehrperson ausschließlich jene Aspekte aufgreift, die die objektive Sinnstruktur betreffen: “the teacher hears what the student has to say only from the school science point of view“ (Mortimer/Scott 2003: 33). Somit kann die Gesprächsführung von Seiten der Lehrperson mit Mortimer und Scott in dieser Phase in Bezug auf die ATS als autoritär und gesteuert klassifiziert werden. Die Schüler*innen sind Stichwortgeber für die Entwicklung der richtigen fachlichen Sichtweise, eine verstehende Übernahme des Wissens wird ihnen aufgrund der fehlenden Verhandlung der fachlichen Sichtweise mit ihren lebensweltlichen Vorstellungen nicht ermöglicht.

Nachdem 70 Minuten der Unterrichtszeit vergangen sind, kommt es zu einem Themenwechsel.

4.3 Reflektierende Interpretation – Unterrichtsphase 3

Die Lehrperson startet ein „Gedankenexperiment“: *Was passiert jetzt, wenn ich zum Beispiel ein Elektron zu wenig ist, kann ja durch Zufall sein, dass plötzlich ein Elektron nicht da ist, warum auch immer. Bitte.* Diese Art der Themeneröffnung führt zu einer veränderten Interaktion, die exemplarisch mit folgendem Transkriptauszug illustriert wird:

- 54 SM4: (Zeigt auf und deutet auf das Chemie Buch in seiner Hand) *Aber man kann ja nicht*
 55 *Wasserstoff so lange einfrieren bis es passiert, dass es Helium wird.// Oder geht das?*
 56 **L: Aha. Nein, wir wollen nicht. Aufpassen! Wir wollen's nicht in ein anderes Element**
 57 **umwandeln, sondern wir wollen zwei zam hängen** (deutet diesen Vorgang mit den
 58 Händen).
 59 SM4: *Aso, wir wollen nur das es wieder*
 60 SM2: *Eines positiv machen und eines negativ machen.*
 61 **L: ja**
 62 SM5: *Wir wollen.*
 63 SM2: *Vielleicht bei einer Hitze //SM3: Ja Hitze.// geht vielleicht das negative weg und bei*
 64 *der Kälte bleibt das negative oder umgekehrt?*
 65 SM3: *Und dann mischens sich irgendwie.*
 66 **L: Okay, schau ma uns das mal an.**
 67 SM2: *Das eine erhitz ma, das andere erkältet man und dann.*
 68 SM5: *Oder wir erhitzen Wasser, und dann verdampft es.*
 69 **L: Und das Elektron verdampft plötzlich?**
 70 (SM2 lacht)
 71 SM4: *Vergiss es.*
 72 SM5: *Weiß nicht, es entfliegt einfach?*
 73 SM2: (lacht): *Nein es geht.*
 74 SM3: *Wieso nicht?*
 75 SM2: *Es löst sich.*
 76 SM5: *Es ?ist? in einer Wolke.*
 77 **L: Und dann?**
 78 SM3: *Regnet es.*
 79 (Alle lachen)
 80 SM2: *Es regnet Elektronen* (lacht dabei)

In dieser Phase ist erkennbar, dass die Lehrerin eher offen formulierte und auffordernde Fragen stellt. Der Sprechanteil der Lehrperson reduziert sich massiv. Die Antworten der Schüler*innen werden länger: Ganze Sätze und Satzreihen werden formuliert. Eigene Ideen werden eingebracht, die von der Lehrerin aufgenommen werden (z. B. Z. 68-69). Es beteiligen sich jetzt wieder mehr Schüler*innen und die Interaktionsgeschwindig-

keit ist gesunken (unter 2 Wechsel pro 5 Sekunden). Es wird in dieser Phase von den Schüler*innen vor dem Formulieren länger überlegt.

Wieder mit dem Modell von Mortimer und Scott gesprochen, kommt es dazu, dass die Schüler*innen die Rolle der Initiator*innen übernehmen. Damit verlässt das Gespräch das autoritäre I-R-E-Schema (Z. 54f.). Schüler*innenvorstellungen werden dadurch sehr viel deutlicher in den Antworten (Z. 63f.). Der evaluative Schritt verändert sich. Die Lehrerin weist nicht mehr auf die richtige Antwort hin, z. B. durch logisches Schließen, sondern fordert die Schüler*innen zum Weiterdenken auf (Z. 77).

Da die Lehrperson nicht mehr mit Aussagen wie „Das solltet ihr doch schon wissen“ oder „Schaut in euren Unterlagen nach“ auf bereits im Unterricht besprochene Inhalte hinweist, kann darauf geschlossen werden, dass es sich nun nicht mehr um eine Wiederholung bereits erarbeiteter Inhalte handelt.

In Bezug auf die ATS dominiert nun im Gegensatz zur vorherigen Phase die Sichtweise der Schüler*innen. Die objektive Sinnkonstruktion des Faches – vorher vertreten durch die Lehrperson – tritt in den Hintergrund. Lebensweltliche Vorstellungen, die fern jeder fachlichen Angemessenheit sind, werden z. T. ko-konstruktiv von mehreren Schüler*innen entwickelt.

Auf Ebene der SPS verändert sich in der Phase 3 die Interaktionsform insofern, dass es sich zwar nach wie vor um ein Unterrichtsgespräch handelt, allerdings lassen sich am Gesprächsmuster (I-R-E Schema) die oben angeführten Unterschiede erkennen.

Auch wenn sich damit das Gesprächsmuster in Phase 3 im Vergleich zu Phase 2 deutlich ändert, bleiben folgende Strukturmerkmale in homologer Weise erhalten:

- Die Schüler*innen und die Lehrerin kommunizieren weiterhin unbestimmt und mehrdeutig.
- Die Lehrerin tritt nicht als Erklärende/Belehrende auf.
- Das Gespräch ist auch weiterhin von Toleranz gegenüber den Schüler*innenaussagen geprägt. Die Lehrerin korrigiert die Schüler*innen nicht.
- Das Gespräch ist immer noch hoch interaktiv. Die Diskursteilnehmenden bleiben beständig im Gespräch.
- Das räumliche Setting bleibt unverändert: alle Schüler*innen sitzen gemeinsam mit der Lehrerin um einen Tisch herum.

4.4 Explikation der Orientierungsrahmen

Die Veränderung der ATS von der Wiederholung inhaltlicher Themen (Phase 2: Atom- und Schalenmodell) hin zur Erarbeitung eines neuen Themas (Phase 3: Chemische Bindung) bot die Möglichkeit der Kontrastierung. Die Orientierungsrahmen lassen sich aus den oben angeführten Mustern ableiten, die sich „in strukturidentischer homologer Weise in unterschiedlichen Sequenzen bzw. auf unterschiedlichen Ebenen der Gestaltung wiederhol[en]“ (Przyborski/Wohlrab-Sahr 2012: 290).

Die Lehrperson agiert in beiden Phasen in einer Weise, die den Schluss zulässt, nicht indoktrinierend wirken zu wollen, so dass alle Schüler*innen sich beteiligen können. Man könnte den Orientierungsrahmen auch wie folgt formulieren: Der Orien-

tierungsrahmen ist die implizite Überzeugung der Lehrperson, dass *Chemievermittlung in allen Phasen und unabhängig vom Unterrichtsziel nicht autoritär, sondern partizipativ sein soll*.

Der positive Horizont dieses Orientierungsrahmens strebt das Ideal eines Diskurses an, bei dem alle auf Basis ihres Wissens und ihrer Erfahrungen sinnvoll mitreden und die wissenschaftliche Sichtweise gemeinsam entwickeln können. Teil des Ideals ist es auch, dass sich die Schüler*innen das fachlich angemessene Wissen selbst herleiten können.

Der negative Horizont, von dem sich dieser Orientierungsrahmen abzugrenzen versucht, ist eine Chemievermittlung, die autoritär und indoktrinierend ist. Die Lehrperson ist die Wissende, die die Schüler*innen auf Basis ihres Wissens belehrt. Den Schüler*innen bleibt nur die passive Übernahme des für sie nicht verstehbaren Wissens.

Der Orientierungsrahmen führt in den Phasen 2 und 3 zu unterschiedlichen Praxen.

In Phase 2 kommt es zu Partizipation auf Ebene der SPS, auch weil die Lehrperson sich ein räumliches Setting (alle sitzen um einen Tisch herum) gewählt hat, bei dem sie die Beteiligung aller Schüler*innen überblicken kann. Die geringe Anzahl der Schüler*innen ermöglicht alle in ein Unterrichtsgespräch einzubinden. Auf der Ebene der ATS kommt es jedoch nur scheinbar zu Partizipation. Die Lehrerin vertritt dabei als Fachlehrperson den objektiven Sinn des Faches. Sie hat die institutionell vorgeschriebene Aufgabe, zwischen Schüler*innen und chemischem Fachwissen zu vermitteln. Dies würde klare fachliche Setzungen, die die Schüler*innen mit ihren Vorstellungswelten verhandeln können, notwendig machen. Diese autoritäre Handlungsweise der klaren Setzungen nimmt die Lehrerin aber nicht offen ein, da sie durch ihren Orientierungsrahmen vorrangig die Beteiligung der Schüler*innen am Unterrichtsgespräch ermöglicht.

In Phase 3 wird das Unterrichtsgespräch ko-konstruktiv. Die Schüler*innen geben thematisch vor, was besprochen wird. Sie stellen Fragen, sie konstruieren Erklärungen. Die Gesprächsanteile der Schüler*innen steigen, es nehmen mehr Schüler*innen am Gespräch teil. Der Rückgriff auf Alltagskonzepte erlaubt dabei allerdings keine fachlich angemessenen Deutungen. Die Schüler*innen partizipieren auf den Ebenen der SPS und der ATS, die jetzt aber rein aus ihren eigenen Sinnkonstruktionen bestehen. Die Lehrperson vertritt nicht mehr den objektiven Sinn des Faches, der notwendigerweise in den Hintergrund gerät, um Partizipation zu ermöglichen.

Zusammenfassend sollen nochmals die Strategien angeführt werden, denen sich die Lehrerin bedient, um den zentralen Orientierungsrahmen „Chemievermittlung soll in allen Phasen und unabhängig vom Unterrichtsziel nicht autoritär, sondern partizipativ sein“ enactieren zu können.

- Die Lehrerin zeigt folgende Orientierung in Bezug auf das Wesen der Chemie: Chemie ist gemeinsam logisch (herleitbar). Andere Charakteristika der Chemie, die mehr ihren autoritären Charakter verraten, wie z. B. dass sie hoch präzise in ihren Konzepten und Begriffsdefinitionen ist, dass sie abstrakt und weit entfernt von Alltagserfahrungen ist, werden dabei ausgeblendet.
- Diese Orientierung lässt die Lehrerin beständig nach Hilfestellungen suchen, wie die Schüler*innen sich das chemische Fachwissen selbst herleiten können. Das

selbstständige Herleiten von fachlich richtigen Aussagen hat zumindest auf der Oberfläche eine Nähe zum verständigen Nachvollziehen.

- Das Zulassen der Unbestimmtheit in der Kommunikation kann als Strategie der Lehrerin interpretiert werden, Beteiligung zu ermöglichen. Jede_r am Gespräch Beteiligte kann die Aussagen anderer dem eigenen Verständnis nach deuten und in den Diskurs miteinsteigen. „Nicht-Verstehen“ und Verstehensbrüche explizit zu machen, würde aufdecken, dass nicht alle vom Selben reden und damit die Illusion, dass ein Gespräch auf gleicher Augenhöhe möglich ist, zerstören.

Der Orientierungsrahmen mag auch erklären helfen, warum in diesem Unterricht ein Gegensatz zwischen Phase 2 und 3 offensichtlich wird: Es sind zwei unterschiedliche Versuche der Lehrerin, autoritäres Wissen auf partizipative, demokratische Weise zu vermitteln. Eine tatsächliche partizipative, dialogische Vermittlung, nämlich die Verhandlung der beiden Sichtweisen – Weltsicht der Chemie und Weltsicht der Schüler*innen auf gleicher Augenhöhe – ist beim Stand des Wissens der Schüler*innen unmöglich, daher kommt es zu einer oberflächlichen Inszenierung einer partizipativen Vermittlung. Unter der Oberfläche wird jedoch deutlich, dass die Schüler*innen auch in diesem Unterricht zur autoritären und unverstandenen Übernahme der fachlichen Sichtweise gebracht werden. Allerdings erfolgt dies – und dadurch unterscheidet sich dieser Unterricht von einem rein autoritären Frontalunterricht vergangener Zeit, von dem er abgegrenzt werden kann – unter aktiver und bereitwilliger Schülerbeteiligung. Die einladende Atmosphäre, die die Lehrerin hier herstellt, gelingt zumindest auf Ebene der SPS und hält das Gespräch am Laufen.

Der Orientierungsrahmen „Chemievermittlung soll in allen Phasen und unabhängig vom Unterrichtsziel nicht autoritär, sondern partizipativ sein“ stellt ein Amalgam zwischen den Ansprüchen des Fachunterrichts und den Ansprüchen des inklusiven Unterrichts dar und wird doch beiden nicht gerecht. So scheitert einerseits Inklusion durch die ausschließliche Deutung als Partizipation auf der sozialen Ebene, denn nach Booth (s. Kap. 2.2) ist Partizipation auch „active engagement with *what* is learnt and taught“ (Herv. d. Verf.). Andererseits scheitert die Vermittlung des fachlichen Wissens an dem Anspruch der Ko-Konstruktion von Wissensbeständen, die mit dem Vorwissen der Schüler*innen nicht erschließbar sind, und der Unbestimmtheit der Kommunikation um der Beteiligung Willen.

5. Conclusio

Bei der Frage nach der Generalisierbarkeit der Erkenntnisse muss darauf hingewiesen werden, dass es sich hier um eine Fallanalyse handelt, in welcher der Unterricht einer einzigen Lehrperson analysiert wurde. Weitere fallübergreifende Analysen müssen erst zeigen, inwieweit es sich bei dem rekonstruierten Orientierungsrahmen und dem damit aufscheinenden Problem, Normen des Faches und inklusiver Pädagogik vereinen zu wollen, um fallübergreifende Muster oder um Besonderheiten des vorliegenden Falls handelt.

Aber es gibt einen Hinweis, dass die von uns identifizierten Muster das Handeln vieler Lehrpersonen leiten. Gruschka (2013, S. 280f) kam in seiner groß angelegten

Untersuchung von Schulunterricht aller Fächer der 8. Schulstufe zu identen Strukturmerkmalen:

„Als läge über dem Unterricht ein Tabu des Zeigens, wird die vom Lehrenden auszugehende Erhellung, Erklärung und Verdichtung nicht mehr gegeben. Die Schüler müssen selbst draufkommen. Das, was mit dem Vorgestellten den Schülern unklar bleibt, wird nicht als solches aufgegriffen und mit dem Wissen des Lehrenden aufgeklärt. Die Verweigerung des Zeigens bezieht sich gleichermaßen auf eine lehrerzentrierten wie einen schülerzentrierten Unterricht.“

Der hier identifizierte Orientierungsrahmen „Partizipationsermöglichung“ ist somit möglicherweise für heutige Lehrpersonen handlungsleitend. Dessen Problem ist, dass er auf der sozialen Ebene verhaftet bleibt. Dieses zu reflektieren und Partizipation aller Schüler*innen ebenfalls auf der fachlichen Ebene zu ermöglichen, wird eine der nächsten großen Herausforderungen fachdidaktischer Lehre und Forschung im Kontext Inklusion.

Autorenangaben

Prof. Dr. Simone Abels
Leuphana Universität Lüneburg
Universitätsallee 1
21335 Lüneburg, 04131 6992919
simone.abels@leuphana.de

Christine Heidinger
Universität Wien, AECC Biologie
Porzellangasse 4/2/2
A-1090 Wien, 0043 1427760323
christine.heidinger@univie.ac.at

Prof. Dr. Brigitte Koliander, Dipl.-Ing.
Pädagogische Hochschule Niederösterreich
Dechant Pfeifer-Straße 3
A-2020 Hollabrunn, 0043 69919521023
brigitte.koliander@ph-noe.ac.at

Dr. Thomas Plotz
Universität Wien, AECC Physik
Porzellangasse 4/2/2
A-1090 Wien, 0043 1427760333
thomas.plotz@univie.ac.at

Literatur

- Abels, Simone (2015a): Scaffolding inquiry-based science and chemistry education in inclusive classrooms. In: Yates, N. L. (Ed.): New developments in science education research. New York City: Nova, S. 77-96.
- Abels, Simone (2015b): Inklusiver naturwissenschaftlicher Unterricht in der Lernwerkstatt Donaustadt. In Siedenbiedel, C./Theurer, C. (Hrsg.): Grundlagen inklusiver Bildung. Teil 1. Inklusive Unterrichtspraxis und -entwicklung. Immenhausen bei Kassel: Prolog, Band 28, S. 125-134.
- Abels, Simone/Schütz, Sandra (2016): „Fachdidaktik trifft Inklusive Pädagogik“ – (Unausgeschöpfte) Potentiale in der Lehrerbildung. In: Zeitschrift für Heilpädagogik, 67(9), S. 425-436.
- Barron, Laura/Finlayson, Odilla/McLoughlon, Eilish (2012): The Views of Preservice and Inservice Teachers on IBSE. Paper presented at the ESTABLISH SMEC 2012 Teaching at the Heart of Learning. Dublin, Ireland.
- Benkmann, Rainer (2009): Individuelle Förderung und kooperatives Lernen im gemeinsamen Unterricht. In: Empirische Sonderpädagogik 1, S. 143-156.

- Bohnsack, Ralf (2013): Dokumentarische Methode und die Logik der Praxis. In: Lenger, A./Schneickert, C./Schumacher, F. (Hrsg.): Pierre Bourdieus Konzeption des Habitus. Grundlagen, Zugänge, Forschungsperspektiven. Wiesbaden: Springer VS, S. 175-200.
- Bohnsack, Ralf (2011): Qualitative Bild- und Videointerpretation. Die dokumentarische Methode. Opladen & Farmington Hills: Verlag Barbara Budrich.
- Bohnsack, Ralf/Nentwig-Gesemann, Iris/Nohl, Arnd-Michael (Hrsg.) (2013): Die dokumentarische Methode und ihre Forschungspraxis. Grundlagen qualitativer Sozialforschung (3rd ed.). Wiesbaden: Springer VS.
- Bonnet, Andreas (2009): Die Dokumentarische Methode in der Unterrichtsforschung. In: Zeitschrift für Qualitative Forschung 10, 2, S. 219-240.
- Booth, Tony (2002): Inclusion and exclusion in the city: Concepts and contexts. In: Potts, P./Booth, T. (Eds.): Inclusion in the city. London: Routledge, S. 1-14.
- European Agency for Development in Special Needs Education. (2012): Raising Achievement for All Learners – Quality in Inclusive Education. Odense, Denmark: European Agency for Development in Special Needs Education.
- Florian, Lani/Black-Hawkins, Kristine (2011): Exploring inclusive pedagogy. In: British Educational Research Journal 37, 5, S. 813-828.
- Florian, Lani/Spratt, Jennifer (2013): Enacting inclusion: A framework for interrogating inclusive practice. In: European Journal of Special Needs Education 28, 2, S. 119-135.
- Gebhard, Ulrich/Rehm, Markus/Wellensiek, Anneliese (2012): Lernen als das Konstituieren von Sinn. In: Bayrhuber, H. (Hrsg.): Formate fachdidaktischer Forschung. Münster und New York: Waxmann, S. 277-296.
- Gruschka, Andreas (2013): Unterrichten – eine pädagogische Theorie auf empirischer Basis. Leverkusen: Barbara Budrich.
- Höttecke, Dietmar (2004): Schülervorstellungen über die Natur der Naturwissenschaften. In: Höble, Corinna/Höttecke, D./Kircher, E. (Hrsg.): Lehren und Lernen über die Natur der Naturwissenschaften. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren, S. 264-277.
- Johnstone, Alex (2000): Teaching of chemistry – logical or psychological? In: Chemistry Education: Research and Practice in Europe 1, 1, S. 9-15.
- Jong, Onno de/Talanquer, Vicente (2015): Why is it relevant to learn the big ideas in chemistry at school? In: Eilks, I./Hofstein, A. (eds.): Relevant Chemistry Education. From Theory to Practice. Rotterdam: Sense Publishers, S. 11-32.
- Klieme, Eckhardt (2002): Kreatives Problemlösen im Mathematik- und Naturwissenschaftsunterricht. In: Pädagogisches Handeln 6, S. 229-236.
- Kuckartz, Udo/Dresing, Thorsten/Rädiker, Stefan/Stefer, Claus (2008): Qualitative Evaluation. Der Einstieg in die Praxis. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Lederman, Norman/Lederman, Julie (2014): Research on Teaching and Learning of Nature of Science. In: Lederman, N./Abell, S. (Eds.): Handbook of Research on Science Education. New York, NY: Routledge, Band II, S. 600-620.
- Mortimer, Eduardo/Scott, Phil (Eds.) (2003): Meaning making in secondary science classrooms. Maidenhead: Open University Press.
- Pfeifer, Peter/Lutz, Bernd/Bader, Hans (Hrsg.) (2002): Konkrete Fachdidaktik Chemie. München: Oldenbourg.
- Prenzel, Manfred/Seidel, Tina/Lehrke, Manfred/Rimmele, Rolf/Duit, Reinders/Euler, Manfred/Geiser, Helmut/Hoffmann, Lore/Müller, Christoph/Widodo, Ari (2002): Lehr-Lernprozesse im Physikunterricht – eine Videostudie. In: Prenzel/M./Doll, J. (Hrsg.): Bildungsqualität von Schule: Schulische und außerschulische Bedingungen mathematischer, naturwissenschaftlicher und überfachlicher Kompetenzen. Weinheim u.a.: Beltz, S. 139-156.
- Przyborski, Aglaja/Wohlrab-Sahr, Monika (2013): Qualitative Sozialforschung. Ein Arbeitsbuch. Berlin, Boston: Oldenbourg Wissenschaftsverlag.

- Reich, Kersten (Hrsg.) (2014): *Inklusive Didaktik. Bausteine für eine inklusive Schule*. Weinheim, Basel: Beltz.
- Scruggs, Thomas/Mastropieri, Margo (2007): Science Learning in Special Education: The Case for Constructed Versus Instructed Learning. In: *Exceptionality* 15, 2, S. 57-74.
- Sharma, Ajay/Anderson, Charles (2009): Recontextualization of Science from Lab to School: Implications for Science Literacy. In: *Science & Education* 18, 9, S. 1253-1275.
- Sliwka, Anne (2010): From homogeneity to diversity in German education. In: OECD (Eds.): *Educating Teachers for Diversity: Meeting the Challenge*, o.O.: OECD Publishing, S. 205-217.
- Taber, Keith (2013): Revisiting the chemistry triplet: Drawing upon the nature of chemical knowledge and the psychology of learning to inform chemistry education. In: *Chemistry Education Research and Practice* 14, S. 156-168.
- UNESCO. (2009): *Inklusion: Leitlinien für die Bildungspolitik* http://www.unesco.de/fileadmin/medien/Dokumente/Bibliothek/inklusion_leitlinien.pdf (05/11/2017)
- UNESCO. (2005): *Guidelines for Inclusion: Ensuring Access to Education for All*. <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001402/140224e.pdf> (01/11/2012)