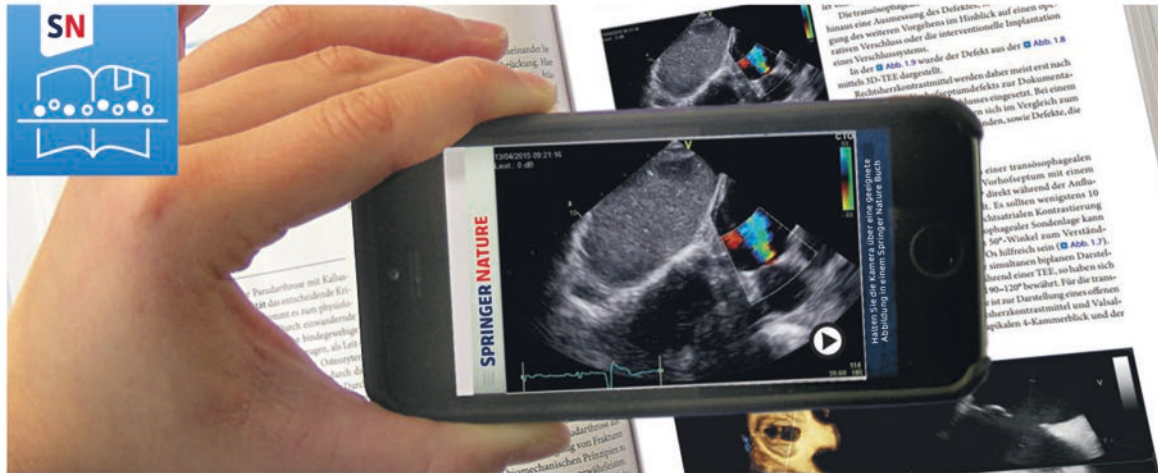

Chemiedidaktik an Fallbeispielen



Springer Nature More Media App

Videos und mehr mit einem „Klick“
kostenlos aufs Smartphone und Tablet

- Dieses Buch enthält zusätzliches Onlinematerial, auf welches Sie mit der Springer Nature More Media App zugreifen können.*
- Achten Sie dafür im Buch auf Abbildungen, die mit dem Play Button  markiert sind.
- Springer Nature More Media App aus einem der App Stores (Apple oder Google) laden und öffnen.
- Mit dem Smartphone die Abbildungen mit dem Play Button  scannen und los gehts.

ADVANCING
DISCOVERY

Kostenlos
downloaden

*Bei den über die App angebotenen Zusatzmaterialien handelt es sich um digitales Anschauungsmaterial und sonstige Informationen, die die Inhalte dieses Buches ergänzen. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung des Buches waren sämtliche Zusatzmaterialien über die App abrufbar. Da die Zusatzmaterialien jedoch nicht ausschließlich über verlagseigene Server bereitgestellt werden, sondern zum Teil auch Verweise auf von Dritten bereitgestellte Inhalte aufgenommen wurden, kann nicht ausgeschlossen werden, dass einzelne Zusatzmaterialien zu einem späteren Zeitpunkt nicht mehr oder nicht mehr in der ursprünglichen Form abrufbar sind.

Sabine Streller • Claus Bolte
Dennis Dietz • Ruggero Noto La Diega

Chemiedidaktik an Fallbeispielen

Anregungen für die Unterrichtspraxis

Sabine Streller
Institut für Chemie und Biochemie
FU Berlin
Berlin, Deutschland

Claus Bolte
Institut für Chemie und Biochemie
FU Berlin
Berlin, Deutschland

Dennis Dietz
Heinrich-Schliemann-Gymnasium Berlin
Berlin, Deutschland

Ruggero Noto La Diega
Heinrich-Schliemann-Gymnasium Berlin
Berlin, Deutschland

Ergänzendes Material zu diesem Buch finden Sie auf <https://www.springer.com/de/book/978-3-662-58644-0>

Die Online-Version des Buches enthält digitales Zusatzmaterial, das berechtigten Nutzern durch Anklicken der mit einem „Playbutton“ versehenen Abbildungen zur Verfügung steht. Alternativ kann dieses Zusatzmaterial von Lesern des gedruckten Buches mittels der kostenlosen Springer Nature „More Media“ App angesehen werden. Die App ist in den relevanten App-Stores erhältlich und ermöglicht es, das entsprechend gekennzeichnete Zusatzmaterial mit einem mobilen Endgerät zu öffnen.

ISBN 978-3-662-58644-0 ISBN 978-3-662-58645-7 (eBook)
<https://doi.org/10.1007/978-3-662-58645-7>

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Springer Spektrum

© Springer-Verlag GmbH Deutschland, ein Teil von Springer Nature 2019

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag, noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Verantwortlich im Verlag: Sarah Koch

Springer Spektrum ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer-Verlag GmbH, DE und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Heidelberger Platz 3, 14197 Berlin, Germany

Vorwort

Chemiedidaktik an Fallbeispielen ist als Arbeits- und Übungsbuch für all diejenigen gedacht, die sich und ihren Chemieunterricht professionell weiterentwickeln wollen. Die Idee zu dem Buch entstand im Rahmen einer Fortbildungsveranstaltung für Lehrerinnen und Lehrer,¹ die sich im Bereich des Mentorings weiterbilden wollten. Auf der Suche nach geeigneten Themen und Methoden ist uns die Idee gekommen, mit den Kollegen konkrete Unterrichtssituationen zu diskutieren, um das Analysieren und Reflektieren von Unterricht an möglichst authentischen Beispielen zu thematisieren und zu üben. Der von uns gewählte Zugang über authentische Situationen, die wir in der Ausbildungspraxis von Lehramtsstudierenden und Referendaren in zahlreichen Unterrichtsbesuchen selbst erlebt haben, fand nicht nur großen Anklang aufseiten der teilnehmenden Kollegen, sondern erwies sich auch als ein besonders geeignetes Werkzeug, um mit den Teilnehmenden ins Gespräch zu kommen. Wir stellten schnell fest, dass die in der Fortbildung diskutierten Fallbeispiele nicht nur in diesem Kontext erfolgreich genutzt werden konnten, sondern auch in unseren Seminarveranstaltungen. Die Erörterung der Fallbeispiele vermochte insbesondere in unseren unterrichtspraktischen Seminarveranstaltungen zur Vorbereitung von Lehramtsstudierenden auf ihr Praxissemester oder zur Reflexion von Unterrichtspraxis mit Lehramtsanwärtern gute Dienste zu leisten. Wir haben die Nutzung der Fallbeispiele als gewinnbringend erlebt, weil unserer Erfahrung nach die Anzahl der Hospitationen und der Auswertungsgespräche sowohl in der ersten als auch der zweiten Ausbildungsphase zu gering ist, um die vielen Facetten von Unterricht thematisieren und wirklich ausführlich diskutieren zu können. Da diese Lerngelegenheiten also schon in der Ausbildung eher selten sind und nach Abschluss der Ausbildung in der Regel immer seltener werden, möchten wir Sie mit diesem Buch einladen, sich in die von uns beschriebenen Unterrichtssituationen zu versetzen, sie zu analysieren, zu diskutieren und auch Alternativen zu entwickeln – und so als kleine fachdidaktische Übungen und Anregungen zur Verbesserung des Unterrichts zu nutzen. Das Buch besteht aus zwei Teilen, einem fachdidaktisch und pädagogisch-psychologisch ausgerichteten Theorieteil und einem unterrichtsbezogenen Praxisteil.

¹Aus Gründen der besseren Lesbarkeit verwenden wir in diesem Buch überwiegend das generische Maskulinum. Dies impliziert immer beide Formen, schließt also die weibliche Form mit ein.

Im ersten Teil des Buches gehen wir auf zehn – unseres Erachtens – zentrale Themen der Chemiedidaktik und des Chemieunterrichts ein. Wir beleuchten diese zehn Schlüsselthemen vorrangig aus der Perspektive der Chemiedidaktik, wobei wir pädagogisch-psychologische Überlegungen nicht aus den Augen verlieren. Selbstverständlich stellen wir bereits in diesem Teil des Buches Bezüge zur Unterrichtspraxis her. Wir erheben mit den zehn gewählten Schlüsselthemen nicht den Anspruch, die Fachdidaktik Chemie oder die unvorstellbar große Zahl praxisnaher Problemlagen in ihrer Gänze zu thematisieren. Doch wir sind davon überzeugt, dass die ersten zehn Kapitel viele nützliche Anregungen für die Gestaltung und Optimierung von Chemieunterricht bieten.

Im zweiten Teil des Buches – dem Praxisteil – stellen wir achtzehn authentische Unterrichtssituationen vor – Unterrichtssituationen, die wir in der beschriebenen Weise selbst so im Rahmen von Unterrichtsbesuchen oder Auswertungsgesprächen nach Hospitationen erlebt haben. So authentisch die geschilderten Fälle auch sind, haben wir selbstverständlich alle Fälle anonymisiert und alle Namen und Hinweise auf Personen oder Schulen so verändert, dass keine Rückschlüsse möglich sind. Durch eine knappe Einleitung wird jeweils kurz der Kontext der Unterrichtssituation umrissen. Anschließend wird die Unterrichtssituation in Form von Dialogen und den in der Stunde eingesetzten Materialien vorgestellt. Mit den Aufgabenstellungen zu den Unterrichtssituationen und Materialien möchten wir Sie anregen, sich vertiefend mit dem jeweiligen Fall auseinanderzusetzen. So können Sie sich anhand des Fallbeispiels darin üben, fachdidaktische Schwierigkeiten besser zu erkennen. Darauf aufbauend laden wir Sie dazu ein, alternative Vorgehensweisen zu überlegen und diese didaktisch zu begründen. Abschließend erfolgt eine Diskussion des Fallbeispiels von unserer Seite unter Bezugnahme auf die in den Theoriekapiteln vorgestellten und erörterten Grundlagen.

Mittels dieser authentischen Fallbeispiele und durch die Verknüpfung mit fachdidaktischen Grundlagen wollen wir Sie ermuntern, von Ihnen selbst beobachtete Unterrichtssituationen unter die Lupe zu nehmen, um so zu einer evidenzbasierten und fachdidaktisch fundierten Planung und Reflexion von Chemieunterricht zu gelangen. Alle Fallbeispiele wurden von uns in Seminarveranstaltungen mit Lehramtsstudierenden und Lehramtsanwärtern bereits erprobt. Sie haben sich in den Seminaren als wertvolles Format erwiesen, um mit allen Beteiligten in einen anregenden und fruchtbaren Gedankenaustausch einzutreten.

Zum Schluss möchten wir uns bei den Studierenden wie auch bei allen Lehramtsanwärtern bedanken, die uns zu diesem Projekt inspiriert haben. Ein besonderer Dank geht an Fabian Stollin und Maurice Gerdawischke für ihre Unterstützung bei der Erstellung des Manuskripts und der Erarbeitung der Abbildungen sowie an die Kolleginnen und Kollegen, die uns in unserem Vorhaben bestärkt und mit guten Ratschlägen zur Seite gestanden haben.

Viel Freude und Gewinn mit dem Buch wünschen Ihnen

Berlin, 2019

Claus Bolte
Dennis Dietz
Ruggero Noto La Diega
Sabine Streller

Inhaltsverzeichnis

Teil I Grundlagen

1	Kompetenzorientierung und Basiskonzepte	3
1.1	Die Anfänge der Kompetenzorientierung	3
1.2	Kompetenzorientierung im Unterricht	5
	Literatur	9
2	Didaktische Reduktion und Elementarisierung	11
2.1	Was versteht man unter didaktischer Reduktion?	11
2.2	Wie kann didaktische Reduktion erfolgen?	12
2.3	Wo fängt didaktische Reduktion an, und wo hört sie auf?	15
	Literatur	16
3	Schülervorstellungen	17
3.1	Zur Bedeutung von Vorstellungen	17
3.2	Vorstellungen zu chemischen Konzepten und ihre Ursachen	21
3.3	Diagnose von Schülervorstellungen	30
	Literatur	34
4	Sprache und Chemieunterricht	37
4.1	Bedeutung der Sprache für den Chemieunterricht	37
4.2	Besonderheiten der Sprache im Chemieunterricht	41
4.3	Sprachliche Aktivierung im Chemieunterricht	44
4.4	Leitgedanken zu sprachlicher Sensibilität im Chemieunterricht	46
	Literatur	48
5	Problemorientierter und forschender Unterricht	51
5.1	Problemorientierter, forschender und forschend-entwickelnder Unterricht	51
5.2	Forschender Unterricht und der Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung	55
5.3	Inquiry-based Science Education (IBSE)	56
5.4	Ideen zur Umsetzung forschenden Lernens im Unterricht	58
	Literatur	61

6	Didaktische Funktion von Experimenten	63
6.1	Experiment versus Versuch	64
6.2	Induktion, Pseudoinduktion und Deduktion	66
6.3	Offenheit beim Experimentieren	68
6.4	Planungshilfe zum Einsatz von Experimenten und Versuchen im Unterricht	72
	Literatur	73
7	Motivation und Chemieunterricht	75
7.1	Motivation, Lernmotivation und Interesse – Bedeutung und Begriffsklärung	75
7.2	Modell des motivationalen Lernklimas im Chemieunterricht	81
	Literatur	86
8	Konstruktivismus und kumulatives Lernen	89
8.1	Die konstruktivistische Lernauffassung	89
8.2	Kumulatives Lernen	91
8.3	Gestaltung von Lernumgebungen: kognitive Aktivierung und konstruktive Unterstützung	92
	Literatur	94
9	Anforderungsniveau	97
9.1	Anforderungen und Anforderungsbereiche	98
9.2	Bedeutung des richtigen Anforderungsniveaus	103
9.3	Möglichkeiten zur Variation des Anforderungsniveaus	105
	Literatur	110
10	Differenzierung im Chemieunterricht	113
10.1	Differenzierung und Individualisierung	113
10.2	Beispiele für Differenzierung im Chemieunterricht	117
	Literatur	120
Teil II Fallbeispiele		
11	Arbeiten mit den Fallbeispielen	125
11.1	Der Kerzenversuch	127
11.2	Der Kupferbrief	133
11.3	Die Geschichte vom Hund, der den Knochen will	137
11.4	Wir wollen heute Kupfer aus Kupferoxid gewinnen	144
11.5	Wenn ich einen Stoff verbrenne, wird er schwer	150
11.6	Mord in der Cafeteria	157
11.7	Wasser, Eis und Wasserteilchen	164
11.8	Die Suche nach dem richtigen Platz für die Elektronen	171
11.9	Mit Neutralisation gegen Sodbrennen	180
11.10	So viele Reiniger für einen Raum!	186
11.11	Ionen auf der Spur	194
11.12	Feuerwerk im Klassenzimmer	199

11.13 Was die Flamme farbig macht ...	205
11.14 Es brennt wie Zunder!	211
11.15 Alkohol im Hustensaft.	218
11.16 Von Wassermolekülen, die sich Ionen „schnappen“	225
11.17 Rost entfernen mit Cola.	236
11.18 Raps für den Tank	244
Literatur.	251
Eine Versuchsanleitung sprachsensibel umgestalten	255
Offenheit beim Experimentieren	259
Fragebogen zum motivationalen Lernklima	261
Diagnosebogen zur Selbsteinschätzung	265
Noch einmal von Hunden und Knochen	267
Stichwortverzeichnis	269