

SCHOOL-SCOUT.DE

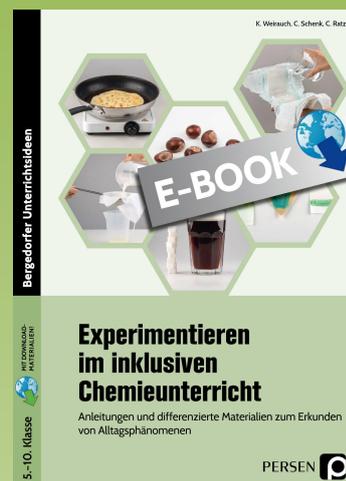
Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Experimentieren im inklusiven Chemieunterricht

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	5
2. Was ist mit Inklusion gemeint und wieso gehört auch „Chemie“ dazu?	7
3. Wie das Buch aufgebaut ist	15
4. Das Thema Sicherheit beim Experimentieren	18
5. Entscheidungs-Matrix	25
6. Chemie in der Küche – Stoffe können verändert werden	27
6.1 Chemiewissen 1	27
6.2 Was ist Quark und wie macht man ihn?	30
6.2.1 Sachanalyse zur Quarkherstellung	30
6.2.2 Infos für die Vorbereitung	33
6.2.3 Beschreibung eines möglichen Ablaufs	34
6.2.4 Sicherheit und Entsorgung	38
6.2.5 Hinweise zur Umsetzung in inklusiven Lehr-Lern-Situationen	38
6.3 Spiegelei braten und Pfannkuchen backen	40
6.3.1 Sachanalyse zum Backen und Braten	40
6.3.2 Infos für die Vorbereitung	43
6.3.3 Beschreibung eines möglichen Ablaufs	45
6.3.4 Sicherheit und Entsorgung	49
6.3.5 Hinweise zur Umsetzung in inklusiven Lehr-Lern-Situationen	49
7. Chemie im Badezimmer – Stoffe lösen und binden	52
7.1 Chemiewissen 2	52
7.2 Waschen mit Kastanien	54
7.2.1 Sachanalyse zum Thema Waschen	54
7.2.2 Infos für die Vorbereitung	57
7.2.3 Beschreibung eines möglichen Ablaufs	58
7.2.4 Sicherheit und Entsorgung	61
7.2.5 Hinweise zur Umsetzung in inklusiven Lehr-Lern-Situationen	62

Inhaltsverzeichnis

7.3 Das Wunder der Windel	64
7.3.1 Sachanalyse zum Thema Superabsorber	64
7.3.2 Infos für die Vorbereitung	67
7.3.3 Beschreibung eines möglichen Ablaufs	68
7.3.4 Sicherheit und Entsorgung	71
7.3.5 Hinweise zur Umsetzung in inklusiven Lehr-Lern-Situationen	71
8. Chemie im Labor – Rausfinden, was drin ist	75
8.1 Chemiewissen 3	75
8.2 Farben offenlegen: Papierchromatographie	78
8.2.1 Sachanalyse zum Thema Farbe	78
8.2.2 Infos für die Vorbereitung	82
8.2.3 Beschreibung eines möglichen Ablaufs	83
8.2.4 Sicherheit und Entsorgung	88
8.2.5 Hinweise zur Umsetzung in inklusiven Lehr-Lern-Situationen	88
8.3 Zucker in der Cola	91
8.3.1 Sachanalyse zum Süßen	91
8.3.2 Infos für die Vorbereitung	93
8.3.3 Beschreibung eines möglichen Ablaufs	95
8.3.4 Sicherheit und Entsorgung	98
8.3.5 Hinweise zur Umsetzung in inklusiven Lehr-Lern-Situationen	98
Ein kurzes Fazit und Danksagung	101
Literatur	103



Digitales Zusatzmaterial:

Arbeitsblätter mit Schritt-für-Schritt-Experimentieranleitungen, Vorlagen für Zoom-Booklets sowie Übersetzungshilfen als PDF und veränderbare Worddateien

1. Einleitung

Als vor fünf Jahren ein Sonderpädagoge und eine Chemiedidaktikerin die Frage stellten, ob sich eigentlich Chemieunterricht für maximal heterogene Lerngruppen gestalten lässt, hatten dies erst wenige Fachleute ausprobiert. Und es war nicht absehbar, welcher starker Impuls sich aus dieser Ursprungsidee entwickeln würde. Inzwischen sind so viele Menschen und vor allem begeisterte Lernende an unseren Experimentierstationen zur Chemie aktiv geworden, dass wir oben gestellte Frage nicht nur von ganzem Herzen mit einem „Ja“ beantworten, sondern diesen „Funken“ gern weitergeben wollen. Dieses Buch soll es Kolleginnen und Kollegen aller Schularten und sonderpädagogischen Schwerpunkte erleichtern, naturwissenschaftliche Inhalte auch einer inklusiven und damit sehr heterogenen Schülergruppe zugänglich zu machen.

Wie kam es zu diesem Buch?

Wie sehr Naturwissenschaften und insbesondere Chemie unseren Alltag prägen, ist uns oft nicht bewusst. Mit „Chemie“ assoziieren die meisten Menschen kryptische Formeln und stinkende, gefährliche Stoffe. Tatsächlich aber wirkt Chemie über die Medikamente, die uns heilen, sie entwickelt alternative Energieträger und steckt letztlich hinter fast allen alltäglichen Prozessen – vom Pfannkuchen, der beim Backen fest wird, bis zur Windel, die das Baby trocken hält. Ein grundlegendes Verständnis von Chemie ist für die Orientierung in der Welt und die gesellschaftliche Teilhabe unabdingbar. Man sollte wissen, wann Essigessenz gefährlich ist, ob man tatsächlich mit Wasser ein Auto antreiben kann oder, ob die unbegrenzte Einnahme von Vitamin C gesundheitsschädlich ist. Das gilt für alle Menschen – unabhängig von ihren individuellen Fähigkeiten und Lernausgangslagen. Daher sollte unserer Überzeugung nach allen Lernenden ein Zugang zu naturwissenschaftlicher Bildung ermöglicht werden. Mit dem Experiment als einem generisch naturwissenschaftlichen Erkenntnisweg erschließt sich eine ideale Möglichkeit, sich chemischen Inhalten aktiv handelnd zu nähern – auch ohne chemische Formeln.

Chemie ist überall

Im Gegensatz zu üblichen integrativen Ansätzen ist für uns eine inklusive Experimentierstation nicht eine, die besondere Hilfsmittel für bestimmte Lernende vorsieht und an der alle „irgendwie mitmachen“ dürfen. Inklusive Lernumgebungen müssen vielmehr so gestaltet sein, dass sie grundsätzlich für ALLE Lernenden einen aktiven Zugang und zudem einen individuellen Zugewinn an Fachlichkeit ermöglichen. Technisch interessierte Berufsschulstufenschüler und -schülerinnen aus dem sonderpädagogischen Schwerpunkt geistige Entwicklung sollen ebenso neue Erkenntnisse erwerben können wie hochbegabte Lernende des Gymnasiums oder Lernende mit Deutsch als Zweitsprache, die neue Phänomene entdecken und Begrifflichkeiten dazu erwerben. Damit arbeiten wir gegen ein (unserer Beobachtung nach) im momentanen Unterrichtsalltag verbreitetes, integratives Inklusionsverständnis, das Lernende zwar sozial einbindet, *aber nicht inhaltlich!* Wir sind überzeugt, dass

Unser Verständnis einer inklusiven Experimentierstation

1. Einleitung

Lernende mit sogenanntem „Förderbedarf“ mehr können, als das Becherglas zu halten oder mit Kugeln und Zahnstochern ein vermeintliches Salzgitter zu basteln. Allen Lernenden muss im gleichen Maße das Erreichen ihrer individuellen „Zone der nächsten Entwicklung“ im Sinne Wygotskijs möglich sein.

Viele verschiedene Expertisen sind eingeflossen

Zu den Inhalten dieses Buches haben viele Menschen aus verschiedenen Fachdisziplinen beigetragen – vorweg unsere Studierenden. Diese entstammen allen Lehramtsstudiengängen, Fachkombinationen und sonderpädagogischen Fachrichtungen, die an der Universität Würzburg studiert werden können, und bringen daher verschiedenartige Expertisen ein. Im Rahmen eines fakultätsübergreifenden Hochschulseminars haben sie Ideen für die hier vorgestellten alltagsbezogenen Phänomene und Experimente geliefert und erste Entwürfe ausgearbeitet. Mit viel Engagement und Begeisterung haben sie dann die Lernenden bei deren Besuch im M!ND-Center der Universität Würzburg beim Experimentieren betreut. Seitdem sind diese Stationen vielfach überarbeitet und mit Kollegen und Kolleginnen reflektiert worden. Eine kleine Auswahl aus den mittlerweile 70 erprobten Konzepten stellen wir im Folgenden vor. Wir hoffen, dass dieses Buch Ihre Lust und Bereitschaft weckt, um sich gemeinsam mit Ihren Lernenden auf die spannende Entdeckungsreise zur Erkundung der Chemie in unserem Alltag zu machen.

2. Was ist mit Inklusion gemeint und wieso gehört auch „Chemie“ dazu?

Dieses Buch richtet sich an Lehrkräfte in Allgemeinen, in inklusiven und in Förderschulen gleichermaßen. Daher soll in diesem Kapitel unser Verständnis von Inklusion und inklusiver Didaktik auf eher grundlegende Weise dargestellt werden, um auch diejenigen Kollegen und Kolleginnen anzusprechen, die sich bislang noch nicht so vertieft mit Inklusion oder Sonderpädagogik befasst haben. Wir stützen uns dabei im Wesentlichen auf drei Veröffentlichungen, die auch als Ergänzung oder Vertiefung geeignet sind: Das „Studienbuch Inklusion“ (Heimlich, 2020), das für Lehrkräfte bzw. Studierende der Allgemeinen Lehrämter konzipiert wurde, sowie zwei grundlegende Beiträge zur inklusiven Didaktik: Ratz (2017) und Ratz, Stegkemper & Ullrich (2020).

Warum Inklusion? Oder besser gefragt: Warum überhaupt Separation?

Wir können die Frage „Warum Inklusion?“ auch andersherum stellen: Warum ist sie nicht selbstverständlich? Und warum nicht schon immer? Die Antwort ist, dass geschichtlich gesehen Bildung für alle Kinder und Jugendlichen lange nicht selbstverständlich war. Schon die flächendeckende Selbstverständlichkeit von Grundschulen bzw. die Schulpflicht war ein riesiger Schritt, sie setzte sich erst zu Beginn des 20. Jahrhunderts durch. Die Geschichte der schulischen Bildung kann als eine zunehmend weitergehende Rücknahme von Bildungsausschlüssen verstanden werden. Zunächst erkannte man immer deutlicher, dass *alle* Kinder zur Schule gehen sollten, und nicht nur die adeligen und privilegierten. Im 18. Jahrhundert erkannte Abbé de l’Eppé in Paris, dass auch gehörlose Kinder und Jugendliche sehr wohl lernen können, wenn man die Methoden verändert. Diese Idee konnte man recht leicht auf Blinde und Sehbehinderte übertragen. Mit den Hilfsschulen zu Beginn des 20. Jahrhunderts wurde eingestanden, dass es Kinder und Jugendliche gibt, die durchaus bildbar sind, aber an den Methoden und dem Tempo der Volksschulen scheitern. Und auch für solche mit einer geistigen Behinderung entstanden immer mehr Angebote. Während der nationalsozialistischen Diktatur wurden in Deutschland ca. 80.000 Menschen mit Behinderungen oder Beeinträchtigungen systematisch ermordet (sog. „Euthanasie“), und dies mit der Begründung, wer nicht bildbar sei, habe auch kein Lebensrecht. Diese fatale Aussage und ihre Folgen stellte die Bildungskrise für Menschen mit Behinderungen in Deutschland schlechthin dar. Im Nachkriegsdeutschland wurden sukzessive Sonderschulen aufgebaut, die sich immer weiter spezifizierten: auf heute sieben sonderpädagogische Schwerpunkte. Spätestens ab den 1970er-Jahren gilt für alle Kinder und Jugendlichen unabhängig von ihrer Behinderung eine ausnahmslose Schulpflicht. Die Besonderheit der Geschichte der schulischen Bildung nach dem Zweiten Weltkrieg ist, dass nun der Staat die Verantwortung für die Bildung aller Schüler und Schülerinnen übernahm und die Schulen vollständig

Die Geschichte der schulischen Bildung von Menschen mit Behinderungen

2. Was ist mit Inklusion gemeint und wieso gehört auch „Chemie“ dazu?

finanzierte. Damit erkannte die Bundesrepublik Deutschland die Bildbarkeit aller Kinder und Jugendlichen vollumfänglich an.

Das Recht auf inklusive Bildung

Parallel dazu wurde auch von bildungspolitischer Seite spätestens seit 1973 mit dem Gutachten des Deutschen Bildungsrates eine integrative Schulentwicklung gefordert. 1994 erschienen die KMK-Richtlinien, die bundesweit festlegten, dass ein sonderpädagogischer Förderbedarf gleichwertig auch in einer Allgemeinen Schule eingelöst werden kann. Ein besonderer Meilenstein der Inklusion ist die UN-Behindertenrechtskonvention (UN-BRK) von 2006, die bislang in 182 Staaten ratifiziert wurde. Wesentliche Aspekte darin sind Chancengleichheit, Nichtdiskriminierung, Zugänglichkeit, Teilhabe und Autonomie. Die Auslegung der in § 24 geregelten Bildungsfragen ist jedoch umstritten. Diskutiert wird, ob von den unterzeichnenden Staaten lediglich ein Zugang zu Bildungseinrichtungen gewährleistet werden muss, oder ob alle Kinder und Jugendlichen gemeinsam beschult werden sollen (Inklusion). Dennoch bewirkte die UN-Konvention auch für die schulische Inklusion einen unvergleichlichen Schub.

Unabhängig von der formalen und schulrechtlichen Entwicklung hin zur Inklusion wurde bald deutlich, dass dies aus didaktischer Sicht keine einfache Aufgabe ist. Es zeigt sich, dass das deutsche Schulsystem mit seiner Allokationsfunktion (Entscheidung über den weiterführenden Schulweg) nach der Grundschule, ihrem Leistungsprinzip und ihren Ressourcen (z. B. Klassengrößen) erhebliche Hürden für die Inklusion von Kindern und Jugendlichen mit Behinderungen bereithält. Aber auch viele didaktische Traditionen stellen Barrieren dar, wie beispielsweise eine Betonung kognitiver und sprachlicher Inhalte. Zahlreiche inklusive didaktische Ansätze wurden entwickelt (s. u.). Gerade für den sonderpädagogischen Schwerpunkt geistige Entwicklung (sSgE) entstand in den letzten Jahren eine sehr fruchtbare Diskussion im Austausch mit einzelnen Fachdidaktiken, zu der auch dieser Band gehört. Diese Diskussion förderte gleich zwei Entwicklungen: Zum einen profitierte die Didaktik im sSgE von einem immer stärkeren Einbezug der Fachorientierung in ihren Lehrplänen. Andererseits bot sie eine Perspektive für die Entwicklung einer inklusiven Didaktik. Dies ist auch der Ursprung des vorliegenden Bandes, für den das Credo lautet: Wenn Schüler und Schülerinnen mit dem sSgE mitlernen können, dann können es (fast) alle anderen auch.

Die sonderpädagogischen Schwerpunkte nach der KMK

In Deutschland hat man sich bundeslandübergreifend über die KMK-Empfehlungen der sonderpädagogischen Förderung auf eine Einteilung einzelner „sonderpädagogischer Schwerpunkte“ (dieser Begriff löst ab 2021 den Begriff „sonderpädagogischer Förderschwerpunkt“ ab) geeinigt. Sie kennzeichnen gewissermaßen jeweils eine Bündelung prototypischer Lernbarrieren, für die Expertisen, Rahmenbedingungen und Unterstützungsbedarfe formuliert werden. Grundsätzlich gilt ein Nachrangigkeitsprinzip, d. h., man geht davon aus, dass diese Förderbedarfe durch Unterstützungssysteme wie mobile sonderpä-

2. Was ist mit Inklusion gemeint und wieso gehört auch „Chemie“ dazu?

dagogische Dienste usw. in den Allgemeinen Schulen eingelöst werden können. Erst wenn dies nachweislich nicht gelingt, kommen Förderschulen mit den jeweiligen sonderpädagogischen Schwerpunkten infrage, ggf. auch erst einmal vorübergehend. In der Praxis kommt es häufig vor, dass einzelne Lernende mehrere sonderpädagogische Schwerpunkte haben. Folgende Schwerpunkte werden in den KMK-Richtlinien (KMK, 2020) unterschieden:

- **Sonderpädagogischer Schwerpunkt Lernen (sSL):** Schwierigkeiten beim Lernen, die oft nicht genauer diagnostiziert werden können, häufig soziokulturelle Problemlagen, IQ zwischen 70 und 85. Dies ist die größte Gruppe und betrifft ca. 3 % eines Jahrgangs. Etwas mehr als die Hälfte (42 %) der Kinder und Jugendlichen mit dem sSL werden inklusiv beschult.
- **Sonderpädagogischer Schwerpunkt geistige Entwicklung (sSgE):** Intellektuelle Beeinträchtigung (IQ < 70), Förderbedarf im Bereich adaptiver Fähigkeiten (lebenspraktische Bildung), häufig medizinische Ursachen, z.B. genetische Syndrome, aber auch überproportional häufige soziokulturelle Problemlagen, i.d.R. weitere Förderbedarfe, v.a. im Bereich der Sprache, ausgesprochen große Bandbreite. Ca. 13 % der Lernenden mit sSgE werden inklusiv beschult.
- **Sonderpädagogischer Schwerpunkt Sprache (sSS):** Unterricht nach den Regelschulcurricula, im Vordergrund stehen umfängliche Probleme der Sprache und Artikulation. 49 % werden inklusiv beschult.
- **Sonderpädagogischer Schwerpunkt körperlich-motorische Entwicklung (sSkmE):** Umfängliche Beeinträchtigungen der körperlichen Funktionen, unabhängig von der Schulleistung. Es finden Lehrpläne des sSgE, des sSL und der Allgemeinen Schulen Anwendung. 36 % werden inklusiv beschult.
- **Sonderpädagogischer Schwerpunkt emotional-soziale Entwicklung (sSesE):** Unterricht nach den Regelschulcurricula, im Vordergrund stehen Probleme des Verhaltens und der Emotionen. Viele werden in sonderpädagogischen Förderzentren unterrichtet, 56 % inklusiv.
- **Sonderpädagogischer Schwerpunkt Sehen:** Beeinträchtigung des Sehens mit einem Visus von weniger als 0,3, daneben Störungen der Verarbeitung visueller Reize im Gehirn (CVI). 50 % werden inklusiv beschult.
- **Sonderpädagogischer Schwerpunkt Hören:** Hörschädigungen bis hin zur Gehörlosigkeit, daneben auditive Wahrnehmungs- und Verarbeitungsstörungen. 49 % werden inklusiv beschult.
- **Autismus-Spektrum-Störungen** sowie **chronische Krankheiten** bilden weitere Förderbedarfe, die im Rahmen sonderpädagogischer Maßnahmen unterstützt werden.

Diese sonderpädagogischen Schwerpunkte sind nur ausgesprochen grob zu verstehen. Dahinter steht jeweils eine große Bandbreite an teilweise sehr spezifischen und individuellen Lernbarrieren, die besonderer Aufmerksamkeit bedürfen.

2. Was ist mit Inklusion gemeint und wieso gehört auch „Chemie“ dazu?

Inklusionsverständnis

Das Inklusionsverständnis, das wir vertreten, ist durch drei Schwerpunkte gekennzeichnet: a) ein an Klafki orientiertes Verständnis davon, was Bildung ist, b) ein differenziertes Verständnis von Vielfalt und c) dem Ziel einer maximalen Teilhabe. Daraus resultieren für die hier beteiligten Fächer – Chemiedidaktik und Pädagogik bei Geistiger Behinderung – jeweils bestimmte Rollen.

Kategoriale Bildung im Sinne Klafkis

- Bezüglich des **Bildungsbegriffes** orientieren wir uns an der kritisch-konstruktiven Didaktik Klafkis. Insbesondere übernehmen wir aus ihr das Bestreben, formale Bildungsaspekte (z. B. motorische und technische Fertigkeiten, Persönlichkeitsbildung ...) und materiale Bildungsaspekte (also Fachwissen) grundsätzlich gemeinsam zu denken. Daraus resultieren unterrichtliche Inhalte, in denen aktiv handelnd fachliche Aspekte erarbeitet werden. Obwohl Klafki Kinder mit Behinderung nicht besonders berücksichtigt hat, lässt sich sein Bildungsverständnis sehr gewinnbringend für sie umsetzen. Gleichzeitig sind an vielen Stellen die noch weiter gehenden Überlegungen zur Elementarisierung nach Heinen zugrunde gelegt (Ratz, Stegkemper & Ullrich, 2020).

Behinderung im Verständnis der ICF

- **Vielfalt:** Einer der wohl verbreitetsten Slogans ist: „Normal ist es, verschieden zu sein“. Doch was bedeutet es, verschieden zu sein? Hier lehnen wir uns an die „International Classification of Functioning (ICF)“ der WHO an, die Behinderung als ein individuelles Geflecht von biologischen, psychischen und sozialen Aspekten versteht. Ausgangspunkt ist zwar oft ein Gesundheitsproblem, behindernde Auswirkungen, welche Aktivität und Teilhabe einschränken, entstehen aber häufig erst im Zusammenhang mit ungünstigen Umweltbedingungen und weiteren Stressoren.

Barrieren überwinden, Partizipation ermöglichen

- **Teilhabe:** Aus der Sichtweise der ICF erwächst die Aufgabe, Barrieren für die Teilhabe einzelner Kinder und Jugendlicher zu identifizieren, diese zu umgehen, auszuräumen oder Alternativen zu finden, sodass sie so wenig wie möglich einschränkend wirken.

Inklusion vollzieht sich im Dialog

- **Rollen:** Inklusion ist eine Aufgabe der gesamten Gesellschaft. Dies macht die UN-BRK sehr deutlich. Entsprechend müssen Allgemeine Schulen sich öffnen und ihre Barrieren für Menschen mit Behinderungen analysieren. Da dieses Ziel noch lange nicht erreicht ist, versteht sich die Sonderpädagogik als Advokatin der Lernenden mit Behinderungen und Beeinträchtigungen, denn sie verfügt über Expertise für den jeweiligen sonderpädagogischen Schwerpunkt. Aus dieser dialogischen Situation heraus gestalten wir gemeinsam Lernumgebungen, die allen Kindern und Jugendlichen angemessene und qualitativ hochwertige Bildungsangebote machen.

Vorläufigkeitscharakter der Sonderpädagogik

- **Vorläufigkeit:** Explizit sonderpädagogische Bemühungen sind nur solange erforderlich, bis ein Allgemeines Schulsystem die Bildungserfordernisse von allen Lernenden mit Behinderungen und Beeinträchtigungen vollumfänglich berücksichtigt. Dies geschieht u. E. derzeit leider (noch) nicht.

2. Was ist mit Inklusion gemeint und wieso gehört auch „Chemie“ dazu?

Didaktische Aspekte

Ein erster zentraler Aspekt inklusiver Didaktik ist das Verständnis des „Gemeinsamen Gegenstandes“ innerhalb einer Allgemeinen Pädagogik nach Georg Feuser, in der

Der Gemeinsame Gegenstand (Feuser)

„alle Kinder und Schüler in Kooperation miteinander, auf ihrem jeweiligen Entwicklungsniveau, nach Maßgabe ihrer momentanen Wahrnehmungs-, Denk- und Handlungskompetenzen, in Orientierung auf die ‚nächste Zone ihrer Entwicklung‘, an und mit einem ‚gemeinsamen Gegenstand‘ spielen, lernen und arbeiten“ (Feuser, 1995, S. 168).

Grob vereinfacht geht Feuser in drei Schritten vor: Zunächst analysiert er einen schulischen Inhalt („Objektseite“) so, dass die einzelnen Aspekte des Inhalts nach kognitivem Anspruch stufenweise hierarchisiert werden. In einem zweiten Schritt richtet er den Blick auf das einzelne Kind („Subjektseite“) und versucht, es entlang eines der gängigen Modelle der kognitiven Entwicklung nach Piaget oder Wygotski einzuordnen. Von dort ausgehend wird die nächste „Zone der Entwicklung“ ermittelt und eine Passung mit der Objektseite hergestellt. Das bedeutet, für jedes Kind kann ein individuell passender Lernstoff bzw. Teilthema innerhalb des Themas gefunden werden. Im dritten Schritt wird dies durch eine „Handlungsstrukturanalyse“ didaktisch aufbereitet, d. h., es wird ein didaktisches Setting gewählt, das in der Lage ist, den ausgewählten inhaltlichen Aspekt (Objektseite) mit dem analysierten kognitiven Anspruch (Subjektseite) umzusetzen. Die Lernenden arbeiten demnach am gleichen Thema („Gemeinsamer Gegenstand“), jedoch jeder auf dem passenden Entwicklungsniveau und evtl. an unterschiedlichen Teilaspekten des „Gemeinsamen Gegenstandes“. Bei der Planung unserer Experimentierstationen gehen wir ähnlich vor und sprechen von „Zugangsebenen“ (s. u.).

Das Lernen am „Gemeinsamen Gegenstand“ ist zum „Standard“ inklusiver Didaktik geworden. Allerdings ist die Umsetzung bei näherer Betrachtung alles andere als trivial. Das inhaltliche Verständnis eines „Gemeinsamen Gegenstandes“ ist argumentativ anspruchsvoll, v. a. aber gilt es, sehr viele verschiedene Entwicklungsniveaus in einem einzigen Unterrichtssetting zu bedienen.

Hans Wocken hat sich deshalb mit den verschiedenen Kooperationsformen von Lernenden einer inklusiven Klasse auseinandergesetzt und vier unterschiedliche Lernsituationen beschrieben:

Verschiedene Lernsituationen (Wocken)

- Koexistente Lernsituationen, in denen Schüler und Schülerinnen nebeneinanderher lernen. Dabei haben sie weder einen inhaltlichen noch einen persönlichen Bezug zueinander.
- Subsidiäre Lernsituationen, in denen einzelne Lernende andere dabei unterstützen zu lernen. Dies könnte man auch als „peer-tutoring“ bezeichnen.

2. Was ist mit Inklusion gemeint und wieso gehört auch „Chemie“ dazu?

- Kommunikative Lernsituationen bezeichnen eine Situation, in der die Lernenden sich zwar austauschen, aber nicht gezielt über einen Unterrichtsinhalt; sie „plaudern“ eher. Dies kann auch in einer konfrontativen Weise stattfinden, beispielsweise im Spiel.
- Kooperative Lernsituationen sind die Idealform, wie sie sich Feuser vorgestellt hatte: Die Lernenden arbeiten an einem „Gemeinsamen Gegenstand“, jeder auf seinem Niveau, und dabei unterstützen sie sich gegenseitig und regen sich an. Nach Wockens Einschätzung ist dies als „Sternstunde“ zu bezeichnen und lässt sich realistischweise höchstens im Umfang von 10 % der Unterrichtszeit umsetzen.

Grenzen des Gemeinsamen Gegenstandes

Weitere einschränkende Argumente zur Idee des „Gemeinsamen Gegenstandes“ stammen von Markowitz und Ratz. Markowitz merkt an, dass es auch „exklusive“ Momente im inklusiven Unterrichtsalltag geben müsse, insbesondere für Kinder und Jugendliche mit Förderbedarf, z. B., weil Therapie auch am Vormittag nötig ist. Unserer Meinung nach ist das Einräumen solcher individuellen Momente eine allgemeine pädagogische Haltung, die stets greifen sollte, wenn die psychische, körperliche oder soziale Situation eines Lernenden es notwendig macht. Ratz verweist auf die sehr unterschiedliche Eignung der einzelnen Unterrichtsinhalte als „Gemeinsamer Gegenstand“. Manche eignen sich sehr gut (s. dieses Buch), andere dagegen müssen individueller erlernt werden (z. B. die aktive Nutzung der chemischen Fachsprache). Schließlich muss angesichts begrenzter Zeitressourcen das Erlernen von fachlichen Inhalten manchmal zurückstehen, weil das Erlernen von lebenspraktisch Relevantem schlicht vorrangig ist. Dies muss von den Lehrkräften im Rahmen eines Bildungsgesamtkonzeptes stets sorgfältig abgewogen werden.

- Der in diesem Band vorgenommene Blick auf Kinder und Jugendliche mit dem sSgE als exemplarische Analyse für inklusiven Chemieunterricht betrachtet vier Perspektiven, die in Beziehung zueinander gebracht werden müssen (s. Abb. 1).

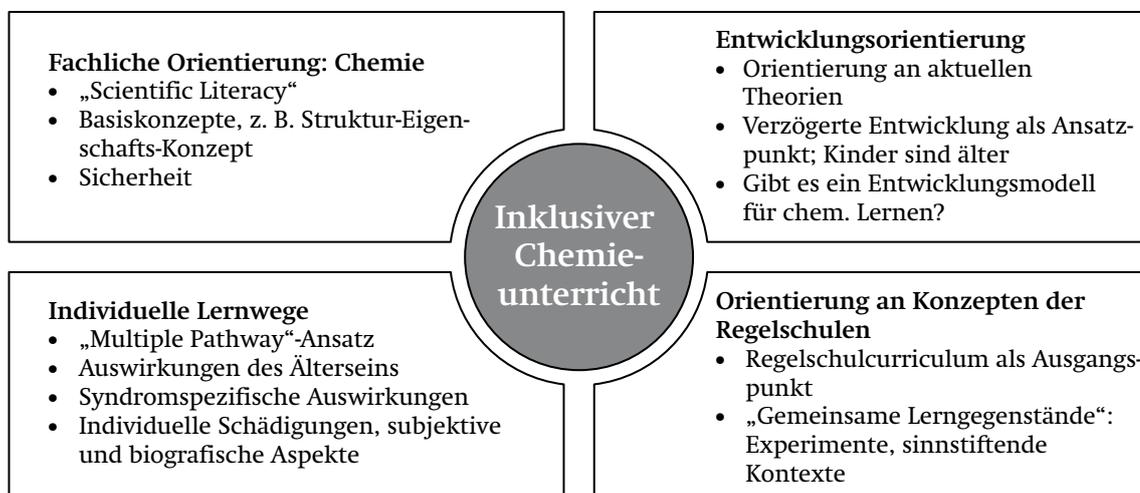


Abbildung 1 Orientierungspunkte für die Planung inklusiven Chemieunterrichts

2. Was ist mit Inklusion gemeint und wieso gehört auch „Chemie“ dazu?

Die **fachliche Orientierung** wird in den Kapiteln dieses Buches kurz erläutert. Sie stammt aus der Chemie- bzw. Naturwissenschaftsdidaktik und sichert eine bildungstheoretische Fundierung, um eine Beliebigkeit im Verständnis von Chemie und ihrer Didaktik auszuschließen.

Woran orientiert sich unser inklusiver Chemieunterricht?

Die **Entwicklungsorientierung** geht in einer zunächst sehr vereinfachten Denkweise davon aus, dass Kinder und Jugendliche mit intellektuellen Beeinträchtigungen eine Verzögerung ihrer kognitiven Entwicklung aufweisen. Für Themen, bei denen theoretisch oder gar empirisch abgesicherte Entwicklungsmodelle vorliegen, kann man sich entsprechend an vorhergehenden Stufen orientieren.

Das Feld **individuelle Lernwege** erkennt an, dass das Verständnis einer Entwicklungsverzögerung zu kurz greift. Sowohl einzelne Diagnosen als auch biografische, soziale und psychische Aspekte lassen das Lernen eines Kindes höchst individuell werden. Wenn sie nicht berücksichtigt werden, können daraus Barrieren entstehen. Hier wird also dazu angeregt, die Individualität und Subjektivität der Lernenden in der Gestaltung des Lernsettings zu berücksichtigen.

Mit **Orientierung an Konzepten der Regelschulen** ist der Hinweis verbunden, dass klassische Themen aus den Lehrplänen der Allgemeinen Schule oft einen guten Ausgangspunkt für inklusives Lehren und Lernen sind. Idealerweise liefern sie Ideen für den „Gemeinsamen Gegenstand“, möglicherweise können die Lehrplanthemen anhand dieser Ideen auch weiterentwickelt werden. V.a. aber sind die Experimente, die wir in diesem Buch vorstellen, als solche „Gemeinsamen Gegenstände“ zu verstehen – viele sind an „klassische“ Experimente des Chemieunterrichts angelehnt.

Zugangsebenen

Das inklusive didaktische Konzept unserer Experimente orientiert sich an verschiedenen theoretischen Ansätzen, insbesondere an der Arbeit von Goschler (2018), der das Lernstrukturgitter von Kutzer aufgegriffen hat, welches wiederum auf Leontjew beruht. Weitere Aspekte stammen von Straßmeier & Bruner. Grundgedanke ist es, sich an den Stufen der kognitiven Entwicklung zu orientieren, so wie im rechten oberen Feld der Abbildung 1. Für jede Stufe gibt es ideale Zugänge (Goschler bezeichnet sie als „Türen“), die didaktisch genutzt werden können. Wir betonen dabei, dass die Lernenden parallel auf unterschiedlichen Ebenen angesprochen werden können und es unserer Ansicht nach eine substanzielle Bereicherung für alle darstellt, Inhalte auf verschiedenen Ebenen angeboten zu bekommen. Dies stellt einen ausdrücklichen Gewinn der inklusiven Didaktik dar, auch für diejenigen ohne Förderbedarf.

Verschiedene „Zugangstüren“ öffnen ...

2. Was ist mit Inklusion gemeint und wieso gehört auch „Chemie“ dazu?

- Auf der **basal-perzeptiven Ebene** steht die Wahrnehmung über die Sinne im Vordergrund. Es geht also darum, Inhalte „erlebbar“ zu machen.
- Die **konkret-gegenständliche Ebene** stellt die Handlung in den Vordergrund. Hier muss darauf geachtet werden, dass Handlung sehr gut geplant werden muss, denn die Grenze zwischen reinem Tun und einer Qualität von Handeln, das Denkprozesse anstößt, stellt einen schmalen Grat dar, der aber aus didaktischer Sicht entscheidend ist.
- Die **anschaulich-bildhafte Ebene** arbeitet mit Bildern und Piktogrammen. Diese dienen dazu, sukzessive Erkenntnisse aufzugreifen und in die Vorstellung zu heben, wie z.B. Modelle. Gerade die Ähnlichkeit von Bild und Referenzgegenstand bzw. der bewusst steigende Grad der Abstraktion der Darstellung (Ikonizität) sind didaktisch entscheidend. Auch eine Kombination von Bild und Schrift muss mitbedacht werden.
- Auf der **abstrakt-begrifflichen Ebene** stehen Hypothesen, Begründungen und Transferleistungen im Vordergrund. Auch die Diskussion um den Einsatz und das Verständnis von Fachbegriffen bzw. deren Reduktion wird geführt.

Sehr deutlich muss betont werden, dass hier fließende Übergänge vorhanden sind und dass es nicht um die Wahl der jeweils geeigneten Ebene geht, sondern darum, stets ALLE Ebenen anzubieten und das didaktische Potenzial auszuschöpfen, das sich auf diese Weise ergibt.

3. Wie das Buch aufgebaut ist

Im vorliegenden Buch findet sich eine kleine Auswahl von Vorschlägen für alltagsbezogene Experimentierstationen. Diese wurden im erwähnten Seminar mit dem expliziten Ziel entwickelt, chemische Experimente auch einer maximal heterogenen Schülerschaft zugänglich zu machen. Erprobt wurden die Stationen zunächst für Gruppen von zwei bis drei Lernenden im Rahmen eines sog. Lehr-Lern-Labors (Schülerlabore, in denen Lernende beim Experimentieren von Lehramts-Studierenden zur Verbesserung der professionellen Lehrkompetenz betreut werden). Im Weiteren wurden die Stationen mehrfach von Experten und Expertinnen evaluiert und überarbeitet. Für die Implementation in den Unterricht können kleinere oder größere Veränderungen hilfreich oder nötig sein, die letztlich von den Gegebenheiten in der Klasse bzw. der einzelnen Lernenden abhängen.

Zwei Instrumente sollen die Chance erhöhen, dass Sie in diesem Buch finden, was Sie für Ihre Schülergruppe suchen:

- Randbemerkungen auf jeder Seite mit Zusammenfassungen der zentralen Textinhalte
- Die Entscheidungs-Matrix (Kapitel 5)

Im Hauptteil finden Sie drei thematisch gruppierte Abschnitte. Sie enthalten jeweils zwei Unterrichtseinheiten mit Experimenten und einen Abschnitt mit allgemeinem „Chemiewissen“. Die Kapitel sind immer gleich aufgebaut, ihre grundsätzliche Struktur soll im Folgenden kurz erläutert werden.

Fachliche Informationen zu den Experimenten

Erfahrungsgemäß bleiben vielen Menschen aus dem Chemieunterricht nur grobe Eindrücke zurück, die häufig nicht positiv belegt sind. Die Erinnerung an kryptische chemische Formeln, undurchschaubare Reaktionsgleichungen, unaussprechliche Namen und unergiebigere Experimente gehören dazu. Bei genauerem Erinnern fallen aber vielleicht auch schöne Farbeffekte, beeindruckende Explosionen, Wohlgerüche oder Stinkendes und Substanzen mit faszinierenden Eigenschaften ein. Diese Sammlung illustriert die große Kluft zwischen ansprechender, direkt zugänglicher Praxis einerseits und komplexer theoretischer Erklärung andererseits.

In diesem Buch wollen wir die Faszination des Praktischen nutzen, ohne die Theorie außen vor zu lassen. Sie werden also nicht umhinkommen, sich auch um die Vorgänge auf Teilchenebene Gedanken zu machen, wenn Sie Ihren Lernenden Erlebnisse auf Stoffebene anbieten und korrekt vermitteln wollen. Wir sind aber überzeugt, dass man die Theorie hinter den chemischen Phänomenen auch verstehen kann, wenn man kein besonderes Vorwissen mitbringt, kein spezielles Interesse an Chemie oder schlicht alles, was man mal wusste, vergessen hat. Damit ehemalige Chemie-Leistungskursler und -kurslerinnen

Chemie –
Frust oder
Faszination?

Chemie
kann jeder!

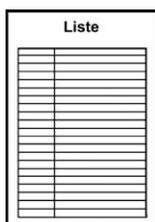
3. Wie das Buch aufgebaut ist

oder Fachlehrerkräfte der Naturwissenschaften ebenso gezielt an die notwendigen Informationen kommen, wie jene, die nicht das Gefühl haben, auch nur irgendwas von Chemie zu verstehen, haben wir uns für folgende Vorgehensweise entschieden:

In jedem Abschnitt gibt es zunächst eine Rubrik „Chemiewissen“. Hier werden grundlegende Prinzipien der Chemie besprochen. Falls Sie das ohnehin wissen, überspringen Sie diese Kapitel einfach. Ansonsten können Sie Ihnen vielleicht ein wenig Sicherheit bei der Annäherung an das Fach mitgeben. Jeder Station ist darüber hinaus eine Sachanalyse vorangestellt, die die spezielleren fachlichen Inhalte, aber auch für normalen Fachunterricht eher ungewöhnliche Informationen und einzelne fachdidaktische Hinweise zum konkreten Phänomen enthält. Außerdem greifen wir allgemein geläufige Begriffe auf, die über die unmittelbare Station hinausgehen, aber gelegentlich im Zusammenhang mit dem Experimentieren von Lernenden aufgeworfen werden. Wir empfehlen, diese Informationen wenigstens einmal durchzulesen, bevor Sie die Station mit Ihren Lernenden durchführen, sodass Sie möglichst fit sind, um die Fragen beantworten zu können.

Falls Sie sich trotz Lektüre der Sachanalysen unsicher sind, wie Sie Ihre Erklärungen formulieren wollen, verweisen wir auf die jeweilige Beschreibung des Ablaufs. Hier finden Sie bewährte Formulierungen. Sie sind das Resultat vielfältiger Überarbeitungsdurchgänge von Fachdidaktikern und -didaktikerinnen, Lehrkräften sowie Fachwissenschaftlern und -wissenschaftlerinnen und unserer Ansicht nach empfehlenswert.

Infos für die Vorbereitung



Hier finden Sie die entsprechende Materialliste unterteilt nach Labor- und Haushaltsmaterialien mit Mengenangaben für jeweils eine Durchführung bzw. für eine bestimmte Anzahl von Lernenden. Außerdem erhalten Sie ggf. Angaben zu Materialien für das Bauen eines Modells, eine Checkliste zum Ankreuzen aller für die Station notwendigen Arbeitsmaterialien sowie Hinweise zu einem möglichen Aufbau.

Beschreibung eines möglichen Ablaufs



In diesem Abschnitt erhalten Sie Hinweise zur Durchführung der Experimente bzw. die Beschreibung einer möglichen didaktischen Abfolge im Unterricht mit Hinweis auf die entsprechenden Impulse, Gesprächsanlässe und Materialien.



Hinweise zu Sicherheit und Entsorgung

Ergänzt werden die einzelnen Experimente mit spezifischen Hinweisen zu Sicherheit und Entsorgung.

Hinweise zur Umsetzung in inklusiven Lehr-Lern-Situationen

Die Stationen sind so gedacht, dass sie für alle Lernenden einen Zugang zur naturwissenschaftlichen Bildung und zu chemischen Experimenten ermöglichen sollen. Auch wenn wir „sehr breit“ denken, können bei einer Experimentierstation grundsätzlich verschiedene Barrieren (z. B. motorische, perzeptive, kognitive oder soziale usw.) auftreten. Die folgenden Ausführungen schlagen neben dem bereits vorliegenden Arbeitsmaterial und der grundlegend inklusiv gedachten Station weitere Ideen vor, vorhandene Barrieren zu überwinden und somit Partizipation zu ermöglichen. Diese Vorschläge erheben jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Je nach Schülerschaft und Kreativität der Lehrkraft können weitere ergänzende Maßnahmen sinnvoll sein.



Falls nötig können die Stationsmaterialien mit dem sog. „Anybookreader“ verknüpft werden. Dabei handelt es sich um einen Stift mit Speicherfunktion. Die Lehrkraft kann Informationen auf ihn aufsprechen. Diese werden durch den Kontakt mit dafür vorgesehenen Klebepunkten ausgelöst und abgespielt. Durch Aufkleben der Klebepunkte auf Geräte, Abbildungen oder Arbeitsmaterialien kann die Lehrkraft gezielt Informationen zu den Objekten geben, die die Lernenden mit dem Reader abrufen können.

Vorlesefunktion nutzen

Für Lernende mit nicht-deutscher Muttersprache kann, falls nötig, eine Übersetzung der Bildsymbole zur Verfügung gestellt werden (s. Abb.2). Diese kann sowohl allgemeine Symbole als auch spezifische Wörter oder Bilder, welche an der einzelnen Station notwendig sind, beinhalten. Vorschläge für allgemeine sowie stationsbezogene Übersetzungen finden Sie im digitalen Zusatzmaterial.

Bildsymbol	Deutsch	Englisch	Arabisch	Türkisch
	Experiment	experiment	تجربة	deney
	kleben	to glue	أصق	yapıştırma
	malen	to paint	رسم	resim boyamak
	schreiben	to write	كتابة	yazmak
	schneiden	to cut	قص	kesmek
	Buntstift	coloured pencil	قلم تلوين	renkli kurşun kalem
	Kugelschreiber	pen	قلم جبر	tükenmez kalem
	Das ist richtig.	That's correct.	وضع صح	Bu doğru.

Übersetzung wichtiger Begriffe

Abbildung 2 Übersetzung der Bildsymbole in verschiedene Sprachen

Arbeitsmaterialien

Die Bilder, Kopiervorlagen und Bastelanleitungen sind in diesem Buch zur Ansicht in einem kleineren Format abgedruckt. Alle Kopiervorlagen als PDF und veränderbare Worddateien, kompakte Bastelanleitungen sowie Bilder der Stationen oder zur Nutzung von Modellen finden Sie im digitalen Zusatzmaterial. Dadurch wird eine individuelle Anpassung an Ihre Lerngruppe ermöglicht und Sie haben selbst die Möglichkeit, entsprechende Änderungen vorzunehmen.

4. Das Thema Sicherheit beim Experimentieren

Vor dem Experimentieren

Ihr gesunder Menschenverstand ist gefragt!

Selbst wenn man nur mit Lebensmitteln experimentiert, gibt es immer noch viele Gefahrenquellen, die es zu berücksichtigen und nach Möglichkeit auszuschließen gilt. Grundsätzlich sollte man sich bei der Planung einer entsprechenden Unterrichtseinheit immer und ganz bewusst Zeit dafür nehmen, die einzelnen Schritte vorab unter dem Gesichtspunkt der Sicherheit zu bedenken. Die im Folgenden erwähnten Aspekte erheben weder Anspruch auf Vollständigkeit, noch können sie eine Garantie bieten! Wie immer, wenn es um Unterrichten geht, kann aber auch nicht mehr als sorgfältiges Informieren und gesunder Menschenverstand gefordert werden. Und damit kommt man unserer Ansicht nach weit genug, um guten Gewissens mit Lernenden die hier vorgeschlagenen chemischen Experimente durchführen zu können.

Sichere Infrastruktur

Die im schulischen Umfeld üblichen Sicherheitsvorkehrungen gegen Brand und Unfall wie Telefon und Fluchtwege, Feuerlöscher, Löschsand, Löschdecke, schneller Zugang zu fließendem Wasser und ein gut ausgestatteter Erste-Hilfe-Kasten (inklusive Brand-Gel!) sollten vor jedem Experimentieren überprüft und bedacht werden. Das allgemein gültige Dogma, dass Lernende nie ohne Aufsicht sein dürfen, gilt während des Experimentierens in noch höherem Maße. Schlussfolgernd muss auf ausreichendes Aufsichtspersonal geachtet werden. Auch wenn ein oder zwei Betreuungskräfte mit einzelnen Lernenden den Raum verlassen, muss die Aufsicht weiter gewährleistet sein.

Das Experimentieren sollte stets auf feststehenden, gut zugänglichen Tischen erfolgen, die nicht zu hoch und ggf. für Rollstühle unterfahrbar sind. Ein Arbeiten über Kopfhöhe sollte i. d. R. vermieden werden! Für primär sitzende oder kleinere Kinder sollten daher niedrige Tische organisiert werden. Der Überblick über das Experimentierfeld muss für alle dort Arbeitenden gegeben sein. Das Rennen und Toben ist aus Sicherheitsgründen im Experimentierraum streng verboten!

Entsorgung von Chemikalien

Wegwerfen will bedacht sein!

Zur Planung einer Unterrichtseinheit mit Experimenten gehört immer, darüber nachzudenken, was mit den Abfällen passieren soll. Die hier vorgelegten Experimentier-Anleitungen machen entsprechende Angaben, die befolgt werden sollen. Generell gilt: Alle haushaltsüblichen Abfälle entsorgen Sie gemäß ihrer Zusammensetzung sachgerecht im Müll. Alle Labor-Chemikalien müssen nach den hierfür geltenden Vorgaben entsorgt werden! Informieren Sie sich ggf. bei einer dafür ausgebildeten Person oder in der einschlägigen Literatur (z. B. Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht RISU, KMK, 2019).

Schutzkleidung

Küche oder
Labor?

Für chemisches Arbeiten im Labor gilt, dass Schutzbrille und -kittel getragen und lange Haare zusammengebunden werden müssen. Essen und Trinken ist im Zusammenhang mit chemischem Arbeiten normalerweise strikt verboten. In unseren Experimenten sind fast immer Nahrungsmittel beteiligt, die z.T. auch gegessen bzw. probiert werden sollen. Wir unterscheiden daher Experimente, die in der Küche durchgeführt werden, und solche, für die Labor-Bedingungen gelten sollten, bei denen also jegliche Nahrungsaufnahme im Labor-Raum verboten ist (auch Trinken!).

Für jedwedes Experimentieren ist das Tragen einer **Schutzbrille** zu empfehlen – aus Sicherheitsgründen und weil es für chemisches Arbeiten authentisch ist. Beim Erhitzen von Flüssigkeiten kann es dazu kommen, dass etwas spritzt – und die Augen sollten dann geschützt sein. Dazu ist weder eine normale Brille noch eine Sonnenbrille o.Ä. geeignet, da sie keinen seitlichen Schutz gewähren und gegenüber Hitze, Schlag und ätzenden Flüssigkeiten nicht stabil sind. Günstige, für jüngere Lernende passende Schutzbrillen können im Schulbedarf erworben oder ggf. bei weiterführenden Schulen entliehen werden. Sollten dennoch Flüssigkeiten oder Feststoffe ins Auge gelangen, sind diese lange und mit viel fließendem Wasser unter Beachtung der Vorgaben für Erste-Hilfe-Maßnahmen (falls vorhanden: mit einer Augendusche) auszuwaschen.

Der Schutz der Kleidung ist für die Arbeit in der Küche sinnvoll, aber aus sicherheitstechnischen Gründen nicht zwingend erforderlich. Ein Kittel ist immer dann angeraten, wenn offene Flammen, stark färbende oder ätzende Stoffe wie Säuren oder Laugen beteiligt sind. Im Rahmen der hier vorgestellten Experimente müssen das keine professionellen Laborkittel sein. Die Schutzkleidung sollte aber auf keinen Fall aus synthetischen Materialien bestehen, sondern aus einem möglichst fest gewebten, dickeren Baumwollstoff. Nur dieser kann Feuer und ätzenden Flüssigkeiten ausreichend lange widerstehen und damit die Haut schützen. Da man die Lernenden im Ernstfall so schnell wie möglich aus dem beschädigten Kittel herauskriegen will, sind Druckknöpfe klassischen Knöpfen vorzuziehen.

Die Verwendung von Handschuhen (z.B. Haushaltshandschuhe aus Latex) ist für die Experimente nicht nötig, es sei denn, man möchte die Hände vor zu starkem Verfärben schützen. Beim Arbeiten mit Flüssigkeiten wie Alkohol oder Säuren (z.B. Essigessenz) oder mit Hitze und offenen Flammen können Handschuhe sogar gefährlich sein. Sie lassen manche Lösemittel durch, ohne dass man es gleich bemerkt, und führen so zu einer stärkeren Schädigung der Haut als ohne Handschuhe. Sie können brennen oder schmelzen und dadurch ebenfalls ein zusätzliches Gefahrenpotenzial darstellen. Und nicht zuletzt sind sie für Lernende fast immer zu groß und behindern beim Greifen und Festhalten. Insofern raten wir in diesem Zusammenhang von Handschuhen ab.

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Experimentieren im inklusiven Chemieunterricht

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

