

Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht

Beschluss der KMK vom 28. März 2003
Für allgemein bildende Schulen verbindliche Sicherheitsregeln

1. Sicherheitsregelungen

1.1. Sicherung der Fachräume, Einrichtungen und Geräte

1.1.1.

Fachräume sind gegen das Betreten durch Unbefugte zu sichern.

Anmerkung

Zum Beispiel durch feststehenden Knauf an der Türaußenseite, innen Klinke.

1.1.2.

Es muss sichergestellt sein, dass über (mobil)-Telefon jederzeit ein Notruf nach außen gelangen kann.

1.1.3.

In den Lehr- und Übungsräumen sind auszuhängen

- Hinweise zur ersten Hilfe
- R- und S-Sätze sowie die Gefahrensymbole

Lehrkräfte der naturwissenschaftlichen und technischen Fächer sollen als Ersthelfer ausgebildet sein.

1.1.4.

Die Geräte zur Brandbekämpfung und Ersten Hilfe, z.B. Feuerlöscher, Löschsand, Löschdecke und Verbandkästen müssen griffbereit zur Verfügung stehen und auf ihre Funktionstüchtigkeit regelmäßig (i.d.R. alle 2 Jahre) überprüft werden.

Bei der Erstellung des Lageplans (z.B. für brennbare Flüssigkeiten, Druckgasflaschen) und des Rettungsplans wird empfohlen, den Rat der örtlichen Feuerwehr einzuholen.

Anmerkung:

Feuerwehrpläne für bauliche Anlagen nach DIN 14095.

In Objektpläne werden Räume eingezeichnet, in denen gefährliche Stoffe, brennbare Flüssigkeiten, radioaktive Stoffe, Druckgase aufbewahrt werden.

Der Rettungsplan soll gemeinsam mit der örtlichen Feuerwehr und dem Sachkostenträger erstellt werden. Vergleiche auch die Verwaltungsvorschrift „Verhalten an Schulen bei Unglücksfällen, Bränden und Katastrophen“ unter Kapitel 11.2.

Siehe auch Kapitel IX - 2.2 (Informationen zur Ersten Hilfe: Verhalten bei Unfällen im Unterricht) und 2.3 (Aushang zur ersten Hilfe).

Die Hinweise sind für den Lehrer gedacht, der als Ersthelfer ausgebildet ist. Sie sollen bei Unfällen mit gefährlichen Stoffen informieren; die Hinweise können keinen Erste-Hilfe-Kurs ersetzen.

...

1.2. Allgemeine Verhaltensregeln

1.2.1.

Schüler dürfen naturwissenschaftliche und technische Fachräume ohne Aufsicht des Fachlehrers in der Regel nicht betreten.

1.2.2.

Die Schüler sind zu informieren über

- Lage und Bedienung der elektrischen Not-Aus-Schalter und des zentralen Gas-Hauptahnes,
- vorhandene Löscheinrichtungen (Feuerlöscher, Löschdecke, Löschsand),
- Handbrause (Augendusche),
- Fluchtwege bzw. einen bestehenden Rettungsplan.

1.2.3.

Außer in den unter w Kapitel 111- 1.2 (Allgemeine Verhaltensregeln) angesprochenen Notfalleinrichtungen dürfen ohne Aufforderung durch den Lehrer Geräte, Maschinen, Schaltungen und Chemikalien in der Regel von Schülern nicht berührt werden.

1.2.4.

Schüler dürfen in der Schule in der Regel nur unter Anleitung und Verantwortung des Lehrers Versuche durchführen. Der Lehrer ist dabei zu einer dem Alter und der Reife der Schüler entsprechenden Aufsicht verpflichtet.

1.2.5.

Der Lehrer kann in Einzelfällen Schüler auch ohne ständige Aufsicht in der Schule experimentieren lassen, wenn er nach den bisherigen Unterrichtserfahrungen mit diesen Schülern davon ausgehen kann, dass sie mit den zur Verfügung gestellten Geräten und Chemikalien sachgerecht umgehen.

1.2.6.

Der Lehrer hat dafür zu sorgen, dass Schüler Schutzausrüstungen (Schutzbrillen, Schutzhandschuhe) tragen, falls das Experiment es erfordert.

1.2.7.

Bei Demonstrationsversuchen, bei denen eine Explosions- oder Implosionsgefahr besteht, oder die Möglichkeit, dass gefährliche Flüssigkeiten verspritzen, sind Schutzvorkehrungen zu treffen (z.B. Verwendung einer Schutzscheibe oder eines Splitterkorbs), die den Schülern ausreichend Schutz gewähren.

1.2.8.

Die Mithilfe von Schülern beim Heranholen von Geräten und Stoffen, beim Aufbau der Geräte und bei der Durchführung von Versuchen ist nur erlaubt, wenn damit weder für sie noch für Dritte eine gesundheitliche Gefährdung zu befürchten ist.

1.2.9.

Lehrer dürfen während des Unterrichts den Fachraum grundsätzlich nicht verlassen. Muss ein Lehrer aus zwingenden Gründen dennoch kurzzeitig Schüler ohne Aufsicht in einem Fachraum lassen, muss er die zur Unfallverhütung erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen treffen.

1.2.10.

Bevor experimentiert wird, hat sich der Lehrer mit der Handhabung der Geräte und dem Reaktionsablauf vertraut zu machen.

1.3. Umgang mit gefährlichen Stoffen

1.3.2. Pflichten des Schulleiters und der Lehrer

....

1.3.2.3 Ermittlungspflicht

Nach § 16 Abs. 1 GefStoffV hat der Schulleiter zu veranlassen, dass ermittelt wird, ob und mit welchen Gefahrstoffen in den verschiedenen Fächern umgegangen wird.

Da im naturwissenschaftlichen Unterricht vorwiegend mit Reinstoffen gearbeitet wird, geben die auf den Originalbehältern befindlichen Kennzeichnungen und die Chemikalienkataloge namhafter Hersteller in der Regel die erforderlichen Informationen über die stoffspezifischen Gefährdungen. Auf diese Angaben darf sich der Lehrer verlassen.

Probleme können sich bei Zubereitungen (Lösemittelgemische, Reinigungsmittel, Lacke, Farben etc.) ergeben. Hier geben die mitzuliefernden Sicherheitsdatenblätter nach § 6 GefStoffV Auskunft. Bei verbleibenden Ungewissheiten über die Gefährdung können beim Hersteller oder Einführer unter Berufung auf § 7 Abs. 2 GefStoffV weitere Informationen angefordert werden.

1.3.2.4 Ersatzstoffprüfung

Der Lehrer, in dessen Fach mit Gefahrstoffen umgegangen wird, muss prüfen, ob für den jeweiligen Unterricht Stoffe, Zubereitungen oder Erzeugnisse mit geringerem gesundheitlichen Risiko eingesetzt werden können. Solche Stoffe, Zubereitungen oder Erzeugnisse müssen verwendet werden. Das Ergebnis dieser Prüfung ist schriftlich festzuhalten und auf Verlangen der zuständigen Behörde (Regierungspräsidium) vorzulegen.

Bei Holzzeugnissen (z.B. Spanplatten) ist darauf zu achten, dass ein möglichst geringer Anteil an Buchen- und Eichenholz (Herstellerzertifikat beachten) enthalten ist, wenn bei der Bearbeitung dieser Holzzeugnisse Holzstaub entsteht.

Bei Farben und Lacken sind Zubereitungen mit organischen Lösemitteln möglichst durch Zubereitungen auf Wasserbasis zu ersetzen.

Der Hersteller oder Einführer ist nach § 7 Abs. 2 GefStoffV verpflichtet, die gefährlichen Inhaltsstoffe von Einzelstoffen, Zubereitungen und Erzeugnissen mitzuteilen.

Der Eintrag ins Klassenbuch/Kursbuch gilt als Nachweis der Ersatzstoffprüfung nach GefStoffV.

1.3.2.5 Gefahrstoffverzeichnis

Der Schulleiter hat zu veranlassen, dass ein Verzeichnis der Gefahrstoffe geführt wird, mit denen in der Schule umgegangen wird.

Das Verzeichnis muss folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Gefahrstoffes
- Einstufung des Gefahrstoffes
- Mengengebiete des Gefahrstoffes
- Arbeitsbereiche, in denen mit dem Gefahrstoff umgegangen wird.

Die Angaben können in Dateiform gespeichert werden. Das Verzeichnis ist bei wesentlichen Änderungen fortzuschreiben und einmal jährlich zu überprüfen.

Anmerkung:

Die Ermittlung der Menge des Gefahrstoffes kann durch Bezugsquellennachweis anhand der Rechnungen erfolgen. Dieses Verzeichnis kann mit Hilfe des - Kapitels IX.2 - 1.3, (Liste der gefährlichen Stoffe) geführt werden. Bei der Einstufung des Gefahrstoffes können die Gefahrenbezeichnungen mit den dazugehörigen R-Sätzen genannt werden. Dabei genügt die Angabe des Kennbuchstabens der Gefahrenbezeichnung (z.B. T, Xn, F) und die Nummer des R-Satzes (z.B. R 22, R 45), wenn aus einer tabellarischen Übersicht der zugehörige Text ersichtlich ist. Siehe Kapitel IV.2-2.1 (Gefahrensymbole, Gefahrenbezeichnungen) und 2.2 (Hinweise auf die besonderen Gefahren [R-Sätze])

Die Gefahrstoffvorräte sind auf ordnungsgemäße Kennzeichnung und einwandfreien Zustand zu überprüfen. Bei fehlender oder unzureichender Kennzeichnung sind die Behälter entsprechend nach zu kennzeichnen. Nicht mehr identifizierbare Stoffe oder entbehrliche Stoffe sind sachgerecht zu entsorgen.

Zur Entsorgung siehe Kapitel 111 - 1.3.12. (Entsorgung) und Kapitel IV.2 - 2.4 (Entsorgung von Gefahrstoffabfällen iN.)

Hinsichtlich Klassifizierung und zulässiger Lagermengen brennbarer Flüssigkeiten siehe Kapitel III - 1.3.7.11 (Kennzeichnung und Aufbewahrung) und Kapitel IV.2 - 1.1 (Legende) sowie 1.3 (Liste der gefährlichen Stoffe).

...

1.3.4. Rangfolge der Schutzmaßnahmen

1.3.4.2

...

Anmerkung:

Abzüge, die vor dem 01.08.1991 installiert wurden, müssen eine Abzugsleistung von mindestens 400 m³/h je laufenden Meter Abzugsbreite haben. Die ständige Kontrolle der lufttechnischen Funktion erfolgt mittels Wollfaden oder Windrädchen, die in der Nähe der Absaugöffnung angebracht sind

- siehe auch Kapitel IX - 1.4 (Abzüge)

1.3.5. Betriebsanweisung und Unterweisung

...

1.3.5.2 Lehrer und technische Assistenten

Eine allgemeine Betriebsanweisung für die Hand des Lehrers und technischen Assistenten besteht aus diesen Sicherheitsrichtlinien sowie den entsprechenden Verwaltungsvorschriften und Hinweisen des jeweiligen Landes (Inhalt der Merkblätter zur Sicherheit im Unterricht).

Die Unterweisung der Lehrer, die mit Gefahrstoffen umgehen, ist durch den Schulleiter zu veranlassen. Aspekte des sicheren Umgangs und der sachgerechten Entsorgung von Gefahrstoffen sind anhand der vorgenannten Unterlagen einmal jährlich auf einer Fach-/Lehrerkonferenz zu besprechen.

1.3.5.3 Schüler

Zu Beginn des naturwissenschaftlichen Unterrichts bzw. des Unterrichts in Technik/Arbeitslehre, Hauswirtschaft und Kunst ist dem Schüler eine allgemeine Betriebsanweisung (z.B. Labor-/Werkstattordnung) zur Kenntnis zu geben, in der die möglichen Gefahren für Mensch und Umwelt beschrieben sowie die erforderlichen Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln festgelegt sind. In der Betriebsanweisung sind auch die Anweisungen über das Verhalten im Gefahrfall und über Erste-Hilfe-Maßnahmen zu treffen.

Die Schüler sind durch den Lehrer anhand der Betriebsanweisungen zu unterweisen. Über die erfolgte Unterweisung ist ein schriftlicher Vermerk (z.B. Eintrag ins Klassenbuch/Kursbuch) anzufertigen. Die Unterweisung ist in jedem Schuljahr zu wiederholen.

Zum Umgang mit Gefahrstoffen

- siehe Kapitel JVA -2.2 (Muster-Betriebsanweisung für Schüler)

- siehe Kapitel IX - 1.1 (Muster-Betriebsanweisung zum Umgang mit Gefahrstoffen im Unterricht) und 1.2 (Laborordnung für Schüler)

Bevor Schüler mit Gefahrstoffen umgehen, hat der Lehrer gezielte Anweisungen zu den bei diesem Versuch/Arbeitsverfahren eingesetzten Gefahrstoffen, deren sicherer Handhabung und Entsorgung zu geben. Dies kann schriftlich (z.B. Versuchsblatt) oder durch andere geeignete Methoden erfolgen.

...

1.3.5.5 Hausmeister, Reinigungs-, Wartungs- und Reparaturpersonal

Jeder Lehrer hat dafür zu sorgen, dass das o.g. Personal in den Fachräumen ohne Gefährdung durch Gefahrstoffe, Chemikalienreste oder Experimentieranordnungen arbeiten kann.

Das o.g. Personal ist in geeigneter Weise über die von den Gefahrstoffen in der Schule ausgehenden Gefährdungen und die entsprechenden Schutzmaßnahmen zu unterweisen. Inhalt und Zeitpunkt der Unterweisung sind durch den zuständigen Arbeitgeber schriftlich festzuhalten und von den Unterwiesenen durch Unterschrift zu bestätigen.

1.3.6. Hygienische Maßnahmen

1.3.6.1

In Unterrichtsräumen, in denen mit Gefahrstoffen umgegangen wird, darf nicht gegessen, getrunken, geraucht, geschminkt oder geschnupft werden. Hiermit soll eine unbeabsichtigte Aufnahme von Gefahrstoffen in den Körper sowie das Entstehen von Bränden verhindert werden.

...

1.3.7. Kennzeichnung, Aufbewahrung und Lagerung

...

1.3.7.7

Sehr giftige Stoffe und Zubereitungen und darüber hinaus Stoffe mit besonderen Gefahren (z.B. Natrium, Kalium, Chlorate, Weißer Phosphor und Pikrinsäure) müssen diebstahlsicher aufbewahrt werden.

Das Aufbewahrungsbehältnis (Giftschrank) gilt als diebstahlsicher, wenn es mit einem Sicherheitsschloss verschlossen und so befestigt ist, dass es nur bei geöffnetem Schloss entfernt werden kann.

Für die Aufbewahrung der oben genannten Stoffe und Zubereitungen und für die Ausgabe der entsprechenden Schlüssel ist der Sammlungsleiter verantwortlich. Die Schlüssel dürfen Schülern nicht ausgehändigt werden.

Für sehr giftige Stoffe in Versuchsaufbauten siehe auch die Bestimmungen in Kapitel 111- 1.3.5.5 (Hausmeister, Reinigungs-, Wartungs- und Reparaturpersonal)

1.3.7.8

Giftige und sonstige mit T gekennzeichneten Stoffe und Zubereitungen (krebserzeugende, erbgutverändernde oder fortpflanzungsgefährdende Stoffe oder Zubereitungen der Kategorien 1 und 2) sind so aufzubewahren oder zu lagern, dass nur der Fachlehrer oder technische Assistent Zugang zu diesen Gefahrstoffen hat.

Diese Forderung ist erfüllt, wenn die Fachräume von der Flurseite gegen das Betreten durch Unbefugte gesichert sind (z.B. innen Türklinke, außen Knauf).

Hausmeister, Reinigungs-, Wartungs- und Reparaturpersonal sind vor Arbeiten in entsprechenden Bereichen über die Gefahren und Schutzmaßnahmen zu unterweisen und in angemessener Weise zu beaufsichtigen.

siehe Kapitel 111- 1.3.5.5 (Hausmeister, Reinigungs-, Wartungs- und Reparaturpersonal)

1.3.7.9

Krebserzeugende, erbgutverändernde und fortpflanzungsgefährdende Gefahrstoffe der Kategorien 1 und 2 dürfen, sofern noch ein Umgang mit diesen Gefahrstoffen erlaubt ist und diese Gefahrstoffe nach erfolgter Ersatzstoffprüfung für den Unterricht weiterhin notwendig sind, nur in den erforderlichen kleinen handelsüblichen Mengen vorrätig gehalten werden.

1.3.7.10

Gefahrstoffe, die gefährliche Gase, Dämpfe, Nebel oder Rauche entwickeln, sind in Schränken aufzubewahren, die wirksam entlüftet werden.

Dies ist erfüllt, wenn der Schrank an ein Absauggebläse angeschlossen ist, das die austretenden Dämpfe ins Freie leitet.

Anmerkung:

Durch die Verwendung von Flaschen mit Schraubverschluss oder Säurekappenflaschen kann die Abgabe aggressiver Dämpfe wirksam reduziert werden, siehe Kapitel IV.2 - 1.3 (Liste der gefährlichen Stoffe)

1.3.7.11

Die Aufbewahrung brennbarer Flüssigkeiten der Gefahrklassen A 1, A II, A 111 und B ist grundsätzlich in Sicherheitsschränken nach den Technischen Regeln für brennbare Flüssigkeiten TRbF 20 Läger oder Lagerräumen nach TRbF 20 vorzunehmen. Brennbare Flüssigkeiten können auch in Labor- oder Chemikalienschränken untergebracht werden, die

- an eine wirksame Entlüftung angeschlossen sind, die einen mindestens 10-fachen Luftwechsel je Stunde gewährleistet und die auftretenden Gase und Dämpfe ständig ins Freie leitet,
- unterhalb der untersten Stellfläche mit einer Auffangwanne aus nicht brennbaren Werkstoffen ausgerüstet sind, die mindestens 10 % der maximal zulässigen Aufbewahrungsmenge aufnehmen kann, mindestens jedoch den Rauminhalt des größten Gefäßes,
- mit Türen ausgestattet sind, die von selbst schließen und an der Frontseite der Türen mit dem Warnzeichen W 01 und Verbotssymbol P 02 gekennzeichnet sind,
- im Brandfall z.B. durch Unterbrechung der Schranklüftung eine Brandausbreitung verhindern.

In diesen Schränken dürfen brennbare Flüssigkeiten jedoch nur bis zu einem Gesamtvolumen von 60 L aufbewahrt werden, davon höchstens 20 L der Gefahrklasse A I und 40 L der Gefahrklassen All, A III und B. Je Sammlungsraum ist nur ein Schrank zulässig.

Die Regelungen finden keine Anwendung, soweit brennbare Flüssigkeiten in der für den Fortgang der Arbeit erforderlichen Menge bereitgehalten werden.

Anmerkung:

nach UVV Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz (GUV-V A8; bisher GUV 0.7) bzw. DIN 4844-1



Warnzeichen W 1
(Warnung vor feuergefährlichen Stoffen)



Verbotssymbol P 02
(Feuer, offenes Licht und Rauchen verboten)

1.3.7.12

Brennbare Flüssigkeiten der Gefahrklassen A I, A II und B dürfen im Schulbereich für den Handgebrauch nur in Gefäßen von höchstens 1 Liter Nennvolumen aufbewahrt werden.

Das Abfüllen hochentzündlicher, leichtentzündlicher und entzündlicher Flüssigkeiten muss zur Vermeidung von Brand- und Explosionsgefahren im Abzug oder unter Anwendung gleichwertiger Schutzmaßnahmen erfolgen.

1.3.7.13

Sollen brennbare Flüssigkeiten im Kühlschrank bereitgehalten werden, darf er im Innenraum keine Zündquellen haben.

Zündquellen im Kühlschrank bei Normalausführung sind z.B. Leuchten, Lichtschalter, Temperaturregler, Abtauautomatik.

Anmerkung:

Werden hochentzündliche und leichtentzündliche Flüssigkeiten in einem Kühlschrank aufbewahrt, so muss dessen Innenraum explosionsgeschützt sein. Diese Forderung ist erfüllt, wenn bei Kühlschränken die Innenbeleuchtung und Lichtschalter abgeklemmt sind, sowie die Temperaturregelung mit eigensicherem Stromkreis versehen ist. Die Abtauautomatik ist außer Betrieb gesetzt. Umgerüstete Kühlschränke sind deutlich und dauerhaft zu kennzeichnen, z.B. „Achtung, nur der Kühlraum ist explosionsgeschützt.“

Die Aufbewahrung hochentzündlicher Flüssigkeiten im Kühlschrank ist nicht vorgeschrieben und bei Verwendung von Schraubkappenflaschen auch nicht erforderlich.

1.3.7.14

Behälter mit Gefahrstoffen dürfen nur bis zu einer solchen Höhe aufbewahrt werden, dass sie noch sicher entnommen und abgestellt werden können. Ätzende Flüssigkeiten dürfen nicht über Augenhöhe aufbewahrt werden.

Im allgemeinen sollen Behälter, die nur mit beiden Händen getragen werden können, nicht über Griffhöhe abgestellt und entnommen werden.

1.3.8. Allgemeine Verwendungs- und Expositionsverbote für Lehrer, Schüler und sonstige Beschäftigte

1.3.8.1 Krebserzeugende Gefahrstoffe

In § 15 GefStoffV sind Herstellungs- und Verwendungsverbote zu bestimmten krebserzeugenden, fruchtschädigenden und umweltgefährlichen Stoffen und Stoffgruppen ausgesprochen, in § 15a GefStoffV Expositionsverbote zu bestimmten krebserzeugenden Stoffen und Stoffgruppen.

siehe Kapitel IV.2 - 3.1 (Herstellungs- und Verwendungsverbote nach § 15 und Anhang IV GefStoffV)

Einschränkend gegenüber § 15 und § 15a GefStoffV ist in allgemein bildenden Schulen der Umgang mit krebserzeugenden Stoffen der Kategorien 1 und 2 nicht erlaubt.

Ausgenommen sind für Lehrerexperimente die krebserzeugenden Stoffe in nachfolgender Tabelle 2 und krebserzeugende Stoffe, die bei chemischen Reaktionen in geringen Mengen als Reaktionsprodukte oder Reaktionsnebenprodukte entstehen, siehe nachfolgende Tabelle 3. Entsprechende Schutzmaßnahmen sind bei den Experimenten einzuhalten.

Erklärungen zu den nachfolgenden Tabellen:

K 1: Stoffe, die beim Menschen bekanntermaßen krebserzeugend wirken (z.B. anhand von epidemiologischen Studien)

K 2: Stoffe, die als krebserzeugend für den Menschen angesehen werden sollten (z.B. aufgrund von Tierversuchen)

H: Gefahr der Hautresorption; Schutzhandschuhe tragen

S: Gefahr der Sensibilisierung, d.h. die Stoffe lösen in überdurchschnittlichem Maße Überempfindlichkeitsreaktionen allergischer Art aus

R 49 Kann Krebs erzeugen beim Einatmen

Tabelle 2: Krebserzeugende Stoffe, mit denen der Umgang im Lehrerexperiment zulässig ist

Krebserzeugender Stoff	Einstufung	H, S	Bemerkung
Acrylnitril	K 2	H	Als Edukt zur Polyaddition
Benzol	K 1	H	Nur in der gymnasialen Oberstufe für Analyse- sowie wissenschaftliche Lehr und Ausbildungszwecke gestattet Stammsubstanz der Aromatenchemie, Eigenschaften wichtig für die Theorie.
Lösliche Chrom (VI)-Verbindungen	K 2 R 49	S	Staub- und Aerosolbildung vermeiden, der Vulkanversuch mit Ammoniumdichromat ist untersagt (Bildung von Chrom (III)-chromat)
Cobalt-Verbindgen (Chlorid, Nitrat)	K 2 R 49	S	Staub- und Aerosolbildung vermeiden, als Fällungsreagenz in der Analytik
Nickel-Verbindungen (Chlorid, Sulfat, Sulfid)	K 1	S	Staub- und Aerosolbildung vermeiden, als Fällungsreagenz in der Analytik

Umgang mit Azofarbstoffen in der Schule:

Der Umgang mit Azofarbstoffen mit krebserzeugenden Aminkomponenten ist in der Schule nicht zulässig. Die in der Schule verwendeten Azofarbstoffe (z.B. Methylorange, Methylrot) werden durch chemische Reduktionsmittel bzw. im Körper durch Darmbakterien und Azoreduktasen der Leber reaktiv in nicht krebserzeugende Amine gespalten. Der Umgang mit ihnen ist daher in der Schule zulässig. Die Synthese von Azofarbstoffen ist dann zulässig, wenn hierzu keine krebserzeugenden Substanzen verwendet werden.

Krebserzeugende und erbgutverändernde Stoffe als Reaktionsprodukte in Lehrer- und Schülerexperimenten:

Bei manchen Reaktionen können Spuren krebserzeugender oder erbgutverändernder Stoffe entstehen. Beim Arbeiten mit kleinstmöglichen Ansätzen können unter Beachtung der Schutzmaßnahmen folgende Lehrer- und Schülerexperimente durchgeführt werden.

Tabelle 3: Beispiele für Experimente, bei denen krebserzeugende und erbgutverändernde Stoffe in geringen Mengen entstehen können

Experiment	Krebserzeugender/erbgutverändernder Stoff	Einstufung	H, S
Reaktion von Ethanol mit Schwefelsäure	Diethylsulfat	K 2 M 2	H
Brennprobe von PAN	Acrylnitril	K 2	H
Brennprobe von PVC	Chlorethen	K 1	
Pyrolyse organischer Stoffe	Pyrolyseprodukte	K 1/2	

1.3.8.2 Umweltgefährliche Gefahrstoffe

In Anlehnung an § 15 GefStoffV und die FCKW-Halon-Verbots-Verordnung dürfen an Schulen Tetrachlormethan und 1,1,1-Trichlorethan nur noch in der gymnasialen Oberstufe für Analysezwecke (z.B. als Referenzsubstanz in der Gaschromatografie) verwendet werden.

1.3.9. Umgangsbeschränkungen für Schüler

1.3.9.1

Schüler dürfen im Rahmen von Schülerexperimenten mit Ausnahme der in Tabelle 3 aufgeführten krebserzeugenden und erbgutverändernden Reaktionsprodukte nicht mit sehr giftigen oder explosionsgefährlichen Gefahrstoffen sowie nicht mit krebserzeugenden, erbgutverändernden oder fortpflanzungsgefährdenden Gefahrstoffen der Kategorien 1 und 2 umgehen.

Bei fortpflanzungsgefährdenden Gefahrstoffen gilt das Umgangsverbot nur bei Stoffen, die bioverfügbar sind.

Der Umgang mit z.B. Bleiacetat-, Cobaltchlorid-Papier und die Verwendung von Bleiplatten in Bleiakкумуляtoren ist damit in Schülerexperimenten möglich.

Das Gefahrenpotenzial sehr giftiger Stoffe kann durch Verdünnung verringert werden.

siehe Kapitel IV2 - 1.2 (Einstufung der Zubereitung gefährlicher Stoffe)

1.3.9.2

Schüler unter 16 Jahren dürfen im Rahmen von Schülerexperimenten nicht mit hochentzündlichen Gefahrstoffen umgehen.

Anmerkung:

Das Jugendarbeitsschutzgesetz erlaubt den Umgang mit diesen Stoffen, wenn das Lernziel nicht anders erreichbar ist. Dies enthebt nicht von der Verpflichtung zur Ersatzstoffprüfung.

Die Umgangsbeschränkungen für Schüler an Schulen sind in der Tabelle 4 zusammengefasst.

1.3.9.3

Lehrer dürfen Schülern sehr giftige, giftige, explosionsgefährliche, krebserzeugende, erbgutverändernde oder fortpflanzungsgefährliche Gefahrstoffe nicht für häusliche Experimente zur Verfügung stellen. Die Schüler sind zu warnen, gefährliche Experimente zu Hause durchzuführen.

Häusliche Experimente im Rahmen von Wettbewerben dürfen mit Stoffen, die für jedermann im Handel erwerbbar sind, durchgeführt werden.

Der Lehrer prüft, ob er Gefahrstoffe mit der Einstufung Xn, Xi, F in Einzelfällen Schülern für häusliche Experimente überlassen kann, wenn er davon ausgehen kann, dass diese Schüler aufgrund der Art des Experiments, ihrer Reife und Qualifikation mit diesen Chemikalien sachgerecht umgehen.

Tabelle 4: Umgangsbeschränkungen für Schüler

Einstufung	Beispiele	bis Jst 10	Jst 11 bis 13
T+ sehr giftig	Brom, weißer Phosphor, Kaliumcyanid	nicht möglich	nicht möglich
T giftig	Kaliumnitrit, Methanol, Phenol	möglich	möglich
Xn gesundheitsschädlich	Bariumchlorid, Kaliumpermanganat, Iodlösung	möglich	möglich
C ätzend	Natriumhydroxid, Natriumsulfid, Silbernitrat, konz. Säuren	möglich	möglich
Xi reizend	Ethansäure, 10 % ≤ w < 25 % Natronlauge 0,5 % ≤ w < 2 % Salzsäure 10 % ≤ w < 25 % Schwefelsäure 5 % w < 15 %	möglich	möglich
E explosionsgefährlich	Schwarzpulver, Kaliumchlorat-Mischungen mit brennbaren Stoffen	möglich	möglich
O brandfördernd	Kaliumnitrat, Natriumiodat, Kaliumpermanganat	möglich	möglich
F+ hochentzündlich	Ethanal, Diethylether, Methansäuremethylester, Pentan	nicht möglich	möglich
F leichtentzündlich	Ethansäureethylester, Octan, Toluol	möglich	möglich
T; R 45, R 49 krebserzeugend	Acrylnitril (K 2), Benzol (K 1), 1,2-Dibromethan (K 2)	nicht möglich	nicht möglich
Xn, R 40 Verdacht auf krebs- erzeugende Wirkung	Dichlormethan (K 3) 1,4-Dioxan (K 3), Acetamid (K 3)	möglich	möglich
		Ausnahmen siehe Tabelle 3	

T; R 46 erbgutverändernd	Diethylsulfat (M 2)	nicht möglich	nicht möglich
Xn; R 68 Verdacht auf erbgut- verändernde Wirkung	o/p-Aminophenol (M 3), Ethen (M 3)	möglich	möglich
		Ausnahmen siehe Tabelle 3	
RE, T, R 61 fortpflanzungsgefährdend, fruchtschädigend	Blei(II)-acetat (RE 1) Blei(II)-nitrat (RE 1) Blei(II)-oxid (RE 1)	nicht möglich	nicht möglich
		ausgenommen, wenn nicht bioverfügbar	
RF, T, R 60 fortpflanzungsgefährdend	2-Brompropan (RF 1)	nicht möglich	nicht möglich
		ausgenommen, wenn nicht bioverfügbar	
Xn; R 62; R 63 Verdacht auf fortplan- zungsgefährdende Wirkung	n-Hexan Kohlenstoffdisulfid (RE 3, RF 3)	möglich	möglich

1.4. Umgang mit explosionsgefährlichen Stoffen und Mischungen

1.4.1

Der Umgang mit explosionsgefährlichen Stoffen und Mischungen fällt unter den Geltungsbereich der Gefahrstoffverordnung, des Sprengstoffgesetzes und der ersten Verordnung zum Sprengstoffgesetz.

Anmerkung:

Explosionsgefährliche Stoffe sind unter anderem

- zahlreiche organische Nitroso- und Nitroverbindungen, Salpetersäureester, Diazoverbindungen,
- Stickstoffwasserstoffsäure, ihre Salze und Ester,
- Salze der Knallsäure, des Ethins und seiner Derivate, - Schwermetallperchlorate,
- Chlorstickstoff, organische Peroxide und Persäuren.

Mischungen oxidierender Verbindungen, z.B. Nitrate, Chromate, Chlorate, Perchlorate, rauchende Salpetersäure und konzentrierte Perchlorsäure mit brennbaren oder reduzierenden Stoffen können die Eigenschaften von explosionsgefährlichen Stoffen haben, z.B. reagiert rauchende Salpetersäure explosionsartig mit Aceton, Ethern, Alkoholen, Terpentinöl.

1.4.2

Das Sprengstoffgesetz ist „nicht anzuwenden auf das Aufbewahren, das Verwenden, das Vernichten, den Erwerb, das Überlassen und das Befördern von explosionsgefährlichen Stoffen bis zu einer Gesamtmenge von 100 g durch allgemein- oder berufsbildende Schulen, soweit dies zur Erfüllung ihrer öffentlichen Aufgaben erforderlich ist.“

(§ 5 Abs. 3, Erste Sprengstoffverordnung)

Explosionsgefährliche Stoffe, auf die das Sprengstoffgesetz anzuwenden ist, sind aufgelistet in Kapitel IV2 - 1.3 (Liste der gefährlichen Stoffe). Zu den Stoffen, die ohne weitere Zusätze explosionsgefährlich sind, zählen auch Mischungen von oxidierenden mit brennbaren Bestandteilen.

siehe Kapitel III - 2.3.1 (Sicherheitshinweise für den Umgang mit explosionsgefährlichen Stoffen)

Reaktionen und Informationen über Lagerung explosionsgefährlicher Stoffe siehe Kapitel IV2 - 1.3 (Liste der gefährlichen Stoffe)

Nicht unter das Sprengstoffgesetz fallen Reaktionen mit brennbaren Gasen und Flüssigkeiten.

1.4.3

Den Schulen ist das Herstellen explosionsgefährlicher Stoffe und Mischungen, die zur Verwendung als Sprengstoffe, Treibstoffe, Zündstoffe und pyrotechnische Sätze (Explosivstoffe) dienen, grundsätzlich nicht gestattet. Davon ausgenommen sind unterrichtsrelevante Reaktionen, bei denen explosionsgefährliche Stoffe anfallen. Diese Reaktionen sind auf kleinste Stoffportionen zu beschränken und mit den angemessenen Sicherheitsvorkehrungen durchzuführen. Die Endprodukte sind unter Beachtung der Sicherheitsvorkehrungen zu vernichten.

siehe Ziffer IV.2 -4.2 (Beseitigungsgruppen, B7)

1.4.4

Reaktionen oxidierender Stoffe (z.B. Nitrate, Permanganate) mit brennbaren Stoffen wie Schwefel, Holzkohle, sowie aluminothermische Reaktionen sind im Lehrerexperiment erlaubt.

1.4.5

Mit explosionsgefährlichen Stoffen und Mischungen dürfen Schüler nicht arbeiten. Experimente mit Oxidationsmitteln dürfen von Schülern nur in Anwesenheit des Lehrers durchgeführt werden.

1.5. Umgang mit Druckgasflaschen und Gasanlagen

1.5.1. Aufbewahrung, Transport

1.5.1.1

Druckgasflaschen müssen sich nach Arbeitsschluss wegen der bei Bränden bestehenden Gefahr des Zerknalls an einem sicheren Ort befinden. Werden an Schulen Einzelflaschen anschlussfertig vorgehalten, so gilt dies als Bereitstellen für den Handgebrauch.

Für das Bereitstellen von Druckgasflaschen für den Handgebrauch muss der sichere Ort folgende Bedingungen erfüllen:

- Keine Bereitstellung zusammen mit brennbaren Flüssigkeiten, deren Menge über den Handgebrauch hinaus geht.
- Im Schutzbereich (siehe Abb. 1) von Druckgasflaschen mit brennbaren Gasen, die leichter als Luft sind, dürfen sich keine Zündquellen befinden, durch die Gase gezündet werden können.
- Der Raum muss ausreichend be- und entlüftet sein. Für die Bereitstellung der an Schulen üblichen Druckgasflaschen (Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff und Kohlenstoffdioxid) ist die natürliche Lüftung ausreichend.

Anmerkung:

Zulässig für den Handgebrauch ist nach TRG 280 je eine Druckgasflasche je Gasart. Überschreitet die Menge der Druckgasflaschen die für die Bereitstellung für den Handgebrauch zulässige Zahl, so gelten die Lagerungsbestimmungen der TRG 280.

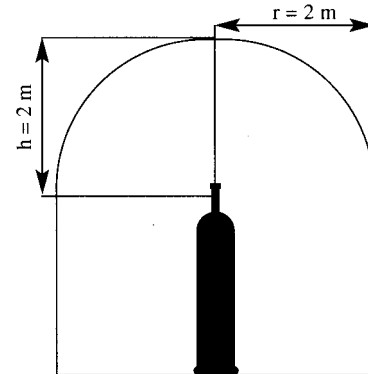


Abb. 1: Schutzbereich für Druckgasflaschen mit Gasen, leichter als Luft

Es wird empfohlen, keine Druckgasflaschen mit sehr giftigen, giftigen und ätzenden Gasen (z.B. Ammoniak, Chlor, Chlorwasserstoff) bereitzustellen. Kann auf diese Druckgase nicht verzichtet werden, so sind die besonderen Anforderungen der TRG 280 zu beachten (z.B. Flaschenschrank nach DIN 12 925 Teil 2 mit entsprechendem Luftwechsel, Atemschutzgeräte, Betriebsanweisung).

Der Standort der Druckgasflaschen ist in einen Gebäudeplan einzuzeichnen, der der Feuerwehr übergeben werden kann.

Druckgasflaschen dürfen nicht in Fluren, Treppenhäusern oder Rettungswegen sowie in Räumen unter Erdgleiche aufgestellt werden. Die Aufbewahrung von Sauerstoff- und Druckluftflaschen unter Erdgleiche ist zulässig.

1.5.1.2

Räume, in denen Druckgasflaschen aufbewahrt werden, sind außen mit dem Warnzeichen W 15 „Warnung vor Gasflaschen“ zu kennzeichnen.

Anmerkung:

Warnzeichen W 15 „Warnung von Gasflaschen“ nach UVV Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz (GUV-VA8; bisher GUV 0.7)



1.5.1.3

Druckgasflaschen sind gegen Umstürzen zu sichern und vor starker Erwärmung zu schützen. Druckgasflaschen können z.B. durch Ketten, Rohrschellen oder Einstellvorrichtungen (auch fahrbare) gegen Umstürzen gesichert werden. Die Entfernung zu Heizkörpern sollte mindestens 0,5 m betragen.

1.5.1.4

Druckgasflaschen dürfen nur mit geeigneten Hilfsmitteln und zur Anlieferung bzw. zur Rückgabe nur mit aufgeschraubter Ventilschutzkappe transportiert werden. Geeignete Hilfsmittel sind z.B. Flaschentransportwagen.

1.5.1.5

Bei Druckgasflaschen ist das Datum der nächst fälligen Prüfung zu beachten.

Ist das Prüfdatum überschritten und befinden sich die Druckgasflaschen in einem augenscheinlich einwandfreien Zustand, so dürfen sie zum Zwecke der Entleerung weiter betrieben werden.

Sind Druckgasflaschen mit gefährlichen Gasen nach Ablauf der Prüffrist nicht entleert, und sollen sie abtransportiert werden, ist für den Transport eine Firma zu beauftragen, die eine entsprechende Genehmigung besitzt.

1.5.1.6

Eine Druckgasflasche, die Mängel aufweist und durch die Personen gefährdet werden können, ist unverzüglich zu entleeren. Ausgenommen sind Druckgasflaschen mit toxischen Gasen. Diese Druckgasflaschen müssen durch eine Firma abtransportiert werden, die eine entsprechende Genehmigung besitzt.

Schadensereignisse mit Druckgasflaschen (z.B. Zerknall) sind der für den Arbeitsschutz zuständigen Behörde (Regierungspräsidium) zu melden.

2. Fachbezogene Hinweise

2.2.4 Kartuschenbrenner

Gebrauchsanweisungen des Herstellers beachten.

Kartuschenbrenner nicht kippen oder schütteln, da Flüssigkeit aus der Düse strömen kann (Brandfackel). Entzündet sich eine Druckgaskartusche, diese bzw. den Brenner senkrecht stellen, damit die Brandfackel kleiner wird und durch Abdecken gelöscht werden kann.

Nach Gebrauch Ventil des Kartuschenbrenners stets dicht schließen.

Nach dem Unterricht Kartuschenbrenner auf gelockerte Brenneraufsätze und unverschlossene Ventile prüfen. Mit Druckgaskartuschen bestückte Brenner an einem belüfteten Ort über Erdgleiche aufbewahren. Druckgaskartuschen darf nur der Lehrer oder technische Assistent in einem fensterbelüfteten Raum auswechseln.

Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Gefahrstoffverordnung vom 3. April 1989

Die betroffenen Lehrkräfte sind mindestens einmal im Jahr auf die Merkblätter hinzuweisen mit der Aufforderung, hiervon Kenntnis zu nehmen.

Die Lehrkräfte haben die Schüler entsprechend zu unterrichten.

Die Kenntnisnahme und die jährliche Unterrichtung der Schüler ist von den Lehrern schriftlich zu bestätigen