

Ruppersberg, Klaus

Hilfe - ich übernehme eine Chemiesammlung! Eine humorvolle, aber trotzdem ernstgemeinte Anleitung - nicht nur für zukünftige Sammlungsleitende

formal überarbeitete Version der Originalveröffentlichung in:

formally revised edition of the original source in:

Chemie in unserer Zeit 49 (2015) 4, S. 279-281



Bitte verwenden Sie beim Zitieren folgende URN /

Please use the following URN for citation:

urn:nbn:de:0111-pedocs-146184 - <http://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-146184>

DOI: 10.1002/ciuz.201500704 - <http://dx.doi.org/10.1002/ciuz.201500704>

Nutzungsbedingungen

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document.

This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Kontakt / Contact:

peDOCS
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de

Mitglied der


Leibniz-Gemeinschaft

Aus der Praxis für die Praxis

Hilfe – ich übernehme eine Chemiesammlung!

Eine humorvolle, aber trotzdem ernst gemeinte Anleitung –nicht nur- für zukünftige Sammlungsleitende

Klaus Ruppertsberg

Ihre Schulleitung hat Sie gebeten, die Leitung der Chemiesammlung zu übernehmen? Herzlichen Glückwunsch! Eine spannende Aufgabe erwartet Sie!

Vorbemerkung: Allein in Deutschland gibt es in allen 16 Bundesländern verschiedene Schulgesetze, Dienstordnungen etc. - in diesem Artikel kann ich daher unmöglich jeden Zungenschlag der örtlich geltenden Vorschriften abdecken. Deshalb muss ich darum bitten, im Rahmen der Sorgfaltspflicht bei den zuständigen Fachdezernenten, Gemeindeunfallversicherungen oder Berufsverbänden ggf. lokal verbindliche Auskünfte zu erfragen. Im Großen und Ganzen geht es allen Gesetzen, Verordnungen und Erlassen um dasselbe: einen qualitativ guten und unfallfreien Chemieunterricht zu sichern. Eine allgemeine Orientierung liefert die 289 Seiten umfassende Richtlinie für Sicherheit im Unterricht (RiSU) der KMK in der Fassung von 2013, die in einzelnen Bundesländern in unterschiedlichen Varianten übernommen wurde [1].

Für die ganz Eiligen unter uns: Sie haben die für Sie relevanten Website-Inhalte der DGUV [2] für Ihre Schule bereits implementiert? Weiterhin haben Sie die Publikation „Chemie? Aber sicher! Experimente kennen und können“ oder ein vergleichbares Werk über Gefährdungsbeurteilungen griffbereit neben sich stehen [3]? Auf einem Laptop haben Sie D-GISS [4] oder CHEmac-win [5] installiert und wenden es bereits erfolgreich an? Dann können Sie auf das Weiterlesen verzichten!

Für alle anderen möchte ich jetzt gerne ganz in Ruhe an vielen Beispielen erklären, was einen so erwarten kann und wie Sie bei höchster Sicherheit und bester Qualität auch noch Zeit zum Essen und Schlafen haben.

Mit dem erfolgreichen Abschluss eines Chemiestudiums und der Einstellung in den Schuldienst besitzen Sie formal die Qualifikation und die Sachkenntnis für die Leitung einer Chemiesammlung, wie sie an öffentlichen Schulen üblich ist. Die „Bitte“ um Übernahme der Chemiesammlung ist rein rechtlich eine „dienstliche Beauftragung“. Dazu steht z.B. in §87 des Hessischen Schulgesetzes: „Die Schulleiterin oder der Schulleiter kann einzelne Aufgaben auf die übrigen Mitglieder der Schulleitung und andere Lehrkräfte übertragen“[6]. Zu demselben Sachverhalt gibt es in Hessen und den anderen Bundesländern weitere Schulvorschriften, die allesamt auf folgendes hinauslaufen: Wenn irgendetwas schief läuft und Sie aus irgendeinem Grund vor Gericht stehen, dann werden Sie neben der Schulleitung aufgrund Ihrer Qualifikation und Ihrer Sachkenntnis vom Richter gefragt: „Hätten Sie das vorhersehen und vermeiden können?“ Deswegen wollen wir uns von Anfang klar darüber sein: Dinge, Zustände oder Vorgehensweisen, die nicht erlaubt sind oder in irgendeiner Weise einen vorhersehbaren Schaden an Menschen und Sachen hervorrufen können, lassen wir bleiben! Wenn wir etwas bemerken, was wir nicht selbst abstellen können, dann melden wir das bei der Schulleitung, und zwar zuerst mündlich; wenn nötig, auch schriftlich. Ganz wichtig ist, dass wir uns nicht gegenüber der Presse über Missstände äußern, denn in den Allgemeinen Dienstordnungen für Lehrkräfte an öffentlichen Schulen wird üblicherweise das Recht auf freie Meinungsäußerung

eingeschränkt und es heißt: „Auskünfte an Presse, Rundfunk und Fernsehen erteilt nur die Schulleiterin oder der Schulleiter oder die von ihm beauftragte Lehrkraft.“[7]

Insgesamt spielt die Schulleitung bei der Chemiesammlung eine viel größere Rolle als die meisten Leute glauben: formal trägt sie die Verantwortung, auch wenn sie nicht über Fachkenntnisse verfügt, was bezüglich Chemie häufig der Fall ist, weil ein Schulleiter ja auch Mathematiker oder Deutschlehrer sein kann. Aus diesem Grunde hat die Schulleitung das Recht, ihre Verantwortung zu delegieren, nämlich an jemanden, der aufgrund seiner Ausbildung diese Fachkenntnis besitzt. Aus gutem Grund sollten Schulleitung und Sammlungsleitung gut und vertrauensvoll zusammenarbeiten, denn wie die Rechtsprechung zeigt, stehen im Unglücksfall beide zusammen vor dem Richter und erhalten beide eine Strafe, wie z.B. in Weil am Rhein, wo am 16.9.2011 ein Schüler 100 mL Brom stahl und in unglücklicher Verkettung von Umständen 90 Rettungskräfte über mehrere Stunden in Einsatz hielt. Der Schüler bekam 20 Sozialstunden; für Schulleiter und Chemielehrer beantragte die Staatsanwaltschaft eine Strafe von jeweils 40 Tagessätzen, weil die Bromflasche besser hätte verwahrt werden müssen. Anderthalb Jahre später wurde das Verfahren gegen Zahlung von je 2500 Euro eingestellt [8]. Damit nicht genug - Beamte können im Gegensatz zu anderen Personen für denselben Sachverhalt zweimal bestraft werden können, weil es nämlich noch eine dienstrechtliche Würdigung des Sachverhalts gibt. Wie bereits angedeutet - soweit wollen wir es nicht kommen lassen!

Sammlungsleitung und Fachbereichsleitung *können* ein- und dieselbe Person sein, *müssen* es aber nicht. Die Personalunion hört sich nach noch mehr Arbeit an, hat aber Vorteile: Verwahrung, Verwaltung und Bestellung von Chemikalien müssen zwischen Sammlungsleitung und Fachbereichsleitung abgesprochen werden - ist es ein und dieselbe Person, dann entfällt der Aufwand! Jede Chemielehrkraft hat mindestens ein weiteres Fach, in dem sie unterrichten und sich auf dem Laufenden halten muss. Bei 26 Unterrichtsstunden haben Sie bis zu 13 Lerngruppen mit bis zu 390 Schülern, die Sie individuell fordern und fördern müssen. Dazu kommen noch Dienstversammlungen, Fachkonferenzen, Lehrerkonferenzen, Zeugniskonferenzen, pädagogische Konferenzen, Schulprogrammarbeit, Projektwoche, Abiturprüfungen, Korrekturen, Elterngespräche, Pausenaufsichten, SchiLF-Tage, Erste-Hilfe-Kurs, Chemielehrerfortbildung, Schulentwicklungsgruppe, Girls-Day, Universitäts-Woche, Viertklässlerinformationsnachmittage, Klassenfahrt, Chemie-Olympiade, Schulfest, Schultheaterabend! Wie wollen Sie das alles schaffen, wenn Sie nicht von Grund auf stringent und arbeitsökonomisch vorgehen?

Die Kollegen des Fachbereichs *können* eine Person wählen oder der Schulleitung vorschlagen, *verbindlich* ist aber nur das, was die Schulleitung sagt. Ihre Beauftragung muss schriftlich durch Aushang im Lehrerzimmer erfolgen und im Protokoll der Lehrerkonferenz vermerkt werden. Zuvor sollten Sie sich gründlich informieren und mit einer Checkliste das Gespräch mit der Schulleitung suchen:

1. Wie umfangreich war die Mängelliste der letzten Begehung durch die Gemeindeunfallversicherung, welche Maßnahmen wurden gefordert und was ist bereits umgesetzt?
2. Wer sind die zuständigen Ansprechpartner bei der Gemeinde/ Stadtverwaltung/ Schulverwaltungsamt?
3. Wie hoch ist das diesjährige Budget für Neuanschaffungen, Reparaturen, Verbrauchsmaterial, Miete von Stahlmantelflaschen und deren Auffüllungen, Lehrbücher, Software (D-GISS, CHEmac-

win, Whiteboard), Fachliteratur (z.B. ChiuZ) und Fortbildungsveranstaltungen (z.B. GDCh-Fachgruppentagung)?

Machen Sie konkrete, begründete Vorschläge, die Sie mit Bücherpreislisten, Kostenvoranschlägen etc. untermauern. Wenn Ihre Schulleitung Ihnen kopfschüttelnd versichert, dass es überhaupt kein Geld für Anschaffungen gäbe, dann bleiben Sie ganz ruhig: Natürlich können Sie auch mit 20 Jahre alten Büchern, einer Packung Gummibärchen und Wassergläsern aus der Schulmensa Unterricht durchführen; der erfüllt aber dann auf Dauer nicht das, was die Eltern sich für ihre Kinder wünschen. Was Sie der Schulleitung nicht sagen: Sollte sich irgendjemand beschweren, so haben Sie sich abgesichert.

Worauf Sie sich aber keinesfalls einlassen, ist der Verzicht auf den Besuch von fachbezogenen Fortbildungsveranstaltungen: nur im Gespräch mit erfahrenen und forschungsinteressierten Kolleginnen und Kollegen können Sie den Stand Ihres Wissens erkennen und verbessern. So erfahren Sie früher als andere, dass Sie lieber Heptan als Hexan bestellen, oder dass man Diffusionsversuche in Klasse 8 nicht mehr mit elementarem Brom durchführt. Letztendlich werden alle froh sein, dass Sie auf Fortbildung fahren, denn erstens ist die berufliche Fort- und Weiterbildung in Ihrem jeweiligen Landesbeamtengesetz als Pflicht des Beamten formuliert, und zweitens nimmt es eine große Gewissenslast und Unsicherheit, wenn Sie sagen können: „Ich habe mich regelmäßig sachgerecht und zielorientiert fortgebildet!“

Schöne neue Sachen bestellen, auf Dienstreisen fahren, schlaue Bücher und Zeitschriften lesen, da wird mancher korrekturengeplagte Englisch- oder Deutschlehrer neidisch werden, denken jetzt vielleicht einige. Nun ja: erstens fahren die Englischlehrer zur Fortbildung oder Klassenfahrt nach England, und zweitens haben wir ja noch gar nicht über die neu entstandene Verantwortung gesprochen, die Sie nun am Hals haben und die Ihnen hoffentlich auch Freude macht:

- Sind die Chemieräume mit einem besonderen Schloss ausgestattet und hängen an den Türen Schilder, die das Betreten nur für fachkundige Personen erlauben?
- Sind Reinigungskräfte, Hausmeister und Schüler mit einer Chemieraum-Betriebsanweisung versehen worden? Ist letzteres dokumentiert, z.B. durch eine rot markierte Eintragung im Klassenbuch?
- Sind die Schüler informiert, dass man z.B. nicht in fallendes Glas packt oder dass man zum Chemieunterricht keine hochentflammbare Polyester-Kleidung (Schildchen im Pullover neuerdings mit Warnhinweisen!) anzieht, sondern Bekleidung aus Baumwolle? Haargummis? Trageweise der Schutzbrillen vor den Augen, nicht auf der Stirn?
- Ist das Mobiliar in den Chemieräumen sicher und zeitgemäß? Werden die Mindestabstände eingehalten? Sind kooperative Lernformen oder Schülergruppenexperimente möglich oder verhindern festgeschraubte Kinobestuhlungen jegliche Flexibilität? Wie experimentieren Schüler mit Behinderung, z.B. im Rollstuhl (Inklusion!)?
- Wann gab es zum letzten Mal einen laborbezogenen Erste-Hilfe-Kurs und wer hat daran teilgenommen?
- Gibt es ausreichend und sichere Behälter für die verschiedenen Abfallsorten und werden diese regelmäßig abgeholt?
- Gibt es ein Mängel- und Bestellbuch, das allen Kollegen des Fachbereichs zugänglich ist?
- Gibt es Projekte des Fachbereichs Chemie, auf die andere Lehrkräfte Rücksicht nehmen müssen (z.B. Universitätsveranstaltung oder Teilnahme an der Chemie-Olympiade)? Wurde

dies in der Lehrerkonferenz besprochen und verbindlich vereinbart? Hat auch die Schulkonferenz zugestimmt?

- Gibt es Schulprojekte, an denen sich die Chemiker sinngemäß beteiligen können, z.B. Theatertage: Chemisches Theater mit experimentellen Vorführungen, wie z.B. chemischer Sonnenuntergang, Fluoreszenz, oszillierende Ioduhr, Riesenseifenblasen mit Glycerin? (Offenes Feuer nur im Chemiesaal, nicht auf der Bühne: tanzende Gummibärchen in Kaliumchlorat, Gelbfeuer, Rotfeuer, Beilsteinprobe, methanhaltige Seifenblasen entflammen, ...)
- Machen Sie jeder Lehrkraft, die an Ihrer Schule Chemie unterrichtet, die DGUV-Broschüre BG/GUV-SR 2003 zugänglich [9] und besprechen Sie in der Fachkonferenz die Negativliste der Stoffe, die in Schulen nicht mehr verwendet werden dürfen; dazu gehören auch Cobalt- und Nickelsalze sowie Formaldehyd [10]! Benötigen evtl. Seiteneinsteiger noch Sachkunde für den Umgang mit Stahlmantelflaschen? Sind alle sicher im Umgang mit Gefährdungsbeurteilungen [3]? Wurden Absprachen getroffen bzgl. Vertretung bei Krankheit, Fortbildung, Exkursion? Gibt es einheitliche Lerninhalte, Test- und Notengebungsverfahren?

Die Liste ist mit Sicherheit noch nicht beendet, aber Sie sehen jetzt schon: neidisch werden braucht keiner!



Abb. 1: Kunterbunte Kennzeichnungen in einer Chemikaliensammlung (Foto: Ruppertsberg)

Nun geht es erst richtig mit der Feinarbeit los: Haben Sie die Chemikaliensammlung gesichtet und festgestellt, dass Sie für 4500 Gefäße zuständig sind? Ist das nicht ein bisschen viel? Bevor Sie

beginnen, alle diese Gefäße in eine Gefahrstoffdatenbank wie D-GISS oder CHEmac-win einzutippen, fangen Sie mit der Entsorgung an: Obsolet sind alle Gefäße mit vierstelliger Postleitzahl, denn diese sind mindestens 25 Jahre alt und somit überaltert, verunreinigt, verdorben. Haben Sie schon einmal mit 25 Jahre altem Calciumoxid einen pH-Test gemacht? Es reagiert nicht stark alkalisch, wie man erwarten müsste, dafür aber sprudelt es mit HCl auf! Es hat sich nämlich im Laufe von 25 Jahren mit dem CO₂ der Luft zu CaCO₃ umgesetzt! Also entsorgen, und zwar mit dem Hausmüll! Achtung! Für Dinge, die Sie **nicht** mit dem Hausmüll oder neutralisiert im Abguss entsorgen dürfen, erstellen Sie eine alphabetische Liste mit ungefähren Mengenangaben, damit die örtlich zuständige Entsorgungsträgerschaft sich ein Bild über den Umfang machen kann.

Bitte bedenken Sie Ihre Rolle in der Schule! Sie sind verantwortlich für modernen, zeitgemäßen, sicheren Chemieunterricht! Sie sind nicht der Museumskurator für eine chemiehistorische Ausstellung, auch wenn es noch so schön wäre. Dafür sind andere zuständig, und –mit Verlaub- die können es sicher besser als Sie! Besuchen Sie ein naturwissenschaftlich-historisches Museum, aber errichten Sie es nicht in Ihrer Schule!

Wenn Sie nun Ihre Sammlung von 4500 Gefäßen auf 3000 bereinigt haben, dann widmen Sie sich bitte den Dopplungen und Überbevorratungen. Vorbei sind die Zeiten, in denen jeder Chemielehrer seine eigene Isopropanolflasche auf seinem Arbeitsplatz stehen hatte; es gibt **eine korrekt beschriftete** Flasche, und **die** steht nach Unterrichtsende im stets entlüfteten abschließbaren **Lösemittelschrank**. Vorbei sind auch die Zeiten, in denen man fünf Liter Aceton vorrätig hatte, denn es sind **insgesamt** nur 20 kg leicht entzündbare Flüssigkeiten erlaubt; ansonsten müssen Sie ein Chemikalienlager errichten [11].

Wenn Sie nun die Zahl Ihrer Gefäße auf ca. 1500 heruntergefahren haben, dann beschäftigen Sie sich mit einer Gefahrstoffdatenbank. Bestellen Sie sich D-GISS oder CHEmac-win im Abonnement, denn die Gefahrstoffdatenbanken unterliegen einer jährlichen Aktualisierung. Ich empfehle aus Kosten- und Sicherheitsgründen einen alten Laptop, der sicherlich irgendwo im Schulgebäude verwaist herumsteht. Die Programme sind zwar etwas unkomfortabel, aber nicht speicher- oder rechenintensiv, und es ist praktisch, wenn ein „aus Altersgründen diebstahlsicherer Rechner“ direkt neben der Sammlung steht und immer bereit für wichtige Eingaben und Ergänzungen ist. Erklären Sie bitte auch den anderen Chemielehrkräften, wie der Umgang mit den Programmen funktioniert [12].

Bei der Eingabe der Mengen gibt es eine geduldete Vereinfachung: eine 1-Liter-Flasche enthält immer einen Liter, und eine 500 g Dose enthält für die Eingabe in der Datenbank immer 500 g, egal ob sie halbvoll oder dreiviertelvoll ist. Ansonsten müssten Sie nämlich regelmäßig die entnommenen Mengen erfassen, und dann hätten Sie keine Zeit mehr zum Essen und Schlafen. Speichern Sie Ihre Daten auf einem USB-Stick und nehmen Sie ihn mit nach Hause, zur Sicherheit und für den Fall, dass im Schulgebäude eingebrochen wird. Drucken Sie alle nötigen Etiketten auf einem Farblaserdrucker aus und besorgen Sie selbstklebende Klarsichtfolie zum Befestigen auf den Gefäßen oder Türen, Fenstern und dergleichen. Scheuen Sie sich nicht, vertrauenswürdige Schüler um Mithilfe zu bitten: Erstens kann das Bekleben von Fläschlein und Döschen (unter sorgfältiger Anleitung!) Freude bereiten und zweitens ist die praktische Umsetzung der Sicherheitsbestimmungen Bestandteil der Ausbildung sowie eine wichtige berufliche Vorbereitung. Viel Spaß und Erfolg bei der Arbeit!



Der Autor

Klaus Ruppertsberg, geboren 1959, war mehrere Jahre Fachbereichsleiter Chemie an einem norddeutschen Traditionsgymnasium und ist seit August 2014 in die Abteilung Chemiedidaktik (Prof. Dr. Ilka Parchmann) an das Leibniz-Institut für Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik an der Universität Kiel abgeordnet. Das 1. Staatsexamen für die Fächer Chemie und Biologie legte er an der Universität Köln ab, das 2. Staatsexamen für das Lehramt an Gymnasien am Studienseminar Bensheim an der Bergstraße.

Korrespondenzadresse:

Klaus Ruppertsberg
IPN Abt. Chemiedidaktik
Olshausenstr. 62
24118 Kiel
ruppertsberg@ipn.uni-kiel.de

Schlagwörter

Chemiesammlung, Sicherheit im Unterricht, Chemikalien, Schulvorschriften, Sammlungsleiter, Brom, Aufbewahrung, Mengenbeschränkung, Überalterung, Überbevorratung, Checkliste, Chemiedatenbank, Etikettendruck

Zusammenfassung

Nach den örtlich geltenden Schulvorschriften darf die Schulleitung Teile ihrer Verantwortung auf Lehrkräfte delegieren, z.B. die Leitung des Fachbereiches Chemie und die Chemiesammlung. Wegen der Größe des Aufgabenbereichs und der daraus hervorgehenden Gefahren ist umsichtiges Denken und arbeitsökonomisches Verhalten erforderlich. Der Autor gibt Empfehlungen bezüglich Überalterung von Chemikalien und deren Überbevorratung, wichtige Hinweise für die Aufbewahrung gefährlicher Chemikalien, sichere Experimente sowie eine überschaubare Zusammenstellung wichtiger Quellen und Dokumente.

Keywords

Safety in school laboratory, chemicals, school rules, chemical collection for teaching purposes, chemical storage closet, bromine, secure storage, quantity restriction, overaging of chemicals, overstocking, checklist, chemistry database, label printing

Abstract

School boards may delegate parts of their responsibility to individual teachers, for example, the management of the chemical collection for teaching purposes. Given the scale and the potential dangers involved, considerate and economic action is required. The paper includes recommendations concerning overaging of chemicals and their overstocking. It also proposes agreements on hazardous chemicals and experiments. Last but not least, it contains a list of important sources and documents.

Literatur

[1] Kultusministerkonferenz, Richtlinie für Sicherheit im Unterricht, o.O. 2013, http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/1994/1994_09_09-Sicherheit-im-Unterricht.pdf , zuletzt aufgerufen am 1.2.2015

[2] <http://www.sichere-schule.de/> , zuletzt aufgerufen am 1.2.2015

[3] Akademie für Lehrerfortbildung und Personalführung, Chemie – aber sicher! Experimente kennen und können, Dillingen a. d. Donau 2014, siehe auch <https://alp.dillingen.de/publikationen/suche/publikation.html?Nr=475> , zuletzt aufgerufen am 1.2.2015

[4] Bezler, Hans Joachim und Volker Hildebrandt, Deutsches Gefahrstoff-Informationssystem Schule, Wiesbaden 2014, siehe auch <http://www.arbeitsschutz-center.net/d-giss/> , zuletzt aufgerufen am 1.2.2015

[5] Brand, Bernd H., CHEmac-win Gefahrstoffdatenbank, Bünde, o.J., siehe <http://chemac-win.com/> , zuletzt aufgerufen am 3.2.2015

[6] Kultusministerium Hessen, Hessisches Schulgesetz, Wiesbaden 2014, https://kultusministerium.hessen.de/sites/default/files/media/hkm/hessisches_schulgesetz_mit_inhaltsverzeichnis_stand_20140522.pdf , zuletzt aufgerufen am 1.2.2015

[7] Bayerische Staatsregierung, Dienstordnung für Lehrkräfte an staatlichen Schulen in Bayern, § 14.2, <https://www.verkuendung-bayern.de/kwmb1/jahrgang:2014/heftnummer:11/seite:112> , zuletzt aufgerufen am 1.2.2015

[8] Badische Zeitung vom 7.3.2013, <http://www.badische-zeitung.de/brom-unfall-lehrer-muessen-je-2500-euro-strafe-zahlen--print> , zuletzt abgerufen am 2.2.2015

[9] DGUV, Unterricht in Schulen mit gefährlichen Stoffen, <http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/sr-2003.pdf> , zuletzt aufgerufen am 3.2.2015

[10] siehe hierzu: Verwendungsverbote in allgemeinbildenden Schulen in NRW gemäß RiSU KMK und RiSU NRW, Stand September 2014, <http://www.brd.nrw.de/lerntreffs/chemie/pages/gefahrstoff/downloads/verwendungsverbote.pdf> , zuletzt abgerufen am 3.2.2015

[11] TRGS 510: Lagerung von Gefahrstoffen, http://www.dguv.de/medien/landesverbaende/de/veranstaltung/tda/2013/documents/14_bender.pdf , zuletzt aufgerufen am 2.2.2015

[12] Eine gut verständliche Anleitung findet sich beim Fachreferenten Chemie, MB-Dienststelle Unterfranken: http://www.fachreferent-chemie.de/wp-content/uploads/Sammelmappe_2.pdf , zuletzt aufgerufen am 3.2.2015