

7.-8. Schuljahr

Erich Laber

Stationenlernen

Chemie

7/8



Fachwissen
altersgerecht vermitteln



Lernen mit Erfolg

KOHL VERLAG

www.kohlverlag.de

Stationenlernen Chemie

7./8. Schuljahr

1. Digitalauflage 2016

© Kohl-Verlag, Kerpen 2016
Alle Rechte vorbehalten.

Inhalt: Erich Laber

Umschlagbild: © contrastwerkstatt - fotolia.com

Grafik & Satz: Eva-Maria Noack & Kohl-Verlag

Bildquellennachweis:

Seite 3 © Gennadiy Poznyakov - Fotolia.com; Seite 5 © artefacti - Fotolia.com; Seite 9 © Olaf Wandruschka - Fotolia.com, © Erich Laber; Seite 10/11,13 © Erich Laber; Seite 14 © flyingcowboy - Fotolia.com; Seite 15 © Olaf Wandruschka - Fotolia.com, © Erich Laber; Seite 16 © Matthieu Riegler - wikimedia.org; Seite 17 © Eva-Maria Noack, © Olaf Wandruschka - Fotolia.com; Seite 18 © Erich Laber, © Praveenp - wikimedia.org; Seite 19 © Olaf Wandruschka - Fotolia.com, © Erich Laber; Seite 20 © Eva-Maria Noack; Seite 21 © Olaf Wandruschka - Fotolia.com, © Erich Laber; Seite 23 © Erich Laber; Seite 25 © Olaf Wandruschka - Fotolia.com, © Erich Laber, © Robert Kneschke - Fotolia.com; Seite 26 © National Science Foundation - wikimedia.org; Seite 27 © Olaf Wandruschka - Fotolia.com, © Erich Laber; Seite 27 © Olaf Wandruschka - Fotolia.com; Seite 30 © Trueffelpix - Fotolia.com, © clipart.com; Seite 31 © Olaf Wandruschka - Fotolia.com, © Erich Laber; Seite 32 © Lucky Dragon - Fotolia.com; Seite 33 © clipart.com, © Olaf Wandruschka - Fotolia.com, © Schlierner - Fotolia.com; Seite 34 © Schlierner - Fotolia.com, © Olaf Wandruschka - Fotolia.com, © clipart.com; Seite 35 © Olaf Wandruschka - Fotolia.com, © Eva-Maria Noack; Seite 36 © Olaf Wandruschka - Fotolia.com © Trueffelpix - Fotolia.com; Seite 37 © clipart.com, © Olaf Wandruschka - Fotolia.com, © Sergey Nivens - Fotolia.com; Seite 38 © Piumadaquila - Fotolia.com, © Olaf Wandruschka - Fotolia.com, © PRILL Mediendesign - Fotolia.com; Seite 39 © Olaf Wandruschka - Fotolia.com, © susanasantamaria - Fotolia.com; Seite 40 © artistdesign_de - Fotolia.com; Seite 41 © Robert Kneschke - Fotolia.com, Olaf Wandruschka - Fotolia.com; Seite 42 © bluringmedia - Fotolia.com, Yikrazuul - wikimedia.org; Seite 43 © Olaf Wandruschka - Fotolia.com, © jamie - Fotolia.com; Seite 44 © wikimedia.org; Seite 45 © Olaf Wandruschka - Fotolia.com, © Erich Laber; Seite 46 © blende11.photo - Fotolia.com; Seite 47 © clipart.com, © Olaf Wandruschka - Fotolia.com; Seite 48 © Deutsches Museum, LepoRelleo - wikimedia.org; Seite 49 © Olaf Wandruschka - Fotolia.com, © Erich Laber; Seite 50 © i-picture - Fotolia.com, © alexlmx - Fotolia.com; Seite 51 © Olaf Wandruschka - Fotolia.com, © AdiJapan - wikicommon.org; Seite 53 © Olaf Wandruschka - Fotolia.com, © Erich Laber; Seite 54 © Teteline - Fotolia.com, © clipart.com; Seite 55 © Schlierner - Fotolia.com, © Olaf Wandruschka - Fotolia.com, © Eva-Maria Noack; Seite 56 © clipart.com, © Eva-Maria Noack, Olaf Wandruschka - Fotolia.com, © Studio KIVI - Fotolia.com; Seite 57 © Olaf Wandruschka - Fotolia.com, © Erich Laber; Seite 58 © Trueffelpix - Fotolia.com; Seite 59 © Photodesign-Deluxe - Fotolia.com, © Olaf Wandruschka - Fotolia.com, © Eva-Maria Noack; Seite 61 © Olaf Wandruschka - Fotolia.com, © Erich Laber; Seite 63 © Olaf Wandruschka - Fotolia.com; Seite 65 © Olaf Wandruschka - Fotolia.com, © clipart.com; Seite 66 © Laure F - Fotolia.com; Seite 67 © Olaf Wandruschka - Fotolia.com, © clipart.com; Seite 67 © Olaf Wandruschka - Fotolia.com; Seite 68 © Grum I - Fotolia.com; Seite 69 © Olaf Wandruschka - Fotolia.com; Seite 70 © clipart.com; Seite 71 © clipart.com; © Olaf Wandruschka - Fotolia.com, © Trueffelpix - Fotolia.com; Seite 72 © Uli Carthäuser - pixelio.de; Seite 73 © Olaf Wandruschka - Fotolia.com, © Dan Race - Fotolia.com; Seite 74 © clipart.com; Seite 75 © Mariusz Blach - Fotolia.com, © Denis Junker - Fotolia.com, © Olaf Wandruschka - Fotolia.com; Seite 77 © valdis torms - Fotolia.com, © artefacti - Fotolia.com, © PhotographyByMK - Fotolia.com; Seite 78 © valdis torms - Fotolia.com, © artefacti - Fotolia.com; © sedric - Fotolia.com; Seite 79 © valdis torms - Fotolia.com, © pixelchaos - Fotolia.com, © artefacti - Fotolia.com; Seite 80 © jokatoons - Fotolia.com, © valdis torms - Fotolia.com, © Piumadaquila - Fotolia.com; Umschlag: © senoldo - Fotolia.com

Bestell-Nr. P11 768

ISBN: 978-3-95686-414-8

www.kohlverlag.de

© Kohl-Verlag, Kerpen 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt und unterliegen dem deutschen Urheberrecht. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages (§ 52 a UrhG). Weder das Werk als Ganzes noch seine Teile dürfen ohne Einwilligung des Verlages eingescannt, an Dritte weitergeleitet, in ein Netzwerk wie Internet oder Intranet eingestellt oder öffentlich zugänglich gemacht werden. Dies gilt auch bei einer entsprechenden Nutzung in Schulen, Hochschulen, Universitäten, Seminaren und sonstigen Einrichtungen für Lehr- und Unterrichtszwecke.

Der Erwerber dieses Werkes in PDF-Format ist berechtigt, das Werk als Ganzes oder in seinen Teilen für den Gebrauch und den Einsatz zur Verwendung im eigenen Unterricht wie folgt zu nutzen:

- Die einzelnen Seiten des Werkes dürfen als Arbeitsblätter oder Folien lediglich in Klassenstärke vervielfältigt werden zur Verwendung im Einsatz des selbst gehaltenen Unterrichts.
- Einzelne Arbeitsblätter dürfen Schülern für Referate zur Verfügung gestellt und im eigenen Unterricht zu Vortragszwecken verwendet werden.
- Während des eigenen Unterrichts gemeinsam mit den Schülern mit verschiedenen Medien, z.B. am Computer, via Beamer oder Tablet das Werk in nicht veränderter PDF-Form zu zeigen bzw. zu erarbeiten.

Jeder weitere kommerzielle Gebrauch oder die Weitergabe an Dritte, auch an andere Lehrpersonen oder pädagogischen Fachkräfte mit eigenem Unterrichts- bzw. Lehrauftrag ist nicht gestattet. Jede Verwertung außerhalb des eigenen Unterrichts und der Grenzen des Urheberrechts bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Verlages.

Der Kohl-Verlag übernimmt keine Verantwortung für die Inhalte externer Links oder fremder Homepages. Jegliche Haftung für direkte oder indirekte Schäden aus Informationen dieser Quellen wird nicht übernommen.



II. LUFT

Stationsname	Niveau	Seite
Luft und Temperatur	⊙ ! ★	51
Luft und Gewicht	⊙ ! ★	53
Sieben Zusatzexperimente	⊙ ! ★	53
<ul style="list-style-type: none"> ✓ a) Gummibärchen auf Tauchfahrt ✓ b) Die Taucherglocke ✓ c) Na dann, Prost! ✓ d) Feuer im Glas ✓ e) Zwei Teelichter ✓ f) Photosynthese ✓ g) Luft vs. Wasser 		

III. METALLE

Stationsname	Niveau	Seite
Eigenschaften der Metalle (erstes Kennenlernen)	⊙ ! ★	57
Metalle und Magnetismus	⊙ ! ★	59
Metalle und Hitze	⊙ ! ★	61
Rost, Grünspan, Reduktion	⊙ ! ★	63
Zwei Zusatzexperimente		
<ul style="list-style-type: none"> ✓ a) Dachrinnenversuch ✓ b) Metallreaktion mit Schwefel 		

IV. NAHRUNGSMITTEL

Stationsname	Niveau	Seite
Wasser in Lebensmitteln	⊙ ! ★	65
Stärke (Vielfachzucker)	⊙ ! ★	67
Einfachzucker, Zweifachzucker, Kohlenhydrate	⊙ ! ★	69
Eiweiße	⊙ ! ★	71
Fette und Öle	⊙ ! ★	73
Zwei Zusatzexperimente	⊙ ! ★	75
<ul style="list-style-type: none"> ✓ a) Antike Konservierung ✓ b) Die Kraft des Keimlings 		

Einsatz der Materialien

Sehr geehrte Kollegen und Kolleginnen,

dieses Werk zum **Stationenlernen Chemie 7/8** soll Ihnen ein wenig Ihre alltägliche Arbeit erleichtern. Dabei war es mir besonders wichtig, Stationen zu kreieren, die möglichst schüler- und handlungsorientiert sind und mehrere Lerneingangskanäle ansprechen. Denn nur so kann das Wissen langfristig gespeichert und auch wieder abgerufen werden. Durch den individuell ausfüllbaren Laufzettel wird bei dieser sehr differenzierten Arbeitsform stets der Überblick gewahrt. Die Materialien eignen sich auch hervorragend für die Selbstlernzeit oder als Ausgangspunkt für Gruppendiskussionen.

Das Heft ist in folgende Bereiche aufgeteilt:

- **Wasser**
- **Luft**
- **Metalle**
- **Nahrungsmittel**

Stationen:

Die Stationskarten enthalten keine Nummerierung, um einen flexiblen Einsatz zu gewährleisten. So kann jeder selbst entscheiden, welche Stationen er bearbeiten möchte. Die Stationen können in Einzel-, Partner- oder Kleingruppenarbeit erarbeitet werden, je nach Vorliebe der Lehrperson bzw. der Klasse. Jede Stationskarte hat einen zum Thema passenden Versuch auf der Vorderseite, sowie anschließende Fragen incl. Infotext mit versteckten Lösungen auf der Rückseite. Zu jedem Kapitel stehen mehrere Zusatzexperimente zur Verfügung. Diese beinhalten keine Aufgaben/ Lösungen.

Lernkartei:

Am Ende des Buches sind mehrere Merkkarten zu chemischen Vorgängen/Begriffen angeführt, die dem Schüler als Lernkartei zur häuslichen Nacharbeit kopiert werden können.

Differenzierung der Aufgaben:

Innerhalb der Bereiche gibt es drei Schwierigkeitsstufen zur Differenzierung.

- ⊙ = grundlegendes Niveau
- ! = mittleres Niveau
- ★ = erweitertes Niveau

Die Aufgaben zum grundlegenden Niveau sollten von allen Schülern bearbeitet werden. Aufgaben mit mittlerem Niveau bieten Erweiterungen und höhere Anforderungen als das grundlegende Niveau. Die Aufgaben des erweiterten Niveaus sind sogenannte Expertenaufgaben und enthalten vertiefende oder weiterführende Inhalte.

Lösungen:

Wer die Aufgaben der Schüler korrigiert, hängt zum einen von der Lerngruppe und zum anderen von den Vorlieben des unterrichtenden Lehrers ab. So kann dieser die Verbesserung der Schüleraufgaben selbst übernehmen, oder diese Aufgabe in die Verantwortung der Schüler übergeben. Die passenden Lösungen befinden sich dann direkt auf der Rückseite der Stationskarte und sind im aufgeführten Infotext integriert. Das fordert aufmerksames Lesen und fördert die einfache Selbstkontrolle.

Vorbemerkungen / Methodisch-didaktische Hinweise

Es ist nicht einfach, eine Sammlung von Experimenten für die Chemie zu erstellen, zumal in vielen Versuchen die Physik mit hineinspielt. Das ist vor allem in den Reihen zu Wasser und Luft der Fall; beim Thema Nahrungsmittel kommt man um die Rolle der Biologie kaum herum und im Übrigen wird die auf der Erde am häufigsten vorkommende chemische Reaktion, die Photosynthese – eigentlich eine Reduktion – gerade und ausgerechnet von der Biologie vereinnahmt. Genau betrachtet ist die klassische Physik viel älter als die Chemie. Die alten Griechen haben jahrhundertlang die Vorgaben klassifiziert mit ihren vier Elementen Erde, Luft, Feuer und Wasser. Sie haben sich in allen getäuscht: Das erste ist ein Konglomerat an verschiedenen Stoffen, das zweite stellt ein Gasgemisch dar, das dritte ist die chemische Reaktion mit Sauerstoff und das letzte eine chemische Verbindung. Im Mittelalter haben die Alchemisten das Bild geprägt, bei der Hennig Brand zwar den Phosphor als eine Ausschwemmung aus dem menschlichen Körper entdeckte, allerdings war der alchemistische Ansatz ein völlig falscher. Erst Antoine de Lavoisier hat um 1770 und Dimitrij Mendelejew hundert Jahre später mit seinem Periodensystem die chemische Grundlagenforschung richtig in Schwung gebracht.

Dieses oben erwähnte, die Fächer übergreifende Geschehen in den Naturwissenschaften hat in den Lehrplankommissionen und den Verwaltungen der Kultusministerien in vielen Ländern dazu geführt, dass die grundlegenden Naturwissenschaften zu „Sammelfächern“ wie MNT z. B. in Werkrealschulen oder NWA in Gemeinschaftsschulen zusammengefasst wurden. In Realschulen ging man ebenfalls entsprechend vor. Aufgrund ihrer Ausbildung sind jedoch viele der Kolleginnen und Kollegen immer noch in den ursprünglichen Fächern verhaftet und so tut sich ein ausgebildeter Biologe z. B. im Bereich der Physik schwer, dessen Sachverhalte angemessen zu vermitteln. In Lehrerseminaren kann man ausgewiesene Chemiker oder Physiker inzwischen mit der Lupe suchen und doch müssen ausreichend viele Lehrkräfte für die zusammengefassten Naturwissenschaften bereitstehen. Diesen sollen die Werke zum „Stationenlernen“ eine Hilfe sein. Ich habe mich bemüht, Experimente so darzustellen, dass die chemischen Grundlagen auf jeden Fall im Vordergrund der Experimente stehen, aber oft kommt man in den verschiedensten Zusammenhängen um die Physik oder Biologie einfach nicht herum. Die Verquickung ist aber legitim. Die Vorgehensweise bei der Vermittlung der Inhalte sollte in unserer Didaktik das sein, was unser Fach, bzw. unsere Fächer stark macht: Handlungsorientierte Vorgehensweise, oder wie es auf englisch heißt: „Learning by doing“. Experimente sind zwar in vielen Lehrbüchern enthalten, das sollte uns aber nicht genügen.

Die Naturwissenschaften wurden in der Geschichte des Lehrens und Lernens oft genug nur als Nebensächlichkeits abgetan. Erst Personen wie Isaak Newton oder Charles Darwin konnten überkommenes Denken aufbrechen und letztlich den „Sciences“ zu der angemessenen Würdigung verhelfen. Trotzdem spielen in den Schulen immer noch die althergebrachten Hauptfächer wie Mathematik, Deutsch und eine Fremdsprache die wesentliche Rolle. Bereits heute und in absehbarer Zukunft werden auch unsere bisherigen Nebenfächer zu der Rolle finden, die ihnen im gesellschaftlichen und technischen Kontext schlichtweg zustehen muss.

In diesem Sinne müssen wir die Chemie, als der Wissenschaft von den Stoffen, die um uns sind, die Physik als der Lehre von den Kräften bzw. den Wirkmechanismen der (noch) erfahrbaren Welt und die Biologie als Wissenschaft des Lebendigen und der Bedingungen für Pflanze, Tier und Mensch unbedingt ernst nehmen und sollten sie entsprechend vermitteln. Das Interesse seitens vieler Schülerinnen und Schüler ist vorhanden, seit es entsprechende Dokumentationen im Fernsehen, Wissenssendungen und Experimentierkästen gibt.

Vorbemerkungen / Methodisch-didaktische Hinweise

Dieses Feld sollten wir nicht allein kommerziellen Anbietern überlassen, sondern auch in der Schule nutzen. Mit handlungsorientiertem Unterricht, in dem die grundlegenden Fragen angegangen werden, kann man, so meine Erfahrung, kindliches bzw. jugendliches Interesse wecken. Zettpädagogik, die mit unzähligen Arbeitsblättern daherkommt, muss in der Chemie nicht unbedingt sein.

Die Sammlung der Experimente ist von einfachen bis hin zu anspruchsvolleren Inhalten aufgebaut, sodass man von Grundlegendem zu Speziellerem fortschreiten kann, um die Thematik hinreichend zu erfassen. Wenn Ihnen zu den chemischen Experimenten noch weitere oder noch ein paar physikalische oder biologische Sachverhalte bzw. Versuche einfallen, nur zu. Das fächerübergreifende Vorgehen ist erwünscht. Viele der Versuche mögen Ihnen bekannt sein, aber nicht alle. Kennen sollte man die Arbeitsmittel bzw. Werkzeuge, wie sie in naturwissenschaftlichen Sammlungen vorhanden sind. Viele der Versuche sind aber schon mit einfachen Mitteln, wie sie in vielen Haushalten vorkommen, zu bewältigen. Auch darum habe ich mich bemüht, denn viele Schulen sind nicht so gut ausgestattet, wie man es sich wünschen würde.

Die Vorführung von Experimenten durch die Lehrerin/den Lehrer ist besser als ganz darauf zu verzichten. So gibt es Vorführungen, die ich nie Schüler selbst durchführen lassen würde, weil sie in sich ein gewisses Gefahrenpotential bergen. Diese habe ich aber bewusst weggelassen, z. B. Knallgasexplosion im Luftballon zum Thema Wasser. Wenn es die vorhandenen Utensilien zulassen, ist es für Lernende immer am schönsten, die Experimente zwar im Klassenverbund, aber trotzdem einzeln durchzuführen. Empfehlenswert sind Zweier- oder Dreiergruppen. Dabei kann der Lehrende gut beobachten, wer z. B. gerne das „Kommando“ innerhalb der Experimentiergruppe übernimmt, wer wiederholt Unterstützung bzw. Hilfe braucht, wer nur den Mitläufer spielt, wer mit nur wenig Interesse bei der Sache ist oder wer ängstlich an etwas herangeht, bzw. sich nichts oder wenig zutraut. Stoffe, die entsprechend der Gefahrstoffverordnungen bedenklich sind, wurden weitgehend weggelassen. Wenn Sie für jedes Experiment zuerst seitenlange Formulare zur Gefahrstoffverordnung ausfüllen müssen, bedeutet dies letztlich das Ende des handlungsorientierten Chemieunterrichts, denn es bringt eine Menge an Mehrarbeit und wer will das schon?

Eins noch: Bei manchen Versuchen sollte der Schüler, die Schülerin, auch wenn nicht jedes Mal vermerkt, unbedingt eine Schutzbrille, manchmal sogar einen Labormantel tragen, vor allem wenn mit Flammen gearbeitet wird. Manche unserer Schützlinge tragen vor allem Oberbekleidungen, Pullover oder T-Shirts aus Kunstfasern. Manche brennen wie Zunder und sollten deshalb nicht mit einer Flamme in Berührung kommen. Wenn sich Rauch bzw. ein Gas entwickelt, sollte man nie die Entlüftung vergessen.

Die unterschiedlichen Schwierigkeitsstufen können aus Aufträgen, Zusatzversuchen oder Fragestellungen bestehen. Im letzteren Fall können diese gern auch schriftlich bearbeitet werden.

Es wünschen Ihnen viel Freude und Erfolg beim Einsatz der vorliegenden Stationen, Ihr Kohl-Verlag und

Erich Laber

Diese Sammlung von Chemie-Experimenten widme ich meiner Frau Ingrid, die mir bei so vielen Gelegenheiten immer wieder den Rücken frei hält.

Die Zustandsformen (Aggregatzustände) des Wassers

Du benötigst:



- ✓ ein feuerfestes (hitzebeständiges) Becherglas gefüllt mit Wasser (halbvoll bis fast voll)
- ✓ feuerfeste Unterlage aus Sicherheitsgründen (großes Blech oder ähnliches)
- ✓ eine Tiegelzange (ein Reagenzglashalter würde sich auch eignen)
- ✓ ein Abdeckglas oder entsprechend eine andere hitzebeständige Glasscheibe
- ✓ ein Dreibein
- ✓ ein Drahtnetz
- ✓ Gasbrenner oder Teclubrenner (Bunsen-Laborbrenner) bzw. Spiritusbrenner; es müsste auch mit relativ wenig Wasser und Teelichtern funktionieren.
- ✓ Schutzbrille!

Durchführung:

Schutzbrille nicht vergessen!
 Stelle das Dreibein auf die feuerfeste Unterlage auf deinem Tisch. Lege das Draht(gitter)netz darüber und stelle das Wasserglas darauf. Darunter den Gasbrenner bzw. was als Hitzequelle gewählt wurde. Entzünde den Brenner und bringe das Wasser zum Kochen. Wenn der erste Wasserdampf zu erkennen ist, halte das Abdeckglas mit der Zange in ein paar Zentimetern Entfernung schräg über den entweichenden Dampf, damit er am Glas vorbeistreicht. Diesen Versuch kann man mehrmals wiederholen. Man sollte nur nach jedem Durchgang das Glas mit einem Stück Küchenrolle trocknen. (Vorsicht, das Glas könnte heiß sein!)



Überlegung:

Welche Beobachtungen kannst du machen?

Zusatzexperiment:

Dass Wasser mit zunehmender Wärme immer besser verdunstet, hast du gerade festgestellt. Lasse einmal eine Herdplatte auf über 100° Celsius erhitzen. 140° – 150° wären nicht schlecht. Lasse einen einzelnen Tropfen Wasser darauf fallen. Er müsste schlagartig verschwinden. Was stellst du fest?

Lehrervorführung:

Nehmen Sie ein Glas, füllen es dreiviertel oder mehr mit Salz oder Getreidekörnern oder ähnlichem. Bewegen sie das Glas mit Zitterbewegungen leicht hin und her, als Darstellung für festen Zustand. Bewegen Sie das Glas nun heftiger, sodass einzelne Körner herausspringen (flüssig, Beispiel für langsamen Trockenvorgang von vielen Dingen), bewegen Sie es so heftig, dass die meisten Teile davon springen (gasförmig).

Nun haben wir bereits zwei Aggregatzustände kennengelernt: flüssig und gasförmig.