RICHTLINIEN ZUR

SICHERHEIT IM UNTERRICHT

Naturwissenschaften
Technik/Arbeitslehre
Hauswirtschaft
Kunst

Philippus Aureolus Theophrastus
Bombast von Hohenheim
genannt Paracelsus
deutscher Arzt und Chemiker (1493 bis 1541)

Empfehlung der Kultusministerkonferenz

Autoren der KMK-Arbeitsgruppe
Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht

Arneth, Gerhard, MA.
Referatsleiter beim Sekretariat der KMK, Berlin

Bezler, Hans Joachim, Oberstudiendirektor
Leiter des Gymnasiums Hohe Landesschule, Hanau

Domke, Walter, Dipl.-Chem.
Ltd. Regierungsschuldirektor bei der
Bezirksregierung Weser-Ems, Osnabrück
Vorsitzender der Richtlinien-Arbeitsgruppe

Eisenbarth, Otto, Oberstudienrat
Referatsleiter beim Landesinstitut für
Erziehung und Unterricht, Stuttgart

Ellrott, Helmut, Studiendirektor
Referatsleiter beim Staatsinstitut für
Erziehung und Unterricht, München

Hohenberger, Ludger, Dipl.-Ing.
Referent der Präventionsabteilung des
GUVV Westfalen-Lippe, Münster

Dr. Kellner, Robert, Dipl.-Chem.
Fachbereichsbetreuer Chemische Einwirkungen
im Geschäftsbereich Prävention des
Bundesverbandes der Unfallkassen (BUK), München

Weiß, Hans-Herbert, Ltd. Regierungsschuldirektor
Referent beim Landesinstitut für Schule, Soest

RICHTLINIEN ZUR

SICHERHEIT IM UNTERRICHT

Naturwissenschaften
Technik/Arbeitslehre
Hauswirtschaft
Kunst

(Sicherheitsrichtlinien Unterricht – R i S U)

Beschluss der KMK vom 28. März 2003

„Allein die Dosis macht
das ein Ding kein gifft ist.“

Philippus Aureolus Theophrastus
Bombast von Hohenheim
genannt Paracelsus

INHALT

Vorbemerkung 1

Allgemeines 2

Teil I Sicherheitsregelungen 3

I - 1 Sicherung der Fachräume, Einrichtungen und Geräte 3

I - 2 Allgemeine Verhaltensregeln 3

I - 3 Umgang mit gefährlichen Stoffen 5

I - 3.1 Begriffsbestimmung 5
I - 3.2 Pflichten des Schulleiters und der Lehrer 8
I - 3.3 Überwachungspflicht 10
I - 3.4 Rangfolge der Schutzmaßnahmen 10
I - 3.5 Betriebsanweisung und Unterweisung 12
I - 3.6 Hygienische Maßnahmen 13
I - 3.7 Kennzeichnung, Aufbewahrung und Lagerung 14
I - 3.8 Allgemeine Verwendungs- und Expositionsverbote 16
I - 3.9 Umgangsbeschränkungen für Schüler 19
I - 3.10 Besondere Vorschriften für gebärfähige Frauen, werdende oder stillende Mütter 21
I - 3.11 Persönliche Schutzausrüstung 23
I - 3.12 Entsorgung 23
I - 3.13 Erste Hilfe 24

I - 4 Umgang mit explosionsgefährlichen Stoffen und Mischungen 25

I - 5 Umgang mit Druckgasflaschen und Gasanlagen 26

I - 5.1 Aufbewahrung, Transport 26
I - 5.2 Druckminderer, Armaturen 27
I - 5.3 Umfüllen 28
I - 5.4 Anforderungen an Gasverbrauchsanlagen 29
I - 5.5 Anforderungen an Flüssiggasanlagen 30
I - 5.6 Kartuschenbrenner 30

I - 6 Umgang mit radioaktiven Stoffen und Schulröntgeneinrichtungen 31

I - 6.1 Grundsätze 31
I - 6.2 Verantwortlichkeiten 31
I - 6.3 Schulleiter 31
I - 6.4 Bestellung zum Strahlenschutzbeauftragen 32
I - 6.5 Fortbildung des Strahlenschutzbeauftragen 33
I - 6.6 Aufgaben des Strahlenschutzbeauftragten 33
I - 6.7 Aufbewahrung und Sicherung 37
I - 6.8 Gasentladungsröhren und Störstrahler 37
I - 6.9 Kennzeichnung radioaktiver Vorrichtungen 37
I - 6.10 Tabelle 1: Auswirkungen der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) 1989 und 2001 39

I - 7 Umgang mit LASERN 42

I - 8 Umgang mit elektrischer Energie 43

I - 8.1 Sicherheitseinrichtungen 43
I - 8.2 Spannungen bei Schülerexperimenten 44
I - 8.3 Aufbau, Umbau und Abbau 44
I - 8.4 Akkumulatoren 44
I - 8.5 Experimentierleitungen 44
I - 8.6 Prüfungen 45
I - 8.7 Elektromagnetische Verträglichkeit 45

I - 9 Regelungen für Tätigkeiten mit Lebewesen 47

I - 9.1 Umgang mit Tieren 47
I - 9.2 Umgang mit Stopfpräparaten, Insektensammlungen 47
I - 9.3 Umgang mit Pflanzen und Pilzen 47
I - 9.4 Mikrobiologische Arbeiten 47

I - 10 Regelungen zu Technik/Arbeitslehre ... 51
I - 10.1 Umgang mit Maschinen ... 51
I - 10.2 Holzbearbeitung ... 51
I - 10.3 Keramikarbeiten ... 54
I - 10.4 Schweißen und Löten ... 54
I - 10.5 Kunststoffe ... 55
I - 11 Regelungen zur Hauswirtschaft ... 56
I - 12 Regelungen zur Bildenden Kunst ... 57

Teil II Fachbezogene Hinweise Sicherheits- und Entsorgungsratschläge ... 59
II - 1 Allgemeine Hinweise für alle Fächer ... 59
II - 1.1 Umgang mit Glasgeräten und Stativen ... 59
II - 1.2 Umgang mit Laborbrennern und anderen Wärmequellen ... 59
II - 1.3 Erhitzen von Stoffen, Destillation ... 61
II - 1.4 Elektrische Einrichtungen ... 61
II - 1.5 Umgang mit Stoffen ... 61
II - 1.6 Spezielle Regelungen für den Umgang mit Quecksilber ... 61
II - 2 Fachbezogene Hinweise und Ratschläge – Biologie ... 63
II - 2.1 Umgang mit Tieren ... 63
II - 2.2 Umgang mit Pflanzen und Pilzen ... 63
II - 2.3 Umgang mit Mikroorganismen ... 65
II - 3 Fachbezogene Hinweise und Ratschläge – Chemie ... 66
II - 3.1 Sicherheitshinweise für den Umgang mit explosionsgefährlichen Stoffen und Reaktionen ... 66
II - 3.2 Hoch- bzw. leichtentzündliche Stoffe ... 67
II - 3.3 Phosphor, weiß ... 67
II - 3.4 Alkalimetalle ... 68
II - 3.5 Halogene ... 68
II - 4 Fachbezogene Hinweise und Ratschläge – Physik ... 69
II - 4.1 Mechanik ... 69
II - 4.2 Wärmelehre ... 69
II - 4.3 Optik ... 69
II - 4.4 Elektrizitätslehre ... 69
II - 5 Fachbezogene Hinweise und Ratschläge – Technik / Arbeitslehre ... 73
II - 5.1 Holzbearbeitung ... 73
II - 5.2 Holzbearbeitung von Hand ... 76
II - 5.3 Papierarbeiten ... 79
II - 5.4 Metallarbeiten ... 79
II - 5.5 Elektronische Schaltungen auf Platinen ... 81
II - 5.6 Kunststoffe ... 81
II - 6 Fachbezogene Hinweise und Ratschläge – Hauswirtschaft ... 84
II - 6.1 Lebensmittelverarbeitung ... 84
II - 6.2 Textilverarbeitung ... 87
II - 7 Fachbezogene Hinweise und Ratschläge – Bildende Kunst ... 88
II - 7.1 Stäube und Pigmente ... 88
II - 7.2 Stifte und Kreiden ... 88
II - 7.3 Farben und Lacke ... 88
II - 7.4 Klebstoffe ... 90
II - 7.5 Schmelzbare Stoffe ... 90
II - 7.6 Keramik und Bildhauerei ... 92
II - 7.7 Einzelne Verfahren und Anwendungsarten ... 92

Stichwortverzeichnis ... 96

VORBEMERKUNG

Zur Entstehung und Zielsetzung der Empfehlungen für Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht wird auf folgendes hingewiesen:

Als Folge der sicherheitstechnischen Entwicklung in den letzten Jahrzehnten haben sich die Arbeitsbedingungen für Lehrer[1] und Schüler in den allgemeinbildenden Schulen sehr gewandelt, und die Veränderungen schreiten unaufhaltsam fort.

Immer komplexere Arbeitsabläufe im Unterricht machen es erforderlich, die begleitenden Vorsorgemaßnahmen zur Sicherheitserziehung und Unfallverhütung weiterzuentwickeln.

Mit der folgenden Empfehlung für Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht werden die am 06.04.1973 beschlossenen Empfehlungen für Richtlinien zur Sicherheit im naturwissenschaftlichen Unterricht in der Fassung vom 09.09.1994 fortgeschrieben. Die Neufassung des Richtlinientextes referiert zu diesem Zweck den aktuellen Stand der einschlägigen Rechts- und Verwaltungsvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften und technischen Regeln (wie Technische Regeln Gefahrstoffe, DIN-Normen).

Schwerpunkte der Neuregelung betreffen u.a.:

- Gefahrstoffe und deren Entsorgung
- Gasanlagen und Druckgasflaschen
- Radioaktive Stoffe und Anlagen zur Erzeugung von ionisierenden Strahlen
- Laser
- Umgang mit Lebewesen
- Mikrobiologische und gentechnische Arbeiten
- Regelungen zu Technik/Arbeitslehre, Hauswirtschaft und Kunst
- Arbeitsschutz und Einrichtung von Fachräumen

Darüber hinaus soll sicherheits- und verantwortungsbewusstes Handeln als fächer- und schulformübergreifendes Erziehungsziel verstanden werden.

Der Lehrer wird hinsichtlich seiner Vorbildfunktion als lehrende und handelnde Person angesprochen, damit er sich seinerseits aufgerufen fühlt, sowohl Verhaltens- als auch Einstellungs- und Bewusstseinsänderung i.S. von Sicherheits- und Umweltbewusstsein pädagogisch umzusetzen.

Zielsetzung der Richtlinien ist es, das Bewusstsein für mögliche Gefahren und deren Ursachen zu schärfen und das natürliche Interesse von Lehrern und Schülern an sicheren Arbeitsbedingungen durch umfassende Informationen und klare rechtliche Rahmenbedingungen zu unterstützen.

Im Interesse einer einheitlichen Regelung wurde diese Empfehlung mit dem Bundesverband der Unfallkassen (BUK) abgestimmt.

Mit diesem Beschluss gilt der Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 09.09.1994 als aufgehoben.

---

[1] Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurde bei den Aussagen, die für Schulleiterinnen und Schulleiter, Lehrerinnen und Lehrer sowie für Schülerinnen und Schüler gemeinsam gelten, die funktionale Bezeichnung gewählt. Dies lässt die besonderen Regelungen für den Schutz der Lehrerinnen und Schülerinnen, wie sie die Gefahrstoffverordnung vorsieht, eindeutiger zur Geltung kommen.

ALLGEMEINES

Die Empfehlung für Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht gilt in den naturwissenschaftlichen Fächern, in Technik / Arbeitslehre, Hauswirtschaft und Kunst der allgemeinbildenden Schulen und den Fachgymnasien[1]. Ebenso sind die von den zuständigen Unfallversicherungsträgern erlassenen Unfallverhütungsvorschriften und Regeln zu beachten und unter Berücksichtigung der schulischen Verhältnisse anzuwenden.

Die Angaben zur Einrichtung der Fach- und Fachnebenräume richten sich an die Schulleiter, die gegenüber dem Schulträger dafür eintreten, dass die diesbezüglichen Sicherheitsbestimmungen eingehalten werden.

Die Anforderungen und Hinweise für den Umgang mit Geräten und Gefahrstoffen, die Durchführung von Versuchen usw. richten sich an die Lehrer, die die o.g. Fächer an allgemeinbildenden Schulen oder Fachgymnasien unterrichten. Sie sind verpflichtet, die Sicherheitsbestimmungen einzuhalten und die Hinweise auf Gefährdungen beim Umgang mit Geräten und Stoffen (Sicherheits- und Entsorgungsratschläge) zu beachten. Maßnahmen zur Ersten Hilfe bei den spezifischen Gefährdungen im Unterricht sind in Anlage III-3. aufgeführt.

In den vorgenannten Fächern ist neben der Gewährleistung von Sicherheit die Sicherheitserziehung der Schüler eine wichtige Aufgabe. Der Lehrer hat den Schülern die fachlichen Voraussetzungen für einen sachgerechten Umgang mit Geräten und Stoffen zu vermitteln und sie bei jeder Gelegenheit zu einem sicherheitsgerechten Verhalten anzuhalten. Hierzu gehört auch die Erziehung zur Vermeidung sowohl von Leichtsinn als auch von Überängstlichkeit.

Gliederung

Die Empfehlung ist in drei Teile gegliedert.

Teil I enthält auf der Grundlage der einschlägigen Rechts- und Verwaltungsvorschriften die für allgemeinbildende Schulen und Fachgymnasien verbindlichen **Sicherheitsregelungen**.

Teil II enthält **Sicherheits**- und **Entsorgungsratschläge**, die Lehrern und Schülern ein sicherheitsbewusstes und umweltgerechtes Verhalten in der täglichen Schulpraxis erleichtern.

Teil III enthält Anlagen zu den Teilen I und II.

[1] Für Schulen in Vollzeitform der chemischen, biotechnischen, medizinischen und pharmazeutischen Berufe gelten die Regelungen der Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz beim Umgang mit Gefahrstoffen im Hochschulbereich (GUV-SR 2003 bisher GUV 19.17)

TEIL I SICHERHEITSREGELUNGEN

I - 1 Sicherung der Fachräume, Einrichtungen und Geräte

I - 1.1 Fachräume sind gegen das Betreten durch Unbefugte zu sichern.

I - 1.2 Es muss sichergestellt sein, dass über (Mobil-)Telefon jederzeit ein Notruf nach außen gelangen kann.

Siehe Ziffer III – 5 Einrichtung von Fachräumen.

I - 1.3 In den Lehr- und Übungsräumen sind auszuhängen

- Hinweise zur Ersten Hilfe
  vgl. Ziffer III – 3.1 Verhalten bei Unfällen im Unterricht
- R- und S-Sätze sowie die Gefahrensymbole
  vgl. Ziffer III – 14.1 bis 3 Tabellen zur Kennzeichnung

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

I - 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[1] (z.B. für brennbare Flüssigkeiten, Druckgasflaschen) und des Rettungsplans wird empfohlen, den Rat der örtlichen Feuerwehr einzuholen.
Siehe Ziffer III – 3.1 Verhalten bei Unfällen im Unterricht.

I - 1.5 Das Fehlen von Sicherheitseinrichtungen und Schäden an Bau und Einrichtungen sind der Schulleitung unverzüglich zu melden. Beschädigte Geräte, die eine Gefahr darstellen, müssen als defekt gekennzeichnet und der weiteren Verwendung entzogen werden.

I - 1.6 Asbesthaltige Arbeits- und Hilfsmittel sind durch entsprechende andere Vorrichtungen zu ersetzen, um Gefährdungen durch Asbestfasern auszuschließen.

I - 1.7 Bedienungsanleitungen von Geräten sind so aufzubewahren, dass sie jedem Fachlehrer jederzeit zugänglich sind.

I - 2 Allgemeine Verhaltensregeln

I - 2.1 Schüler dürfen naturwissenschaftliche und technische Fachräume ohne Aufsicht des Fachlehrers in der Regel nicht betreten.

I - 2.2 Die Schüler sind zu informieren über

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

I - 2.3 Außer in den unter I - 2.2 angesprochenen Notfalleinrichtungen dürfen ohne Aufforderung durch den Lehrer Geräte, Maschinen, Schaltungen und Chemikalien in der Regel von Schülern nicht berührt werden.

---

[1] Feuerwehrpläne für bauliche Anlagen nach DIN 14095, Objektpläne, in denen eingezeichnet wird: Räume mit gefährlichen Stoffen, brennbare Flüssigkeiten, radioaktive Stoffe, Druckgase

I - 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.

I - 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.

I - 2.6 Der Lehrer hat dafür zu sorgen, dass Schüler Schutzausrüstungen (Schutzbrillen, Schutzhandschuhe) tragen, falls das Experiment es erfordert.

I - 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.

I - 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.

I - 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.

I - 2.10 Bevor experimentiert wird, hat sich der Lehrer mit der Handhabung der Geräte und dem Reaktionsablauf vertraut zu machen.

I - 2.11 Versuche an Schülern

- Versuche an Schülern dürfen nur durchgeführt werden, wenn eine Schädigung des Organismus ausgeschlossen ist und die hygienischen Erfordernisse gewährleistet sind.
- Blutentnahme bei Schülern ist nicht erlaubt; die Länder entscheiden über Ausnahmen durch gesonderte Regelungen.
- Bei Abnahme elektrophysiologischer Signale (EKG, EEG) dürfen nur Geräte eingesetzt werden, die der Medizingeräteverordnung entsprechen oder vollständig vom Stromnetz getrennt betrieben werden und an denen keine berührungsgefährlichen Spannungen auftreten können.
- Experimente mit ionisierenden Strahlen an Schülern sind verboten.
- Versuche mit berührungsgefährlichen Spannungen an Schülern sind verboten.

I - 3 Umgang mit gefährlichen Stoffen

I - 3.1 Begriffsbestimmung

I - 3.1.1 Gefahrstoffe

Nach § 19 Abs. 2 des Chemikaliengesetzes (ChemG) sind Gefahrstoffe

1. gefährliche Stoffe und Zubereitungen nach § 3a sowie Stoffe und Zubereitungen, die sonstige chronisch schädigende Eigenschaften besitzen,
2. Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse, die explosionsfähig sind,
3. Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse, aus denen bei der Herstellung oder Verwendung Stoffe oder Zubereitungen nach Nummer 1 oder 2 entstehen oder freigesetzt werden können,
4. sonstige gefährliche chemische Arbeitsstoffe im Sinne des Artikels 2 Buchstabe b in Verbindung mit Buchstabe a der Richtlinie 98/24/EG des Rates vom 7. April 1998 zum Schutz von Gesundheit und Sicherheit der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch chemische Arbeitsstoffe bei der Arbeit,
5. Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse, die erfahrungsgemäß Krankheitserreger übertragen können.

Gefährliche Stoffe und gefährliche Zubereitungen nach § 3a Abs. 1 des Chemikaliengesetzes sind charakterisiert durch die Gefährlichkeitsmerkmale:

explosionsgefährlich (E)

brandfördernd (O)

hochentzündlich (F+) *leichtentzündlich (F)* *entzündlich*

sehr giftig (T+) *giftig (T)* *gesundheitsschädlich (Xn)*

ätzend(C) *reizend (Xi)*

sensibilisierend

krebserzeugend (K) *erbgutverändernd (M)* *fortpflanzungsgefährdend (reproduktionstoxisch) (R)*

umweltgefährlich (N)

I - 3.1.2 Stoffe

Nach § 3 ChemG sind Stoffe Elemente oder chemische Verbindungen, wie sie natürlich vorkommen oder hergestellt werden, einschließlich der zur Wahrung der Stabilität notwendigen Hilfsstoffe und der durch das Herstellungsverfahren bedingten Verunreinigungen, mit Ausnahme von Lösemitteln, die von dem Stoff ohne Beeinträchtigung seiner Stabilität und ohne Änderung seiner Zusammensetzung abgetrennt werden können.

I - 3.1.3 Zubereitungen

Nach § 3 ChemG sind Zubereitungen aus zwei oder mehreren Stoffen bestehende Gemenge, Gemische oder Lösungen.

I - 3.1.4 Erzeugnisse

Nach § 3 ChemG sind Erzeugnisse Stoffe oder Zubereitungen, die bei der Herstellung eine spezifische Gestalt, Oberfläche oder Form erhalten haben, die deren Funktion mehr bestimmen als ihre chemische Zusammensetzung, als solche oder in zusammengefügter Form.
Erzeugnisse im oben genannten Sinne sind z.B. Spanplatten, Platinen, Akkumulatoren.

I - 3.1.5 Maximale Arbeitsplatzkonzentration (MAK)

Maximale Arbeitsplatzkonzentration (MAK) ist die Konzentration eines Stoffes in der Luft am Arbeitsplatz, bei der im allgemeinen die Gesundheit der Arbeitnehmer nicht beeinträchtigt wird.
Definition siehe Ziffer III – 14.1 Legende.

I - 3.1.6 Technische Richtkonzentration (TRK)

Technische Richtkonzentration (TRK) ist die Konzentration eines Stoffes in der Luft am Arbeitsplatz, die nach dem Stand der Technik erreicht werden kann.
Definition siehe Ziffer III – 14.1 Legende.

I - 3.1.7 Biologischer Arbeitsplatztoleranzwert (BAT)

Biologischer Arbeitsplatztoleranzwert (BAT) ist die Konzentration eines Stoffes oder seines Umwandlungsproduktes im Körper oder die dadurch ausgelöste Abweichung eines biologischen Indikators von seiner Norm, bei der im allgemeinen die Gesundheit der Arbeitnehmer nicht beeinträchtigt wird.
Definition siehe Ziffer III – 14.1 Legende.

I - 3.1.8 Auslöseschwelle

Auslöseschwelle ist die Konzentration eines Stoffes in der Luft am Arbeitsplatz oder die Konzentration eines Stoffes oder seines Umwandlungsproduktes im Körper, bei deren Überschreitung zusätzliche Maßnahmen notwendig sind. Der Überschreitung der Auslöseschwelle steht es gleich, wenn Verfahren angewendet werden, bei denen zusätzliche Maßnahmen erforderlich sind oder wenn ein unmittelbarer Hautkontakt besteht.

I - 3.1.9 Umgang

Umgang im Sinne des § 3 Abs. 2 GefStoffV ist das Herstellen, Gewinnen oder Verwenden.

I - 3.1.10 Verwenden

Verwenden im Sinne des § 3 ChemG ist das Gebrauchen, Verbrauchen, Lagern, Aufbewahren, Be- und Verarbeiten, Abfüllen, Umfüllen, Mischen, Entsorgen und Befördern innerhalb der Schule.

I - 3.1.11 Aufbewahren

Aufbewahren ist der Oberbegriff für Bereithalten und Lagern.

I - 3.1.12 Bereithalten

Bereithalten ist das kurzzeitige vorübergehende Aufbewahren (längstens 24 Stunden) in der für den Fortgang der Arbeit erforderlichen Menge bei oder in der Nähe von Arbeitsplätzen, um abgefüllt, bearbeitet, transportiert, verarbeitet oder vernichtet zu werden.

I - 3.1.13 Bereitstellen von Druckgasbehältern

Als Bereitstellen von Druckgasbehältern gilt, wenn gefüllte Druckgasbehälter an den zum Entleeren vorgesehenen Stellen als Reservebehälter an Entnahmeeinrichtungen angeschlossen sind oder zum baldigen Anschluss bereitgehalten werden, soweit dies für den Fortgang der Arbeiten erforderlich ist.

Als Bereitstellen gilt auch, wenn gefüllte Druckgasbehälter

- an Arbeitsplätzen für den Handgebrauch,
- auf Verladerampen oder -flächen zum alsbaldigen Abtransport,

in der jeweils erforderlichen Anzahl und Größe bereitgehalten werden.

I - 3.1.14 Lagern

Lagern ist nach § 3 Abs. 3 GefstoffV das Aufbewahren zur späteren Verwendung sowie zur Abgabe an andere (z.B. zur Entsorgung).

I - 3.1.15 Einstufung

Einstufung ist nach § 3 ChemG die Zuordnung zu einem oder mehreren Gefährlichkeitsmerkmalen; diese Gefährlichkeitsmerkmale sind in Ziffer III – 14.1 Gefahrensymbole, Gefahrenbezeichnungen der vorliegenden Sicherheitsrichtlinien aufgeführt.

I - 3.1.16 Arbeitgeber

Entsprechend den Zuständigkeitsregelungen im Schulwesen tragen die Arbeitgeberverantwortung

- für Organisation, Inhalte und Durchführung des Unterrichts die Kultusverwaltung des Landes, vor Ort der Schulleiter. Die Übertragung der Arbeitgeberverantwortung auf den Schulleiter erfolgt nach Landesrecht.
- für Bau, Ausstattung, Ver- und Entsorgung mit/von Verbrauchsmaterialien der Sachkostenträger.

I - 3.1.17 Arbeitnehmer

Zu den Arbeitnehmern in den Schulen zählen Lehrer und sonstige Beschäftigte (z.B. technische Assistenten). Schüler sind den Arbeitnehmern im Sinne der Gefahrstoffverordnung gleichgestellt.

I - 3.1.18 Gefahrensymbole und -bezeichnungen für gefährliche Stoffe und Zubereitungen nach Anhang II[1]

Explosionsgefährlich
E

Brandfördernd
O

Hochentzündlich
F+

leichtentzündlich
F

sehr giftig
T+

Giftig
T

gesundheitsschädlich
Xn

Ätzend
C

Reizend
Xi

Umweltgefährlich
N

Anmerkung: Die Buchstaben E, O, F, F+, T, T+, C, Xn, Xi und N sind nicht Bestandteil des Gefahrensymbols.

Bezeichnungen:
E explosive, explosif; O oxidizing, comburant;
F highly inflammabel, facilement inflammabile; F+ extremely inflammabel, extrémement inflammabile;
T toxic; toxique; T+very toxic; tres toxique; Xn harmful; nocif;
C corrosive, corrosif; Xi irritant, irritant
N dangerous for the environment, *dangereux pour l´environnement (N = nature)*

[1] Richtlinie 67/548/EWG des Rates zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten für die Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe an den technischen Fortschritt vom 27.6.1967 ABl. Nr. L 196/1 vom 16.8.1967, zuletzt geändert am 6.8.2001 (ABl. Nr. L 225/1 vom 21.8.2001)

I - 3.2 Pflichten des Schulleiters und der Lehrer

I - 3.2.1 Allgemeine Schutzpflicht

> „Der Arbeitgeber, der mit Gefahrstoffen umgeht, hat die zum Schutz des menschlichen Lebens, der menschlichen Gesundheit und der Umwelt erforderlichen Maßnahmen entsprechend den Umgangsvorschriften der Gefahrstoffverordnung und den für ihn geltenden Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften zu treffen. Im übrigen sind die allgemein anerkannten sicherheitstechnischen, arbeitsmedizinischen und hygienischen Regeln einschließlich der Regeln über Einstufung, Sicherheitsinformation und Arbeitsorganisation sowie die sonstigen gesicherten arbeitswissenschaftlichen Erkenntnisse zu beachten."
> (§ 17 Abs. 1 GefStoffV)[1]

Die schulrelevanten Bestandteile der oben genannten Bestimmungen sind Gegenstand dieser Sicherheitsrichtlinien.

Die Arbeitgeberverantwortung in der Schule obliegt dem Schulleiter. Er kann verschiedene Aufgaben, die sich aus dieser Verantwortung ergeben, an in ihrem Bereich eigenverantwortlich tätige Lehrer schriftlich übertragen. Unbeschadet dieser Aufgabenübertragung verbleiben dem Schulleiter die Aufsichts- und Organisationsverantwortung, die nach Landesrecht geregelt ist.

I - 3.2.2

Bau und Einrichtung von Fachräumen sowie das Verhalten von Lehrern und Schülern müssen der allgemeinen Schutzpflicht nach § 17 Abs. 1 GefStoffV entsprechen. Dies gilt auch für eine umweltschonende Entsorgung von Gefahrstoffen.

I - 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 § 14 GefStoffV Auskunft. Bei verbleibenden Ungewissheiten über die Gefährdung können beim Hersteller oder Einführer unter Berufung auf § 16 Abs. 3 GefStoffV weitere Informationen angefordert werden.

I - 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 vorzulegen.

Bei Holzerzeugnissen (z.B. Spanplatten) ist darauf zu achten, dass ein möglichst geringer Anteil an Buchen- und Eichenholz[1] enthalten ist, wenn bei der Bearbeitung dieser Holzerzeugnisse Holzstaub entsteht.

---

[1] Zu den Umgangsvorschriften der Gefahrstoffverordnung zählen der
fünfte Abschnitt "Allgemeine Umgangsvorschriften für Gefahrstoffe" (§§ 16 bis 34) und
sechste Abschnitt "Zusätzliche Vorschriften für den Umgang mit krebserzeugenden und erbgutverändernden Gefahrstoffen" (§§ 35 bis 40) einschließlich der dazugehörigen Anhänge.

Zu den allgemein anerkannten sicherheitstechnischen, arbeitsmedizinischen und hygienischen Regeln zählen z.B. Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS), Technische Regeln Druckgase (TRG), Technische Regeln für brennbare Flüssigkeiten (TRbF), DVGW-Arbeitsblätter, DIN-Normen, VDE-Bestimmungen, sowie Vorschriften und Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz der Unfallversicherungsträger.
Siehe Ziffer III – 18 Quellenverzeichnis.

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

Der Hersteller oder Einführer ist nach § 16 Abs. 3 GefStoffV verpflichtet, die gefährlichen Inhaltsstoffe von Einzelstoffen, Zubereitungen und Erzeugnissen mitzuteilen.

Der Eintrag ins Klassenbuch/Kursbuch gilt als Nachweis der Ersatzstoffprüfung nach § 16 GefStoffV.

I - 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
- Mengenbereiche des Gefahrstoffes[2]
- 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.

Dieses Verzeichnis kann mit Hilfe der Ziffer III – 13 Gefahrstoffliste 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 Ziffer III – 14.1 Gefahrensymbole, Gefahrenbezeichnungen und 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 Behältnisse entsprechend nachzukennzeichnen. Nicht mehr identifizierbare Stoffe oder entbehrliche Stoffe sind sachgerecht zu entsorgen.

Zur Entsorgung
siehe Ziffer I – 3.12 und
Ziffer III – 15 Entsorgung von Gefahrstoffabfällen.

Hinsichtlich Klassifizierung und zulässiger Lagermengen brennbarer Flüssigkeiten
siehe Ziffer I – 3.7.11 und Ziffer III – 13.1 Legende sowie
Ziffer III – 13.3 Liste der gefährlichen Stoffe.

I - 3.2.6 Zusätzliche Ermittlungspflichten beim Umgang mit krebserzeugenden oder erbgutverändernden Gefahrstoffen

Nach den §§ 36 und 40 GefStoffV sind vor dem Umgang mit krebserzeugenden oder erbgutverändernden Gefahrstoffen zusätzliche Ermittlungspflichten, Vorsorge- und Schutzmaßnahmen durchzuführen. Hierzu zählen eine Gefahrenbewertung für die jeweilige Tätigkeit, eine besondere Prüfung, ob der Gefahrstoff nicht durch einen weniger gefährlichen Stoff ersetzt werden kann und bei fehlender Substitutionsmöglichkeit die Prüfung, ob zusätzliche Schutzmaßnahmen erforderlich sind.

Die besonderen Pflichten nach den §§ 36 und 40 GefStoffV hinsichtlich des Umgangs mit den in Ziffer I – 3.8, Tabelle 2 aufgeführten krebserzeugenden Gefahrstoffen können für den Schule in Form der nachfolgenden Tabelle erfüllt werden.

---

1 Herstellerzertifikat beachten

2 Die Ermittlung der Menge des Gefahrstoffes (§ 16 Abs. 3a Nr. 3 GefStoffV) kann durch Bezugsquellennachweis anhand der Rechnungen erfolgen.

Tabelle 1: Zusätzliche Pflichten beim Umgang mit krebserzeugenden und erbgutverändernden Gefahrstoffen

	krebserzeugender/ erbgutverändernder Gefahrstoff	Ergebnis der Prüfung auf Ersatzstoff(e)	Vorsorge- und Schutzmaßnahmen	Datum der Überprüfung	Name der Lehrkraft
1	Benzol als Aromat	keine	Abzug, kleinst-möglicher Ansatz	25.04.2003	OStR Roland Muster
2	Benzol als Lösemittel	Cyclohexan		17.06.2003	Dr. Angelika Müller
3					
4					

I - 3.2.7 Nach den §§ 37 und 40 GefStoffV wird gegenüber der zuständigen Behörde (z.B. Gewerbeaufsicht) eine detaillierte Anzeige des Herstellungsverfahrens und der Verwendung krebserzeugender oder erbgutverändernder Gefahrstoffe, der getroffenen Schutzmaßnahmen etc. gefordert.

In Schulen ist eine solche Anzeige und ihr Bereithalten in der Regel nicht notwendig, da die unter Ziffer I – 3.8, Tabelle 2 aufgeführten krebserzeugenden Gefahrstoffe nur gelegentlich im Unterricht und ausschließlich vom Lehrer für Lehr- oder Ausbildungszwecke verwendet werden.

I - 3.3 Überwachungspflicht

„Ist das Auftreten eines oder verschiedener gefährlicher Stoffe in der Luft am Arbeitsplatz nicht sicher auszuschließen, so ist zu ermitteln, ob die Maximale Arbeitsplatzkonzentration, die Technische Richtkonzentration oder der Biologische Arbeitsplatztoleranzwert unterschritten oder die Auslöseschwelle überschritten sind. Die Gesamtwirkung verschiedener gefährlicher Stoffe in der Luft am Arbeitsplatz ist zu beurteilen."
(§ 18 Abs. 1 GefStoffV)

Bei Anwendung der in diesen Regeln beschriebenen Maßnahmen kann davon ausgegangen werden, dass eine Einhaltung der Grenzwerte im Unterricht gewährleistet ist und sich daher eine Überwachung der Grenzwerte durch Messungen in der Regel erübrigt.

I - 3.4 Rangfolge der Schutzmaßnahmen

I - 3.4.1 „Das Arbeitsverfahren ist so zu gestalten, dass gefährliche Gase, Dämpfe oder Schwebstoffe nicht frei werden, soweit dies nach dem Stand der Technik möglich ist. Das Arbeitsverfahren ist ferner so zu gestalten, dass die Arbeitnehmer mit gefährlichen festen oder flüssigen Stoffen nicht in Hautkontakt kommen, soweit dies nach dem Stand der Technik möglich ist."
(§ 19 Abs. 1 GefStoffV)

In der Schule können diese Schutzziele durch folgende Maßnahmen erreicht werden:

- Geschlossener Versuchsaufbau (z.B. NO_2/N_2O_4-Gleichgewicht im abgeschmolzenen Rohr)
- Verwendung von geeigneten Waschflaschen oder Absorptionsrohren

I - 3.4.2 „Kann durch Maßnahmen nach Abs. 1 nicht unterbunden werden, dass gefährliche Gase, Dämpfe oder Schwebstoffe frei werden, sind diese an ihrer Austritts- oder Entstehungsstelle vollständig zu erfassen und anschließend ohne Gefahr für Mensch und Umwelt zu entsorgen, soweit dies nach dem Stand der Technik möglich ist."
(§ 19 Abs. 2 GefStoffV)

Regelungen für den naturwissenschaftlichen Unterricht

Um diesen Anforderungen zu genügen, müssen entsprechende Räume für den naturwissenschaftlichen Unterricht, wie z.B. Chemieunterrichtsräume, mit mindestens einem Abzug ausgestattet sein. Die Abzüge müssen folgenden Schutzzielen entsprechen:

- Gase, Dämpfe, Nebel, Rauche oder Stäube in gefährlicher Konzentration oder Menge dürfen nicht aus dem Abzugsinneren in den Unterrichtsraum gelangen können,
- im Abzugsinneren darf sich keine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre bilden können, und
- Personen müssen durch den geschlossenen Frontschieber geschützt sein, falls gefährliche Stoffe verspritzen oder Glas zersplittert.

Abzüge erfüllen diese Schutzziele und damit den oben genannten Stand der Technik, wenn sie den Normen DIN 12924 Teil 1, Teil 3 oder Teil 4[1] entsprechen. Bei diesen Abzügen erfolgt die Kontrolle der einwandfreien lufttechnischen Funktion[2] durch eine selbsttätig wirkende Einrichtung, die im Fehlerfall optische und akustische Warnsignale gibt.

Regelungen für die technischen Fächer bzw. den Kunstunterricht
siehe Ziffer I – 10 Regelungen zu Technik/Arbeitslehre und I – 12 Regelungen zu Kunst.

In den technischen Fächern bzw. im Kunstunterricht sind bei Brennöfen und bei Motorprüfständen besondere Lüftungsmaßnahmen erforderlich.

Geeignete Maßnahmen sind

- bei Brennöfen eine Entlüftung ins Freie,
- bei Motorprüfständen die Abgase an der Austrittsstelle zu erfassen und ins Freie zu leiten.

I - 3.4.3 „Ist eine Erfassung der Gefahrstoffe an der Austritts- oder Entstehungsstelle nach Abs. 2 nach fachlicher Abschätzung nicht angezeigt, sind geeignete Lüftungsmaßnahmen zu treffen."
(§ 19 Abs. 3 GefStoffV)

Dies wird durch eine wirksame Lüftung mittels Fenster oder durch Abluftventilatoren erreicht.

Geeignete Lüftungsmaßnahmen sind beispielsweise in Unterrichtsräumen zu treffen, in denen mit Farben oder Lacken mit gefährlichen Lösemitteln usw. gearbeitet wird.

Versuche außerhalb des Abzugs und andere Arbeitsverfahren, bei denen Gefahrstoffe frei werden können, sind so zu gestalten, dass die MAK-Werte eingehalten und die Expositionsspitzen zur Erfüllung der Kurzzeitwertbedingungen begrenzt werden. Eine Einhaltung der MAK-Werte kann in Schulen angenommen werden, wenn die Berechnung ergibt, dass der MAK-Wert für die Dauer von längstens zwei Stunden nicht überschritten wird. Damit ist auch die Auslöseschwelle eingehalten.

Zur Abschätzung der Kurzzeitwertbedingungen
siehe Ziffer III – 13.1 Legende und
Ziffer III – 13.3 Liste der gefährlichen Stoffe.

---

1 DIN 12924 Teil 1 „Laboreinrichtungen; Abzüge; Abzüge für allgemeinen Gebrauch", Teil 3 "Laboreinrichtungen; Abzüge; Durchreicheabzüge", Teil 4 "Laboreinrichtungen; Abzüge; Abzüge in Apotheken"

2 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.

Versuche, bei denen krebserzeugende, erbgutverändernde oder fortpflanzungsgefährdende Gefahrstoffe der Kategorien 1 und 2 oder sehr giftige Gefahrstoffe freigesetzt werden (siehe Ziffer III – 13.3 Liste der gefährlichen Stoffe), sind im Abzug durchzuführen.

Siehe Ziffer I – 3.4.2 Ersatzstoffverpflichtung.

I - 3.4.4 Hinsichtlich der in § 19 Abs. 5 GefStoffV vorgesehenen persönlichen Schutzausrüstung siehe Ziffer I – 3.11 Persönliche Schutzausrüstung.

I - 3.5 Betriebsanweisung und Unterweisung

I - 3.5.1 Allgemeine Anforderungen

„Der Arbeitgeber hat eine arbeitsbereichs- und stoffbezogene Betriebsanweisung zu erstellen, in der auf die mit dem Umgang mit Gefahrstoffen verbundenen Gefahren für Mensch und Umwelt hingewiesen wird sowie die erforderlichen Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln festgelegt werden; auf die sachgerechte Entsorgung entstehender gefährlicher Abfälle ist hinzuweisen. Die Betriebsanweisung ist in verständlicher Form und in der Sprache der Beschäftigten abzufassen und an geeigneter Stelle in der Arbeitsstätte bekannt zu machen. In der Betriebsanweisung sind auch Anweisungen über das Verhalten im Gefahrfall und über die Erste Hilfe zu treffen."
(§ 20 Abs. 1 GefStoffV)

„Arbeitnehmer, die beim Umgang mit Gefahrstoffen beschäftigt werden, müssen anhand der Betriebsanweisung über die auftretenden Gefahren sowie über die Schutzmaßnahmen unterwiesen werden. Gebärfähige Arbeitnehmerinnen sind zusätzlich über die für werdende Mütter möglichen Gefahren und Beschäftigungsbeschränkungen zu unterrichten. Die Unterweisungen müssen vor der Beschäftigung und danach mindestens einmal jährlich mündlich und arbeitsplatzbezogen erfolgen. Inhalt und Zeitpunkt der Unterweisungen sind schriftlich festzuhalten und von den Unterwiesenen durch Unterschrift zu bestätigen. Der Nachweis der Unterweisung ist zwei Jahre aufzubewahren."
(§ 20 Abs. 2 GefStoffV)

I - 3.5.2 Lehrer und technische Assistenten

Eine allgemeine Betriebsanweisung für die Hand des Lehrers und technischen Assistenten besteht aus dieser Sicherheitsrichtlinie sowie den entsprechenden Verwaltungsvorschriften und Hinweisen des jeweiligen Landes.

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.

I - 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 Ziffer III – 2.2. Muster–Betriebsanweisung 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.

I - 3.5.4 Besondere Regelungen für gebärfähige Frauen

Lehrerinnen und Schülerinnen sind zusätzlich über die für Frauen für werdende und stillende Mütter möglichen Gefahren und Beschäftigungsbeschränkungen durch den Schulleiter bzw. den Lehrer in geeigneter Form zu unterweisen. Es ist insbesondere darauf hinzuweisen, dass Schwangere in Schulen krebserzeugenden, erbgutverändernden und fortpflanzungsgefährdenden Gefahrstoffen nicht ausgesetzt werden dürfen.

I - 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 Reinigungs-, Wartungs- und Reparaturpersonal 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[1] schriftlich festzuhalten und von den Unterwiesenen durch Unterschrift zu bestätigen.

Siehe Ziffer III – 2.3 Musterbetriebsanweisung für Hausmeister, Reinigungs-, Wartungs- und Reparaturpersonal.

I - 3.6 Hygienische Maßnahmen

I - 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.

I - 3.6.2 In Räumen, in denen mit Gefahrstoffen umgegangen wird (z.B. Chemiefachräume), muss ein Waschbecken mit Handbrause (Kaltwasseranschluss[2]), Seifenspender und Einmalhandtüchern vorhanden sein.

Die Handbrause ist auch zur Durchführung von Erste-Hilfe-Maßnahmen erforderlich, z.B. bei Augenverätzungen, Kontamination mit Gefahrstoffen, Kleiderbränden.

Die in § 22 Abs. 3 GefStoffV geforderten Waschräume mit Duschen sowie Räume mit getrennter Aufbewahrungsmöglichkeit für Straßen- und Arbeitskleidung sind im Schulbereich nicht erforderlich.

I - 3.6.3 Zum Pipettieren sind geeignete Pipettierhilfen bereitzustellen und zu benutzen.

Pipettieren mit dem Mund ist verboten.

I - 3.6.4 Verschüttete Gefahrstoffe, wie z.B. Quecksilber und Brom, sind sofort mit einem geeigneten Absorptionsmittel aufzunehmen.

---

1 Zuständiger Arbeitgeber ist i.d.R. der Schulträger oder die Reinigungs- bzw. Instandhaltungsfirma. Der Schulleiter beteiligt sich im Rahmen der Mitwirkungspflicht an der Erstellung der Betriebsanweisung. In diesem Zusammenhang ist die Fremdfirma auf die besonderen Gefahren hinzuweisen.

2 Bei der Verwendung von warmem Wasser besteht die Gefahr erhöhter Hautpermeabilität.

I - 3.7 Kennzeichnung, Aufbewahrung und Lagerung

I - 3.7.1 Die Kennzeichnung von gefährlichen Stoffen und Zubereitungen muss für schulinternen Gebrauch folgende Angaben enthalten:

1. Name des Stoffes oder der Stoffe in der Zubereitung
2. bei Zubereitungen ggf. Handelsname oder Bezeichnung
3. Gefahrensymbole mit den zugehörigen Gefahrenbezeichnungen
4. Hinweise auf die besonderen Gefahren (R-Sätze)
5. Sicherheitsratschläge (S-Sätze)
6. Name des Herstellers oder Vertreibers

Diese Anforderung gilt bei der Nachkennzeichnung alter Gebinde bzw. bei der Kennzeichnung selbst hergestellter Zubereitungen.

I - 3.7.2 Erleichterungen bei der Kennzeichnung Handgebrauch
Standflaschen oder Standgefäße für den Handgebrauch müssen mindestens enthalten:

1. Angabe der Bezeichnung des Stoffes, der Zubereitung und der Bestandteile der Zubereitung
2. Gefahrensymbole mit den dazugehörigen Gefahrenbezeichnungen

Bei krebserzeugenden, erbgutverändernden und fortpflanzungsgefährdenden Stoffen der Kategorien 1 und 2 sind außerdem folgende R-Sätze im Volltext anzugeben:

- krebserzeugende Stoffe (mit Kennbuchstabe T) mit “Kann Krebs erzeugen” oder “Kann Krebs erzeugen beim Einatmen”
- erbgutverändernde Stoffe (mit Kennbuchstabe T) mit “Kann vererbbare Schäden verursachen”
- fortpflanzungsgefährdende (reproduktionstoxische) Stoffe (mit Kennbuchstabe T) mit “Kann die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen” oder “Kann das Kind im Mutterleib schädigen”

I - 3.7.3 Nach § 24 Abs. 1 GefStoffV sind Gefahrstoffe so aufzubewahren oder zu lagern, dass sie die menschliche Gesundheit und die Umwelt nicht gefährden. Es sind dabei geeignete und zumutbare Vorkehrungen zu treffen, um den Missbrauch oder einen Fehlgebrauch nach Möglichkeit zu verhindern.

Um einen Fehlgebrauch zu verhindern, ist beispielsweise dafür zu sorgen, dass Gefahrstoffe, die sich im Arbeitsgang befinden, nicht verwechselt werden können. Lebensmittel dürfen nicht zusammen mit Gefahrstoffen aufbewahrt und gelagert werden.

Lebensmittel für Versuchszwecke sollen als solche gekennzeichnet sein.

I - 3.7.4 Gefahrstoffe dürfen nur in Behältern aufbewahrt werden, die aus Werkstoffen bestehen, die den zu erwartenden Beanspruchungen standhalten.

Originalgefäße entsprechen diesen Anforderungen.

Bei Benutzung von anderen Gefäßen ist zu beachten:

- Bei Kunststoffbehältern besteht insbesondere bei organischen Flüssigkeiten die Gefahr der Versprödung, Verformung oder Diffusion.
- Aluminiumgefäße dürfen nicht für chlorkohlenwasserstoffhaltige Stoffe verwendet werden.
- Für starke Laugen sind Polypropylenflaschen geeignet, nicht jedoch Glasflaschen.

Siehe Ziffer III – 13.3 Liste der gefährlichen Stoffe.

I - 3.7.5 Gefahrstoffe dürfen nicht in solchen Behältnissen aufbewahrt oder gelagert werden, durch deren Form oder Bezeichnung der Inhalt mit Lebensmitteln verwechselt werden kann.

I - 3.7.6 Sehr giftige Stoffe und Zubereitungen sind in Schulen nur vorrätig zu halten, wenn sie für den Unterricht erforderlich sind und dann nur in den notwendigen kleinen handelsüblichen Mengen.

I - 3.7.7 Sehr giftige Stoffe und Zubereitungen und darüber hinaus Stoffe mit besonderen Gefahren (z.B. Natrium, Kalium, Chlorate, 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 für das Reinigungs-, Wartungs- und Reparaturpersonal in Ziffer I – 3.5.5.

I - 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 Ziffer I – 3.5.5 Hausmeister, Reinigungs-, Wartungs- und Reparaturpersonal.

I - 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.

I - 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.

I - 3.7.11 Die Aufbewahrung brennbarer Flüssigkeiten der Gefahrklassen A I, A II, A III und B ist grundsätzlich in Sicherheitsschränken nach TRbF 20 oder Lagerräumen nach TRbF 20[1] 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[2] W 01 und Verbotszeichen P 02 gekennzeichnet sind.

---

1 Technische Regeln für brennbare Flüssigkeiten TRbF 20 Läger

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

- 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 l und 40 L der Gefahrklassen All, A llI 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.

I - 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.

I - 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.

I - 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.

I - 3.8 Allgemeine Verwendungs- und Expositionsverbote für Lehrer, Schüler und sonstige Beschäftigte

I - 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 Ziffer III – 16 Herstellungs- und Verwendungsverbote nach § 15 GefStoffV.

Einschränkend gegenüber § 15 und § 15a GefStoffV ist in den allgemeinbildenden 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.

Warnzeichen W 1
(Warnung vor feuergefährlichen Stoffen)

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

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

Krebserzeugender Stoff	Einstufung	H,S	Bemerkungen
Acrylnitril	K 2	H	Als Edukt zur Polymerisation
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.
Beryllium als Metall	K 2 R 49	S	Staubbildung vermeiden
Cadmiumsulfat	K 2 R49		Staub- und Aerosolbildung vermeiden Als Fällungsreagens in der Analytik.
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-Verbindungen (Chlorid, Nitrat)	K 2 R 49	S	Staub- und Aerosolbildung vermeiden Als Fällungsreagens in der Analytik
1,2-Dibromethan	K 2	H	Als Edukt zur Herstellung von Ethen und als Reaktionsprodukt.
1,2-Dichlorethan	K 2		Als Edukt zur Herstellung von Ethen und als Reaktionsprodukt.
Dinitrotoluole (Isomerengemische)	K 2	H	Falls Benzol durch Toluol ersetzt wird; als Vergleichssubstanz für Dünnschichtchromatografie
Erdöldestillate (Erdölextrakte) Kohlenwasserstoffe, C26 - C55, aromatenreich	K 2 K 2		Erdöldestillation, Untersuchung von Kohlenwasserstoffen (Flammprobe, ungesättigte Kohlenwasserstoffe, GC), Umgang mit Benzinen.
Hydrazin als Hydrazinhydrat	K 2	H, S	Zur Verwendung in der Brennstoffzelle.
Kaliumbromat	K 2	H, S	Zur Verwendung als Maßlösung in der Analytik.
Nickel-Verbindungen (Chlorid, Sulfat, Sulfid)	K 1	S	Staub- und Aerosolbildung vermeiden. Als Fällungsreagens und Fällungsprodukt in der Analytik
2-Nitronaphthalin	K 2		Falls Benzol durch Naphthalin ersetzt wird; als Vergleichssubstanz für Dünnschichtchromatografie.
2-Nitrotoluol	K 2	H	Bei der Nitrierung von Toluol; als Vergleichssubstanz für Dünnschichtchromatografie
o-Toluidin	K 2	H	Zur Verwendung in der Analytik, z.B. zur photometrischen Bestimmung von Glucose.

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

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 reduktiv 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 und 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
Nachweis der Ethen-Doppelbindung mit Brom	1,2-Dibromethan	K 2	H
Reaktion von Ethanol mit Schwefelsäure	Diethylsulfat (Nebenprodukt)	K 2 M 2	H
Brennprobe von Polyacrylnitril	Acrylnitril	K 2	H
Brennprobe von PVC	Vinylchlorid (Chlorethen)	K 1	
Kohle-Pyrolyse	Braun- bzw. Steinkohleteer (Benzo[a]pyren als Bezugssubstanz)	K 2 M 2	
Pyrolyse organischer Stoffe	Pyrolyseprodukte aus organischem Material	K 1/2	
Untersuchung von Autoabgasen	Dieselmotor-Emissionen	K 2	

Erläuterungen zu den Abkürzungen K, H und S siehe vorstehende Tabelle 2

I - 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 Gaschromatographie) verwendet werden.

I - 3.9 Umgangsbeschränkungen für Schüler

I - 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 Bleiakkumulatoren ist damit in Schülerexperimenten möglich.

Das Gefahrenpotenzial sehr giftiger Stoffe kann durch Verdünnung verringert werden.

Siehe Ziffer III – 13.2 Einstufung der Zubereitungen.

I - 3.9.2 Schüler unter 16 Jahren dürfen im Rahmen von Schülerexperimenten nicht mit hochentzündlichen flüssigen Gefahrstoffen[1] umgehen.

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

I - 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.

---

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

Tabelle 4: Umgangsbeschränkungen für Schüler

Einstufung des Gefahrstoffes	Beispiele	Schülerexperimente bis einschließlich Jahrgangstufe 10	Schülerexperimente in den Jahrgangstufen 11 bis 13
1. sehr giftig **T+**	Brom weißer Phosphor Kaliumcyanid	nicht möglich	nicht möglich
2. giftig **T**	Kaliumnitrit Methanol Phenol	möglich	möglich
3. gesundheitsschädlich **Xn**	Bariumchlorid, w ≥ 25% Kaliumpermanganat Iodlösung	möglich	möglich
4. ätzend **C**	Natriumhydroxid Natriumsulfid Silbernitrat konz. Säuren	möglich	möglich
5. reizend **Xi**	Essigsäure, 10 % ≤ w < 25 % Natronlauge, 0,5 % ≤ w < 2 % Salzsäure, 10 % ≤ w < 25 % Schwefelsäure, 5 % ≤ w < 15 %	möglich	möglich
6. explosionsgefährlich **E**	Schwarzpulver Kaliumchlorat-Mischungen mit brennbaren Stoffen	nicht möglich	nicht möglich
7. brandfördernd **O**	Kaliumnitrat Natriumiodat Kaliumpermanganat	möglich	möglich
8. hochentzündlich **F+**	Acetaldehyd Diethylether Methylformiat Pentan	nicht möglich (Ausnahme s. Fußnote zu I – 3.9.2)	möglich
9. leichtentzündlich **F**	Ethylacetat Octan Toluol	möglich	möglich
10. krebserzeugend **T;** R 45, R 49	Acrylnitril K 2 Benzol K 1 1,2-Dibromethan K 2	nicht möglich (Ausnahmen siehe Tabelle 3)	nicht möglich
11. Verdacht auf krebserzeugende Wirkung **Xn;** R 40	Dichlormethan K 3 1,4-Dioxan K 3 Acetamid K 3	möglich	möglich
12. erbgutverändernd **T;** R 46	Diethylsulfat M 2	nicht möglich (Ausnahmen siehe Tabelle 3)	nicht möglich
13. Verdacht auf erbgutverändernde Wirkung **Xn;** R 68	o-, p-Aminophenol M 3 Ethen M 3	möglich	möglich
14. fortpflanzungsgefährdend fruchtschädigend **RE** **T;** R 61,	Blei(II)-acetat RE 1 Blei(II)-nitrat RE 1 Blei(II)-oxid RE 1	nicht möglich ausgenommen, wenn nicht bioverfügbar	nicht möglich
15. fortpflanzungsgefährdend Fortpflanzungsfähigkeit **RF** **T;** R 60	2-Brompropan RF 1	nicht möglich ausgenommen, wenn nicht bioverfügbar	nicht möglich
16. Verdacht auf fortpflanzungsgefährdende Wirkung **Xn;** R 62, R 63	n-Hexan Kohlenstoffdisulfid RE 3, RF 3	möglich	möglich

I - 3.10 Besondere Vorschriften für gebärfähige Frauen, werdende oder stillende Mütter

I - 3.10.1 „Der Arbeitgeber muss rechtzeitig für jede Tätigkeit, bei der werdende oder stillende Mütter durch die chemischen Gefahrstoffe, biologischen Arbeitsstoffe, physikalischen Schadfaktoren, die Verfahren oder Arbeitsbedingungen nach Anlage 1 dieser Verordnung gefährdet werden können, Art, Ausmaß und Dauer der Gefährdung beurteilen."
(§ 1 Mutterschutzrichtlinienverordnung)[1]

I - 3.10.2 „Nicht beschäftigt werden dürfen

1. werdende oder stillende Mütter mit sehr giftigen, giftigen, gesundheitsschädlichen oder in sonstiger Weise den Menschen chronisch schädigenden Gefahrstoffen, wenn der Grenzwert überschritten wird;
2. werdende oder stillende Mütter mit Stoffen, Zubereitungen oder Erzeugnissen, die ihrer Art nach erfahrungsgemäß Krankheitserreger übertragen können, wenn sie den Krankheitserregern ausgesetzt sind;
3. werdende Mütter mit krebserzeugenden, fruchtschädigenden oder erbgutverändernden Gefahrstoffen;
4. stillende Mütter mit Gefahrstoffen nach Nr. 3, wenn der Grenzwert überschritten ist;
5. gebärfähige Arbeitnehmerinnen beim Umgang mit Gefahrstoffen, die Blei oder Quecksilberalkyle enthalten, wenn der Grenzwert überschritten wird."

(§ 5 Abs. 1 Satz 1 Verordnung zum Schutze der Mütter am Arbeitsplatz)

Zu Nummer 1, 4 und 5:

Grenzwerte zu den Nummern 1, 4 oder 5 sind Luftgrenzwerte und BAT-Werte. Sie werden - sofern die nach Ziffer I – 3.4 erforderlichen Schutzmaßnahmen eingehalten werden und kein Hautkontakt mit hautresorptiven Gefahrstoffen stattfindet - im Rahmen des lehrplanmäßigen Unterrichts nicht überschritten. In diesem Sinne dürfen werdende oder stillende Mütter bzw. gebärfähige Frauen in Schulen mit den in den o.g. Nummern 1, 4 oder 5 genannten Gefahrstoffen umgehen.

Zu Nummer 3:

Werdende Mütter dürfen bei Demonstrationsexperimenten zusehen, sofern durch geeignete Schutzmaßnahmen eine Exposition ausgeschlossen ist (z.B. Abzug).

Zu Nummer 5:

Unter Blei sind hier auch bleihaltige Gefahrstoffe wie Legierungen und Verbindungen zu verstehen.

Bei den in Schulen üblichen Lötarbeiten werden die Grenzwerte für Blei nicht überschritten[2].

I - 3.10.3 Vorsorgeuntersuchungen

Nach § 28 GefStoffV werden Vorsorgeuntersuchungen gefordert, wenn beim Umgang mit Gefahrstoffen, die in Anhang VI GefStoffV (Liste der Vorsorgeuntersuchungen) benannt sind, die Auslöseschwelle (Luftgrenzwert) überschritten wird.

Auf diese Vorsorgeuntersuchungen kann in Schulen verzichtet werden, da die Auslöseschwellen - sofern die nach Ziffer I – 3.4 erforderlichen Schutzmaßnahmen eingehalten werden und kein Hautkontakt mit hautresorptiven Gefahrstoffen stattfindet - im Rahmen des lehrplanmäßigen Unterrichts nicht überschritten werden.

---

1 Auszug aus Mutterschutzrichtlinienverordnung siehe Ziffer III – 17.1 dieser Sicherheitsrichtlinien.

2 Dr. Birgit Hornig, Dr. Heinz-Dieter Neumann, Belastungen beim Löten im Technikunterricht, GUVV Westfalen-Lippe, 1998

I - 3.11 Persönliche Schutzausrüstung

I - 3.11.1 Handschutz

Bei Arbeiten, die mit besonderen Gefahren durch chemische, mechanische oder thermische Einwirkungen für die Hände verbunden sind, müssen geeignete Schutzhandschuhe getragen werden. Unbrauchbar gewordene Handschuhe sind zu ersetzen.

Zum Schutz vor chemischen Einwirkungen sind Handschuhe aus beständigem Kunststoff geeignet.

Geeignete Handschuhe zum Schutz vor mechanischen Einwirkungen (z.B. Umgang mit Glasgeräten) bestehen aus Leder oder speziellen Chemiefasern; gleiche Schutzwirkung kann durch die Verwendung von Textilhandtüchern gegeben sein.

Handschuhe zum Schutz vor thermischen Einwirkungen bestehen in der Regel aus speziellen Chemiefasern. Asbesthaltige Schutzhandschuhe sind nicht mehr erlaubt.

I - 3.11.2 Augenschutz

Bei den Arbeiten, die mit einer Gefährdung der Augen verbunden sind, muss geeigneter Augenschutz getragen werden.

Eine Gefährdung der Augen ist beispielsweise beim Umgang mit ätzenden Gefahrstoffen, bei Arbeiten unter Vakuum oder Druck sowie durch wegfliegende Teile gegeben.

Bewährt haben sich Gestellbrillen mit Seitenschutz bzw. Schutzbrillen für Brillenträger.

I - 3.12 Entsorgung

I - 3.12.1 Vor dem Beginn eines Experiments muss der Lehrer klären, wie er Reste und Abfälle gefahrlos und umweltverträglich beseitigen kann.

I - 3.12.2 Abfälle, die aufgrund ihrer chemischen Eigenschaften nicht von Dritten entsorgt werden, sind gefahrlos zu vernichten oder in eine entsorgungsfähige Form umzuwandeln.

Nicht identifizierbare Stoffe sind sie in Absprache mit dem Schulträger entsorgen zu lassen.

Siehe Ziffer III – 15 Entsorgung von Gefahrstoffabfällen in Schulen.

I - 3.12.3 Die einzelnen Abfallarten sind getrennt zu sammeln. Es sind Behälter bereitzustellen, die nach Größe und Bauart für die Sammlung der einzelnen Abfallarten geeignet sind und die von den Beschäftigten sicher transportiert werden können.

Siehe Ziffer III – 15.2 Tabelle der Beseitigungsgruppen.

Der Behälter muss den zu erwartenden chemischen und mechanischen Beanspruchungen durch das Füllgut standhalten. Die Behälter sind in regelmäßigen Abständen auf ordnungsgemäßen Zustand zu überprüfen.

Die Chemikalienabfälle sind grundsätzlich wie Reinchemikalien (z.B. Mengenbegrenzung brennbarer Flüssigkeiten nach Ziffer I - 3.7.11) zu behandeln.

Die Entsorgung gefährlicher Abfälle ist in solchen Zeitabständen vorzunehmen, dass das Aufbewahren, der Transport und das Beseitigen dieser Stoffe nicht zu einer Gefährdung führen kann.

I - 3.12.4 Die Sammelbehälter sind in der Regel geschlossen und so aufzubewahren, dass sie Unbefugten nicht zugänglich sind.

I - 3.12.5 Abfallbehälter sind mit den Gefahrensymbolen und den Gefahrenbezeichnungen und bei organischen Abfällen mit der Gefahrklasse nach der Verordnung für brennbare Flüssigkeiten (VbF)[1] zu kennzeichnen.

I - 3.12.6 Spitze, scharfe oder zerbrechliche Gegenstände sind in stich- und formfesten Behältnissen zu sammeln und zu entsorgen.

Für Kanülen und Glasscherben sind Kunststoffkanister geeignet.

I - 3.13 Erste Hilfe

I - 3.13.1 Erste-Hilfe-Maßnahmen sind auf den Umgang mit Gefahrstoffen auszurichten.

Siehe Ziffer III – 3 Verhalten bei Unfällen im Unterricht.

I - 3.13.2 Mit Gefahrstoffen verunreinigte Kleidungsstücke sind zu entfernen und die betroffenen Körperstellen gründlich abzuwaschen. Reichen Erste-Hilfe-Maßnahmen nicht aus, ist ein Arzt zu konsultieren.

[1] Mit der Außerkraftsetzung der Verordnung über brennbare Flüssigkeiten (VbF) gelten auch die Gefahrklassen AI, AII AIII und B nicht mehr. Die Technische Regeln z.B. TRbF 20 Läger werden bis auf weiteres fortgeführt; solange diese nicht geändert sind, werden die Gefahrklassen im vorliegenden Regelwerk beibehalten (Näheres siehe III – 5.4).

I - 4 Umgang mit explosionsgefährlichen Stoffen und Mischungen

I - 4.1 Der Umgang mit explosionsgefährlichen Stoffen und Mischungen[1] fällt unter den Geltungsbereich der Gefahrstoffverordnung, des Sprengstoffgesetzes und der ersten Verordnung zum Sprengstoffgesetz.

I - 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 Ziffer III – 13.3 Liste der gefährlichen Stoffe. Zu den Stoffen, die ohne weitere Zusätze explosionsgefährlich sind, zählen auch Mischungen von oxidierenden mit brennbaren Bestandteilen.

Siehe Ziffer II - 3.1.5[2] Sicherheitshinweise für den Umgang mit explosionsgefährlichen Stoffen und Reaktionen.

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

I - 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 III – 15.2 Tabelle der Beseitigungsgruppen B 7.

I - 4.4 Reaktionen oxidierender Stoffe (z.B. Nitrate, Permanganate) mit brennbaren Stoffen wie Schwefel, Holzkohle, sowie aluminothermische Reaktionen sind im Lehrerexperiment erlaubt.

I - 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 Explosionsgefährliche Stoffe sind unter anderem zahlreiche organische Nitroso- und Nitroverbindungen, Salpetersäureester, Diazoverbindungen, Stickstoffwasserstoffsäure, ihre Salze und Ester, Salze der Knallsäure, des Acetylens 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.

2 Informationen über Lagerung explosionsgefährlicher Stoffe siehe Ziffer III – 13.3 Liste der gefährlichen Stoffe.

I - 5 Umgang mit Druckgasflaschen und Gasanlagen

I - 5.1 Aufbewahrung, Transport

I - 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[1] 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.

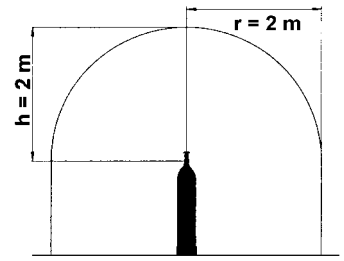


Abb. 1: Schutzbereich für Druckgasflaschen mit Gasen, leichter als Luft

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.

I - 5.1.2 Räume, in denen Druckgasflaschen aufbewahrt werden, sind außen mit dem Warnzeichen[2] W 15 "Warnung vor Gasflaschen" zu kennzeichnen.

I - 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.

I - 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 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.

2 Bild 2: Warnzeichen W 15 “Warnung von Gasflaschen” nach UVV Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz (GUV-V A8 bisher GUV 0.7)

I - 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.

I - 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 zu melden.

I - 5.2 Druckminderer, Armaturen

I - 5.2.1 Armaturen, Manometer, Dichtungen und andere Teile für stark oxidierende Druckgase, z.B. Sauerstoff müssen frei von Öl, Fett und Glycerin gehalten werden. Sie dürfen auch nicht mit ölhaltigen Putzlappen oder fettigen Fingern berührt werden. Reste von Lösemitteln, die zum Entfetten verwendet werden, müssen entfernt werden, z.B. durch Abtrocknen lassen oder durch Abblasen mit ölfreier Luft.

I - 5.2.2 Für Sauerstoff dürfen nur bauartzugelassene Druckminderer verwendet werden, die blau gekennzeichnet sind und die Aufschrift "Sauerstoff ! Öl- und fettfrei halten" tragen.

I - 5.2.3 Ventile von Druckgasflaschen für brennbare Gase sind vorsichtig zu öffnen. Eine Entzündung dieser Gase bzw. die Entstehung von Ventilbränden soll vermieden werden.

Dies gilt insbesondere für Wasserstoff.

I - 5.2.4 Druckminderer von Druckgasflaschen sind nach Gebrauch zu entspannen. Nach dem Entleeren sind die Ventile zu schließen.

Entleerte Druckgasflaschen enthalten einen Restüberdruck, der zur Gasentnahme nicht mehr ausreicht. Dieser Restüberdruck muss durch Schließen des Ventils bis zur Anlieferung im Füllwerk erhalten bleiben. Bei offenem Ventil kann durch Temperatur- oder Luftdruckänderungen unkontrolliert Luft in die Flasche eindringen.

I - 5.2.5 Druckgasflaschen, deren Ventile sich nicht mehr von Hand öffnen lassen, sind außer Betrieb zu nehmen, zu kennzeichnen und dem Füllbetrieb zuzustellen.

I - 5.3 Umfüllen[1]

I - 5.3.1 Das Umfüllen von Druckgasen (z.B. Wasserstoff und Sauerstoff) ist für den Schulbetrieb erlaubt, wenn

- es von Personen mit der erforderlichen Sachkunde (Fachlehrer oder technischer Assistent) vorgenommen wird,
- es zur ausschließlichen Verwendung des Gases in der Schule erfolgt,
- sichergestellt ist, dass durch geeignete Maßnahmen brennbare, oxidierend wirkende Druckgase nicht in Keller, Treppenhäuser und Durchgänge eindringen können,
- es in Räumen erfolgt,
  - die nicht unter Erdgleiche liegen,
  - die so gelegen oder belüftet sind, dass sich in ihnen kein Gas/Luft-Gemisch betriebsmäßig in gefahrdrohender Menge bilden kann,
  - die nicht an Räume grenzen, die zum dauernden Aufenthalt von Personen dienen,
  - in denen keine brennbaren oder selbstentzündlichen Stoffe, keine Zündquellen, keine elektrischen Betriebsmittel in nicht explosionsgeschützter Ausführung vorhanden sind.

Das Umfüllen aus einer Druckgasflasche mit 10 bzw. 20 Liter in eine kleinere Druckgasflasche mit 2 Liter über einen Umfüllstutzen kann auch im Freien erfolgen.

I - 5.3.2 In eine Druckgasflasche dürfen Druckgase nur umgefüllt werden, wenn

- nur Gas und ohne zusätzliche Druckerhöhung durch Kompressor umgefüllt wird,
- die Flasche, in die umgefüllt wird, mindestens den gleichen Prüfdruck besitzt wie die Spenderflasche
- sie mit dem Prüfzeichen, dem Prüfdatum und der Prüffrist[2] versehen ist,
- die auf der Druckgasflasche angegebene Prüffrist noch nicht verstrichen ist und
- die Flasche, Verbindungsteile mit Dichtungen keine Mängel aufweisen, durch die Beschäftigte oder Dritte gefährdet werden können.

Eine Druckgasflasche darf nur mit dem Gas gefüllt werden, das auf ihr angegeben ist, und nur in der Menge, die sich aus den Angaben auf dem Behälter über Druck, Volumen oder Gewicht ergeben.

---

1 Umfüllen aus einer Druckgasflasche mit 10 oder 20 Liter in eine kleinere Druckgasflasche mit 2 Liter ohne Druckerhöhung

2 Die Prüffristen betragen
- 2 Jahre bei Behältern für Druckgase, die den Behälter stark angreifen wie Ammoniak, Chlor, nitrose Gase
- 3 Jahre bei Behältern für Ethin (Acetylen). Erste Prüfung nach Befüllen mit poröser Masse, 6 Jahre für die folgenden Prüfungen.
- 10 Jahre bei Behältern für Druckgase, die den Behälter nicht stark angreifen können, und der Rauminhalt nicht größer ist als 150 Liter.

I - 5.4 Anforderungen an Gasverbrauchsanlagen

I - 5.4.1 Geräteanschlussleitungen

An Laborbrennern und ähnlichen Gasverbrauchseinrichtungen dürfen nur DIN-DVGW-geprüfte Schläuche angeschlossen werden (z.B. flexible Schläuche nach DIN 30664[1]). Gasschläuche müssen gegen Abrutschen gesichert werden, z.B. mit einer Ringfeder.

I - 5.4.2 Prüfung Gasschlauch

Gasschläuche müssen vor Gebrauch auf sichtbare Mängel geprüft werden. Schläuche mit sichtbaren Mängeln müssen ersetzt werden.

Sichtbare Mängel sind z.B. Knick- und Brandstellen; Aufweitungen an den Schlauchenden sind abzuschneiden.

I - 5.4.3 Betreiben von Laborbrennern

Das Beheizen von Apparaturen mit Gas und das Betreiben von Laborbrennern und ähnlichen Gasverbrauchseinrichtungen darf nur unter ständiger Aufsicht - bei Dauerversuchen unter entsprechender Kontrolle - erfolgen.

Werden die Gasverbrauchseinrichtungen nicht mehr benötigt, muss die Gasversorgung durch Schließen der Geräteanschlussarmatur (Gashahn) und der Zwischenabsperreinrichtung der Schülergasversorgung bzw. durch Lösen des Anschlusssteckers von den Sicherheits-Gasanschlussarmatur unterbrochen werden.

I - 5.4.4 Zwischenabsperreinrichtung[2]

Vor Öffnen der Zwischenabsperreinrichtung ist zu prüfen, ob alle Geräteanschlussarmaturen (Gashähne) an den Schülertischen geschlossen sind.

I - 5.4.5 Schließen der Gaszufuhr

Nach Beendigung des Unterrichts sind die Armaturen zu schließen und die Gaszufuhr der gesamten Gasanlage des Raumes zu unterbrechen und gegen unbefugtes Öffnen zu sichern.

I - 5.4.6 Prüfung

Gasverbrauchsanlagen (i.d.R. Erdgasanlagen) sollten mindestens alle 12 Jahre, ortsfeste Flüssiggasanlagen müssen mindestens alle 4 Jahre durch einen Sachkundigen auf Dichtheit, ordnungsgemäße Beschaffenheit, Funktion und Aufstellung geprüft werden.
Das Ergebnis der Prüfung ist durch eine Prüfbescheinigung nachzuweisen.

Sachkundiger ist z.B. der örtliche Gasinstallateur.

---

1 DIN 30664 Teil 1 “Schläuche für Gasbrenner für Laboratorien; ohne Ummantelung und Armierung, Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfungen”

2 Bei Geräteanschlussarmaturen nach DIN 3537 Teil 3 (herkömmlicher Gasanschluss mit Tülle und Schlauch) muss für die Übungsstände zusätzlich zur zentralen Absperreinrichtung eine weitere Absperreinrichtung (Zwischenabsperreinrichtung) und eine Sicherheitseinrichtung, z.B. Gasmangelsicherung, die sicherstellt, dass nur dann Gas eingelassen werden kann, wenn sämtliche Gasanschlussarmaturen geschlossen sind, eingebaut werden.
Sicherheitseinrichtung und Zwischenabsperreinrichtung dürfen eine kombinierte Einrichtung sein.
(DVGW-Arbeitsblatt G 621 Gasanlagen in Laboratorien und naturwissenschaftlich-technischen Unterrichtsräumen)
Wenn Klinkenstecker (Geräteanschlussarmaturen nach DIN 3383 Teil 4) verwendet werden, ist anstelle von Ziff. I - 5.4.3 dieser Sicherheitsrichtlinie Ziff. 9.2.1.1 des DVGW-Arbeitsblattes G 621 anzuwenden.

I - 5.5 Anforderungen an Flüssiggasanlagen

I - 5.5.1 Aufstellung, Installation von Flüssiggasanlagen

Hinsichtlich Aufstellung, Installation und Betrieb von Flüssiggasanlagen gelten die Bestimmungen der UVV “Verwendung von Flüssiggas” (GUV-V D34 bisher GUV 9.7).

I - 5.5.2 Druckgasbehälter

Druckgasbehälter mit brennbaren Flüssiggasen sind stehend aufzubewahren und für die Entnahme aus der gasförmigen Phase stehend anzuschließen. Sie müssen so aufgestellt werden, dass eine Temperatur von 40 °C nicht überschritten wird und sie gegen mechanische Beschädigungen geschützt sind.

Zur Versorgung von Verbrauchseinrichtungen darf pro Unterrichtsraum ein Druckgasbehälter bis zu einem zulässigen Füllgewicht von 14 kg aufgestellt sein. Die Flüssiggasflasche ist in einem verschließbaren Schrank aufzustellen[1], der den Luftaustausch mit der Raumluft erlaubt, z.B. durch unversperrbare Öffnungen in Bodennähe (freier Querschnitt mindestens 100 cm²).

I - 5.5.3 Druckgasbehälter mit brennbaren Flüssiggasen dürfen nicht in Räumen unter Erdgleiche aufbewahrt werden. Dies gilt auch für Druckgaskartuschen.

I - 5.6 Kartuschenbrenner

I - 5.6.1 Festinstallierte Gasanlagen sind Kartuschenbrennern vorzuziehen.

I - 5.6.2 Kartuschenbrenner mit einem Rauminhalt der Druckgaskartusche von nicht mehr als 1 Liter dürfen in Räumen unter Erdgleiche benutzt werden, wenn sie nach Gebrauch in Räumen über Erdgleiche aufbewahrt werden.

I - 5.6.3 Werden Kartuschenbrenner in Schränken aufbewahrt, müssen diese Öffnungen in Bodennähe haben.

I - 5.6.4 Bei Kartuschenbrennern darf nur der Lehrer oder technische Assistent die Druckgaskartuschen auswechseln.[2]

I - 5.6.5 Es dürfen nur Kartuschenbrenner betrieben werden, bei denen ein unbeabsichtigtes Lösen der Druckgaskartuschen verhindert ist.

Sie müssen so betrieben werden, dass keine unzulässige Erwärmung der Druckgaskartuschen auftreten kann.

I - 5.6.6 Kartuschenbrenner dürfen nur in solcher Gebrauchslage betrieben werden, dass das Flüssiggas nicht auslaufen kann.

I - 5.6.7 Kartuschenbrenner müssen nach jeder Benutzung auf geschlossene Ventile und äußerlich erkennbare Mängel geprüft werden.

---

1 Die Aufstellung von Flüssiggasflaschen entspricht Ziff. 8.1 der TRG 280 "Allgemeine Anforderungen an Druckgasbehälter, Betreiben von Druckgasbehältern" und Ziff. 8.2 des DVGW-Arbeitsblattes G 621 "Gasanlagen in Laboratorien und naturwissenschaftlichen Unterrichtsräumen; Installation und Betrieb”.

2 Inzwischen werden Ventilkartuschen angeboten, die sicherer gegen Gasentweichen sind.

I - 6 Umgang mit radioaktiven Stoffen und Schulröntgeneinrichtungen[1,2]

I - 6.1 Grundsätze

Nach den Strahlenschutzgrundsätzen der Strahlenschutzverordnung – StrlSchV – ist jeder, der mit radioaktiven Stoffen[3] eine Tätigkeit plant oder ausübt, verpflichtet

- jede unnötige Strahlenexposition (Einwirkung von ionisierenden Strahlen auf den menschlichen Körper) oder Kontamination von Mensch und Umwelt (Verunreinigung mit radioaktiven Stoffen) zu vermeiden,
- jede Strahlenexposition oder Kontamination von Mensch und Umwelt unter Beachtung des Standes von Wissenschaft und Technik und unter Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalles auch unterhalb der in der Strahlenschutzverordnung festgesetzten Grenzwerte so gering wie möglich zu halten.

(§ 6 Abs. 1 und 2 StrlSchV / §§ 2 b und c Abs. 2 RöV)

I - 6.2 Verantwortlichkeiten

Für die Beachtung und Durchführung der Strahlenschutzverordnung und der Röntgenverordnung an Schulen sind der Schulleiter als Strahlenschutzverantwortlicher organisatorisch und die zum Strahlenschutzbeauftragten bestellten Lehrer oder andere qualifizierte Personen fachlich zuständig.
(§ 31 Abs. 1 StrlSchV / § 15 RöV)

Die Strahlenschutzgrundsätze sind auch von Lehrern einzuhalten, in deren Unterricht radioaktive Stoffe unterhalb der Freigrenze[4] bzw. bauartzugelassene radioaktive Vorrichtungen (im folgenden als Präparate bezeichnet) eingesetzt werden. Für den Einsatz dieser Stoffe muss der Lehrer nicht Strahlenschutzbeauftragter sein.

Siehe Ziffer I – 6.10 Tabelle 1 und 2, Spalte 2.

I - 6.3 Schulleiter

Der Schulleiter als Strahlenschutzverantwortlicher, der insoweit die Aufgaben des Landes und des kommunalen Schulträgers wahrnimmt, hat z.B. durch Delegation von Aufgaben sicherzustellen, dass

- in der Schule die einschlägigen Teile[5] der Strahlenschutzverordnung und der Röntgenverordnung in der jeweils gültigen Fassung vorhanden sind,

---

1 Verordnung für die Umsetzung von EURATOM-Richtlinien zum Strahlenschutz
Beim Umgang mit radioaktiven Stoffen sowie bei der Errichtung und beim Betrieb von Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlen sind die Bestimmungen der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) und der Röntgenverordnung (RöV) in der jeweils geltenden Fassung sowie die Rechts- oder Verwaltungsvorschriften der Länder über Strahlenschutz in Schulen zu beachten.

2 Die Strahlenschutzverordnung vom 20.07.2001 unterscheidet zwischen genehmigungsfreien und genehmigungsbedürftigen Umgang, die Strahlenschutzverordnung vom 30.09.1989 sah zusätzlich einen anzeigebedürftigen Umgang vor (z.B. mit bauartzugelassenen radioaktiven Präparaten). Der anzeigebedürftige Umgang mit radioaktiven Präparaten stellte in den Schulen die Regel dar. In § 117 $StrlSchV_{2002}$werden für den bisher anzeigebedürftigen Umgang mit radioaktiven Präparaten die Regelungen der $StrlSchV_{1989}$ für den Weiterbetrieb weitgehend übernommen (siehe Tabelle I - 6.10).
Im Falle des genehmigungsfreien Umgangs nach $StrlSchV_{2002}$ mit radioaktiven Stoffen ist kein Strahlenschutzverantwortlicher und kein Strahlenschutzbeauftragter erforderlich.
Der Betrieb einer Schulröntgeneinrichtung ist grundsätzlich anzeigepflichtig. Wird auf die Mitwirkung der Schüler beim Betrieb einer Schulröntgeneinrichtung verzichtet, ist ebenfalls kein Strahlenschutzverantwortlicher und kein Strahlenschutzbeauftragter erforderlich.

3 Die StrlSchV gilt für den Umgang mit künstlich erzeugten radioaktiven Stoffen sowie natürlich vorkommenden radioaktiven Stoffen, wenn dieser Umgang mit diesen Stoffen aufgrund der Radioaktivität erfolgt.

4 Nach Strahlenschutzverordnung Anlage III, Tabelle 1 Spalte 2 uns 3.
Schulrelevante Stoffe siehe Tabelle in Ziffer III – 17.3 Zusammenstellung der schulrelevanten §§ der StrlSchV.

5 Siehe Ziffer III – 17.3 Zusammenstellung der schulrelevanten §§ der StrlSchV.

- die Strahlenschutzgrundsätze beachtet werden,
- nur solche Lehrer mit genehmigungspflichtigen, offenen radioaktiven Stoffen oberhalb der Freigrenze umgehen, die zuvor zu Strahlenschutzbeauftragten bestellt sind.
  (siehe Ziffer I – 6.4 Bestellung zum Strahlenschutzbeauftragen).

  Wenn Lehrer Schüler beim Betrieb einer Schulröntgeneinrichtung mitwirken lasen, sind diese zuvor zum Strahlenschutzbeauftragten zu bestellen.

- nach der Röntgenverordnung nur bauartzugelassene Schulröntgeneinrichtungen in Betrieb genommen werden,
  (§ 4 Abs. 3 Satz 3 RöV),

- die nachfolgend aufgeführten Belange der StrlSchV (wie Buchführung bei genehmigungspflichtigen radioaktiven Stoffen, Mitteilung, Aufbewahrung, Entsorgung) wahrgenommen werden,
  (§ 33 Abs. 1 und 2 StrlSchV)

- geeignete Räume[1] oder Schutzvorrichtungen zur Aufbewahrung zur Verfügung stehen,
  (§ 65 Abs. 1 StrlSchV in Verbindung mit Anlage I Teil B. Nr. 5 / § 15 Abs. 1 RöV)

- Bestellung und Entpflichtung von Strahlenschutzbeauftragten der zuständigen Behörde (z.B. Gewerbeaufsichtsamt) schriftlich mitgeteilt wird.
  (§ 31 Abs. 4 StrlSchV / § 13 Abs. 5 RöV)

I - 6.4 Bestellung zum Strahlenschutzbeauftragen

Für die Gewährleistung des Strahlenschutzes ist für den Umgang mit genehmigungsbedürftigen radioaktiven Stoffen nach StrlSchV2001 oder beim Umgang mit genehmigungsbedürftigen oder anzeigebedürftigen radioaktiven Präparaten nach StrlSchV1989, sowie mit Schulröntgeneinrichtungen i.d.R. die Bestellung eines Strahlenschutzbeauftragten ausreichend.
(§ 31 Abs. 2, § 13 Abs. 2 RöV)

Lehrer können schulübliche Experimente mit radioaktiven Stoffen unterhalb der Freigrenzen[2] oder mit bauartzugelassenen radioaktiven Vorrichtungen, die nach dem 01.08.2001 zugelassen sind, auch ohne Bestellung zum Strahlenschutzbeauftragten durchführen.
Siehe Ziffer I – 6.10 Tabelle 2, Spalte 2.

Die zur Bestellung zum Strahlenschutzbeauftragten notwendige Fachkunde[3] umfasst insbesondere Kenntnisse über

- die naturwissenschaftlichen Grundlagen,
- die Wirkung ionisierender Strahlen, deren Schwächung, Abschirmung und Messung, Dosisleistung und Strahlenbelastung,
- den Umgang mit radioaktiven Stoffen oder Präparaten,
- die Betriebsvorschriften für Röntgengeräte,
- die einschlägigen Rechtsvorschriften,
- Aufgaben und Pflichten des Strahlenschutzbeauftragten.

---

1 Nur bei Vorhandensein von Neutronenquellen

2 Nach Strahlenschutzverordnung Anlage III, Tabelle 1 Spalte 2 und 3
Schulrelevante Stoffe siehe Tabelle in Ziffer III – 17.3 Zusammenstellung der schulrelevanten §§ der StrlSchV.

3 Nach Strahlenschutzverordnung und Röntgenverordnung gibt es unterschiedliche Fachkundenachweise:
- ♦ Richtlinie über die Fachkunde im Strahlenschutz nach Fachkundegruppe F 6
- ♦ Fachkunde Technik nach Röntgenverordnung (Tätigkeitsgruppe 4)

Für Lehrer wird i.d.R. eine Fortbildungsveranstaltung angeboten, in der in einem Kurs Kenntnisse aus beiden Bereichen erworben werden.

Der Erwerb der jeweiligen Fachkunde wird von der zuständigen Stelle (z.B. Gewerbeaufsichtsamt/Schulbehörde) geprüft und bescheinigt. Die Kursteilnahme darf nicht länger als fünf Jahre zurückliegen.
(§ 30 Abs. 1 StrlSchV / § 18a Abs. 1 RöV)

I - 6.5 Fortbildung des Strahlenschutzbeauftragen

Für den Strahlenschutzbeauftragten ist zur Aktualisierung der Fachkunde[1] eine schriftliche Information über die Fortentwicklung des Strahlenschutzes ausreichend.[2]
(§ 30 Abs.2 StrlSchV und § 18a Abs.2 RöV,
Übergangsregelung § 117 Abs. 11 StrlSchV / § 45 Abs. 6 RöV)

I - 6.6 Aufgaben des Strahlenschutzbeauftragten[3]

Der Strahlenschutzbeauftragte hat insbesondere dafür Sorge zu tragen, dass

- die Strahlenschutzgrundsätze eingehalten werden,
- eine Anzeige zu Änderungen des Bestands (Erwerb, Verlust, Beschädigung, Abgabe) an genehmigungspflichtigen radioaktiven Stoffen oder Präparaten bei der zuständigen Behörde (z.B. Gewerbeaufsichtsamt) innerhalb eines Monats erstattet wird,
  (§ 70 Abs.1 StrlSchV)
- die Inbetriebnahme einer Schulröntgeneinrichtung vier Wochen vorher angezeigt wird ,
  (§ 4 (3) RöV)
- nur mit radioaktiven Präparaten umgegangen wird, die eine Bauartzulassung[4] haben,
  (§ 25 in Verbindung mit Anlage V StrlSchV)

  Bauartzulassungen für Präparate, die vor dem 01.08.2001 erteilt wurden
  siehe Ziffer I – 6.10 Tabelle 1

  Anzeigepflichtige Präparate nach altem Recht
  siehe Ziffer I – 6.10 Tabelle 2.
- Präparate, die infolge Abnutzung, Beschädigung oder Zerstörung den Vorschriften der Strahlenschutzverordnung nicht mehr entsprechen, nicht mehr verwendet werden.
  (§ 27 Abs. 4 StrlSchV)

---

1 Nach § 30 Abs. 2 StrlSchV / §18a Abs. 2 RöV muss „die Fachkunde im Strahlenschutz mindestens alle fünf Jahre durch eine erfolgreiche Teilnahme an einem von der zuständigen Stelle anerkannten Kurs oder anderen von der zuständigen Stelle als geeignet anerkannten Fortbildungsmaßnahme aktualisiert werden. Der Nachweis über die durchgeführten Fortbildungen ist der zuständigen Stelle auf Anforderung vorzulegen."

2 Übergangsvorschrift zur Aktualisierung der Fachkunde nach

§ 117 Abs. 11 StrlSchV	
Fachkunde erworben	Aktualisierung nach $StrlSchV_{2001}$
Vor 1976	31.07.2003
1976 bis 1989	31.07.2004
nach 1989	31.07.2006

§ 45 Abs. 6 RöV	
Fachkunde erworben	Aktualisierung nach $RöV_{2002}$
vor 1973	30.06.2004
1973 bis 1987	30.06.2005
nach 1987	30.06.2007

3 Werden mehrere Lehrer als Strahlenschutzbeauftragte bestellt, so legt der Schulleiter als Strahlenschutzverantwortlicher den innerbetrieblichen Entscheidungsbereich fest (§ 31 Abs. 2 StrlSchV / § 13 Abs. 2 RöV); dabei wird z.B. festgelegt, wer in besonderer Weise (ggf. als Sammlungsleiter) für die Beschaffung, Aufbewahrung, Kennzeichnung, listenmäßige Erfassung und Entsorgung von radioaktiven Stoffen und Präparaten sowie der Röntgeneinrichtungen verantwortlich und als Ansprechpartner gegenüber der zuständigen Behörde (z.B. Gewerbeaufsichtsamt) benannt ist. Änderungen der Zuständigkeiten sind ebenfalls mitzuteilen.

4 Die Bauartzulassung erfolgt nach § 25 StrlSchV in Verbindung mit Anlage V.
Es wird empfohlen, nur solche Präparate anzuschaffen, bei denen die Dichtigkeitsprüfung nach 10 Jahren nicht erforderlich ist, d.h. die Präparate nicht mehr als das 10-fache der Freigrenzen an Aktivitäten besitzen nach StrlSchV Anlage III, Tabelle 1 Spalte 2 uns 3; schulrelevante Stoffe siehe Tabelle in Ziffer III. – 17.3 Zusammenstellung der schulrelevanten §§ der StrlSchV.

- mit radioaktiven Stoffen unter Beachtung der Freigrenzen[1] umgegangen wird,
  (§ 8 und Anlage I StrlSchV)

  Offene radioaktive Stoffe oberhalb der Freigrenzen, d.h. solche die nicht von bauartzugelassenen Vorrichtungen umschlossen sind, erfordern eine Genehmigung[2] bei der zuständigen Behörde (z.B. Gewerbeaufsichtsamt).
  (§ 7 StrlSchV)

- radioaktive Stoffe, Präparate sowie Schulröntgeneinrichtungen vorschriftsmäßig aufbewahrt, bei Genehmigungspflicht listenmäßig erfasst (Buchführung) und Änderungen fortgeschrieben werden,
  (§ 70 Abs. 1 Nr. 3 StrlSchV)

  Die Unterlagen sind 30 Jahre ab dem Zeitpunkt des Erwerbs aufzubewahren und auf Verlangen der zuständigen Behörde (z.B. Gewerbeaufsichtsamt) bei dieser zu hinterlegen.
  (§ 70 Abs. 6 StrlSchV)

- Präparate, sofern sie nicht mehr gebraucht werden, an den Lieferanten zurückgegeben werden,

  Ist dies nicht oder nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand möglich, so ist sie an eine Landessammelstelle oder an eine von der zuständigen Behörde (z.B. Gewerbeaufsichtsamt) bestimmte Stelle abzugeben.
  (§ 27 Abs. 7 StrlSchV)

- radioaktive Abfälle oder kontaminierte Gegenstände der Landessammelstelle zugeführt werden,
  (§ 76 StrlSchV)

- bauartzugelassene radioaktive Vorrichtungen nach Ablauf der Zulassungsfrist einer Dichtigkeitsprüfung durch einen amtlich anerkannten Sachverständigen unterzogen werden,
  (siehe Ziffer I – 6.10 Tabelle 2)
  (§ 27 Abs. 6 StrlSchV)

- Schüler im Alter zwischen 16 und 18 Jahren beim Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen oberhalb der Freigrenze, Neutronenquellen oder Schulröntgeneinrichtungen nur unter ständiger Aufsicht und Anleitung eines zum Strahlenschutzbeauftragten bestellten Lehrers mitwirken, soweit dies zur Erreichung des Ausbildungszieles erforderlich ist.

  Schüler unter 16 Jahren ist der Umgang mit vorstehenden Stoffen untersagt.
  (§ 45 Abs.2 und 3 StrlSchV)

  Der Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen oberhalb der Freigrenze, in Schülerexperimenten ist genehmigungpflichtig.

  Der Umgang mit bauartzugelassenen Präparaten in Schülerexperimenten ist gestattet.

- die technische Überprüfung des Röntgengerätes alle 5 Jahre durch einen amtlich anerkannten Sachverständigen durchgeführt wird.
  (§ 18 Abs. 1 Nr. 5 RöV)

Der Strahlenschutzbeauftragte informiert den Strahlenschutzverantwortlichen (Schulleiter) über Erwerb bzw. Abgabe radioaktiver Stoffe.
(§ 32 Abs. 3 StrlSchV)

---

1 Nach § 8 Abs. 1 StrlSchV ist eine Genehmigung in den in Anlage I Teil A und B genannten Fällen nicht erforderlich. Danach ist insbesondere genehmigungsfrei:
- Umgang mit Stoffen, deren Aktivität die Freigrenzen der Anlage III Tabelle 1 Spalte 2 nicht überschreitet
- Umgang mit Stoffen, deren spezifische Aktivität die Freigrenzen der Anlage III Tabelle 1 Spalte 3 nicht überschreitet

2 Mustergenehmigung nach § 7 StrlSchV siehe Ziffer III - 17.3.2.

Bei Mängeln, die den Strahlenschutz beeinträchtigen, ist der Strahlenschutzverantwortliche (Schulleiter) innerhalb einer Woche zu informieren.
(§ 32 Abs. 2 StrlSchV)

Bei Abhandenkommen radioaktiver Stoffe oberhalb der Freigrenze oder Präparate ist der Schulleiter ebenfalls zu informieren.
(§ 71 Abs. 1 StrlSchV in Verbindung mit Anlage III Tabelle 1 Spalte 2 und 3)

Der Schulleiter als Strahlenschutzverantwortlicher unterrichtet innerhalb von vier Wochen die zuständige Behörde (z.B. Gewerbeaufsichtsamt).

Die einschlägigen Ziffern des Fragenkatalogs zur Gefährdungsbeurteilung Physik gelten als Strahlenschutzanweisung nach § 34 StrlSchV.
Siehe Ziffer III – 10 Fragenkatalog zu Gefährdungsbeurteilung Physik.

I - 6.7 Aufbewahrung und Sicherung

Radioaktive Stoffe oder bauartzugelassene Vorrichtungen , deren Aktivität die Freigrenzen überschreiten, sind, solange sie nicht verwendet werden, in ihren Schutzbehältern zu lagern und gegen das Abhandenkommen oder den Zugriff durch unbefugte Personen zu sichern. Sie sind i.d.R. in einem abschließbaren Behälter unter Verschluss (z.B. im Sammlungsraum) aufzubewahren.
(§ 65 Abs. 1 StrlSchV)

Besondere Brandschutzmaßnahmen nach StrlSchV[1] sind nicht erforderlich.

I - 6.8 Gasentladungsröhren und Störstrahler[2]

Gasentladungsröhren dürfen nur mit einer Spannung von weniger als 5 KV betrieben werden.[3]

Schulröntgeneinrichtungen sind gegen unbefugtes Inbetriebsetzen zu sichern, z.B. durch die Aufbewahrung im Sammlungsraum.

I - 6.9 Kennzeichnung radioaktiver Vorrichtungen

Die zu radioaktiven Stoffen gehörenden Schutzbehälter, Aufbewahrungsbehältnisse und Umhüllungen müssen sichtbar und dauerhaft mit dem Strahlenzeichen[4] und dem Wort „RADIOAKTIV“ gekennzeichnet sein.
(§ 68 Abs. 1 StrlSchV)

Schutzbehälter und Aufbewahrungsbehältnisse, die mit dem Strahlenzeichen gekennzeichnet sind, dürfen nur zur Aufbewahrung von radioaktiven Stoffen verwendet werden.
(§ 68 Abs. 3 StrlSchV)

---

1 Radioaktive Stoffe und Präparate im Schulbereich sind in die Gefahrgruppe I einzuordnen; für diese Gruppe sind keine weiteren Maßnahmen zu treffen. (§ 52 StrlSchV)

2 Störstrahler sind Geräte oder Einrichtungen, die Röntgenstrahlen erzeugen, ohne dass sie zu diesem Zweck betrieben werden z.B. Gasentladungsröhren, Kathodenstrahlröhren.

3 I.d.R. wird dieser Wert von den im Handel befindlichen Gasentladungsröhren eingehalten.

4 Warnung vor radioaktiven Stoffen oder ionisierenden Strahlen (Strahlenzeichen nach Anlage IX StrlSchV)

I - 6.10 Tabelle 1: Auswirkungen der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) 1989 und 2001 beim Umgang mit radioaktiven Stoffen

Beginn des Umgangs zwischen 01.11.1989 und 31.07.2001:

Genehmigungs- und anzeigefreier Umgang nach $StrlSchV_{1989}$			Anzeigepflichtiger Umgang nach $StrlSchV_{1989}$		
1	2	3	4		
	§ 4 Abs. 2 i.V. mit Anlage III Teil B Nr. 1	§ 4 Abs. 2 i.V. mit Anlage III Teil A	§ 4 Abs. 1 i.V. mit Anlage II Nr. 3.1, 3.2 oder 3.3		
	$A \leq FG$[1] Summenregel beachten[2]		„Offene“ mit Bauartzulassung nach Anlage VI Nr. 3 (u.a. A ≤ 10-fache FG)	„Umschlossene“ mit Bauartzulassung nach Anlage VI Nr. 4 (u.a. A ≤100-fache FG)	≤ 2 Neutronenquellen mit Bauartzulassung nach Anlage VI Nr. 5
SSB	kein SSB erforderlich	SSB erforderlich, wenn > FG	SSB erforderlich	SSB erforderlich	SSB erforderlich
Beispiele an Schul-Präparaten	Am-241 / 3,7 KBq (74%) Co-60 / 37 KBq (74%) Na-22 / 74 KBq (14,8%) Po-210 / 3,7 KBq (74%) Pu-238 / 3 KBq (60%) Ra-226 / 3,7 KBq (74%) K-40 / 1.000 KBq (20%) Sr-90 / 3,7 KBq (7,4%) Cs-137 / 370 KBq (74%) Tl-204 / 3 KBq (0,6%) Th-232 / 37 KBq (74%) U-235 / 3.700 KBq (74%) U-238 / 45 KBq (0,9%)	Am-241 / 330 KBq Co-60 / 74 KBq Ra-226 / 60 KBq Sr-90 / 74 KBq Cs-137 / 3.700 KBq Th-232 / 740 KBq U-235 / 7.400 KBq U-238 / 7.400 KBq	Cs-137 / 3.700 KBq Th-232 / 7.400 KBq U-235 / 37.000 KBq U-238 / 37.000 KBq	(Derartige Präparate werden von deutschen Lehrmittelherstellern derzeit nicht angeboten.)	Schulneutronenquellen: Am-241 370.000 KBq Ra-226 370.000 KBq (Neutronenquellen werden von deutschen Lehrmittelherstellern derzeit nicht angeboten.)
Weiterverwendung siehe Tabelle 3					

1 Abkürzungen: A = Aktivität (bei Bezug) FG = Freigrenze SSB = Strahlenschutzbeauftragter BAZ = Bauartzulassung Präparate = bauartzugelassene radioaktive Vorrichtungen

2 Die Summenregel besagt, dass die Summe der prozentualen Anteile der Freigrenzen der einzelnen Nuklide höchstens 100% betragen dürfen. Ein Ra-226-Präparat mit 3,7 KBq schöpft 74% der Freigrenze von 5 KBq (Regelung von 1989) aus. Ein zusätzliches Na-22-Präparat mit 74 KBq schöpft weitere 14,8% der Freigrenze aus; folglich stehen noch: 100% - (74%+14,8%) = 11,2% der Freigrenze zur Verfügung. Für die spezifischen Aktivitäten nach Anlage III, Tabelle 1, Spalte 3, StrlSchV, gilt diese Summenregel entsprechend.

Tabelle 2: Beginn des Umgangs nach dem 01.08.2001:

	Genehmigungsfreier Umgang nach $StrlSchV_{2001}$	Anzeigebedürftiger Umgang nach $StrlSchV_{1989}$	Genehmigungspflichtiger Umgang nach $StrlSchV_{2001}$
1	2	3	4
	§ 8 Abs. 1 i.V. mit Anlage I Teil B	§ 4 Abs. 1 i.V.m. Anlage II Nr. 3 $StrlSchV_{1989}$ (§ 117 Abs. 7 $StrlSchV_{2001}$)	§ 7 Abs. 1 i.V. mit § 8 Abs. 2
	• $A \leq FG$[1] Anlage III Tab. 1 Spalte 2 (Aktivität) vgl. Tabelle in Ziffer III – 17.3 • $A_{spez.} \leq$ FG Anlage III Tabelle 1 Spalte 3 (spez. Aktivität) • Bauartzulassung nach Anlage V Teil A (u.a. i.d.R. A ≤ 10-fache FG) (Summenregel beachten[2])	• „offene“ mit gültiger Bauartzulassung nach Anlage VI Nr. 3 (u.a. A ≤ 10-fache FG) • „umschlossene“ mit gültiger Bauartzulassung nach Anlage VI Nr. 4 (u.a. A ≤100-fache FG) • Mehr als 2 Neutronenquellen mit gültiger Bauartzulassung nach Anlage VI Nr. 5	• Wenn § 8 Abs. 1 nicht greift (siehe die unten angeführten Beispiele) Ist für einen radioaktiven Stoff eine Genehmigung erforderlich, so müssen sämtliche anderen radioaktiven Stoffe ebenfalls aufgeführt werden. Dies gilt selbst für Präparate unterhalb der FG, wie z.B. ein Ra-226-Präparat mit 3,7 KBq.
SSB	kein SSB erforderlich keine jährliche Bestandsmitteilung erforderlich 10 Jahre Dichtheitsprüfung bei A ≥ 10 FG erforderlich oder wie im Zulassungsschein festgeschrieben	SSB erforderlich Keine jährliche Bestandsmitteilung erforderlich A > 10-fache FG $StrlSchV_{2001}$ Dichtheitsprüfung nach § 27 Abs. 6 i.V.m. § 117 Abs. 9 erforderlich	SSB erforderlich Bestandsmitteilung gemäß Genehmigungsbescheid erforderlich
Beispiele an Schulpräparaten	Am-241 / 3,7 KBq (37%) Co-60 / 37 KBq (37%) Na-22 / 74 KBq (7,4%) Po-210 / 3,7 KBq (37%) Pu-238 / 3 KBq (30%) Ra-226 / 3,7 KBq (37%) K-40 / 1.000 KBq (100%) Sr-90 / 3,7 KBq (37%) Cs-137 / 7,4 KBq (74%) Tl-204 / 3 KBq (30%)	Am-241 / 330 KBq Na-22 / 74 KBq Ra-226 / 370 KBq Sr-90 / 110 KBq Cs-137 / 370 KBq	Neutronenquellen: Am-241 370.000 KBq Ra-226 370.000 KBq Cäsium-„Kuh“:[3] Cs-137 / 370 KBq (Neutronenquellen werden von deutschen Lehrmittelherstellern derzeit nicht angeboten.)

1 Abkürzungen: A = Aktivität (bei Bezug) FG = Freigrenze SSB = Strahlenschutzbeauftragter BAZ = Bauartzulassung Präparate = bauartzugelassene radioaktive Vorrichtungen

2 Zur Summenregel siehe Fußnote zu vorherigen Tabelle 1

3 Nach den Übergangsvorschriften des § 117 StrlSchV dürfen die vor dem 01.08.2001 beschaffte Cäsium-„Kuh“ oder die bauartzugelassene Neutronenquelle weiterhin genehmigungsfrei betrieben werden.

Tabelle 3: Weiterverwendung von radioaktiven Stoffen an Schulen, deren Umgang nach § 4 Abs. 1 u. 2 StrlSchV$_{1989}$ genehmigungsfrei war:

Genehmigungs- und anzeigefreier Umgang nach StrlSchV$_{1989}$			Anzeigebedürftiger Umgang nach StrlSchV$_{1989}$
1	2	3	4
§ 4 Abs. 2 mit Anlage III Teil B Nr. 1		§ 4 Abs. 2 in Verbindung mit Anlage III Teil A Nr. 10	§ 4 Abs. 1 in Verbindung mit Anlage II Nr. 3.1, 3.2 oder 3.3
BAZ (am 01.08.01) noch gültig? nein → StrlSchV$_{2001}$ nein → ja			genehmigungsfreier Weiterbetrieb nach § 117 Abs. 7 StrlSchV$_{2001}$
§ 8 Abs. 1 StrlSchV$_{2001}$ weiterhin genehmigungsfreier Umgang	§ 117 Abs. 2 StrlSchV$_{2001}$	Anzeige nach § 4 Abs. 1 i.V. mit Anlage II Nr. 3 StrlSchV$_{1989}$ nach § 117 Abs. 7 Satz 2 StrlSchV$_{2001}$ (falls ≤ FG StrlSchV$_{2001}$ genehmigungsfrei nach § 8)	Hinweis: Bei Abgabe der bauartzugelassenen Vorrichtungen nach Ablauf der Bauartzulassung besteht Genehmigungspflicht nach § 7 Abs. 1 StrlSchV$_{2001}$ (für den Erwerber)
kein SSB[1] erforderlich keine jährliche Bestandsmitteilung erforderlich	SSB erforderlich Bestandsmitteilung wie im Genehmigungsbescheid gefordert (keine Dichtheitsprüfung nach § 27 Abs. 6 i.V.m. § 117 Abs. 9 erforderlich)	SSB erforderlich jährliche Bestandsmitteilung erforderlich mehr als10-fache FG StrlSchV $_{2001}$ Dichtheitsprüfung nach § 27 Abs. 6 in Verbindung mit § 117 Abs. 9 erforderlich	
Beispiele s. Tabelle 1 Spalte 2 unten	Beispiele s. Tabelle 1 Spalte 3 unten	Beispiele siehe Tabelle 1 Spalte 4 unten (links)	Beispiele siehe Tabelle 1 Spalte 4 unten (rechts)

Freigrenzen in kBq für typische Nuklide von Schulquellen:

NUKLID	H-3	Na-22	Co-60	Kr-85	Sr-90	Cs-137	Po-210	Ra-226	Pu-238	U-235	U-238	Am-241	Th-232
FG StrlSchV$_{1989}$	5.000	500	50	5.000	50	500	5	5	5	5.000	5.000	5	50
FG StrlSchV$_{2001}$	1.000.000	1.000	100	10	10	10	10	10	10	10	1	10	1

Hinweis: Für die Handhabung und Lagerung thorierter Gasglühstrümpfe gilt § 95 i.V. mit Anlage XI Teil B Nr. 2 StrlSchV$_{2001}$. Die Aktivität thorierter Gasglühstrümpfe übersteigt die Freigrenze und bedarf der Genehmigung.

[1] Abkürzungen: A = Aktivität (bei Bezug) FG = Freigrenze SSB = Strahlenschutzbeauftragter BAZ = Bauartzulassung Präparate = bauartzugelassene radioaktive Vorrichtungen

I - 7 Umgang mit LASERN

I - 7.1 In Schulen dürfen nur Laser der Klassen 1, 1 M, 2 und 2 M[1] nach DIN EN 60 825[2] eingesetzt werden.

I - 7.2 Laser der Klassen 1 M, 2 und 2 M dürfen nur unter Verschluss aufbewahrt werden.

I - 7.3 Vor Aufbau und Durchführung von Experimenten mit Lasern der Klasse 1M, 2 und 2 M sind die beteiligten und die beobachtenden Schüler über die Gefährdung der Augen durch das Laserlicht zu unterrichten. Diese Laser dürfen nur unter Aufsicht des Lehrers betrieben werden.

I - 7.4 Der Versuchsbereich, in dem mit Lasern der Klassen 1 M, 2 und 2 M experimentiert wird, ist während des Betriebs mit einem Laserwarnschild[3] zu kennzeichnen.

Der Laserbereich von Versuchsaufbauten ist durch Abgrenzung gegen unbeabsichtigtes Betreten zu sichern.

I - 7.5 Aufbau und Durchführung von Experimenten mit Lasern der Klasse 1 M, 2[4] und 2 M sind so zu gestalten, dass der Blick in den direkten Laserstrahl bzw. in den reflektierten Strahl vermieden wird, z.B. durch Abschirmung.

Beim Einsatz der Laser der Klassen 1 M und 2 M darf der Strahlenquerschnitt nicht verkleinert werden, d.h. sie dürfen nicht mit optisch sammelnden Komponenten (z.B. Lupen) verwendet werden.

---

1 **Laserklassen**

- Klasse 1: Die zugängliche Laserstrahlung ist ungefährlich.
- Klasse 1 M: Die zugängliche Laserstrahlung liegt im Wellenlängenbereich von 302,5 nm bis 4000 nm. Die zugängliche Laserstrahlung ist für das Auge ungefährlich, solange der Querschnitt nicht durch optische Instrumente (Lupen, Linsen, Teleskope) verkleinert wird.
- Klasse 2: Die zugängliche Laserstrahlung liegt im sichtbaren Spektralbereich (400 nm bis 700 nm). Sie ist bei kurzzeitiger Einwirkungsdauer (bis 0,25 s) ungefährlich für das Auge. Zusätzliche Strahlungsanteile außerhalb des Wellenlängenbereichs von 400 nm bis 700 nm erfüllen die Bedingungen für Klasse 1.
- Klasse 2 M: Die zugängliche Laserstrahlung liegt im sichtbaren Spektralbereich von 400 nm bis 700 nm. Sie ist bei kurzzeitiger Einwirkungsdauer (bis 0,25 s) für das Auge ungefährlich, solange der Querschnitt nicht durch optische Instrumente (Lupen, Linsen, Teleskope) verkleinert wird.

2 Der Umgang mit Lasern in der Schule ist grundsätzlich in § 15 der UVV Laserstrahlung (GUV-V B2 bisher 2.20) geregelt, die Neufassung dieser Unfallverhütungsvorschrift, die die neue DIN EN 60 825 berücksichtigt, war jedoch zur Zeit der Drucklegung noch nicht von den zuständigen Stellen genehmigt. Bis zur Genehmigung der Neufassung der GUV-V B2 (bisher 2.20) gilt die BG-Information „Sicherheit von Lasereinrichtungen“ BGI 832.

3 Warnung vor Laserstrahlen W 10
UVV Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz (GUV-V A8 bisher GUV 0.7)

4 Gaslaser der Klasse 2 sind im Dauerstrichbetrieb i.d.R. auf 1 mW begrenzt. Diodenlaser sind für Unterrichtszwecke i.d.R. im Bereich von 630 bis 635 nm auf 1 mW, im Bereich von 640 bis 670 nm auf 2 mW begrenzt.

I - 8 Umgang mit elektrischer Energie

I - 8.1 Sicherheitseinrichtungen[1]

Als Spannungsquellen sind Geräte für Schutzkleinspannung[2] oder Funktionskleinspannung[3] mit sicherer Trennung zu verwenden. Darauf ist bereits bei der Beschaffung zu achten.

Die Steckdosenstromkreise an den Experimentierständen (Schüler- und Lehrerexperimentiertisch) müssen über eine Not-Aus-Einrichtung[4] verfügen und durch RCDs[5] mit einem Bemessungsdifferenzstrom ≤ 30 mA abgesichert sein.

Für sämtliche Stromkreise an den Experimentierständen eines Raumes muss ein Hauptschalter vorhanden sein. Der Schalter muss eine Einrichtung gegen unbefugtes Einschalten haben (z.B. Schlüsselschalter).

Die Stromkreise der Schülerexperimentierstände dürfen nur über besondere Schalter eingeschaltet werden können. Sie dürfen erst dann eingeschaltet werden, wenn sich der Lehrer vergewissert hat, dass keine Gefährdungen bestehen. Nach Beendigung der Experimente sind die Stromkreise der Schülerexperimentierstände abzuschalten.

---

1 Für Errichtung und Betrieb elektrischer Anlagen in Unterrichtsräumen existieren Regelungen der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik, Elektronik, Informationstechnik im DIN und VDE:

– DIN VDE 0100 Teil 723 und Teil 723/A1 „Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V mit Experimentierständen“ (bauliche Maßnahmen)
– DIN VDE 0105 Teil 12 „Betrieb von Starkstromanlagen; Besondere Festlegungen für das Experimentieren mit elektrischer Energie in Unterrichtsräumen“ (DIN VDE 0105 Teil 12 ist eingearbeitet)
– DIN VDE 0105 Teil 112 „Betrieb von elektrischen Anlagen; Besondere Festlegungen für das Experimentieren mit elektrischer Energie in Unterrichtsräumen“ (Handlungsanleitung)

2 Schutzkleinspannung (SELV - Safety Extra Low Voltage)

Schutzkleinspannung nach DIN VDE 0100, Teil 410 umfasst 2 Bereiche:

- Anlagen, bei denen der Schutz gegen elektrischen Schlag durch die Höhe der Nennspannung von AC 50 V Effektivwert oder DC 120 V unter bestimmten Bedingungen gewährleistet ist (Abdeckung oder Umhüllung in Schutzart IP2X oder IPXXB bzw. Isolierung, die einer Prüfspannung von AC 500 V Effektivwert 1 Minute standhält)
- Wenn die Nennspannung AC 25 V Effektivwert oder DC 60 V oberschwingungsfrei (siehe Fußnote unter „Definition berührungsgefährlich“) nicht überschritten wird, ist in trockenen Räumen ein Schutz gegen direktes Berühren nicht erforderlich.

  Schutzkleinspannung ist von der normalen Netzspannung galvanisch getrennt, z.B. durch Sicherheitstransformatoren nach EN 60742.

  Transformatoren mit Schutzkleinspannung von 25 V dürfen untereinander nur so verbunden werden, dass die o.g. Spannungsgrenze nicht überschritten wird. Anstelle der o.g. Transformatoren bzw. Umformer dürfen auch Stromquellen mit gleichem Sicherheitsgrad, z.B. Akkumulatoren, verwendet werden.

3 Funktionskleinspannung mit sicherer Trennung (PELV - Protective Extra Low Voltage)
Funktionskleinspannung mit sicherer Trennung unterscheidet sich von der Schutzkleinspannung durch die Erdung eines Stromkreises oder Körpers aus Funktionsgründen.

4 Es genügt eine Betätigungseinrichtung für die NOT-AUS-Einrichtung an den Ausgängen und am Lehrerexperimentiertisch.

5 RCDs (englisch: residual current protective devices)

- mit Hilfsspannungsquelle als „Differenzstrom-Schutzeinrichtungen“
- ohne Hilfsspannungsquelle als "Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (FI-Schutzeinrichtungen)“.

I - 8.2 Spannungen bei Schülerexperimenten

Schüler bis einschließlich Jahrgangsstufe 10 dürfen bei Experimentiereinrichtungen, die berührungsgefährliche Teile enthalten, nur mit Spannungen arbeiten, die nicht berührungsgefährlich[1] sind.

Schüler oberhalb der Jahrgangsstufe 10 dürfen mit berührungsgefährlichen Spannungen in Experimentiereinrichtungen arbeiten, wenn das Lernziel mit ungefährlichen Spannungen nicht erreicht werden kann. Bei diesen Experimenten muss der Lehrer anwesend sein.

Falls Schüler oberhalb der Jahrgangsstufe 10 an Experimentiereinrichtungen arbeiten, die berührungsgefährliche Teile enthalten, muss der Lehrer die Schaltung überprüfen und auf Gefahrenstellen hinweisen.

Die Schüler sind über die hierbei vorhandenen Gefahren und über die Not-Aus-Schalter zu informieren.

I - 8.3 Aufbau, Umbau und Abbau

Aufbau, Umbau und Abbau von Experimentiereinrichtungen (Versuchsanordnungen) mit berührungsgefährlichen Spannungen dürfen nur im spannungsfreien Zustand erfolgen. Dies gilt auch bei Verwendung von sogenannten Sicherheitsexperimentierkabeln. Der Lehrer überzeugt sich vor der Spannungsfreigabe vom ordnungsgemäßen Zustand des Aufbaus.

An berührungsgefährliche Teile ist nur das Heranführen geeigneter Mess-, Prüf- und Justiereinrichtungen erlaubt, z.B. zur Fehlersuche.

I - 8.4 Akkumulatoren

Akkumulatoren dürfen an Experimentiereinrichtungen nur an- oder abgeklemmt werden, wenn kein Strom fließt.

I - 8.5 Experimentierleitungen

Vor dem Benutzen sind die Experimentierleitungen auf erkennbare Schäden zu prüfen. Die Anschlussmittel von Steck- und Schraubverbindungen müssen in ihren Abmessungen aufeinander abgestimmt sein. So dürfen z.B. Steckerstifte mit einem Durchmesser von 4 mm nicht in Buchsen mit einem Öffnungsdurchmesser von 5 mm (z.B. bei Netzsteckdosen) eingesetzt werden[2].

Dies gilt nicht für die Benutzung als Prüfspitzen für Messzwecke. Die Öffnungen von Kabelschuhen müssen den Bolzendurchmessern angepasst sein.

---

[1] Definition "nicht berührungsgefährliche Spannung" nach CENELEC HD 384.4.41, Elektrische Anlagen von Gebäuden, Teil 4 Schutzmaßnahmen, Kapitel 41 Schutz gegen elektrischen Schlag IEC 364-4-41, modifiziert April 1996
Eine Spannung ist nicht berührungsgefährlich, wenn die Nennspannung AC 25 V Effektivwert oder DC 60 V oberschwingungsfrei nicht überschreitet. In Unterrichtsräumen ist ein Schutz gegen direktes Berühren, z.B. bei Verwendung von nicht isolierten Experimentierkabeln nicht erforderlich.

Anmerkung:
"Oberschwingungsfrei" ist vereinbarungsgemäß definiert als Welligkeit von nicht mehr als 10 % effektiv bei überlagerter sinusförmiger Wechselspannung; der maximale Scheitelwert überschreitet nicht 140 V bei einem oberschwingungsfreien Gleichstromsystem mit der Nennspannung 120 V und nicht 70 V bei einem oberschwingungsfreien Gleichstromsystem mit der Nennspannung 60 V.

[2] Die in Schulen üblichen Experimentierkabel haben einen Stecker-Durchmesser von 4 mm.

Steckdosen außerhalb von Experimentierständen dürfen zum Experimentieren nur benutzt werden, wenn sie als Experimentiersteckdosen gekennzeichnet und wie die Steckdosen an den Experimentierständen[1] über eine Not-Aus-Einrichtung sowie einen RCD mit einem Bemessungsdifferenzstrom ≤ 30 mA abgesichert sind.

In Versorgungseinrichtungen, festinstallierten Experimentiereinrichtungen und zum Experimentieren verwendeten Geräten dürfen nur die dafür vorgesehenen Sicherungen verwendet werden. Sicherungseinsätze an Experimentiereinrichtungen dürfen nur im stromlosen Zustand entnommen oder eingesetzt werden.

I - 8.6 Prüfungen

Elektrische Anlagen und ortsfeste elektrische Betriebsmittel sind mindestens alle 4 Jahre durch eine Elektrofachkraft[2] auf ihren ordnungsgemäßen Zustand zu prüfen.

Nicht ortsfeste elektrische Betriebsmittel, Anschlussleitungen mit Steckern sowie Verlängerungs- und Geräteanschlussleitungen mit ihren Steckvorrichtungen sind, soweit sie benutzt werden, mindestens alle 12 Monate durch eine Elektrofachkraft auf ihren ordnungsgemäßen Zustand zu prüfen.

Ergeben sich bei wiederholten Prüfungen nur geringe Fehlerquoten, so kann die Prüffrist der nicht ortsfesten elektrischen Betriebsmittel verlängert werden. Der Unfallversicherungsträger kann verlangen, dass das Prüfungsergebnis dokumentiert wird.

Bei Verwendung geeigneter Prüfgeräte kann die Prüfung auch durch eine elektrotechnisch unterwiesene Person (unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft) vorgenommen werden.

RCD (z.B. FI-Schutzschalter) und Not-Aus-Einrichtungen sind durch Auslösen der Prüftaste mindestens alle 6 Monate auf einwandfreie Funktion zu prüfen.

I - 8.7 Elektromagnetische Verträglichkeit

Elektrische und elektronische Geräte, die seit 1996 in Verkehr gebracht werden, fallen unter das Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten (EMVG). Dieses Gesetz hat zum Ziel, vor elektromagnetischer Störstrahlung und elektromagnetischen Pulsen zu schützen.[3]

Im Sinne des EMVG sind Lehrer, die mit der Durchführung der Experimente beauftragt sind, fachkundige Personen.

---

1 Einzelheiten hierzu enthält die DIN VDE 0100 Teil 723 "Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 Volt; Unterrichtsräume mit Experimentierständen".

2 Siehe § 5 der UVV "Elektrische Anlagen und Betriebsmittel (GUV-V A2 bisher GUV 2.10).
Lehrer sind i.d.R. keine Elektrofachkräfte im Sinne von GUV-V A2 (bisher GUV 2.10). Die Prüfung ist mit dem Sachkostenträger zu vereinbaren; sie kann z.B. durch eine Elektrofachkraft der Kommune durchgeführt werden.

3 Die Umsetzung dieses Gesetzes für den schulischen Bereich ist mit Reg TP 322 durch die Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post (Reg TP) erfolgt.

Störungen, auf die sich das EMVG bezieht, können sich äußern als
- Einwirkung starker Hochfrequenzfelder (> 3 V/m)
- Entladung statischer Elektrizität (> 5 kV Kontaktentladung)
- Schnelle elektrische Störgrößen durch rasch ablaufende Schaltvorgänge an großen Lasten im Versorgungsnetz (> 1 kV).

Auswirkungen dieser Störungen können zu Funktionsbeeinträchtigungen führen bei
- Telekommunikationsdiensten, z.B. Polizei-, Feuerwehr-, Flugsicherungsdiensten
- medizinischen Geräten
- Rundfunk- und Fernsehgeräten
- Geräten der Datenverarbeitung, z.B. Computerabstürze, Löschung von Datenträgern, Störung der Datenübermittlung in Netzwerken
- sonstigen elektronischen Geräten wie Strom- oder Telefongebührenzählern, Brandmeldern.

Für die im Unterricht verwendeten Lehr-, Lern- und Ausbildungsmittel werden unterschiedliche Anforderungen gestellt:

I - 8.7.1 Elementare Bauteile wie Widerstände, Kondensatoren, Spulen, Transformatoren, Schalter, Dioden und Transistoren, Elektronenröhren

Sie fallen nicht unter das EMVG, benötigen keine EG-Konformitätsprüfung und müssen nicht mit dem CE-Kennzeichen versehen sein.

I - 8.7.2 Komplexe Bauteile wie Elektromotoren, Lichtschranken, Drehspulmesswerke und Apparate wie Labornetzgeräte oder Oszilloskope

Sie sind i.d.R. in einer typischen Anwendung auf die Einhaltung der Schutzanforderungen des EMVG geprüft und mit dem CE-Zeichen gekennzeichnet.

Bei Geräten der Grenzwertklasse A muss der Hersteller in der EG-Konformitätserklärung die Anwendungsbereiche angeben, die mit dem Gerät bestimmungsgemäß durchgeführt werden können. So weit für spezielle Anwendungen eine Überschreitung von Grenzwerten möglich ist, muss er in der Gebrauchsanweisung für diese Anwendungen auf die zusätzlich notwendigen Schutzmaßnahmen hinweisen.[1]

I - 8.7.3 Experimentieraufbauten werden im Fachraum aus elementaren und komplexen Bauteilen aufgebaut, um physikalische Phänomene darzustellen.

Die Einhaltung der Anforderungen des EMV-Gesetzes über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten (EMVG) liegt beim Lehrer, der die Experimente aufbaut und durchführt. Eine Konformitätserklärung sowie eine CE-Kennzeichnung sind jedoch für diese Experimentieraufbauten nicht erforderlich. [2]

Geeignete Schutzmaßnahmen sind z.B.

- Abschirmung Potentialausgleich
- große Abstände zu empfindlichen Geräten
- kürzestmögliche Ausführung von Verbindungsleitungen, die als Antennen wirken können
- Vermeidung von Ausstattung, die zu elektrostatischer Aufladung von Benutzer oder Betriebsmittel führen kann (z.B. bestimmte Fußbodenbeläge)
- Filterung der Netzzuleitungen emittierender wie emissionsempfindlicher Geräte
- Ausschluss von nicht zum Experimentieraufbau gehörenden HF-Erzeugern (z.B. Mobiltelefonen)
- kurze Betriebsdauer.

---

1 Lehr-, Lern- und Ausbildungsmittel, die bestimmungsgemäß nur in Fachräumen von allgemein- oder berufsbildenden Schulen betrieben werden, müssen in bezug auf die Störaussendung nur noch die Grenzwerte der Klasse A nach DIN EN 50081-2 (d.h. für den industriellen Bereich) einhalten, da die schulischen Fachräume als ausreichend getrennt von Wohnbereichen getrennt betrachtet werden und ein Schutzabstand von 30 m zum Betriebsort elektrischer und elektronischer Geräte unbeteiligter Dritter in der Regel als gegeben angenommen wird.

Beispiel:
"Warnung: Die aus diesen Betriebsmitteln aufgebaute Versuchsanordnung zur Untersuchung der Funktion des Teslatransformators hält nicht mit Sicherheit die Grenzwerte der Klasse A (Gruppe 2 der Norm EN 55011) ein. Geräte innerhalb der EMV-Umgebung (d.h. innerhalb des Fachraums) können gestört werden. Geräte, die außerhalb des EMV-Umfeldes (außerhalb des Fachraums) installiert sind, werden in ihrer bestimmungsgemäßen Funktion in der Regel nicht beeinflusst. Es können jedoch noch Funkstörungen bis zu einem Abstand von einigen 100 m auftreten.
(...) Der Betrieb der Betriebsmittel ohne Aufsicht einer Lehrkraft oder außerhalb des Fachraums ... ist untersagt.“ Zitiert nach Reg TP 322 TE 01, Ziff. 6.3.

2 Der Regelsetzer ist sich bewusst, dass die Pegel der von diesen Lehrmitteln, z.B. Funkeninduktoren verursachten Störaussendungen selbst bei akkurat vom Hersteller ausgeführten Maßnahmen zur Funkentstörung bei bestimmungsgemäßem Einsatz die in den zutreffenden EMV-Normen benannten Grenzwerte überschreiten können. In solchen Fällen ist es Aufgabe der mit den Experimenten betrauten Lehrern, die erforderlichen Maßnahmen zu treffen, damit Produkte, die außerhalb des Fachraums bzw. des unmittelbaren EMV-Umfelds betrieben werden, in ihrer bestimmungsgemäßen Funktion nicht beeinträchtigt werden.

I - 9 Regelungen für Tätigkeiten mit Lebewesen

I - 9.1 Umgang mit Tieren

Umgang mit Tieren in der Schule ist grundsätzlich erlaubt. Tiere, die Vergiftungen auslösen oder Krankheiten übertragen, dürfen nicht gehalten und nicht zu Demonstrations- und Beobachtungszwecken eingesetzt werden.[1]

Das artgemäße Verhaltensbedürfnis der Tiere darf nicht so eingeschränkt werden, dass dem Tier Schmerzen, Schäden oder Leiden zugefügt werden.[2] Unsachgemäße Behandlung oder Haltung fördern die Aggressivität der Tiere und erhöhen so die Sicherheitsrisiken. Bei der Demonstration von Körperbau und Verhaltensweisen dürfen keine mit Schmerzen verbundene Handlungen vorgenommen werden.

I - 9.2 Umgang mit Stopfpräparaten, Insektensammlungen

Begasungen von Bälgen, Stopfpräparaten und Insektensammlungen dürfen nur von einer zugelassenen Firma durchgeführt werden.

Alternativmaßnahme siehe Ziffer II – 2.1.3.

Da ältere Stopfpräparate mit heute nicht mehr zulässigen Konservierungsmitteln (z.B. Arsenverbindungen) kontaminiert sein können, sind sie gegen das Berühren durch Schüler zu sichern (z.B. Klarsichthülle).

I - 9.3 Umgang mit Pflanzen und Pilzen

Ist durch die Arbeit mit Pflanzen und Pilzen eine Gefährdung nicht auszuschließen, sind Schüler über Vergiftungssymptome oder mögliche allergische Reaktionen zu informieren.[3]

I - 9.4 Mikrobiologische Arbeiten[4]

I – 9.4.1 Gezielte Tätigkeiten[5]

Im Unterricht allgemeinbildender Schulen sind mikrobiologische Arbeiten bei gezielten Tätigkeiten auf Mikroorganismen der Risikogruppe 1[6] zu beschränken. Die Risikogruppe 1 umfasst Mikroorganismen, die nicht humanpathogen sind. Sind die in Ziffer II – 2.3 beschriebenen hygienischen Voraussetzungen erfüllt, so sind weitere Schutzmaßnahmen nicht erforderlich.

Als Betriebsanweisung nach für den Umgang mit Mikroorganismen der Risikogruppe 1 dient der unter Ziffer I – 9.4 und Ziffer II – 2.3 aufgeführte Text.

---

1 Bei der Entnahme von Tieren aus dem Freiland ist zusätzlich der Artenschutz (Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege, Bundesartenschutzverordnung) zu beachten.

2 Tierschutzgesetz (TierSchG)

3 Giftige Pflanzen und Pilze siehe Tabellen III – 1.1 bis 1.3

4 Vgl. Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen (Biostoffverordnung - BioStoffV)

5 Bei gezielter Tätigkeit wird mit einem definierten Mikroorganismus gearbeitet, z.B. beim Ansetzen einer Reinkultur.

6 Tabelle III – 1.4, Beispielsammlung 2: Definierte Stämme von Mikroorganismen der Risikogruppe 1
Für mikrobiologische Experimente sind insbesondere solche Bakterien geeignet, die bei der Herstellung von Lebensmitteln Verwendung finden.
Die hier aufgeführten Mikroorganismen fallen nicht unter die Einschränkungen des Gesetzes zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen (Infektionsschutzgesetz - IfSG)

Nach der Begriffsbestimmung der Biostoffverordnung können Mikroorganismen der Risikogruppe 2 und höher Krankheiten beim Menschen hervorrufen.

In allgemeinbildenden Schulen sind deshalb Experimente mit biologischen Arbeitsstoffen der Risikogruppen 3 und 4 untersagt.

Sollen in Einzelfällen (z.B. in Sekundarstufe II mit besonderen Schwerpunkten) Experimente mit Mikroorganismen der Risikogruppe 2 durchgeführt werden, so gelten die weitergehenden Anforderungen der Biostoffverordnung.

I – 9.4.2 Nicht gezielte Tätigkeiten[1]

Bei der Anreicherung undefinierter Kulturen aus der Umwelt[2], z.B. bei Abklatschversuchen, müssen die Petrischalen vor dem Bebrüten mit Parafilm® oder Klebeband versiegelt werden und nach dem Bebrüten verschlossen bleiben. Diese Kulturen dürfen nicht weitergezüchtet werden.

Entsorgung siehe Ziffer II – 2.3.3.

Abwasserproben mit fäkalen Verunreinigungen (z.B. aus Kläranlagen) dürfen in Schülerexperimenten nicht eingesetzt werden.

I – 9.4.3 Gefährdungsbeurteilung für mikrobiologische Arbeiten

Nach der Biostoffverordnung ist für Arbeiten mit biologischen Arbeitsstoffen eine Gefährdungsbeurteilung[3] zur Ermittlung der erforderlichen Schutzmaßnahmen durchzuführen und zu dokumentieren. Sie dient der Sicherstellung, dass im Unterricht mit Mikroorganismen der Risikogruppe 1 gearbeitet wird und daher keine zusätzlichen Schutzmaßnahmen im Sinne der BioStoffV zu treffen sind. Erst bei wesentlichen Veränderungen der Rahmenbedingungen (z.B. Raumausstattung) ist eine erneute Gefährdungsbeurteilung vorzunehmen.

Damit soll z.B. ausgeschlossen werden, dass bei nicht gezielten Tätigkeiten der Entnahmeort der Proben die Anzucht von Mikroorganismen der Risikogruppe 2 und höher wahrscheinlich macht (z.B. Tierkadaver, Fäkalien etc.).

Der Fachlehrer berücksichtigt im Rahmen der Unterrichtsvorbereitung die Gefährdungsbeurteilung.

I - 9.4.4 Gentechnische Arbeiten

Es dürfen nur Stämme von Mikroorganismen der Risikogruppe 1 und schulgeeignete Vektor-Empfänger-Systeme[4] verwendet werden.

Arbeiten, die nach dem Gentechnikgesetz nicht als Verfahren zur Veränderung genetischen Materials gelten, z.B. Selbstklonierungsversuche[5], dürfen ohne gentechnikrechtliches Anmeldeverfahren durchgeführt werden. Das Auswerten dieser Arbeiten mit Stämmen, die chromosomal- oder plasmidkodierte, einfache oder doppelte Antibiotika-Resistenzen tragen, ist an Schulen erlaubt.

---

1 Nicht gezielte Tätigkeiten sind Experimente, in deren Verlauf unbekannte Mikroorganismen auftreten können, z.B. bei Fingerabdruck auf Nähboden.

2 Tabelle III – 1.4, Beispielsammlung 1: Bakteriengruppen aus der Umwelt

3 BioStoffV § 6 (Gefährdungsbeurteilung bei gezielten Tätigkeiten) oder § 7 (Gefährdungsbeurteilung bei nicht gezielten Tätigkeiten).
Eine Hilfe bietet Tabelle III – 7.1 Gefährdungsbeurteilung Biologie – Mikroorganismen

4 Tabelle III – 1.5 Schulgeeignete Vektor-Empfänger-Systeme

5 Unter Selbstklonierung versteht man die Übertragung gentechnisch veränderter DNA, die aber nur Gene enthält, die in der Population der Empfängerorganismen in vivo vorkommen. Experimente wie sie z.B. im Blue-Genes-Kit (Experimentierset des Verbandes der Chemischen Industrie) mit Sicherheitsstämmen E coli K12 und Sicherheitsvektoren wie pBR 322 angeboten werden, sind ohne die im GenTG beschriebenen Maßnahmen erlaubt. In § 3 Abs. 3b und 3c GenTG sind weitere Verfahren aufgeführt, auf die das Gesetz nicht anzuwenden ist.

Gentechnische Arbeiten der Sicherheitsstufe 1, d.h. gentechnische Arbeiten, bei denen nach dem Stand der Wissenschaft nicht von einem Risiko für die menschliche Gesundheit und die Umwelt auszugehen ist, sind an allgemeinbildenden Schulen möglich.

Von Sicherheitsstufe 1 kann sicher ausgegangen werden, wenn schulgeeignete Vektor/ Empfänger-Systeme gemäß Tabelle III – 1.5 eingesetzt werden. Die dort aufgeführten Vektor-Empfänger-Systeme sind anerkannte biologische Sicherheitsmaßnahmen[1]
(§ 6 GenTSV)

Nach dem Gentechnikgesetz[2] und der Gentechnik-Sicherheitsverordnung[3] sind folgende Voraussetzungen zu erfüllen:[4]

- Anmeldung[5] der gentechnischen Arbeiten der Sicherheitsstufe 1 bei der zuständigen Behörde (§ 8 Abs. 2 GenTG)
- Bestellung des Projektleiters (PL) und des Beauftragten für die Biologische Sicherheit (BBS)[6]
  (§ 6 Abs. 4 GenTG i.V.m. §§ 14 f. GenTSV)

  Ein Lehrer mit einschlägiger naturwissenschaftlicher Lehrbefähigung kann zum Projektleiter (PL) und zum Beauftragten für die Biologische Sicherheit (BBS) bestellt werden, wenn

  – zu Lehrzwecken ausschließlich o.g. gentechnische Arbeiten durchgeführt werden und

  – er an einer Fachfortbildung[7] teilgenommen hat. Die Fortbildung beinhaltet neben experimentellen Aspekten die Vermittlung einschlägiger Rechtsvorschriften.

  Die Funktion des Beauftragten für die Biologische Sicherheit kann mit vorheriger Zustimmung durch die zuständige Landesbehörde auch von einer Person, die nicht der Schule zugehörig ist (z.B. Universität oder Industrie) und über die volle Sachkunde verfügt, wahrgenommen werden.
- Durchführung der Arbeiten in Fachräumen, in denen die technischen und organisatorischen Voraussetzungen für den Laborbetrieb mit Sicherheitsstufe 1 gegeben sind
  (siehe I – 9.4.5)
  (§ 9 GenTSV und Anhang III Ziff. I.)

Zur Umsetzung der Gentechnik-Aufzeichnungsverordnung[8]
siehe Ziffer I – 9.4.3 Gefährdungsbeurteilung für mikrobiologische Arbeiten.

---

1 Unter biologischer Sicherheitsmaßnahme versteht man die Verwendung anerkannter Vektor-Empfänger-Systeme nach § 6 GenTSV und Anhang II Teil A GenTSV.

2 Gesetz zur Regelung der Gentechnik (GenTG), Zweites Gesetz zur Änderung des Gentechnikgesetzes (2. GenT-ÄndG)

3 Verordnung über die Sicherheitsstufen und Sicherheitsmaßnahmen bei gentechnischen Arbeiten in gentechnischen Anlagen (Gentechnik-Sicherheitsverordnung – GenTSV)

4 Es wird empfohlen, in der Planungsphase so früh wie möglich Kontakt zur zuständigen Landesbehörde aufzunehmen. Mit dieser Behörde ist abzuklären, bei welchen Arbeiten es sich um gentechnische Arbeiten handelt und inwieweit von bestimmten Voraussetzungen, z.B. vom Nachweis der 3-jährigen Tätigkeit auf dem Gebiet der Gentechnik, Ausnahmen gemacht werden können.

5 Die Anmeldung ist zu wiederholen, wenn die gentechnischen Arbeiten der Sicherheitsstufe 1 mehr als drei Jahre geruht haben (§27 Abs. 4 Nr. 2, 2. GenT-ÄndG)

6 Nach § 15 Abs. 2 GenTSV wird für die Bestellung des Projektleiters (PL) und des Beauftragten für die Biologische Sicherheit (BBS) folgende Sachkunde vorausgesetzt:
- ♦ Naturwissenschaftliches Hochschulstudium
- ♦ 3-jährige Tätigkeit auf dem Gebiet der Gentechnik
- ♦ Teilnahme an einer von der zuständigen Behörde anerkannten Fortbildungsveranstaltung nach § 15 Abs. 4 GenTSV

7 Siehe Anlage III – 1.6 Lehrinhalte für Fortbildungsveranstaltungen

8 Verordnung über Aufzeichnungen bei gentechnischen Arbeiten zu Forschungszwecken oder zu gewerblichen Zwecken und bei Freisetzungen (Gentechnik-Aufzeichnungsverordnung - GenTAufzV)

I – 9.4.5 Anforderungen an den Fachraum

Versuche mit Mikroorganismen der Risikogruppe 1 und gentechnische Arbeiten der Sicherheitsstufe 1 sind in einem naturwissenschaftlichen Fachraum durchzuführen, der folgenden spezifischen Anforderungen[1] genügt:

- Arbeitsflächen sowie die an die Arbeitsflächen angrenzenden Wandflächen und Fußboden sollen leicht zu reinigen und müssen dicht und beständig gegen die verwendeten Stoffe und Reinigungsmittel sein.
- Waschbecken und Spüle sollen im Arbeitsbereich vorhanden sein.
  Seifenspender, Desinfektionsmittelspender und Einmalhandtücher sind bereitzustellen.
- Die Möglichkeit zur Sterilisation der Impfgerätschaften mittels Flamme ist zu gewährleisten.
- Geräte zur Inaktivierung siehe II – 2.3.2
- Abfallbehälter mit Schwenkdeckel sind bereitzustellen.

[1] Anforderungen gemäß Biostoffverordnung, Technische Regel Biologische Arbeitsstoffe TRBA 500, TRBA 100, Gentechnik-Sicherheitsverordnung, Anhang III Abschn. I.

I - 10 Regelungen zu Technik/Arbeitslehre

I - 10.1 Umgang mit Maschinen

I - 10.1.1 Umgang mit Maschinen

Der Umgang mit Maschinen wie

- Abricht- und Dickenhobelmaschinen
- Sägemaschinen (ausgenommen Dekupiersäge und elektrische Handstichsäge)
- Fräsmaschinen
- Stockscheren mit mechanischem Antrieb

ist nur Lehrern erlaubt, die aufgrund von Ausbildung/Studium oder durch entsprechende Fortbildungsmaßnahmen die erforderliche Fachkenntnisse zum Betrieb der Maschinen haben.

Der Lehrer hat sich mit den an der Schule befindlichen Maschinen vertraut zu machen und die Inhalte der Bedienungsanleitungen zu kennen. Diese sind so aufzubewahren, dass sie dem Fachlehrer zugänglich sind.

I - 10.1.2 Beschäftigungsbeschränkungen Schüler

Jugendliche unter 18 Jahren dürfen in schulischen Einrichtungen an folgenden Maschinen und Geräte nicht beschäftigt werden:

- Hobel- und Fräsmaschinen
  ausgenommen Bedienung eines eingehausten Koordinatentisches mit Fräsenschaft ≤ 3 mm (CNC-Maschine)
- Sägemaschinen wie Kreissäge / Bandsäge / stationär eingespannte Stichsägemaschine
  ausgenommen Dekupier- und elektrische Handstichsägemaschinen
- Stockscheren mit mechanischem Antrieb
- Schweißgeräte (Jugendliche unter 16 Jahren)[1]

Zu den genannten Maschinen zählen auch Handmaschinen.
Das Betreiben schließt Rüsten, Bedienen, Warten und Instandhalten ein.

Siehe auch Ziffer III – 4.2 Einsatzbeschränkungen für Schüler an Maschinen und Geräten in Sekundarstufe I.

Schüler über 16 Jahren unterliegen, z.B bei der Durchführung von Schweißarbeiten, keiner Beschäftigungsbeschränkung, wenn dies zur Erreichung des Lernziels erforderlich ist und der Lehrer anwesend ist.

I - 10.2 Holzbearbeitung

I - 10.2.1 Kennzeichnung von Maschinen

Holzbearbeitungsmaschinen[2] (z.B. Kreissägen, Bandsägen, Hobelmaschinen), die ab dem 01.01.1993 erstmals in Betrieb genommen wurden, müssen die baulichen Anforderungen der EG-Maschinen-Richtlinie erfüllen.

---

1 Jugendliche über 16 Jahren dürfen mit Schweißgeräten umgehen, wenn dies zur Erreichung des Lernziels erforderlich und der Lehrer anwesend ist.

2 Eine Ausnahme gilt für Holzbearbeitungsmaschinen, die bis zum 31.12.1994 in Verkehr gebracht wurden, wenn sie den bis zum 31.12.1992 gültigen Bestimmungen der UVV Maschinen und Anlagen zur Be- und Verarbeitung von Holz u.ä. Werkstoffen (GUV-V 7j bisher 3.10) entsprechen.
Eine unabhängige Prüfstelle bestätigte bis 1993 durch das (freiwillige) GS-Zeichen die Konformität der Maschinen mit den nationalen Vorschriften und Normen. Diese Maschinen waren jedoch bis zum 31.12.1996 entsprechend der EG-Arbeitsmittelbenutzungs-Richtlinie umzurüsten, wenn sicherheitstechnische Abweichungen vorhanden sind (siehe Ziffer III – 4.4 Anforderungen an Bau und Ausrüstung Holzbearbeitung).

Holzbearbeitungsmaschinen erfüllen die Anforderungen der EG-Maschinen-Richtlinie, wenn sie ein CE-Kennzeichen[1] tragen und eine Konformitätsbescheinigung des Herstellers vorliegt.

I - 10.2.2 Ersatzstoffprüfung

Der Lehrer, in dessen Fach mit Gefahrstoffen (z.B. Klebstoffe, lösemittelhaltige Lacke) umgegangen wird, muss prüfen, ob für den jeweiligen Unterricht Zubereitungen oder Erzeugnisse mit keinem oder geringerem gesundheitlichen Risiko eingesetzt werden können.

Siehe Ziffer I –3.2.4 ,.

Bei Holzerzeugnissen (z.B. Spanplatten) ist darauf zu achten, dass ein möglichst geringer Anteil an Buchen- und Eichenholz[2] enthalten ist, wenn bei der Bearbeitung dieser Holzerzeugnisse Holzstaub entsteht. Ersatzstoffe sind z.B. Fichte und Kiefer.

I - 10.2.3 Holzstaub in der Luft

Bei der Bearbeitung von Holz ist das gesundheitliche Risiko von Holzstaub in der Luft nach dem Stand der Technik zu minimieren.[3]

Das gesundheitliche Risiko von Holzstaub in der Luft wird minimiert, wenn bei der maschinellen Bearbeitung von Holz staubarme Arbeitsbereiche in den Werk- und Maschinenräumen vorliegen.

Diese Bedingungen werden erreicht, wenn

- die tägliche Expositionszeit eine halbe Stunde pro Unterrichtstag unterschreitet und nur an wenigen (bis zu 30) Tagen im Jahr an den Holzbearbeitungsmaschinen gearbeitet wird,
- die tägliche Expositionszeit nicht mehr als eine Stunde pro Unterrichtstag beträgt und der Holzstaub bei Standardholzbearbeitungsmaschinen an der Entstehungsstelle abgesaugt wird,
- die tägliche Expositionszeit mehr als eine Stunde pro Unterrichtstag beträgt und die Holzbearbeitungsmaschinen mit Stauberfassungselementen und geprüften Entstaubern ausgerüstet sind; bei handelsüblichen Maschinen Industriestaubsauger Staubklasse H2 oder M bzw. integrierte Staubabsaugung wie im gewerblichen Bereich. Die Entstauber können mit einer Zusatzausrüstung auch für die Reinigung der Werk- und Maschinenräume verwendet werden.

Staubtechnisch geprüfte Einrichtungen (Entstauber, Industriestaubsauger) tragen zusätzlich zum CE-Zeichen z.B. das GS-Zeichen des Berufsgenossenschaftlichen Instituts für Arbeitssicherheit (BIA) mit dem früheren Zusatz “C” oder “K 1” bzw. das GS-Zeichen des Fachausschusses “Holz” mit dem Zusatz “H 2”[4/5].

Bei der üblichen manuellen Holzbearbeitung reicht natürliche Raumlüftung (Fensterlüftung) aus, wenn durch geeignete Maßnahmen die Holzstaubexposition möglichst gering gehalten wird.

Für die Werkzeuge der Holzbearbeitungsmaschinen (z. B. Kreissägeblatt, Hobelmesser, Bandsägeblatt) wird das CE-Zeichen nicht vergeben. Hier gilt Abschnitt III Werkzeuge der UVV Maschinen und Anlagen zur Be- und Verarbeitung von Holz u.ä. Werkstoffen (GUV-V 7j bisher 3.10) .

1 Siehe Ziffer III - 4.1 Sicherheitskennzeichen.

2 Stäube von Buchen- und Eichenholz können Krebs erzeugen beim Einatmen (Einstufung nach Kategorie K 1 mit R 49), die anderen Holzstäube geben wegen möglicher krebserregender Wirkung zur Besorgnis Anlass, (Einstufung nach Kategorie K 3 mit R 40).

3 Eine Gefährdung durch Stäube bei der Holzbearbeitung besteht in drei Bereichen:
- ♦ Emission von Stäuben bei der Holzbearbeitung
- ♦ Emission von Stäuben durch nicht ausreichend filternde Entstauber und Staubsauger
- ♦ Aufwirbeln abgelagerter Stäube insbesondere beim Reinigen mit dem Besen oder Abblasen

Als Folge von Staubablagerungen bzw. -einwirkungen können auftreten:
- ♦ Sturzgefahr durch geminderte Standsicherheit an den Arbeitsplätzen und Verkehrswegen
- ♦ Reizungen der Augen und Atemwege
- ♦ Atemwegsallergien und Krebserkrankungen im Bereich der Nasenschleimhäute
- ♦ Brände und Explosionen

4 Hier ist auch das entsprechende Prüfzeichen eines anderen EU-akkreditierten Prüfinstituts zulässig.

5 Siehe Ziffer III - 4.1 Sicherheitskennzeichen.

I - 10.2.4 Reinigung

Bei der Reinigung der Maschinen- und Unterrichtsräume von Staubablagerungen ist zu vermeiden, dass Staub aufgewirbelt wird und in die Atemluft gelangt. Beim Reinigen sind deshalb saugende (Industriestaubsauger Staubklasse H2 oder M) bzw. feuchte Verfahren anzuwenden. Das Abblasen und Aufkehren abgelagerter Holzstäube ist grundsätzlich nicht erlaubt.

I - 10.2.5 Elektrofachkräfte

Mit dem Errichten, Ändern und lnstandsetzen von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln dürfen nur Elektrofachkräfte beauftragt werden. Auch Elektroanschlüsse, die nicht durch Steckverbindungen herstellbar sind, dürfen nur Elektrofachkräfte herstellen.

Zu Prüfungen siehe Ziffer I - 8.6.

I - 10.2.6 Elektrogeräte sind zusätzlich vor jeder Inbetriebnahme einer Sichtprüfung (Kabel, Gehäuse und Stecker auf erkennbare Beschädigungen) zu unterziehen. Schadhafte elektrische Betriebsmittel dürfen nicht mehr benutzt werden.

I - 10.3 Keramikarbeiten

Beim Brennen von Keramik (Rohbrand, Glasurbrand) können gesundheitsschädliche Stoffe (z.B. Fluorwasserstoff, Schwermetalle) freiwerden.

In den technischen Fächern bzw. im Kunstunterricht sind bei Brennöfen geeignete Lüftungsmaßnahmen erforderlich.

Geeignete Maßnahmen sind bei Brennöfen eine Entlüftung (z.B. Fensterlüftung oder besser Abluftrohr[1]) ins Freie

Zum Auftragen von Glasuren siehe Ziffer II – 7.7.3.
Zu Pigmenten siehe Ziffer II – 7.1.

I - 10.4 Schweißen und Löten

I - 10.4.1 Beim Schweißen oder Löten ist dafür zu sorgen, dass die Atemluft von unzuträglichen Konzentrationen an gesundheitsgefährdenden Stoffen frei gehalten wird.

I - 10.4.2 Schweißen

Beträgt die Brenndauer der Schweißflamme bzw. des Lichtbogens bei nicht ortsgebundenen Schweißverfahren nicht mehr als eine halbe Stunde pro Tag oder nicht mehr als 2 Stunden pro Woche, können diese Bedingungen auf folgende Weise erreicht werden:

Natürliche Raumlüftung (Fensterlüftung) sowie Verwendung unlegierter oder niedrig legierter Stähle mit einem Massenanteil von $w < 5$ % an Chrom oder Nickel.

I - 10.4.3 Längere Schweißarbeiten

Bei längeren Schweißarbeiten sowie für das Schweißen an hochlegierten oder beschichteten Stählen (z.B. Stähle mit Farb- oder Kunststoffüberzügen, verzinkte Stähle) sind die Gefahrstoffe unmittelbar an ihrer Entstehungsstelle abzusaugen (z.B. ins Freie oder über ein geeignetes Schweißrauchfiltergerät, das geeignet ist zur Absaugung von krebserzeugenden Schweißrauchen).

Für Lichtbogenhandschweißen, MIG- und MAG-Schweißen ist eine technische Lüftung erforderlich.

Beim Schweißen im Freien sind die Lüftungsanforderungen in der Regel durch die natürliche Luftbewegung gewährleistet.

---

[1] siehe Betriebsanleitung des Herstellers, i.d.R. Abluftrohr ohne Lüftermotor. Die Aufstellungshinweise des Herstellers sind zu beachten.

I - 10.4.4 Lötarbeiten

An Schulen dürfen die üblichen Lötarbeiten durchgeführt werden. Hierfür reicht die natürliche Raumlüftung (Fensterlüftung) aus.

Umgangsverbot

Für werdende Mütter ist der Umgang mit fruchtschädigenden Stoffen verboten. Zu diesen zählt auch bleihaltiges Lot. Schülerinnen sind vor Aufnahme von Lötarbeiten über dieses Expositionsverbot in geeigneter Weise zu informieren. Ersatzstoff ist bleifreies Lot. Die Wirksamkeit dieser Maßnahme ist nur dann gegeben, wenn im gleichen Raum keine Arbeiten mit bleihaltigen Loten stattfinden.

Siehe Ziffer I – 3.10.2 Besondere Vorschriften für gebärfähige Frauen, werdende oder stillende Mütter

I - 10.5 Kunststoffe

I - 10.5.1 Ermittlungspflicht

Die Ausgangssubstanzen von Kunststoffen, die enthaltenen Lösemittel und die Hilfsmittel können Gefahrstoffe sein. Vor dem Umgang hat sich der Lehrer über mögliche Gefahren[1] zu informieren.

Siehe Ziffer III - 4.5 Schulrelevante Kunststoffe,
siehe Ziffer III – 13 Liste der gefährlichen Stoffe.

I - 10.5.2 Hygiene

Siehe Ziffer I - 3.6 Hygienische Maßnahmen.

I - 10.5.3 Aufbewahrung

Ausgangssubstanzen von Kunststoffen und brennbaren Lösemitteln

siehe Ziffer III - 5.4 Lagerung brennbarer Flüssigkeiten.

I - 10.5.4 Umfüllen

Das Umfüllen brennbarer Flüssigkeiten[2] muss explosionsgeschützt ierfolgen. In der Schule kann dies im im Freien oder in einem Abzug[3] erfolgen.

---

1 Sie können Haut- und Schleimhautreizungen verursachen, beim Einatmen narkotisieren und toxisch wirken. Sie sind lipophil, d.h. entfetten die Hautoberfläche; sie sind hautresorptiv.
Viele Lösemittel sind schon bei Raumtemperatur entflammbar, es können explosionsfähige Luft-Lösemittel-Gemische entstehen.

2 Zur Klassifizierung brennbarer Flüssigkeiten siehe Ziffer III - 13.1 Legende zur Gefahrstoffliste.

3 Nach DIN typgeprüfte Abzüge sind explosionsgeschützt.

I - 11 Regelungen zur Hauswirtschaft

I - 11.1 Lebensmittelverarbeitung

I - 11.1.1 Informationspflicht

Der Lehrer hat sich und seine Schüler über mögliche Infektionsgefahren bei der Lebensmittelverarbeitung z.B. mögliche Infektion mit Salmonellen durch Auftauflüssigkeit von gefrorenem Geflügel und Fleisch zu informieren.

Bei der Beschaffung von Geräten, Materialien und Haushaltschemikalien ist Produkten mit geringerem Gefährdungspotenzial der Vorzug zu geben. Eine erste Orientierung bieten die Kenn- und Gütezeichen[1], mit denen Hersteller ihre Produkte versehen, sowie die Kennzeichnung nach der Gefahrstoffverordnung. Haushaltschemikalien dürfen nicht zusammen mit Lebensmitteln aufbewahrt werden.

I - 11.1.2 Wegen einer möglichen Übertragung von Bakterien auf Lebensmittel dürfen in den Lehrküchen keine Zimmerpflanzen gehalten werden.

I - 11.1.3 Stand- und Hand-Küchenmaschinen

Stand- und Hand-Küchenmaschinen müssen den sicherheitstechnischen Regelwerken VDE und DIN[2] entsprechen.

Der Lehrer hat sich mit den an der Schule befindlichen Geräten und Maschinen vertraut zu machen und die Inhalte der Bedienungsanleitungen zu kennen. Diese sind so aufzubewahren, dass sie dem Fachlehrer zugänglich sind.

1 Siehe Ziffer III - 4.1 Sicherheitskennzeichen.

2 Für Handküchenmaschinen existieren die Normen DIN 44961 Teil 1 und Teil 2.

I - 12 Regelungen zur Bildenden Kunst

I - 12.1 Umgang mit Gefahrstoffen

I - 12.1.1 Ermittlungspflicht

Die Ausgangssubstanzen von Kunststoffen, die enthaltenen Lösemittel und die Hilfsmittel können Gefahrstoffe sein; der Lehrer hat sich beim Umgang anhand der Kennzeichnung und ggf. der Sicherheitsdatenblätter über mögliche Gefahren[1] zu informieren und die notwendigen Schutzmaßnahmen zu treffen.

Siehe Ziffer III - 4.5 Schulrelevante Kunststoffe und
Ziffer III - 4.6 Übersicht über gebräuchliche Lösemittelgemische.

Für den Umgang mit Gefahrstoffen ist eine Unterweisung durch Fachkundige erforderlich.[2]

I - 12.1.2 Pigmente auf der Basis von Cadmium-, Chrom- und Cobalt-Verbindungen sind als krebserzeugend, Blei-Verbindungen als fortpflanzungsgefährdend eingestuft. Diese dürfen, ebenso wie sehr giftige Pigmente im Unterricht an allgemeinbildenden Schulen nicht verwendet werden. Das gilt für Zubereitungen wie Farben und Lacke, wenn die genannten Pigmente in einem Massenanteil von > 0,1% enthalten sind.

Zum Auftragen von Glasuren
siehe Ziffer II - 7.7.3 Sprühverfahren.

I - 12.1.3 Ersatzstoffprüfung

Der Lehrer, der im Fach Kunst mit Gefahrstoffen umgeht, muss prüfen, ob Stoffe, Zubereitungen oder Erzeugnisse mit geringerem gesundheitlichen Risiko eingesetzt werden können.

Eine erste Orientierung bei der Auswahl von Farben, Modelliermassen, Chemikalien, Lösemitteln u. Ä. bieten die Kennzeichnung nach der Gefahrstoffverordnung sowie die Kenn- und Gütezeichen[3], mit denen zahlreiche Hersteller ihre Produkte versehen.

I - 12.1.4 Gefahrstoffverzeichnis

siehe Ziffer I – 3.2.5 Gefahrstoffverzeichnis.

I - 12.1.5 Hygiene

siehe Ziffer I - 3.6 Hygienische Maßnahmen.

I - 12.1.6 Aufbewahrung

Zu brennbaren flüssigen Kunststoffen und Lösemitteln

siehe Ziffer I - 3.7 Kennzeichnung, Aufbewahrung, Lagerung.

Räume, in denen Gefahrstoffe aufbewahrt werden, sind gegen das Betreten durch Unbefugte zu sichern. Gefahrstoffe sind unter Verschluss, z.B. in Schränken aufzubewahren.

I - 12.1.7 Umgangsbeschränkungen für Schüler

siehe Ziffer I – 3.9 Tabelle 4.

I - 12.1.8 Das Umfüllen brennbarer Flüssigkeiten muss explosionsgeschützt (in der Schule im Abzug oder im Freien) erfolgen.

---

1 Flüssige Kunststoffe, Lösemittel, Kunststoffkomponenten und Hilfsmittel können Haut- und Schleimhautreizungen verursachen, beim Einatmen narkotisieren und toxisch wirken. Sie sind lipophil, d.h. entfetten die Hautoberfläche; sie sind hautresorptiv.
Viele Lösemittel sind schon bei Raumtemperatur entflammbar; es können explosionsfähige Luft-Lösemittel-Gemische entstehen.

2 Für die sichere Durchführung des Kunstunterrichts sind komplexe Sachverhalte mit naturwissenschaftlichem Hintergrund zu regeln. Es empfiehlt sich daher, die entsprechenden Themen zusammen mit Fachlehrern für Naturwissenschaften oder Technik aufzuarbeiten.

3 Siehe Ziffer III - 4.1 Sicherheitskennzeichen.

TEIL II FACHBEZOGENE HINWEISE SICHERHEITS- UND ENTSORGUNGSRATSCHLÄGE

II - 1 Allgemeine Hinweise für alle Fächer

II - 1.1 Umgang mit Glasgeräten und Stativen

II - 1.1.1 Stopfenbohrungen, Schlauchdurchmesser auf Durchmesser der einzuführenden Teile abstimmen. Genormte Teile nach DIN 58 121[1] erfüllen diese Forderung.

II - 1.1.2 Glasrohre, Glasgeräte

Scharfe Glaskanten je nach Glasart rund schmelzen oder abschleifen; defekte Glasgeräte in Behälter für Glasbruch ausmustern.

Vor dem Einführen von Thermometern, Glasrohren, Glasstäben u.a. in Stopfen und Schläuche ein Gleitmittel (z.B. Glycerin) benutzen.

Hände mit Lappen oder Tuch gegen mögliche Verletzungen durch Glasbruch schützen. Beim Einführen oder Herausdrehen keine Gewalt anwenden. Mit Glasrohren nicht in Richtung Körper arbeiten.

Festsitzende Glasrohre

Mit Handschuhen arbeiten; zwischen Rohr und Stopfen mit Einwegspritze ein Wasser-Glyceringemisch einbringen. Gegebenenfalls Glasrohr durch Aufschneiden des Gummis ablösen.

II - 1.1.3 Unterdruck, Überdruck

Beim Evakuieren von Glasgeräten, bei Unterdruck erzeugenden Lösevorgängen und beim Erzeugen von Überdruck Schutzbrille verwenden, erforderlichenfalls zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen (z.B. Schutzscheibe) treffen.

Dickwandige Glasgefäße benützen, wenn keine raschen Temperaturveränderungen auftreten.

Bei gleichzeitig auftretenden raschen Temperaturänderungen: Rundkolben oder Flachbodenvakuum-Kolben[2] verwenden.

Dünnwandige Glasgeräte mit flachem Boden und beschädigte, z.B. angeritzte Rundkolben nicht evakuieren.

II - 1.1.4 Stative

Auf ausreichende Standfestigkeit von Stativen und Aufbauten achten. Genormte Teile nach DIN 58 123 erfüllen diese Forderungen.[3]

Alle Schraubverbindungen sorgfältig ausführen.

II - 1.2 Umgang mit Laborbrennern und anderen Wärmequellen

II - 1.2.1 Ausströmendes Gas

Bei Auftreten von Gasgeruch Haupthahn schließen und Fenster öffnen, erst dann nach der Ursache suchen. Keine Zündquelle, auch keinen elektrischen Schalter betätigen.

---

1 Bei Neuanschaffungen Geräte nach DIN 58 121 "Lehr-, Lern- und Ausbildungsmittel; Anschlussmaße für Glasgeräte und Verbindungsteile" verlangen.

2 z.B. "Flabova"-Kolben

3 Bei Neuanschaffungen Geräte nach DIN 58 123 "Lehr-, Lern- und Ausbildungsmittel; Stellzeug; Stativstäbe, Muffen, Füße und Tischklemmen" verlangen.

II - 1.2.2 Gasschlauch

Als Gasschlauch für Erd-, Stadt- und Flüssiggas (z.B. Propan) einen DVGW-geprüften[1] Gasschlauch verwenden. Diese Schläuche tragen einen entsprechenden Aufdruck. Der Durchmesser der Schläuche ist so abgestimmt, dass sie auf die Oliven fest aufzustecken sind.

Der flexible Gasschlauch darf auch zum Anschluss des s an Flüssiggas (z.B. Propan) benutzt werden.

Gasschlauch nach der Arbeit nicht unter Druck lassen. Gaszufuhr am Zwischenabsperrventil und am zentralen Absperrventil abstellen. Nach Unterrichtsende Gasschläuche von den Schlauchtüllen an den Schülerexperimentiertischen abziehen.

Bei Verwendung des Laborbrenners an wenig flexiblem Schlauch (z.B. armierter Sicherheitsschlauch bei Propanbrenner) standfesten Brenner wählen. Brenner einspannen oder schlauchlose Brenner benutzen, damit der Brenner nicht unbeabsichtigt verschoben oder gekippt wird oder herunterfallen kann.

II - 1.2.3 Beim Umgang mit Wärmequellen auf wärmebeständige Unterlage achten, für Lötkolben empfiehlt sich ein geeigneter Ständer.

Bei Verwendung offener Flammen darauf achten, dass sich keine leicht entzündlichen Materialien in der Nähe befinden.

Hochentzündliche Flüssigkeiten können durch heiße Gegenstände oder elektrostatische Entladung entzündet werden.

Möglichst keine Spiritus- oder Benzinbrenner verwenden.

Bei Schülerexperimenten mit offenen Flammen auf Brandgefahr (z.B. bei langem Haar, synthetischen Kleidungsstücken) achten.

II - 1.2.4 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.

II - 1.2.5 Ölbäder, Sandbäder

Ölbäder, die längere Zeit nicht benutzt wurden, vor Gebrauch vorsichtig und sorgfältig entwässern (Spritzgefahr).

Ölbäder, die durch Lösemittel oder zu stark durch Wasser verunreinigt sind, nicht weiterbenutzen, sondern sachgerecht entsorgen[2].

Öl- und Sandbäder sicher befestigen, feuchtigkeits- und staubgeschützt aufbewahren.

---

1 DVGW: Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V., zuständig für technische Sicherheitsregeln für die Gas- und Wasserversorgung

2 Entsorgung siehe Ziffer III – 15.2 Beseitigungsgruppe B 3.

II - 1.3 Erhitzen von Stoffen, Destillation

II - 1.3.1 Beim Erhitzen von Flüssigkeiten zur Vermeidung von Siedeverzug Siedesteine benutzen.

Spritzgefahr beim Erhitzen z.B. von Laugen, Fehlingscher Lösung und hochviskosen Flüssigkeiten beachten.

Beim Erhitzen von Flüssigkeiten im Reagenzglas dieses ständig schütteln. Die Öffnung nicht auf Personen richten.

II - 1.3.2 Für das Destillieren leichtentzündlicher Flüssigkeiten Öl- oder Wasserbad bzw. elektrische Heizhaube verwenden.

Bei Vakuumdestillation Vorsichtsmaßnahmen treffen (z.B. Siedekapillare benutzen, implosionssicheren Kolben verwenden, Schutzbrille tragen, Schutzscheibe verwenden).

II - 1.3.3 Besondere Vorsicht bei brennenden Leichtmetallen: Diese nicht mit Wasser oder Kohlenstoffdioxid löschen, Löschsand verwenden. Blendwirkung beachten.

II - 1.3.4 Bei Experimenten mit hohen Temperaturen, insbesondere auch bei Dampferzeugung, dafür sorgen, dass keine Verbrühungen auftreten.

Auf Gefahren bei Experimenten mit tiefen Temperaturen, z.B. mit festem Kohlenstoffdioxid oder flüssigem Stickstoff achten.

II - 1.4 Elektrische Einrichtungen

Zum Schutz gegen gefährliche Körperströme bei der Verwendung von Schutzkleinspannung als Stromquellen Sicherheitstransformatoren[1] verwenden.
Andere Transformatoren siehe Ziffer II - 4.5.5.

Bei Überlastung und Unfällen sofort Not-Aus-Schalter betätigen.

Zur Ersten Hilfe bei Unfällen durch Elektrizität
siehe Ziffer III - 3 Informationen zur Ersten Hilfe.

II - 1.5 Umgang mit Stoffen[2]

Bei Chemikalien Geschmacksprobe und Einwirkung auf die Haut (z.B. Laugen, Salpetersäure) unterlassen.

Bei Geruchsprobe Gase und Dämpfe zufächeln.

Konzentrierte Säuren oder Laugen beim Verdünnen ins Wasser gießen, nicht umgekehrt.

II - 1.6 Spezielle Regelungen für den Umgang mit Quecksilber

Demonstrationsversuche mit Quecksilber außerhalb geschlossener Apparaturen möglichst vermeiden. In jedem Falle über einer Quecksilberwanne arbeiten. Quecksilber nie offen stehen lassen. Verschüttetes Quecksilber sofort und restlos aufnehmen.

Beseitigung von Quecksilberresten
siehe Ziffer III – 15.2 Tabelle Beseitigungsgruppen.

---

1 Bei Sicherheitstransformatoren nach DIN VDE 0551 sind Primär- und Sekundärwicklung vollständig getrennt. Schutzzeichen auf dem Sicherheitstransformator nach DIN VDE 0551

alt: neu:

2 Spezielle Regelungen für den Umgang mit Gefahrstoffen siehe Ziffer II – 3 Fachbezogene Hinweise Chemie.

II - 2 Fachbezogene Hinweise und Ratschläge – Biologie

II - 2.1 Umgang mit Tieren

II - 2.1.1 Aquarien und Terrarien

Handelsübliche geeignete Elektrogeräte verwenden. Bei Eigenfertigung Elektroinstallation nur von Elektrofachkraft durchführen lassen.

Bei der Verwendung von Transformatoren für Beleuchtung oder Heizung in Aquarien Trenntransformatoren[1] benutzen. Die im Lehrmittelhandel angebotenen Netzgeräte enthalten in der Regel Trenntransformatoren.

Heizlampen sicher befestigen.

Beim Arbeiten in Aquarien elektrische Geräte vom Netz trennen.

II - 2.1.2 Hygiene bei der Tierhaltung

Auf die Einhaltung der hygienischen Grundregeln achten: Stellen, die mit dem Tier in Berührung gekommen sind, gründlich waschen, bei Bedarf mit Desinfektionsmittel.

II - 2.1.3 Stopfpräparate, Insektensammlungen

Nur einwandfrei desinfizierte Präparate verwenden, z.B. durch Bezug vom Fachhandel. Als Alternative zur Begasung ist die Tiefkühlbehandlung[2] von Präparaten oder Insektensammlungen zur Bekämpfung von Schädlingen (z.B. Museumskäfern oder Milben) empfehlenswert.

II - 2.1.4 Tierarten in der Schule

Keine "giftigen" Tiere[3] mitbringen.

In der Schule verwendete Säugetiere aus behördlich kontrollierten Zuchten (z.B. Zoohandel) beziehen.

Nur solche Vögel halten, die entsprechend den geltenden Einfuhrbestimmungen vorbeugend durch einen Tierarzt behandelt wurden und bei denen durch amtstierärztliche Bescheinigung nachgewiesen ist, dass sie frei von Ornithose (Psittakose) sind.

II - 2.2 Umgang mit Pflanzen und Pilzen

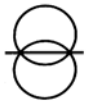
Giftige Pflanzen oder deren Teile (Blätter, Wurzeln, Samen, Früchte) und Giftpilze[4] kenntlich machen. Giftige Pflanzen und Giftpilze nach Art und Anzahl auf den notwendigen Bedarf im Unterricht beschränken.

Nach der Untersuchung von Pflanzen und Pilzen, insbesondere von giftigen Pflanzen und Giftpilzen, Hände waschen. Falls erforderlich, z.B. bei Neigung zu Allergien, geeignete Schutzhandschuhe tragen.

Schüler auf Verletzungs- und Infektionsgefahr beim Arbeiten mit Präparierbesteck oder Mikrotom hinweisen, z.B. Mikroskopieren, Sezierversuche.

---

1 Schutzzeichen auf dem Trenntransformator nach DIN VDE 0551

alt: neu: 

2 14-tägige Behandlung bei ca. -20° C führt zur Vernichtung verschiedener Motten- und Käferarten.

3 Dies betrifft vor allem Schlangen und andere Reptilien sowie Amphibien. Dies trifft auch für die außereuropäischen Arten zu, die in das Washingtoner Artenschutzabkommen einbezogen sind.
Vgl. Verordnung zum Schutz wildlebender Tier- und Pflanzenarten (Bundesartenschutzverordnung).

4 Tabellen zur Biologie siehe Ziffer III – 1.1 bis 1.3 Giftige Pflanzen, Giftpilze.

II - 2.3 Umgang mit Mikroorganismen

II - 2.3.1 Allgemeine Regeln zu Hygiene und Verhalten

- Auf hygienisches Verhalten, Sauberkeit und Ordnung am Arbeitsplatz achten.
- Im Arbeitsraum nicht essen, trinken, schminken, rauchen oder schnupfen. Nahrungsmittel, auch verpackte, nicht auf den Arbeitstisch legen.
- Vor Eintritt in die Pause Hände mit Seife waschen und ggf. desinfizieren, z.B. mit Sterilium.
- Schleimhäute von Mund, Augen und Nase nicht mit Gegenständen (z.B. Impföse) oder Händen berühren, die durch die Arbeit mit Mikroorganismen kontaminiert sein können.
- Arbeitsgeräte, die mit Mikroorganismen in Berührung gekommen sind, nach Gebrauch sterilisieren (z.B. Impfösen nach jedem Gebrauch in der Flamme ausglühen).
- Pipettieren mit dem Mund ist untersagt. Pipettierhilfe benutzen.
- Aerosolbildung vermeiden (z.B. Pipette nicht ausblasen, auch nicht mit Pipettierhilfe)
- Nach Beendigung der Tätigkeit mit Mikroorganismen den Arbeitsplatz mit geeigneter Desinfektionslösung (z.B. Isopropanol, 70%) desinfizieren. Danach Hände mit Seife waschen und mit Desinfektionsmittel (z.B. Sterilium) desinfizieren.

II - 2.3.2 Entsorgung

- Bakterien und Pilzkulturen nach Gebrauch durch Autoklavieren wie folgt vernichten: Petrischalen oder Behälter mit Altkulturen in einem Autoklaven bei 121 °C mindestens 20 Minuten lang oder im Dampfdrucktopf bei 116 °C (Schnellkochtopf Stufe 2) mindestens 30 Minuten lang sterilisieren[1].
- Einwegpetrischalen zum Sterilisieren vorher in einen autoklavierbaren Vernichtungsbeutel (ggf. hoch erhitzbaren Bratenbeutel) legen.
- Das Funktionieren der Autoklaviergeräte (Autoklav oder Dampfdrucktopf) anhand der Bedienungsanleitung überprüfen.
- Das inaktivierte Material nach dem Abkühlen sofort in den Ausguss (Flüssigkeiten) oder in den Müll (Einwegpetrischalen) geben.
- Zur Entsorgung von Kulturen von Mikroorganismen, die in Ausnahmefällen nicht selbst inaktiviert werden können, Abgabe an Krankenhäuser oder Hygieneinstitute vereinbaren.

---

[1] Die erfolgreiche Inaktivierung kann z.B. durch Zugabe von Autoklavierband zum Autoklaviergut sichergestellt werden. Das Autoklavierband ist ein Indikator, der über eine Farbreaktion anzeigt, dass während des Autoklaviervorgangs die gewünschte Druck-/ Temperaturbedingung vorlag; die Farbreaktion gilt als Beleg für den erfolgreichen Verlauf des Autoklaviervorgangs.

II - 3 Fachbezogene Hinweise und Ratschläge – Chemie

II - 3.1 Sicherheitshinweise für den Umgang mit explosionsgefährlichen Stoffen und Reaktionen

II. - 3.1.1. Explosionsgefährliche Stoffe oder Stoffgemische

- Schutzscheiben aufstellen, Schutzbrille tragen.
- Nur mit kleinen Mengen (Größenordnung: Milligramm) arbeiten.
- Jeden Druck auf das Gemisch vermeiden, zum Mischen keine harten Gegenstände (Mörser, Spatel usw.) verwenden, sondern auf Papier durch vorsichtiges Umwenden oder mit Hilfe einer Feder mischen.
- Überhitzung, Flammennähe, Funkenbildung, Schlag oder Reibung vermeiden. Vor Auslösen der Reaktion Warnhinweis an Schüler geben (z.B.: Zur Vermeidung von Gehörschäden Mund öffnen.).
- Anfallende explosionsgefährliche Stoffe und Stoffgemische nicht aufbewahren, sondern unter größter Vorsicht in geeigneter Weise vernichten.

II. - 3.1.2. Gemische aus brennbaren Gasen bzw. Dämpfen mit Luft oder Sauerstoff

- Mit brennbaren Gasen z.B. Wasserstoff, gasförmigen Kohlenwasserstoffen sachgerecht umgehen.
- Schutzbrille tragen, ggf. Schutzscheiben oder Explosionskorb aufstellen.
- Zwischen Gasentwickler und Reaktionsraum geeignete Rückschlagsicherung einbauen (Glasrohr mit Stahlwolle, Quarzwolle, kleine Gaswaschflasche oder Blasenzähler).
- Keine Flamme in die Nähe des Gasentwicklers bringen.
- Knallgas- oder Chlorknallgasexplosionen nur mit kleinen Mengen durchführen (Seifenlösung, Reagenzglas).
- "Papprohrversuch" mit Kohlenwasserstoffen und Luft, nicht jedoch mit Sauerstoff durchführen.
- Keine explosionsgefährlichen Gemische von Ethin mit Sauerstoff herstellen; Explosionsgefahr bei Mischungen aus Ethin mit Brom oder Chlor in gasförmiger Phase beachten.

II. - 3.1.3. Peroxide

Vor der Destillation von Flüssigkeiten, die durch Lichteinwirkung Peroxide bilden (z.B. Ether, Alkanale, Alkanone, ungesättigte Kohlenwasserstoffe, Tetralin, Tetrahydrofuran, Dioxan), Peroxidtest durchführen. Eisen(II)-sulfat zugeben, nicht völlig abdestillieren, Flüssigkeiten im Dunkeln oder in braunen Flaschen aufbewahren.

Pikrinsäure und Peroxide mit Wasser phlegmatisieren

- Trinitrophenol (Pikrinsäure) mit w (Wasser) > 23 %
- Cyclohexanonperoxid mit w (Wasser) > 15 %
- Dibenzoylperoxid mit w (Wasser) > 32 %

II. - 3.1.4. Stoffe, die explosionsartig zerfallen bzw. bei Berührung explodieren:

- Iodstickstoff bei der Reaktion von Iod mit Ammoniak-Lösung
- Mangan(VII)-oxid: Reaktion von Kaliumpermanganat mit konzentrierter Schwefelsäure nicht durchführen, da sie unkontrolliert ablaufen kann.

- Schwermetallacetylide beim Einleiten von Ethin in Schwermetallsalzlösung
- Silberazid beim Ausfällen aus Silbersalzlösungen mit Natriumazid
- Silbernitridbildung aus ammoniakalischer Silbersalzlösung, die längere Zeit aufbewahrt wird.

II. - 3.1.5. Sonstige explosionsgefährliche Mischungen, die besondere Vorsicht beim Umgang erfordern:

- Alkalimetalle mit Halogenkohlenwasserstoffen
- Bleioxid-Mischungen mit Metallen bzw. brennbaren Bestandteilen
- Natriumazid-Mischungen mit Metalloxiden bzw. –sulfiden
- Bleichromat-Mischungen mit oxidierbaren Bestandteilen
- Kaliumpermanganat-Mischungen mit Metallen bzw. brennbaren Bestandteilen
- Mischungen von Eisen(III)-oxid, Mangan(IV)-oxid mit Aluminium (Thermitmischung)
- Phosphor beim Erhitzen im Phosphorlöffel, in dem noch Reste von Schwefel enthalten sind (Bildung von Phosphorsulfiden)
- Mischungen von Kupferoxid mit Aluminium, Magnesium oder Lithium
- Chlorat-, Perchlorat- und Nitrat-Mischungen mit rotem Phosphor, Zucker, Schwefel bzw. mit anderen brennbaren Bestandteilen

II - 3.2 Hoch- bzw. leichtentzündliche Stoffe

- Beim Arbeiten mit hochentzündlichen Stoffe n offene Flammen löschen oder Stoffe in sichere Entfernung bringen (Dämpfe kriechen flüssigkeitsähnlich über größere Entfernungen).
- Bei Experimenten möglichst in geschlossenen Apparaturen arbeiten.
- Beim Erhitzen (z.B. Destillieren) keine offenen Flammen verwenden, entstehende Dämpfe in den Abzug leiten; mit Pilzheizhaube heizen.
- Elektrostatische Aufladung (Entladungsfunke) berücksichtigen.

II - 3.3 Phosphor, weiß

- Weißen Phosphor unter Wasser aufbewahren und schneiden, Vorratsflasche in entsprechend kleines Blechgefäß stellen. (Bei Bruch des Vorratsgefäßes kann das Sperrwasser nicht ablaufen, der Phosphor ist weiterhin mit Wasser bedeckt.)
- Wasserstand regelmäßig kontrollieren.
- Weißen Phosphor nicht mit Händen berühren (hautresorptiv); ggf.. mit viel Wasser spülen.
- Phosphorstücke nicht an der Luft liegen lassen; nicht benötigte Stücke sofort in die Vorratsflasche zurückgeben.
- Weißer Phosphor wird mit der Zeit hart; das führt beim Schneiden leicht zum Verspritzen. Für Experimente kleine Phosphorkugeln verwenden, die durch Schmelzen einer Phosphorstange unter Wasser hergestellt werden.
- Mit weißem Phosphor in Berührung gebrachte Geräte sorgfältig abflammen oder in Kupfersulfat-Lösung stellen.

II - 3.4 Alkalimetalle

- Vorsicht bei der Reaktion von Natrium und Kalium mit Wasser:
  - Kleine erbsengroße Stücke verwenden. Kruste entfernen. Gegen Ende der Reaktion zerplatzt die geschmolzene Hydroxid-Kugel; Spritzgefahr, Verätzungen.
  - Beim Experimentieren Schutzbrille tragen, Schutzscheibe aufstellen.
  - Vorsicht bei der Umsetzung von Natrium unter Wasser mit dem Sieblöffel: Nur linsengroße Stücke, sorgfältig entrindet, einsetzen, dicht schließenden Sieblöffel (Teesieb) verwenden; besser mit Lithium arbeiten.
    Sieblöffel-Versuch niemals mit Kalium durchführen.
- Reste von Lithium und Natrium, sowie abgetrennte Krusten mit Ethanol (Brennspiritus) umsetzen; längere Reaktionszeit beachten.
  Kaliumreste mit Butan-2-ol umsetzen.
  Reste nicht in den Ausguss oder Abfalleimer werfen, mit Feuchtigkeit droht Selbstentzündung.
- Aufbewahrung der Alkalimetalle unter Paraffinöl, bei Petroleum zeigt sich stärkere Krustenbildung.
- Alkalimetalle reagieren heftig bis explosionsartig mit Halogenkohlenwasserstoffen. Deshalb nicht als Trockenmittel benutzen, stattdessen Molekularsieb.
- Alkalimetallbrände mit Sand löschen.

II - 3.5 Halogene

- Mit Chlor und Brom möglichst in geschlossener Apparatur arbeiten.
- Für den Handgebrauch wenig Brom in eine kleine Standflasche abfüllen.
- Bei der Herstellung von Chlor z.B. aus Salzsäure und Kaliumpermanganat nur das benötigte Chlorvolumen entwickeln; Ansatz zuvor stöchiometrisch berechnen.
- Überschüssiges Chlor und Brom entsprechend Ziffer III - 15.2, Tabelle der Beseitigungsgruppen, B 9 beseitigen.

II - 4 Fachbezogene Hinweise und Ratschläge – Physik

II - 4.1 Mechanik

II - 4.1.1 Bei Versuchsaufbauten auf mechanische Stabilität achten.

II - 4.1.2 Beim Experimentieren mit hohen Drucken, gespannten Federn und Drähten oder beim Flaschenzug zur Bewegung großer Massen mögliche Gefährdungen beachten.

Beim Arbeiten mit vermindertem Druck (z.B. Fallröhre, Gasdichtebestimmung, auch Sieden unter vermindertem Druck) Gefahr der Implosion beachten.

II - 4.1.3 Bei Versuchen zum waagrechten oder schiefen Wurf gefahrlose Wurfbahn wählen.

II - 4.1.4 Den Aufbau von Rotationsexperimente besonders sorgfältig planen und ausführen. Falls die Gefahr besteht, dass Massenstücke wegfliegen, Schutzscheibe benutzen.

Rotierende Körper nicht in Augenhöhe anordnen.

Drehschemelversuche mit angezogenen Armen beginnen.

II - 4.2 Wärmelehre

Beim Erhitzen von Wasser in Druckgefäßen (z.B. im Papinschen Topf) Sicherheitsventile vor dem Experiment prüfen. Mit dem Druck unter der zulässigen Höchstgrenze bleiben.

Dämpfe hoch- oder leichtentzündlicher, nicht wasserlöslicher Flüssigkeiten (z.B. Ether) nicht mit Rotationspumpen absaugen. Beim Absaugen mit Wasserstrahlpumpe Zündquellen in der Nähe vermeiden.

Beim Experimentieren mit dem "Bolzensprenger" und der "Sprengkugel" splittersichere Abdeckung benutzen.

II - 4.3 Optik

Bei Versuchen mit gefährlicher Strahlung (z.B. Lichtbogen-, Quecksilber-Hochdruck-Lampen, UV-Lampen, Laser, brennendes Magnesium) Blendung und Überreizung der Augen verhindern. Die Versuchsanordnung so aufbauen, dass niemand direkt in den Strahlengang blicken kann. Beim Betrachten von Lichtbögen, Sonnenbeobachtung etc. geeignete Schutzmaßnahmen ergreifen.

Beim Umgang mit Hochdrucklampen Erschütterungen vermeiden (Explosionsgefahr). Herstellerhinweise beachten. Bei Experimenten, in denen die Lichtquelle direkt betrachtet wird, die Leuchtdichte auf ein ungefährliches Maß begrenzen.

II - 4.4 Elektrizitätslehre

II - 4.4.1 Schaltungsaufbau und –abbau

Zu den Versuchen stets die geeigneten Geräte verwenden, bei Bauteilen (z.B. Widerständen, Schaltern, Experimentierkabeln) die maximale Belastbarkeit, bei Kondensatoren die Nennspannung, bei Messgeräten die Stromart und den Messbereich beachten. Die Versuchsanordnung möglichst übersichtlich aufbauen.

Nach Anlegen der Betriebsspannung Schaltung nicht mehr berühren. Falls ausnahmsweise in die unter Spannung stehende Schaltung hineingegriffen werden muss, hierfür nur eine Hand verwenden, die andere auf den Rücken legen. I. d. R. ist in solchen Fällen vor der Veränderung der Versuchsanordnung die Spannung abzuschalten.

Die Schüler darauf hinweisen, dass Bananenstecker nie in Netzsteckdosen gesteckt werden dürfen.

Nach jedem abgeschlossenen Experiment die Spannung sofort abschalten, Kabelverbindungen zuerst an der Spannungsquelle lösen.

Beim Abräumen von elektrischen Geräten auf eventuell noch bestehende Kabel- oder Netzanschlussverbindungen achten.

II - 4.4.2 Elektromagnete

Beim Heben von Lasten mit einem Elektromagneten auf Gefahren durch Stromunterbrechung achten.

II - 4.4.3 Kondensatoren

Vorsicht beim Aufladen von Kondensatoren über 60 V Nennspannung; auch Spannungsquellen mit Strombegrenzung auf wenige Milliampere können zu gefährlichen Aufladungen führen.

Kondensatoren vor dem Versuchsabbau entladen.

Bei Elektrolyt-Kondensatoren auf richtige Polung achten, keine zu hohe Spannung anlegen (Zerstörung der Isolierschicht, Explosionsgefahr).
Diese Kondensatoren mit aktivierter Entladevorrichtung aufbewahren.

II - 4.4.4 Aufgehobene oder fehlende Schutzerdung

Besondere Vorsicht bei Experimenten, bei denen die Schutzerdung eines Gerätes aus messtechnischen Gründen aufgehoben wurde.

Geräte mit leitender Oberfläche ohne Schutzleiteranschluss (z.B. Oszilloskope mit Metallgehäuse) können in diesen Versuchsanordnungen mit berührbaren leitenden Teilen zu Gefährdungen führen.

Beim Messen von Sekundärspannungen an einem Trenntransformator darauf achten, dass die Sekundärspannung nicht wieder über den Masseanschluss des Messkabels geerdet wird.

II - 4.4.5 Transformatoren

Durch Aufbautransformatoren erzeugte Hochspannung ist gefährlich, insbesondere dann, wenn die Primärspannung dem Netz entnommen wird.

Das Vorhandensein eines RCD (FI-Schutzschalter) in der ortsfesten Installation reicht nicht aus, da dieser bei Verwendung eines Transformators zwar im Primärkreis, nicht aber im hier benutzten Sekundärkreis wirksam ist.

Bei Experimenten mit Hochspannung Warnhinweis[1] aufstellen.

Schüler außerhalb des Gefahrenbereichs halten.

II - 4.4.6 Dreiphasen-Spannung 400V ("Drehstrom")

Dreiphasen-Spannung 400V nur für den Betrieb von Drehstromgeräten bzw. Drehstromnetzgeräten verwenden.

Experimentiereinrichtungen mit berührbaren Teilen nicht unmittelbar an das Drehstromnetz anschließen, sondern nur mit berührungsungefährlichen Sekundärspannungen durchführen.

---

1 W 08 "Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung"
nach UVV Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz (GUV-V A8 bisher GUV 0.7)

II - 4.4.7 Akkumulatoren und Batterien

Beim Laden Akkumulatoren so unterbringen, dass die entstehenden Gase durch natürliche oder künstliche Belüftung so verdünnt werden, dass kein explosionsfähiges Gasgemisch entsteht.

Primärbatterien nicht laden (Explosionsgefahr).

In Serie geschaltete Akkumulatoren so laden bzw. verwenden, dass jede Zelle den gleichen Entlade- bzw. Ladezustand besitzt; Zellen gleichen Typs und gleichen Alters verwenden.

Beim Laden von Akkumulatoren Bedienungsanleitung des Herstellers beachten; passende Ladegeräte verwenden.

Überschreitung der zulässigen Ladestromstärke und Ladezeit vermeiden.

Unbrauchbare Batterien (soweit quecksilber- bzw. schwermetallhaltig) sowie Akkumulatoren sachgerecht entsorgen[1].

1 Auskunft über die sachgerechte Entsorgung erteilt der Sachkostenträger.

II - 5 Fachbezogene Hinweise und Ratschläge – Technik / Arbeitslehre

II - 5.1 Holzbearbeitung

II - 5.1.1 Umgang mit Holzbearbeitungsmaschinen

Helfer vor Beginn der Arbeiten unterweisen. Dabei das Aufenthaltsverbot in Gefahrenbereichen beachten. Lage und Bedienung der Not-Aus-Schalter erläutern

II - 5.1.2 Kleidung

Bei der Durchführung von Arbeiten auf enganliegende Kleidung achten (insbesondere enganliegende Ärmel)

- lange Haare durch Mütze oder Haarnetz sichern
- Ringe, Armbänder, Uhren, Halsketten und -tücher abnehmen
- keine losen Kittel und Schürzen tragen
- bei Arbeiten mit rotierenden Werkzeugen keine Handschuhe benutzen.

II - 5.1.3 Persönliche Schutzausrüstung

Persönliche Schutzausrüstung verwenden

- Im Maschinenraum Gehörschutz tragen1 (z.B. Gehörschutzkapsel, -stöpsel)
- Bei Werkstoffen, die zur Splitterbildung neigen, Augenschutz tragen.

II - 5.1.4 Schutz- oder Hilfsvorrichtungen

Die für die Arbeitsgänge erforderlichen Schutz- oder Hilfsvorrichtungen in Maschinennähe aufbewahren (z.B. Schiebestock, Schiebeholz, Zuführlade).

Werkstücke müssen bei der Bearbeitung sicher aufliegen und geführt werden oder fest eingespannt sein.

- Die Enden langer Werkstücke durch Auflageböcke, durch Verlängerungstische oder dgl. unterstützen.
- Bei kurzen oder schmalen Werkstücken, Zuführ- oder Einspannungsvorrichtungen, Schiebestöcke oder andere geeignete Hilfsvorrichtungen benutzen.
- Bei zum Rollen oder Kippen neigenden Werkstücken (z.B. Rundhölzer), geeignete Hilfsvorrichtungen (z.B. prismatische Unterlage oder Keilstütze) verwenden.

II - 5.1.5 Störungen, Wartungs- oder Reinigungsarbeiten:

Holzbearbeitungsmaschine ausschalten, Stillstand abwarten und gegen unbefugtes Einschalten sichern, z.B. Stecker ziehen.

Splitter, Späne und ähnliche Werkstoffteile nicht aus der Nähe sich bewegender Werkzeuge (z.B. Kreissägeblatt, Hobelmesser) mit der Hand entfernen.

II - 5.1.6 Arbeitsstellung an Holzbearbeitungsmaschinen

Arbeitsstellung an der Maschine so wählen, dass eine sichere Werkstückführung möglich ist, anstrengende wie verkrampfte Körperhaltung sowie Veränderungen des Standplatzes während der Bearbeitung weitgehend vermeiden.

---

1 Bei Kreissägemaschinen z.B. reicht der Schallpegel im Leerlauf von 88 bis 94 dB(A), unter Last von 90 bis 100 dB(A).

Der Körper sollte sich immer außerhalb des Gefahrenbereiches befinden.

Helfer einweisen:

- Standplatz auf der Abnahmeseite der Maschine einnehmen.
- Nicht in den Arbeitsgang eingreifen.
- Nur fertig bearbeitete Werkstücke zur Ablage übernehmen.
- Beobachtern Plätze außerhalb des Gefahrenbereiches und seitlich von der Maschine zuweisen, so dass sie weder den Werkstücktransport noch den Arbeitsgang behindern.
- Gefahrenbereich durch Bodenmarkierung kennzeichnen.

II - 5.1.7 Tischkreissäge

Hilfsvorrichtungen der Kreissäge benutzen, wie Schiebestock, -holz, Abweiskeil, Zuführlade.

Hände außerhalb der Schneidebene flach auf das Werkstück auflegen, Finger geschlossen und Daumen anliegend.

Einstellen des Spaltkeils:

- Spaltkeil (in Sägeblattebene waagerecht und senkrecht verstellbar, nicht dicker als die Schnittfugenbreite und nicht dünner als der Grundkörper des benutzten Sägeblattes):
  - Abstand zum Sägeblatt so klein wie möglich einstellen;
  - Höchstabstand waagerecht 8 mm (bei älteren Maschinen 10 mm)
  - Höchsten Punkt des Spaltkeils 2 mm tiefer als die höchste Zahnspitze einstellen.
- Spaltkeilhalterung festziehen, Spaltkeil auf festen Sitz prüfen.
- Prüfen, ob sich das Sägeblatt von Hand frei durchdrehen lässt.

II - 5.1.8 Bandsäge

Prüfen, dass

- das Sägeblatt bis auf die größtmögliche Schnitthöhe eingestellt ist.
- Tischeinlagen mit der Tischoberfläche bündig sind.
  Ausgeschlagene Tischeinlagen rechtzeitig erneuern.
- Sägeblattführung einstellen:
  ca. 2 mm hinter dem Zahngrund, Rückenrolle ca. 0,5 mm am Sägeblatt; Rückenrolle darf nur beim Schnittvorgang mitlaufen.
- Bei Sägeblattwechsel die Sägezähne nach unten zeigen.

II - 5.1.9 Handkreissäge

- Sägeblattverdeckungen auf Beweglichkeit prüfen (d.h. selbsttätiges Öffnen oder Arretierung durch Knopfdruck lösen, bevor das Kreissägeblatt das Werkstück erfasst).
- Spaltkeilabstand und -befestigung überprüfen.
- Kabel zur Vermeidung einer Stolpergefahr ggf. über die Schulter legen.
- Sägeblatt erst beim Ansetzen zum Schneiden freigeben.
- Handkreissäge mit beiden Händen führen.
- Maschine erst nach dem Schließen der beweglichen Schutzeinrichtung und nach Stillstand des Werkzeuges ablegen.

II - 5.1.10 Stichsäge

- Werkstück bearbeitungsgerecht auflegen.
- Kleinere Werkstücke festspannen bzw. gegen Verschieben sichern, nicht mit der Hand festhalten.
- Maschine erst in Arbeitsstellung bringen, dann einschalten.
- Unterhalb des Werkstückes genügend Raum lassen für den freien Hub des Sägeblattes.
- Sägeblatt und zu bearbeitendes Material aufeinander abstimmen.
- Darauf achten, dass das Sägeblatt stets an der Führungsrolle anliegt und von ihr geführt wird.
- Sägeblatt nicht verkanten.

II - 5.1.11 Handbohrmaschine

- Für Werkstoff geeigneten Bohrer auswählen.
- Maschine nur von Hand führen, wenn Werkzeuge mit weniger als 12 mm Schneidendurchmesser eingesetzt werden.
- Maschine mit beiden Händen halten, möglichst Bohrständer verwenden.
- Bei Bearbeitung von sprödem Material und bei Arbeiten über Kopf Schutzbrille benutzen.
- Zusatzhandgriff dem Arbeitsgang entsprechend einstellen, feststehende Bohrtiefenanschläge bevorzugen.
- Kleine Werkstücke verdrehsicher einspannen.
- Mit geringer Drehzahl anbohren, Arbeitsdrehzahl in Abhängigkeit von Werkstoff und Bohrerdurchmesser wählen.
- Winkeländerung beim Bohren (Gefährdung durch Bohrerbruch) vermeiden.
- Soweit es der Arbeitsgang ermöglicht, Tisch- oder Ständerbohrmaschine benutzen.

II - 5.1.12 Abricht-, Dickenhobelmaschine

- Aufspannflächen der Messerwelle säubern.
- Den nicht benutzten Teil der Messerwelle stets verdecken (z.B. Klappenband, Schwenkschutz, Vollverdeckung, Fügeleiste).
- Schneidenüberstand auf Höchstüberstand von 1,1 mm einstellen.
- Nach Messerwechsel Probelauf durchführen.
- Druckschrauben nach Herstelleranweisung anziehen.
- Gängigkeit der Greiferrückschlagsicherung prüfen.
- Handhaltung: Beide Hände auf dem Werkstück aufliegend, Finger geschlossen, Daumen anliegend. Werkstückkanten nicht umfassen.

II - 5.2 Holzbearbeitung von Hand

II - 5.2.1 Schleifen

Schleifpapier oder Schleifleinen mit Schleifklotz benutzen.

Minimierung der Schleifstaubbelastung:

- Schleifen auf den notwendigen Umfang begrenzen;
- Werkstücke nicht in Gesichtsnähe bearbeiten; nicht auf den Körper zu schleifen; Schleifstaub nicht beiseite blasen.

- Werkstücke genau zusägen bzw. -feilen, Schleifen nur zur Oberflächenbearbeitung.
- Handschliff nur für Kleinteile und gekrümmte Werkstücke.
- Weichhölzer bevorzugen.
- Das Gesundheitsrisiko beim Schleifen von Harthölzern (Buche, Eiche etc.) ist eindeutig höher; diese Hölzer möglichst nicht schleifen.

II - 5.2.2 Feilen und Raspeln

- Feilen und Raspeln nie ohne Griff benutzen (Verletzungsgefahr an der spitzen Angel).
- Keine Werkzeuge mit beschädigtem Heft verwenden.
- Hefte vor Benutzung auf festen Sitz prüfen.
- Lose Hefte mit Holzhammer fest schlagen oder Heft leicht auf festen Untergrund stoßen.
- Werkstücke bei der Bearbeitung möglichst einspannen.
- Werkzeug mit beiden Händen führen.
- Das Gesundheitsrisiko beim Feilen von Harthölzern (Buche, Eiche etc.) ist eindeutig höher; diese Hölzer möglichst nicht feilen.

II - 5.2.3 Hobeln

- Werkstück bei der Bearbeitung fest einspannen.
- Hobel mit beiden Händen führen (linke Hand: Hobelnase, rechte Hand: Handschoner).
- Scharfe Hobeleisen verwenden.

II - 5.2.4 Stemmen

- Geschärfte Stemm- bzw. Stechwerkzeuge einsetzen; ungeschärfte Werkzeuge erfordern hohen Kraftaufwand und erhöhen das Verletzungsrisiko.
- Stech- und Stemmeisen beim Weiterreichen stets an der Klinge anfassen.
- Werkstücke bei der Bearbeitung fest einspannen.
- Hefte der Werkzeuge regelmäßig auf festen Sitz und Beschädigung kontrollieren.

II - 5.2.5 Bohren

- Mittelpunkt der Bohrung vorstechen.
- Holzbohrer mit Zentrierspitze benutzen, um ein Verlaufen oder Abgleiten des Bohrers zu vermeiden.
- Kleine Werkstücke fest einspannen.
- Auf Unterlage (z.B. Holzreststück) bohren, um Gefährdungen durch plötzlichen Durchtritt des Bohrers zu verhindern.
- Bohrer nicht verkanten, Bruchgefahr.

II - 5.2.6 Sägen

- Geschärfte Säge benutzen.
- Beim Einspannen der Sägeblätter auf richtige Blattspannung achten.
- Werkstücke nahe der Schnittstelle einspannen, um Vibration zu vermeiden.
- Beim Ansetzen der Säge auf sichere Führung (z.B. durch Holzklotz) achten, auf Zug, nicht auf Stoß arbeiten.

- Nach Anschnitt die Hand aus dem Sägebereich nehmen; Gefährdung durch Herausspringen der Säge aus der Schnittfuge.
- Rundhölzer in Schneidlade (z.B. Gehrungslade) sägen.

II - 5.3 Papierarbeiten

II - 5.3.1 Papierschneidemaschine

- Mit Papierschneidemaschine arbeiten, die eine Schutzvorrichtung haben, sodass nicht unbeabsichtigt zwischen die Messer gegriffen werden kann. Obermesser darf nicht selbständig herunterfallen (z.B. durch Gegengewicht am Schwenkarm).
- Papierschneidemaschine mit einem Schloss versehen oder in einen gesonderten Raum stellen, damit sie vor unbefugtem Zugriff geschützt ist.

II - 5.3.2 Schere

- Möglichst Scheren mit abgerundeten Schneideenden (Blätterenden) nutzen, um Stichverletzungen zu vermeiden.
- Für Materialien, die große Kraft zum Schneiden erfordern, Scheren mit kurzen Schneiden- und langen Grifflängen verwenden.

II - 5.3.3 Messer

- Für Formschnitte oder Schneiden dicker Kartons und Pappen Messer verwenden. Das Messer besonders sorgfältig handhaben.
- Stumpfe Messer, die einen höheren Kraftaufwand zum Schneiden verlangen, nicht verwenden. Messer gut schärfen oder Universal-Teppichmesser (Cutter-Messer) einsetzen.
- Messer so aufbewahren und entsorgen, dass Schnittverletzungen vermieden werden.

II - 5.4 Metallarbeiten

II - 5.4.1 Arbeiten mit dem Hammer

- Hammerkopf fest am Stiel befestigen z.B. mit einem Metallkeil. Besser sind glasfaserverstärkte Stiele, die mit dem Hammerkopf fest verbunden sind.[1]
- Hammerstiel verwenden aus besonders festem und unbeschädigtem Material z.B. Hölzer wie Esche oder Hickory, handgerecht und sich nach hinten konisch verdickend.

II - 5.4.2 Blech schneiden

- Reißnadel und Spitzzirkel so weitergeben, dass der Annehmende nicht in die Spitze hineingreifen kann. Reißnadeln mit zwei Spitzen mit einem Korkenstück sichern.
- Griffe von Handblechscheren nicht mit Rohren verlängern. Hebelblechscheren benutzen.
- Bei der Hebelblechschere nach der Arbeit Handhebel senkrecht nach oben stellen und gegen Herabfallen sichern. Tafelblechschere schließen und gegen unbefugtes Benutzen sichern.
- An den scharfen Schnittkanten besteht Verletzungsgefahr; Arbeitshandschuhe verwenden.
- Bei Trennvorgängen am Werkstück entstehende Grate und scharfe Kanten beseitigen.

---

1 Hämmer nach DIN 1041 erfüllen die Sicherheitsanforderungen.

II - 5.4.3 Bohrmaschine / Drehmaschine

- Bohrer in das Bohrfutter der Maschine sicher einspannen, auf zentrischen Sitz achten.
- Nach Wechsel des Bohrers bzw. Werkstücks Futterschlüssel sofort abziehen.
- Futterschlüssel nicht mit einer Kette o.ä. an der Maschine befestigen, damit es beim Spannvorgang und einem unbeabsichtigten lngangsetzen der Maschine nicht zu Fingerverletzungen durch die sich aufwickelnde Kette kommt.
- Durchmesser des Bohrers bzw. Drehmeißels, Drehzahl und Werkstoff aufeinander abstimmen.
- Material vor dem Bohren ansenken.
- Beim Bohren lose Werkstücke sicher festspannen.
- Große Bohrungen mit einem kleinen Bohrer vorbohren.
- Bei sprödem Material, bei dem Späne brechen und herumspritzen können (z.B. harte Messinglegierungen) Schutzbrille tragen.
- Nur mit anliegender Kleidung arbeiten; Halstücher und Schals, Armreife und Ringe ablegen; bei langen Haaren Haarschutz tragen.
- Beim Bohren/Drehen keine Arbeitshandschuhe tragen, da diese vom Bohrer/Werkstück erfasst werden können.

II - 5.4.4 Zusätzliche Anforderungen an Drehmaschinen

- Erforderliche Drehzahl der Arbeitsspindel bezüglich des Materials nicht überschreiten. Faustregel: Je größer der Durchmesser und je härter das Material, desto niedriger die Drehzahl.
- Schneide des Meißels in der Höhe der Rotationsachse des Werkstücks einspannen.
- Mit möglichst geringer Schnittgeschwindigkeit arbeiten. Andernfalls geeignete wassergemischte Kühl-Schmiermittel verwenden. Hierbei Aerosolbildung vermeiden.
- Umlaufende Werkstücke keinesfalls mit der Hand berühren.
- Zum Entfernen von Spänen bei laufender Maschine Spänehaken benutzen.

II - 5.4.5 Stationäre Schleifmaschine (Schleifbock)

- Schleifscheiben sind stoßempfindlich, deshalb vorsichtig transportieren.
- Klangprobe zur Feststellung der Rissfreiheit durchführen, Drehrichtung beachten; nach dem Aufspannen die Maschine bei abgesperrtem Gefahrenbereich mindestens fünf Minuten mit voller Betriebsgeschwindigkeit laufen lassen.
- Verstellbare Werkstückauflage so einstellen, dass ein Werkstück weniger als 3 mm an der Scheibe liegt.
- Beim Arbeiten Schutzbrille tragen, bei langen Haaren einen Haarschutz benutzen.
- Werkstück nur mit mäßigem Druck an die Scheibe halten.
- Werkstücke nach dem Schleifen mit Hilfe eines Abziehsteines vom feinen Grat befreien.

II - 5.4.6 Oberflächenbeschichtung

- Beim Säubern des Werkstücks mit Lösemittel Gefahrenhinweise (R- und S-Sätze) beachten. Siehe Ziffer III - 4.6 Übersicht über gebräuchliche Lösemittelgemische.
- In einem Werkraum mit guter Querlüftung oder im Freien arbeiten. Schutzhandschuhe aus Nitrilgummi verwenden.
- Verunreinigte Lösemittel sachgerecht sammeln und entsorgen.
- Mit Lacksystemen auf Wasserbasis arbeiten.

II - 5.5 Elektronische Schaltungen auf Platinen

II - 5.5.1 Ätzen

- Beim Arbeiten mit dem Entwickler Schutzbrille und Schutzhandschuhe (z.B. PVC, PE) tragen.
- Für gute Belüftung sorgen.
- Verbrauchte Entwickler / Ätzbad sachgerecht entsorgen.
- Keine Epoxidharz-Platten zum Fräsen verwenden (besser Pertinax).

II - 5.5.2 Weichlöten

- Zu Belüftung und Verwendungsverboten siehe Ziffer I - 10.4.4 Lötarbeiten.
- Auf die Verwendung von Lötwasser (Salzsäure) verzichten.
- Berührungen der heißen Lötkolbenspitze mit dem Zuleitungskabel vermeiden. Möglichst Lötkolben mit Silikonkabel einsetzen oder Lötstationen mit 12 Volt Ausgangsspannung verwenden.
- Nach der Arbeit Hände waschen.
- Nachbearbeitung Platinen:
  Überstehende Drahtstücke nach dem Einlöten der Bauteile mit Abisolierzange so abschneiden, dass die Drahtstücke nicht als Geschoss durch die Luft fliegen.

II - 5.6 Kunststoffe

II - 5.6.1 Aufbewahrung

- Kunststoffkomponenten, Hilfsmittel und Lösemittel in Originalverpackungen aufbewahren.
- Reste von abgefüllten Komponenten nicht in die Originalgebinde zurückgießen.
- Für gute Belüftung sorgen, Sonneneinstrahlung vermeiden.
- Für Gefahrstoffe Sicherheitsdatenblätter vom Hersteller anfordern und zugänglich aufbewahren.

II - 5.6.2 Verarbeitung durch Polieren, Schleifen, Schmelzschneiden

- Staubentwicklung so gering wie möglich halten, z.B. durch Nassbearbeitung.
- Bei der maschinellen Bearbeitung entstehende Stäube absaugen, bei manueller Bearbeitung Fensterlüftung.
- Schmelzschneiden am gut belüfteten Arbeitsplatz (Verbrennungs- bzw. Pyrolyseprodukte der geschnittenen Werkstoffe können gesundheitsschädlich sein).

II - 5.6.3 Warmverformen

- Höhere Temperaturen vermeiden. Bei der Verarbeitung von PVC über 170 °C entstehen u.a. Chlorwasserstoff und Vinylchlorid.
- Wenn nicht mit handelsüblichen Geräten gearbeitet wird, Versuchsaufbau standsicher ausführen. Unbeabsichtigtes Berühren der Heizquelle durch geeignete Maßnahmen ausschließen.

II - 5.6.4 Verkleben

- Sicherheitshinweise und Herstellerhinweise zu Klebstoffen beachten.
  Siehe Ziffer III – 4.3 Tabelle Klebstoffe.
- Bei großflächiger Anwendung von Klebstoffen für ausreichende Lüftung sorgen.

- Auf sicheren Umgang mit Schmelzklebstoffen hinweisen: Verletzungen durch Schmelzklebstoffe sind schmerzhaft und verursachen schlecht heilende, tiefgreifende Verbrennungen. Bei der Verarbeitungstemperatur von mehr als 180° C haftet der Klebstoff sofort auf der Haut und lässt sich nicht abwischen.
- Unter fließendem Wasser kühlen.
  Siehe Ziffer III – 3.1 Verhalten bei Unfällen im Unterricht.

II - 5.6.5 Verschäumen mit Polyurethankunststoffen (PU)

- Montageschaum aus Druckgaskartuschen verwenden, da diese das geringste Sicherheitsrisiko aufweisen.
- Polyol-Toluylendiisocyanat (TDI) und Polyol-Hexamethylendiisocyanat(HDI)-Mischungen nicht mehr einsetzen; sie sind giftig, sensibilisierend und haben einen hohen Dampfdruck. Möglichst Polyurethan-Schäume auf der Basis von Diphenylmethandiisocyanat (MDI) verwenden.
- In gut gelüfteten Räumen verarbeiten.
- Gefahr von allergischen Reaktionen beachten, Hautkontakt vermeiden.
- Bei Arbeiten mit PU-Harzen Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen.

II - 5.6.6 Silikone

- Für Quellversuche nur Waschbenzin oder Petrolether (keinen Ottokraftstoff) verwenden.
- Schutzhandschuhe tragen. (Härter für Silikone können Haut und Augen reizen. Allergische Hautreaktionen sind möglich.)

II - 5.6.7 Glasfaserverstärkte Kunststoffe - Ungesättigte Polyesterharze (UP)

- Sicherheits- bzw. Herstellerhinweise beachten.
- Großflächig im Freien oder in gut gelüfteten Räumen verarbeiten[1].
- In das Harz erst Beschleuniger (Schwermetallsalze, Amine) sorgfältig einrühren, dann Härter (Peroxide) zugeben. Härter und Beschleuniger niemals direkt miteinander vermischen (Explosionsgefahr). Vorbeschleunigte Harze bzw. Cobaltnaphthenat als Beschleuniger und MEKP-Härter (Methylethylketonperoxid) bevorzugen.
- Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen.

II - 5.6.8 Epoxidharze

Auf Epoxidharze mit Ausnahme der Klebstoffe aufgrund der sensibilisierenden Wirkung und des Epichlorhydrinanteils im Unterricht möglichst verzichten.

II - 5.6.9 Entsorgung von Resten und Abfällen

Unverbrauchte flüssige Kunststoffkomponenten zu Kunststoffen reagieren lassen, z.B. Beschleuniger und Härter einrühren. Auf diese Weise lassen sich auch geringe Mengen von Beschleuniger- und Härterresten beseitigen.

Sind Reste aus der Kunststoffverarbeitung nicht mehr zu verarbeiten, dann geben die Sicherheitsdatenblätter bzw. die Sachkostenträger der Schule über die Abfallbeseitigung Auskunft.

II - 5.6.10 Reinigung

Verunreinigte Haut nicht mit Lösemitteln (z.B. Aceton) säubern, hautschonende Handreinigungsmittel verwenden.

Werkzeuge und Geräte lassen sich i.d.R. gut mit Aceton reinigen. Auf ausreichende Lüftung achten.

---

1 UP-Harze enthalten bis zu 30 % Styrol

II - 6 Fachbezogene Hinweise und Ratschläge – Hauswirtschaft

II - 6.1 Lebensmittelverarbeitung

II - 6.1.1 Zweckmäßige Bekleidung

Latzschürze aus Baumwolle, nach Möglichkeit auch Kopfbedeckung (Tuch, Schiffchen) tragen.

Oberbekleidung aus leicht entflammbarem Material (z.B. synthetisches Gewebe) ist für Gas-Kochstellen wenig geeignet.

II - 6.1.2 Verhaltensregeln

- Mäntel, Jacken und Schultaschen nicht auf Arbeitsplätze legen.
- Handschmuck und Armbanduhren abnehmen.
- Hände und Fingernägel mit Bürste und Seife zu Beginn der Küchenarbeit gründlich reinigen, Händewaschen zwischen den Arbeitsgängen, vor und nach den Pausen, nach Aufräumarbeiten.
- Seifenspender und Einmalhandtücher benutzen.
- Lange Haare zurückbinden.
- Nicht auf Lebensmittel und Arbeitsplätze husten und niesen; saubere Probierlöffel bzw. Probierteller benutzen.
- Handverletzungen, auch kleinere, mit wasserdichtem Material abdecken (Heftpflaster, Fingerlinge).
- Arbeitsgänge nacheinander erledigen, zwischen den Arbeitsgängen Arbeitsplatz und Hände reinigen.

II - 6.1.3 Abklatschversuche

- Keine Abklatschversuche auf Nährböden vorführen, um die Notwendigkeit von Maßnahmen der Personenhygiene zu demonstrieren.
- Keine Schimmelpilze zur Demonstration züchten, z.B. auf Brot.

Siehe Ziffer I – 9.4 Mikrobiologische Arbeiten.

II - 6.1.4 Salmonellen

Geflügelfleisch, Eier, Fleisch, Fische, Krusten-, Schalen- und Weichtiere, Rohmilch sowie Erzeugnisse aus diesen Produkten, die ungenügend gekühlt oder heißgehalten bzw. erhitzt werden, können Salmonellen enthalten und damit Infektionsquellen darstellen.

Die Infektionsgefahr durch Salmonellen besteht insbesondere bei Auftauflüssigkeiten von gefrorenem Geflügel und Fleisch: Überträger sind Hände, Arbeitsflächen und Schneidbretter.

Benutzte Geräte (z.B. Schneidbretter) erst mit kaltem, dann heißem Wasser und Spülmittel reinigen und trocknen lassen.

Nach Arbeitsgängen mit Eiern und Geflügel Hände waschen.

II - 6.1.5 Verarbeiten tierischer Lebensmittel

- Kühlkette nicht länger als zwei Stunden unterbrechen.
- Hackfleisch noch am Tage des Einkaufs verarbeiten und verzehren
- Speisen, die mit Rohei zubereitet und nicht genügend gegart werden, aus dem Unterrichtsprogramm streichen. Dazu gehören: Omeletts, mit Eigelb legierte Saucen, Speisen mit Eischnee, Cremes mit rohen Eiern, Tiramisu, selbstgemachte Mayonnaise und weich (unter 6 Minuten) gekochte Eier. Dies gilt nicht für berufsbezogene Lerninhalte.

- Auf die Verwendung von Tiefkühlgeflügel und Rohmilch („Ab-Hof-Milch“) im Unterricht verzichten.
- Kuchenteig nach Roheizugabe nicht mehr kosten.
- Frische Lebensmittel tierischer Herkunft immer im Kühlschrank aufbewahren (5 bis 8° C), getrennt von anderen, besonders von vorgegarten Lebensmitteln.
- Fleisch, Geflügel, Frikadellen gut durchgaren; 70 °C Kerntemperatur (durch Bratenthermometer prüfen) müssen im Inneren erreicht werden. Es darf kein roter Fleischsaft mehr austreten.
- Reste von gegartem Fisch, von lnstantprodukten mit Eigehalt (Backmischung, Tortenfüllung) und von Panade nicht aufheben.
- Kartoffelsalat mit Mayonnaise oder mit rohen Zwiebeln am gleichen Tag verzehren.
- Salate und Gemüse getrennt von Eiern, Fleisch und Fisch zubereiten.
- Potenziell keimhaltige rohe Lebensmittel nicht mit Lebensmitteln in Berührung bringen, die bereits gegart sind.

II - 6.1.6 Schneiden mit Kochmessern

- Messer mit einem Griff benutzen, von dem man nicht auf die Klinge abrutschen kann.
- Nur scharfe Messer verwenden.
- Nicht ohne Unterlage schneiden; Messer fortlaufend im Kontakt zum Schneidbrett halten. Ansonsten vom Körper weg schneiden.
- Messer nicht mit fettigen oder nassen Händen benutzen.
- Messer nicht im Schnittgut liegen lassen.
- Fallenden Messern nicht nachgreifen.

II - 6.1.7 Schneidbrett

Schneidbretter aus spülmaschinenfestem Kunststoff benutzen.

II - 6.1.8 Arbeiten an Kochstellen

- Beim Arbeiten an Gaskochstellen für ausreichende Lüftung sorgen.
- Kochtöpfe und Pfannen mit Topfhandschuhen anfassen; aus Sicherheitsgründen keine Topflappen benutzen.
- Beim Öffnen des Topfdeckels, beim Abgießen und Umfüllen heißer Speisen und beim Braten in der Pfanne Deckel zum Benutzer hinziehen.
- Wird der Deckel nur aufgeklappt (Umrühren, Kontrolle), darauf achten, dass das heiße Kondenswasser in den Topf zurückfließt.
- Beim Umfüllen heißer Flüssigkeiten vom Körper weggießen.
- Pfannenstiele nicht über den Herd hinausragen lassen.
- Beim Braten von der Pfanne Abstand halten, besser Siebabdeckung verwenden.
- Kein Wasser ins heiße Bratfett geben, Bratgut nicht nass einfüllen.
- Fettbrand in der Pfanne mit Deckel ersticken; nie mit Wasser löschen.

II - 6.1.9 Dampfgaren

Nur sicherheitsgeprüfte Dampfdrucktöpfe (z.B. GS-Zeichen) verwenden mit

- zwei voneinander unabhängigen Sicherheitseinrichtungen (Ventile)
- Bajonettverschluss an Topf und Deckel
- Doppelgriff parallel an Deckel und Topf mit integrierter Schließsicherung.

Dampfdrucktöpfe nur bis zur vorgeschriebenen Marke befüllen, bei quellenden Gerichten nie mehr als zu zwei Dritteln, bei Knollenfrüchten höchstens zu drei Vierteln des Topfes.

Dampfdrucktopf nicht gewaltsam öffnen (explosionsartiger Austritt des heißen Kochgutes); erst abkühlen lassen. Schnellabkühlung (Druckabbau) ist unter fließend kaltem Wasser möglich.

II - 6.1.10 Frittiergeräte

Nur Frittiergeräte nach DIN[1] benutzen mit

- Regelthermostat bis max. 200 °C (Temperaturbegrenzer)
- Spritzschutzdeckel (auch zum Ersticken eines Fettbrandes)
- Fett- und Geruchsfilter
- geeignet gestalteten Griffen an den Frittierkörben
- Haltevorrichtungen, die die Frittierkörbe in ausgehobener Stellung sicher halten (Siebhebemechanik)
- Sieb zur Fettreinigung.

II - 6.1.11 Arbeiten mit Fettbädern

- Frittiergerät während des Betriebes nie unbeaufsichtigt lassen.
- Arbeitskleidung (Latzschürze, geschlossene Schuhe, Kochhandschuhe) benutzen.
- Elektrische Zuleitungen so führen, dass niemand hängen bleiben bzw. stolpern kann.
- Frittiergerät in ausreichendem Abstand zur Wasserzapfstelle standsicher aufstellen.
- Friteuse mit heißem Fett nicht transportieren.
- Als Frittierfett wasser- und eiweißfreie Fettarten (Kokosfett, Schweineschmalz) einsetzen. Fettarten nicht mischen, da sie verschiedene Rauchtemperaturen haben (zwischen 150 °C und 240 °C).
- Frittiergut gut abgetrocknet bzw. frei von Mehl in einem Einsatz oder Schaumlöffel ins heiße (180 bis 200 °C) Fettbad geben.
- Nach einmaligem Gebrauch Fett in erwärmtem Zustand filtern, nach zwei- bis dreimaligem Gebrauch erneuern.

II - 6.1.12 Garen in der Mikrowelle

Die Geräte sind entsprechend den Sicherheitsanforderungen (doppelte Türsicherung, minimaler Leckstrahlenaustritt) gekennzeichnet[2].

Angegebene Garzeiten nicht unterschreiten, damit evtl. vorhandene Mikroorganismen, bei Geflügel insbesondere Salmonellen, abgetötet werden.

Beachten, dass das Geschirr sich bei kochend heißem Inhalt kühl anfühlen kann.

Wegen der Gefahr des Siedeverzugs keine Flüssigkeiten bis zum Sieden erhitzen.

---

1 DIN 18856, DIN 3362/63, VDE 0720

2 Siehe Ziffer III - 4.1 Sicherheitskennzeichen.

Ältere Geräte mit Gefahr von Leckstrahlung[1] (verbeulte Türen, defekte Türdichtungen) nicht mehr verwenden.

II - 6.2 Textilverarbeitung

II - 6.2.1

Verhaltensregeln

- Verkehrswege frei halten z.B. von Schultaschen.
- Scheren und anderes Werkzeug so ablegen, dass sie nicht herunterfallen können.
- Stoff- und Garnreste nicht auf dem Boden liegen lassen.
- Schranktüren und Schübe nicht offen stehen lassen.
- Lose Kittel, Schals, Bänder, Schleifen u. Ä. ablegen.
- Lange Haare zurückbinden.

II - 6.2.2

Nähmaschine

- Darauf achten, dass der Fadengeber, der Antriebsriemen und das Handrad oberhalb der Tischplatte und zwischen Motor und Handrad vollständig verkleidet sind.
- Bei Handrädern, die als Speichenrad konstruiert sind, Durchgreifen vermeiden. Beim Neukauf speichenfreie Handräder wählen.
- Darauf achten, dass sich das Maschinenoberteil vollständig umlegen lässt und dass es nicht von selbst zurückfallen kann (Arretierung).

II - 6.2.3

Umgang mit der Nähmaschine

- Beim Nähen Stoff so halten, dass die Finger dem Gefahrenbereich zwischen Nadel und Nähfuß nicht zu nahe kommen.
- Zum Steppen von Jeansstoff / Segeltuch Jeansnadeln, d.h. nicht splitternde Nadeln einsetzen.
- Beim Wechseln von Nadel, Faden und Spule Maschine abschalten.
- Zum Anheben / Absenken des Maschinenkopfes bis zur Arretierung beide Hände benutzen.
- Nach Beendigung der Arbeit Maschine ausschalten bzw. Netzstecker ziehen.

II - 6.2.4

Scheren

- Möglichst Scheren mit abgerundeten Schneideenden (Blätterenden) benutzen, um Stichverletzungen zu vermeiden.
- Für Materialien, die große Kraft zum Schneiden erfordern, Scheren mit kurzen Schneiden und langen Grifflängen verwenden.
- Beim Zuschneiden Schere auf den Tisch auflegen.
- Vom Körper weg schneiden.

II - 6.2.5

Dampfbügeleisen

- Tank nur unter Aufsicht nachfüllen (Verbrühungsgefahr).
- Nicht zu schwere Eisen wählen (ca. 1 kg).
- Bügeleisen mit Temperaturbegrenzer wählen.
- Nicht brennbare, stabile Abstellmöglichkeit benutzen.

Bei Verbrennung und Verbrühung
siehe Ziffer III - 3.1 Verhalten bei Unfällen im Unterricht.

---

[1] Die Einwirkung energiereicher Mikrowellen gefährdet insbesondere weniger gut durchblutete Organe mit schlechter Wärmeabführung, z. B. die Augenlinsen.

II - 7 Fachbezogene Hinweise und Ratschläge – Bildende Kunst

II - 7.1 Stäube und Pigmente

Natürliche anorganische Pigmente wie z.B. Ocker, Grünerde, Terra di Siena und Graphit sind keine Gefahrstoffe im Sinne der Gefahrstoffverordnung.

Staubbildung bei der Durchführung von Arbeiten vermeiden. Pigmente in pastöser Form anwenden.

Zur Vermeidung von Hauterkrankungen (Zementekzeme, Maurerkrätze) chromatarmen Zement (wasserlöslicher Chromatgehalt < 2 mg/kg) verwenden.

II - 7.2 Stifte und Kreiden

II - 7.2.1 Filz-, Faserschreiber und Textmarker

Lösemittelfreie Schreiber bevorzugen. Ausnahme bei deckendem Farbauftrag (z.B. bei Silber- oder Goldschreibern). Diese Schreiber enthalten die gleichen Lösemittel wie Lackfarben.

Nur xylol- und toluolfreie Filzschreiber im Unterricht einsetzen.

II - 7.2.2 Bleistifte, Buntstifte, farbige Kreiden und Wachsstifte

Veranlassen, dass lackierte Holzfassungen von Blei- oder Buntstiften nicht in den Mund genommen werden (Farben können schwermetallhaltige Verbindungen enthalten).

Pastellkreide-Zeichnungen werden häufig mit Fixativen behandelt.
Beim Versprühen von Fixativ können explosionsfähige Lösemitteldampf-Luft-Gemische entstehen; Zündquellen (z.B. offene Flamme, Schaltfunken, heiße Oberfläche) vermeiden.
Beim Versprühen von Fixativen auf ausreichende Lüftung des Arbeitsraumes achten.

Größere Bilder im Freien bearbeiten.

Zum Konservieren von großflächigen Kreidemalereien (z.B. Pflastermalerei) möglichst Putzfestiger (Grundanstrichstoffe, Tiefengründe) auf Wasserbasis einsetzen, Farbnebel vermeiden.

Lösemittelhaltige Tiefengründe sollen aromatenfrei sein.

II - 7.3 Farben und Lacke

II - 7.3.1. Dekorationsmalfarben / Acrylfarben

Malfarben, z.B. Acrylfarben auf wässriger Basis, lösemittelhaltigen Farben vorziehen. Solche Farben bei Spritz- und Airbrush-Techniken einsetzen.

II - 7.3.2. Ölfarben

Gegenstände, die mit Ölfarben behandelt sind, nicht schleifen oder verbrennen, da Spuren von Schwermetallpigmenten wie Cadmium, Cobalt und Chrom enthalten sein können.

Durch Ölfarben verschmutzte Hände mit Papier vorreinigen. Hautverträgliche Handreinigungsmittel einsetzen. Nicht mit Terpentinersatz oder anderen Lösemitteln reinigen.

II - 7.3.3. Tuschen / Tinten

Tuschen und Tinten sind wässrige Lösungen oder Emulsionen von Pigmenten oder Farbstoffen. Sie können Konservierungsstoffe, z.B. Formaldehyd enthalten.

II - 7.3.4. Lacke

Bei der farbigen Gestaltung von Gebrauchsgegenständen und Objektkunst möglichst wasserbasierte Lacke verwenden, die nur geringe Lösemittelanteile enthalten.

II - 7.3.5. Stoffmalfarben / Stoffdruckfarben

Stoffmalfarben und Stoffdruckfarben für Sieb- und Hochdruck sind in der Regel bügelfixierbare Farben auf Wasserbasis, z.B. wässrige Kunstharzdispersion mit anorganischen oder organischen Pigmenten. Sie können als Konservierungsmittel Isothiazolinon < 0,01 % enthalten.

Beim Bügeln zur Fixierung des Farbstoffes auf ausreichende Lüftung achten.

II - 7.3.6. Seidenmalfarben

Seidenmalfarben sind wässrige Zubereitungen von Kunstharzen und Diolen. Sie können als Konservierungsmittel Isothiazolinon < 0,01 % enthalten.

Beim Fixieren der Seidenmalfarben durch Bügeln auf ausreichende Lüftung achten.

II - 7.4 Klebstoffe

Kleber auf Wasserbasis verwenden wie Methylcellulose (Tapetenkleister).

Augen- und Hautkontakt bei Klebern wie Cyanacrylatklebstoffen (Sekundenkleber) vermeiden.

Hinweise zu Klebern
siehe Ziffer III - 4.3 Tabelle Klebstoffe.

II - 7.5 Schmelzbare Stoffe

II - 7.5.1. Gießen mit Wachs

Wachs nicht auf offener Flamme, sondern im Wasserbad erhitzen, da Wachsschmelzen leicht entzündlich sind.

Beim Umgang mit Wachsschmelzen Brandverletzung durch Hautkontakt vermeiden. Wachs nur in Gefäßen schmelzen, die sicher mit der Hand gehalten werden können.

Passenden Deckel bereithalten, um Brände sofort ersticken zu können. Auf keinen Fall mit Wasser löschen. Das Wasser verdampft schlagartig, das heiße oder brennende Wachs spritzt umher.

Wachsschmelzen nur in trockene Formen gießen. Beim Ausschmelzen von Wachs aus Gussformen zu hohe Temperaturen vermeiden, da es zu Stichflammen und zu Verpuffung kommen kann.

Bei Verbrennungen Brandwunde sofort unter fließendem kalten Wasser lange kühlen.
Siehe Ziffer III - 3.1 Verhalten bei Unfällen im Unterricht.

II - 7.5.2. I Gießen mit Metallen

Zierzinn, Lötzinn, Woodsches Metall (Legierung aus Blei, Wismut, Cadmium und Zinn) aufgrund des Blei- bzw. Cadmiumgehaltes nicht verwenden.
Blei ist fortpflanzunggefährdend R_F 3 und entwicklungsschädigend (fruchtschädigend) R_E 1, Cadmium krebserzeugend K 2.

Für Zinnlegierungen Stahltiegel, für Messing und Bronze keramische Tiegel verwenden.

Für den Transport betriebssichere, feuerfeste Greif- und Haltevorrichtung für die mit dem Schmelzgut gefüllten Tiegel benutzen, die auch ein sicheres Ausgießen erlaubt.

Metallguss nicht in Formen aus feuchten, wasserhaltigen Formstoffen einfüllen.
für den Zinnguss: Gipsformen (im Backofen getrocknet), Silikonformen oder Formen aus Kork verwenden.
für den Messing- oder Bronzeguss: Schmelze in Formsand gießen.

Beim Gießen Arbeitshandschuhe, Schutzbrille und geschlossenes Schuhwerk tragen, keine Oberbekleidung aus Kunstfasern tragen (Kunstfasern verschmelzen durch Metallspritzer mit der Haut).

Bei Brandverletzungen
siehe Ziffer III - 3.1 Verhalten bei Unfällen im Unterricht.

Beim Umgang mit Blei, Bleilegierungen oder deren Schmelzen verhindern, dass Blei in den menschlichen Organismus durch Inhalation oder Resorption aufgenommen wird.

Umgangsbeschränkung für werdende Mütter und gebärfähige Frauen
siehe Ziffer I - 3.10 und III - 17.1 Verordnung zum Schutze der Mütter am Arbeitsplatz.

Für Schuldruckereien, die noch den Bleisatz praktizieren, gelten ebenfalls die Umgangsbeschränkungen für Blei.

Bei Linotype-Maschinen, Gießen von Stereos, Matern u. Ä. entstehende Bleidämpfe absaugen.

Rauchende Bleischmelze vermeiden.

II - 7.6 Keramik und Bildhauerei

II - 7.6.1. Glasuren

Glasuren können gesundheitsgefährdende Substanzen (z.B. Barium-, Cadmium-, Selenverbindungen) enthalten. Solche Substanzen sind für Ess- und Trinkgeschirre ungeeignet.

Beim Einkauf entsprechende Hinweise (Sicherheitsdatenblätter, Betriebsanweisungen) beachten, vorzugsweise Ersatzstoffe beschaffen.

II - 7.6.2. Glattbrand

Beim Glattbrand Werkstücke im Brennofen so aufstellen, dass beim Ausräumen keine Verletzungsgefahr besteht.

Bei Nacharbeiten schnittfeste Handschuhe tragen.

II - 7.6.3. Bildhauerei

Bei der Holz- oder Steinbildhauerei entstehen durch Abschlagen, Sägen, Bohren, Fräsen oder Schleifen Splitter und Stäube.

Schutzbrille und Schutzhandschuhe benutzen.

Stäube durch Lüftung vermindern, insbesondere die Entwicklung von Quarz-Stäuben (Entstehung von Silikose).

Bildhauerische Gestaltung von Gasbeton wegen der starken Staubentwicklung im Freien ausführen.

Arbeiten mit asbesthaltigem Material (z. B. asbesthaltigem Speckstein) ist unzulässig.

Holzbearbeitung
siehe Ziffer I - 10.2 Holzbearbeitung.

II - 7.7 Einzelne Verfahren und Anwendungsarten

II - 7.7.1 Druckplatten

Ätztechniken zur Herstellung und Bearbeitung von Druckplatten mittels Säuren und Laugen mit der notwendigen Sorgfalt (Schutzbrille, Schutzhandschuhe) anwenden. Säuren und Laugen sachgemäß entsorgen.

Siehe Ziffer I – 3 Umgang mit gefährlichen Stoffen,
siehe Ziffer III - 13.3 Liste der gefährlichen Stoffe.

II - 7.7.2 Ölmalerei

Statt „klassischer Ölfarben“ mit Acrylfarben oder wasserverdünnbaren Farben arbeiten.

Wegen der Gefahr der Selbstentzündung Leinöl-Lappen in geschlossenem Metallbehälter oder unter Wasser aufbewahren.

II - 7.7.3 Sprühverfahren

Beim Farbsprühen in Innenräumen auf ausreichende Lüftung (Querlüftung) achten.

Beim Einsatz eines Kompressors bei Airbrush-Verfahren den Druckbehälter und Sicherheitsventile regelmäßig prüfen.
Nur zugelassene Druckbehälter verwenden.

Beim Auftragen von Glasuren mit einer Spritzpistole in einem Raum mit ausreichender Lüftung, z.B. wirksame Querlüftung durch Fenster und Türen, arbeiten[1].

II - 7.7.4 Aleatorische Verfahren und Druckgrafik

Gefahrenhinweise und Sicherheitsratschläge der Lösemittel[2] bei aleatorischen Verfahren, beim Marmorieren und bei der Decalcomanie beachten (z.B. bei leichtentzündlichen Lösemitteln Zündquellen entfernen).

Wasserlösliche Siebdruckfarben oder mit Wasser verdünnte Fingerfarben für Siebdrucke verwenden. Siebdruckverfahren mit lösemittelhaltigen Farben sind für den Unterricht ungeeignet.

II - 7.7.5 Modellieren und Bozzetti

Bei Zubereitungen von Modelliermassen aus verderblichen Naturstoffen auf keimtötende Zusätze achten.

Keine Vexierspeisen (Bozzetti) aus ungenießbaren oder gesundheitsschädlichen Substanzen modellieren.

II - 7.7.6 Arbeiten mit Ton

Bei Beschaffung von Ton, Farbpigmenten und Schamotte auf Gefahrenhinweise der Hersteller achten. Produkte mit dem geringsten Gefährdungspotenzial beschaffen.

Glasuren können Gefahrstoffe wie z.B. Barium-, Cadmium- und Selenverbindungen enthalten. Markenglasuren haben Hinweise auf Schwermetallverbindungen, wenn diese enthalten sind.

Beim Einrühren von pulverförmigen gesundheitsgefährdenden Glasuren in Wasser Staubbildung vermeiden bzw. Glasuren in pastöser Konsistenz bevorzugen.

Beim Auftragen von Glasuren mit einer Spritzpistole in einem Raum mit ausreichender Lüftung, z.B. Querlüftung arbeiten.

Essgeschirre und Trinkgefäße dürfen nicht mit Glasuren versehen werden, in denen Schwermetalle enthalten sind.

Schutzhandschuhe und Schutzbrille benutzen.

Bei mechanischer Nacharbeit schnittfeste Handschuhe tragen, da Glasurenüberstände und gebrannter Ton scharfkantig brechen können.

II - 7.7.7 Härtbare Knetmassen

Bei Einhaltung der vorgeschriebenen Temperatur von max. 130 °C und 30 Minuten Härtezeit entstehen keine gefährlichen Zersetzungsprodukte, daher Überhitzen vermeiden. Lüften.

Beim Trocknen größerer Mengen Knetarbeiten (z.B. einer Schulklasse) gut lüften, damit der austretende Weichmacher aus der Atemluft entfernt wird.

II - 7.7.8 Abformmassen

Für den Formenbau statt der wässrigen, leicht verderblichen Gelatinemasse elastische Abformmasse auf Kautschukbasis verwenden.

---

1 Spritzstände sind für allgemeinbildende Schulen unverhältnismäßig aufwendig.

2 Siehe Ziffer III - 4.6 Übersicht über gebräuchliche Lösemittelgemische.

Bei der Verwendung von Zweikomponenten-Polyurethan als Abformmasse auf sichere Handhabung achten.

Siehe Ziffer I – 10.5 Schulrelevante Kunststoffe.

Bei Verwendung von Schmelzmassen Brandverletzungsgefahr beachten.

II - 7.7.9 Zubereitungen für die Fotografie

Bei fotografischen Prozessen werden Zubereitungen mit Chemikalien wie Säuren, Laugen, anorganischen Salzlösungen, organischen Lösungen eingesetzt. Diese sind vom Hersteller entsprechend den gesetzlichen Anforderungen gekennzeichnet. Kennzeichnung auf den Gebinden und ggf. Sicherheitsdatenblätter beachten.

Zur Aufbewahrung und Kennzeichnung selbst hergestellter Lösungen
siehe Ziffer I – 3.7 Kennzeichnung, Aufbewahrung und Lagerung.

II - 7.7.10 UV-Licht

UV-Licht wird z.B. bei verschiedenen Klebeverfahren und in der Siebdrucktechnik, bei der Härtung von Acrylglasklebern, für den Einsatz sogenannter Brightlightfilme, bei der Fotografie und bei der Druckformherstellung für nahezu alle Druckverfahren eingesetzt.

Beim Arbeiten in nicht geschlossenen Apparaturen UV-Schutzbrille tragen.

Bei der Benutzung von UV-Leuchten sich möglichst wenig der Strahlung aussetzen, insbesondere bei älteren Höhensonnen.

Für ausreichende Lüftung sorgen.

II - 7.7.11 Werkzeuge, Geräte, Maschinen

Holzbearbeitung, Linolschnitte u.Ä.
siehe Ziffer II – 5.1 Holzbearbeitung.

Kunststoffbearbeitung
siehe Ziffer II - 5.6 Kunststoffe.

Brennöfen
siehe Ziffer I – 10.3. Keramikarbeiten.

Umgang mit Brennern
siehe Ziffer I – 5.4 Anforderungen an Gasverbrauchsanlagen.

II - 7.7.12 Entsorgung

Auch in Kunstunterrichtsräumen, Ateliers, Werkstätten, Photolabors etc., sind Abfälle und Rückstände von Gefahrstoffen zu beseitigen.
Hierzu gehören z.B. Farb- und Lösemittelreste sowie Stäube.

Siehe Ziffer I – 3.12 Entsorgung.

STICHWORTVERZEICHNIS

Vergleiche auch Stichwortverzeichnis Teil III Anlagen

A

Abklatschversuche ... 44
Abricht- und Dickenhobelmaschinen ... 47
Abrichthobelmaschine ... 66
Abwasserprobe ... 44
Abzug
  Leistung ... 11
  Schutzziele ... 11
Acrylfarben ... 76
Airbrush-Verfahren ... 79
Akkumulatoren
  Hinweise ... 63
  Vorschrift ... 40
Aleatorische Verfahren ... 79
Anzeige
  Verwendung krebserzeugender Stoffe ... 10
Aquarien ... 56
Arbeitgeberverantwortung ... 7, 8
Arbeitsstellung
  Technik ... 64
Asbestfasern ... 3

Ä

Ätzen ... 70
Ätztechnik ... 78

A

Aufbewahrung
  Ausführung ... 14
  Begriffsbestimmung ... 6
  brennbare Flüssigkeiten ... 15
  Druckgasflaschen ... 25
  Schulröntgeneinrichtung ... 34
  sehr giftige Stoffe ... 15
  StrlSchV ... 34
Aufsicht ... 4
Augenschutz ... 22
Auslöseschwelle
  Begriffsbestimmung ... 6
Azofarbstoffen ... 18

B

Bananenstecker ... 62
Bandsäge ... 65
  Beschäftigungsbeschränkung ... 47
Beauftragten für die Biologische Sicherheit ... 45
Bedienungsanleitungen ... 3
Begriffsbestimmung ... 5
Bereithalten
  Begriffsbestimmung ... 6
Bereitstellen ... 6
berührungsgefährlich
  Definition ... 40
  Experimente ... 40
  Schülerexperimente ... 40
  Versuche an Schülern ... 4
Beschäftigungsbeschränkung ... 13
Beschäftigungsbeschränkungen ... 21
Betriebsanweisung
  Biostoffverordnung ... 43
  nach GefStoffV ... 12
Bildende Kunst ... 52
Bildhauerei ... 78
biologische Sicherheitsmaßnahmen ... 45
Blechscheren ... 68
bleihaltige Gefahrstoffe ... 21
Bleisatz ... 78
Bleischmelze ... 78
Bleistift ... 76
Blutentnahme ... 4
Bodenmarkierung
  Technik ... 65
Bohren ... 67
Bohrmaschine ... 69
Bolzensprenger ... 61
Bozzetti ... 79
Brandbekämpfung
  Geräte ... 3
brennbare Flüssigkeiten
  Lagermengen ... 9
Brennöfen ... 11
Brom ... 60
Bronze ... 77
Buchen ... 48
Bügeleisen ... 75
Buntstift ... 76

C

Chlor ... 60
CNC-Maschine ... 47

D

Dampfgaren ... 74
Decalcomanie ... 79
Definition Gefahrstoffe ... 5
Dekupiersäge ... 47
Destillation ... 55
Dickenhobelmaschine ... 66
Diodenlaser ... 38
Drehmaschine ... 69

Drehschemelversuche 61
Drehstrom 62
Druck 61
Druckbehälter
Airbrush-Verfahren....79
Druckgasbehälter
Flüssiggas 29
Druckgasflaschen....25
Aufbewahrung 25
Sicherung 25
Transport....25
Druckgrafik....79
Druckminderer....26
Druckplatten 78

E

Eichenholz 48
Einführer....9
Einstufung
Begriffsbestimmung....7
Elektrizitätslehre
Hinweise 61
Elektrofachkräfte 41
Elektrolyt-Kondensatoren....62
Elektromagnete....62
Elektromagnetische Verträglichkeit....41
elektromagnetischer Störstrahlung....41
elektrophysiologische Signale
Versuche an Schüler 4
Entsorgung
Einrichtung Fachräume....8
Hinweise 71
Kunst....80
Mikroorganismen....57
Vorschriften 22
Epoxidharze 71
erbgutverändernde Stoffe
Abzug....12
als Reaktionsprodukte....18
Mengenbeschaffung....15
Regelung gebärfähige Frauen 13
zusätzliche Ermittlungspflicht 9
zusätzliche Kennzeichnung....14
Ermittlungspflicht
Kunst....52
Vorschrift allgemein 8
zusätzlich, krebserzeugende....9
Ersatzstoffprüfung
Kunst....52
Nachweis 9
Technik 48
Vorschrift....8
Erste Hilfe
Geräte....3
Maßnahmen 23
Ersthelfer 3
Erzeugnisse
Begriffsbestimmung....5
Experimentierleitungen....40
explosionsartig zerfallende Stoffe....58
explosionsgefährlich
Mischungen 59
explosionsgefährliche Stoffe
Hinweise 58
Umgangsbeschränkung Schüler....19
Vorschrift....24
Expositionsverbote 16
Expositionszeit Holzstaub 48

F

Fachkunde StrlSchV 32
Fachraum, Anforderungen....46
Faserschreiber....76
Feilen 67
Fettbad 74
Feuerlöscher....3
Filzschreiber 76
Fixative 76
Flaschentransportwagen 25
Fluchtweg 3
Flüssiggasanlagen....29
fortpflanzungsgefährdende Stoffe
Abzug....12
Kunst....52
Mengenbeschaffung....15
Regelung gebärfähige Frauen 13
Umgangsbeschränkung Schüler....19
zusätzliche Kennzeichnung....14
Fotografie....80
Fräsmaschinen 47
Frittiergerät 74
fruchtschädigende Stoffe
werdende Mütter....21
Funktionskleinspannung....39

G

Gasanlagen....25
Gasbeton 78
Gasentladungsröhren 34
Gas-Haupthahn 3
Gaslaser 38
Gasschlauch
DIN-DVGW-geprüft....28
Hinweise 54
Gasverbrauchsanlagen 28
gebärfähige Frauen 21
Gefahrenbereich
Technik 65
Gefahrstoffverzeichnis....9
Gehörschutz 64
Gentechnische Arbeiten
Vorschriften 44
Geruchsprobe....55
Gezielte Tätigkeiten....43
Giftschrank 15
Glasfaserverstärkte Kunststoffe....71
Glasgeräte 53
Glasrohre 53

Glasur
Technik ... 49
Glasuren
Gefahrstoffe ... 79
Kunst ... 78
Glattbrand ... 78
Greiferrückschlagsicherung
Technik ... 66

H

Hackfleisch ... 72
Halogene ... 60
Hammer ... 68
Handbohrmaschine ... 66
Handbrause ... 13
Handkreissäge ... 65
Handschutz ... 22
Handstichsäge ... 47
Häusliche Experimente ... 19
Hausmeister ... 13
Heizhaube ... 55
Hersteller ... 9
Hilfsvorrichtungen
Technik ... 64
Hobel- und Fräsmaschinen ... 47
Hobeln ... 67
Hochdruck-Lampen ... 61
hochentzündlich
Abfüllen ... 16
Hinweise ... 59
Umgangsbeschränkung Schüler ... 19
Hochspannung ... 62
Holzbearbeitung
Expositionszeit ... 48
Hinweise ... 64
manuelle ... 48
von Hand ... 66
Vorschriften ... 47
Holzerzeugnis ... 8
Holzstaub ... 48
Hygiene ... 57
Hygienische Maßnahmen ... 13

I

Insektensammlung ... 43, 56
ionisierende Strahlen
Versuche an Schülern ... 4

K

Kalium ... 60
Kartuschenbrenner ... 29
Hinweise ... 54
Kennzeichnung
Ausführung ... 14
CE ... 42
Handgebrauch ... 14
Hauswirtschaft ... 51
Kunst ... 52
Maschinen ... 47
nach StrlSchV ... 34
Keramikarbeiten
Kunst ... 78
Technik ... 49
Kleben
Technik ... 70
Klebstoffe
Kunst ... 77
Knetmasse ... 79
Kochstelle ... 73
Kompressor
Airbrush-Verfahren ... 79
Umfüllen Druckgase ... 27
Kondensatoren ... 62
krebserzeugende Stoffe
Abzug ... 12
als Reaktionsprodukte ... 18
Aufbewahrung ... 15
Azofarbstoffe ... 18
Cadmium, Metallguß ... 77
Definition K 1, K 2, K3 ... 17
im Lehrerexperiment ... 17
Kunst ... 52
Mengenbeschaffung ... 15
Regelungen für gebärfähige Frauen ... 13
Schweißarbeiten ... 49
Umgangsbeschränkung Schüler ... 19
Verwendungsverbote ... 16
werdende Mütter ... 21
zusätzliche Ermittlungspflicht ... 9
zusätzliche Kennzeichnung ... 14
Kreissäge ... 65
Beschäftigungsbeschränkung ... 47
Küchenmaschinen ... 51
Kühlkette ... 72
Kunststoffe ... 70
Kurzzeitwertbedingung ... 11

L

Laborbrenner
Dauerbetrieb ... 28
flexibler Gasschlauch ... 54
Umgang ... 53
Lacke
Kunst ... 76
Lageplan ... 3
Lagern
Begriffsbestimmung ... 7
Lagerung ... 14
Laser ... 38
Laserklassen ... 38
Lebensmittel ... 72
Lebensmittelverarbeitung ... 51
leichtentzündlich
Abfüllen ... 16
Leinöl-Lappen ... 78
Lichtbogen ... 61

Linotype-Maschine 78
Lithium 60
Löschsand
  Geräte zur Brandbekämpfung 3
  Information Schüler 3
  Leichtmetalle 55
löten 49
  Expositionsverbot 50
  Lötkolben 54
  Lötzinn 77
  Platinen 70
  Schülerarbeiten 50
  Weich-, Hinweise 70

M

Maurerkrätze 76
Maximale Arbeitsplatzkonzentration (MAK)
  Begriffsbestimmung 6
Mechanik 61
Messer 68
Messerwelle 66
Messing 77
Metallarbeiten 68
Metallguss 77
MIG 49
Mikroorganismen 43, 57
Mikrowelle 74
Montageschaum 71
Motorprüfstand 11

N

Nähmaschine 75
Natrium 60
Not-Aus-Einrichtung 39
Not-Aus-Schalter 3

O

Oberflächenbeschichtung 69

Ö

Ölbad 54
Ölfarben 76
Ölmalerei 78

P

Papierschneidemaschine 68
Papinscher Topf 61
Peroxide 58
Pflanzen
  Umgang mit, Hinweise 56
  Umgang mit, Vorschrift 43
Pflastermalerei 76
Pflichten des Lehrers 8
Pflichten des Schulleiters 8
phlegmatisieren 58
Pigmente 52
  Kunst 76
Pilze
  Schimmel-, Hauswirtschaft 72
  Umgang mit, Hinweise 56
  Umgang mit, Vorschrift 43
Pipettieren
  Hinweise Biologie 57
  Vorschrift 13
Platinen 70
Polyesterharze 71
Präparierbesteck 56
Primärbatterie 63
Projektleiter 45
Prüfdatum Druckgasflasche 26
Prüfung
  bauartzugelassene radioaktive Vorrichtungen ..33
  Druckgasflaschen 26
  elektrische Betriebsmittel 41
  Gasschlauch 28
  Gasverbrauchsanlagen 28
  Kabel, Gehäuse 49
  Röntgengeräte 33
Pyrolyseprodukte
  Technik 70

Q

Quarz-Stäube 78
Quecksilber
  Hinweise 55

R

radioaktive Stoffe
  Buchführung 33
  Freigrenze 31
  Informationspflicht 34
  Lagerung 34
  Meldung 32
  Schülerexperimente 33
  Strahlenschutzbeauftragte 31
  Strahlenschutzgrundsätze 30
  StrlSchV 1989 und 2001 35
  Umgang 30
Radioaktive Stoffe
  Lagerung 34
radioaktiver Stoffe
  Informationspflicht 34
Rangfolge der Schutzmaßnahmen 10
Raspeln 67
RCD 39
Regelung gebärfähige Frauen 13
Reinigungspersonal 13
Reparaturpersonal 13
Rettungsplans 3
Risikogruppe 43
Rohei 72

Röntgeneinrichtung
Buchführung 33
Meldung 32
Schülerexperimente 33
Röntgenverordnung 30
Rotationsexperimente 61
Rückschlagsicherung 58

S

Sachkostenträger 7
Sägeblattführung 65
Sägen 67
Salmonellen
Hauswirtschaft 72
Sandbad 54
Schallpegel 64
Schamotte 79
Schere 68, 75
Schleifen 66
Schleifmaschine 69
Schmelzmasse 80
Schmelzschneiden 70
Schneiden 73
Schränke
brennbare Flüssigkeiten 15
entlüftet 15
Gefahrstoffe, Kunst 52
Kartuschenbrenner 29
Schulröntgeneinrichtung 30
Schutzausrüstung 22
Schutzbrille
an Schleifmaschine 69
Brillenträger 22
Kunst 77
Schüler 4
Seitenschutz 22
Technik 66
Schutzerdung 62
Schutzhandschuhe
Biologie 56
Kunst 78
Nitrilgummi, Technik 69
Persönliche Schutzausrüstung 22
Schüler 4
PVC; PE 70
Schutzkleinspannung 39
Schutzleiter 62
Schutzpflicht 8
Schutzscheibe 4
Schutzvorkehrung 4
Schutzvorrichtung 31
Schutzvorrichtungen
Technik 64
schweißen 49
Schweißgeräte 47
Seidenmalfarben 77
Sekundenkleber 77
Selbstklonierungsversuche 44
Sicherung
Druckgasflaschen 25
Fachräume 3
nach StrlSchV 34
Sicherungseinsätze 41
Siebdruck 79
Siedekapillare 55
Siedesteine 55
Siedeverzug 55
Spaltkeil 65
Spannungsquellen 39
Speckstein 78
Splitterkorb 4
Sprühverfahren 79
Ständerbohrmaschine 66
Staubabsaugung 48
Stäube
Kunst 76
Stemmen 67
Stichsäge 66
Beschäftigungsbeschränkung 47
Stoffdruckfarben 77
Stoffe
Begriffsbestimmung 5
Stoffmalfarben 77
Stopfpräparate 43, 56
Störstrahler 34
Strahlenexposition 30
Strahlenschutzbeauftragter 30
Strahlenschutzgrundsätze 30
Strahlenschutzverantwortlicher 30
Strahlenschutzverordnung 30

T

Tapetenkleister 77
Tätigkeiten, nicht gezielte 44
TDI 71
Technische Richtkonzentration (TRK)
Begriffsbestimmung 6
Telefon(Mobil-) 3
Terrarien 56
Textilverarbeitung 75
Textmarker 76
Tiere 56
Tinten 76
Tischbohrmaschine 66
Tischeinlage 65
Tischkreissäge 65
Ton 79
Transformatoren 62
Transport
Druckgasflaschen 25
Tuschen 76

Ü

Überdruck 53
Überwachungspflicht 10

U

Umfüllen von Druckgasflaschen....27
Umgang 6
Umgang mit Tieren....43
Umgangsbeschränkung Schüler....19
Unterdruck....53
Unterweisung
nach GefStoffV....12
UV-Licht
Kunst....80
UV-Schutzbrille....80

V

Vektor-Empfänger-Systeme 44
Verbandkästen 3
Verschäumen
Technik 71
Versuche an Schülern
Verbote 4
Verwenden
Begriffsbestimmung 6
Verwendungsverbote 16
Vexierspeise....79
Vexierspeisen....79
Vorsorgeuntersuchungen 21

W

Wachs 77
Wärmelehre 61
Warmverformen....70
werdende oder stillende Mütter 21
Wurfbahn....61

Z

Zinnlegierungen....77
Zubereitungen
Begriffsbestimmung 5
Zündquellen....16
Zwischenabsperreinrichtung....28

III. Anlagen

ZU

RICHTLINIEN ZUR SICHERHEIT IM UNTERRICHT
Naturwissenschaften
Technik/Arbeitslehre
Hauswirtschaft
Kunst

(Sicherheitsrichtlinien Unterricht – R i S U)

Beschluss der KMK vom 28. März 2003

Philippus Aureolus Theophrastus
Bombast von Hohenheim
genannt Paracelsus

„Allein die Dosis macht
das ein Ding kein gifft ist.“

Autoren der KMK-Arbeitsgruppe
Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht

Arneth, Gerhard, MA.
Referatsleiter beim Sekretariat der KMK, Berlin

Bezler, Hans Joachim, Oberstudiendirektor
Leiter des Gymnasiums Hohe Landesschule, Hanau

Domke, Walter, Dipl.-Chem.
Ltd. Regierungsschuldirektor bei der
Bezirksregierung Weser-Ems, Osnabrück
Vorsitzender der Richtlinien-Arbeitsgruppe

Eisenbarth, Otto, Oberstudienrat
Referatsleiter beim Landesinstitut für
Erziehung und Unterricht, Stuttgart

Ellrott, Helmut, Studiendirektor
Referatsleiter beim Staatsinstitut für
Erziehung und Unterricht, München

Hohenberger, Ludger, Dipl.-Ing.
Referent der Präventionsabteilung des
GUVV Westfalen-Lippe, Münster

Dr. Kellner, Robert, Dipl.-Chem.
Fachbereichsbetreuer Chemische Einwirkungen
im Geschäftsbereich Prävention des
Bundesverbandes der Unfallkassen (BUK), München

Weiß, Hans-Herbert, Ltd. Regierungsschuldirektor
Referent beim Landesinstitut für Schule, Soest

INHALT

III - 1 TABELLEN ZUR BIOLOGIE 1
III - 1.1 Sehr stark giftige Pflanzen 1
III - 1.2 Stark giftige Pflanzen 3
III - 1.3 Giftpilze 4
III - 1.4 Mikroorganismen 6
III - 1.5 Schulgeeignete Vektor-Empfänger-Systeme 8
III - 1.6 Lehrinhalte der Fortbildungsveranstaltung für Lehrer 10

III - 2 MUSTER–BETRIEBSANWEISUNGEN ZUM UMGANG MIT GEFAHRSTOFFEN 13
III - 2.1 Muster–Betriebsanweisung für Lehrer 13
III - 2.2 Muster–Betriebsanweisung für Schüler 16
III - 2.3 Muster – Betriebsanweisung Hausmeister / Reinigungspersonal 21

III - 3 INFORMATIONEN ZUR ERSTEN HILFE 24
III - 3.1 Verhalten bei Unfällen im Unterricht 24
III - 3.2 Informations- und Behandlungszentren für Vergiftungen 27

III - 4 ANLAGEN ZU TECHNIK/ARBEITSLEHRE 29
III - 4.1 Sicherheitskennzeichen 29
III - 4.2 Einsatzbeschränkung für Schüler an Maschinen und Geräten bis Klasse 10 32
III - 4.3 Tabelle Klebstoffe 33
III - 4.4 Anforderungen an Bau und Ausrüstung Holzbearbeitung 34
III - 4.5 Schulrelevante Kunststoffe: Eigenschaften und Sicherheitshinweise : 39
III - 4.6 Übersicht über gebräuchliche Lösemittelgemische 42

III - 5 EINRICHTUNG VON FACHRÄUMEN 44
III - 5.1 Naturwissenschaftlicher Unterrichtsraum 44
III - 5.2 Maschinen- und Werkraum 46
III - 5.3 Hauswirtschaftsraum 48
III - 5.4 Einrichtungen zur Aufbewahrung und Lagerung brennbarer Flüssigkeiten 50

III - 6 FRAGENKATALOG ZUR GEFÄHRDUNGSBEURTEILUNG ALLGEMEINER BEREICH 53

III - 7 FRAGENKATALOG ZUR GEFÄHRDUNGSBEURTEILUNG BIOLOGIE 58

III - 8 FRAGENKATALOG ZUR GEFÄHRDUNGSBEURTEILUNG CHEMIE 63

III - 9 FRAGENKATALOG ZUR GEFÄHRDUNGSBEURTEILUNG PHYSIK 66

III - 10 FRAGENKATALOG ZUR GEFÄHRDUNGSBEURTEILUNG TECHNIK/ARBEITSLEHRE 70

III - 11 FRAGENKATALOG ZUR GEFÄHRDUNGSBEURTEILUNG HAUSWIRTSCHAFT / LEHRKÜCHE 74

III - 12 FRAGENKATALOG ZUR GEFÄHRDUNGSBEURTEILUNG KUNST 76

III - 13 GEFAHRSTOFFLISTE 80
III - 13.1 Legende 80
III - 13.2 Einstufung der Zubereitungen gefährlicher Stoffe) 86
III - 13.3 Liste der gefährlichen Stoffe 89

III - 14 TABELLEN ZUR KENNZEICHNUNG, ENTSORGUNGSRATSCHLÄGE 90
III - 14.1 Gefahrensymbole – Gefahrenbezeichnungen 90
III - 14.2 Hinweise auf die besonderen Gefahren (R-Sätze) 93
III - 14.3 Sicherheitsratschläge (S-Sätze) 96
III - 14.4 Entsorgungsratschläge (E-Sätze) 99

III - 15 ENTSORGUNG VON GEFAHRSTOFFABFÄLLEN IN SCHULEN 100
III - 15.1 Vorbemerkungen 100
III - 15.2 Tabelle: Beseitigungsgruppen 102
III - 15.3 Fließschema der Beseitigungsarten (Beispiel) 106

III - 16 HERSTELLUNGS- UND VERWENDUNGSVERBOTE NACH § 15 UND ANHANG IV GEFSTOFFV 107

III - 17 EINSCHLÄGIGE GESETZE UND VERORDNUNGEN (AUSZÜGE) 109
III - 17.1 Auszug aus Verordnung zum Schutze der Mütter am Arbeitsplatz 109
III - 17.2 Auszug aus Gesetz zum Schutze der arbeitenden Jugend 113
III - 17.3 Auszug aus Strahlenschutzverordnung 115
III - 17.3.1 Muster– Entscheidung nach § 45 StrlSchV für Jugendliche 130
III - 17.3.2 Muster– Genehmigungsantrag nach § 7 StrlSchV 132
III - 17.4 Auszug aus Röntgenverordnung und anderer atomrechtlicher Verordnungen 135
III - 17.5 Strahlenschutzverordnung 1989 140

III - 18 QUELLENVERZEICHNIS 147
III - 18.1 Gesetze 147
III - 18.2 Verordnungen 149
III - 18.3 Allgemeine Verwaltungsvorschriften und Technische Regeln 151
III - 18.4 Unfallverhütungsvorschriften (UVV) 153
III - 18.5 Richtlinien / Regeln / Informationen / Aushänge 155
III - 18.6 DIN-, DIN EN- und DIN VDE-Normen 158
III - 18.7 Literaturangaben 160

III - 19 STICHWORTVERZEICHNIS 161

III - 1 Tabellen zur Biologie

III - 1.1 Sehr stark giftige Pflanzen

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Vorkommen	Giftige Teile
Nadelhölzer			
Juniperus sabina L.	Sadebaum	Anlagen und Gärten	alle Pflanzenteile, vor allem Zweigspitzen
Juniperus virginiana L.	Virginische Zeder	Anlagen und Gärten	alle Pflanzenteile
Thuja occidentalis L. *Th. orientalis (L.) Franco*	Lebensbaum	Anlagen und Gärten, Friedhöfe	vor allem Zweigspitzen, auch Zapfen, Holz
Laubhölzer			
Laburnum anagyroides Med.	Goldregen	Zierstrauch/Baum in Gärten und Anlagen	alle Pflanzenteile, vor allem die bohnenähnlichen Hülsen
Strauchartige Laubgehölze			
Daphne mezereum L.	Seidelbast	Frühblüher im Wald (rosa), Gärten	alle Pflanzenteile, bes. die roten Beeren
Rhus toxicodendron L.	Giftsumach (Giftefeu)	selten, nur in botanischen Gärten	alle Pflanzenteile (gelblichweißer Milchsaft)
Krautige Pflanzen			
Aconitum napellus L. *A. vulparia Rehb.*	Eisenhut (blauer und gelber)	vor allem Bergwälder, auch Zierpflanzen	alle Pflanzenteile, bes. Wurzeln und Samen
Aethusa cynapium L.	Hundspetersilie	feuchte Wegränder, Hecken, Waldränder	alle Pflanzenteile
Arum maculatum L.	Aronstab	feuchte Laubwälder	alle Pflanzenteile einschl. der Beeren
Atropa belladonna L.	Tollkirsche	Wälder	alle Pflanzenteile, vor allem die schwarzen Beeren
Cicuta virosa L.	Wasserschierling	Ufer von Gewässern	alle Pflanzenteile, bes. Stängel und Wurzelstock
Colchicum autumnale L.	Herbstzeitlose	Wiesen	alle Pflanzenteile, bes. Wurzeln und Samen
Conium maculatum L.	Gefleckter Schierling	Ufergebüsche, Wegränder	alle Pflanzenteile

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Vorkommen	Giftige Teile
Convallaria majalis L.	Maiglöckchen	Laubwälder	alle Pflanzenteile, bes. Blüten und Frucht
Datura stramonium L.	Stechapfel	Ruderalstellen	alle Pflanzenteile
Digitalis purpurea L.	Roter Fingerhut	Wälder, auch als Zierpflanzen	alle Pflanzenteile
Helleborus niger L.	Christrose	Gärten	alle Pflanzenteile
Helleborus viridis L.	Grüne Nieswurz	feuchte Wälder, Gärten	alle Pflanzenteile
Hyoscyamus niger L.	Bilsenkraut	Wegränder, Ruderalstellen	alle Pflanzenteile
Nicotinia tabacum L.	Tabak	kultiviert, auch Zierformen	alle Pflanzenteile
Ricinus communis L.	Wunderbaum (Rizinus)	Zierpflanze, gelegentlich auf Ruderalstellen verwildert	Samen
Solanum dulcamara	Bittersüßer Nachtschatten	Wälder, Gebüsche, Ufer	alle Pflanzenteile, vor allem die Beeren

III - 1.2 Stark giftige Pflanzen

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Vorkommen	Giftige Teile
Nadelhölzer			
Taxus baccata L.	Eibe	selten im Wald, Parks, Friedhöfe, Gärten	alle Pflanzenteile, auch Samen, ausgenommen der rote Samenmantel
Strauchartige Laubgehölze			
Euonymus europaeus L.	Pfaffenhütchen	Waldränder, Hecken, Gebüsche, am Wasser	alle Pflanzenteile, vor allem die orangeroten Früchte
Lycium halimifolium L.	Bocksdorn	Zierstrauch, oft auch an Böschungen / Dämmen	alle Pflanzenteile einschl. der roten Beeren
Nerium oleander L.	Oleander	Zierpflanze	alle Pflanzenteile
Rhododendron sp.	Rhododendron-Arten	Ziersträucher	Blätter, Blüten besonders Nektar
Krautige Pflanzen			
Adonis vernalis L.	Frühlings-adonisröschen	Gärten	alle Pflanzenteile
Agrostemma githago L.	Kornrade	Kornfelder	Samen, alle Pflanzenteile
Bryonia alba L. *Bryonia dioica L.*	Zaunrübe	feuchte Gebüsche (Kletterpflanzen)	alle Pflanzenteile, besonders die Beeren
Chelidonium majus L.	Schöllkraut	Wegränder, Gebüsch	alle Pflanzenteile, bes. der orange-gelbe Milchsaft
Solanum nigrum L.	Schwarzer Nachtschatten	Wegränder, feuchte Gebüsche	alle Pflanzenteile, vor allem Beeren
Solanum tuberosum L.	Kartoffel	kultiviert	Beeren, Kraut und Keimling
Veratrum album L.	Weißer Germer	höhere Berghänge	alle Pflanzenteile

III - 1.3 Giftpilze

Gruppe 1: Lebenswichtige Organe werden geschädigt oder zerstört.

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Vorkommen	Gefährlichkeitsgrad[1]
Amanita phalloides (Fr.:Fr.) Link[2]	Grüner Knollenblätterpilz	Juli bis November Laubwälder, Parkanlagen	sehr stark giftig
Amanita virosa (Fr.) Bert.	Weisser Knollenblätterpilz	Juli bis November Laub- und Nadelwälder	sehr stark giftig
Gyromitra exculenta (Pers.:Fr.) Fr.	Frühjahrslorchel	März bis Mai sandige Kiefernwälder	giftig
Cortinarius orellanus (Fr.) Fr.	Orangefarbiger Raukopf	wärmebegünstigter Laub- und Mischwald	stark giftig

Gruppe 2: Wirkung auf das Nervensystem

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Vorkommen	Gefährlichkeitsgrad
Amanita muscaria (L.:Fr.) Pers.	Fliegenpilz	August bis November Laub- und Nadelwälder	giftig
Amanita pantherina (DC.:Fr.) Krombh.	Pantherpilz	Juli bis November sandige Laub- und Nadelwälder	stark giftig
Clitocybe spec.	Weiße Trichterlinge	August bis November Laub- und Nadelwälder, Wiesen und Weiden	stark giftig bis giftig
Galerina marginata (Batsch) Kühner	Gift-Häubling	August bis Oktober totes Laub- und Nadelholz	stark giftig
Inocybe patouillardii Bres.	Ziegelroter Risspilz	Mai bis Juni Laub- und Nadelwälder (Kalkboden), Parks und Gärten	stark giftig

[1] Diese Kategorien sind nicht identisch mit denen der Gefahrstoffverordnung. Wegen der Vielfalt des toxikologischen Wirkungsspektrums ist es ratsam, sich bei Verdachtsfällen an die nächste Giftzentrale zu wenden.

[2] Die Abkürzungen hinter den Artnamen beziehen sich auf den Erstbeschreiber dieser Art. „ Fr.: Fr.“ bedeutet, dass die Art von Elias Fries gültig beschrieben worden ist auf der Basis einer früheren Beschreibung, die nicht den Regeln entsprach oder vor dem Startdatum der Pilztaxonomie lag.

Nur sehr häufige oder bekannte Namen werden abgekürzt, im Allgemeinen schreibt man sie aus wie z.B. *Galerina marginata* (Batsch) Kühner.

Gruppe 3: Lokale Reizwirkung auf die Verdauungsorgane

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Vorkommen	Gefährlichkeitsgrad
Agaricus xanthodermus Genevier	Karbolchampignon	Mai bis Oktober Parks und Gärten	giftig
Boletus satanas Lenz	Satanspilz	Juli bis September Laubwald (Kalkboden)	giftig
Entoloma sinuatum Kummer	Riesen-Rötling	Juli bis Oktober Laubwald (Lehmboden), auch Park und Wegrand	giftig
Scleroderma citrinum Pers.	Kartoffelbovist	Juli bis Oktober Wald (saure Böden)	giftig
Tricholoma pardolatum Herink & Kotlaba	Tiger-Ritterling	August bis Oktober Laub- und Nadelwald (Kalkboden)	giftig

Gruppe 4: Verschiedene Auswirkungen

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Vorkommen	Gefährlichkeitsgrad
Coprinus atramentarius (Bull.:Fr.) Fr.	Falten-Tintling	Mai bis November Garten, Wiese, Wegrand	giftig in Verbindung mit Alkohol
Claviceps purpurea (Fr.) Tulasne	Mutterkornpilz	Juli bis November Gräser und Getreide	giftig
Paxillus involutus (Batsch:Fr.) Fr.	Kahler Krempling	Juli bis November Wald, Park, Wiese, Wegrand	roh stark giftig (allergen)

III - 1.4 Mikroorganismen

Beispielsammlung 1: Bakterien aus der Umwelt (Nicht gezielte Tätigkeiten)

Bakteriengruppen	Vorkommen
Eisenbakterien	in stehendem und fließendem eisenhaltigen Wasser
Halobakterien	in Salzseen
Leuchtbakterien	im Meerwasser
Manganbakterien	in manganhaltigem Wasser
organische Lösemittel abbauende Bakterien	in Gewässern mit organischen Lösemitteln
Schwefelbakterien	in stehendem, schwefelwasserstoffhaltigen Wasser
Toluol abbauende Bakterien	in Toluol-haltigem Wasser
Cellulose abbauende Bakterien	in Laubwaldstreu

Beispielsammlung 2: Definierte Stämme von Mikroorganismen der Risikogruppe 1[1] (Gezielte Tätigkeiten)

Bakterienstämme der Risikogruppe 1	besondere Eigenschaften	DSM-Nr.
Aquaspirillum serpens	spiralige Zellform	68
Acetobacter aceti, spp	Essigsäureproduktion	3508
Bacillus mycoides	fädige Kolonien	299
Bacillus subtilis, Stamm 168, spp	Stärke- und Proteinabbau	10
Cellulomonas uda	Celluloseabbau	20108
Escherichia coli K-12 und Abkömmlinge	bakteriengenetische Versuche	498 u.a.
Gluconobacter oxydans, spp	Essigsäureproduktion	50049
Halobacterium salinarium	hohe Salztoleranz	670
Lactobacillus, delbrueckii, spp	Milchsäurebildung	20081
Lactococcus lactis, spp	Milchsäurebildung	20481
Leuconostoc mesenteroides, spp *cremoris*	Milchsäurebildung	20343
Micrococcus luteus	gelbe Koloniefarbe	20030
Kocuria rosea (früher *Micrococcus roseus*)	rosa Koloniefarbe	20447
Kocurai varians (früher: *Micrococcus varians*)	gelbe Koloniefarbe	20033

[1] Bezugsquellen von Mikroorganismen:

Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen (DSMZ), Mascheroder Weg 1b, 38124 Braunschweig
Tel.: 0531) 2616-0 Fax: (0531) 2616-418 Email: help@dsmz.de
http://www.dsmz.de/dsmzhome.htm

Bakterienstämme der Risikogruppe 1	besondere Eigenschaften	DSM-Nr.
Pectobacterium carotovorum, spp (früher: Erwinia carotovora)	Pektinabbau	30168
Photorhabdus luminescens	Biolumineszenz	3368
Rhizobium leguminosarum	Stickstofffixierung	30132
Sporosarcina ureae	Harnstoffabbau	317
Staphylococcus carnosus	Aromabildung	20501
Streptomyces griseus, spp	Antibiotikaproduktion	40236
Vibrio harveyi	Biolumineszenz	6904
Vibrio natriegens	rapides Wachstum	759
Xanthomonas campestris	Biopolymerproduktion	3586

Hefestämme der Risikogruppe 1	besondere Eigenschaften	DSM-Nr.
Candida utilis	Biomasseproduktion	2361
Rhodutorula glutinis	rötliche Kolonien	70398
Saccharomyces cerevisiae	alkoholische Gärung und Backwaren	70449
Yarrowia lipolytica	Citronensäureproduktion	3286

Pilzstämme der Risikogruppe 1	besondere Eigenschaften	DSM-Nr.
Agaricus bisporus	Kulturchampignon, Basidiosporen-Nachweis	3054
Armillaria mellea (Hallimasch)	Cellulose- und Ligninabbau nicht eingestuft	1654
Botrytis cinerea	Pektinabbau	877
Penicillium camemberti	Käseweißschimmel	1233
Penicillium nalgiovensis	weißer Schimmel für Rohwürste nicht eingestuft	897
Penicillium roqueforti	Käseblauschimmel nicht eingestuft	1079
Phycomyces blakesleeanus	Gametangiogamie	1359/ 1360

Viren	besondere Eigenschaften/Wirt	DSM-Nr.
T_3-Phage	Bakteriolyse *Escherichia coli B*	4621 613
T_4-Phage	Bakteriolyse *Escherichia coli B*	4505 613
λ-Phage	Transfektion, DNA-Gelelektrophorese *Escherichia coli* K 12	4499 4230

III - 1.5 Schulgeeignete Vektor-Empfänger-Systeme

Hinsichtlich des Umgangs mit Vektoren ist eine Beurteilung des Vektor-Empfänger-Systems entscheidend und nicht eine isolierte Betrachtung des Vektors bzw. des Empfängerorganismus. Die Vektoren für molekularbiologische Experimente sind nach folgenden Kriterien ausgesucht:

1. Eine wesentliche Rolle zur Sicherheitseinstufung von Vektoren spielt der Empfängerorganismus. Durch die Kombination von Vektor und passendem Empfängerorganismus können auf dem Vektor codierte Eigenschaften aktiviert werden und umgekehrt. Die Auswahl der Empfänger-Vektor-Systeme ist ein Sicherheitskriterium.
2. Der Vektor ist ausreichend charakterisiert und beinhaltet kein pathogenes bzw. umweltgefährdendes Potenzial. Das Wirtsspektrum ist begrenzt und hat bei
   - bei Bakterien und Pilzen kein eigenes Transfersystem und keine eigene Mobilisierbarkeit,
   - bei Viren keine eigene Infektiosität oder endogene Helferviren.

In der nachfolgenden Liste sind beispielhaft schulgeeignete Vektor-Empfänger-Systeme aufgeführt, die als biologische Sicherheitsmaßnahme[1] anerkannt sind. Sollten über diese Beispiele hinaus weitere Vektor-Empfänger-Systeme zur Anwendung kommen, ist die Genehmigung der zuständigen Länderbehörde einzuholen.

Vektoren[2]	DSM-Nr.[3]	Empfänger (Risikogruppe 1)	DSM-Nr.
pBR Serie: 322 325 327	 3879 3865 5588	*Escherichia coli* K-12	5698
pDH24 *			
pBR Serie: 313 322 325 327	 5914 3879 3865 5588	*Escherichia coli* chi-1776	3804
pSC101 pMB9 pDH24*	6202 5591	*Escherichia coli* MRC1 *	
pUB110 pC194 pE194 pSA2011 * pT127 * pUB112 * pC221 * pC223 * pAB124 *	4514 4393 4554	asporogene, thyminabhängige Mutanten von *Bacillus subtilis* Stamm 168	4424
pC 508* YEp 24* YRp 17* pFN 8-x-wt*		haploide Laboratoriumsstämme von *Saccharomyces cerevisiae*	4566, 4567

* zur Zeit der Drucklegung noch nicht bei der DSMZ geführt.

1 Nach § 6 GenTSV bestehen Biologische Sicherheitsmaßnahmen in der Verwendung von anerkannten Vektoren und Empfängerorganismen. Sie sind in Anhang II Teil A GenTSV als anerkannte Vektoren und Empfängerorganismen aufgeführt, die die Zentrale Kommission für die Biologische Sicherheit (ZKBS, beim Robert-Koch-Institut, Berlin) veröffentlicht.

2 Bezugsquellen:
Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen GmbH (DSMZ), Mascheroder Weg 1b, 38124 Braunschweig Tel.: 0531-2616-0, Fax: 0531-2616-418, E-mail: help@dsmz.de, Honepage: http://www.dsmz.de
einschlägige Biotechnologiefirmen siehe z.B. http://www.biotechonline.de

3 Die Plasmide werden von der DSMZ - Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen GmbH nicht als freie DNA geliefert, sondern in definierten Mikroorganismenstämmen. Die DSM-Identifikationsnummern beziehen sich auf die Stämme, die die entsprechenden Plasmide enthalten.

III - 1.6 Lehrinhalte der Fortbildungsveranstaltung für Lehrer

0.1	Die KMK-Arbeitsgruppe für die Neufassung der KMK-Empfehlung „Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht der Naturwissenschaften, Technik/Arbeitslehre, Hauswirtschaft und Kunst“ hat auf der Grundlage eines Papiers[1] des geschäftsführenden Länderausschusses Gentechnik Lehrinhalte zusammengestellt, die als Grundlage für die Anerkennung der Fortbildungsveranstaltung für Projektleiter (PL) und Beauftragte für Biologische Sicherheit (BBS) gemäß § 15 GenTSV dienen. Der Umfang und einzelne Paragraphen dieses Papiers sind für Lehrer an allgemeinbildenden Gymnasien, die aufgrund der KMK-Regelung nur einen eingeschränkten Umgang mit Mikroorganismen haben, auf deren Bedürfnisse abgestimmt. Die nachfolgenden Inhalte sind Grundlage für die Ausbildung der Lehrer als Projektleiter und Beauftragte für Biologische Sicherheit gemäß § 15 GenTSV. Detailfragen lassen sich im Rahmen des Vollzugs des Gentechnikrechts durch die Länder regeln.
0.2	Der Unterrichtszeitbedarf beträgt insgesamt 2 x 8 Lehrstunden mit je 45 Minuten Folgende Inhalte sind zu berücksichtigen: Teil I Rechtsgrundlagen 1. Rechtsvorschriften zu Sicherheitsmaßnahmen für gentechnische Anlagen und Freisetzungen sowie zum Arbeitsschutz — 3 Lehrstunden 2. Gefährdungspotenziale von Organismen (Mikrobiologie) — 2 Lehrstunden 3. Sicherheitsmaßnahmen für gentechnische Anlagen — 3 Lehrstunden Teil II Vermittlung experimenteller Fertigkeiten — 8 Lehrstunden
0.3	Die Teilnehmerzahl für Teil I sollte möglichst 50 Personen, für Teil II 25 Personen nicht überschreiten.
0.4	Praktische oder schriftliche Übungen, z.B. zur Selbstkontrolle, können durchgeführt werden, sollen aber nicht zu Lasten des Mindestzeitmaßes gehen.
0.5	Die erfolgreiche Teilnahme wird bescheinigt. Die Angaben für die Fortbildungsveranstaltung müssen so konkret sein, dass eine behördliche Überwachung möglich ist.
0.6	Vorausgesetzt werden Kenntnisse in klassischer und molekularer Genetik und praktische Erfahrungen im Umgang mit Mikroorganismen. Grundkenntnisse der Immunologie und Mikrobiologie sind wünschenswert.
0.7	Bei der Durchführung der Fortbildungsveranstaltung ist auf eine ausgewiesene Qualifikation der Referenten für das jeweilige Vortragsgebiet zu achten.

[1] Lehrinhalte für Fortbildungsveranstaltungen nach § 15 Abs. 2 Satz 1 Nr. 3 GenTSV

Teil I	**Rechtsgrundlagen**
1	Rechtsvorschriften zu Sicherheitsmaßnahmen für gentechnische Anlagen und Freisetzungen sowie zum Arbeitsschutz (3 Lehrstunden á 45 Minuten)
1.1	Einführung in Rechtsvorschriften
1.1.1	Wichtige Rechtsbegriffe (Verwaltungsakt, Sicherheit und Ordnung, Ordnungswidrigkeit)
1.1.2	Hierarchie, Gliederung, Auswertung und Interpretation von Rechtsvorschriften
1.2	Internationale Regelungen zur Anwendung der Gentechnik unter Berücksichtigung der EU-Rechtsvorschriften
1.3	Das Gentechnikrecht
1.3.1	Gentechnikgesetz
1.3.2	Gentechnik-Sicherheitsverordnung
1.3.3	Weitere Verordnungen zum Gentechnikgesetz (Gentechnik-Aufzeichnungsverordnung, Gentechnik-Notfallverordnung)
1.4	Arbeitsschutzregelungen
1.4.1	Arbeitsschutzgesetz und auf ihm basierende Rechtsverordnungen (Arbeitsstättenverordnung, Biostoffverordnung, Gefahrstoffverordnung)
1.4.2	Vorschriften und Regeln der gesetzlichen Unfallversicherungsträger
1.4.3	Verwaltungsvorschriften der Länder

2.	Gefährdungspotenziale von Mikroorganismen (2 Lehrstunden á 45 Minuten)
2.1	Sicherheitsaspekte bei gentechnischen Arbeiten
2.1.1	Theoretische Grundlagen der Risikobewertung
2.1.2	Gefährdungspotenziale, insbesondere von Spender- und Empfängerorganismen bei verschiedenen Klonierungs- und Expressionssystemen (virale Expressionssysteme, prokaryotische Systeme, Hefen und andere niedere Eukaryoten)
2.1.3	Stabilität von genetischen Merkmalen, Gentransfer
2.2	Risikobewertung und Sicherheitseinstufung
2.2.1	Risikobewertung von Mikroorganismen
2.2.1.1	Bewertungskriterien (§ 5 sowie Anhang I Teil A und B GenTSV)
2.2.1.2	Eingruppierung von Bakterien, Pilzen, Viren und Parasiten Merkblätter der BG Chemie „Eingruppierung biologischer Agenzien“ Einstufung gentechnischer Arbeiten Liste risikobewerteter Spender- und Empfängerorganismen für gentechnische Arbeiten nach § 5 Abs. 6 GenTSV (Bekanntmachung im Bundesgesundheitsblatt)

2.2.2	Grundlagen der Sicherheitseinstufung (§ 4 GenTSV) Sicherheitseinstufung von gentechnischen Arbeiten (§ 4, 7 und Anhang I GenTSV) insbesondere Abgrenzung zwischen den Sicherheitsstufen 1 und 2
2.2.3	Biologische Sicherheitsmaßnahmen (§ 6 und Anhang II GenTSV)
2.2.4	Techniken zur Erfassung, Identifizierung und Überwachung von Organismen
2.3	Umwelterwägungen bei unbeabsichtigter Freisetzung unter Berücksichtigung des Anhangs I Teil A I Nr. 4 a, f, g, h und Teil B Nr. 2 GenTSV sowie der GDP-Regeln der OECD

3.	Sicherheitsmaßnahmen für gentechnische Anlagen (3 Lehrstunden á 45 Minuten)	
3.1	Bau- und Ausrüstung gemäß Anh. III Abschnitt A GenTSV zur Sicherheitsstufe 1 Wartung	
3.1.1	Bauliche Voraussetzungen	
3.1.2	Sterilisatoren, Desinfektionsgeräte	
3.1.3	Fermenter, Zentrifugen, Homogenisatoren	
3.1.4	Persönliche Schutzausrüstung	
3.2	Sterilisation, Desinfektion, Inaktivierung	
3.2.1	Grundlagen der Sterilisation und Desinfektion	
3.2.2	Liste der vom Robert Koch-Institut geprüften und anerkannten Desinfektionsmittel und -verfahren Desinfektionsmittelliste der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie	
3.3	Organisatorische Maßnahmen	
3.3.1	Zugangsregelungen und Kennzeichnung der Arbeitsbereiche	
3.3.2	Belehrungen, Unterweisung	
3.3.3	Hygieneplan	
3.3.4	Aufzeichnungen	
3.3.5	Aufbewahrung Vernichtung von gentechnischem Material	
3.4	Sichere Arbeitsweise, bewusstes Handeln Grundsätze der guten mikrobiologischen Technik Hierauf ist am experimentellen Tag besonderer Wert zu legen.	
3.4.1	Vorsorgemaßnahmen, Gefahrenminimierung	
3.4.2	Typische Fehler bei der Durchführung von Routineverfahren (Zellzucht, DNA-Isolierung, Markierung, Sequenzierung etc.)	
	Teil I.1 bis I.3 zusammen:	8 x 45 min

Teil II	**Experimentelle Fertigkeiten**	8 x 45 min

III - 2 Muster–Betriebsanweisungen zum Umgang mit Gefahrstoffen

III - 2.1 Muster–Betriebsanweisung für Lehrer

Muster–Betriebsanweisung für Lehrer zum Umgang mit Gefahrstoffen

1. Geltungsbereich	Diese Betriebsanweisung gilt für Lehrkräfte und technisches Personal, die im Unterricht, bei dessen Vor- und Nachbereitung einschließlich der Aufbewahrung und Entsorgung mit gefährlichen Stoffen umgehen.
2. Gefahren für Mensch und Umwelt	Gefährliche Eigenschaften der im Unterricht eingesetzten bzw. entstehenden Stoffe sind zu entnehmen • den einzelstoffbezogenen Hinweisen in der Gefahrstoffliste Ziff. III – 13.3 • den Sicherheitsregelungen unter Ziff. I – 1. bis 4. Diese Hinweise sind Bestandteil dieser Betriebsanweisung.
3. Schutzmaßnahmen, Verhaltensregeln	**Grundregeln** 3.1 Ermittlung Vor dem Umgang mit Gefahrstoffen sind mit Hilfe der Gefahrstoffliste die Gefährlichkeitsmerkmale der für das Experiment vorgesehenen Stoffe zu ermitteln. Siehe Ziff. III – 13.3. Die Gefahrenhinweise (R-Sätze), und Sicherheitsratschläge (S-Sätze) sind als Bestandteil dieser Betriebsanweisung zu berücksichtigen. Siehe Ziff. III – 14.2 und 14.3. Es ist zu prüfen, ob Stoffe mit einem geringeren gesundheitlichen Risiko (Ersatzstoffe) eingesetzt werden können. Mögliche Ersatzstoffe müssen verwendet werden. Zur Verpflichtung, Ersatzstoffe einzusetzen siehe Ziff. I – 3.2.4, zu Beschäftigungsbeschränkungen siehe Ziff. I – 3.10.2. 3.2 Aufbewahrung Zur Aufbewahrung von Gefahrstoffen siehe Ziff. I – 3.7 und Ziff. III – 13.3. 3.3 Aufsicht Zur Anleitung und Beaufsichtigung der Schüler siehe Ziff. I – 2.1, Ziff. I – 2.3 bis I – 2.7. 3.4 Unterweisung Das sichere Arbeiten mit Gefahrstoffen setzt die gründliche Kenntnis der Sicherheitsregelungen voraus. Siehe Ziff. I – 3.5.
4. Arbeiten mit Gefahrstoffen	Das sichere Arbeiten mit Gefahrstoffen setzt die gründliche Kenntnis der Sicherheitsregelungen und der Gefahrenpotenziale in Ziff. I – 1 bis I – 5 voraus. Detaillierte Angaben zu einzelnen Stoffen finden sich insbesondere in der Ziff. III – 13.3 und in Teil II: Fachbezogene Hinweise. Sachgerechte Abfallverminderung und -entsorgung siehe Ziff. III – 15.

5. Verhalten in Gefahrensituationen	Beim Auftreten gefährlicher Situationen, z.B. Feuer, Gasaustritt, Auslaufen gefährlicher Flüssigkeiten sind folgende Anweisungen einzuhalten: • Gefährdete Personen warnen; gegebenenfalls auffordern, Fachraum zu verlassen. • Versuche abstellen; Not-Aus-Taster betätigen; Strom, Gas und ggf. Wasser abstellen (Kühlwasser muss weiterlaufen). • Entstehungsbrand mit Eigenmitteln löschen (Feuerlöscher, Löschdecke, Sand); dabei auf eigene Sicherheit achten. Panik vermeiden. Feuerwehr rechtzeitig informieren.
6. Erste Hilfe	• Ersthelfer benachrichtigen. **ERSTHELFER**: ..... (Name, wo erreichbar) • Bei allen Hilfeleistungen auf eigene Sicherheit achten. • So schnell wie möglich NOTRUF tätigen. • Personen aus dem Gefahrenbereich bergen und an die frische Luft bringen. • Kleiderbrände löschen. • Bei Augenverätzungen mit weichem Wasserstrahl 10 Minuten spülen (z.B. Handbrause). • Zu weiteren Maßnahmen siehe Ziff. III – 3.1 Erste Hilfe.
7. NOTRUF	Setzen Sie einen **NOTRUF** nach folgendem Schema ab: WO geschah der Unfall: Ortsangabe WAS geschah: Feuer, Verätzung, Vergiftung, Sturz, usw. WELCHE Verletzungen: Art und betroffener Körperteil WIEVIELE Verletzte: Anzahl Nicht auflegen, bevor die Rettungsleitstelle das Gespräch beendet hat; ggf. sind noch wichtige Fragen zu beantworten.
8. Wichtige Rufnummern und Adressen:	Nächstes Telefon im Haus: ..... **Feuer/Unfall:** **Notruf 112** Rettungsleitstelle: Telefon-Nr.: ..... Arzt/Durchgangsarzt: Telefon-Nr.: ..... Anschrift: .... Krankentransport: Telefon-Nr.: ..... Augenarzt/Augenklinik: Telefon-Nr.: ..... Anschrift: .... Giftinformation: Telefon-Nr.: ..... Taxi: Telefon-Nr.: .....

9. Standorte:	Nächster Feuerlöscher: Raum-Nr.: ..... Raum-Nr.: ..... Feuerlöschdecke: Raum-Nr.: ..... Raum-Nr.: ..... Verbandkasten: Raum-Nr.: ..... Verbandbuch: Raum-Nr.: .....
	Gashaupthahn: Raum-Nr.: ..... Sicherungskasten: Raum-Nr.: ..... Wasserhaupthahn: Raum-Nr.: ..... **Aufbewahrungsorte** ▪ sehr giftige Stoffe: Raum-Nr.: ..... ▪ brennbare Flüssigkeiten: Raum-Nr.: ..... ▪ radioaktive Stoffe: Raum-Nr.: ..... Gefahrstoffverzeichnis: Raum-Nr.: ..... Liste der radioaktiven Stoffe: Raum-Nr.: ..... Standort(e) von Druckgasflaschen: Raum-Nr.: ..... **Fluchtwegeplan:** .....

PERSONENSCHUTZ GEHT IMMER VOR SACHSCHUTZ

III - 2.2 Muster–Betriebsanweisung für Schüler

Muster–Betriebsanweisung für

Schüler zum Umgang mit Gefahrstoffen

1. Geltungsbereich	Die Betriebsanweisung gilt für Schüler, die im Rahmen von unterrichtlichen Veranstaltungen mit gefährlichen Stoffen oder Zubereitungen umgehen.
2. Gefahren für Mensch und Umwelt	Gefahrstoffe sind im Chemikaliengesetz definiert. Sie werden nach Gefährlichkeitsmerkmalen eingestuft. Das Gefährdungspotenzial der einzelnen Stoffe ist durch Gefahrenbezeichnungen und Gefahrensymbole erkennbar (siehe Ziffer III – 14.1). Für Gefahrstoffe gibt es R-Sätze (R = Risiko, Hinweise auf die besonderen Gefahren) und S-Sätze (S = Sicherheitsratschläge). (siehe Ziffer III – 14.2 und III – 14.3) Eine Liste der R- und S-Sätze siehe Ziffer III – 14.2 und 14.3 Für die einzelnen Gefahrstoffe findet man die R- bzw. S-Sätze u.a. • auf den Etiketten der Chemikalienbehälter, • auf der Wandtafel mit einer Auswahl von Gefahrstoffen.
3. Schutzmaßnahmen, Verhaltensregeln	• Fachräume nur bei Anwesenheit des Lehrers betreten. • Fluchtweg im Brandfall oder bei einem Unfall kennen. • Aufbewahrungsort und Bedienung der Geräte zur Brandbekämpfung (Feuerlöscher, Löschsand, Löschdecke) kennen. • Lage und Betätigung der elektrischen Not-Aus-Schalter kennen. • Offene Gashähne, Gasgeruch, beschädigte Steckdosen und Geräte oder andere Gefahrenstellen dem Lehrer sofort melden. • Geräte, Chemikalien, Schaltungen nicht ohne Aufforderung durch den Fachlehrer berühren. • Elektrische Energie oder Gas nur nach Aufforderung durch den Fachlehrer einschalten. • Lage und Inhalt des Verbandskastens kennen. • Standort des nächsten Telefons und Notruf-Nummer kennen: **Feuer/Unfall:** **Notruf 112** • Versuche, bei denen giftige, gesundheitsschädliche, ätzende, reizende Gase, Dämpfe, Nebel oder Rauch auftreten, nach Anweisung des Lehrers durchführen. • Pipettieren mit dem Mund ist verboten; Pipettierhilfe verwenden. • Schutzbrille nach Anweisung des Lehrers tragen. • In Experimentierräumen nicht essen, trinken, rauchen, schminken oder schnupfen.

4. Arbeiten mit Gefahrstoffen	**4.1 Vorbereitung der Experimente:** ▪ Arbeitsanweisung beachten. ▪ Benötigte Geräte und Chemikalien entsprechend vorbereiten, z.B. Versuchsapparatur standsicher aufbauen. ▪ Gefahrensymbole kennen, R-und S-Sätze nachlesen. ▪ Brenner und Vorratsflaschen nicht an die Tischkante stellen. Glasgeräte vor dem Herunterrollen sichern. **4.2 Durchführung der Experimente:** ▪ Bei Unklarheiten den Lehrer fragen. ▪ Mit möglichst kleinen Stoffportionen arbeiten (Minimierung der Gefahren, der Umweltbelastung, der Kosten). ▪ Flüssigkeiten nicht etikettenseitig ausgießen. ▪ Geruchsprobe nur unter Zufächeln vornehmen. ▪ Haare und Kleidung vor Berührung mit einer Flamme schützen. ▪ Beim Erhitzen von Flüssigkeiten im Reagenzglas ständig schütteln; geringe Füllhöhe beachten; Öffnung nicht auf Personen richten. ▪ Chemikaliengefäße sofort wieder verschließen. ▪ Leichtentzündliche Stoffe nicht in der Nähe offener Flammen handhaben. **4.3 Nachbereitung der Experimente:** ▪ Entnommene Chemikalien nicht in die Gefäße zurückgeben, sondern sachgerecht entsorgen. ▪ Feste Gegenstände wie Filterpapier, Glassplitter, feste ungiftige Chemikalienreste in den Abfalleimer geben, nicht in den Ausguss. Glassplitter werden gesondert gesammelt. ▪ Reaktionsprodukte nach Anweisung des Lehrers entsorgen. ▪ Gebrauchte Gefäße sorgfältig spülen und mit dest. Wasser nachspülen. ▪ Prüfen, ob Gas- und Wasserhähne geschlossen sind. ▪ Arbeitsplatz aufräumen, Tischplatte sauber abwischen. Hände mit Seife waschen.
5. Verhalten in Gefahrensituationen	Beim Auftreten gefährlicher Situationen nach Rettungsplan handeln, z.B. Folgendes beachten: ▪ Versuchsanordnung sichern; ggf. Not-Aus- Schalter betätigen; Strom, Gas und ggf. Wasser abschalten (Kühlwasser muss weiterlaufen). ▪ Entstehungsbrand mit Eigenmitteln löschen (Feuerlöscher, Löschdecke, Sand); auf eigene Sicherheit achten; Feuerwehr informieren.

6. Erste Hilfe	• Ersthelfer benachrichtigen. **ERSTHELFER**: ..... (Name, wo erreichbar) • Bei allen Hilfeleistungen auf die eigene Sicherheit achten. • So schnell wie möglich NOTRUF tätigen. • Personen aus dem Gefahrenbereich bergen und an die frische Luft bringen. • Kleiderbrände löschen. • Bei Augenverätzungen mit weichem Wasserstrahl 10 Minuten spülen (z.B. Handbrause). • Verbandkasten: Raum-Nr.: ..... • Erste Hilfe-Raum: Raum-Nr.: ..... **Feuer / Unfall:** **NOTRUF: 112**

Gefahrensymbole – Gefahrenbezeichnungen (Betriebsanweisung für Schüler)

Gefährlichkeits-merkmal	Gefahrensymbol	Gefahren-bezeichnung	Kennbuch-stabe	Einstufungskriterien und wichtige R-Sätze
1	*2*	*3*	*4*	*5*
a) sehr giftig		sehr giftig	**T+** mit R 26, R 27 R 28, R 39	Stoffe, die beim Einatmen, Verschlucken oder bei Berührung mit der Haut schwere Gesundheitsschäden verursachen können. Letale Dosis (Ratte): LD_{50} oral: ≤ 25 mg/kg Körpergewicht
b) giftig		giftig	**T** mit R 23, R 24 R 25, R 39 R 48	Stoffe, die beim Einatmen, Verschlucken oder bei Berührung mit der Haut erhebliche Gesundheitsschäden verursachen können. Letale Dosis (Ratte): LD_{50} oral: 25 bis 200 mg/kg Körpergewicht
c) gesundheits-schädlich		gesundheits-schädlich	**Xn** mit R 20, R 21 R 22, R 42 R 48	Stoffe, die beim Einatmen, Verschlucken oder bei Berührung mit der Haut Gesundheitsschäden geringeren Ausmaßes hervorrufen können. Letale Dosis (Ratte): LD_{50} oral: 200 - 2000 mg/kg Körpergewicht
d) ätzend		ätzend	**C** mit R 34, R 35	Stoffe, die Hautgewebe bzw. Materialien angreifen und zerstören können.
e) reizend		reizend	**Xi** mit R 36, R 37 R 38, R 41	Stoffe, die zur Entzündung der Haut, sowie Schädigung der Augen, Reizung der Atemwege führen können.
f) sensibilisierend		gesundheits-schädlich	**Xn** mit R 42 **Xi** mit R 43	Sensibilisierung durch Einatmen möglich. Sensibilisierung durch Hautkontakt möglich.
g) explosions-gefährlich		explosions-gefährlich	**E** mit R 2, R 3	Unter bestimmten Bedingungen (z.B. durch Schlag, Reibung, Feuer oder andere Zündquellen kann der Stoff eine Explosion hervorrufen.
h) brandfördernd		brand-fördernd	**O** mit R 7, R 8 R 9	Der Stoff ist brandfördernd. Er kann Brand verursachen; er reagiert mit brennbaren Stoffen.
i) hochentzündlich		hoch-entzündlich	**F+** mit R 12	Der Stoff ist hochentzündlich, Flüssigkeiten haben eine Flammtemperatur < 0 °C.
j) leicht-entzündlich		leicht-entzündlich	**F** mit R 11, R 15 R 17	Der Stoff ist leichtentzündlich, Flüssigkeiten haben eine Flammtemperatur < 21 °C.
k) entzündlich	———	––	R 10	Entzündlich; Flüssigkeiten mit Flammtemperatur ≥ 21 bis- ≤ 55 °C

Gefährlichkeits-merkmal	Gefahrensymbol	Gefahren-bezeichnung	Kennbuch-stabe	Einstufungskriterien und wichtige R-Sätze
1	*2*	*3*	*4*	*5*
l) krebserzeugend		giftig	**T** mit R 45 R 49	Kategorie 1: Stoffe, die beim Menschen bekanntermaßen krebserzeugend wirken. Kategorie 2: Stoffe, die als krebserzeugend für den Menschen angesehen werden sollten. Besteht die Gefahr einer krebserzeugenden Wirkung nur beim Einatmen, dann steht R 49 statt R 45.
		gesundheits-schädlich	**Xn** mit R 40	Kategorie 3: Stoffe, die wegen möglicher krebserzeugender Wirkung beim Menschen Anlass zur Besorgnis geben, über die jedoch nicht genügend Informationen für eine befriedigende Beurteilung vorliegen, um einen Stoff in Kategorie 2 einzustufen.
m) erbgut-verändernd		giftig	**T** mit R 46	Kategorie 1: Stoffe, die auf den Menschen bekanntermaßen erbgutverändernd wirken. Kategorie 2: Stoffe, die als erbgutverändernd für den Menschen angesehen werden sollten.
		gesundheits-schädlich	**Xn** mit R 68	Kategorie 3: Stoffe, die wegen möglicher erbgutverändernder Wirkung auf den Menschen zu Besorgnis Anlass geben.
n) fortpflanzungs-gefährdend (reproduktions-toxisch)		giftig	**T** mit R 60 R 61	Kategorie 1: Stoffe, die beim Menschen die Fortpflanzungsfähigkeit (Fruchtbarkeit) bekanntermaßen beeinträchtigen. Stoffe, die beim Menschen bekanntermaßen fruchtschädigend (entwicklungsschädigend) wirken. Kategorie 2: Stoffe, die als beeinträchtigend für die Fortpflanzungsfähigkeit (Fruchtbarkeit) des Menschen angesehen werden sollten. Stoffe, die als fruchtschädigend (entwicklungsschädigend) für den Menschen angesehen werden sollten.
		gesundheits-schädlich	**Xn** mit R 62 R 63	Kategorie 3: Stoffe, die wegen möglicher Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit (Fruchtbarkeit) des Menschen zu Besorgnis Anlass geben. Stoffe, die wegen möglicher fruchtschädigender (entwicklungsschädigender) Wirkung beim Menschen zu Besorgnis Anlass geben.
o) umwelt-gefährlich		umwelt-gefährlich	**N** mit R 50, R 51 R 52, R 53 R 5, R 55 R 56, R 57 R 5, R 59	Stoffe werden als gefährlich für die Umwelt eingestuft für ▪ Gewässer ▪ Wasserorganismen ▪ Pflanzen und Tiere ▪ Bodenorganismen ▪ Bienen ▪ längerfristig schädliche Wirkungen auf die Umwelt ▪ Ozonschicht

Tabellen der R- und S-Sätze siehe III – 14.2 und 14.3

III - 2.3 Muster – Betriebsanweisung Hausmeister / Reinigungspersonal

Muster – Betriebsanweisung für
Hausmeister und Reinigungs-, Wartungs-, Reparaturpersonal
zum Umgang mit Gefahrstoffen

1. Geltungsbereich	Die Betriebsanweisung gilt für Hausmeister, Reinigungs-/Wartungs- und Reparaturpersonal, das Zugang zu Räumen hat, in denen mit gefährlichen Stoffen oder Zubereitungen umgegangen wird. Sie gilt insbesondere für Räume der Fächer Chemie, Biologie, Physik, Werken, Technik und im Fotolabor.
2. Gefahren für Mensch und Umwelt	In den genannten Räumen wird mit Stoffen umgegangen, die gefährliche Eigenschaften haben. Die gefährlichen Eigenschaften sind u.a. durch Gefährlichkeitsmerkmale, Kennbuchstaben und Gefahrensymbole charakterisiert. Die für die Situation einschlägigen Sicherheitsratschläge sind ebenfalls aufgeführt.
3. Schutzmaß- nahmen, Verhaltensregeln	• Nur unterwiesenes Personal darf die im Geltungsbereich genannten Räume betreten. Unbefugte dürfen die Räume nicht betreten. • Die Zugangstüren zu den im Geltungsbereich benannten Räumen dürfen nicht offen stehen. • Geräte oder Chemikalien dürfen ohne ausdrückliche Anweisung nicht berührt oder weggenommen werden. • Tische, auf denen sich Chemikaliengefäße oder Versuchsanordnungen befinden, dürfen durch das Reinigungs-/Wartungs- und Reparaturpersonal nicht gereinigt werden. • Schränke dürfen nur äußerlich gereinigt werden. • Fußböden und Tische dürfen nicht an Stellen gereinigt werden, an denen Chemikalien verschüttet wurden. Der Sachverhalt ist dem Hausmeister zu melden, der dies dem zuständigen Fachlehrer anzeigt. • Nicht abgeschaltete Gas- oder Elektroversorgung, offene Gashähne, Gasgeruch oder beschädigte Steckdosen oder Geräte sind sofort dem Fachlehrer / Hausmeister oder Schulleiter zu melden. • In den im Geltungsbereich benannten Räumen darf nicht gegessen, getrunken, geraucht, geschminkt oder geschnupft werden.
4. Verhalten in Gefahrensituationen	Sollte trotz der Vorsichtsmaßnahmen eine Gefahrensituation eintreten, können folgende Maßnahmen notwendig werden: • Bei allen Hilfeleistungen auf die eigene Sicherheit achten. • So schnell wie möglich einen notwendigen NOTRUF tätigen. **Feuer / Unfall: NOTRUF 112** • Im Falle eines Entstehungsbrandes Löschversuch mit den im Raum vorhandenen Feuerlöschgeräten unternehmen. Auf eigene Sicherheit achten. Panik vermeiden. Feuerwehr informieren. • Weitere Anweisungen des Alarmplanes beachten. Aushang im Raum: ..... Raum-Nr.: ..... • Feuerlöscher im Raum: ..... Raum-Nr.: ..... • Löschdecke im Raum: ..... Raum Nr.: ..... • Gegebenenfalls Raum sofort verlassen. • Über sämtliche Vorkommnisse (z.B. Verschütten von Chemikalien, zerbrochene Gefäße) sofort Fachlehrer oder Schulleiter informieren.

Gefahrensymbol, Gefahrenbezeichnung, Situationsbedingte Sicherheitsratschläge

Gefährlichkeits-merkmal	Gefahrensymbol	Kennbuchstabe	Situationsbedingte Sicherheitsratschläge
a) sehr giftig		**T+** mit R 26, R 27 R 28, R 39	S 1/2 Unter Verschluss und für Kinder unzugänglich aufbewahren S 45 Bei Unfall oder Unwohlsein sofort Arzt zuziehen (wenn möglich dieses Etikett vorzeigen)
b) giftig		**T** mit R 23, R 24 R 25, R 39 R 48	S 1/2 Unter Verschluss und für Kinder unzugänglich aufbewahren S 44 Bei Unwohlsein ärztlichen Rat einholen (wenn möglich dieses Etikett vorzeigen)
c) gesundheitsschädlich		**Xn** mit R 20, R 21 R 22 R 42, R 48	S 21 Bei der Arbeit nicht rauchen S 22 Staub nicht einatmen S 28 Bei Berührung mit der Haut sofort abwaschen mit viel ....(auf Etikett abgedruckt)
d) ätzend		**C** mit R 34 R 35	S 2 Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen S 24/25 Berührung mit den Augen und der Haut vermeiden S 26 Bei Berührung mit den Augen gründlich mit Wasser abspülen und Arzt konsultieren
e) reizend		**Xi** mit R 36, R 37 R 38, R 41 R 43	S 36/37/38 Bei der Arbeit geeignete Schutzhandschuhe, Schutzkleidung und Schutzbrille / Gesichtsschutz tragen
f) sensibilisierend		**Xn** mit R 42 **Xi** mit R 43	S 22/23 Staub/Gas//Dampf/Aerosol nicht einatmen S 24/37 Berührung mit der Haut vermeiden / geeignete Schutzhandschuhe tragen
g) explosionsgefährlich		**E** mit R 1 R 2 R 3	S 2 Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen S 35 Abfälle und Behälter müssen in gesicherter Weise beseitigt werden
h) brandfördernd		**O** mit R 7 R 8 R 9	S 16 Von Zündquellen fernhalten Nicht rauchen S 41 Explosions- und Brandgase nicht einatmen

Gefährlichkeits-merkmal	Gefahrensymbol	Kennbuchstabe	Situationsbedingte Sicherheitsratschläge
i) hochentzündlich j) leichtentzündlich		**F+** mit R 12 **F** mit R 11, R 15	S 2 Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen S 43 Zum Löschen .....(auf Etikett abgedruckt) verwenden
k) entzündlich	———	R 10	
l) krebserzeugend m) erbgutverändernd		**T** mit R 45, R 49 bzw. R 46	S 2 Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen S 53 Exposition vermeiden Vor Gebrauch besondere Anweisungen einholen S 45 Bei Unfall oder Unwohlsein sofort Arzt zuziehen (wenn möglich dieses Etikett vorzeigen)
		Xn mit R 40 R 68	
n) fortpflanzungsgefährdend (reproduktionstoxisch)		**T** mit R 60, R61	S 2 Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen S 53 Exposition vermeiden. Vor Gebrauch besondere Anweisungen einholen
		Xn mit R 62, R 63	
o) umweltgefährlich		**N**	S 57 Zur Vermeidung einer Kontamination der Umwelt geeigneten Behälter verwenden S 61 Freisetzung in die Umwelt vermeiden. Besondere Anweisungen einholen, Sicherheitsdatenblatt verwenden

III - 3 Informationen zur Ersten Hilfe

III - 3.1 Verhalten bei Unfällen im Unterricht

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.

Verletzungen	Maßnahmen
Grundsätze	♦ Den Verunglückten aus der Gefahrenzone bringen. ♦ Wegen der Schockgefahr Verletzten nicht alleine zum Arzt gehen lassen. ♦ Den Verletzten beruhigen; richtig lagern. ♦ Bei Bedarf Rettungsleitstelle benachrichtigen. ♦ Inkorporierte Gefahrstoffe sind dem Arzt zur Kenntnis zu bringen, z.B. Etikett mit Sicherheitsratschlägen vorlegen.
Verätzungen am Auge	♦ Verätztes Auge ausgiebig und lang anhaltend (mindestens 10 - 15 Minuten) unter Schutz des unverletzten Auges (d.h. Kopf so lagern, dass das unverletzte Auge oben ist) mit Wasser spülen (kein scharfer Wasserstrahl). Handbrause oder ein anderes geeignetes Hilfsmittel benützen. Augenwaschflaschen können durch Mikroorganismen verseucht sein; zudem ist der Inhalt zu gering. ♦ Augenlider weit spreizen, das Auge nach allen Seiten bewegen lassen. ♦ Über Rettungsleitstelle ärztliche Hilfe anfordern bzw. Verletzten anschließend sofort in augenärztliche Behandlung bringen. Ätzenden Stoff angeben.
Verletzungen am Auge	♦ Bei Prellungen und Verletzungen des Auges einen trockenen keimfreien Verband anlegen, beide Augen verbinden. ♦ Ins Auge eingedrungene Fremdkörper nicht entfernen. ♦ Den Verletzten sofort in augenärztliche Behandlung bringen.
Verätzungen am Körper	♦ Durchtränkte oder benetzte Kleidung und Unterkleidung sofort ausziehen. ♦ Bei Verätzungen Handbrause verwenden. ♦ Verätzte Körperstellen sofort mindestens 10 bis 15 Minuten mit viel Wasser spülen. ♦ Die verätzten Körperstellen keimfrei verbinden, keine Watte verwenden. ♦ Keine Öle, Salben oder Puder auf die Wunde auftragen. ♦ Über Rettungsleitstelle ärztliche Hilfe anfordern. Ätzenden Stoff angeben.
Wunden	♦ Verletzten hinsetzen oder hinlegen. ♦ Wunden und ihre Umgebung nicht mit nicht sterilen Gegenständen berühren und nicht auswaschen (auch schmutzige Wunden nicht). ♦ Auch kleine Wunde keimfrei verbinden. Nur keimfreies Verbandmaterial aus unbeschädigter Verpackung verwenden.

Verletzungen	Maßnahmen
Wunden (Fortsetzung)	♦ Bei starker Blutung zunächst betroffene Gliedmaßen hoch lagern und bei fortbestehender Blutung Druckverband anlegen. Dabei Einmalhandschuhe verwenden. Wird der Verband weiter stark durchblutet, zuführende Schlagader direkt abdrücken. Nur im äußersten Notfall abbinden; Zeitpunkt, zu der die Abbindung erfolgte, schriftlich für den behandelnden Arzt mitgeben. ♦ Das Abbinden soll mit einem zusammengedrehten Dreiecktuch erfolgen, notfalls können auch ein breiter Gummischlauch, Krawatte o.ä. zum Abbinden dienen. Niemals Schnur oder Draht verwenden. ♦ Über Rettungsleitstelle ärztliche Hilfe anfordern.
Vergiftungen bei Aufnahme durch die Haut	♦ Durchtränkte Kleidung und Unterkleidung sofort ausziehen. ♦ Benetzte Hautstellen sofort reinigen. Heißes Wasser und heftiges Reiben erhöhen die Aufnahme durch die Haut und sind zu vermeiden. ♦ Den Verunglückten ruhig lagern und mit einer Decke vor Wärmeverlust schützen. ♦ Über Rettungsleitstelle ärztliche Hilfe anfordern. Giftstoff und Art der Aufnahme sowie Angaben auf dem Etikett des Gefahrstoffbehälters mitteilen. Evtl. Informationen telefonisch bei Informations- und Behandlungszentren für Vergiftungen ("Giftzentrale", siehe III – 3.2) einholen.
Vergiftungen durch Verschlucken	♦ Nach Verschlucken giftiger Stoffe den Verletzten möglichst mehrmals reichlich Wasser trinken lassen. Erbrechen anregen. Kein Erbrechen auslösen bei Lösemitteln, Säuren und Laugen. Den Verletzten ruhig lagern, mit einer Decke vor Wärmeverlust schützen. ♦ Dem Bewusstlosen nichts einflößen oder eingeben. ♦ Nach innerer Verätzung durch Verschlucken von Säuren und Laugen den Verunglückten viel Wasser in kleinen Schlucken. Auf keinen Fall Milch) trinken lassen. ♦ Über Rettungsleitstelle ärztliche Hilfe anfordern. Giftstoff und Art der Aufnahme sowie Angaben auf dem Etikett des Gefahrstoffbehälters mitteilen. Evtl. Informationen telefonisch bei Informations- und Behandlungszentren für Vergiftungen ("Giftzentrale", siehe III – 3.2) einholen.
Vergiftungen durch Einatmen	♦ Den Verletzten unter Selbstschutz aus dem Gefahrenbereich bringen. Eventuell vorhandene explosionsfähige Gemische beachten: kein offenes Licht, keine elektrischen Leuchten und Geräte einschalten. ♦ Den Verletzten an die frische Luft bringen. ♦ Mit Gefahrstoffen (auch mit Gasen) durchtränkte Kleidungsstücke entfernen. ♦ Bewusstlosen nichts einflößen oder eingeben. ♦ Den Verunglückten ruhig lagern und mit einer Decke vor Wärmeverlust schützen. ♦ Bei Atemstillstand sofort mit der Atemspende beginnen. Wiederbelebung so lange durchführen, bis der Arzt eintrifft.

Verletzungen	Maßnahmen
Vergiftungen durch Einatmen (Fortsetzung)	♦ Bei Herzstillstand äußere Herzmassage durch darin besonders ausgebildete Helfer. ♦ Über Rettungsleitstelle ärztliche Hilfe anfordern. Giftstoff und Art der Aufnahme sowie Angaben auf dem Etikett des Gefahrstoffbehälters mitteilen. Evtl. Informationen telefonisch bei Informations- und Behandlungszentren für Vergiftungen ("Giftzentrale", siehe III – 3.2") einholen.
Wiederbelebung	♦ Bei Atemstillstand sofort mit Wiederbelebung beginnen. ♦ Über Rettungsleitstelle ärztliche Hilfe anfordern. ♦ Verunreinigungen und Fremdkörper aus dem Mund entfernen. Beatmung: Zu Beginn 10 schnelle und kräftige Atemstöße, kurze Pause (etwa 10 bis 15 Sekunden), dann ruhig 12 bis 15 Mal in der Minute Mund-zu-Nase-Beatmung oder Mund-zu-Mund-Beatmung (Mundtubus). ♦ Wiederbelebung so lange durchführen, bis der Arzt eintrifft.
Verbrennungen Verbrühungen	♦ Brennende Kleider sofort mit Wasser oder durch rasches Umwickeln mit einer Löschdecke bzw. durch Rollen des Verletzten am Boden löschen; notfalls auch Feuerlöscher verwenden. ♦ Kleidung im Bereich der Verbrennung entfernen, sofern sie nicht festklebt. Bei Verbrühungen müssen alle Kleider schnellstens entfernt werden, da durch die heiße Kleidung weitere Schädigungen verursacht werden. ♦ Bei Verbrennung der Gliedmaßen mit kaltem Wasser spülen bis der Schmerz nachlässt. ♦ Verbrannte oder verbrühte Körperteile sofort steril abdecken. Keine Öle, Salben oder Puder auf die Wunde auftragen. ♦ Den Verunglückten durch Bedecken mit einer Wolldecke oder metallisierten Isolierdecke vor Wärmeverlust schützen. ♦ Bei größerer Verbrennung bzw. Verbrühung über Rettungsleitstelle ärztliche Hilfe anfordern.
Erfrierungen	♦ Bei Erfrierungen durch festes Kohlenstoffdioxid (Trockeneis), flüssige Luft oder verflüssigte Gase ebenso verfahren wie bei Verbrennungen. ♦ Wunden steril abdecken. ♦ Verunglückten unverzüglich zum Arzt bringen.
Unfälle durch elektrischen Strom	♦ Elektrischen Strom sofort unterbrechen (Not-Aus-Schalter). ♦ Über Rettungsleitstelle ärztliche Hilfe anfordern – Hinweis auf Stromunfall. ♦ Bei Atemstillstand sofort mit der Atemspende beginnen. Wiederbelebung so lange durchführen, bis der Arzt eintrifft. ♦ Bei Herzstillstand äußere Herzmassage durch darin besonders ausgebildete Helfer.

III - 3.2 Informations- und Behandlungszentren für Vergiftungen[1]

In folgenden Städten Deutschlands bestehen Informationszentren für Vergiftungsunfälle.
Diese Stellen können Tag und Nacht angerufen werden; sie erteilen Auskünfte über Gegenmaßnahmen bei Vergiftungen aller Art.

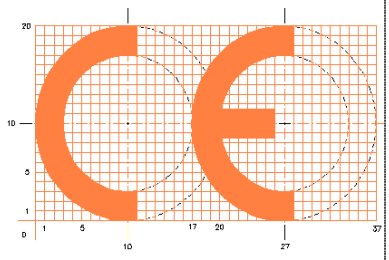
Ort	Informationszentren für Vergiftungen	Telefon / Fax:
Berlin	Beratungsstelle für Vergiftungserscheinungen und Embryonaltoxikologie Berlin, Spandauer Damm 130, 14050 Berlin http://www.giftnotruf.de	Tel.: 030 / 19240 Fax: 030 / 30686721 E-Mail: mail@giftnotruf.de
Berlin	Charite Campus Virchow Klinikum Augustenburger Platz 1, 13353 Berlin http://www.charite.de/rv/nephro	Tel.: 030 / 450-553555 Fax: 030 / 450-553915 E-Mail: giftinfo@charite.de
Bonn	Informationszentrale gegen Vergiftungen Universitäts-Kinderklinik und Poliklinik Bonn Adenauerallee 119, 53113 Bonn http://www.meb.uni-bonn.de/giftzentrale	Tel.: 0228 / 19240 (0228) 287 - 3211 - 3333 Fax: (0228) 287 - 3314 E-Mail: lentze@mailer.meb.uni-bonn.de
Erfurt	Gemeinsames Giftinformationszentrum der Länder Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen, Nordhäuser Straße 74, 99089 Erfurt http://www.thueringen.de/wegweis/89_19.htm	Tel.: (0361) 730730 Fax: 0361 / 7307317 E-Mail: shared.ggiz@t-online.de
Freiburg	Informationszentrale für Vergiftungen Universitäts-Kinderklinik Freiburg Mathildenstraße 1, 79106 Freiburg http://www.ukl.uni-freiburg.de/kinderkl/viz/homede.htm http://www.giftberatung.de	Tel.: (0761) 19240 Fax: (0761) 270 4457 E-Mail: giftinfo@kkl200.ukl.uni-freiburg.de
Göttingen	Giftinformationszentrum (GIZ Nord) Vergiftungsinformationszentrale der Länder Bremen, Hamburg, Niedersachsen und Schleswig-Holstein Georg-August-Universität Göttingen Kinderklinik und Poliklinik Robert-Koch-Straße 40, 37075 Göttingen http://www.giz-nord.de	Tel: 0551 / 19240 0551 / 383180 Fax: 0551 / 3831881 E-Mail: giznord@med.uni-goettingen.de

[1] Quelle: http://www.giz-nord.de/giznord/links/giftlinks.html; Diese Liste wurde erstellt und wird gepflegt vom GIZ-NORD, Giftinformationszentrum-Nord der Länder Bremen, Hamburg, Niedersachsen und Schleswig-Holstein, Zentrum Pharmakologie und Toxikologie der Universität Göttingen, Robert-Koch-Str. 40, 37075 Göttingen
http://www.giftnotruf.de/anschrift.htm

Ort	Informationszentren für Vergiftungen	Telefon / Fax:
Homburg Saar	Informations- und Beratungszentrum für Vergiftungen Universitätskliniken, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin 66424 Homburg/Saar http://www.med-rz.uni-sb.de/med_fak/kinderklinik/kikl6a.htm	Tel.: 06841 / 19240 Fax: 06841 / 168314 E-Mail: kiszab@med-rz.uni-sb.de
Mainz	Beratungsstelle bei Vergiftungen II. Medizinische Klinik und Poliklinik der Universität Langenbeckstraße 1, 55131 Mainz http://www.giftinfo.uni-mainz.de http://www.giftinfo.de/	Tel.: 06131 / 19240 (06131) 232-466 Fax: (06131) 232469 E-Mail: giftinfo@giftinfo.uni-mainz.de
München	Giftnotruf München Toxikologische Abteilung der II. Medizinischen Klinik rechts der Isar Ismaninger Straße 22, 81675 München http://www.toxinfo.org	Tel.: 089 / 19240 Fax: (089) 41402467
Nürnberg	Giftinformation II. Medizinische Klinik des Städtischen Klinikums Toxikologische Intensivstation Flurstraße 17, 90419 Nürnberg http://members.aol.com/wmuehlberg/giftinfo.html	Tel.: (0911) 398 - 2451 Fax: (0911) 398 - 2205 E-Mail: muehlberg@klinikum-nuernberg.de

III - 4 Anlagen zu Technik/Arbeitslehre

III - 4.1 Sicherheitskennzeichen

SYMBOL	HINWEISE
1. Reizend **Xi**	**Beispiel für Kennzeichnung nach Gefahrstoffverordnung[1]** z.B. Salzsäure (Massenanteil w < 25 %) Eine vollständige Liste der Gefahrensymbole und Gefahrenbezeichnungen nach der Gefahrstoffverordnung ist mit den Hinweisen auf die besonderen Gefahren („R-Sätze“) und den Sicherheitsratschlägen („S-Sätze“) in Ziffer III – 14.2 und III – 14.3 enthalten.
2.  CE-Zeichen, hier mit Hilfsraster	**Gesetzlich vorgeschriebenes Konformitätszeichen CE = Communauté Européenne** Eine CE-Kennzeichnung tragen Produkte, die einer oder mehreren EG-Richtlinien unterliegen, sofern die CE-Kennzeichnung der Produkte vorgesehen ist. Entsprechende Richtlinien bestehen z.B. für Bauprodukte, Maschinen, persönliche Schutzausrüstung und für die Sicherheit von Spielzeug. Es werden u.a. chemische und physikalische Merkmale, mechanische Eigenschaften, Handhabung und Gebrauch untersucht.
3.	**Freiwillige Kennzeichnung „Blauer Engel“:** Dieses Umweltzeichen wird unter der Federführung des Umweltbundesamtes UBA vergeben. Damit dürfen Produkte gekennzeichnet werden, die Vorzüge gegenüber Erzeugnissen der gleichen Art besitzen, z.B. lösemittelarme Farben, Zeichenblöcke aus 100 % Altpapier.
4.	**VDE-Zeichen** – für Geräte als technische Arbeitsmittel im Sinne des Gerätesicherheitsgesetzes (GSG), – für Einzelteile oder Installationsmaterial Das VDE-Zeichen kennzeichnet die Konformität mit den VDE-Bestimmungen bzw. europäischen oder international harmonisierten Normen und bestätigt die Einhaltung der Schutzanforderungen der zutreffenden Richtlinien. Das VDE-Zeichen steht für die Sicherheit des Produktes hinsichtlich elektrischer, mechanischer, thermischer, toxischer, radiologischer und sonstiger Gefährdung.
5.	**Sicherheitszeichen: GS für "Geprüfte Sicherheit"** Für technische Geräte wie z.B. Haushaltsgeräte, Werkzeuge, Spielzeuge, Sportgeräte, die den Sicherheitsanforderungen des Gerätesicherheitsgesetzes entsprechen, erteilen staatlich anerkannte Prüfstellen nach einer Typprüfung das Sicherheitszeichen "GS" für "geprüfte Sicherheit". Mit dem Sicherheitszeichen kombiniert ist die Kennzeichnung der Prüfstelle (z.B. TÜV, VDE-Prüfstelle, berufsgenossenschaftliche Prüfstelle). Derart geprüfte Geräte bieten i.d.R. ausreichende Gewähr, dass bei bestimmungsgemäßer Verwendung keine Gefahren hervorgerufen werden.

1 Aushang DIN A 1 Sicherheit im Umgang mit Gefahrstoffen (GUV-I 8539, bisher GUV 39.2)

SYMBOL	HINWEISE
6.	**Sicherheitszeichen für Erzeugnisse nach harmonisierten Zertifizierungsverfahren** Grundlage für die Prüfung sind die im Abkommen aufgeführten europäischen Normen. Produkte (dies sind zur Zeit Leuchten, Leuchtenkomponenten, Energiesparlampen, Geräte der Informationstechnik, Transformatoren, Geräteschalter, elektrische Regel- und Steuergeräte, einige Arten von Kondensatoren und Funkentstörbauteile), die auf dieser Basis geprüft wurden, dürfen mit dem ENEC-Zeichen des VDE gekennzeichnet werden. Eine Genehmigung einer weiteren, am europäischen Zertifizierungsverfahren beteiligten Stelle, ist nicht erforderlich.
7.	**Sicherheitszeichen für Geräte, entsprechend den Normen für elektromagnetische Verträglichkeit** Das VDE-EMV-Zeichen drückt die Konformität eines Erzeugnisses mit den anzuwendenden Normen im Hinblick auf die elektromagnetische Verträglichkeit von Produkten aus. Dieses Zeichen signalisiert die verlässliche Funktion des Produktes im elektromagnetischen Umfeld.
8.	**Sicherheitszeichen für Entstauber BG-PRÜFZERT:** Die Prüf- und Zertifizierungsstellen im Berufsgenossenschaftlichen Prüf- und Zertifizierungssystem BG-PRÜFZERT unterstützen Hersteller, Handel und Betreiber bei der Konstruktion, Prüfung und Beschaffung technischer Arbeitsmittel. Prüfzeichen: **Entstauber**: Text: „Geeignet zur Abscheidung von Holzstaub Reststaubgehaltstufe 2 0,2 mg/m³ sicher eingehalten“ Bestehende Prüfbescheinigungen für GS-Zeichen mit Zusatz „H 2“ behalten ihre Gültigkeit fünf Jahre ab Ausstellungsdatum.
9.	**Sicherheitszeichen für Entstauber BG-PRÜFZERT:** Getrennte Zeichen werden seit 1997 vergeben: • GS-Zeichen „Geprüfte Sicherheit“ für sicherheitstechnische Prüfung • „BG Prüfzert“ mit Zusatz H 2 für Staubprüfung Text: **H 2** „Geeignet zur Abscheidung von Holzstaub Reststaubgehaltstufe 2 0,2 mg/m³ sicher eingehalten“ **H 3:** Reststaubgehaltstufe 2 0,1 mg/m³

SYMBOL	HINWEISE
10.	**GS**-Zeichen „Geprüfte Sicherheit“ für sicherheitstechnische Prüfung
11.	**Sicherheitszeichen für Entstauber** Diese Zeichen bescheinigen eine zündquellenfreie Bauart Text: „Keine Zündquellen einsaugen! Keine funkenerzeugenden Maschinen absaugen! B 1 Bauart 1: Geeignet zum Absaugen brennbarer Stäube in Zone II“

III - 4.2 Einsatzbeschränkung für Schüler an Maschinen und Geräten bis Klasse 10

Maschinen- und Geräteinsatz im Unterricht	Jahrgangsstufen		
	5/6	7/8	9/10
Abkantvorrichtung	A	TS	S
Bandschleifmaschine (elektrisch) - nur mit Staubabsaugung -	—	TS	S
Bohrschrauber	A	TS	S
Bunsen- und Kartuschenbrenner	A	A	TS
Dekupiersäge (elektrisch)	A	S	S
Emailbrennofen	A	A	A
Handbohrmaschine (elektrisch)	A	TS	S
Hart- und Weichlötgerät mit offener Flamme	—	A	A
Hebelblechschere (mechanisch)	—	A	TS
Heißklebepistole	A	TS	S
Heißluftgerät mit Gebläse	A	A	TS
Heizstrahler	A	A	TS
Kompressor	A	TS	S
Koordinatentisch	A	TS	S
Lötkolben (elektrisch)	TS	S	S
Papier- und Materialschneidegerät	A	A	TS
Schweißgerät (Lichtbogenhandschweißen, Schutzgasschweißen)	—	—	A
Schwingschleifmaschine (elektrisch) - nur mit Staubabsaugung -	TS	S	S
Stichsäge (elektrisch)	A	TS	TS
Styropor-Heißdraht-Schneider	TS	S	S
Tellerschleifmaschine (elektrisch) - nur mit Staubabsaugung -	A	TS	S
Tiefziehgerät	A	TS	S
Tisch- und Ständerbohrmaschine (elektrisch)	A	TS	S
Universal-Mechaniker-Drehmaschine bzw. Drechselmaschine	—	—	A
Werkzeugschärf- und Abziehmaschine (elektrisch)	—	—	A
Winkelschleifer	—	—	A

An Maschinen und Geräten ist eine Einweisung erforderlich; sie umfasst sicherheitsrelevante Hinweise.

Abkürzungen:

—	Einsatz nicht vorgesehen	
A	unter Aufsicht	Der Schüler arbeitet an der Maschine oder mit dem Gerät, der Lehrer steht daneben und beaufsichtigt den Vorgang.
TS	teilselbständig	Der Schüler arbeitet selbständig an der Maschine oder mit dem Gerät, befindet sich jedoch im Blickfeld des Lehrers.
S	selbständig	Der Schüler arbeitet selbständig an der Maschine oder mit dem Gerät, der Lehrer beaufsichtigt im Rahmen seiner Dienstpflicht.

III - 4.3 Tabelle Klebstoffe

Produkt	lnhaltsstoffe	Bewertung
Gummierungen	Stärke (Dextrine), Wasser Konservierungsstoffe	unbedenklich
Holzleime (Dispersionskleber)	Polyvinylacetat, Weichmacher Kreide, Wasser	unbedenklich
Klebestifte	Kunstharz, Polyglycosidether, Polyole, Seife, Wasser	unbedenklich
Kleister	alkylierte Cellulose oder Stärke, z.B. Methyl-cellulose), Wasser, Konservierungsstoffe Stärke, Wasser	unbedenklich gut geeignet für große Flächen
Alleskleber	Polyvinylacetat, als Lösemittel Ethanol, Aceton, Ethylacetat Polyurethan, Wasser	bei Verwendung des lösemittelhaltigen Produkts ausreichende Lüftung (Fensterlüftung)
Schmelzkleber	Ethen/Ethylacrylat-Copolymer (E/EA) Ethen/Vinylacetat- Copolymer (E/VA)	Verbrennungsgefahr mit schlecht heilenden Wunden; nur eingeschränkte Klebekraft
Kontaktkleber	synthetische Kautschukarten (Polychloropren, Nitrilkautschuk) in Mischung mit Harzen (Phenolharze, Kolophonium) Lösemittel (Ethylacetat, Kohlenwasserstoffe)	möglichst Kontaktkleber mit geringem Gehalt an Lösemittel benutzen Sicherheitsdatenblatt beachten: Kennzeichnung mit F steht für hohen Lösemittelanteil
Metallkleber	Epoxidharze und Acrylatharze	Bei Epoxidharz-Klebstoffen ist der Härter ätzend und sensibilisierend.
Modellbaukleber	Polystyrol und Lösemittel für Styroporbauteile Polymethylmethacrylsäure Lösemittel für Plexiglas	Gefahrenpotenzial je nach Lösemittel
PVC-Kleber	Polyvinylchlorid Tetrahydrofuran als Lösemittel Weichmacher (Phtalsäureester)	Kleber für Material aus PVC, unbedingt gut lüften. Nur monomeres Vinylchlorid ist giftig, hochent-zündlich und krebserzeugend (Kategorie1)
Acrylatklebstoffe	Methacrylate oder ungesättige Polyester in Styrol, di-Benzoylperoxid (Härter), Amine (Beschleuniger)	Die Wirkstoffe reizen Haut und Schleimhäute. Vorsicht bei der Verarbeitung, Fensterlüftung.
Sekundenkleber	Cyanacrylate	In Sekunden können Hautteile verkleben (Finger, Augenlider): Trennung nur durch Operation I.d.R. nicht in der Schule verwenden: Besonders geeignet für Gummi-Metall oder Gummi-Glas-Verklebungen.
Epoxidharzkleber	Epoxidharz, als Härter polyfunktionelle aliphatische oder aromatische Amine, aromatische Säureanhydride	Harz ist reizend; Härter verursacht Verätzungen und ist sensibilisierend. Epichlorhydrin ist als krebserzeugend nach K 1 eingestuft. Ersatzstoffprüfung

III - 4.4 Anforderungen an Bau und Ausrüstung Holzbearbeitung

Tisch- und Formatkreissägemaschinen

	nach Maschinenrichtlinie mit CE-Kennzeichnung (EN 1870-1) ab Baujahr 1994	nach GUV –V 7j [1] ab Baujahr 1980 bis 1994	nach GUV –V 7j bis Baujahr 1979
Rückschlagsicherung Spaltkeil	Spaltkeil mit Zwangsführung nach EN 1870-1	Spaltkeil erforderlich, bei Sägeblattdurchm. > 250 mm zwanggeführter Spaltkeil nach DIN 38820	Spaltkeil erforderlich
Schutz gegen Berühren des Sägeblattes über dem Tisch	Sägeblattdurchmesser ≤ 315 mm: Schutzhaube am Spaltkeil oder getrennt befestigt	Sägeblattdurchmesser ≤ 250 mm: getrennt angebracht Schutzhaube oder am Spaltkeil befestigte obere Verdeckung	Haube oder am Spaltkeil befestigte obere Verdeckung.
	Sägeblattdurchmesser > 315 mm: getrennt befestigte Schutzhaube Bei getrennter Befestigung Schutzhaubenträger nicht in Linie mit Spaltkeil.	Sägeblattdurchmesser > 250 mm: getrennt angebrachte Schutzhaube	Sägeblattdurchmesser > 450 mm: getrennt angebrachte Schutzhaube
Parallelanschlag	längeneinstellbar, mit hoher und niedriger Führungsfläche	längeneinstellbar, mit hoher und niedriger Führungsfläche	muss vorhanden sein
Schutz unter dem Tisch	Verkleidung, Stellungsüberwachung und Zuhaltung von Türen	Verkleidung	Verkleidung, Verdeckung
Tischgröße (Mindestmaß)	in Abhängigkeit vom Sägeblattdurchmesser nach EN 1870-1 Anhang G	Sägeblattdurchmesser: ≤ 250 mm: 400 x 500 mm > 250 bis 315 mm: 500 x 660 mm >315mm: 800 x 1100 mm	ausreichend großer Tisch, z.B. Ergänzung mit Tischverlängerung
Tischverlängerung	Länge > 1200 mm von Sägeblattachse bis Ende der Tischverlängerung (bzw. des Tisches)	Sägeblattdurchmesser: ≤ 350 mm: Länge 800 mm > 350 mm: Länge 1500 mm von Sägeblattachse	
Ausfall elektrischer Energie	Unterspannungsauslösung nach EN 60529/69204-1	Unterspannungsauslösung nach VDE 113 Teil 1	—
Auslaufzeit	Begrenzung auf max. 10 Sek. z.B. durch Bremsmotor oder elektrische Bremseinrichtung	Begrenzung auf max. 10 Sek. (ab Bauj. 1982) z.B. durch Bremsmotor oder elektrische Bremseinrichtung	keine Forderung
Durchtrittsöffnung (Sägespalt)	Seiten leicht zerspanbar Sägeblattdurchm. ≤ 500 mm: gesamter Spalt max. 12 mm, fester Flansch - Tischkante max. 3 mm Sägeblattdurchm. > 500 mm: gesamter Spalt max. 16 mm, fester Flansch - Tischkante max. 5 mm	Seiten leicht zerspanbar Spalt beiderseitig max. 3 mm breit (6 mm zwischen Schiebetisch und Sägeblatt)	muss vorhanden sein
Typschild	mit Kenndaten	mit Kenndaten	—
Drehzahlschaubild, Drehzahlanzeige	Drehzahlanzeige am Bedientisch	Schaubild im Bereich Riemenumlegung, Drehzahlanzeige am Bedienplatz	Schaubild im Bereich Riemenumlegung

[1] UVV Maschinen und Anlagen zur Be- und Verarbeitung von Holz u.ä. Werkstoffen (GUV-V 7j, bisher GUV 3.10)

Tischbandsägemaschinen

	nach Maschinenrichtlinie mit CE-Kennzeichnung (EN 1870-1) ab Baujahr 1994	nach GUV –V 7j [1] ab Baujahr 1980 bis 1994	nach GUV –V 7j bis Baujahr 1979
Schutz gegen Berühren des Sägeblattes außerhalb des Schneidbereiches	Verkleidung bis auf maximale Schnitthöhe, Türen mit Verriegelung (Stellungsüberwachung)	Verkleidung bis auf maximale Schnitthöhe	Verdeckung, Verkleidung bis auf maximale Schnitthöhe mit Schutz gegen Herausschlagen gerissener Sägeblätter
Schutz innerhalb der maximalen Schnitthöhe	allseitiger höhenverstellbarer Schutz bis auf den zum Schneiden erforderlichen Teil des Sägeblattes	höhenverstellbarer Schutz bis auf den zum Schneiden erforderlichen Teil des Sägeblattes (Zahnung und Außenseite)	—
Obere Sägeblattführung	Einstellbarkeit mit Festigkeitsanforderungen	Rollendurchmesser über 315 mm: mechanische Verstellung der oberen Sägeblattführung	Verstellung der oberen Sägeblattführung
Tischgröße	Mindesttischgröße nach EN 1807	ausreichend groß	ausreichend groß
Tisch-Schrägstellbarkeit	max. 20 °	—	—
Tischeinlage	auswechselbare Tischeinlage leicht zerspanbar, z.B. aus Holz, Aluminium, alterungsbeständigem Kunststoff	auswechselbare Tischeinlage; muss vorhanden sein leicht zerspanbar, z.B. aus Holz, Aluminium, alterungsbeständigem Kunststoff	muss vorhanden sein
Parallelanschlag	mit hoher und niedriger Führungsfläche nach Tabelle EN 1807	mit ausreichend hoher Führungsfläche	mit ausreichend hoher Führungsfläche
Auslaufzeit	Begrenzung auf max. 10 Sek. z.B. durch Bremsmotor oder elektrische Bremseinrichtung (bei Rollendurchmesser < 800 mm)	Begrenzung auf max. 10 Sek. (ab Bauj. 1982), z.B. durch Bremsmotor oder elektrische Bremseinrichtung	keine Forderung
Ausfall elektrischer Energie	Unterspannungsauslösung nach EN 60529/60204-1	Unterspannungsauslösung nach VDE 113 Teil 1	—
Absauganschluss	Absaugung erforderlich	Absaugung allgemein erforderlich	Absaugung allgemein erforderlich
Typschild	mit Kenndaten	mit Kenndaten	mit Kenndaten
Bandlaufgeschwindigkeit	Anzeige im Bereich der Bedienelemente, Riemenschaubild	Anzeige im Bereich der Bedienelemente, Riemenschaubild	Schaubild im Bereich Riemenumlegung
Bedienelemente	Anzeige im Bereich der vorderen Tischkante oder am Ständer	Anbringung im Bereich der vorderen Tischkante oder am Ständer	Anbringung im Bereich der vorderen Tischkante oder am Ständer
Einrichtbetrieb	Freigabeschaltung für Bremse bei Bremsblockierung im Stillstand	Freigabeschaltung für Bremse bei Bremsblockierung im Stillstand	—

[1] UVV Maschinen und Anlagen zur Be- und Verarbeitung von Holz u.ä. Werkstoffen (GUV-V 7j, bisher GUV 3.10)

Abrichthobelmaschinen

	nach Maschinenrichtlinie mit CE-Kennzeichnung (EN 859)	nach GUV –V 7j [1] ab Baujahr 1980 bis 1994	nach GUV –V 7j bis Baujahr 1979
Werkzeug	runde Messerwelle nach EN 847-1	runde Messerwelle	runde Messerwelle
Abstand Schneidenflugkreis – Tischlippen	3 ± 2 mm	maximal 5 mm	sollte maximal 5 mm betragen
Mindest-Tischlänge	bei Arbeitsbreite < = 600 mm Länge = 4 x Arbeitsbr. > 600 mm Länge = 2400 mm	bei Arbeitsbreite > = 260 mm Länge = 1000 mm > = 315 mm Länge = 1800 mm > = 400 mm Länge = 2500 mm	ausreichend lang
Parallelanschlag	bei Arbeitsbreite ≤ 260 mm Länge = 3.3 • Arbeitsbreite Höhe mind. 120 mm ≥ 260 mm Länge = 1100 mm Höhe mind. 150 mm	bei Arbeitsbreite ≥ 250 mm Länge = 700 mm ≥ 315 mm Länge = 850 mm ≥ 400 mm Länge = 1100 mm ≥ 315 mm Höhe mind. = 140 mm	muss vorhanden sein, ausreichend lang und hoch
flacher Hilfsanschlag	20 – 25 mm hoch, mind. 60 mm breit	20 – 25 mm hoch, mind. 60 mm breit	20 – 25 mm hoch, mind. 60 mm breit
Spanabnahme	maximal 8 mm		
Schutz gegen Berühren vor dem Anschlag	bei Arbeitsbreite ≤ 100 mm: Schutzbrücke oder Schwingschutz > 100 mm: Schutzbrücke	in der Höhe verstellbare oder seitlich verschiebbare Verdeckung, Glieder-Schwingschutz, Schwingschutz, Klappenverdeckung mit Fügeleiste	in der Höhe verstellbare oder seitlich verschiebbare Verdeckung, Glieder-Schwingschutz, Schwingschutz, Klappenverdeckung mit Fügeleiste
Schutz gegen Berühren hinter dem Anschlag	Schutz über der Messerwelle, der bei Anschlagverstellung selbsttätig mitgeführt wird	Schutz über der Messerwelle, der bei Anschlagverstellung selbsttätig mitgeführt wird	Schutz über der Messerwelle, der bei Anschlagverstellung möglichst selbsttätig mitgeführt wird
Schutz unter dem Tisch	Verkleidung, Stellungsüberwachung und Zuhaltung von Türen	Verkleidung	Verkleidung
Auslaufzeit	Begrenzung auf max. 10 Sekunden z.B. durch Bremsmotor oder elektrische Bremseinrichtung oder, wenn Hochlaufzeit über 10 Sekunden: Auslaufzeit kleiner als Hochlaufzeit, max. 30 Sekunden	Begrenzung auf max. 10 Sekunden (ab Baujahr 1982), z.B. durch Bremsmotor oder elektrische Bremseinrichtung	keine Forderung (Nachrüstung ist anzustreben)
Einrichtbetrieb	Freigabebeschaltung für Bremse bei Bremsblockierung im Stillstand	Freigabeschaltung für Bremse bei Bremsblockierung im Stillstand	

[1] UVV Maschinen und Anlagen zur Be- und Verarbeitung von Holz u.ä. Werkstoffen (GUV-V 7j, bisher GUV 3.10)

Dickenhobelmaschinen

	nach Maschinenrichtlinie mit CE-Kennzeichnung (EN 806)	nach GUV –V 7j [1] ab Baujahr 1980 bis 1994	nach GUV –V 7j bis Baujahr 1979
Werkzeug	Messerwelle nach EN 860 Anhang A und EN 847-1		
Hobelmesserüberstand	Messerüberstand max. 1.5 mm bei Arbeitsbreite über 630 mm: max. 3.0 mm		
max. Spanabnahme	Begrenzungseinrichtung gefordert		
Greiferrückschlag-sicherung	über gesamte Arbeitsbreite auf der Einschubseite	über gesamte Arbeitsbreite auf der Einschubseite	über gesamte Arbeitsbreite auf der Einschubseite
Greiferbreite	Arbeitsbreite: 260 mm und mehr 8 – 15 mm unter 260 mm 3 – 8 mm	Arbeitsbreite: 250 mm und mehr 8 – 15 mm unter 250 mm 3 – 8 mm	unter 15 mm
Abstand zwischen Greifern (Zwischenanlagen)	1 mm bis halbe Greiferbreite	max. halbe Greiferbreite	max. halbe Greiferbreite
tiefster Punkt der Greiferspitzen	mind. 3 mm unterhalb des Schneidenflugkreises der Messerwelle	mind. 3 mm unterhalb des Schneidenflugkreises der Messerwelle	mind. 3 mm unterhalb des Schneidenflugkreises der Messerwelle
Gliedereinzugswalze	Breite des Einzelgliedes max. 50 mm		
Berührungsschutz	Verkleidung, Stellungsüberwachung und Zuhaltung von Türen	Verkleidung	Verkleidung
Auslaufzeit	Begrenzung auf max. 10 Sekunden, z.B. durch Bremsmotor oder elektrische Bremseinrichtung oder Verriegelung mit Zuhaltung der Messerwellenverkleidung		
Einrichtbetrieb	Freigabeschaltung für Bremse bei Bremsblockierung im Stillstand		
NOT-AUS-Einrichtung	bei Hobelbreite über 500 mm oder getrenntem Vorschubmotor zwei NOT-AUS-Taster auf der Auslassseite		

[1] UVV Maschinen und Anlagen zur Be- und Verarbeitung von Holz u.ä. Werkstoffen (GUV-V 7j, bisher GUV 3.10)

III - 4.5 Schulrelevante Kunststoffe: Eigenschaften und Sicherheitshinweise :

Kunststoff	Allgemeine Eigenschaften	Eingetragene Handelsnamen	Anwendungen	Dichte g/cm^3	E-D-T[1]	Erkennung[2]	Beständig gegen	Verarbeitungshinweise	Sicherheitshinweise
Poly-ethy-len **PE**	durchscheinend bis un-durchsichtig, Oberfläche wachsartig, unzerbrechlich, sehr dehnbar, lebensmittelverträglich, jedoch nicht aromadicht	Hostalen Vestolen Lupolen	Folienbeutel Tragetaschen elektrische Isolierungen Kaltwasserrohre Schutzhelme Tiefziehteile	LD-PE[3] 0,91 HD- PE 0,96	T Erweichung bei LD-PE: 70 °C HD-PE: 90°C	leicht entflammbar, helle, rauchlose Flamme mit blauem Kern, tropft brennend ab, nach Erlöschen Paraffingeruch	Säuren Laugen kaltes Wasser Öl, HD- PE auch gegen Benzin	gut verschweißbar, LD-PE schlecht spanabhebend, HD-PE besser spanabhebend bearbeitbar, Kleben nur nach spezieller Vorbe-handlung, Werkstoff neigt zum Kriechen unter Belastung, sehr guter elektrischer Isolator	Vorsicht bei Brennprobe: abtropfendes PE kann schmerzhafte Hautverbren-nungen verursachen. Unbeständig gegen aroma-tische Kohlenwasserstoffe.
Poly-pro-pylen **PP**	durchscheinend, unzer-brechlich, härter und kratz-fester als PE, lebensmittelverträglich, jedoch nicht aromadicht	Hostalen PP Westolen P Luparen	Heißwasserrohre Tiefziehteile Folien Netze	0,91	T 100 °C	leicht entflammbar, Paraffingeruch nach Erlöschen	heißes Wasser Laugen	verschweißbar, Kleben nur nach spezieller Vorbe-handlung möglich	unbeständig gegen aromati-sche Kohlenwasserstoffe, anorganische Säuren.
Polystyrol **PS**	glasklar: zerbrechlich, scheppernder Klang, hart, lebensmittelverträglich	Vestyron Styropor Edistir Styroflex	Folienbecher Verpackungen Wärmeschutzisolie-rungen	1,05	T 60 °C	leicht entflammbar, leuchtende, stark rußende Flamme, süßlicher Geruch (Styrol)	Säuren Laugen Öl	gut mit Lösemittel (Aceton, Me-thylenchlorid) zu verkleben, spröder Werkstoff, nur für Konstruktionen von minde-rem Wert verwenden	unbeständig gegen organische Lösemittel, Benzin, Benzol
Acryl-itril-butadien-styrol **ABS**	undurchsichtig, schlagfest, zäh dumpfer Klang nicht witterungsbeständig	Luran Luran S Novodur	Werkzeuggriffe Tiefziehteile	1,06 bis 1,12	T 60 °C	leicht entflammbar, leuchtende, stark rußende Flamme, süßlicher Geruch (Styrol)	Laugen	gut mit Lösemitteln oder anderen Klebstoffen zu verkleben zäher, schlagfester Werkstoff	unbeständig gegen organische Lösemittel, Benzin, Benzol
Poly-methyl-meth-acry-lat **PMMA**	glasklar, spröde, fest, hart, witterungsbeständig, gute optische Eigenschaf-ten	Plexiglas Degalan Resarit	Scheiben optische Linsen Dekoartikel Schmuck	1,18		leicht entflammbar, brennt mit knisternder, leuchtender Flamme, fruchtartiger Geruch nach Erlöschen	schwache Säuren schwache Laugen Öl	gut mit Spezialstoff (transparente Klebestelle) oder anderen Klebstoff-fen zu verkleben gut spanabhebend zu bearbeiten	unbeständig gegen organische Lösemittel, starke Säuren, starke Laugen Spezialklebstoff und Dämpfe gesundheitsschäd-lich, gut lüften, Rauchverbot.

1 E = Elastomer / D = Duromer / T = Thermoplast Angabe: beständig bis °C (Schmelzprobe)

2 Erkennung durch Brennprobe, – Flammenfarbe , – Geruch nach Erlöschen

3 LD = low density: weich; HD = high density: hart

Kunststoff	Allgemeine Eigenschaften	Eingetragene Handelsnamen	Anwendungen	Dichte g/cm^3	E-D-T[1]	Erkennung[2]	Beständig gegen	Verarbeitungshinweise	Sicherheitshinweise
Polyvinyl-chlorid **PVC**	PVC-hart: kälteschlagempfindlich kratzfest PVC-weich: gummielastisch lebensmittelunverträglich	Miploam Hostalit	Schläuche Rohre Armaturen Folien Klebebänder	1,35 bis 1,38	T 55 – 65 °C	entflammbar, PVC-hart erlischt nach Entfernen der Zündflamme, Dämpfe riechen nach Salz-säure	PVC-hart: Säuren, Laugen, Fette, Öle Weichmacher wird angegriffen	verschweißbar gut mit verschiedenen Klebstoffen zu verbinden guter chemikalienbeständiger Kunststoff	größere Mengen nicht verbrennen, starke HCl-Entwicklung unbeständig gegen Methy-lenchlorid, Aceton
Polyamid **PA**	sehr hart, schlagzäh abriebfest gute Gleiteigenschaften lebensmittelverträglich	Ultramid Perlon Nylon	Seile Gleitlager Treibriemen Zahnräder Werkzeuggriffe	1’02 bis 1,21	T 80 – 110°C	brennt mit blauer Flamme, Geruch nach verbranntem Horn	heißes Wasser Öle Fette schwache Säuren schwache Laugen	mit verschiedenen Klebstoffen gut zu verkleben, hervorragender Konstruktions-werkstoff	unbeständig gegen starke Säuren, starke Laugen
Polytetra-fluor-ethy-len **PTFE**	weiche, wachsartige Ober-fläche weiß, schlagzäh hitze- und chemikalienbe-ständig	Teflon Hostaflon	Dichtungs-materia-lien chemikalienbestän-dige Behältnisse	2,2	T 250 °C	entflammbar, erlischt sofort nach Entfer-nen der Zündflamme, Flamme grün, stechender Geruch nach HF	alle üblichen Chemikalien	nur nach spezieller Vorbehandlung zu verkleben	größere Mengen nicht verbrennen, auch nicht im Freien, starke HF-Entwick-lung unbeständig gegen Natrium, Fluorgas
Silikon **SI**	temperaturbeständig elastisch hydrophob	Baysilon Wackersilon Ge-Silikones	temperaturbestän-dige Dichtungs-massen Klebstoffe	1,3	E 180 °C	glimmt in der Zündflamme, weißer Rauch, Rückstand zerklüftet weißer SiO_2-Rückstand	Wasser schwache Laugen	als Einkomponentenpaste als Klebstoff oder Dichtungsmittel verarbeitet lässt sich nur mit Sl-Klebstoffen verkleben Korrosionserscheinungen an Me-tallen möglich	beim Vernetzen spaltet sich Essigsäure ab (typischer Geruch) Kontakt mit Schleimhäuten vermeiden unbeständig gegen Säuren, Oxidationsmittel
ungesät-tigte Poly-ester-harze **UP**	mit Verstärkungsmitteln ein Werkstoff mit hoher spezifischer Festigkeit	Palatal Leguval Alpolit	Lacke hochfeste Laminatteile, Pressteile Klebstoffe	1,2 (unge-füllt)	D 80 – 180 °C	leuchtend gelbe, rußende Flamme: Geruch nach Styrol	Wasser schwache Säuren	auf gute Lüftung achten, gut zu verkleben, Berührung mit der Haut vermeiden	Härter sind leichtentzünd-lich beim Umgang mit Härter immer Schutzbrille tragen Haut nicht mit Lösemitteln reinigen Rauchverbot unbeständig gegen Laugen, Oxidationsmittel

Kunststoff	Allgemeine Eigenschaften	Eingetragene Handelsnamen	Anwendungen	Dichte g/cm³	E-D-T[1]	Erkennung[2]	Beständig gegen	Verarbeitungshinweise	Sicherheitshinweise
Epoxid-harz **EP**	mit Verstärkungsmitteln hohe Festigkeit	Beckopox Rütapox Araldit	Lacke hochfeste Lami-natteile Pressteile Klebstoffe	1,2 bis 1,3 (unge-füllt)	D 80 – 180 °C	schwer entflammbar kleine, rußende Flamme	schwache Laugen, Lösemittel	Berührung mit der Haut vermeiden hervorragende, hochfeste Klebstoff-fe	Härter können Allergien auslösen, verunreinigte Haut sofort reinigen, z.B. mit Cupran – nicht mit Lösemitteln unbeständig gegen Säuren
Phenol-Form-aldehyd-harz **PF**	wärmeformbeständig spröde nicht für Lebensmittel geeignet	Bakelit Urafen Resarit	Pressteile Schichtstoffe	1,4 bis 2,0 je nach Füllstoff	D 100 °C und höher	schwer entflammbar helle, rußende Flamme Geruch nach Phenol und Ammoniak (muffig, beißend)	Wasser schwache Säuren Lösemittel	gut mit anderen Stoffen zu verkleben nur als Fertigerzeugnisse (Halb-zeug) zu verwenden	gut spanabhebend zu verarbeiten, Stäube nicht einatmen unbeständig gegen Laugen, starke Säuren
Melamin-Form-aldehyd-harz **MF**	hart lichtbogenfest lichtbeständig lebensmittelverträglich	Resopal Resamin Keramin	Dekorpapiere für Schichtstoffe (Overlays), Bindemittel für Holzwerkstoffe	1.5 (Typ 152)	D 80 °C und höher	kaum entflammbar Flamme hellgelb Geruch fischartig und nach Formaldehyd	Wasser Lösemittel	gut zu verkleben nur als Fertigerzeugnis (Halbzeug) zu verwenden	gut spanabhebend zu verarbeiten, Stäube nicht einatmen unbeständig gegen starke Säuren, starke Laugen
Poly-urethan-harz **PU**	von gummielastisch bis hart abriebfest reißfest	Desmodur Desmophen Lupranol Lupramat	Isolierschäume Elastomere Gießharze Dichtungen Schuhsohlen	<1,2 (Elasto mer)	D/E 80 – 120 °C	schwer entflammbar Flamme leuchtend gelb Geruch stechend muffig (Isocyanat)	Meerwasser Treibstoffe Öl	möglichst als Einkomponentenma-terial verwenden bei Zweikomponentenmaterial auf lange Startzeit achten gut zu verkleben	nicht auf Schleimhäute bringen, härtet sofort aus unbeständig gegen Dampf und heißes Wasser, Säuren, Laugen, einige Lösemittel immer Schutzbrille tragen, verunreinigte Haut sofort reinigen (z.B. mit Cupran)

HF = Fluorwasserstoff (stechender Geruch, stark toxisch)
HCl = Chlorwasserstoff (stechender Geruch, toxisch)

III - 4.6 Übersicht über gebräuchliche Lösemittelgemische[1]

Lösemittel	Zusammensetzung	KB[2]	R-Sätze	Sdt. °C	VbF[3]	Flammt. °C	mischbar mit	Bemerkungen	Anwendungsbeispiele
Alkalische Abbeizmittel (Ablauger)	Natron- / Kalilauge Natriumcarbonat, -Silicate Trinatriumphosphat	C	verursacht schwere Verätzungen (R35) Gefahr ernster Augenschäden (R41)	Paste			Wasser	Schutzbrille, Schutzhandschuhe aus Nitrilgummi reizende Ablauger, z.B. auf Calciumhydroxid-Basis verwenden reizt Haut und Schleimhäute	auf verseifbare Beschichtungsstoffe, wie Ölfarben, Alkydharz-Lacken
Lösemittelhaltige Abbeizmittel (Abbeizfluide) CKW- und methanolfrei	Glykolether (z.B. Dipropylenglykolmethylether) Ester (z.B. *n*-Butylacetat) Alkohole Testbenzin	Xi	entzündlich (R 10) reizt die Augen, Atmungsorgane und die Haut (R 36/37/38)	> 100	A II	> 21	organischen Lösemitteln	Schutzhandschuhe aus Nitrilgummi gut lüften enthält hautresorptive Stoffe keine Produkte mit Dichlormethan oder Methanol verwenden	Universelle Abtragung von Altbeschichtungen hervorragende Lösungscharakteristik und gute Penetrationsfähigkeit
Petroleumbenzin, Petrolether, hochsiedend	Gemisch aus aliphatischen Kohlenwasserstoffen überwiegend Gemisch Pentan und Hexan	Xn F	leichtentzündlich (R 11) gesundheitsschädlich: kann beim Verschlucken Lungenschäden verursachen (R 65)	40 – 80	A I	<- 30	organischen Lösemitteln	gut lüften Schutzhandschuhe aus Nitrilgummi keinen Petrolether mit Siedebereich 30 – 50 °C einsetzen farblose, wasserunlösliche, stark lichtbrechende Flüssigkeit; benzinartiger Geruch narkotische Wirkung; Leber- und Nierenschäden möglich	fleckentfernend entfettend Lösemittel für Gummiklebstoffe
Benzin[4] (Waschbenzin)	Gemisch verschiedener Kohlenwasserstoffe	Xn F		ca. 80	A I	- 20			
Testbenzin	Gemisch höhersiedender aliphatischer und aromatischer Kohlenwasserstoffe C9 – C12-Erdölfraktion	Xn	entzündlich (R 10), gesundheitsschädlich: kann beim Verschlucken Lungenschäden verursachen (R 65)	ca. 135	A II	21 – 55			
Nitrolackverdünnung	Gemisch aus aromatischen Kohlenwasserstoffen (z.B. Toluol/Xylol-Isomere) Alkoholen (z.B. Butanol) Estern (z.B. n-Butylacetat) Ketonen (z.B. Aceton)	F Xn	leichtentzündlich (R 11) gesundheitsschädlich beim Einatmen und bei Berührung mit der Haut (R 20/21) reizt die Haut (R 38)	> 55	A I	< 21	organischen Lösemitteln	gut lüften Schutzhandschuhe aus Butylkautschuk (als Spritzschutz) enthält hautresorptive Stoffe narkotische Wirkung Ersatzstoff: z.B. entaromatisierte Universalverdünner	Verdünnung von Nitrocellulose und Kunstharzlacken

1 Lösemittel als Reinstoffe wie z.B. Ethanol, Hexan, Methanol siehe Ziffer III – 13 3 Liste der gefährlichen Stoffe

2 KB = Kennbuchstabe des Gefahrensymbols siehe Ziffer III – 14.1 Gefahrensymbole, Gefahrenbezeichnungen
VbF = Gefahrklassen nach Verordnung brennbarer Flüssigkeiten A I, A II, B siehe Ziffer III – 13.1: Legende zur Gefahrstoffliste

3 Mit der Außerkraftsetzung der Verordnung über brennbare Flüssigkeiten (VbF) gelten auch die Gefahrklassen AI, AII AIII und B nicht mehr. Die Technische Regeln z.B. TRbF 20 Läger werden bis auf weiteres fortgeführt; solange diese nicht geändert sind, werden die Gefahrklassen im vorliegenden Regelwerk beibehalten.

4 Kraftstoffe für Ottomotoren (Tankstellenbenzin) können bis zu 2 % Benzol enthalten; nicht als Lösemittel verwenden

Lösemittel	Zusammensetzung	KB[2]	R-Sätze	Sdt. °C	VbF[3]	Flammt. °C	mischbar mit	Bemerkungen	Anwendungsbeispiele
Pinselreiniger, wasserunlöslich	Gemisch aus aromatischen Kohlenwasserstoffen (z.B. Trimethylbenzole, Propylbenzol) und nichtionischen Tensiden (Fettalkoholethoxylat)	Xn	entzündlich (R 10) gesundheitsschädlich beim Einatmen (R 20) reizt Augen, Atmungsorgane und die Haut (R 36/37/ 38) gesundheitsschädlich: kann beim Verschlucken Lungenschäden verursachen (R 65)	164	A II	47	organischen Lösemitteln	Schutzhandschule aus Nitrilgummi Ersatzstoffprüfung, z.B. Pinselreiniger auf wässriger Basis	Pinselreinigung bei wasserunlöslichen Farben und Lacken
Terpentinöl	Gemisch aus Terpenen wie α-Pinen Limonen 3-Caren Camphen	Xn N	entzündlich (R 10) gesundheitsschädlich beim Einatmen, Verschlucken und bei Berührung mit der Haut (R 20/21/22) reizt die Augen und die Haut (R 36/38) Sensibilisierung durch Hautkontakt möglich (R 43) giftig für Wasserorganismen. Kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben (R 51/53) gesundheitsschädlich: Kann beim Verschlucken Lungenschäden verursachen (R 65)	150 – 177	A II	33 - 35	organischen Lösemitteln	gut lüften Schutzhandschule aus Nitrilgummi, da hautresorptiv, sensibilisierend Ersatzstoffprüfung: Terpentinersatz gelbliche, wasserunlösliche Flüssigkeit; typischer Geruch	Verdünnungsmittel für Farben, Lacke, Klebstoffe
Terpentinersatz (Testbenzin)	Gemisch höhersiedender aliphatischer und aromatischer Kohlenwasserstoffe C9 – C12-Erdölfraktion	Xn	entzündlich (R 10) gesundheitsschädlich: kann beim Verschlucken Lungenschäden verursachen (R 65)	130 – 220	A II	21 – 55	organischen Lösemitteln	gut lüften Schutzhandschule aus Nitrilgummi möglichst aromatenarme Produkte einsetzen	Ersatzstoff für Terpentin Verdünnungsmittel für Farben, Lacke Reinigungsmittel von Spritzgeräte, Oberflächenreinigungsmittel
Universalverdünner	Je nach Produkt Gemisch aus Aromaten (z.B. Xylol-Isomere) Estern (z.B. Butylacetat) Alkoholen Ketonen (z.B. Aceton)	F Xn	leichtentzündlich (R 11) gesundheitsschädlich beim Einatmen (R 20)	55 – 145	A I	< 21	organischen Lösemitteln	gut lüften Schutzhandschule aus Nitrilgummi möglichst aromatenarme Produkte einsetzen farblos bis gelblich Geruch wie Terpentin	Verdünnungsmittel für Farben, Lacke Reinigungsmittel von Spritzgeräten Oberflächenreinigungsmittel

III - 5 Einrichtung von Fachräumen

III - 5.1 Naturwissenschaftlicher Unterrichtsraum

Anordnung der Arbeitsplätze übersichtlich und ohne gegenseitige Gefährdung

- Lehrertisch / 1. Schülertisch — Abstand ≥ 1,20 m
- Arbeitsplätze hintereinander — Abstand ≥ 0,85 m
- Arbeitsplätze Rücken an Rücken — Abstand ≥ 1,50 m
- Gangbreite (Rettungsweg) im Unterrichtsraum — Mindestbreite 1 m
- Transportwege und Schülerwege nicht kreuzend

Fluchtwege

Zwei günstig gelegene, voneinander unabhängige Ausgänge

Ein Ausgang darf zu einem benachbarten Raum führen, wenn von diesem Raum ein Rettungsweg unmittelbar erreichbar ist.

Im Erdgeschoss reicht ein als Notausgang gekennzeichnetes Fenster aus (lichte Öffnung mindestens 0,9 m • 1,2 m).

Türen müssen von innen jederzeit zu öffnen sein und in Fluchtrichtung aufschlagen.

Fußboden

rutschhemmend, flüssigkeitsundurchlässig, fugendicht und den jeweils anfallenden aggressiven Stoffen gegenüber weitgehend unempfindlich

Be- und Entlüftung

Ausreichende Lüftungsmöglichkeit (Fensterlüftung)

Im Chemiefachraum Abzug nach in DIN 12 924
Teil 1 „“Laboreinrichtungen; Abzüge; Abzüge für allgemeinen Gebrauch”,
Teil 3 „Durchreicheabzüge“ oder
Teil 4 „Abzüge in Apotheken”

Elektroinstallationnach VDE

Zentraler Schalter für die Stromkreise an die Experimentierstände, der gegen unbefugtes Einschalten gesichert ist

Abschaltmöglichkeit der elektrischen Energie für die Schülerexperimentiertische

Not-Aus-Einrichtung

RCD[1], d.h. Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (Auslösung bei einem Nenn-Fehlerstrom von $I_{\Delta N} \leq 30$ mA)

Gasinstallation

Zentrale Absperreinrichtung für die Gaszufuhr an die Experimentierstände, gegen unbefugtes Einschalten gesichert

Zwischenabsperreinrichtung und Gasmangelsicherung zu den Schülerexperimentiertischen
(siehe Ziffer I – 5.4)

[1] RCD englisch: residual current protective devices, bisherige deutsche Bezeichnung bzw. Variante FI-Schutzschalter

Aufbewahrung von Chemikalien (siehe Ziffer I – 3.7.10)

- Chemikalienschränke, entlüftet
- Lösemittelschränke, dauerentlüftet, (siehe Ziffer I – 3.7.11)
- Giftschrank, abschließbar

Hygiene (siehe Ziffer II – 3.6.2)

- Waschbecken mit Seifenspender und Einmalhandtüchern

Notfall (siehe Ziffer III – 3 Informationen zur Ersten Hilfe)

- Verbandkasten nach DIN 13 157 Teil C
- Verbandbuch nach GUV-I 511.1 (bisher GUV 40.6)
- Aushang Anleitung zur Ersten Hilfe bei Unfällen (Aushang DIN A 2) nach GUV-I 510-1 (bisher GUV 30.1)
- Handbrause am Waschbecken / Augendusche
- Feuerlöschgeräte (Handfeuerlöscher z.B. Kohlenstoffdioxid, Löschdecke, Löschsand)
- Telefonanschluss (in der Nähe des Unterrichtsraums ständig verfügbar, evtl. Mobiltelefon für Notrufe)
- Notrufverzeichnis

III - 5.2 Maschinen- und Werkraum

Möglichst räumliche Trennung zwischen Maschinen- und Unterrichtsraum, Sichtverbindung empfohlen
Ausreichende Raumgröße für

- Tischkreissägemaschine ca. 10 – 15 m^2
- jede weitere Maschine zusätzlich ca. 5 m^2

Anordnung der Arbeitsplätze übersichtlich und ohne gegenseitige Gefährdung:

- Arbeitsplätze hintereinander: Abstand ≥ 0,85 m
- Arbeitsplätze Rücken an Rücken: Abstand ≥ 1,50 m
- Gangbreite (Rettungsweg) im Unterrichtsraum Mindestbreite 1 m

Fluchtwege

Zwei günstig gelegene, voneinander unabhängige Ausgänge

Ein Ausgang darf zu einem benachbarten Raum führen, wenn von diesem Raum ein Rettungsweg unmittelbar erreichbar ist.
Im Erdgeschoss reicht ein als Notausgang gekennzeichnetes Fenster aus (lichte Öffnung mindestens 0,9 m • 1,2 m).

Türen müssen von innen jederzeit zu öffnen sein und in Fluchtrichtung aufschlagen.

Rutschhemmender Fußboden

Bewertungsgruppe R 10, z.B. unversiegeltes Industrieparkett, Estrich mit geeigneter Beschichtung

Ausreichende Lüftungsmöglichkeit (Fensterlüftung)

Absauganlage für Holzstäube

(z.B. Entstauber, Industriestaubsauger – siehe Ziffer I – 10.2.3))

Buchen- und Eichenholzstäube sind krebserzeugend, Kategorie 1

Holzstäube sind krebserzeugend, Kategorie 3

Elektroinstallation nach VDE

Zentraler Schalter für die Stromkreise an die Experimentierstände, der gegen unbefugtes Einschalten gesichert ist

Abschaltmöglichkeit der elektrischen Energie für die Schülerexperimentiertische

Not-Aus-Einrichtung

RCD[1], d.h. Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (Auslösung bei einem Nenn-Fehlerstrom von $I_{\Delta N} \leq 30$ mA)

staubgeschützt IP 5X nach EN 60529 DIN VDE 0470 Teil 1

stolperfreie und geschützte Verlegung der Elektroanschlüsse
z.B. für Handmaschinen, die an Werkbänken benutzt werden oder für stationär aufgestellte Maschinen ggf. Stromversorgung von der Decke

Gasinstallation

Zentrale Absperreinrichtung für die Gaszufuhr an die Experimentierstände, gegen unbefugtes Einschalten gesichert

Zwischenabsperreinrichtung und Gasmangelsicherung zu den Schülerexperimentiertischen

---

1 RCD englisch: residual current protective devices, bisherige deutsche Bezeichnung bzw. Variante FI-Schutzschalter

Maschinen

Maschinen gegen unbefugtes Ingangsetzen und Benutzen sichern, z.B. Schlüsselschalter.

Maschinen mit z.B. Rollen, Rädern oder Gleitern so aufstellen, dass sie beim Betrieb nicht ihren Standort verändern.

Maschinen wie z.B. Ständer- und Tischbohrmaschine an der Werkbank oder am Boden formschlüssig befestigen.

Arbeitsstellung, Gefahren- und Beobachtungsbereiche auf dem Fußboden markieren.

Lärmbereiche kennzeichnen (Gebotszeichen)[1], Gehörschutz bereitstellen.

Aufbewahrung von Gefahrstoffen (z.B. organische Lösemittel)

Ggf. dauerentlüftete Lösemittelschränke verwenden, siehe Ziffer III – 5.4

Materiallager und Transport

Regale und Schränke gegen Umstürzen sichern (z.B. an der Wand oder Decke verankern).

Für die sichere Benutzung von Regalen und Schränken, deren Fächer vom Boden aus über ca. 1,60 bis 1,80 m liegen, geeignete Tritte oder Leitern bereitstellen und benutzen.

Vorhandene Transportwagen ausreichend gegen Kippen und Wegrollen sichern.

Hygiene (siehe Ziffer II – 3.6.2)

Waschbecken mit Seifenspender und Einmalhandtüchern

Notfall (siehe Ziffer III Informationen zur Ersten Hilfe)

Verbandkasten nach DIN 13 157 Teil C

Verbandbuch nach GUV-I 511.1 (bisher GUV 40.6)

Aushang Anleitung zur Ersten Hilfe bei Unfällen (Aushang DIN A 2) nach GUV-I 510-1 (bisher GUV 30.1)

Handbrause am Waschbecken / Augendusche

Feuerlöschgeräte (Handfeuerlöscher z.B. Kohlenstoffdioxid, Löschdecke, Löschsand)

Telefonanschluss (in der Nähe des Unterrichtsraums ständig verfügbar, evtl. Mobiltelefon für Notrufe)

Notrufverzeichnis

1

Gebotszeichen M 03 „Gehörschutz benutzen“ nach UVV Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz (GUV-V A8 bisher GUV 0.7)

III - 5.3 Hauswirtschaftsraum

LEHRKÜCHE / ESS- UND THEORIEBEREICH

Räumliche Trennung zwischen Lehrküche/Vorratsraum/Ess- und Theoriebereich

Anordnung der Arbeitsplätze übersichtlich und ohne gegenseitige Gefährdung:

- Arbeitsplätze (Zeile, Block) zu Schrankzeile: Abstand ≥ 1,20 m
- Arbeitsplätze Rücken an Rücken: Abstand ≥ 1,50 m

Fluchtwege

Zwei günstig gelegene, voneinander unabhängige Ausgänge

Ein Ausgang darf zu einem benachbarten Raum führen, wenn von diesem Raum ein Rettungsweg unmittelbar erreichbar ist.
Im Erdgeschoss reicht ein als Notausgang gekennzeichnetes Fenster aus (lichte Öffnung mindestens 0,9 m • 1,2 m).

Türen müssen von innen jederzeit zu öffnen sein und in Fluchtrichtung aufschlagen.

Rutschhemmender und trittsicherer Fußboden

Bewertungsgruppe R 10, z.B. keramischer Bodenbelag oder Kunstharzboden mit Einstreuungen

Ausreichende Lüftungsmöglichkeit (Fensterlüftung)

Lagerung und Transport

Regale und Schränke gegen Umstürzen sichern (z.B. an der Wand oder Decke verankern).

Für die sichere Benutzung von Regalen und Schränken, deren Fächer vom Boden aus über ca. 1,60 bis 1,80 m liegen, geeignete Tritte oder Leitern bereitstellen und benutzen.

Vorhandene Transportwagen ausreichend gegen Kippen und Wegrollen sichern.

Elektroinstallation nach VDE

Zentrale Abschaltung der elektrischen Anlagen (optische Anzeige des Einschaltzustandes)

Not-Aus-Einrichtung

RCD[1], d.h. Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (Auslösung bei einem Nenn-Fehlerstrom von $I_{\Delta N} \leq 30$ mA)

Eigene Stromkreise für Standherde, Einbaubacköfen, Elektro-Kochstellen, Geschirrspüler, Waschmaschine und Dunstabzugshauben;

spritzwassergeschützt IP X 4 nach EN 60529 DIN VDE 0470 Teil 1

Steckdosen an Standherden nur für Arbeiten am Herd benutzen.

Für stolperfreie Verlegung der Elektroanschlüsse von Küchenmaschinen und Geräten sorgen

Gasinstallation

Gasanlage nach DVGW, d.h. Gaskochstellen / -herde mit Zündsicherung, z.B. thermoelektrisch

1 RCD englisch: residual current protective devices, bisherige deutsche Bezeichnung bzw. Variante FI-Schutzschalter

Hygiene

2 Handwaschbecken, Warmwasserversorgung, Seifenspender und Einmalhandtüchern Schmutzwasserausguss zusätzlich

Notfall (siehe Ziffer III – 3 Informationen zur Ersten Hilfe)

Verbandkasten nach DIN 13 157 Teil C

Verbandbuch nach GUV-I 511.1 (bisher GUV 40.6)

Aushang Anleitung zur Ersten Hilfe bei Unfällen (Aushang DIN A 2) nach GUV-I 510-1 (bisher GUV 30.1)

Feuerlöschgeräte (Handfeuerlöscher z.B. Kohlenstoffdioxid, Löschdecke, Löschsand)

Telefonanschluss (in der Nähe des Unterrichtsraums und zu Unterrichtszeiten ständig verfügbar (evtl. Mobiltelefon nur für Notrufe)

Notrufverzeichnis

TEXTILWERKSTATT

Beleuchtung am Arbeitsplatz

Arbeitsplatzbeleuchtung, Nennbeleuchtungsstärke von ca. 500 Lux

Nähmaschinenleuchte als Allgemeinbeleuchtung nicht ausreichend

Arbeitsplatzbeleuchtung: Lichteinfall von links oben, blendfrei, tageslichtweiß, gute Farbwiedergabe

Fußbodenbelag

Faserreste und Stäube sollen leicht entfernt werden können, fugendichte Verarbeitung, rutschhemmender Belag

Zentrale Abschaltung der elektrischen Anlagen (Empfehlung: optische Anzeige des Einschaltzustandes)

Notfall (siehe Ziffer III – 3 Informationen zur Ersten Hilfe)

Verbandkasten nach DIN 13 157 Teil C

Verbandbuch nach GUV-I 511.1 (bisher GUV 40.6)

Aushang Anleitung zur Ersten Hilfe bei Unfällen (Aushang DIN A 2) nach GUV-I 510-1 (bisher GUV 30.1)

Feuerlöschgeräte (Handfeuerlöscher z.B. Kohlenstoffdioxid, Löschdecke, Löschsand)

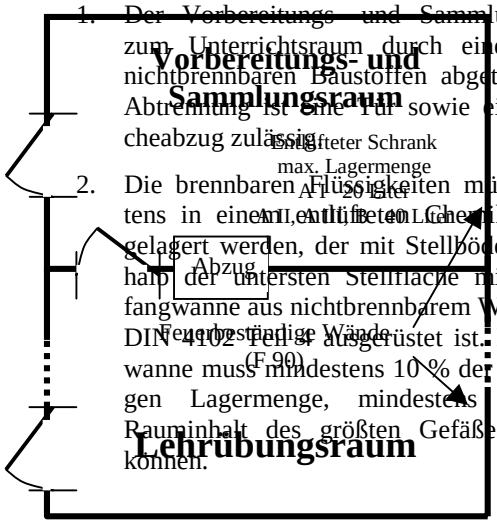
Telefonanschluss (in der Nähe des Unterrichtsraums ständig verfügbar, evtl. Mobiltelefon für Notrufe)

Notrufverzeichnis

III - 5.4 Einrichtungen zur Aufbewahrung und Lagerung brennbarer Flüssigkeiten

Grundsätzlich sind in Schulen brennbare Flüssigkeiten in Sicherheitsschränken nach TRbF 20[1] aufzubewahren. So weit in Schulen bereits Schränke vorhanden sind, die nicht der TRbF 20 entsprechen, müssen diese sicherstellen, dass bei der Entstehung eines Brandes im Vorbereitungs- und Sammlungsraum die in einem Schrank aufbewahrte Menge an brennbaren Flüssigkeiten nicht unmittelbar an der Brandausbreitung teilnimmt, sodass die im Sammlungsraum befindlichen Beschäftigten (Lehrer bzw. fachlich qualifiziertes Personal) den Brand löschen bzw. sich in Sicherheit bringen können.

Die Anforderungen gelten als erfüllt, wenn die nachfolgenden Punkte eingehalten sind:



1. Der Vorbereitungs- und Sammlungsraum ist zum Unterrichtsraum durch eine Wand aus nichtbrennbaren Baustoffen abgetrennt. In der Abtrennung ist eine Tür sowie eine Durchreicheabzug zulässig.

2. Die brennbaren Flüssigkeiten müssen mindestens in einem entlüfteten Chemikalienschrank gelagert werden, der mit Stellböden und unterhalb der untersten Stellfläche mit einer Auffangwanne aus nichtbrennbarem Werkstoff nach DIN 4102 Teil 4 ausgerüstet ist. Die Auffangwanne muss mindestens 10 % der max. zulässigen Lagermenge, mindestens jedoch den Rauminhalt des größten Gefäßes aufnehmen können.

3. Der Schrank muss eine ständig wirksame Entlüftung besitzen, die einen mindestens 10-fachen Luftwechsel je Stunde gewährleistet. Die Entlüftung muss direkt über der Auffangwanne wirksam sein und nach außerhalb des Schulgebäudes führen. Die Entlüftung in einen Abzug ist nur zulässig, wenn dieser ständig abgesaugt wird. Der Lüftungskanal ist in Anlehnung an TRbF 20 als Zone 2 eingestuft.

4. Der Schrank muss mit selbsttätig schließenden Türen[2] ausgerüstet sein. Die Schließzeit der Türen darf höchstens 20 Sekunden betragen. Die Türen müssen mit einer Hand bedienbar sein und eine ggf. vorhandene Türverriegelung darf das vollständige Schließen der Türen nicht verhindern. Aus Gründen des Brand- und Explosionsschutzes sind die Türen verschlossen zu halten; sie sind nur während der Bedienung zu öffnen.

5. An der Frontseite des Schrankes müssen folgende Kennzeichnungen gut sichtbar angebracht sein:
   - "Türen schließen"
   - Warnzeichen[3] W 1
   - Verbotszeichen P 02

Warnzeichen W 1
Warnung
vor feuergefährlichen Stoffen

Verbotszeichen P 02
Feuer, offenes Licht
und Rauchen verboten

---

1 Technische Regeln für brennbare Flüssigkeiten TRbF 20 – Läger

2 Selbsttätig schließende Türen mit motorischer Schließeinrichtung, die bei ca. 70 °C auslösen, werden nach TRbF 20 nur verlangt, wenn der Betrieb eine ständig geöffnete Tür erfordert. Dies ist im Schulbetrieb nicht erforderlich.

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

6. Der Schrank muss im Brandfall, z.B. durch Unterbrechen der Schranklüftung, eine Brandausbreitung verhindern.
7. Die max. zulässige Lagermenge brennbarer Flüssigkeiten in einem Schrank beträgt

   60 Liter davon höchstens

   20 Liter der Gefahrklasse A I und

   40 Liter Gefahrklassen A II, A III und B.

   Die zulässige Lagermenge ist unabhängig von der Größe des Vorbereitungs-/Sammlungsraumes. Die brennbaren Flüssigkeiten müssen in dicht verschlossenen, möglichst unzerbrechlichen Gefäßen aufbewahrt werden. Je Vorbereitungs-/Sammlungsraum ist nur ein Schrank für die Lagerung brennbarer Flüssigkeiten zulässig.

Lagerraum nach TRbF[1]

Bei größeren Lagermengen empfiehlt sich die Einrichtung eines Lagerraums nach VbF/TRbF 20:

Für diesen Lagerraum gelten folgende Anforderungen:

1. Sicherung gegen Betreten durch Unbefugte
2. Feuerbeständige Abtrennung[2] von angrenzenden Räumen
3. kein Bodenablauf
4. keine Schornsteinöffnungen, auch nicht durch Schieber oder Klappen verschlossene Öffnungen
5. elektrische Betriebsmittel (i. d. R. nur Beleuchtungseinrichtung) entsprechend DIN/VDE 0165[3]
6. keine Zündquellen im Raum

Das Herrichten eines solchen Lagerraums kann bei einigermaßen geeigneten baulichen Voraussetzungen erheblich kostengünstiger sein, als Anschaffung und Installation eines feuersicheren Schrankes nach DIN 12 925 Teil 1.

---

1 Mit der Außerkraftsetzung der Verordnung über brennbare Flüssigkeiten (VbF) gelten auch die Gefahrklassen AI, AII AIII und B nicht mehr. Die Technische Regeln z.B. TRbF 20 Läger werden bis auf weiteres fortgeführt; solange diese nicht geändert sind, werden die Gefahrklassen im vorliegenden Regelwerk beibehalten.

2 Feuerwiderstandsklasse F 90 nach DIN 4 102, gewährleistet z. B. durch ein Mauerwerk mit 24 cm Stärke und eine feuerbeständige Tür

3 DIN VDE 0165 Errichten elektrischer Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen

Gefahrklassen nach der Verordnung über brennbare Flüssigkeiten

Die Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Bereitstellung von Arbeitsmitteln und deren Benutzung bei der Arbeit, über Sicherheit beim Betrieb überwachungsbedürftiger Anlagen und über die Organisation des betrieblichen Arbeitsschutzes (Betriebssicherheitsverordnung – BetrSichV) dient zur Rechtsvereinfachung. Mit der Verordnung werden u.a. folgende Verordnungen geändert bzw. aufgehoben:

- Druckbehälterverordnung
- Verordnung über elektrische Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen
- Acetylenverordnung
- Verordnung über brennbare Flüssigkeiten
- Arbeitsmittelbenutzungsverordnung

Mit der Außerkraftsetzung der Verordnung über brennbare Flüssigkeiten (VbF) gelten auch die Gefahrklassen AI, AII AIII und B nicht mehr:

E i n t e i l u n g			
nach Verordnung brennbarer Flüssigkeiten (VbF)		nach Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)	
Gruppe A: mit Wasser nicht mischbar Gruppe B: mit Wasser mischbar bei 15 °C		In GefStoffV z. Zt. keine Unterscheidung in mischbar oder nicht mischbar mit Wasser.	
	Flammtemperatur		Flammtemperatur
Gefahrklasse AI:	< 21 °C	hochentzündlich:	< 0 °C, Siedebereich ≤ 35 °C
Gefahrklasse B:	< 21 °C	leichtentzündlich:	< 21 °C
Gefahrklasse AII:	21 °C bis 55 °C	entzündlich:	21 °C bis 55 °C
Gefahrklasse AIII:	55 °C bis 100 °C	Keine Entsprechung, Gefahrklasse AIII wegfallend	

Die engen Regelungen in der Verordnung brennbarer Flüssigkeiten sind in die Betriebssicherheitsverordnung nicht übernommen worden. Nach § 1 Anwendungsbereich Abs. 2 Nr. 4 gelten die Regelungen für Lageranlagen mit einem Gesamtrauminhalt von mehr als 10 000 Litern sowie Entleerstellen mit einer Umschlagkapazität von mehr als 1 000 Litern je Stunde, soweit entzündliche, leichtentzündliche oder hochentzündliche Flüssigkeiten gelagert oder umgeschlagen werden. Für den schulischen Bereich ist nach § 3 Gefährdungsbeurteilung die Aufbewahrung brennbarer Flüssigkeiten zu regeln.

In der Übergangszeit gelten nach der Betriebssicherheitsverordnung weiterhin

- Technischen Regeln Druckbehälter
  (TRB 001, TRB 002, TRB 600, TRB 610, TRB 700, TRB 701)
- Technischen Regeln Druckgase
  (TRG 001, TRG 100, TRG 101, TRG 102, TRG 103, TRG 280, TRG 300, TRG 360)
- Technische Regel für brennbare Flüssigkeiten
  (TRbF 01, TRbF 20, TRbF 50, TRbF 60)

Die Technische Regeln z.B. TRbF 20 Läger werden bis auf weiteres fortgeführt; solange diese nicht geändert sind, werden die Gefahrklassen im vorliegenden Regelwerk beibehalten.

III - 6 Fragenkatalog zur Gefährdungsbeurteilung Allgemeiner Bereich1

Nr.	Gefährdungsbeurteilung - Sicherheitsmaßnahmen	Fundstelle	ja	nein	Bemerkungen
1.	Wird die Verwaltungsvorschrift "Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht der Naturwissenschaften, Technik/Arbeitslehre, Hauswirtschaft und Kunst" zur Kenntnis genommen?	Teil I Teil II	—	—	
2.	**Fluchtwege**				
2.1	Sind in Räumen mit erhöhter Brandgefahr, z.B. Chemie-/Technikraum zwei günstig gelegene und voneinander unabhängige Ausgänge vorhanden? Als zweiter Ausgang ist auch der Ausstieg aus einem entsprechend gekennzeichneten und gestalteten Fenster zulässig, wenn dieser eine sichere Fluchtmöglichkeit bietet.	III – 5.1 bis III – 5.3	—	—	
2.2	Öffnen Türen in Fluchtrichtung?	III – 5.1 bis III – 5.3	—	—	
2.3	Sind die Türen von innen jederzeit ohne Hilfsmittel zu öffnen?	III – 5.1 bis III – 5.3	—	—	
3.	**Brandschutz**				
3.1	Sind entsprechend der Brandgefahr des jeweiligen Raumes Geräte zur Brandbekämpfung vorhanden?	I – 1.4	—	—	
3.2	Werden die Feuerlöscher alle 2 Jahre überprüft?	I – 1.4	—	—	
3.3	Besteht für den Brandfall ein Rettungsplan? Sind Fluchtwege gekennzeichnet? Sind Notausgänge gekennzeichnet?	I – 1.4 GUV-V A8 bisher GUV 0.7	—	—	
4.	**Erste Hilfe**				
4.1	Stehen voll ausgestattete Verbandkästen[2] in Bereichen mit erhöhter Gefährdung griffbereit zur Verfügung?	I – 1.4	—	—	
4.2	Ist sichergestellt, dass über Telefon[3] ein Notruf nach außen gelangen kann?	I – 1.2	—	—	
4.3	Sind Hinweise zur Ersten Hilfe angebracht z.B. Plakat, Notrufnummer?	III – 5.1 bis 5.3	—	—	

1 Diese Gefährdungsbeurteilung gilt für Fachräume der Naturwissenschaften, Technik, Hauswirtschaft, Kunst

2 Verbandkästen z.B. DIN 13 157 Erste-Hilfe-Material - Verbandkasten C

3 z.B. Mobiltelefon für Notrufe

Nr.	Gefährdungsbeurteilung - Sicherheitsmaßnahmen	Fundstelle	ja	nein	Bemerkungen
5.	**Hygiene**				
	Sind Waschbecken mit Seifenspender und Einmalhandtüchern vorhanden?	I – 3.6.2	—	—	
6.	**Elektrische Anlagen**				
6.1	Ist ein zentraler Schalter für die Stromkreise an die Experimentierstände vorhanden und gegen unbefugtes Einschalten gesichert?	I – 8.1	—	—	
6.2	Ist ein RCD d.h. Fehlerstrom-Schutzschalter mit $I_{\Delta N} \leq 30$ mA vorhanden?	I – 8.1	—	—	
6.3	Wird die Funktion des Fehlerstrom-Schutzschalters durch Auslösen geprüft? Prüffrist 6 Monate	I – 8.6	—	—	
6.4	Ist die Prüfung elektrischer Anlagen und ortsfeste Betriebsmittel durch eine Elektrofachkraft veranlasst? Prüffrist 4 Jahre	I – 8.6	—	—	
6.5	Ist die Prüfung elektrischer Geräten und Kabel durch eine Elektrofachkraft veranlasst? Prüffrist 1 Jahr	I – 8.6	—	—	
7.	**Gasinstallation in Fachräumen der Naturwissenschaften und Technik**				
7.1	Ist eine zentrale Absperreinrichtung für die Gasanlage vorhanden, leicht erreichbar und gegen unbefugtes Öffnen gesichert?	I – 5.4.3	—	—	
7.2	Ist eine Zwischenabsperreinrichtung und ggf. Gasmangelsicherung zu den Schülerexperimentiertischen vorhanden?	I – 5.4.4	—	—	
7.3	Wird der DIN-DVGW-geprüfte Gasschlauch benutzt?	I – 5.4.1	—	—	
7.4	Sind Gasschläuche auf Porosität und die Enden auf Aufweitung geprüft (Sichtprüfung) und ggf. abgeschnitten?	I – 5.4.2	—	—	
7.5	Werden je Raum weniger als 14 kg brennbare Flüssiggase bereitgestellt?	I – 5.4.3	—	—	
7.6	Ist die Prüfung der ortsfesten Flüssiggasanlage durch einen Sachkundigen (z.B. Gasinstallateur) auf Dichtheit, ordnungsgemäße Beschaffenheit, Funktion und Aufstellung veranlasst? Prüffrist 4 Jahre; Prüfbescheinigung	I – 5.4.6	—	—	
7.7	Ist die Prüfung der Erdgasanlage veranlasst? Prüffrist 10 Jahre; Prüfbescheinigung	I – 5.4.6	—	—	
7.8	Werden Gaskartuschen sachgemäß aufbewahrt?	I – 5.4.2 I – 5.4.3	—	—	

Nr.	Gefährdungsbeurteilung - Sicherheitsmaßnahmen	Fundstelle	ja	nein	Bemerkungen
8.	**Umgang mit Druckgasflaschen**				
8.1	Werden Druckgasflaschen sachgemäß aufbewahrt?	I – 5.1.1 bis I – 5.1.3	—	—	
8.2	Ist der Raum mit dem Warnzeichen W 19 „Warnung vor Gasflaschen“ gekennzeichnet?	I – 5.1.2	—	—	
8.3	Sind im Lageplan die Standorte der Druckgasflaschen angegeben?	I – 1.4	—	—	
9.	**UMGANG MIT GEFAHRSTOFFEN** **Ermittlungspflicht**				
9.1	Wird ein Verzeichnis der Gefahrstoffe, mit denen in der Schule umgegangen wird, geführt?	I – 3.2.5	—	—	
9.2	Werden nur die zugelassenen krebserzeugenden und erbgutverändernden Stoffe im Unterricht eingesetzt?	I – 3.2.3 I – 3.2.6	—	—	
9.3	Wird das Gesamtvolumen brennbarer Flüssigkeiten ermittelt?	I – 3.2.3	—	—	
9.4	Liegen Sicherheitsdatenblätter (z.B. auf CD-ROM) nach § 14 GefStoffV vor und sind sie den Lehrern zugänglich?		—	—	
9.5	Wird geprüft, ob Stoffe oder Zubereitungen mit geringerem gesundheitlichen Risiko eingesetzt werden können? (Ersatzstoffprüfung)	I – 3.2.4	—	—	
10.	**Technische Schutzmaßnahmen**				
10.1	Sind lüftungstechnische Anlagen (Abzug, ggf. Raumlüftung, entlüftete Schränke, Abzugshaube) vorhanden und kontrolliert?	I – 3.4.2	—	—	
10.2	Wird Kontrolle der lufttechnischen Funktion durchgeführt?	I – 3.4.2	—	—	
10.3	Sind Schutzbrillen (auch für Brillenträger) und Schutzhandschuhe als persönliche Schutzausrüstung vorhanden?	I – 3.11.1 I – 3.11.2	—	—	
10.4	Sind Schutzscheiben, Splitterkorb vorhanden?	I – 2.7	—	—	
10.5	Sind die Voraussetzungen für Erste-Hilfe-Maßnahmen bei Verätzungen gegeben (Waschbecken mit Handbrause, Augendusche)?	I – 3.6.2	—	—	
11.	**Fachkonferenz als Unterweisung** (jährlich):				
11.1	Werden Fragen des Umgangs mit Gefahrstoffen an der Schule und der Verhütung von Unfällen erörtert?	I – 3.5.2	—	—	

Nr.	Gefährdungsbeurteilung - Sicherheitsmaßnahmen	Fundstelle	ja	nein	Bemerkungen
11.2	Werden Fragen zur Unterweisung der Schüler über Schutzeinrichtungen und Verhaltensregeln (Betriebsanweisung) durch den Fachlehrer behandelt?	I – 3.5.2	—	—	
12.	**Umgangsbeschränkungen und -verbote**				
12.1	Werden die Umgangsbeschränkungen für KMR[1]-Stoffe und Halogenkohlenwasserstoffe in Lehrerexperimenten beachtet?	I – 3.8	—	—	
12.2	Werden werdende und stillende Mütter sowie Gebärfähige über Gefahren und Beschäftigungsbeschränkungen unterwiesen? Beachten Schwangere, dass sie KMR-Stoffen nicht ausgesetzt sein dürfen?	I – 3.5.4 I – 3.10	—	—	
12.3	Werden Umgangsbeschränkungen für Gefahrstoffe beim Einsatz in Schülerexperimenten beachtet?	I – 3.9	—	—	
13.	**Kennzeichnung der Gefahrstoffe**				
	Sind die Gefahrstoffe richtig gekennzeichnet? - Standflaschen für den Handgebrauch - Vorratsgebinde	I – 3.7	—	—	
14.	**Aufbewahrung der Gefahrstoffe**				
14.1	Werden die sehr giftigen, krebserzeugenden und erbgutverändernden Stoffe Kategorie 1 und 2 unter Verschluss aufbewahrt?	I – 3.7.7	—	—	
14.2	Wird der Giftschrankschlüssel nur an Befugte ausgegeben?	I – 3.7.7	—	—	
14.3	Werden Stoffe, die gefährliche Gase, Dämpfe, Nebel oder Rauch abgeben können, in entlüfteten Schränken aufbewahrt?	I – 3.7.10	—	—	
14.4	Werden ätzende Gefahrstoffe nicht über Augenhöhe aufbewahrt?	I – 3.7.14	—	—	
15.	**Radioaktive Stoffe / Präparate**				
	Werden beim Umgang mit radioaktiven Stoffen die Fragen in der Gefährdungsbeurteilung Physik beachtet?	III – 9	—	—	
16.	**Schulröntgeneinrichtungen**				
	Werden beim Umgang mit Schulröntgeneinrichtungen die Fragen in der Gefährdungsbeurteilung Physik beachtet?	III – 9	—	—	
17.	**Entsorgung**				

[1] KMR-Stoffe sind krebserzeugende, mutagene (erbgutverändernde) und reproduktionstoxische (fortpflanzungsgefährdende) Stoffe.

Nr.	Gefährdungsbeurteilung - Sicherheitsmaßnahmen	Fundstelle	ja	nein	Bemerkungen
17.1	Besteht eine Regelung, wie Abfälle behandelt bzw. beseitigt werden? (Rücksprache mit Schulleiter/Sachkostenträger)	I – 3.12	—	—	
17.2	Sind in den betroffenen Fachräumen geeignete Sammelbehälter für Chemikalienreste und –abfälle eingerichtet?	I – 3.12.3 III – 15.2	—	—	
18.	**Reinigungs-/Wartungs-/Reparaturpersonal**				
18.1	Sind die Fachräume in einem solchen Zustand, dass das genannte Personal gefahrlos seine Arbeit verrichten kann?	I – 3.5.5	—	—	
18.2	Ist dieses Personal in der Sprache der Beschäftigten über die in der Schule bestehenden Gefährdungen und über entsprechende Schutzmaßnahmen unterwiesen?	I – 3.5.5	—	—	
19.	**Mängel an den Fachräumen**				
	Wurden festgestellte Mängel an Einrichtungen und Ausstattung der Fachräume dem Schulleiter gemeldet?		—	—	
20.	**Defekte Geräte und Maschinen**				
	Sind defekte Geräte oder Maschinen, die eine Gefahr darstellen, als defekt gekennzeichnet und der Benutzung entzogen?	I – 5.1.6 I – 5.3.2 I – 5.4.2	—	—	

III - 7 Fragenkatalog zur Gefährdungsbeurteilung Biologie

Nr.	Gefährdungsbeurteilung - Sicherheitsmaßnahmen	Fundstelle	ja	nein	Bemerkungen
1.	Wird die Verwaltungsvorschrift "Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht der Naturwissenschaften, Technik/Arbeitslehre, Hauswirtschaft und Kunst" zur Kenntnis genommen?	Teil I Teil II	—	—	
2.	**Fluchtwege** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
3.	**Brandschutz**				
3.1	Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III - 6	—	—	
3.2	Sind Geräte zur Brandbekämpfung wie Feuerlöscher, Löschsand, Löschdecke vorhanden?	I – 1.4	—	—	
4.	**Erste Hilfe** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
5.	**Hygiene**				
5.1	Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
5.2	Wird im Arbeitsraum weder gegessen, getrunken, geraucht, geschminkt noch geschnupft?	I – 3.6.1	—	—	
6.	**Elektrische Anlagen**				
6.1	Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
6.2	Ist eine Not-Aus-Einrichtung vorhanden?	I – 8.1	—	—	
6.3	Ist die Funktion des Not-Aus-Schalters durch Auslösen geprüft? (durch Sammlungsleiter) Prüffrist 6 Monate	I – 8.6	—	—	
7.	**Gasinstallation** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
8.	**Umgang mit Druckgasflaschen** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	

Nr.	Gefährdungsbeurteilung - Sicherheitsmaßnahmen	Fundstelle	ja	nein	Bemerkungen
9.	**Umgang mit Gefahrstoffen** **Ermittlungspflicht** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
10.	**Schutzmaßnahmen** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
11.	**Fachkonferenz als Unterweisung** (jährlich) Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
12.	**Umgangsbeschränkung, -verbote** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
13.	**Kennzeichnung der Gefahrstoffe** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
14.	**Aufbewahrung der Gefahrstoffe** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
15.	**Radioaktive Stoffe / Präparate** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Physik“ beachtet?	III – 9	—	—	
16.	**Entsorgung** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
17.	**Reinigungs-/Wartungs-/Reparaturpersonal** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
18.	**Mängel an den Fachräumen** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
19.	**Defekte Geräte und Maschinen** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	

Nr.	Gefährdungsbeurteilung - Sicherheitsmaßnahmen	Fundstelle	ja	nein	Bemerkungen
20.	**Umgang mit Tieren, Pflanzen und Pilzen**				
20.1	Wird der Umgang mit Lebewesen vermieden, die Vergiftungserscheinungen auslösen können oder als Krankheitsüberträger in Frage kommen?	I – 9.1 I – 9.3	—	—	
20.2	Wird der Umgang mit Präparaten/Materialien vermieden, die Vergiftungserscheinungen auslösen oder Krankheiten hervorrufen können?	I – 9.2	—	—	
20.3	Wird, falls vorhanden, mit Mikrotom und Präpariersteck gearbeitet?	II – 2.2	—	—	
20.4	Sind vorhandene giftige Pflanzen, Giftpilze oder deren Teile kenntlich gemacht?	II – 2.2	—	—	
20.5	Sind die Schüler über mögliche allergische Reaktionen informiert?	I – 9.3	—	—	
20.6	Werden Präparate verwendet, die mit zugelassenen Konservierungsmitteln behandelt sind?	I – 9.3 II – 2.1.3	—	—	
20.7	Werden vorhandene Altpräparate, die mit arsenhaltigen Konservierungsmitteln behandelt sind, staubdicht aufbewahrt?	I – 9.2	—	—	
21.	**Umgang mit Mikroorganismen** Siehe Gefährdungsbeurteilung Biologie III – 7.1				
22.	**Aquarien, Terrarien**				
22.1	Werden in Terrarien und Aquarien handelsübliche, geprüfte Elektrogeräte verwendet?	II – 2.1.1	—	—	
22.2	Werden für Beleuchtung und Heizung Trenntransformatoren verwendet?	II – 2.1.1	—	—	
22.3	Werden bei Arbeiten im Aquarium die elektrischen Geräte vom Netz getrennt?	II – 2.1.1	—	—	

III - 7.1 Muster - Gefährdungsbeurteilung Biologie / Mikroorganismen

Nr.	Gefährdungsbeurteilung - Sicherheitsmaßnahmen	Fundstelle	ja	nein	Bemerkungen
1.	Werden Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ (Erste Hilfe, Hygiene) und „Biologie“ (Hygiene) beachtet?	III – 6.4 III – 6.5 III – 7	—	—	
2.	**Vor Aufnahme mikrobiologischer Arbeiten**				
2.1	Hat der Lehrer durch Ausbildung und Fortbildung die notwendigen Grundkenntnisse in mikrobiologischen Arbeitstechniken erworben?	I – 9.4	—	—	
2.2	Wurde vor Beginn mikrobiologischer Arbeiten die Risikogruppe ermittelt bzw. bei gentechnischen Arbeiten die Sicherheitsstufe bestimmt?	I – 9.4.1 bis I – 9.4.3	—	—	
2.3	Wurde vor gentechnischen Arbeiten ein Projektleiter und ein Beauftragter für biologische Sicherheit bestellt?	I – 9.4.4	—	—	
2.4	Werden Schüler vor dem Umgang mit biologischen Arbeitsstoffen über sicherheitsrelevante Arbeitstechniken informiert?	II – 2.2	—	—	
3.	**Mikrobiologische Arbeitstechniken**				
3.1	Werden Anreicherungskulturen aus der Umwelt vor der Bebrütung fest verschlossen?	I – 9.4.2 II – 2.3.1	—	—	
3.2	Wird der Umgang mit Mikroorganismen vermieden, die Allergien hervorrufen können? (Ersatzstoffsuche, keine offene Handhabung)	II – 2.2	—	—	
3.3	Sind Arbeitsgeräte, die biologisches Risikomaterial enthalten können, gekennzeichnet?		—	—	
3.4	Wird mit Pipettierhilfen und Suspensionen von Mikroorganismen sachgerecht umgegangen? (Aerosolbildung, Tröpfcheninfektion)	II – 2.3.1	—	—	
3.5	Ist sichergestellt, dass die Arbeitsmittel nach Beendigung der Tätigkeit erforderlichenfalls sterilisiert werden?	II – 2.3.1	—	—	
3.6	Werden Abfälle in geeigneten Behältern gesammelt, ggf. sterilisiert und geeignet entsorgt?	II – 2.3.2	—	—	
4.	**Einrichtung und Verhalten**				
4.1	Sind flüssigkeitsdichte Arbeitstische und leicht zu reinigende Fußböden vorhanden?	I – 9.4.5	—	—	
4.2	Stehen Desinfektionsmittel und ggf. Hautpflegemittel zur Verfügung?	II – 2.3.1	—	—	
4.3	Stehen erforderlichenfalls Schutzhandschuhe und Schutzbrille zur Verfügung?	II – 2.2	—	—	
4.4	Wird die Pausenverpflegung getrennt vom biologischen Material aufbewahrt?	II – 2.3.1	—	—	

III - 8 Fragenkatalog zur Gefährdungsbeurteilung Chemie

Nr.	Gefährdungsbeurteilung - Sicherheitsmaßnahmen	Fundstelle	ja	nein	Bemerkungen
1.	Wird die Verwaltungsvorschrift "Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht der Naturwissenschaften, Technik/Arbeitslehre, Hauswirtschaft und Kunst" zur Kenntnis genommen?	Teil I Teil II	—	—	
2.	**Fluchtwege**				
	Werden die Fragen hierzu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
3.	**Brandschutz**				
3.1	Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
3.2	Sind Geräte zur Brandbekämpfung wie Feuerlöscher, Löschsand, Löschdecke vorhanden?	I – 1.4	—	—	
4.	**Erste Hilfe** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
5.	**Hygiene**				
5.1	Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
5.2	Wird im Arbeitsraum weder gegessen, getrunken, geraucht, geschminkt oder geschnupft?	I – 3.6.1	—	—	
6.	**Elektrische Anlagen**				
6.1	Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
6.2	Ist eine Not-Aus-Einrichtung vorhanden?	I – 8.1	—	—	
6.3	Ist die Funktion des Not-Aus-Schalters durch Auslösen geprüft? Prüffrist 6 Monate	I – 8.6	—	—	
7.	**Gasinstallation** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
8.	**Umgang mit Druckgasflaschen**				
8.1	Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
8.2	Sind bei Druckgasflaschen mit giftigen und ätzenden Gasen (z.B. Chlor, Chlorwasserstoff, Ammoniak) die besonderen Anforderungen der TRG 280 eingehalten?	I – 5.1	—	—	

Nr.	Gefährdungsbeurteilung - Sicherheitsmaßnahmen	Fundstelle	ja	nein	Bemerkungen
	UMGANG MIT GEFAHRSTOFFEN				
9.	**Ermittlungspflicht** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
10.	**Technische Schutzmaßnahmen** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
11.	**Fachkonferenz als Unterweisung** (jährlich) Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
12.	**Umgangsbeschränkungen und -verbote** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
13.	**Kennzeichnung der Gefahrstoffe** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
14.	**Aufbewahrung der Gefahrstoffe** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
15.	**Radioaktive Stoffe / Präparate** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Physik“ beachtet?	III – 9	—	—	
16.	**Entsorgung** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
17.	**Reinigungs-/Wartungs-/Reparaturpersonal** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
18.	**Mängel an den Fachräumen** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
19.	**Defekte Geräte und Maschinen** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	

III - 9 Fragenkatalog zur Gefährdungsbeurteilung Physik

Nr.	Gefährdungsbeurteilung - Sicherheitsmaßnahmen	Fundstelle	ja	nein	Bemerkungen
1.	Wird die Verwaltungsvorschrift "Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht der Naturwissenschaften, Technik/Arbeitslehre, Hauswirtschaft und Kunst" zur Kenntnis genommen?	Teil I Teil II	—	—	
2.	**Fluchtwege** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
3.	**Brandschutz** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
4.	**Erste Hilfe** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
5.	**Hygiene** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
6.	**Elektrische Anlagen**				
6.1	Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
6.2	Ist eine Not-Aus-Einrichtung vorhanden?	I – 8.1	—	—	
6.3	Ist die Funktion des NOT-AUS-Schalters durch Auslösen geprüft? Prüffrist 6 Monate	I – 8.6	—	—	
6.4	Erfolgt Aufbau, Umbau und Abbau vor Versuchsanordnungen mit berührungsgefährlichen Spannungen nur in spannungsfreiem Zustand?	I – 8.3	—	—	
6.5	Werden an berührungsgefährliche Teile nur geeignete Mess-, Prüf- und Justiereinrichtungen herangeführt?	I – 8.3	—	—	
6.6	Wird darauf geachtet, dass Steck- und Schraubverbindungen in ihren Abmessungen aufeinander abgestimmt sind?	I – 8.5	—	—	
7.	**Gasinstallation** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
8.	**Umgang mit Druckgasflaschen** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	

Nr.	Gefährdungsbeurteilung - Sicherheitsmaßnahmen	Fundstelle	ja	nein	Bemerkungen
	UMGANG MIT GEFAHRSTOFFEN				
9.	**Ermittlungspflicht** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
10.	**Schutzmaßnahmen** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
11.	**Fachkonferenz als Unterweisung** (jährlich) Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
12.	**Umgangsbeschränkungen und -verbote** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
13.	**Kennzeichnung der Gefahrstoffe** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
14.	**Aufbewahrung der Gefahrstoffe** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
15.	**Radioaktive Stoffe / Präparate**				
151	Ist die Verwendung radioaktiver Stoffe oder Präparate zur Erreichung des Unterrichtsziels erforderlich?	I – 6.6	—	—	
152	Wird beim Umgang mit radioaktiven Stoffen jede unnötige Strahlenexposition oder Kontamination vermieden?	I – 6.2	—	—	
153	Werden nur bauartzugelassene radioaktive Vorrichtungen verwendet?	I – 6.2	—	—	
154	Gehen mit radioaktiven Stoffen oberhalb der Freigrenzen nur Lehrer um, die zuvor zu Strahlenschutzbeauftragen bestellt wurden?	I – 6.3	—	—	
155	Ist die Fachkunde innerhalb der vorgegebenen Fristen aktualisiert worden?	I – 6.5	—	—	
156	Ist die Bestellung oder Entpflichtung zum Strahlenschutzbeauftragen der zuständigen Behörde (z. B. dem Gewerbeaufsichtsamt) mitgeteilt worden?	I – 6.3	—	—	
157	Sind radioaktive Stoffe oder Präparate listenmäßig erfasst (Buchführung) und werden Änderungen fortgeschrieben?	I – 6.3 I – 6.6	—	—	

Nr.	Gefährdungsbeurteilung - Sicherheitsmaßnahmen	Fundstelle	ja	nein	Bemerkungen
158	Sind die erforderlichen Anzeigen des Bestands (Verlust, Beschädigung, Abgabe) bei der zuständigen Behörde (z. B. dem Gewerbeaufsichtsamt) erstattet?	I – 6.3 I – 6.6	—	—	
159	Stehen zur Aufbewahrung geeignete Räume oder Schutzvorrichtungen zur Verfügung?	I – 6.3 I – 6.6	—	—	
1510	Sind radioaktive Präparate und Aufbewahrungsbehältnisse mit dem Strahlenzeichen gekennzeichnet?	I – 6.9	—	—	
1511	Werden Verlust, Stör- oder Unglücksfälle über den Schulleiter der zuständigen Behörde (z. B. dem Gewerbeaufsichtsamt) unverzüglich mitgeteilt?	I – 6.6	—	—	
1512	Werden radioaktive Präparate, die infolge Abnutzung, Beschädigung oder Zerstörung nicht mehr der StrlSchV entsprechen, aus dem Verkehr gezogen?	I – 6.6	—	—	
1513	Wird der Schulleiter über Mängel, die den Strahlenschutz beeinträchtigen, unverzüglich informiert?	I – 6.6	—	—	
1514	Liegt ein Entsorgungskonzept für radioaktive Abfälle oder kontaminierte Gegenstände oder nicht mehr verwendete oder verwendbare Präparate vor (Rückgabe an Lieferanten oder Landessammelstelle)?	I – 6.6	—	—	
1515	Wurden bauartzugelassene radioaktive Vorrichtungen fristgemäß einer Dichtigkeitsprüfung durch einen amtlich anerkannten Sachverständigen unterzogen? Prüffrist 10 Jahre oder Vermerk im Zulassungsschein	I – 6.6	—	—	
1516	Liegt beim genehmigungs- oder anzeigebedürftigen Umgang eine Strahlenschutzanweisung nach § 34 StrlSchV vor, d.h. Fragenkatalog zur Gefährdungsbeurteilung Physik mit den einschlägigen Ziffern.	I – 6.6	—	—	
16.	**Schulröntgeneinrichtung**				
161	Sind Lehrer, wenn sie Schüler beim Betrieb einer Schulröntgeneinrichtung mitwirken lassen, als Strahlenschutzbeauftragte bestellt worden?	I – 6.3	—	—	
162	Sind die Wiederholungsprüfungen an der Schulröntgeneinrichtung fristgerecht durchgeführt? Prüffrist 5 Jahre	I – 6.6	—	—	
163	Ist die Bestellung oder Entpflichtung zum Strahlenschutzbeauftragten der zuständigen Behörde (z. B. dem Gewerbeaufsichtsamt) mitgeteilt worden?	I – 6.3	—	—	
164	Wird in allgemeinbildenden Schulen nur eine bauartzugelassene Schulröntgeneinrichtung betrieben?	I – 6.3	—	—	
165	Sind die erforderlichen Anzeigen des Beginns oder der Beendigung des Betriebs einer Schulröntgeneinrichtung der zuständigen Behörde (z. B. dem Gewerbeaufsichtsamt) erfolgt?	I – 6.6	—	—	
166	Ist die Schulröntgeneinrichtung gegen unbefugtes Inbetriebsetzen gesichert?	I – 6.8	—	—	

Nr.	Gefährdungsbeurteilung - Sicherheitsmaßnahmen	Fundstelle	ja	nein	Bemerkungen
17.	**Störstrahler** Werden nur Störstrahler verwendet, die nach der Röntgenverordnung anzeige- und genehmigungsfrei sind? Werden Gasentladungsröhren nur mit Spannungen unter 5 kV betrieben?	I – 6.8	—	—	
18.	**Entsorgung** Werden die Fragen *dazu* in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
19.	**Reinigungs-/Wartungs-/Reparaturpersonal** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
20.	**Mängel an den Fachräumen** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
21.	**Defekte Geräte und Maschinen** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
22.	**Laser**				
221	Ist sichergestellt, dass in Schulen nur Laser der Klassen 1, 1M, 2 und 2M eingesetzt werden?	I – 7.1	—	—	
222	Werden Laser der Klassen 1M, 2 und 2M unter Verschluss aufbewahrt?	I – 7.2	—	—	
223	Werden Laser der Klassen 1M, 2 und 2M nur unter Aufsicht des Lehrers betrieben?	I – 7.3	—	—	
224	Wird der Versuchsbereich, in dem mit Lasern der Klassen 1M, 2 und 2M experimentiert wird, während des Betriebs mit dem Laserwarnschild gekennzeichnet?	I – 7.4	—	—	
225	Wird dieser Laserbereich durch Abgrenzung gegen unbeabsichtigtes Betreten gesichert?	I – 7.4	—	—	
226	Werden Experimente mit Lasern der Klassen 1M, 2 und 2M so gestaltet, dass der Blick in den direkten Laserstrahl oder in den reflektierten Strahl verhindert wird?	I – 7.5	—	—	
227	Werden Experimente mit Lasern der Klassen 1M und 2M so gestaltet, dass der Strahlenquerschnitt nicht verkleinert wird?	I – 7.5	—	—	

III - 10 Fragenkatalog zur Gefährdungsbeurteilung Technik/Arbeitslehre

Nr.	Gefährdungsbeurteilung – Sicherheitsmaßnahmen	Fundstelle	ja	nein	Bemerkungen
1.	Wird die Verwaltungsvorschrift "Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht der Naturwissenschaften, Technik/Arbeitslehre, Hauswirtschaft und Kunst" zur Kenntnis genommen?	Teil I Teil II	—	—	
2.	**Fluchtwege** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
3.	**Brandschutz** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
4.	**Erste Hilfe** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
5.	**Hygiene** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
6.	**Elektrische Anlagen**				
6.1	Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
6.2	Ist eine Not-Aus-Einrichtung vorhanden?	I – 8.1	—	—	
6.3	Ist die Funktion des Not-Aus-Schalters durch Auslösen geprüft? Prüffrist 6 Monate	I – 8.6	—	—	
7.	**Gasinstallation** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
8.	**Umgang mit Druckgasflaschen** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
9.	**UMGANG MIT GEFAHRSTOFFEN** **Ermittlungspflicht** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	

Nr.	Gefährdungsbeurteilung – Sicherheitsmaßnahmen	Fundstelle	ja	nein	Bemerkungen
10.	**Schutzmaßnahmen** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
11.	**Fachkonferenz als Unterweisung** (jährlich) Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
12.	**Umgangsbeschränkungen und -verbote** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
13.	**Kennzeichnung der Gefahrstoffe** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
14.	**Aufbewahrung der Gefahrstoffe** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
15.	**Entsorgung** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
16.	**Reinigungs- Wartungs- und Reparaturpersonal** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
17.	**Mängel an den Fachräumen** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
18.	**Defekte Geräte und Maschinen** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
19.	**Sicherung der Maschinen**				
19.1	Sind Maschinen mit Beschäftigungsverbot gegen unbefugte Benutzung durch Schüler gesichert, z.B. durch Schlüsselschalter?	I – 10.1 III – 5.2	—	—	
19.2	Sind diese Maschinen in gesonderten und verschließbaren Räumen aufgestellt?	III – 5.2	—	—	
19.3	Sind ausreichende Verkehrs- bzw. Arbeitsbereiche für die Bearbeitung und Führung größerer Werkstücke an den Maschinen vorhanden?	III – 5.2	—	—	
19.4	Sind Maschinen mit Rollen, Rädern oder Gleitern sicher aufgestellt?	III – 5.2	—	—	

Nr.	Gefährdungsbeurteilung – Sicherheitsmaßnahmen	Fundstelle	ja	nein	Bemerkungen
19.5	Sind Maschinen und Werktische, bei denen die Gefahr des Herabfallens oder Kippens besteht am Boden oder an der Werkbank formschlüssig befestigt?	III – 5.2	—	—	
20.	**Sicherheit an Arbeitsplätzen**				
20.1	Sind die Arbeitsplätze übersichtlich, mit den notwendigen Abständen und ohne gegenseitige Gefährdung angeordnet?	III – 5.2	—	—	
20.2	Sind Gefahrenbereiche, in denen mit wegfliegenden Werkstücken zu rechnen ist, auf dem Boden markiert?	III – 5.2	—	—	
20.3	Ist der Raum mit rutschhemmendem Bodenbelag ausgestattet?	III – 5.2	—	—	
20.4	Sind Materialien sicher gelagert?	III – 5.2	—	—	
20.5	Werden zum Erreichen höher gelegener Schränke/Regale geeignete Leitern oder Tritte verwendet?	III – 5.2	—	—	
21.	**Maschinen zur Be- und Verarbeitung von Holz und ähnlichen Werkstoffen**				
21.1	Besitzen Holzbearbeitungsmaschinen, die nach dem 01.01.1982 hergestellt wurden und deren Werkzeuge eine längere Auslaufzeit als 10 Sekunden nach dem Ausschalten haben und nicht verkleidet sind, eine Bremseinrichtung?[1]	UVV GUV-V 7j bisher GUV 3.10 § 12 III – 4.4	—	—	
21.2	Sind stationäre Holzbearbeitungsmaschinen, die nach dem 01.01.1980 hergestellt wurden, mit Unterspannungsauslöser nach VDE 0112 Teil 1 ausgestattet, die für eine Abschaltung der Maschine bei Spannungsabfall oder -ausfall sorgt und ein unbeabsichtigtes Wiederanlaufen verhindert?	UVV GUV-V 7j bisher GUV 3.10 § 11	—	—	
21.3	Erfüllen die Holzbearbeitungsmaschinen, die nach dem 01.01.1993 in Betrieb genommen wurden, den baulichen Anforderungen der EG-Maschinen-Richtlinien[2]?	I – 10.2	—	—	
21.4	Sind die Anschlüsse der Maschinen gegen Beschädigungen geschützt, und so verlegt, dass sie keine Stolperstellen bilden?	III -- 5.2	—	—	
21.5	Sind Schutz- und Hilfsvorrichtungen griffbereit vorhanden, die verhindern, dass die Hände beim Arbeiten in den Gefahrenbereich kommen?	II – 5.1.4	—	—	

1 Wegen der besonderen Situation in Schulwerkstätten ist die Nachrüstung älterer Maschinen mit Bremseinrichtungen zu empfehlen, soweit dies technisch durchführbar und finanziell vertretbar ist.

2 Anmerkung: Gilt nicht für Holzbearbeitungsmaschinen, die bis zum 31.12.1994 in den Verkehr gebracht wurden und den einschlägigen Bestimmungen der UVV Maschinen und Anlagen zur Be- und Verarbeitung von Holz u.ä. Werkstoffen (GUV –V 7j, bisher GUV 3.10) entsprechen.

Nr.	Gefährdungsbeurteilung – Sicherheitsmaßnahmen	Fundstelle	ja	nein	Bemerkungen
216	Wird bei der Bearbeitung von Holz das gesundheitliche Risiko von Holzstaub in der Luft nach dem Stand der Technik minimiert bzw. liegen staubarme Arbeitsbereiche bei der maschinellen Bearbeitung von Holz vor?	I – 10.2.3 III – 5.2	—	—	
22.	**Technische Schutzmaßnahmen**				
221	Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
222	Sind die lüftungstechnischen Anlagen (ggf. Raumlüftung, entlüftete Schränke, Brennöfenentlüftung) vorhanden und kontrolliert?	I – 10.2.3 I – 10.3 III – 5.2	—	—	
223	Ist der Lärmbereich mit dem Gebotszeichen „Gehörschutz tragen“ gekennzeichnet? Ist ggf. Gehörschutz bereitgestellt?	III – 5.2	—	—	

III - 11 Fragenkatalog zur Gefährdungsbeurteilung Hauswirtschaft / Lehrküche

Nr.	Gefährdungsbeurteilung - Sicherheitsmaßnahmen	Fundstelle	ja	nein	Bemerkungen
1.	Wird die Verwaltungsvorschrift "Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht der Naturwissenschaften, Technik/Arbeitslehre, Hauswirtschaft und Kunst" zur Kenntnis genommen?	Teil I Teil II	—	—	
2.	**Fluchtwege** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
3.	**Brandschutz** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
4.	**Erste Hilfe** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
5.	**Hygiene** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
6.	**Elektrische Anlagen** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
7.	**Gasinstallation** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
8.	**UMGANG MIT GEFAHRSTOFFEN** **Ermittlungspflicht** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
9.	**Entsorgung** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
10.	**Reinigungs-/Wartungs-/Reparaturpersonal** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	

Nr.	Gefährdungsbeurteilung - Sicherheitsmaßnahmen	Fundstelle	ja	nein	Bemerkungen
11.	**Mängel an den Fachräumen** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
12.	**Defekte Geräte und Maschinen** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
13.	**Sicherheit an Arbeitsplätzen**				
13.1	Sind die Arbeitsplätze übersichtlich, mit den notwendigen Abständen und ohne gegenseitige Gefährdung angeordnet?	III – 5.3	—	—	
13.2	Werden Stolperstellen vermieden (z.B. Verlängerungsleitungen, offenstehende Backöfen und Geschirrspülmaschinen)?	II – 6.1.11	—	—	
13.3	Ist der Raum mit rutschhemmendem Bodenbelag ausgestattet?	III – 5.3	—	—	
13.4	Können Einrichtungsgegenstände sicher benutzt werden?	III – 5.3	—	—	
13.5	Werden zum Erreichen höher gelegener Schränke/Regale geeignete Leitern oder Tritte verwendet?	III – 5.3	—	—	
13.6	Sind vorhandene Transportwagen ausreichend gegen Kippen und gegen Wegrollen gesichert?	III – 5.3	—	—	
14.	**Sicherung der Maschinen und Geräte**				
14.1	Wird vor der Benutzung elektrischer Geräte der einwandfreie Zustand durch Sichtprüfung festgestellt?	I – 10.2.6	—	—	
14.2	Stehen Topfhandschuhe zur Verfügung?	II – 6.1.8	—	—	
15.	**Technische Schutzmaßnahmen** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
16.	**Schneiden**				
16.1	Sind scharfe Messer mit abrutschsicheren Griffen vorhanden?	II – 6.1.6	—	—	
16.2	Sind geeignete Schneideunterlagen vorhanden?	II – 6.1.7	—	—	

III - 12 Fragenkatalog zur Gefährdungsbeurteilung Kunst

Nr.	Gefährdungsbeurteilung – Sicherheitsmaßnahmen	Fundstelle	ja	nein	Bemerkungen
1.	Wird die Verwaltungsvorschrift "Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht der Naturwissenschaften, Technik/Arbeitslehre, Hauswirtschaft und Kunst" zur Kenntnis genommen?	Teil I Teil II	—	—	
2.	**Brandschutz** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeinen Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
3.	**Erste Hilfe** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeinen Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
4.	**Hygiene** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeinen Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
5.	**Elektrische Anlagen** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeiner Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
6.	**Gasinstallation** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeinen Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
7.	**UMGANG MIT GEFAHRSTOFFEN** **Ermittlungspflicht** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeinen Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
8.	**Schutzmaßnahmen** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeinen Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
9.	**Fachkonferenz als Unterweisung (jährlich)** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeinen Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
10.	**Umgangsbeschränkung, -verbote** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeinen Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	

Nr.	Gefährdungsbeurteilung – Sicherheitsmaßnahmen	Fundstelle	ja	nein	Bemerkungen
11.	**Kennzeichnung der Gefahrstoffe** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeinen Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
12.	**Aufbewahrung der Gefahrstoffe** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeinen Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
13.	**Entsorgung** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeinen Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
14.	**Reinigungs-/Wartungs-/Reparaturpersonal** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeinen Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
15.	**Mängel an den Fachräumen** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeinen Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
16.	**Defekte Geräte und Maschinen** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeinen Bereich“ beachtet?	III – 6	—	—	
17.	**Umgang mit Materialien und Stoffen**				
17.1	Werden Staubbildungen oder andere Gefährdungen durch pulverige Substanzen vermieden?	II – 7.1	—	—	
17.2	Werden lösemittelfreie Stifte/Schreiber verwendet?	II – 7.2.1	—	—	
17.3	Ist die sachgerechte Anwendung von Fixativen gewährleistet?	II – 7.2.2	—	—	
17.4	Sind die verwendeten Tiefengründe aromatenfrei?	II – 7.2.3	—	—	
17.5	Werden lösemittelfreie Farben oder Lacke verwendet?	II – 7.3.1	—	—	
17.6	Wird der Umgang mit schwermetallhaltigen Pigmenten vermieden?	II – 7.3.2	—	—	
17.7	Wird ein geeignetes Reinigungsverfahren für Ölfarben- oder Lackverschmutzung eingesetzt?	II – 7.3.2	—	—	
17.8	Ist beim Umgang mit Stoff- und Seidenmalfarben ausreichende Lüftung vorgesehen (Ausdünstung von Konservierungsstoffen)?	II – 7.3.5 II – 7.3.6	—	—	

Nr.	Gefährdungsbeurteilung – Sicherheitsmaßnahmen	Fundstelle	ja	nein	Bemerkungen
17.9	Werden möglichst unschädliche Klebstoffe verwendet?	II – 7.4	—	—	
18.	**Schmelzen**				
18.1	Sind Gefährdungen beim Umgang mit Wachsschmelzen ausgeschlossen?	II – 7.5.1	—	—	
18.2	Werden Metallschmelzen aus gefahrstoffarmen Ausgangsmaterialen hergestellt?	II – 7.5.2	—	—	
18.3	Werden die Sicherheitsmaßnahmen für den Umgang mit Metallschmelzen eingehalten?	II – 7.5.2	—	—	
19.	**Keramik**				
19.1	Werden gefahrstoffarme Ausgangsstoffe für Glasuren verwendet?	II – 7.6.1	—	—	
19.2	Wird beim Brennen von Keramik auf ausreichende Lüftung geachtet?	II – 7.6.2	—	—	
19.3	Werden Glattbrände nur mit Schutzhandschuhen nachbehandelt?	I - 5.3	—	—	
20.	**Bildhauerei**				
20.1	Werden ggf. Schutzbrille und Schutzhandschuhe bei der Holz- und Steinbildhauerei verwendet?	II – 7.7	—	—	
20.2	Wird Staubvermeidung oder –verminderung am Arbeitsplatz erreicht?	II – 7.7	—	—	
20.3	Wird nur asbestfreies Material verwendet (z.B. bei Speicksteinbearbeitung)?	II – 7.7	—	—	
21.	**Druckplatten**				
	Wird mit Säuren, Laugen u.a. Chemikalien sachgerecht umgegangen?	II – 7.8	—	—	
22.	**Ölmalerei**				
22.1	Siehe hierzu Umgang mit Materialien und Stoffen Ziff. 17.5 bis 17.7	II – 7.9.1	—	—	
22.2	Wird gefahrlos mit Leinöl (-Lappen) umgegangen?	II – 7.9.1	—	—	
23.	**Sprühverfahren**				
23.1	Wird beim Farb- oder Glasursprühen auf ausreichende Lüftung geachtet?	II – 7.9.2	—	—	
23.2	Kommen nur einwandfreie Druckbehälter und Ventile zum Einsatz?	II – 7.9.2	—	—	

Nr.	Gefährdungsbeurteilung – Sicherheitsmaßnahmen	Fundstelle	ja	nein	Bemerkungen
24.	**Aleatorische Verfahren und Druckgraphik**				
	Zur Gefährdung beim Umgang mit Lösemitteln vergleiche Gefahrstoffliste.	II – 7.9.4 III – 16	—	—	
25.	**Modellieren und Bozetti**				
25.1	Sind Modelliermassen aus verderblichen Naturstoffen mit keimtötenden Mitteln geschützt?	II – 7.9.4	—	—	
25.2	Werden nur genießbare Substanzen zu Vexierspeisen verarbeitet?	II – 7.9.4	—	—	
26.	**Arbeiten mit Ton** Werden Gefährdungen beim Umgang mit und Brennen von Ton vermieden? (siehe oben Keramik Ziff. 19.1 bis 19.3)	II – 7.9.5	—	—	
27.	**Härtbare Knetmassen**				
27.1	Wird beim Aushärten der Knetmasse die Temperaturgrenze eingehalten?	II – 7.9.6	—	—	
27.2	Wird ausreichend gelüftet?	II – 7.9.6	—	—	
28.	**Abformmassen** Werden möglichst ungefährliche Abformmassen verwendet?	II – 7.9.7	—	—	
29.	**Fotografie** Wird mit Säuren, Laugen und anderen Chemikalien sachgerecht umgegangen?	II – 7.9.8	—	—	
30.	**UV-Licht** Werden bei Arbeiten mit nichtgeschlossenen Apparaturen Schutzbrillen getragen?	II – 7.9.9	—	—	
31.	**Technische Schutzmaßnahmen** Werden die Fragen dazu in der Gefährdungsbeurteilung „Allgemeinen Bereich“, Ziff. 10 beachtet?		—	—	

III - 13 Gefahrstoffliste

III - 13.1 Legende
Erläuterungen zu den Spalten der Gefahrstoffliste

Spalte 1 **Stoffbezeichnung**

Sind für einen Stoff zwei gebräuchliche Bezeichnungen vorhanden, so wird auf die andere Bezeichnung verwiesen.

Stoffe, die in der Schule nicht mehr aufbewahrt oder verwendet werden dürfen (z.B. krebserzeugende Stoffe), sind kursiv gedruckt oder sind in der Spalte 9 mit N gekennzeichnet.

Spalte 2 **Kennbuchstaben der Gefahrensymbole**

Es sind die Kennbuchstaben der Gefahrensymbole angegeben. Die Symbole selbst sind in der Tabelle zusammen mit den Gefahrenbezeichnungen aufgeführt.
(siehe Ziffer III – 14.1 Gefahrensymbole, Gefahrenbezeichnungen)

Spalte 3 **Hinweise auf besondere Gefahren (R-Sätze)**

Es sind die Nummern der R-Sätze angegeben, der Text ist in der Tabelle Ziffer III – 14.2 enthalten. Die Ziffern sind durch einen waagrechten Strich oder durch einen Schrägstrich getrennt. Der waagrechte Strich bedeutet, dass die Ziffern getrennt zu lesen und die besonderen Gefahren als Einzelsätze angegeben sind.

Sind die Nummern mit Schrägstrichen verbunden, gibt es dafür einen kombinierten Text.

Spalte 4 **Sicherheitsratschläge (S-Sätze)**

Es sind die Nummern der S-Sätze angegeben, der Text ist in der Tabelle Ziffer III – 14.3 enthalten. Die Ziffern sind durch einen waagrechten Strich oder durch einen Schrägstrich getrennt. Der waagrechte Strich bedeutet, dass die Ziffern getrennt zu lesen und die Sicherheitsratschläge als Einzelsätze angegeben sind.

Sind die Nummern mit Schrägstrichen verbunden, gibt es dafür einen kombinierten Text. Die Sicherheitsratschläge S 1 und S 2 sind in Klammern angegeben und können nur dann bei der Kennzeichnung weggelassen werden, wenn die Stoffe und Zubereitungen ausschließlich für industriellen Zweck verwendet werden.

Spalte 5 **Entsorgungsratschläge (E-Sätze)**

Es sind die Nummern der E-Sätze angegeben, der Text ist in der Tabelle Ziffer III – 14.3 enthalten.

Spalte 6 **Wassergefährdungsklasse (WGK)**

Die Einstufung von Stoffen hinsichtlich ihrer wassergefährdenden Eigenschaften erfolgt nach der Verwaltungsvorschrift[1] über die nähere Bestimmung wassergefährdender Stoffe. Die Bewertung des Wassergefährdungspotenzials basiert auf Stoffeigenschaften, insbesondere der akuten Toxizität gegenüber Säugetieren, Bakterien und Fischen, dem Abbauverhalten, der Langzeitwirkung und physikalisch-chemischer Merkmalen.

---

[1] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Wasserhaushaltsgesetz über die Einstufung wassergefährdender Stoffe in Wassergefährdungsklassen (Verwaltungsvorschrift wassergefährdende Stoffe - VwVwS). Die VwVwS enthält u.a.
Anhang 1: Liste nicht wassergefährdender Stoffe,
Anhang 2: Liste wassergefährdender Stoffe, eingestuft in die Wassergefährdungsklassen 1 bis 3
http://www.umweltbundesamt.de/wgs/wgs-index.htm# (vollständige Liste, Hintergrundinformation)

Ein wichtiges Kriterium ist die Einstufung nach ihrer Wassergefährdung; unterschieden werden **drei Wassergefährdungsklassen** (WGK):

WGK 1:	schwach wassergefährdend
WGK 2:	wassergefährdend
WGK 3:	stark wassergefährdend
nwg	nicht wassergefährdender Stoff

Die frühere WGK 0 (d.h. im allgemeinen nicht wassergefährdend) wird nicht weiter fortgeführt. Stattdessen wird eine Bewertung als "nicht wassergefährdender Stoff" eingeführt.

Die Einteilung in WGK ermöglicht abgestufte Sicherheitsvorkehrungen zum Schutze der Gewässer beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und gibt Anhaltspunkte für Maßnahmen nach Schadensfällen. Die Wassergefährdungsklassen helfen bei der Abschätzung der schulinternen Entsorgungsmaßnahmen.
Über den Ausguss können i. d. R. die nicht wassergefährdende Stoffe und die Stoffe der Wassergefährdungsklasse 1 in den in der Schule anfallenden kleinen Mengen beseitigt werden.
Stoffe der Wassergefährdungsklassen 2 und 3 werden in geeigneten Behältern gesammelt und einer geordneten Entsorgung zugeführt.

Spalte 7 Flaschenart

br	Schutz gegen Lichteinwirkung, mindestens Braunglas
Gl	Glasflasche, keine Kunststoffflasche (Vermeidung von Diffusion)
SKF	Flasche mit Schraubdeckelverschluss und Einlage, die gegen den betreffenden Stoff beständig ist, oder Säurekappenflasche

Spalte 8 Verschluss (Flasche)

G	Glasstopfen
K	Kunststoffstopfen
S	Schraubverschluss mit lösemittelfester Dichtung, passend für Kappen mit Gewinde

Spalte 9 Aufbewahrung / Bereitstellung

X	Aufbewahrung unter Verschluss (z.B. diebstahlsicheres Behältnis)
Y	An gut gelüftetem Ort aufbewahren Sind X und Y angegeben, so ist das diebstahlsichere Behältnis wirksam zu entlüften.
K	Wenn der Stoff im Kühlschrank bereitgestellt wird, so muss der Kühlschrank im Innenraum explosionsgeschützt sein.
N	In der Schule nicht aufbewahren
D	Laborgase in Druckflaschen oder Druckdosen
X*	Mengenbegrenzung nach dem Sprengstoffgesetz beachten (siehe Ziffer II – 1.4)

Spalte 10 Krebserzeugende Gefahrstoffe (K)

In dieser Spalte wird die Einstufung[1] der krebserzeugenden Stoffe nach den Kategorien des Anhangs I der GefStoffV aufgeführt:

K1	Kategorie 1: Stoffe, die beim Menschen bekanntermaßen krebserzeugend wirken

[1] Diese Stoffe sind in der EG-Richtlinie 67/548/EWG einschließlich der Änderungs- und Anpassungsrichtlinien sowie in der TRGS 905 - Verzeichnis krebserzeugender, erbgutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe unter der Bezeichnung K (krebserzeugend) aufgeführt. Die in der TRGS 905 aufgeführten Stoffe sind in der Liste mit einem * gekennzeichnet. Diese nationalen Einstufungen sind zusätzlich zur sog. Legaleinstufung der EU bei den Umgangsbeschränkungen zu beachten.

K2 Kategorie 2: Stoffe, die als krebserzeugend für den Menschen angesehen werden

K3 Kategorie 3: Stoffe, die wegen möglicher krebserzeugender Wirkung beim Menschen Anlass zur Besorgnis geben, über die jedoch nicht genug Informationen für eine befriedigende Beurteilung vorliegen, um einen Stoff in Kategorie 2 einzustufen

Spalte 11 Erbgutverändernde Gefahrstoffe (M)

In dieser Spalte wird die Einstufung[1] der erbgutverändernde Stoffe nach den Kategorien des Anhangs I der GefStoffV aufgeführt:

M1 Kategorie 1: Stoffe, die auf den Menschen bekanntermaßen erbgutverändernd wirken

M2 Kategorie 2: Stoffe, die als erbgutverändernd für den Menschen angesehen werden sollten

M3 Kategorie 3: Stoffe, die wegen möglicher erbgutverändernder Wirkung auf den Menschen zu Besorgnis Anlass geben

Spalte 12 Fortpflanzungsgefährdende (reproduktionstoxische) Gefahrstoffe (RF / RE)

In dieser Spalte wird die Einstufung[2] der fortpflanzungsgefährdenden (reproduktionstoxischen) Stoffe nach den Kategorien des Anhangs I der GefStoffV aufgeführt:

R_F1 Kategorie 1: Stoffe, die beim Menschen die Fortpflanzungsfähigkeit (Fruchtbarkeit) bekanntermaßen beeinträchtigen

R_E1 Stoffe, die beim Menschen bekanntermaßen fruchtschädigend (entwicklungsschädigend) wirken

R_F2 Kategorie 2: Stoffe, die als beeinträchtigend für die Fortpflanzungsfähigkeit (Fruchtbarkeit) des Menschen angesehen werden sollten

R_E2 Stoffe, die als fruchtschädigend (entwicklungsschädigend) für den Menschen angesehen werden sollten

R_F3 Kategorie 3: Stoffe, die wegen möglicher Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit (Fruchtbarkeit) des Menschen zu Besorgnis Anlass geben

R_E3 Stoffe, die wegen möglicher fruchtschädigender (entwicklungsschädigender) Wirkung beim Menschen zu Besorgnis Anlass geben

R_F steht für die Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit (Fruchtbarkeit).

R_E steht für fruchtschädigend (entwicklungsschädigend).

Spalte 13 Weitere gesundheitsgefährliche Eigenschaften[3] (H / S)

H Gefahr der Hautresorption

Hautresorption bei Stoffen, welche die äußere Haut leicht zu durchdringen vermögen, kann bei vielen Gefahrstoffen in der Praxis eine ungleich größere Vergiftungsgefahr bedeuten als das Einatmen. So können z.B. durch Anilin, Nitrobenzol, Ethylenglykoldinitrat, Phenole lebensgefährliche Vergiftungen entstehen.
Das H weist *nicht* auf eine eventuelle Hautreizungsgefahr hin.

S Gefahr der Sensibilisierung (Allergisierung)

Allergische Erscheinungen können nach ***Sensibilisierung*** z.B. der Haut oder der Atemwege je nach persönlicher Disposition unterschiedlich schnell und stark durch Stoffe verschiedener Art ausgelöst werden. Auch die Einhaltung des Grenzwertes gibt keine Sicherheit gegen das Auftreten derartiger Reaktionen. Fallen Arbeitsstoffe durch häufigere Sensibilisierung als gewöhnlich auf, d.h. lösen sie in weit überdurchschnittlichem Maße Überempfindlichkeitsreaktionen allergischer Art aus, werden sie durch ein "S" gekennzeichnet.

---

1 vgl. Fußnote bei Spalte 10

2 vgl. Fußnote bei Spalte 10

3 Diese Stoffe sind in der EG-Richtlinie 67/548/EWG einschließlich der Änderungs- und Anpassungsrichtlinien sowie in der TRGS 907 Verzeichnis der sensibilisierenden Stoffe aufgeführt.

Spalte 14 **Gefahrklassen nach der Verordnung über brennbare Flüssigkeiten (VbF)[1]**

Die VbF gilt für Stoffe mit einer Flammtemperatur[2], die bei 35 °C weder fest noch salbenförmig sind, bei 50 °C einen Dampfdruck von 3 bar oder weniger haben und zu einer der nachstehenden Gruppen gehören:

Gruppe A Flüssigkeiten, die eine Flammtemperatur nicht über 100 °C haben und hinsichtlich der Wasserlöslichkeit nicht die Eigenschaften der Gruppe B aufweisen, und zwar:

Gefahrklasse A I	Flammtemperatur	< 21 °C
Gefahrklasse A II	Flammtemperatur	21 °C bis 55 °C
Gefahrklasse A III	Flammtemperatur	> 55 °C

Gruppe B Flüssigkeiten mit einer Flammtemperatur < 21 °C, die sich bei 15 °C in jedem beliebigen Verhältnis in Wasser lösen oder deren brennbare, flüssigen Bestandteile sich bei 15 °C in jedem beliebigen Verhältnis in Wasser lösen.

Flüssigkeiten der Gruppe B mit einer Flammtemperatur > 21 °C werden von der VbF derzeit nicht erfasst.

Spalte 15 **Luftgrenzwerte (MAK, TRK)**

In dieser Spalte sind die Luftgrenzwerte aus der TRGS 900 aufgeführt.

Luftgrenzwerte sind:
Maximale **A**rbeitsplatz-**K**onzentration (MAK-Wert) und **T**echnische **R**icht**k**onzentration (TRK-Wert), gekennzeichnet durch "*"),

Grenzwertvorschläge der DFG-Senatskommission werden in Klammer ( ) angegeben.

Der MAK-Wert ist die höchstzulässige Konzentration eines Gefahrstoffes als Gas, Dampf oder Schwebstoff in der Luft am Arbeitsplatz, der nach dem gegenwärtigen Stand der Kenntnis auch bei wiederholter und langfristiger, in der Regel täglich 8-stündiger Exposition, jedoch bei Einhaltung einer durchschnittlichen Wochenarbeitszeit von 40 Stunden i.a. die Gesundheit der Beschäftigten nicht beeinträchtigt und diese nicht unangemessen belästigt.

Für krebserzeugende und erbgutverändernde Gefahrstoffe kann keine arbeitsmedizinisch begründete Schwellenkonzentration angegeben werden, bei deren Unterschreitung unter Beachtung der Rahmenbedingungen eine gesundheitliche Beeinträchtigung der Beschäftigten ausgeschlossen werden kann. Für diese Stoffe werden Technische Richtkonzentrationen (TRK-Werte) aufgestellt.

Die Technische Richtkonzentration ist die Konzentration eines Stoffes in der Luft am Arbeitsplatz, die nach dem Stand der Technik erreicht werden kann.

TRK-Werte sind also nicht arbeitsmedizinisch, sondern technisch begründet. Der TRK-Wert ist wie der MAK-Wert als Schichtmittelwert konzipiert.

Spitzenbegrenzung

Der MAK-Wert wird als Durchschnittswert (Mittelwert, Schichtmittelwert) über den Zeitraum bis zu einem Arbeitstag integriert. Da in der Praxis die aktuelle Konzentration schwanken kann, werden die Luftgrenzwerte durch den kurzzeitig zulässigen Kurzzeitwert (Expositionsspitze) ergänzt.

---

1 Mit der Außerkraftsetzung der Verordnung über brennbare Flüssigkeiten (VbF) gelten auch die Gefahrklassen AI, AII AIII und B nicht mehr. Die Technische Regeln z.B. TRbF 20 Läger werden bis auf weiteres fortgeführt; solange diese nicht geändert sind, werden die Gefahrklassen im vorliegenden Regelwerk beibehalten.

2 Die Flammtemperatur ist die niedrigste Temperatur einer brennbaren Flüssigkeit, bei der sich bei festgelegten Bedingungen Dämpfe in solcher Menge entwickeln, dass sich über dem Flüssigkeitsspiegel ein durch Fremdzündung entflammbares Dampf-Luft-Gemisch bildet.

(1) „An Arbeitsplätzen kann die Konzentration der Stoffe in der Atemluft erheblichen Schwankungen unterworfen sein. Die Abweichung nach oben vom Mittelwert bedarf bei vielen Stoffen der Begrenzung, um Gesundheitsschäden zu vermeiden."

(2) Der Schichtmittelwert ist in jedem Fall einzuhalten. Für die Begrenzung von Expositionsspitzen gilt folgende Regelung:

1. Die Konzentration lokal reizender und geruchsintensiver Stoffe soll zu keinem Zeitpunkt höher sein als die Grenzwertkonzentration: Überschreitungsfaktor 1.
   Die Stoffe werden durch das Zeichen = 1 = ausgewiesen.
2. Die mittlere Konzentration resorptiv wirksamer Stoffe und von Stoffen, die nach dem TRK-Konzept aufgestellt wurden, soll in einem 15- Minuten-Zeitraum die vierfache Grenzwertkonzentration nicht überschreiten: Überschreitungsfaktor 4.
3. Die Dauer der erhöhten Exposition darf in einer Schicht insgesamt 1 Stunde nicht übersteigen.
4. Für Stoffe ohne Kurzzeitwert sollten Expositionen, die kürzer als eine Stunde sind, den Grenzwert höchstens um den Faktor 8 übersteigen (TRGS 402 Abschnitt 3.10)"

Beispiel für die Ermittlung eines Kurzzeitwertes:

Acetaldehyd 91 mg · m^{-3}; Überschreitungsfaktor 1

⇨ keine Überschreitung

Butan-2-ol 300 mg · m^{-3}; Überschreitungsfaktor 4

⇨ Überschreitung bis 1.200 mg · m^{-3}
4 · 300 mg · m^{-3} = 1.200 mg · m^{-3} 15-Minuten-Zeitraum

Treten die Gefahrstoffe partikelförmig (Staub, Rauch) auf, so erfolgt mit der Angabe "A" oder "E" der Hinweis, welche Partikelfraktion zu beurteilen ist.
Die Einheit ist mg/m³ (20°C, 1013 hPa).

Bezeichnung	Abkürzung	ältere Bezeichnung
alveolengängige Fraktion	A	Feinstaub (F)
einatembare Fraktion	E	Gesamtstaub (G)

Die Grenzwerte für Stäube werden mit neuer Abkürzung A oder E beschrieben. Teilchen mit einem aerodynamischen Durchmesser < 7µm sind mit **A** gekennzeichnet.

Spalte 16 Einstufung unter ein niedrigeres Gefährdungsmerkmal bei Verdünnung

Nach der GefStoffV, Anhang II und nach der Bekanntmachung der Richtlinie 1999/45/EG werden für Zubereitungen und Lösungen Gehaltsgrenzen für die Einstufung in ein bestimmtes Gefährdungsmerkmal angegeben.

Die Gehaltsgrenzen berücksichtigen nicht, dass im Einzelfall die Konzentration wegen der zu geringen Löslichkeit z.B. bei Calciumhydroxid-Lösung nicht erreicht wird.

Bei krebserzeugenden Stoffen werden keine Gehaltsgrenzen angegeben, da diese Stoffe auch bei Verdünnung noch Krebs erzeugen können.

Beispiele:

(Spalte) 2	*3*	*4*	*17*
Ammoniumfluorid	T	23/24/25	Xn: 3 % ≤ w < 20 %

Benzylalkohol	Xn	20/22	Xn: w ≥ 25 %
Brenztraubensäure	C	34	Xi: 5 % ≤ w < 10 %

Die Angaben sind zu lesen:

a) Ammoniumfluorid ist in einer Verdünnung mit einem Massenanteil 3 % ≤ w < 20 % gesundheitsschädlich.
Bei einem Massenanteil oberhalb von 20 % gilt die Einstufung des reinen Stoffes (Spalte 2), die Zubereitung (Gemisch) ist also als giftig anzusehen.
Bei einem Massenanteil unterhalb 3 % ist die Zubereitung nicht mehr als Gefahrstoff eingestuft.

b) Zubereitungen mit einem Benzylalkohol-Massenanteil w > 25 % sind als gesundheitsschädlich einzustufen, Zubereitungen mit einem Benzylalkohol-Massenanteil w < 25 % sind nicht mehr als Gefahrstoff einzustufen.

c) Zubereitungen mit einem Brenztraubensäure-Massenanteil w > 10 % sind als ätzend einzustufen, mit einem Brenztraubensäure-Massenanteil 5 % ≤ w < 10 % nur noch als reizend. Bei einem Brenztraubensäure-Massenanteil w < 5 % ist die Zubereitung nicht mehr als Gefahrstoff einzustufen.

Spalte 17 Einsatz der Gefahrstoffe in Schülerexperimenten

In dieser Spalte sind die jeweiligen Gefahrstoffe mit Symbolen gekennzeichnet, die Auskunft über den Einsatz in Schülerexperimenten geben.

Die nachfolgende Einstufung der Stoffe gilt für die „unverdünnten Stoffe“, d.h. nicht für Lösungen.

+ Schülerexperimente sind mit diesen Stoffen erlaubt.

o Schülerexperimente mit diesen Stoffen sind nicht untersagt, jedoch ist die Ersatzstoffprüfung von besonderer Bedeutung.

Bei Stoffen wie Kaliumchromat, die in Form atembarer Stäube/Areosole als krebserzeugend eingestuft sind, sind in Lösungen Schülerexperimente möglich.

***** Mit diesen Stoffen sind Schülerexperimente nur in der gymnasialen Oberstufe gestattet

-w Experimente mit diesen Stoffen sind für Schülerinnen nicht erlaubt.

- Schülerexperimente sind mit diesen Stoffen nicht erlaubt.

In Spalte 16 sind Gehaltsgrenzen von Lösungen/Mischungen angegeben, bei denen das Gefahrenpotenzial herabgesetzt wird. In Verdünnungen nach Spalte 16 der Gefahrstoffliste kann daher der Einsatz in Schülerexperimenten ermöglicht werden.

Spalte 18 Inventarspalte

Sie kann für die Mengenangabe herangezogen werden.

III - 13.2 Einstufung der Zubereitungen gefährlicher Stoffe[1)]

Konzentrationsgrenzen bei der Anwendung der konventionellen Methode zur Bewertung der Gefahren für die Gesundheit

(1) Es muss eine Bewertung aller gefährlichen Wirkungen auf die Gesundheit durchgeführt werden, die ein Stoff aufweisen kann. Hierzu wurden die gefährlichen Wirkungen auf die Gesundheit unterteilt in:
- akut letale Wirkungen
- irreversible nicht letale Wirkungen nach einer einmaligen Exposition
- schwer wiegende Wirkungen nach wiederholter oder längerer Exposition
- ätzende Wirkungen
- reizende Wirkungen
- sensibilisierende Wirkungen
- krebserzeugende Wirkungen
- erbgutverändernde Wirkungen
- fortpflanzungsgefährdende Wirkungen.

(2) Die systematische Bewertung aller gefährlichen Wirkungen auf die Gesundheit erfolgt mit Hilfe von Konzentrationsgrenzen, die als Massenanteil angegeben sind; hiervon ausgenommen sind gasförmige Zubereitungen (Tabelle A), für die sie in Abhängigkeit von der Einstufung des Stoffes als Volumenanteil angegeben werden.

(3) Die Einstufung des Stoffes ist entweder mit Hilfe eines Gefahrensymbols und zugehöriger R-Sätze angegeben, oder mit Hilfe von Kategorien (Kat. 1, Kat. 2 oder Kat. 3), denen im Falle von Stoffen mit krebserzeugender, erbgutverändernder oder fruchtbarkeitsgefährdender Wirkung ebenfalls R-Sätze zugeordnet werden. Es ist erforderlich, zusätzlich zum Symbol, auch den einzelnen Stoffen zugeordneten Hinweise auf besondere Gefahren (R-Sätze) zu berücksichtigen.

Akute letale Wirkungen:

(1) Die Konzentrationsgrenzen in Tabelle I bestimmen die Einstufung der Zubereitung entsprechend der Einzelkonzentration des (der) in ihr enthaltenen Stoffes (Stoffe), dessen (deren) Einstufung ebenfalls angegeben ist.

(2) Gasförmige Zubereitungen[2]

Zur Einstufung der gefährlichen Zubereitung aufgrund der Konzentration des vorhandenen Gases oder der vorhandenen Gase, deren Einstufung ebenfalls angegeben ist, sind die in Tabelle IA als Volumenanteil angegebenen Grenzen der Einzelkonzentrationen anzuwenden.

Tabelle I:

Einstufung des Stoffes	Einstufung der Zubereitung		
	T+	T	Xn
T+ und R 26, R 27, R 28	$w \geq 7\ \%$	$1\ \% \leq w \leq 7\ \%$	$0{,}1\ \% \leq w \leq 1\ \%$
T und R 23, R 24, R 25		$w \geq 25\ \%$	$3\ \% \leq w \leq 25\ \%$
Xn und R 20, R 21, R 22			$w \geq 25\ \%$

1) Richtlinie 1999/45/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten für die Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Zubereitungen vom 31. Mai 1999 (L 200, 30.7.1999)

2 Die Tabelle „Gasförmige Zubereitungen“ sind hier nicht aufgenommen.

Irreversible, nicht letale Wirkungen nach einmaliger Exposition

(1) Bei Stoffen, die irreversible nicht letale Wirkungen nach einmaliger Exposition hervorrufen (R 39 Expositionsweg / R 68 Expositionsweg), bestimmen die in Tabelle II angegebenen Grenzen der Einzelkonzentrationen gegebenenfalls die Einstufung der Zubereitung und den jeweils anwendbaren R-Satz.

Tabelle II:

Einstufung des Stoffes	Einstufung der Zubereitung		
	T+	T	Xn
T+ und R 39 / Expositionsweg	w ≥ 10 % R 39 zwingend	1 % ≤ w ≤ 10 % R 39 zwingend	0,1 % ≤ w ≤ 1 % R 68 zwingend
T und R 39 / Expositionsweg		w ≥ 10 % R 39 zwingend	1 % ≤ w ≤ 10 % R 68 zwingend
Xn und R 68 / Expositionsweg			w ≥ 25 % R 68 zwingend

Schwerwirkende Wirkungen nach wiederholter oder längerer Exposition

(1) Bei Stoffen, die nach wiederholter oder längerer Exposition schwer wiegende Wirkungen hervorrufen (R48/Expositionsweg), bestimmen die in Tabelle III genannten Grenzen der Einzelkonzentrationen gegebenenfalls die Einstufung der Zubereitung und den jeweils anwendbaren R - Satz

Tabelle III:

Einstufung des Stoffes	Einstufung der Zubereitung	
	T+	Xn
T und R 48 / Expositionsweg	w ≥ 10 % R 48 zwingend	1 % ≤ w ≤ 10 % R 48 zwingend
Xn und R48 / Expositionsweg		w ≥ 10 % R 48 zwingend

Ätzende und reizende Wirkungen einschließlich schwere Augenschäden:

(1) Bei Stoffen, die ätzende Wirkungen (R 34, R 35) oder reizende Wirkungen (R 36, R 37, R 38, R 41) hervorrufen, bestimmen die in Tabelle IV angegebenen Grenzen der Einzelkonzentrationen gegebenenfalls die Einstufung der Zubereitung und den jeweils anwendbaren R-Satz.

Tabelle IV:

Einstufung des Stoffes und R-Satz, der auf die jeweilige Gefahr hinweist	Einstufung der Zubereitung und R-Satzes			
	C und R 35	C und R 34	Xi und R 41	Xi und R 36, R 37, R 38
C und R 35	w ≥ 10 % R 35 zwingend	5 % ≤ w ≤ 10 % R 34 zwingend	w ≥ 5 %	1 % ≤ w ≤ 5 % R 36/38 zwingend
C und R 34		w ≥ 10 % R 34 zwingend	w ≥ 10 %	5 % ≤ w ≤ 10 % R 36/38 zwingend
Xi und R 41			w ≥ 10 % R 41 zwingend	5 % ≤ w ≤ 10 % R 36 zwingend
Xi und R 36, R37, R 38				w ≥20 % R 36, R 37, R 38 zwingend je nach Konzentration, sofern sie für den betreffenden Stoff gelten

Sensibilisierende Wirkungen:

(1) Bei Stoffen, die sensibilisierende Wirkungen hervorrufen (R 42, R 43, R 42/43), bestimmen die in Tabelle V angegebenen Grenzen der Einzelkonzentrationen die Einstufung der Zubereitung und den jeweils anzuwendenden R-Satz.

Tabelle V:

Einstufung des Stoffes	Einstufung der Zubereitung: sensibilisierend	
	Kennzeichnung und R 42	Kennzeichnung Xi und R 42
sensibilisierend und R 42	w ≥ 1 % R 42 zwingend	
sensibilisierend und R 43		w ≥ 1 % R 43 zwingend

Krebserzeugende/erbgutverändernde/fortpflanzungsgefährdende Wirkungen:

(1) Bei Stoffen, die krebserzeugende, erbgutverändernde oder fortpflanzungsgefährdende Wirkungen hervorrufen, bestimmen die in Tabelle VI angegebenen Konzentrationsgrenzen die Einstufung der Zubereitung und den jeweils anwendbaren zwingend vorgeschriebenen R-Satz.

Tabelle VI:

Einstufung des Stoffes	Einstufung als krebserzeugend/erbgutverändernd/fortpflanzungsgefährdend	
	Kategorie 1,2	Kategorie 3
krebserzeugende Stoffe der Kategorie 1 oder 2 mit R 45 oder R 49	w ≥ 0,1 %, R 45 oder R 49, zwingend je nach Fall	
krebserzeugende Stoffe der Kategorie 3 mit R 40		w ≥ 1 %, R 40 zwingend
erbgutverändernde Stoffe der Kategorie 1 oder 2 mit R 46	w ≥ 0,1 %, R 46 zwingend	
erbgutverändernde Stoffe der Kategorie 3 mit R 68		w ≥ 1 %, R 68 zwingend
fortpflanzungsgefährdende Stoffe der Kategorie 1 oder 2 mit R 60 (Fruchtbarkeit)	w ≥ 0,5 %, fortpflanzungsgefährdend (Fruchtbarkeit) R 60, zwingend	
fortpflanzungsgefährdende Stoffe der Kategorie 3 mit R 62 (Fruchtbarkeit)		w ≥ 5 %, fortpflanzungsgefährdend (Fruchtbarkeit) R 62 zwingend
fortpflanzungsgefährdende Stoffe der Kategorie 1 oder 2 mit R 61 (Entwicklung)	w ≥ 0,5 %, fortpflanzungsgefährdend (Entwicklung) R 61, zwingend	
fortpflanzungsgefährdende Stoffe der Kategorie 3 mit R 63 (Entwicklung)		w ≥ 5 %, fortpflanzungsgefährdend (Entwicklung) R 63 zwingend

III - 13.3 Liste der gefährlichen Stoffe

Stoffbezeichnung	Kennbuch-staben	R-Sätze	S-Sätze	Entsorgungs-sätze	WGK	Flaschenart	Verschluss	Aufbewahrung	Krebs-erzeugend K	Erbgut-verän-dernd M	fortpflanzungsge-fährdend R_F R_E	hautresoptiv sensibilisierend	VbF-Klasse[1]	Grenzwert mg/m³	Verdünnung	Schüler-experimente	Inventar
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

Siehe Anlagen Teil 2 [2]

zu RICHTLINIEN ZUR SICHERHEIT IM UNTERRICHT
Naturwissenschaften – Technik/Arbeitslehre – Hauswirtschaft – Kunst
(Sicherheitsrichtlinien Unterricht – R i S U)

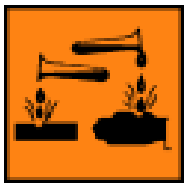
III – 13.3 Liste der gefährlichen Stoffe

1 Mit der Außerkraftsetzung der Verordnung über brennbare Flüssigkeiten (VbF) gelten auch die Gefahrklassen AI, AII AIII und B nicht mehr. Die Technische Regeln z.B. TRbF 20 Läger werden bis auf weiteres fortgeführt; solange diese nicht geändert sind, werden die Gefahrklassen im vorliegenden Regelwerk beibehalten.

2 Die Liste der gefährlichen Stoffe wird auf grund des Umfangs ausgegliedert.

III - 14 Tabellen zur Kennzeichnung, Entsorgungsratschläge

III - 14.1 Gefahrensymbole – Gefahrenbezeichnungen

Gefährlichkeits-merkmal[1]	Gefahrensymbol	Gefahren-bezeichnung	Kennbuch-stabe	Einstufungskriterien wichtige R-Sätze
1	*2*	*3*	*4*	*5*
a) sehr giftig		sehr giftig	**T+** mit R 26 R 27 R 28 R 39	Einstufung der akuten bzw. chronischen Toxizität Letale Dosis (Ratte): LD_{50} oral: ≤ 25 mg/kg Körpergewicht LD_{50} dermal: ≤ 50 mg/kg Körpergewicht LC_{50} inhalativ: ≤ 0,5 mg/l Luft (in 4 h) R 28 Sehr giftig beim Verschlucken R 27 Sehr giftig bei Berührung mit der Haut R 26 Sehr giftig beim Einatmen R 39 Ernste Gefahr irreversiblen Schadens
b) giftig		giftig	**T** mit R 23 R 24 R 25 R 39 R 48	Einstufung der akuten bzw. chronischen Toxizität Letale Dosis (Ratte): LD_{50} oral: 25 bis 200 mg/kg Körpergewicht LD_{50} dermal: 50 bis 400 mg/kg Körpergewicht LC_{50} inhalativ: 0,5 bis 2 mg/l Luft (in 4 h) R 25 Giftig beim Verschlucken R 24 Giftig bei Berührung mit der Haut R 23 Giftig beim Einatmen R 39 Ernste Gefahr irreversiblen Schadens R 48 Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition
c) gesundheits-schädlich		gesundheits-schädlich	**Xn** mit R 20 R 21 R 22 R 42 R 48	Gesundheitsschäden geringeren Ausmaßes Letale Dosis (Ratte): LD_{50} oral: 200 - 2000 mg/kg Körpergewicht LD_{50} dermal: 400 - 2000 mg/kg Körpergewicht LC_{50}inhalativ: 2 - 20 mg/l Luft (in 4 h) R 22 Gesundheitsschädlich beim Verschlucken R 21 Gesundheitsschädlich bei Berührung mit der Haut R 20 Gesundheitsschädlich beim Einatmen R 48 Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition
d) ätzend		ätzend	**C** mit R 34 R 35	Gewebe bzw. Materialien werden angegriffen. R 35 Verursacht schwere Verätzungen Zerstörung der Haut bei Einwirkzeit von 3 Minuten R 34 Verursacht Verätzungen Zerstörung der Haut bei Einwirkzeit von 4 Stunden
e) reizend		reizend	**Xi** mit R 36 R 37 R 38 R 41	Entzündung der Haut, Schädigung der Augen, Reizung der Atemwege R 38 Reizt die Haut R 36 Reizt die Augen R 41 Gefahr ernster Augenschäden R 37 Reizt die Atmungsorgane

[1] Gefährlichkeitsmerkmale nach § 3a Chemikaliengesetz und § 4 GefStoffV. Das Gefährlichkeitsmerkmal in Spalte 1 ist nicht in jedem Fall identisch mit der Gefahrenbezeichnung für die Kennzeichnung, die nach den Maßgaben der Spalten 2 bis 4 erfolgt. Gefährlich ist ein Stoff oder eine Zubereitung mit einem oder mehreren der genannten Merkmale.

Die Texte der wichtigsten R-Sätze sind in Spalte 5 angegeben. Weitere R-Satz-Texte sowie die S-Sätze finden sich unter Teil „III – 14.2 und 14.3“

Gefährlichkeits-merkmal[1]	Gefahrensymbol	Gefahren-bezeichnung	Kennbuch-stabe	Einstufungskriterien wichtige R-Sätze
1	*2*	*3*	*4*	*5*
f) sensibilisierend		gesundheits-schädlich	**Xn** mit R 42 **Xi** mit R 43	R 42 Sensibilisierung durch Einatmen möglich R 43 Sensibilisierung durch Hautkontakt möglich
g) explosions-gefährlich		explosions-gefährlich	**E** mit R 2 R 3	R 2 Durch Schlag, Reibung, Feuer oder andere Zündquellen explosionsgefährlich R 3 Durch Schlag, Reibung, Feuer oder andere Zündquellen besonders explosionsgefährlich ggf. weitere R-Sätze wie R 1 in trockenem Zustand explosionsgefährlich (Pikrinsäure) R 19 Kann explosionsfähige Peroxide bilden
h) brandfördernd		brand-fördernd	**O** mit R 7 R 8 R 9	R 7 Kann Brand verursachen R 8 Feuergefahr bei Berührung mit brennbaren Stoffen R 9 Explosionsgefahr bei Mischung mit brennbaren Stoffen
i) hoch-entzündlich		hoch-entzündlich	**F+** mit R 12	R 12 Hochentzündlich Flüssigkeiten mit Flammtemperatur < 0 °C, Siedetemperatur. ≤ 35 °C gasförmige Stoffe und Zubereitungen entzündlich bei normaler Temperatur und normalem Druck bei Luftkontakt
j) leicht-entzündlich		leicht-entzündlich	**F** mit R 11 R 15 R 17	R 11 Leichtentzündlich Flüssigkeiten mit Flammtemperatur < 21 °C, die nicht hochentzündlich sind Feste Stoffe und Zubereitungen, die durch kurzzeitige Einwirkung einer Zündquelle leicht entzündet werden können und nach deren Entfernung weiterbrennen oder weiterglimmen können R 15 Reagiert mit Wasser unter Bildung leichtentzündlicher Gase R 17 Selbstentzündlich an der Luft
k) entzündlich	———	—	R 10	R 10 Entzündlich Flüssigkeiten mit Flammtemperatur ≥ 21 - ≤ 55 °C
l) krebs-erzeugend		giftig	**T** mit R 45 R 49	Kategorie 1: Stoffe, die beim Menschen bekanntermaßen krebserzeugend wirken Kategorie 2: Stoffe, die als krebserzeugend für den Menschen angesehen werden sollten Besteht die Gefahr einer krebserzeugenden Wirkung nur beim Einatmen, dann steht R 49 statt R 45 R 45 Kann Krebs erzeugen R 49 Kann Krebs erzeugen beim Einatmen
		gesundheits-schädlich	**Xn** mit R 40	Kategorie 3: Stoffe, die wegen möglicher krebserzeugender Wirkung beim Menschen Anlass zur Besorgnis geben, über die jedoch nicht genügend Informationen für eine befriedigende Beurteilung vorliegen, um einen Stoff in Kategorie 2 einzustufen. R 40 Verdacht auf krebserzeugende Wirkung

Gefährlichkeits-merkmal[1]	Gefahrensymbol	Gefahren-bezeichnung	Kennbuch-stabe	Einstufungskriterien wichtige R-Sätze
1	*2*	*3*	*4*	*5*
m) erbgut-verändernd		giftig	**T** mit R 46	Kategorie 1: Stoffe, die auf den Menschen bekanntermaßen erbgutverändernd wirken. Kategorie 2: Stoffe, die als erbgutverändernd für den Menschen angesehen werden sollten. R 46 Kann vererbbare Schäden verursachen
		gesundheits-schädlich	**Xn** mit R 68	Kategorie 3: Stoffe, die wegen möglicher erbgutverändernder Wirkung auf den Menschen zu Besorgnis Anlass geben R 68 Irreversibler Schaden möglich
n) fortpflanzungs-gefährdend (reproduktions-toxisch)		giftig	**T** mit R 60 R 61	Kategorie 1: Stoffe, die beim Menschen die Fortpflanzungsfähigkeit (Fruchtbarkeit) bekanntermaßen beeinträchtigen. Stoffe, die beim Menschen bekanntermaßen fruchtschädigend (entwicklungsschädigend) wirken. Kategorie 2: Stoffe, die als beeinträchtigend für die Fortpflanzungsfähigkeit (Fruchtbarkeit) des Menschen angesehen werden sollten. Stoffe, die als fruchtschädigend (entwicklungsschädigend) für den Menschen angesehen werden sollten. R 60 Kann die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen R 61 Kann das Kind im Mutterleib schädigen
		gesundheits-schädlich	**Xn** mit R 62 R 63	Kategorie 3: Stoffe, die wegen möglicher Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit (Fruchtbarkeit) des Menschen zu Besorgnis Anlass geben. Stoffe, die wegen möglicher fruchtschädigender (entwicklungsschädigender) Wirkung beim Menschen zu Besorgnis Anlass geben. R 62 Kann möglicherweise die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen R 63 Kann das Kind im Mutterleib möglicherweise schädigen
o) umwelt-gefährlich		umwelt-gefährlich	**N** mit R 50	Stoffe werden als gefährlich für die Umwelt eingestuft für Gewässer nach: R 50 Sehr giftig für Wasserorganismen bei 96 h LC_{50} (Fisch) ≤ 1mg/l 48 h EC_{50} (Daphnia) ≤ 1mg/l 72 h IC_{50} (Alge) ≤ 1mg/l
			R 51	R 51 Giftig für Wasserorganismen bei 96 h LC_{50} (Fisch) ≤ 10mg/l 48 h EC_{50} (Daphnia) ≤ 10mg/l 72 h IC_{50} (Alge) ≤ 10mg/l
			R 52	R 52 Schädlich für Wasserorganismen bei 96 h LC_{50} (Fisch) ≤ 100mg/l 48 h EC_{50} (Daphnia) ≤ 100mg/l 72 h IC_{50} (Alge) ≤ 100mg/l
			R 53 R 54 R 55 R 56 R 57 R 58 R 59	R 53 Kann in Gewässern langfristig schädliche Wirkungen haben für nicht-aquatische Umwelt nach R 54 Giftig für Pflanzen R 55 Giftig für Tiere R 56 Giftig für Bodenorganismen R 57 Giftig für Bienen R 58 Kann längerfristig schädliche Wirkungen auf die Umwelt haben R 59 Gefährlich für die Ozonschicht

III - 14.2 Hinweise auf die besonderen Gefahren (R-Sätze)

R-Satz – Nr.	Hinweise auf die besonderen Gefahren – R-Sätze
R 1	In trockenem Zustand explosionsgefährlich
R 2	Durch Schlag, Reibung, Feuer oder andere Zündquellen explosionsgefährlich
R 3	Durch Schlag, Reibung, Feuer oder andere Zündquellen besonders explosionsgefährlich
R 4	Bildet hochempfindliche explosionsgefährliche Metallverbindungen
R 5	Beim Erwärmen explosionsfähig
R 6	Mit und ohne Luft explosionsfähig
R 7	Kann Brand verursachen
R 8	Feuergefahr bei Berührung mit brennbaren Stoffen
R 9	Explosionsgefahr bei Mischung mit brennbaren Stoffen
R 10	Entzündlich
R 11	Leichtentzündlich
R 12	Hochentzündlich
R 14	Reagiert heftig mit Wasser
R 15	Reagiert mit Wasser unter Bildung leicht entzündlicher Gase
R 16	Explosionsgefährlich in Mischung mit brandfördernden Stoffen
R 17	Selbstentzündlich an der Luft
R 18	Bei Gebrauch Bildung explosionsfähiger / leichtentzündlicher Dampf-Luftgemische möglich
R 19	Kann explosionsfähige Peroxide bilden
R 20	Gesundheitsschädlich beim Einatmen
R 21	Gesundheitsschädlich bei Berührung mit der Haut
R 22	Gesundheitsschädlich beim Verschlucken
R 23	Giftig beim Einatmen
R 24	Giftig bei Berührung mit der Haut
R 25	Giftig beim Verschlucken
R 26	Sehr giftig beim Einatmen
R 27	Sehr giftig bei Berührung mit der Haut
R 28	Sehr giftig beim Verschlucken
R 29	Entwickelt bei Berührung mit Wasser giftige Gase
R 30	Kann bei Gebrauch leicht entzündlich werden
R 31	Entwickelt bei Berührung mit Säure giftige Gase
R 32	Entwickelt bei Berührung mit Säure sehr giftige Gase
R 33	Gefahr kumulativer Wirkung
R 34	Verursacht Verätzungen
R 35	Verursacht schwere Verätzungen
R 36	Reizt die Augen
R 37	Reizt die Atmungsorgane
R 38	Reizt die Haut
R 39	Ernste Gefahr irreversiblen Schadens
R 40	Verdacht auf krebserzeugende Wirkung1
R 41	Gefahr ernster Augenschäden
R 42	Sensibilisierung durch Einatmen möglich
R 43	Sensibilisierung durch Hautkontakt möglich
R 44	Explosionsgefahr bei Erhitzen unter Einschluss
R 45	Kann Krebs erzeugen
R 46	Kann vererbbare Schäden verursachen
R 48	Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition
R 49	Kann Krebs erzeugen beim Einatmen
R 50	Sehr giftig für Wasserorganismen
R 51	Giftig für Wasserorganismen
R 52	Schädlich für Wasserorganismen
R 53	Kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben
R 54	Giftig für Pflanzen
R 55	Giftig für Tiere
R 56	Giftig für Bodenorganismen
R 57	Giftig für Bienen

1 Statt: Irreversibler Schaden möglich „Verdacht auf krebserzeugende Wirkung“, R-Satz allein für Cancerogene Kat. 3

R-Satz – Nr.	Hinweise auf die besonderen Gefahren – R-Sätze
R 58	Kann längerfristig schädliche Wirkungen auf die Umwelt haben
R 59	Gefährlich für die Ozonschicht
R 60	Kann die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen
R 61	Kann das Kind im Mutterleib schädigen
R 62	Kann möglicherweise die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen
R 63	Kann das Kind im Mutterleib möglicherweise schädigen
R 64	Kann Säuglinge über die Muttermilch schädigen
R 65	Gesundheitsschädlich: Kann beim Verschlucken Lungenschäden verursachen
R 66	Wiederholter Kontakt kann zu spröder oder rissiger Haut führen
R 67	Dämpfe können Schläfrigkeit oder Benommenheit verursachen
R 68	Irreversibler Schaden möglich[1]

Kombination der R-Sätze

R-Satz – Nr.	Hinweise auf die besonderen Gefahren – R-Sätze
R 14/15	Reagiert heftig mit Wasser unter Bildung leicht entzündlicher Gase
R 15/29	Reagiert mit Wasser unter Bildung giftiger und hochentzündlicher Gase
R 20/21	Gesundheitsschädlich beim Einatmen und bei Berührung mit der Haut
R 20/22	Gesundheitsschädlich beim Einatmen und Verschlucken
R 20/21/22	Gesundheitsschädlich beim Einatmen, Verschlucken und bei Berührung mit der Haut
R 21/22	Gesundheitsschädlich bei Berührung mit der Haut und beim Verschlucken
R 23/24	Giftig beim Einatmen und bei Berührung mit der Haut
R 23/25	Giftig beim Einatmen und beim Verschlucken
R 23/24/25	Giftig beim Einatmen, Verschlucken und Berührung mit der Haut
R 24/25	Giftig bei Berührung mit der Haut und beim Verschlucken
R 26/27	Sehr giftig beim Einatmen und bei Berührung mit der Haut
R 26/28	Sehr giftig beim Einatmen und Verschlucken
R 26/27/28	Sehr giftig beim Einatmen, Verschlucken und Berührung mit der Haut
R 27/28	Sehr giftig bei Berührung mit der Haut und beim Verschlucken
R 36/37	Reizt die Augen und die Atmungsorgane
R 36/38	Reizt die Augen und die Haut
R 36/37/38	Reizt die Augen, Atmungsorgane und die Haut
R 39/23	Giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Einatmen
R 39/24	Giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens bei Berührung mit der Haut
R 39/25	Giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Verschlucken
R 39/23/24	Giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Einatmen und bei Berührung mit der Haut
R 39/23/25	Giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Einatmen und durch Verschlucken
R 39/24/25	Giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens bei Berührung mit der Haut und durch Verschlucken
R 39/23/24/25	Giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Einatmen, Berührung mit der Haut und durch Verschlucken
R 39/26	Sehr giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Einatmen
R 39/27	Sehr giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens bei Berührung mit der Haut
R 39/28	Sehr giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Verschlucken
R 39/26/27	Sehr giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Einatmen und bei Berührung mit der Haut
R 39/26/28	Sehr giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Einatmen und durch Verschlucken
R 39/27/28	Sehr giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens bei Berührung mit der Haut und durch Verschlucken
R 39/26/27/28	Sehr giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Einatmen, Berührung mit der Haut und durch Verschlucken
R 42/43	Sensibilisierung durch Einatmen und Hautkontakt möglich
R 48/20	Gesundheitsschädlich: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Einatmen
R 48/21	Gesundheitsschädlich: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Berührung mit der Haut
R 48/22	Gesundheitsschädlich: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Verschlucken
R 48/20/21	Gesundheitsschädlich: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Einatmen und durch Berührung mit der Haut
R 48/20/22	Gesundheitsschädlich: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Einatmen und durch Verschlucken

1 Neu für Mutagene Kategorie 3

R-Satz – Nr.	Hinweise auf die besonderen Gefahren – R-Sätze
R 48/21/22	Gesundheitsschädlich: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Berührung mit der Haut und durch Verschlucken
R 48/20/21/22	Gesundheitsschädlich: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Einatmen, Berührung mit der Haut und durch Verschlucken
R 48/23	Giftig: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Einatmen
R 48/24	Giftig: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Berührung mit der Haut
R 48/25	Giftig: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Verschlucken
R 48/23/24	Giftig: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Einatmen und durch Berührung mit der Haut
R 48/23/25	Giftig: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Einatmen und durch Verschlucken
R 48/24/25	Giftig: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Berührung mit der Haut und durch Verschlucken
R 48/23/24/25	Giftig: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Einatmen, Berührung mit der Haut und durch Verschlucken
R 50/53	Sehr giftig für Wasserorganismen, kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben
R 51/53	Giftig für Wasserorganismen, kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben
R 52/53	Schädlich für Wasserorganismen, kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben
R 68/20	Gesundheitsschädlich: Möglichkeit irreversiblen Schadens durch Einatmen
R 68/21	Gesundheitsschädlich: Möglichkeit irreversiblen Schadens bei Berührung mit der Haut
R 68/22	Gesundheitsschädlich: Möglichkeit irreversiblen Schadens durch Verschlucken
R 68/20/21	Gesundheitsschädlich: Möglichkeit irreversiblen Schadens durch Einatmen und bei Berührung mit der Haut
R 68/20/22	Gesundheitsschädlich: Möglichkeit irreversiblen Schadens durch Einatmen und durch Verschlucken
R 68/21/22	Gesundheitsschädlich: Möglichkeit irreversiblen Schadens bei Berührung mit der Haut und durch Verschlucken
R 68/20/21/22	Gesundheitsschädlich: Möglichkeit irreversiblen Schadens durch Einatmen, Berührung mit der Haut und durch Verschlucken

III - 14.3 Sicherheitsratschläge (S-Sätze)

S-Satz – Nr.	Sicherheitsratschläge – S-Sätze
S 1	Unter Verschluss aufbewahren
S 2	Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen
S 3	Kühl aufbewahren
S 4	Von Wohnplätzen fernhalten
S 5	Unter ..... aufbewahren (geeignete Flüssigkeit vom Hersteller anzugeben) S 5.1 unter Wasser aufbewahren S 5.2 unter Petroleum aufbewahren S 5.3 unter Paraffinöl aufbewahren
S 6	Unter ..... aufbewahren (inertes Gas vom Hersteller anzugeben) S 6.1 unter Stickstoff aufbewahren S 6.2 unter Argon aufbewahren S 6.3 unter Kohlenstoffdioxid aufbewahren
S 7	Behälter dicht geschlossen halten
S 8	Behälter trocken halten
S 9	Behälter an einem gut gelüfteten Ort aufbewahren
S 12	Behälter nicht gasdicht verschließen
S 13	Von Nahrungsmitteln, Getränken und Futtermitteln fernhalten
S 14	Von ..... fernhalten (inkompatible Substanzen sind vom Hersteller anzugeben) S 14.1 Von Reduktionsmitteln, Schwermetallverbindungen, Säuren und Alkalien S 14.2 Von oxidierenden und sauren Stoffen sowie Schwermetallverbindungen S 14.3 Von Eisen fernhalten S 14.4 Von Wasser und Laugen fernhalten S 14.5 Von Säuren fernhalten S 14.6 Von Laugen fernhalten S 14.7 Von Metallen fernhalten S 14.8 Von oxidierenden und sauren Stoffen fernhalten S 14.9 Von brennbaren organischen Substanzen fernhalten S 14.10 Von Säuren, Reduktionsmitteln und brennbaren Materialien fernhalten S 14.11 Von brennbaren Stoffen fernhalten
S 15	Vor Hitze schützen
S 16	Von Zündquellen fernhalten - Nicht rauchen
S 17	Von brennbaren Stoffen fernhalten
S 18	Behälter mit Vorsicht öffnen und handhaben
S 20	Bei der Arbeit nicht essen und trinken
S 21	Bei der Arbeit nicht rauchen
S 22	Staub nicht einatmen
S 23	Gas/Rauch/Dampf/Aerosol nicht einatmen (geeignete Bezeichnung(en) vom Hersteller anzugeben) S 23.1 Gas nicht einatmen S 23.2 Dampf nicht einatmen S 23.3 Aerosol nicht einatmen S 23.4 Rauch nicht einatmen S 23.5 Dampf/Aerosol nicht einatmen
S 24	Berührung mit der Haut vermeiden
S 25	Berührung mit den Augen vermeiden
S 26	Bei Berührung mit den Augen sofort gründlich mit Wasser abspülen und Arzt konsultieren
S 27	Beschmutzte, getränkte Kleidung sofort ausziehen

S-Satz – Nr.	Sicherheitsratschläge – S-Sätze
S 28	Bei Berührung mit der Haut sofort abwaschen mit viel ..... (vom Hersteller anzugeben) S 28.1 Wasser S 28.2 Wasser und Seife S 28.3 Wasser und Seife, möglichst auch mit Polyethylenglycol 400 S 28.4 Polyethylenglycol 300 und Ethanol (2:1) und anschließend mit viel Wasser und Seife S 28.5 Polyethylenglycol 400 S 28.6 Polyethylenglycol 400 und anschließend Reinigung mit viel Wasser S 28.7 Wasser und saure Seife
S 29	Nicht in die Kanalisation gelangen lassen
S 30	Niemals Wasser hinzugießen
S 33	Maßnahmen gegen elektrostatische Aufladungen treffen
S 35	Abfälle und Behälter müssen in gesicherter Weise beseitigt werden S 35.1 Abfälle und Behälter müssen durch Behandeln mit 2 %iger Natronlauge beseitigt werden
S 36	Bei der Arbeit geeignete Schutzkleidung tragen
S 37	Geeignete Schutzhandschuhe tragen
S 38	Bei unzureichender Belüftung Atemschutzgerät anlegen
S 39	Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen
S 40	Fußboden und verunreinigte Gegenstände mit ..... reinigen (Material vom Hersteller anzugeben) S 40.1 viel Wasser
S 41	Explosions- und Brandgase nicht einatmen
S 42	Bei Räuchern/Versprühen geeignetes Atemschutzgerät anlegen und (geeignete Bezeichnung(en) vom Hersteller anzugeben)
S 43	Zum Löschen .....(vom Hersteller anzugeben) verwenden (wenn Wasser die Gefahr erhöht, anfügen: „Kein Wasser verwenden“) S 43.1 Wasser S 43.2 Wasser oder Pulverlöschmittel S 43.3 Pulverlöschmittel, kein Wasser S 43.4 Kohlenstoffdioxid, kein Wasser S 43.6 Sand, kein Wasser S 43.7 Metallbrandpulver, kein Wasser S 43.8 Sand, Kohlenstoffdioxid oder Pulverlöschmittel, kein Wasser
S 45	Bei Unfall oder Unwohlsein sofort Arzt zuziehen (wenn möglich dieses Etikett vorzeigen)
S 46	Bei Verschlucken sofort ärztlichen Rat einholen und Verpackung oder Etikett vorzeigen
S 47	Nicht bei Temperaturen über ..... °C aufbewahren (vom Hersteller anzugeben)
S 48	Feucht halten mit ..... (geeignetes Mittel vom Hersteller anzugeben) S 48.1 Wasser
S 49	Nur im Originalbehälter aufbewahren
S 50	Nicht mischen mit ..... (vom Hersteller anzugeben) S 50.1 Säuren S 50.2 Laugen S 50.3 Starken Säuren, starken Basen, Buntmetallen und deren Salzen
S 51	Nur in gut gelüfteten Bereichen verwenden
S 52	Nicht großflächig für Wohn- und Aufenthaltsräume zu verwenden
S 53	Exposition vermeiden – vor Gebrauch besondere Anweisungen einholen
S 56	Diesen Stoff und seinen Behälter der Problemabfallentsorgung zuführen
S 57	Zur Vermeidung einer Kontamination der Umwelt geeigneten Behälter verwenden
S 59	Information zur Wiederverwendung/Wiederverwertung beim Hersteller/Lieferanten erfragen
S 60	Dieser Stoff und sein Behälter sind als gefährlicher Abfall zu entsorgen
S 61	Freisetzung in die Umwelt vermeiden. Besondere Anweisungen einholen/Sicherheitsdatenblatt zu Rate ziehen
S 62	Bei Verschlucken kein Erbrechen herbeiführen. Sofort ärztlichen Rat einholen und Verpackung oder dieses Etikett vorzeigen.
S 63	Bei Unfall durch Einatmen: Verunfallten an die frische Luft bringen und ruhig stellen
S 64	Bei Verschlucken Mund mit Wasser ausspülen (nur wenn Verunfallter bei Bewusstsein ist)

Kombination der S-Sätze

S-Satz – Nr.	Sicherheitsratschläge – S-Sätze
S 1/2	Unter Verschluss und für Kinder unzugänglich aufbewahren
S 3/7	Behälter dicht geschlossen halten und an einem kühlen Ort aufbewahren
S 3/9/14	An einem kühlen, gut gelüfteten Ort, entfernt von ..... aufbewahren (die Stoffe, mit denen Kontakt vermieden werden muss, sind vom Hersteller anzugeben) S 3/9/14.1 Reduktionsmitteln, Schwermetallverbindungen, Säuren und Alkalien S 3/9/14.2 oxidierenden und sauren Stoffen sowie Schwermetallverbindungen S 3/9/14.3 Eisen S 3/9/14.4 Wasser und Laugen S 3/9/14.5 Säuren S 3/9/14.6 Laugen S 3/9/14.7 Metallen S 3/9/14.8 oxidierenden und sauren Stoffen
S 3/9/14/49	Nur im Originalbehälter an einem kühlen, gut gelüfteten Ort, entfernt von ..... aufbewahren (die Stoffe, mit denen Kontakt vermieden werden muss, sind vom Hersteller anzugeben) S 3/9/14.1/49 Reduktionsmitteln, Schwermetallverbindungen, Säuren und Alkalien S 3/9/14.2/49 oxidierenden und sauren Stoffen sowie Schwermetallverbindungen S 3/9/14.3/49 Eisen S 3/9/14.4/49 Wasser und Laugen S 3/9/14.5/49 Säuren S 3/9/14.6/49 Laugen S 3/9/14.7/49 Metallen S 3/9/14.8/49 oxidierenden und sauren Stoffen
S 3/9/49	Nur im Originalbehälter an einem kühlen, gut gelüfteten Ort aufbewahren
S 3/14	An einem kühlen, von ..... entfernten Ort aufbewahren (die Stoffe, mit denen Kontakt vermieden werden muss, sind vom Hersteller anzugeben) S 3/14.1 Reduktionsmitteln, Schwermetallverbindungen, Säuren und Alkalien S 3/14.2 Oxidierenden und sauren Stoffen sowie Schwermetallverbindungen S 3/14.3 Eisen S 3/14.4 Wasser und Laugen S 3/14.5 Säuren S 3/14.6 Laugen S 3/14.7 Metallen S 3/14.8 oxidierenden und sauren Stoffen
S 7/8	Behälter trocken und dicht geschlossen halten
S 7/9	Behälter dicht geschlossen an einem gut gelüfteten Ort aufbewahren
S 7/47	Behälter dicht geschlossen und nicht bei Temperaturen über .... °C aufbewahren
S 20/21	Bei der Arbeit nicht essen, trinken, rauchen
S 24/25	Berührung mit den Augen und der Haut vermeiden
S 27/28	Berührung mit der Haut vermeiden beschmutzte, getränkte Kleidung sofort ausziehen und Haut sofort abwaschen und mit viel.... (vom Hersteller anzugeben)
S 29/35	Nicht in die Kanalisation gelangen lassen; Abfälle und Behälter müssen in gesicherter Weise beseitigt werden
S 29/56	Nicht in die Kanalisation gelangen lassen; diesen Produkt und seinen Behälter der Problemabfallentsorgung zuführen
S 36/37	Bei der Arbeit geeignete Schutzhandschuhe und Schutzkleidung tragen
S 36/37/39	Bei der Arbeit geeignete Schutzhandschuhe, Schutzkleidung und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen
S 36/39	Bei der Arbeit geeignete Schutzkleidung und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen
S 37/39	Bei der Arbeit geeignete Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen
S 47/49	Nur im Originalbehälter bei einer Temperatur von nicht über .....°C (vom Hersteller anzugeben) aufbewahren

III - 14.4 Entsorgungsratschläge (E-Sätze)

E-Satz-Nr.	Entsorgungsratschläge – E-Sätze	Anzuwenden u.a. auf
E 1	Verdünnen, in den Ausguss geben (nicht wassergefährdender Stoff nwg bzw. WGK 0 1)	kleinste Portionen reizender, gesundheitsschädlicher, brandfördernder Stoffe; – soweit wasserlöslich
E 2	Neutralisieren, in den Ausguss geben	saure und alkalische Stoffe
E 3	In den Hausmüll geben, gegebenenfalls in PE-Beutel (Stäube)	Feststoffe, soweit nicht andere Ratschläge angegeben sind
E 4	Als Sulfid fällen	Schwermetallsalze
E 5	Mit Calcium-lonen fällen, dann E1 oder E3	lösliche Fluoride, Oxalate
E 6	Nicht in den Hausmüll geben	brandfördernde Stoffe; explosionsgefährliche Stoffe
E 7	Im Abzug entsorgen; wenn möglich verbrennen	absorbierbare oder brennbare gas-förmige Stoffe
E 8	Der Sondermüllbeseitigung zuführen (Adresse zu erfragen bei der Kreis- oder Stadtverwaltung) Abfallschlüssel beachten siehe Ziffer III – 15.2 Beseitigungsgruppen	Laborabfälle
E 9	Unter größter Vorsicht in kleinsten Portionen reagieren lassen (z.B. offen im Freien verbrennen).	Explosionsgefährliche Stoffe und Gemische
E 10	In gekennzeichneten Glasbehältern sammeln: 1. „Organische Abfälle – halogenhaltig“ 2. „Organische Abfälle – halogenfrei“, dann E 8	organische Verbindungen: - halogenhaltig - halogenfrei
E 11	Als Hydroxid fällen (pH 8), Niederschlag zu E 8	gelöste Schwermetallsalze
E 12	Nicht in die Kanalisation gelangen lassen S-Satz S 29	brennbare nicht wasserlösliche Stoffe, sehr giftige Stoffe
E 13	Aus der Lösung mit unedlerem Metall (z.B. Eisen) als Metall abscheiden (E 14, E 3)	z.B. Verbindungen von Chrom oder Kupfer
E 14	Recycling-geeignet (Redestillation oder einem Recyclingun-ternehmen zuführen)	z.B. Verbindungen von Aceton, Quecksilber, Blei
E 15	Mit Wasser vorsichtig umsetzen, evtl. freiwerdende Gase verbrennen oder absorbieren oder verdünnt ableiten	Carbide, Phosphide, Hydride
E 16	Entsprechend den Ratschlägen in Ziffer III – 15.2 beseitigen	

III - 15 Entsorgung von Gefahrstoffabfällen in Schulen

III - 15.1 Vorbemerkungen

Schulen tragen mit den dort anfallenden Gefahrstoffabfällen in ihrer Gesamtheit nicht unmerklich zur Umweltbelastung bei. Die Entsorgung ist deshalb unter rechtlichen und pädagogischen Aspekten zu sehen:

(1) Zweck des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes[1] ist die Förderung der Kreislaufwirtschaft zur Schonung der natürlichen Ressourcen und die Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen.

Die Vorschriften dieses Gesetzes gelten für

- die Vermeidung,
- die Verwertung und
- die Beseitigung von Abfällen.

- Das Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz fordert, dass Abfälle möglichst zu vermeiden sind, insbesondere durch die Verminderung ihrer Menge und Schädlichkeit. Nicht vermeidbare Abfälle, die verwertet werden können, sind schadlos zu verwerten. Abfälle, die sich nicht vermeiden oder schadlos verwerten lassen, sind umweltverträglich zu beseitigen.

  Der Besitzer von Abfällen – hier die Schule – darf sich der Abfälle nicht selbst entledigen, sondern hat sie der entsorgungspflichtigen Körperschaft oder dem von dieser beauftragten Dritten zur Entsorgung zu überlassen.

  Dies gilt insbesondere für die besonders überwachungsbedürftigen Abfälle, die nach Art, Beschaffenheit oder Menge in besonderem Maße gesundheits-, luft- oder wassergefährdend, explosibel oder brennbar sind oder Erreger übertragbarer Krankheiten enthalten oder hervorbringen können.
  (§ 1 bis § 3 KrW-/AbfG).

  In der Schule werden Gefahrstoffabfälle, die schulintern nicht beseitigt werden können, für die Abholung und Beseitigung durch einen Entsorgungsberechtigten bereitgestellt. Die Modalitäten werden nach den örtlichen Gegebenheiten festgelegt, i.d.R. durch den Sachkostenträger.

(2) Die Schüler sind für den Umweltschutz sensibilisiert. Nach Experimenten stellen sie die Frage nach der sachgerechten Beseitigung der Chemikalienreste. Der Lehrer ist gefordert, ökologisch vertretbare Lösungen zur Entsorgung anzubieten, um bei seinen Aussagen zur Umwelterziehung glaubwürdig zu sein.

Als Leitlinie für die Entsorgung von Gefahrstoffabfällen in Schulen gilt:

☞ **Die Schule hat die Aufgabe im Kleinen zu zeigen, was im Großen unumgänglich ist.**

☞ **Das schulische Vorbild prägt das spätere Verhalten.**

☞ **Oberstes Gebot auch in der Schule ist die Abfallvermeidung.**

Die Menge des Gefahrstoffabfalls in den Schulen und die damit verbundene Gefährdung der Umwelt sind gering, wenn Art und Menge der bei den Experimenten und Werkarbeiten anfallenden Stoffe sorgfältig ausgewählt werden. Dabei ist immer zu prüfen, ob bestimmte umweltgefährdende und toxische Stoffe (z.B. Halogenkohlenwasserstoffe) nicht durch weniger risikoreiche Substanzen ersetzbar sind.

---

1 Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen (Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz - KrW-/AbfG)
http://www.rechtliches.de/info_KrWAbfG.html

Eine sachgerechte Entsorgung kann auf zwei Wegen erfolgen:

1. Externe Entsorgung über einen Entsorgungsberechtigten

Bei diesem Weg werden die besonders überwachungsbedürftigen Abfälle (i.d.R. Gefahrstoffabfälle der Wassergefährdungsklassen 2 bzw. 3) in geeigneten Behältern gesammelt und in Abständen der Entsorgungsstelle zugeleitet.
siehe Ziffer III – 15.2 Tabelle der Beseitigungsgruppen und
Ziffer III – 15.3 Fließschema der Beseitigungsarten

Größe, Beschaffenheit und Aufbewahrungsart der Sammelgefäße werden der Art des Inhalts angepasst. In der Regel werden dafür unzerbrechliche Kunststoffbehälter mit Deckel verwendet oder Glasbehälter bei organischen Stoffen und Chromaten.

Bis zum Abtransport werden die Gefahrstoffabfälle in verschließbaren Räumen des naturwissenschaftlichen oder technischen Fachbereichs aufbewahrt, sodass sie Unbefugten nicht zugänglich sind. Bei leichtentzündlichen Abfällen ist darauf zu achten, dass sie kühl, vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt und abseits offener Flammen aufbewahrt werden.

Der Sammlungsleiter überprüft in regelmäßigen Abständen, ob die Behälter nicht schadhaft geworden sind.

Bei der Entsorgung der Gefahrstoffabfälle auf diesem Wege (Aufbewahrung, Abtransport) dürfen Personen (z.B. Schüler, Reinigungs-/Wartungs-/Reparaturpersonal, Hausmeister) nicht gefährdet werden.

2. Schulinterne Entsorgung

Sie soll angewandt werden, wenn hierfür geeignete Chemikalienreste in geringen Mengen anfallen. Nach der Tabelle "Beseitigungsgruppen" (Ziffer III – 15.2) kann der Lehrer diese Stoffe selbst umsetzen.

Von der externen Entsorgung ausgeschlossen sind explosionsgefährliche Stoffe oder Gemische.

Zur Entsorgung dieser Stoffe
siehe Ziffer I – 3.7,
Ziffer III – 15.2 B 7 Tabelle Beseitigungsgruppen und
Ziffer III – 15.3 Fließschema der Beseitigungsarten

III - 15.2 Tabelle: Beseitigungsgruppen

Nr.	Beseitigungsgruppe	Behandlungs- und Beseitigungshinweise
B 1	**Saure und basische Abfälle** **sowie Schwermetall-salz-Lösungen** außer Chromat- und Quecksilber-Verbindungen	Diese Reste in einem größeren Kunststoffbehälter sammeln. Behälter bei der Lagerung nicht gasdicht verschließen. Zur Verminderung des Volumens wird vorgeschlagen: Inhalt der 3/4 vollen Behälter mit Kalkwasser oder Natronlauge auf pH ≥ 8 (Hydroxidfällung) einstellen, mehrere Tage stehen lassen: Niederschlag abtrennen und zu B 2 geben. Besser ist eine Verfestigung des Schlammes durch "Einzementieren": Dann zu B 2 oder in den Hausmüll geben. Neutralisierte Flüssigkeit in den Ausguss geben. Kennzeichnung: C ätzend, Xn gesundheitsschädlich, T giftig Abfallschlüssel:[1] verbrauchte säurehaltige Lösungen 060 199 verbrauchte basische Lösungen 060 299
B 2	**Umweltgefährdende feste und schlammige Abfälle**	Diese Abfälle getrennt, in geeigneten Behältern verpacken (z.B. Originalbehälter). Gesammelt der Sondermüllbeseitigung zuführen. Kennzeichnung: Wesentliche Inhaltsstoffe, Name der Beseitigungsgruppe, ggf.. Gefahrensymbole und -hinweise Abfallschlüssel: Laborchemikalienreste (gefährliche Stoffe) 160 506 bzw. nach Rücksprache mit dem Entsorger gebrauchte anorganische Chemikalien 160 507 gebrauchte organische Chemikalien (gefährl. Stoffe) 160 508
B 3	**Organische Abfälle**	Abfälle (Lösemittelgemische aus halogenierten bzw. nichthalogenierten Kohlenwasserstoffen, organische Säuren u.a.) in einem Glasbehälter sammeln. Mit grober Inhaltsangabe sicher verpackt nach B 2 verfahren. Ausnahmen: • Gemische mit Chromat zu B 8. • Gemische mit Nitriersäure vorher neutralisieren (sonst Explosionsgefahr). • Acetonitril, Acrylnitril mit (höchstens) 15 %-iger wässriger Hypochlorit-Lösung im Abzug oxidieren (zur vollständigen Umsetzung kräftig rühren; Schutzbrille). Nach Neutralisation in den Ausguss geben. • Alkanale: Kleinere Mengen mit Natriumhydrogensulfit-Lösung im Überschuss versetzen, dann in den Ausguss geben. Evtl. auch verbrennen. • Diisocyanate mit einem Gemisch gleicher Teile Ethanol und halbkonzentrierter Ammoniak-Lösung verrühren. • Hochentzündliche Abfälle, wie Ether und Ester nach B 7 beseitigen. • Sauerstoffhaltige Lösemittel, z.B. Alkohole, die mit WGK = 1 eingestuft sind, in den Ausguss geben. Kennzeichnung: F leichtentzündlich, T giftig bzw. Xn gesundheitsschädlich Abfallschlüssel: halogenorganische Lösemittel, Waschflüssigkeiten 070 703 andere organische Lösemittel, Waschflüssigkeiten 070 704

[1] Der Abfallschlüssel ist erst dann von Bedeutung, wenn große Abfallmengen anfallen, es ist evtl. kostengünstiger, eine nach Abfallschlüsseln getrennte Sammlung vorzunehmen.

<table>
<tr><th>Nr.</th><th>Beseitigungsgruppe</th><th>Behandlungs- und Beseitigungshinweise</th></tr>
<tr><td>B 4</td><td>Quecksilber-Verbindungen</td><td>Abfälle in einem Behälter dicht verschlossen sammeln. Nach B 2 beseitigen.
Kennzeichnung: T giftig
Aufbewahrung: Unter Verschluss
Abfallschlüssel: quecksilberhaltige Abfälle 060 604</td></tr>
<tr><td>B 5</td><td>Quecksilber</td><td>Quecksilberreste (aus Experimenten, Reste aus zerstörten Thermometern, Manometern, Quecksilbergleichrichtern, Quecksilberrelais oder aus anderen Geräten) in einer Glasflasche sammeln.
Einem Wiederaufbereitungsbetrieb zuführen.

Verschüttetes Quecksilber sorgfältig aufsammeln:
Mit Pipette oder mit spitzem Glasrohr und Gummihütchen einsaugen; größere Mengen mit Wasserstrahlpumpe und dazwischengeschalteter Waschflasche oder WOULFE`sche Flasche mittels Pipette aufsaugen. Zum Aufsammeln kann auch ein Silberdraht mit Öse und ein Aufnahmegefäß benutzt werden.

Unzugängliche kleine Tröpfchen z.B. mit Mercurisorb-Roth® bestreuen und nach Gebrauchsanweisung verfahren.
Umsetzung mit Schwefelblüte, Iodkohle oder Metallpulvern würde Jahre dauern.

Metallisches Quecksilber sowie an Mercurisorb® absorbiertes Quecksilber kann an den Hersteller des Absorptionsmittels zurückgegeben werden.

Reste von Quecksilber und seinen Verbindungen auf keinen Fall in den Ausguss (Amalgambildung im Bleisiphon, Umweltvergiftung).

Größere Portionen von wenig verunreinigtem Quecksilber evtl. selbst reinigen:

Um mechanische Verunreinigungen z.B. Glassplitter, Metallteilchen, Staub zu entfernen, lässt man das Quecksilber durch feindurchlöchertes dickes Filterpapier oder durchlöchertes Leder fließen.

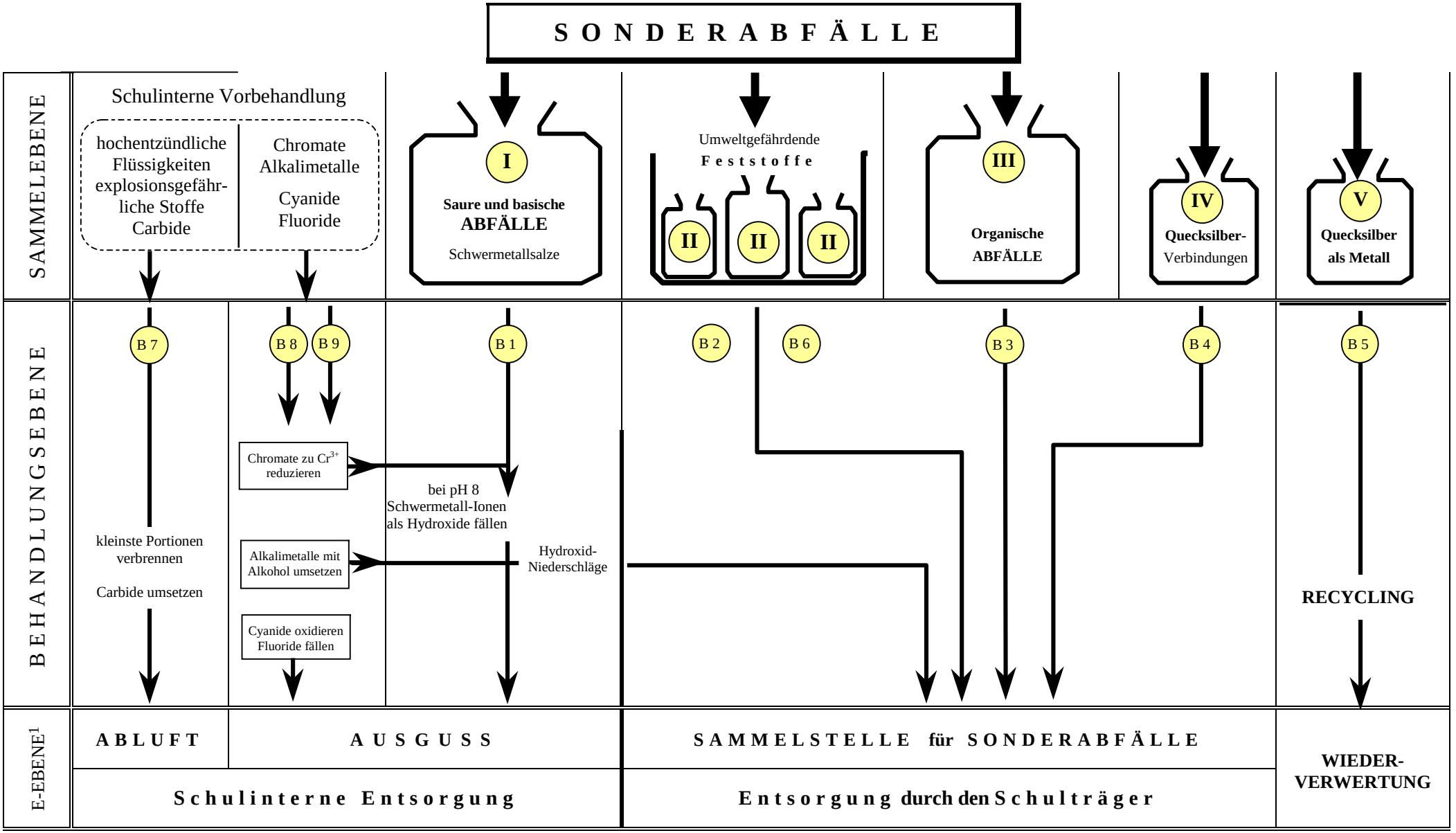
Zur Reinigung des durch längeren Gebrauch verunreinigten Quecksilbers wird das Quecksilber in eine starkwandige Flasche mit dem gleichen Volumen einer kaltgesättigten Kaliumpermanganat-Lösung übergossen und sofort kräftig geschüttelt (Verunreinigungen werden oxidiert). Die Farbe schlägt hierbei nach Grün und Braun (Braunstein) um. Das Quecksilber wird zu schwerem Schlamm emulgiert. Dann säuert man mit verdünnter Salpetersäure an, – Quecksilber läuft hierbei rasch zusammen – lässt das Metall aus einem Scheidetrichter ausfließen und trocknet es mit Filterpapier.

Kennzeichnung T giftig
Aufbewahrung: Unter Verschluss
Abfallschlüssel: quecksilberhaltige Abfälle 060 604</td></tr>
<tr><td>B 6</td><td>Brandfördernde Abfälle</td><td>Kaliumpermanganat, Chlorate, Peroxide getrennt, in dicht verschlossenen Behältern sammeln, gegebenenfalls während der Lagerung anfeuchten und nach B 2 beseitigen.
Kennzeichnung: O brandfördernd</td></tr>
<tr><td>B 7</td><td>Hochentzündliche, selbstentzündliche Abfälle</td><td>Nach den Beseitigungsratschlägen für die schulinterne Entsorgung verfahren:
Hochentzündliche Flüssigkeiten: in kleinsten Mengen offen im Freien abbrennen. Nicht als Abfall aufbewahren.
Carbide: mit Wasser umsetzen, Abfackeln. Entstehende Kohlenwasserstoffe laufend entzünden (Vorsicht bei technischen Qualitäten, evtl. Phosphinbildung).
Kohlenstoffdisulfid (Schwefelkohlenstoff): in kleinen Mengen im Abzug oder im Freien verdunsten lassen (Vorsicht, offene Flammen löschen).</td></tr>
</table>

Nr.	Beseitigungsgruppe	Behandlungs- und Beseitigungshinweise	
B 7	**Hochentzündliche, selbstentzündliche Abfälle** (Fortsetzung)	Phosphor, weiß	bei größeren Portionen: B 2 Dabei bleibt die Flasche mit weißem Phosphor wie bei der Aufbewahrung in einem entsprechend kleinen Blechgefäß. Bei Bruch oder Frost kann dann das Sperrwasser nicht auslaufen. Wasser, das mit weißem Phosphor in Berührung gekommen ist, in ein Becherglas dekantieren und mit Kaliumpermanganat stehen lassen. Lösungen von weißem Phosphor in Kohlenstoffdisulfid (Schwefelkohlenstoff) nicht aufbewahren: Im Abzug oder im Freien vorsichtig abbrennen. Kleine Portionen Phosphor (auch roten Phosphor) im Freien abbrennen, dabei Phosphor in Porzellanschale mit etwas Ethanol entzünden. Geräte, die mit Phosphor in Berührung kamen, nach dem Experimentieren sorgfältig reinigen: Metallgeräte ausglühen, Papier verbrennen, Glasgeräte mit Kupfersulfat oder Kaliumpermanganat spülen.
		explosive Stoffe / Mischungen	in kleinsten Mengen offen im Freien abbrennen. Nicht aufbewahren.
		Ammoniumdichromat, Azodiisobuttersäuredinitril, Peroxide, Pikrinsäure	durch Wasserzugabe mit ca. 30 % Wasser phlegmatisieren; die Verpackung (dicht, bruchsicher) mit Namen, Gefahrensymbol sowie "Nicht explosiver Stoff" kennzeichnen. Dann nach B 2 behandeln.
B 8	**Schulinterne Vorbehandlung**	Beseitigungsratschläge für die schulinterne Entsorgung :	
		Alkalimetalle	Rest in kleinen Portionen in eine größere Menge Ethanol (Brennspiritus) geben. Bei Kalium Butan-2-ol verwenden (Schutzbrille). Umrühren. Stehen lassen bis sich alles umgesetzt hat (ca. 1 Tag). Dann nach B 1 entsorgen.
		Chromate, Dichromate, Chromsäure	Feststoffe nach B 1 beseitigen. In Glasflasche sammeln. Wenn der Behälter zu 3/4 gefüllt ist, Chromat-Lösung, z.B. mit Natriumhydrogensulfit-Lösung, bei ca. pH = 2 zu Chrom(III)-Salze reduzieren. Für 20 g Chromtrioxid sind ca. 40 g Natriumhydrogensulfit erforderlich. Nach einer Reaktionszeit von mindestens 2 Stunden die grüne Lösung zu B 1 geben. Kennzeichnung: T giftig; C ätzend
		Chrom(III)-Salze	zu B 2 geben. Alternative: Wässrige Lösung von Chrom(III)-Salzen mit verdünnter Schwefelsäure ansäuern. Eisen (z.B. Nägel, Drehspäne) über Nacht einwirken lassen, um Chrom abzuscheiden (Zementation). Metalle in den Hausmüll, Lösung zu B 1.
		Cyanide, Blausäure	a) Feste Cyanide nach B 2 beseitigen. b) Gelöste Cyanide: Mit Wasserstoffperoxid zu Cyanat oxidieren (im Abzug). Lösung auf Cyanid-Gehalt unter 2 g/l verdünnen, pH = 11 einstellen, wenige Tropfen gesättigte Kupfersulfat-Lösung als Katalysator zugeben. Langsam das abgeschätzte Volumen Wasserstoffperoxid, w = 30 % zutropfen (pro Gramm Kaliumcyanid ca. 2-5 cm³ Wasserstoffperoxid, w = 30 %).

Nr.	Beseitigungsgruppe	Behandlungs- und Beseitigungshinweise	
	Schulinterne Vorbehandlung (Fortsetzung)	Cyanide, Blausäure (Fortsetzung)	mindestens 2 Stunden reagieren lassen. Mit Cyanid-Teststäbchen prüfen. Dann in den Ausguss. Vorsicht. Aus evtl. noch vorhandenen Cyanid-Resten kann bei pH < 8 Cyanwasserstoff frei werden.
		Fluoride, lösliche, Fluorwasserstoffsäure	mit Calciumhydroxid zu Calciumfluorid umsetzen, dann in den Ausguss geben. Vorsicht, Fluorwasserstoffsäure verursacht heimtückische, späte, langwierige Entzündungen; hautresorptiv.
B 9	**Weitere Stoffe**	Beseitigungsratschläge für die schulinterne Entsorgung :	
		Alkaloide	in Behälter mit „Organische Abfälle“ geben und nach B3 verfahren.
		Alkanale	kleinere Mengen mit Natriumhydrogensulfit-Lösung im Überschuss versetzen, dann nach dem Neutralisieren in den Ausguss geben. Ein Verbrennen kleinerer Portionen ist ebenfalls möglich.
		Aluminiumphosphid Calciumcarbid, techn.	Mit Feuchtigkeit entsteht allmählich giftigen Phosphorwasserstoff (Phosphin). Mit Wasser vorsichtig umsetzen; evtl. freiwerdende Gase verbrennen. Zu B 1 geben.
		Brom, Bromwasser Chlor, Chlorwasser	im Abzug mit Natriumthiosulfat-Lösung zu Bromid bzw. Chlorid reduzieren. Dann in den Ausguss geben.
		Dimethylsulfat (als Reaktionsprodukt)	im Abzug vorsichtig mit Natronlauge mischen (Schutzhandschuhe). Dann in den Ausguss geben.
		Hydrazinhydrat	mit Wasserstoffperoxid, w = 30 % oder Kaliumpermanganat oxidieren (Schutzhandschuhe).
		Organische Basen und Amine	im Abzug zur Vermeidung von Geruchsbelästigung mit verdünnter Salzsäure bzw. Schwefelsäure vorsichtig neutralisieren (pH prüfen). Dann nach B 3 verfahren.
		Organische Säuren	wässrige organische Säuren vorsichtig mit Natriumhydroxid oder Natriumhydrogencarbonat neutralisieren (pH prüfen). Dann nach B 3 verfahren.
		Peroxide, anorganisch	in eine saure Natriumthiosulfat-Lösung eintragen und reduzieren. Den Rest in den Ausguss geben.
		Peroxide, organisch	mit Perex® deaktivieren. Organischen Rückstand in Sammelbehälter „Organische Abfälle“ nach B 3 geben.
		Verschüttete Säuren	mit ausreichend Natriumhydrogencarbonat- oder Natriumcarbonat-Pulver bestreuen. Nach Reaktion mit feuchtem Lappen aufnehmen und mit viel Wasser spülen.
		Verschüttete Laugen	mit ausreichend Natriumhydrogensulfat- oder Natriumhydrogencarbonat-Pulver bestreuen. Nach beendeter Reaktion mit feuchtem Lappen aufnehmen und mit viel Wasser spülen.
B 9	**Verbrauchte Fixierbäder**	In Kunststoffbehälter im Fotolabor sammeln. Rückgabe in kleinen Mengen, evtl. an Fotofachgeschäfte, in größeren Mengen an Wiederaufbereitungsbetriebe für Silber. Abfallschlüssel: Fixierlösungen 090 104 Entwickler und Aktivatoren auf Wasserbasis 090 101	
B 10	**Radioaktive Stoffe**	Die Entsorgung radioaktiver Stoffe an Schulen ist in den Verwaltungsvorschriften der Länder geregelt.	

III - 15.3 Fließschema der Beseitigungsarten (Beispiel)



1 ENTSORGUNGSEBENE

III - 16 Herstellungs- und Verwendungsverbote nach § 15 und Anhang IV GefStoffV

	Stoffe/Stoffgruppen/Verfahren	Bemerkungen
1.	Asbest	an Schulen grundsätzlich verboten
2	2-Naphthylamin, 4-Aminobiphenyl, Benzidin, 4-Nitrobiphenyl	an Schulen nicht vorkommend
3	Arsen und seine Verbindungen	Herstellungs- und Verwendungsverbote beziehen sich auf bestimmte gewerbliche Produkte, z.B. Schädlingsbekämpfungsmittel.
4	Benzol	in Schulen nur in der gymnasialen Oberstufe für Analyse- sowie wissenschaftliche Lehr- und Ausbildungszwecke gestattet
5	Antifoulingfarben	in Schulen nicht vorkommend
6	Bleicarbonate, Bleisulfate	Farben mit Bleikarbonat, Bleihydrokarbonat oder Bleisulfaten dürfen an Schulen nicht verwendet werden.
7.	Quecksilber und seine Verbindungen	Herstellungs- und Verwendungsverbote beziehen sich auf bestimmte gewerbliche Produkte, z.B. zur Wasseraufbereitung oder zum Schutz von Holz.
8	Zinnorganische Verbindungen	Zinnorganische Verbindungen dürfen nicht zur Wasseraufbereitung verwendet werden.
9	Di-µ-oxo-di-*n*-butylstanniohydroxyboran	an Schulen nicht vorkommend
10.	Dekorationsgegenstände mit flüssigen gefährlichen Stoffen oder Zubereitungen	Dekorationsgegenstände mit flüssigen Gefahrstoffen dürfen nicht hergestellt werden.
11.	Aliphatische Chlorkohlenwasserstoffe	Tetrachlorkohlenstoff, 1,1,2,2-Tetrachlorethan, 1,1,1,2-Tetrachlor-ethan und Pentachlorethan an Schulen nur zu Analysezwecken.
12.	Pentachlorphenol und seine Verbindungen	Pentachlorphenol und seine Salze dürfen an Schulen grundsätzlich nur zur Analytik verwendet werden.
13.	Teeröle	Teeröle dürfen nicht als Holzschutzmittel verwendet werden.
14.	Polychlorierte Biphenyle, polychlorierte Terphenyle	Herstellungs- und Verwendungsverbot bezieht sich insbesondere auf die Verwendung als Isolierflüssigkeit in Transformatoren.
15.	Vinylchlorid	Herstellungs- und Verwendungsverbot bezieht sich auf Erzeugnisse, die Vinylchlorid als Treibgas enthalten.
16.	Starke-Säure-Verfahren zur Herstellung von Isopropanol	für Schulen nicht relevant
17.	Cadmium und seine Verbindungen	Cadmium und seine Verbindungen dürfen nicht zum Einfärben und als Stabilisierungsmittel von bestimmten Kunststoffen verwendet werden.
18.	Monomethyltetrachlordiphenylmethan, Monomethyldichlorphenylmethan, Monomethyldibromdiphenylmethan	für Schulen nicht relevant
19.	Kühlschmierstoffe	Kühlschmierstoffe mit nitrosierenden Agenzien (N-Nitrosamine und deren Ausgangsverbindungen) dürfen nicht verwendet werden.
20.	1,1,1-Trichlor-2,2-bis(4-chlorphenyl)-ethan	DDT darf nicht hergestellt und verwendet werden.
21.	Hexachlorethan	Hexachlorethan darf zur Herstellung oder Verarbeitung von Nichteisenmetallen nicht verwendet werden.
22.	Biopersistente Fasern	Mineralfaserhaltige Gefahrstoffe dürfen nicht zu Wärme- und Schalldämmung im Hochbau einschließlich technischer Isolierungen hergestellt und verwendet werden: 1. Künstliche Mineralfasern (künstlich hergestellte ungerichtete glasige (Silikat-)Fasern 2. Zubereitungen und Erzeugnisse, die künstliche Mineralfasern mit einem Massengehalt von insgesamt mehr als 0,1 % enthalten.

III - 17 Einschlägige Gesetze und Verordnungen (Auszüge)

III - 17.1 Auszug aus Verordnung zum Schutze der Mütter am Arbeitsplatz[1]

Die Verordnung dient der Umsetzung der Artikel 4 bis 6 der Richtlinie 92/85/EWG des Rates vom 19. Oktober 1992 über die Durchführung von Maßnahmen zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes von schwangeren Arbeitnehmerinnen, Wöchnerinnen und stillenden Arbeitnehmerinnen am Arbeitsplatz (10. Einzelrichtlinie im Sinne des Artikels 16 Abs. 1 der Richtlinie 89/391/EWG) (ABl. EG Nr. L348 S.1) (EG-Mutterschutz-Richtlinie).

§ 1 Beurteilung der Arbeitsbedingungen

(1) Der Arbeitgeber muss rechtzeitig für jede Tätigkeit, bei der werdende oder stillende Mütter durch die chemischen Gefahrstoffe, biologischen Arbeitsstoffe, physikalischen Schadfaktoren, die Verfahren oder Arbeitsbedingungen nach Anlage 1 dieser Verordnung gefährdet werden können, Art, Ausmaß und Dauer der Gefährdung beurteilen. Die Pflichten nach dem Arbeitsschutzgesetz bleiben unberührt.

(2) Zweck dieser Beurteilung ist es,

alle Gefahren für die Sicherheit und Gesundheit sowie alle Auswirkungen auf Schwangerschaft oder Stillzeit der betroffenen Arbeitnehmerinnen abzuschätzen und

die zu ergreifenden Schutzmaßnahmen zu bestimmen.

(3) Der Arbeitgeber kann zuverlässige und fachkundige Personen schriftlich damit beauftragen, ihm obliegende Aufgaben nach dieser Verordnung in eigener Verantwortung wahrzunehmen.

§ 2 Unterrichtung

Der Arbeitgeber ist verpflichtet, werdende oder stillende Mütter sowie die übrigen bei ihm beschäftigten Arbeitnehmerinnen und, wenn ein Betriebs- oder Personalrat vorhanden ist, diesen über die Ergebnisse der Beurteilung nach § 1 und über die zu ergreifenden Maßnahmen für Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz zu unterrichten, sobald das möglich ist. Eine formlose Unterrichtung reicht aus. Die Pflichten nach dem Arbeitsschutzgesetz sowie weitergehende Pflichten nach dem Betriebsverfassungs- und den Personalvertretungsgesetzen bleiben unberührt.

§ 3 Weitere Folgen aus der Beurteilung

(1) Ergibt die Beurteilung nach § 1, dass die Sicherheit oder Gesundheit der betroffenen Arbeitnehmerinnen gefährdet ist und dass Auswirkungen auf Schwangerschaft oder Stillzeit möglich sind, so trifft der Arbeitgeber die erforderlichen Maßnahmen, damit durch eine einstweilige Umgestaltung der Arbeitsbedingungen und gegebenenfalls der Arbeitszeiten für werdende oder stillende Mütter ausgeschlossen wird, dass sie dieser Gefährdung ausgesetzt sind.

(2) Ist die Umgestaltung der Arbeitsbedingungen oder gegebenenfalls der Arbeitszeiten unter Berücksichtigung des Standes von Technik, Arbeitsmedizin und Hygiene sowie sonstiger gesicherter arbeitswissenschaftlicher Erkenntnisse nicht möglich oder wegen des nachweislich unverhältnismäßigen Aufwandes nicht zumutbar, so trifft der Arbeitgeber die erforderlichen Maßnahmen für einen Arbeitsplatzwechsel der betroffenen Arbeitnehmerinnen.

(3) Ist der Arbeitsplatzwechsel nicht möglich oder nicht zumutbar, dürfen werdende oder stillende Mütter so lange nicht beschäftigt werden, wie dies zum Schutze ihrer Sicherheit und Gesundheit erforderlich ist.

---

[1] Gesetz zum Schutze der erwerbstätigen Mutter (Mutterschutzgesetz - MuSchG)

Verordnung zur ergänzenden Umsetzung der EG-Mutterschutz-Richtlinie (Mutterschutzrichtlinienverordnung – MuSchRiV)
http://www.medizin.fu-berlin.de/betriebsarzt/Gesetze/muschriv.htm

§ 4 Verbot der Beschäftigung

(1) Werdende oder stillende Mütter dürfen nicht mit Arbeiten beschäftigt werden, bei denen die Beurteilung ergeben hat, dass die Sicherheit oder Gesundheit von Mutter oder Kind durch die chemischen Gefahrstoffe, biologischen Arbeitsstoffe, physikalischen Schadfaktoren oder die Arbeitsbedingungen nach Anlage 2 dieser Verordnung gefährdet wird. Andere Beschäftigungsverbote aus Gründen des Mutterschutzes bleiben unberührt.

(2) § 3 gilt entsprechend, wenn eine Arbeitnehmerin, die eine Tätigkeit nach Abs. 1 ausübt, schwanger wird oder stillt und ihren Arbeitgeber davon unterrichtet.

§ 5 Besondere Beschäftigungsbeschränkungen

Nicht beschäftigt werden dürfen

1. werdende oder stillende Mütter mit sehr giftigen, giftigen, gesundheitsschädlichen oder in sonstiger Weise den Menschen chronisch schädigenden Gefahrstoffen, wenn der Grenzwert überschritten wird;
2. werdende oder stillende Mütter mit Stoffen, Zubereitungen oder Erzeugnissen, die ihrer Art nach erfahrungsgemäß Krankheitserreger übertragen können, wenn sie den Krankheitserregern ausgesetzt sind;
3. werdende Mütter mit krebserzeugenden, fruchtschädigenden oder erbgutverändernden Gefahrstoffen;
4. stillende Mütter mit Gefahrstoffen nach Nummer 3, wenn der Grenzwert überschritten ist;
5. gebärfähige Arbeitnehmerinnen beim Umgang mit Gefahrstoffen, die Blei oder Quecksilberalkyle enthalten, wenn der Grenzwert überschritten wird;
6. werdende oder stillende Mütter in Druckluft (Luft mit einem Überdruck von mehr als 0,1 bar).

In Nummer 2 bleibt § 4 Abs. 2 Nr. 6 des Mutterschutzgesetzes unberührt. Nummer 3 gilt nicht, wenn die werdenden Mütter bei bestimmungsgemäßem Umgang den Gefahrstoffen nicht ausgesetzt sind.

Für Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 bis 5 gelten die Vorschriften der Gefahrstoffverordnung entsprechend.

§ 6 Straftaten und Ordnungswidrigkeiten

(1) Ordnungswidrig im Sinne des § 25 Abs. 1 Nr. 1 des Arbeitsschutzgesetzes handelt, wer vorsätzlich oder fahrlässig entgegen § 2 eine werdende oder stillende Mutter nicht, nicht richtig oder nicht vollständig unterrichtet.

(2) Ordnungswidrig im Sinne des § 21 Abs. 1 Nr. 4 des Mutterschutzgesetzes handelt1 wer vorsätzlich oder fahrlässig entgegen § 3 Abs. 3 oder § 5 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1, 2, 3, 4 oder 6 eine werdende oder stillende Mutter beschäftigt.

(3) Ordnungswidrig im Sinne des § 26 Abs. 1 Nr. 8 Buchstabe b des Chemikaliengesetzes handelt, wer vorsätzlich oder fahrlässig entgegen § 5 Abs. 1 Satz 1 Nr. 5 eine gebärfähige Arbeitnehmerin beschäftigt.

(4) Wer vorsätzlich oder fahrlässig durch eine in Abs. 2 bezeichnete vorsätzliche Handlung eine Frau in ihrer Arbeitskraft oder Gesundheit gefährdet, ist nach § 21 Abs. 3, 4 des Mutterschutzgesetzes strafbar.

(5) Wer vorsätzlich oder fahrlässig durch eine in Abs. 3 bezeichnete Handlung das Leben oder die Gesundheit einer Frau gefährdet, ist nach § 27 Abs. 2 bis 4 des Chemikaliengesetzes strafbar.

Anlage 1 (zu § 1 Abs. 1)

Nicht erschöpfende Liste
der chemischen Gefahrstoffe und biologischen Arbeitsstoffe,
der physikalischen Schadfaktoren sowie der
Verfahren und Arbeitsbedingungen nach § 1 Abs. 1

A. Gefahr- und Arbeitsstoffe (Agenzien) und Schadfaktoren

1. Chemische Gefahrstoffe
   Folgende chemische Gefahrstoffe, soweit bekannt ist, dass sie die Gesundheit der schwangeren Arbeitnehmerin und des ungeborenen Kindes gefährden und soweit sie noch nicht in Anlage 2 dieser Verordnung aufgenommen sind:
   a) nach der Richtlinie 67/548/EWG beziehungsweise nach § 4a der Gefahrstoffverordnung als R 40, R 45, R 46 und R 61 gekennzeichnete Stoffe, sofern sie noch nicht in Anlage 2 aufgenommen sind,
   b) die in Anhang I der Richtlinie 90/394/EWG aufgeführten chemischen Gefahrstoffe,
   c) Quecksilber und Quecksilberderivate,
   d) Mitosehemmstoffe,
   e) Kohlenmonoxid,
   f) gefährliche chemische Gefahrstoffe, die nachweislich in die Haut eindringen.
2. Biologische Arbeitsstoffe
   Biologische Arbeitsstoffe der Risikogruppen 2 bis 4 im Sinne des Artikels 2 Buchstabe d der Richtlinie 90/679/EWG, soweit bekannt ist, daß diese Arbeitsstoffe oder die durch sie bedingten therapeutischen Maßnahmen die Gesundheit der schwangeren Arbeitnehmerin und des ungeborenen Kindes gefährden und soweit sie noch nicht in Anlage 2 dieser Verordnung aufgenommen sind.
3. Physikalische Schadfaktoren, die zu Schädigungen des Fötus führen und/oder eine Lösung der Plazenta verursachen können, insbesondere
   a) Stöße, Erschütterungen oder Bewegungen,
   b) Bewegen schwerer Lasten von Hand, gefahrenträchtig insbesondere für den Rücken- und Lendenwirbelbereich,
   c) Lärm,
   d) ionisierende Strahlungen,
   e) nicht ionisierende Strahlungen,
   f) extreme Kälte und Hitze,
   g) Bewegungen und Körperhaltungen, sowohl innerhalb als auch außerhalb des Betriebes, geistige und körperliche Ermüdung und sonstige körperliche Belastungen, die mit der Tätigkeit der werdenden oder stillenden Mutter verbunden sind.

B. Verfahren

Die in Anhang I der Richtlinie 90/394/EWG aufgeführten industriellen Verfahren.

C. Arbeitsbedingungen

Tätigkeiten im Bergbau unter Tage.

Anlage 2 (zu § 4 Abs. 1)

Nicht erschöpfende Liste
der chemischen Gefahrstoffe und biologischen Arbeitsstoffe,
der physikalischen Schadfaktoren und der Arbeitsbedingungen nach § 4 Abs. 1

A. Werdende Mütter

1. Gefahr- und Arbeitsstoffe (Agenzien) und Schadfaktoren
   a) Chemische Gefahrstoffe
      Blei und Bleiderivate, soweit die Gefahr besteht, dass diese Gefahrstoffe vom menschlichen Organismus absorbiert werden. Die Bekanntmachungen des Bundesministeriums für Arbeit und Sozialordnung nach § 52 Abs. 3 der Gefahrstoffverordnung sind zu beachten.
   b) Biologische Arbeitsstoffe
      Toxoplasma,
      Rötelvirus,
      außer in Fällen, in denen nachgewiesen wird, dass die Arbeitnehmerin durch Immunisierung ausreichend gegen diese Arbeitsstoffe geschützt ist.
   c) Physikalische Schadfaktoren
      Arbeit bei Überdruck, zum Beispiel in Druckkammern, beim Tauchen.

2. Arbeitsbedingungen
   Tätigkeiten im Bergbau unter Tage.

B. Stillende Mütter

1. Gefahrstoffe (Agenzien) und Schadfaktoren
   a) Chemische Gefahrstoffe
      Blei und Bleiderivate, soweit die Gefahr beseht, dass diese Gefahrstoffe vom menschlichen Organismus absorbiert werden.
   b) Physikalische Schadfaktoren
      Arbeit bei Überdruck, zum Beispiel in Druckkammern, beim Tauchen.

2. Arbeitsbedingungen
   Tätigkeiten im Bergbau unter Tage.

III - 17.2 Auszug aus Gesetz zum Schutze der arbeitenden Jugend[1]

Erster Abschnitt
ALLGEMEINE VORSCHRIFTEN

§ 1 Geltungsbereich

(1) Dieses Gesetz gilt für die Beschäftigung von Personen, die noch nicht 18 Jahre alt sind,

1. in der Berufsausbildung,
2. als Arbeitnehmer oder Heimarbeiter,
3. mit sonstigen Dienstleistungen, die der Arbeitsleistung von Arbeitnehmern oder Heimarbeitern ähnlich sind,
4. in einem der Berufsausbildung ähnlichen Ausbildungsverhältnis.

(2) Dieses Gesetz gilt nicht

1. für geringfügige Hilfeleistungen, soweit sie gelegentlich
2. aus Gefälligkeit,
3. auf Grund familienrechtlicher Vorschriften,
4. in Einrichtungen der Jugendhilfe,
5. in Einrichtungen zur Eingliederung Behinderter erbracht werden,
6. für die Beschäftigung durch die Personensorgeberechtigten im Familienhaushalt.

§ 2 Kind, Jugendlicher

(1) Kind im Sinne dieses Gesetzes ist, wer noch nicht 15 Jahre alt ist.

(2) Jugendlicher im Sinne dieses Gesetzes ist, wer 15, aber noch nicht 18 Jahre alt ist.

(3) Auf Jugendliche, die der Vollzeitschulpflicht unterliegen, finden die für Kinder geltenden Vorschriften Anwendung.

ZWEITER TITEL
BESCHÄFTIGUNGSVERBOTE UND -BESCHRÄNKUNGEN

§ 22 Gefährliche Arbeiten

(1) Jugendliche dürfen nicht beschäftigt werden

1 mit Arbeiten, die ihre physische oder psychische Leistungsfähigkeit übersteigen,

2 mit Arbeiten, bei denen sie sittlichen Gefahren ausgesetzt sind,

3 mit Arbeiten, die mit Unfallgefahren verbunden sind, von denen anzunehmen ist, dass Jugendliche sie wegen mangelnden Sicherheitsbewusstseins oder mangelnder Erfahrung nicht erkennen oder nicht abwenden können,

4 mit Arbeiten, bei denen ihre Gesundheit durch außergewöhnliche Hitze oder Kälte oder starke Nässe gefährdet wird,

5 mit Arbeiten, bei denen sie schädlichen Einwirkungen von Lärm, Erschütterungen oder Strahlen ausgesetzt sind,

---

1 Auszug aus
Gesetz zum Schutze der arbeitenden Jugend (Jugendarbeitsschutzgesetz - JArbSchG) vom 12. April 1976 (BGBI. I S. 965), zuletzt geändert durch Gesetz vom 26. Januar 1998 (BGBI. I S. 164)
http://www.sozialvorschriften.de/jarbschg.html

6 mit Arbeiten, bei denen sie schädlichen Einwirkungen von Gefahrstoffen im Sinne des Chemikaliengesetzes ausgesetzt sind,

7. mit Arbeiten, bei denen sie schädlichen Einwirkungen von biologischen Arbeitsstoffen im Sinne der Richtlinie 90/679/EWG des Rates vom 26. November 1990 zum Schutze der Arbeitnehmer gegen Gefährdung durch biologische Arbeitsstoffe bei der Arbeit ausgesetzt sind.

(2) Abs. 1 Nr. 3 bis 7 gilt nicht für die Beschäftigung Jugendlicher, soweit

1. dies zur Erreichung ihres Ausbildungszieles erforderlich ist,
2. ihr Schutz durch die Aufsicht eines Fachkundigen gewährleistet ist und
3. der Luftgrenzwert bei gefährlichen Stoffen (Abs. 1 Nr. 6) unterschritten wird.
4. Satz 1 findet keine Anwendung auf den absichtlichen Umgang mit biologischen Arbeitsstoffen der Gruppen 3 und 4 im Sinne der Richtlinie 90/679/EWG des Rates vom 26. November 1990 zum Schutz der Arbeitnehmer gegen Gefährdung durch biologische Arbeitsstoffe bei der Arbeit.

(3) Werden Jugendliche in einem Betrieb beschäftigt, für den ein Betriebsarzt oder eine Fachkraft für Arbeitssicherheit verpflichtet ist, muss ihre betriebsärztliche oder sicherheitstechnische Betreuung sichergestellt sein.

Dritter Titel:
SONSTIGE PFLICHTEN DES ARBEITGEBERS

§ 29 Unterweisung über Gefahren

(1) Der Arbeitgeber hat die Jugendlichen vor Beginn der Beschäftigung und bei wesentlicher Änderung der Arbeitsbedingungen über die Unfall- und Gesundheitsgefahren, denen sie bei der Beschäftigung ausgesetzt sind, sowie über die Einrichtungen und Maßnahmen zur Abwendung dieser Gefahren zu unterweisen. Er hat die Jugendlichen vor der erstmaligen Beschäftigung an Maschinen oder gefährlichen Arbeitsstellen oder mit Arbeiten, bei denen sie mit gesundheitsgefährdenden Stoffen in Berührung kommen, über die besonderen Gefahren dieser Arbeiten sowie über das bei ihrer Verrichtung erforderliche Verhalten zu unterweisen.

(2) Die Unterweisungen sind in angemessenen Zeitabständen, mindestens aber halbjährlich, zu wiederholen.

(3) Der Arbeitgeber beteiligt die Betriebsärzte und die Fachkräfte für Arbeitssicherheit an der Planung, Durchführung und Überwachung der für die Sicherheit und den Gesundheitsschutz bei der Beschäftigung Jugendlicher geltenden Vorschriften.

III - 17.3 Auszug aus Strahlenschutzverordnung[1]

Teil 1 Allgemeine Vorschriften

§ 1 Zweckbestimmung

Zweck dieser Verordnung ist es, zum Schutz des Menschen und der Umwelt vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung Grundsätze und Anforderungen für Vorsorge- und Schutzmaßnahmen zu regeln, die bei der Nutzung und Einwirkung radioaktiver Stoffe und ionisierender Strahlung zivilisatorischen und natürlichen Ursprungs Anwendung finden.

Teil 2

Schutz von Mensch und Umwelt vor radioaktiven Stoffen oder ionisierender Strahlung aus der zielgerichteten Nutzung bei Tätigkeiten

Kapitel 1 Strahlenschutzgrundsätze, Grundpflichten und allgemeine Grenzwerte

§ 4 Rechtfertigung

(1) Neue Arten von Tätigkeiten, die unter § 2 Abs. 1 Nr. 1 fallen würden, mit denen Strahlenexpositionen oder Kontaminationen von Mensch und Umwelt verbunden sein können, müssen unter Abwägung ihres wirtschaftlichen, sozialen oder sonstigen Nutzens gegenüber der möglicherweise von ihnen ausgehenden gesundheitlichen Beeinträchtigung gerechtfertigt sein. Die Rechtfertigung bestehender Arten von Tätigkeiten kann im Rahmen der §§ 17 und 19 des Atomgesetzes überprüft werden, sobald wesentliche neue Erkenntnisse über den Nutzen oder die Auswirkungen der Tätigkeit vorliegen.

§ 6 Vermeidung unnötiger Strahlenexposition und Dosisreduzierung

(1) Wer eine Tätigkeit nach § 2 Abs. 1 Nr. 1 plant oder ausübt, ist verpflichtet, jede unnötige Strahlenexposition oder Kontamination von Mensch und Umwelt zu vermeiden.

(2) Wer eine Tätigkeit nach § 2 Abs. 1 Nr. 1 plant oder ausübt, ist verpflichtet, jede Strahlenexposition oder Kontamination von Mensch und Umwelt unter Beachtung des Standes von Wissenschaft und Technik und unter Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalls auch unterhalb der Grenzwerte so gering wie möglich zu halten.

Kapitel 2 Genehmigungen, Zulassungen, Freigabe

Abschnitt 1 Umgang mit radioaktiven Stoffen

§ 7 Genehmigungsbedürftiger Umgang mit radioaktiven Stoffen

(1) Wer mit sonstigen radioaktiven Stoffen nach § 2 Abs. 1 des Atomgesetzes oder mit Kernbrennstoffen nach § 2 Abs. 3 des Atomgesetzes umgeht, bedarf der Genehmigung. Einer Genehmigung bedarf ferner, wer von dem in der Genehmigungsurkunde festgelegten Umgang wesentlich abweicht.

(2) Eine Genehmigung nach den §§ 6, 7 oder 9 des Atomgesetzes oder nach § 11 Abs. 2 dieser Verordnung oder ein Planfeststellungsbeschluss nach § 9b des Atomgesetzes kann sich auch auf einen nach Abs. 1 genehmigungsbedürftigen Umgang erstrecken; soweit eine solche Erstreckung erfolgt, ist eine Genehmigung nach Abs. 1 nicht erforderlich.

(3) Eine Genehmigung nach Abs. 1 ist nicht erforderlich bei dem Aufsuchen, Gewinnen oder Aufbereiten von radioaktiven Bodenschätzen, wenn hierauf die Vorschriften des Bundesberggesetzes Anwendung finden.

---

[1] Auszug aus
Verordnung für die Umsetzung von EURATOM-Richtlinien zum Strahlenschutz (Strahlenschutzverordnung – StrlSchV) vom 20. Juli 2001 (BGBl. I S. 17414)
http://www.bfs.de/recht/recht.htm

§ 8 Genehmigungsfreier Umgang; genehmigungsfreier Besitz von Kernbrennstoffen

(1) Eine Genehmigung nach § 7 Abs. 1 ist in den in Anlage I Teil A und B genannten Fällen nicht erforderlich. Bei der Prüfung der Voraussetzungen nach Anlage I Teil B Nr. 1 oder 2 bleiben die Aktivitäten radioaktiver Stoffe der in Anlage I Teil A oder Teil B Nr. 3 bis 7 genannten Art außer Betracht.

(2) Bei einem nach § 7 Abs. 1 genehmigten Umgang ist zusätzlich ein genehmigungsfreier Umgang nach Abs. 1 für die radioaktiven Stoffe, die in der Genehmigung aufgeführt sind, auch unterhalb der Freigrenzen der Anlage III Tabelle 1 Spalte 2 und 3 nicht zulässig. Satz 1 gilt nicht, wenn in einem einzelnen Betrieb oder selbständigen Zweigbetrieb, bei Nichtgewerbetreibenden am Ort der Tätigkeit des Genehmigungsinhabers, mit radioaktiven Stoffen in mehreren, räumlich voneinander getrennten Gebäuden, Gebäudeteilen, Anlagen oder Einrichtungen umgegangen wird und ausreichend sichergestellt ist, dass die radioaktiven Stoffe aus den einzelnen Gebäuden, Gebäudeteilen, Anlagen oder Einrichtungen nicht zusammenwirken können.

(3) Auf denjenigen, der

1. mit Kernbrennstoffen
   a) nach Abs. 1 in Verbindung mit Anlage I Teil B Nr. 1 oder 2 ohne Genehmigung oder
   b) aufgrund einer Genehmigung nach § 7 Abs. 1 umgehen

darf oder

2. Kernbrennstoffe
   a) aufgrund von § 17 ohne Genehmigung oder
   b) aufgrund einer Genehmigung nach § 16 Abs. 1 befördern darf, sind die Vorschriften des § 5 Abs. 2 bis 4 des Atomgesetzes nicht anzuwenden. Die Herausgabe von Kernbrennstoffen aus der staatlichen Verwahrung nach § 5 Abs. 1 des Atomgesetzes oder aus der genehmigten Aufbewahrung nach § 6 des Atomgesetzes oder § 7 dieser Verordnung ist auch zulässig, wenn der Empfänger nach Satz 1 zum Besitz der Kernbrennstoffe berechtigt ist oder wenn diese Kernbrennstoffe zum Zweck der Ausfuhr befördert werden sollen.

§ 25 Verfahren der Bauartzulassung

(1) Die Bauart von Geräten und anderen Vorrichtungen, in die sonstige radioaktive Stoffe nach § 2 Abs. 1 des Atomgesetzes eingefügt sind, sowie von Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlen (bauartzugelassene Vorrichtungen) kann auf Antrag des Herstellers oder Verbringers der Vorrichtung zugelassen werden, wenn die Voraussetzungen nach Anlage V erfüllt sind. Die Zulassungsbehörde kann im Einzelfall Abweichungen von den Voraussetzungen der Anlage V Teil A Nr. 1 Buchstabe a, Nr. 3 oder 4 zulassen.

(2) Die Zulassungsbehörde hat vor ihrer Entscheidung auf Kosten des Antragstellers eine Bauartprüfung durch die Physikalisch-Technische Bundesanstalt unter Beteiligung der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung zu Fragen der Dichtheit, der Werkstoffauswahl und der Konstruktion der Umhüllung des radioaktiven Stoffes sowie der Qualitätssicherung zu veranlassen. Der Antragsteller hat der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt und der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung auf Verlangen die zur Prüfung erforderlichen Baumuster zu überlassen.

(3) Die Bauartzulassung ist zu versagen, wenn

1. Gründe vorliegen, die gegen einen genehmigungsfreien Umgang sprechen,
2. Tatsachen vorliegen, aus denen sich gegen die Zuverlässigkeit des Herstellers oder des für die Leitung der Herstellung Verantwortlichen oder gegen die für die Herstellung erforderliche technische Erfahrung dieses Verantwortlichen oder gegen die Zuverlässigkeit desjenigen, der eine Vorrichtung in den Geltungsbereich dieser Verordnung verbringt, Bedenken ergeben,
3. überwiegende öffentliche Interessen der Bauartzulassung entgegenstehen oder
4. § 4 Abs. 3 der Bauartzulassung entgegensteht.

(4) Die Bauartzulassung ist auf höchstens zehn Jahre zu befristen. Die Frist kann auf Antrag verlängert werden.

(5) eine bauartzugelassene Vorrichtung, die vor Ablauf der Zulassungsfrist in Verkehr gebracht worden ist, darf nach Maßgabe des § 8 Abs. 1 oder des § 12 Abs. 3 genehmigungs- und anzeigefrei weiter betrieben werden, es sei denn, die Zulassungsbehörde hat nach § 26 Abs. 2 bekannt gemacht, dass ein ausreichender Schutz gegen Strahlenschäden nicht gewährleistet ist und diese Vorrichtung nicht weiter betrieben werden darf.

(6) Abs. 1 Satz 1 gilt nicht für Vorrichtungen, die Medizinprodukte oder Zubehör im Sinne des Medizinproduktegesetzes sind.

(7) Für die Erteilung der Bauartzulassung ist das Bundesamt für Strahlenschutz zuständig.

§ 27 Pflichten des Inhabers einer Bauartzulassung und des Inhabers einer bauartzugelassenen Vorrichtung

(1) Der Zulassungsinhaber hat

3. dem Erwerber einer bauartzugelassenen Vorrichtung mit dieser einen Abdruck des Zulassungsscheins auszuhändigen, auf dem das Ergebnis und, soweit Dichtheitsprüfungen nach Abs. 6 erforderlich sind, das Datum der Qualitätskontrolle nach Nummer 1 bestätigt ist,

4. dem Erwerber einer bauartzugelassenen Vorrichtung mit dieser eine Betriebsanleitung auszuhändigen, in der insbesondere auf die dem Strahlenschutz dienenden Maßnahmen hingewiesen ist und

5. sicherzustellen, dass eine bauartzugelassene Vorrichtung, die radioaktive Stoffe enthält, nach Beendigung der Nutzung wieder zurückgenommen werden kann.

(4) Eine bauartzugelassene Vorrichtung, die infolge Abnutzung, Beschädigung oder Zerstörung den Vorschriften dieser Verordnung oder den in dem Zulassungsschein bezeichneten, für den Strahlenschutz wesentlichen Merkmalen nicht mehr entspricht, darf nicht mehr verwendet werden. Der Inhaber der Vorrichtung hat unverzüglich die notwendigen Schutzmaßnahmen zu treffen, um Strahlenschäden zu vermeiden.

(5) Ist die Rücknahme, der Widerruf einer Bauartzulassung oder die Erklärung, dass eine bauartzugelassene Vorrichtung nicht weiter betrieben werden darf, bekannt gemacht, so hat der Inhaber davon betroffene Vorrichtungen unverzüglich stillzulegen und die notwendigen Schutzmaßnahmen zu treffen, um Strahlenschäden zu vermeiden.

(6) Der Inhaber einer bauartzugelassenen Vorrichtung, die radioaktive Stoffe enthält, hat diese alle zehn Jahre durch einen nach § 66 Abs. 1 Satz 1 bestimmten Sachverständigen auf Dichtheit prüfen zu lassen. Stichtag ist der im Abdruck des Zulassungsscheins vermerkte Tag der Qualitätskontrolle. Die Zulassungsbehörde kann im Zulassungsschein von den Sätzen 1 und 2 abweichende Regelungen zur Dichtheitsprüfung treffen.

(7) Der Inhaber einer bauartzugelassenen Vorrichtung, die radioaktive Stoffe enthält, hat diese nach Beendigung der Nutzung unverzüglich an den Zulassungsinhaber zurückzugeben. Ist dies nicht oder nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand möglich, so ist sie an eine Landessammelstelle oder an eine von der zuständigen Behörde bestimmte Stelle abzugeben.

Kapitel 3 Anforderungen bei Nutzung radioaktiver Stoffe und ionisierender Strahlung

Abschnitt 1 Fachkunde im Strahlenschutz

§ 30 Erforderliche Fachkunde und Kenntnisse im Strahlenschutz

(1) Die erforderliche Fachkunde im Strahlenschutz nach den §§ 9, 12, 13, 14, 15, 24, 31, 64 oder 82 wird in der Regel durch eine für den jeweiligen Anwendungsbereich geeignete Ausbildung, praktische Erfahrung und die erfolgreiche Teilnahme an von der zuständigen Stelle anerkannten Kursen erworben. Die Ausbildung ist durch Zeugnisse, die praktische Erfahrung durch Nachweise und die erfolgreiche Kursteilnahme durch eine Bescheinigung zu belegen. Der Erwerb der Fachkunde wird von der zuständigen Stelle geprüft und bescheinigt.

Die Kursteilnahme darf nicht länger als fünf Jahre zurückliegen. Für Medizinisch-technische Radiologieassistentinnen und Medizinisch-technische Radiologieassistenten gilt der Nachweis nach Satz 1 mit

der Erlaubnis nach § 1 Nr. 2 des Gesetzes über technische Assistenten in der Medizin für die vorbehaltenen Tätigkeiten nach § 9 Abs. 1 Nr. 2 dieses Gesetzes als erbracht.

(2) Die Fachkunde im Strahlenschutz muss mindestens alle fünf Jahre durch eine erfolgreiche Teilnahme an einem von der zuständigen Stelle anerkannten Kurs oder anderen von der zuständigen Stelle als geeignet anerkannten Fortbildungsmaßnahmen aktualisiert werden. Der Nachweis über die durchgeführten Fortbildungen ist der zuständigen Stelle auf Anforderung vorzulegen. Die zuständige Stelle kann, wenn der Nachweis über Fortbildungsmaßnahmen nicht oder nicht vollständig vorgelegt wird, die Fachkunde entziehen oder die Fortgeltung mit Auflagen versehen. Bestehen begründete Zweifel an der erforderlichen Fachkunde, kann die zuständige Behörde eine Überprüfung der Fachkunde veranlassen.

(3) Kurse nach Absatz 1 Satz 1 und Absatz 2 können von der für die Kursstätte zuständigen Stelle nur anerkannt werden, wenn die Kursinhalte das für den jeweiligen Anwendungsbereich erforderliche Wissen im Strahlenschutz vermitteln und die Qualifikation des Lehrpersonals und die Ausstattung der Kursstätte eine ordnungsgemäße Wissensvermittlung gewährleisten.

(4) Die erforderlichen Kenntnisse im Strahlenschutz werden in der Regel durch eine für das jeweilige Anwendungsgebiet geeignete Einweisung und praktische Erfahrung erworben. Für Personen nach § 82 Abs. 2 Nr. 4 gilt Absatz 1 Satz 2 bis 4 und Absatz 2 entsprechend.

§ 31 Strahlenschutzverantwortliche und Strahlenschutzbeauftragte

(1) Strahlenschutzverantwortlicher ist, wer einer Genehmigung nach den §§ 6, 7 oder 9 des Atomgesetzes oder nach den §§ 7, 11 oder 15 dieser Verordnung oder wer der Planfeststellung nach § 9b des Atomgesetzes bedarf oder wer eine Tätigkeit nach § 5 des Atomgesetzes ausübt oder wer eine Anzeige nach § 12 Abs. 1 Satz 1 dieser Verordnung zu erstatten hat oder wer aufgrund des § 7 Abs. 3 dieser Verordnung keiner Genehmigung nach § 7 Abs. 1 bedarf. Handelt es sich bei dem Strahlenschutzverantwortlichen um eine juristische Person oder um eine teilrechtsfähige Personengesellschaft, werden die Aufgaben des Strahlenschutzverantwortlichen von der durch Gesetz, Satzung oder Vertrag zur Vertretung berechtigten Person wahrgenommen. Besteht das vertretungsberechtigte Organ aus mehreren Mitgliedern oder sind bei nicht rechtsfähigen Personenvereinigungen mehrere vertretungsberechtigte Personen vorhanden, so ist der zuständigen Behörde mitzuteilen, welche dieser Personen die Aufgaben des Strahlenschutzverantwortlichen wahrnimmt. Die Gesamtverantwortung aller Organmitglieder oder Mitglieder der Personenvereinigung bleibt hiervon unberührt.

(2) (2) Soweit dies für die Gewährleistung des Strahlenschutzes bei der Tätigkeit notwendig ist, hat der Strahlenschutzverantwortliche für die Leitung oder Beaufsichtigung dieser Tätigkeiten die erforderliche Anzahl von Strahlenschutzbeauftragten schriftlich zu bestellen. Bei der Bestellung eines Strahlenschutzbeauftragten sind dessen Aufgaben, dessen innerbetrieblicher Entscheidungsbereich, und die zur Wahrnehmung seiner Aufgaben erforderlichen Befugnisse schriftlich festzulegen. Der Strahlenschutzverantwortliche bleibt auch dann für die Einhaltung der Anforderungen der Teile 2 und 5 dieser Verordnung verantwortlich, wenn er Strahlenschutzbeauftragte bestellt hat.

(3) Es dürfen nur Personen zu Strahlenschutzbeauftragten bestellt werden, bei denen keine Tatsachen vorliegen, aus denen sich gegen ihre Zuverlässigkeit Bedenken ergeben, und die die erforderliche Fachkunde im Strahlenschutz besitzen.

(4) Die Bestellung des Strahlenschutzbeauftragten mit Angabe der Aufgaben und Befugnisse, Änderungen der Aufgaben und Befugnisse sowie das Ausscheiden des Strahlenschutzbeauftragten aus seiner Funktion sind der zuständigen Behörde unverzüglich mitzuteilen. Der Mitteilung der Bestellung ist die Bescheinigung über die erforderliche Fachkunde im Strahlenschutz nach § 30 Abs. 1 beizufügen. Dem Strahlenschutzbeauftragten und dem Betriebs- oder Personalrat ist eine Abschrift der Mitteilung zu übermitteln.

(5) Sind für das Aufsuchen, das Gewinnen oder das Aufbereiten radioaktiver Bodenschätze Strahlenschutzbeauftragte zu bestellen, so müssen sie als verantwortliche Personen zur Leitung oder Beaufsichtigung des Betriebes oder eines Betriebsteiles nach § 58 Abs. 1 Nr. 2 des Bundesberggesetzes bestellt sein, wenn auf diese Tätigkeiten die Vorschriften des Bundesberggesetzes Anwendung finden.

§ 32 Stellung des Strahlenschutzverantwortlichen und des Strahlenschutzbeauftragten

(1) Dem Strahlenschutzbeauftragten obliegen die ihm durch diese Verordnung auferlegten Pflichten nur im Rahmen seiner Befugnisse. Ergibt sich, dass der Strahlenschutzbeauftragte infolge unzureichender Befugnisse, unzureichender Fachkunde im Strahlenschutz oder fehlender Zuverlässigkeit oder aus an-

deren Gründen seine Pflichten nur unzureichend erfüllen kann, kann die zuständige Behörde gegenüber dem Strahlenschutzverantwortlichen die Feststellung treffen, dass dieser Strahlenschutzbeauftragte nicht als Strahlenschutzbeauftragter im Sinne dieser Verordnung anzusehen ist.

(2) Dem Strahlenschutzverantwortlichen sind unverzüglich alle Mängel mitzuteilen, die den Strahlenschutz beeinträchtigen. Kann sich der Strahlenschutzbeauftragte über eine von ihm vorgeschlagene Behebung von aufgetretenen Mängeln mit dem Strahlenschutzverantwortlichen nicht einigen, so hat dieser dem Strahlenschutzbeauftragten die Ablehnung des Vorschlages schriftlich mitzuteilen und zu begründen und dem Betriebsrat oder dem Personalrat und der zuständigen Behörde je eine Abschrift zu übersenden.

(3) Die Strahlenschutzbeauftragten sind über alle Verwaltungsakte und Maßnahmen, die ihre Aufgaben oder Befugnisse betreffen, unverzüglich zu unterrichten.

(4) Der Strahlenschutzverantwortliche und der Strahlenschutzbeauftragte haben bei der Wahrnehmung ihrer Aufgaben mit dem Betriebsrat oder dem Personalrat und den Fachkräften für Arbeitssicherheit zusammenzuarbeiten und sie über wichtige Angelegenheiten des Strahlenschutzes zu unterrichten. Der Strahlenschutzbeauftragte hat den Betriebsrat oder Personalrat auf dessen Verlangen in Angelegenheiten des Strahlenschutzes zu beraten.

(5) Der Strahlenschutzbeauftragte darf bei der Erfüllung seiner Pflichten nicht behindert und wegen deren Erfüllung nicht benachteiligt werden.

§ 33 Pflichten des Strahlenschutzverantwortlichen und des Strahlenschutzbeauftragten

(1) Der Strahlenschutzverantwortliche hat unter Beachtung des Standes von Wissenschaft und Technik zum Schutz des Menschen und der Umwelt vor den schädlichen Wirkungen ionisierender Strahlung durch geeignete Schutzmaßnahmen, insbesondere durch Bereitstellung geeigneter Räume, Ausrüstungen und Geräte, durch geeignete Regelung des Betriebsablaufs und durch Bereitstellung ausreichenden und geeigneten Personals dafür zu sorgen, dass

1. die folgenden Vorschriften eingehalten werden, *(Aufzählung der §§ der StrlSchV)*

2. die in den folgenden Teilen, Kapiteln und Abschnitten vorgesehenen Schutzvorschriften eingehalten werden. (*Aufzählung der §§ der StrlSchV*)

(2) Der Strahlenschutzbeauftragte hat dafür zu sorgen, dass

a) im Rahmen seiner Aufgaben und Befugnisse die in Abs. 1 Nr. 2 aufgeführten Schutzvorschriften und,

b) soweit ihm deren Durchführung und Erfüllung nach § 31 Abs. 2 übertragen worden sind, die Bestimmungen des Bescheides über die Genehmigung oder allgemeine Zulassung und die von der zuständigen Behörde erlassenen Anordnungen und Auflagen eingehalten werden und

2. der Strahlenschutzverantwortliche nach § 32 Abs. 2 Satz 1 oder § 113 Abs. 2 Satz 3 unterrichtet wird.

(3) Der Strahlenschutzverantwortliche und der Strahlenschutzbeauftragte haben dafür zu sorgen, dass bei Gefahr für Mensch und Umwelt unverzüglich geeignete Maßnahmen zur Abwendung dieser Gefahr getroffen werden.

§ 34 Strahlenschutzanweisung

Es ist eine Strahlenschutzanweisung zu erlassen, in der die in dem Betrieb zu beachtenden Strahlenschutzmaßnahmen aufzuführen sind.

Zu diesen Maßnahmen gehören in der Regel

1. die Aufstellung eines Planes für die Organisation des Strahlenschutzes, erforderlichenfalls mit der Bestimmung, dass ein oder mehrere Strahlenschutzbeauftragte bei der genehmigten Tätigkeit ständig anwesend oder sofort erreichbar sein müssen,

2. die Regelung des für den Strahlenschutz wesentlichen Betriebsablaufs,

3. die für die Ermittlung der Körperdosis vorgesehenen Messungen und Maßnahmen entsprechend den Expositionsbedingungen,

4. die Führung eines Betriebsbuchs, in das die für den Strahlenschutz wesentlichen Betriebsvorgänge einzutragen sind,

5. die regelmäßige Funktionsprüfung und Wartung von Bestrahlungsvorrichtungen, Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlen, Ausrüstung und Geräten, die für den Strahlenschutz wesentlich sind, sowie die Führung von Aufzeichnungen über die Funktionsprüfungen und über die Wartungen,
6. die Aufstellung eines Planes für regelmäßige Alarmübungen sowie für den Einsatz bei Unfällen und Störfällen, erforderlichenfalls mit Regelungen für den Brandschutz und die Vorbereitung der Schadensbekämpfung nach § 53, und
7. die Regelung des Schutzes gegen Störmaßnahmen oder sonstige Einwirkungen Dritter, gegen das Abhandenkommen von radioaktiven Stoffen oder gegen das unerlaubte Inbetriebsetzen einer Bestrahlungsvorrichtung oder einer Anlage zur Erzeugung ionisierender Strahlen. Die Strahlenschutzanweisung kann Bestandteil sonstiger erforderlicher Betriebsanweisungen nach arbeitsschutz-, immissionsschutz- oder gefahrstoffrechtlichen Vorschriften sein.

§ 35 Auslegung oder Aushang der Verordnung

Ein Abdruck dieser Verordnung ist in Betrieben oder selbständigen Zweigbetrieben, bei Nichtgewerbetreibenden an dem Ort der Tätigkeit, zur Einsicht ständig verfügbar zu halten, wenn regelmäßig mindestens eine Person beschäftigt oder unter der Aufsicht eines anderen tätig ist. Abschnitt 3 Schutz von Personen in Strahlenschutzbereichen; physikalische Strahlenschutzkontrolle

§ 45 Beschäftigungsverbote und Beschäftigungsbeschränkungen

(1) Es ist dafür zu sorgen, dass Personen unter 18 Jahren nicht mit offenen radioaktiven Stoffen oberhalb der Freigrenzen der Anlage III Tabelle 1 Spalte 2 und 3 umgehen.

(2) Die zuständige Behörde kann Ausnahmen von Abs. 1 für Auszubildende und Studierende im Alter zwischen 16 und 18 Jahren gestatten, soweit dies zur Erreichung ihrer Ausbildungsziele erforderlich ist und eine ständige Aufsicht und Anleitung durch eine Person, die die erforderliche Fachkunde im Strahlenschutz besitzt, gewährleistet wird.

(3) Es ist dafür zur sorgen, dass Schüler beim genehmigungsbedürftigen Umgang mit radioaktiven Stoffen nur in Anwesenheit und unter der Aufsicht des zuständigen Strahlenschutzbeauftragten mitwirken. Abschnitt 4 Schutz von Bevölkerung und Umwelt bei Strahlenexpositionen aus Tätigkeiten

§ 52 Vorbereitung der Brandbekämpfung

Zur Vorbereitung der Brandbekämpfung sind mit den nach Landesrecht zuständigen Behörden die erforderlichen Maßnahmen zu planen. Hierbei ist insbesondere festzulegen, an welchen Orten die Feuerwehr (in untertägigen Betrieben: Grubenwehr) im Einsatzfall

1. ohne besonderen Schutz vor Gefahren radioaktiver Stoffe tätig werden kann (Gefahrengruppe I),
2. nur unter Verwendung einer Sonderausrüstung tätig werden kann (Gefahrengruppe II) und
3. nur mit einer Sonderausrüstung und unter Hinzuziehung eines Sachverständigen, der die während des 1740 Bundesgesetzblatt Jahrgang 2001 Teil I Nr. 38, ausgegeben zu Bonn am 26. Juli 2001 Einsatzes entstehende Strahlengefährdung und die anzuwendenden Schutzmaßnahmen beurteilen kann, tätig werden kann (Gefahrengruppe III). Die betroffenen Bereiche sind jeweils am Zugang deutlich sichtbar und dauerhaft mit dem Zeichen „Gefahrengruppe I“, „Gefahrengruppe II“ oder „Gefahrengruppe III“ zu kennzeichnen.

Abschnitt 8 Sonstige Anforderungen

§ 65 Lagerung und Sicherung radioaktiver Stoffe

(1) Radioaktive Stoffe, deren Aktivität die Freigrenzen der Anlage III Tabelle 1 Spalte 2 und 3 überschreitet, sind,

1. solange sie nicht bearbeitet, verarbeitet oder sonst verwendet werden, in geschützten Räumen oder Schutzbehältern zu lagern und
2. gegen Abhandenkommen und den Zugriff durch unbefugte Personen zu sichern.

§ 68 Kennzeichnungspflicht

(1) Mit Strahlenzeichen nach Anlage IX in ausreichender Anzahl sind deutlich sichtbar und dauerhaft zu kennzeichnen:

1. Räume, Geräte, Vorrichtungen, Schutzbehälter, Aufbewahrungsbehältnisse und Umhüllungen für radioaktive Stoffe, mit denen nur aufgrund einer Genehmigung nach den §§ 6, 7 oder 9 des Atomgesetzes oder der Planfeststellung nach § 9b des Atomgesetzes oder einer Genehmigung nach § 7 Abs. 1 dieser Verordnung umgegangen werden darf,
2. Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlen,
3. Kontrollbereiche und Sperrbereiche,
4. Bereiche, in denen die Kontamination die in § 44 Abs. 2 genannten Werte überschreitet,
5. bauartzugelassene Vorrichtungen nach § 25 Abs. 1.

Die Kennzeichnung muss die Worte
„VORSICHT – STRAHLUNG“, „RADIOAKTIV“,
„KERNBRENNSTOFFE“ oder „KONTAMINATION“
enthalten, soweit dies nach Größe und Beschaffenheit des zu kennzeichnenden Gegenstandes möglich ist.

(3) Schutzbehälter und Aufbewahrungsbehältnisse, die gemäß Abs. 1 gekennzeichnet sind, dürfen nur zur Aufbewahrung von radioaktiven Stoffen verwendet werden.

§ 70 Buchführung und Mitteilung

(1) Wer mit radioaktiven Stoffen umgeht, hat

1. der zuständigen Behörde Gewinnung, Erzeugung, Erwerb, Abgabe und den sonstigen Verbleib von radioaktiven Stoffen innerhalb eines Monats unter Angabe von Art und Aktivität mitzuteilen,
2. über Gewinnung, Erzeugung, Erwerb, Abgabe und den sonstigen Verbleib von radioaktiven Stoffen unter Angabe von Art und Aktivität Buch zu führen und
3. der zuständigen Behörde den Bestand an radioaktiven Stoffen mit Halbwertszeiten von mehr als 100 Tagen am Ende jedes Kalenderjahres innerhalb eines Monats mitzuteilen.

Satz 1 gilt nicht für Tätigkeiten, die nach § 8 Abs. 1 keiner Genehmigung bedürfen.

(5) Die zuständige Behörde kann im Einzelfall von der Buchführungs- und Mitteilungspflicht ganz oder teilweise befreien, wenn dadurch eine Gefährdung von Mensch und Umwelt nicht eintreten kann und es sich nicht um Mitteilungs- oder Buchführungspflichten nach den Absätzen 2 und 3 handelt.

(6) Die Unterlagen nach Abs. 1 Satz 1 Nr. 2 und Abs. 3 Satz 1 sind 30 Jahre ab dem Zeitpunkt der Gewinnung, der Erzeugung, des Erwerbs, der Abgabe, des sonstigen Verbleibs oder der Feststellung aufzubewahren und auf Verlangen der zuständigen Behörde bei dieser zu hinterlegen. Im Falle einer Beendigung der Tätigkeit vor Ablauf der Aufbewahrungsfrist nach Satz 1 sind die Unterlagen unverzüglich einer von der zuständigen Behörde bestimmten Stelle zu übergeben.

§ 71 Abhandenkommen, Fund, Erlangung der tatsächlichen Gewalt

(1) Der bisherige Inhaber der tatsächlichen Gewalt über radioaktive Stoffe, deren Aktivität die Freigrenzen der Anlage III Tabelle 1 Spalte 2 und 3 überschreitet, hat der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde oder der für die öffentliche Sicherheit oder Ordnung zuständigen Behörde das Abhandenkommen dieser Stoffe unverzüglich mitzuteilen.

§ 76 Ablieferung

(1) Radioaktive Abfälle sind an eine Anlage des Bundes zur Sicherstellung und zur Endlagerung radioaktiver Abfälle abzuliefern, wenn sie

1. bei der staatlichen Verwahrung von Kernbrennstoffen nach § 5 des Atomgesetzes,
2. bei der Aufbewahrung nach § 6 des Atomgesetzes,
3. in den nach § 7 des Atomgesetzes genehmigungsbedürftigen Anlagen oder
4. bei Tätigkeiten nach § 9 des Atomgesetzes oder
5. bei Tätigkeiten, die nur aufgrund von § 2 Abs. 3 des Atomgesetzes nicht dem § 9 des Atomgesetzes unterfallen,

entstanden sind.

(2) Abs. 1 findet auch Anwendung auf radioaktive Abfälle aus einem Umgang nach § 7 Abs. 1, wenn dieser im Zusammenhang mit einer der Tätigkeiten nach Abs. 1 erfolgt oder wenn sich gemäß § 7 Abs. 2 eine nach dem Atomgesetz erteilte Genehmigung auch auf einen Umgang nach § 7 Abs.1 erstreckt.

(3) Andere radioaktive Abfälle dürfen an eine Anlage des Bundes zur Sicherstellung und zur Endlagerung radioaktiver Abfälle nur geliefert werden, wenn die für den Abfallerzeuger zuständige Landesbehörde dies zugelassen hat. Im Fall der Zulassung entfällt die Ablieferungspflicht nach Abs. 4.

(4) Radioaktive Abfälle sind an eine Landessammelstelle abzuliefern, wenn sie

1. aus einem Umgang nach § 7 Abs. 1 oder
2. aus einem genehmigungsbedürftigen Betrieb von Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlen stammen, es sei denn, diese Abfälle sind nach Abs. 1 Nr. 5 an eine Anlage des Bundes zur Sicherstellung und zur Endlagerung radioaktiver Abfälle abzuliefern.

(5) Die in den Absätzen 1 und 2 genannten radioaktiven Abfälle dürfen an eine Landessammelstelle nur abgeliefert werden, wenn die für den Abfallerzeuger zuständige Landesbehörde dies zugelassen hat. Im Fall der Zulassung entfällt die Ablieferungspflicht nach Abs. 1 oder 2.

(6) Die Landessammelstelle führt die bei ihr zwischengelagerten radioaktiven Abfälle grundsätzlich an eine Anlage des Bundes zur Sicherstellung und zur Endlagerung radioaktiver Abfälle ab.

§ 79 Umgehungsverbot

Niemand darf sich den Pflichten aus den §§ 72 bis 78 dadurch entziehen, dass er radioaktive Abfälle aus genehmigungsbedürftigen Tätigkeiten nach § 2 Abs. 1 Nr. 1 ohne Genehmigung unter Inanspruchnahme der Regelung des § 8 Abs. 1 durch Verdünnung oder Aufteilung in Freigrenzenmengen beseitigt, beseitigen lässt oder deren Beseitigung ermöglicht. § 29 Abs. 2 Satz 4 bleibt unberührt.

Kapitel 5 Schlussvorschriften

§ 117 Übergangsvorschriften

(7) Eine vor dem 1. August 2001 erteilte Zulassung der Bauart von Vorrichtungen, die radioaktive Stoffe enthalten, gilt bis zum Ablauf der im Zulassungsschein genannten Frist fort.

Für die Verwendung und Lagerung von Vorrichtungen, die radioaktive Stoffe enthalten und für die vor dem 1. August 2001 eine Bauartzulassung erteilt worden ist, gelten die Regelungen des § 4 Abs. 1, 2 und 5 in Verbindung mit Anlage II Nr. 2 oder 3 und Anlage III Teil B Nr. 4.3, § 29 Abs. 1 Satz 1, § 34 und § 78 Abs. 1 Nr. 1 der Strahlenschutzverordnung vom 30. Juni 1989 und nach dem Auslaufen dieser Bauartzulassung auch § 23 Abs. 2 Satz 3 der Strahlenschutzverordnung vom 30. Juni 1989 fort; § 31 Abs. 1 Satz 2 bis 4, Abs. 2 bis 5, §§ 32, 33 und 35 dieser Verordnung gelten entsprechend.

Vorrichtungen, deren Bauartzulassung vor dem 1. August 2001 ausgelaufen war und die nach Maßgabe des § 23 Abs. 2 Satz 3 in Verbindung mit § 4 der Strahlenschutzverordnung vom 30. Juni 1989 weiterbetrieben wurden, dürfen weiter genehmigungsfrei betrieben werden. Die Sätze 1 und 2 gelten entsprechend auch für Ionisationsrauchmelder, für die nach Anlage III Teil B Nr. 4 der Strahlenschutzverordnung vom 30. Juni 1989 die Anzeige durch den Hersteller oder die Vertriebsfirma erfolgte.

(9) Erforderliche Dichtheitsprüfungen nach § 27 Abs. 6 Satz 1, die vor dem 1. August 2006 fällig sind, sind bis zum 1. August 2006 durchführen zu lassen. § 27 Abs. 6 gilt nicht für Vorrichtungen, deren Bauart nach § 22 in Verbindung mit Anlage VI Nr. 6 der Strahlenschutzverordnung vom 30. Juni 1989 zugelassen ist, und nicht für Vorrichtungen, deren Bauart nach § 22 in Verbindung mit Anlage VI Nr. 1 bis 5 der Strahlenschutzverordnung vom 30. Juni 1989 zugelassen ist, wenn die eingefügte Aktivität das Zehnfache der Freigrenzen der Anlage III Tabelle 1 Spalte 2 nicht überschreitet.

(11) Bei vor dem 1. August 2001 bestellten Strahlenschutzbeauftragten gilt die erforderliche Fachkunde im Strahlenschutz im Sinne des § 30 Abs. 1 als erworben und bescheinigt. Eine vor dem 1. August 2001 erfolgte Bestellung zum Strahlenschutzbeauftragten gilt fort, sofern die Aktualisierung der Fachkunde entsprechend § 30 Abs. 2 bei Bestellung vor 1976 bis zum 1. August 2003, bei Bestellung zwischen 1976 bis 1989 bis zum 1. August 2004, bei Bestellung nach 1989 bis zum 1. August 2006 nachgewiesen wird. Eine vor dem 1. August 2001 erteilte Fachkundebescheinigung gilt fort, sofern die Aktualisierung der Fachkunde bei Erwerb der Fachkunde vor 1976 bis zum 1. August 2003, bei Erwerb zwi-

schen 1976 bis 1989 bis zum 1. August 2004, bei Erwerb nach 1989 bis zum 1. August 2006 nachgewiesen wird. Die Sätze 1 bis 3 gelten entsprechend für die Ärzte nach § 64 Abs. 1 Satz 1, für Strahlenschutzverantwortliche, die die erforderliche Fachkunde im Strahlenschutz besitzen und die keine Strahlenschutzbeauftragten bestellt haben, und für Personen, die die Fachkunde vor dem 1. August 2001 erworben haben, aber nicht als Strahlenschutzbeauftragte bestellt sind.

(29) Vor dem 1. April 1977 beschaffte Geräte, keramische Gegenstände, Porzellanwaren, Glaswaren oder elektronische Bauteile, mit denen nach § 11 der Ersten Strahlenschutzverordnung ohne Genehmigung umgegangen werden durfte, dürfen weiter genehmigungsfrei verwendet und beseitigt werden, wenn diese Gegenstände im Zeitpunkt der Beschaffung den Vorschriften des § 11 der Ersten Strahlenschutzverordnung entsprochen haben.

(30) Keramische Gegenstände oder Porzellanwaren, die vor dem 1. Juni 1981 verwendet wurden und deren uranhaltige Glasur der Anlage III Nr. 7 der Strahlenschutzverordnung vom 30. Juni 1989 entspricht, können weiter genehmigungsfrei verwendet und beseitigt werden.

Anlagen:

Anlage I
(zu §§ 8, 12, 17, 21)

Genehmigungsfreie Tätigkeiten

Teil A:

Genehmigungsfrei nach § 8 Abs. 1 ist die Anwendung von Stoffen am Menschen, wenn die spezifische Aktivität der Stoffe 500 Mikrobecquerel je Gramm nicht überschreitet.

Teil B:

Genehmigungsfrei nach § 8 Abs. 1, § 17 Abs. 1 oder § 21 ist

1. der Umgang mit Stoffen, deren Aktivität die Freigrenzen der Anlage III Tabelle 1 Spalte 2 nicht überschreitet,
2. der Umgang mit Stoffen, deren spezifische Aktivität die Freigrenzen der Anlage III Tabelle 1 Spalte 3 nicht überschreitet,
7. die Verwendung, Lagerung und Beseitigung von Arzneimitteln, die nach § 2 Abs. 1 Satz 2 und Abs. 3 Satz 2 der Verordnung über radioaktive Arzneimittel oder mit ionisierenden Strahlen behandelte Arzneimittel (AMRadV) in Verkehr gebracht worden sind,
8. die Verwendung von Vorrichtungen, deren Bauart nach § 25 in Verbindung mit Anlage V Teil A zugelassen ist, ausgenommen Ein-, Ausbau oder Wartung dieser Vorrichtungen,
9. die Lagerung von Vorrichtungen, deren Bauart nach § 25 in Verbindung mit Anlage V Teil A zugelassen ist, sofern die Gesamtaktivität der radioaktiven Stoffe das Tausendfache der Freigrenzen der Anlage III Tabelle 1 Spalte 2 nicht überschreitet,
10. die Gewinnung, Verwendung und Lagerung von aus der Luft gewonnenen Edelgasen, wenn das Isotopenverhältnis im Gas demjenigen in der Luft entspricht oder
11. die Verwendung und Lagerung von Konsumgütern und von Arzneimitteln im Sinne des Arzneimittelgesetzes, deren Herstellung nach § 106 oder deren Verbringung nach § 108 genehmigt ist. § 95 in Verbindung mit Anlage XI Teil B bleibt unberührt.

Teil C:

Genehmigungs- und anzeigefrei nach § 12 Abs. 3 ist der Betrieb von Anlagen, deren

1. Bauart nach § 25 in Verbindung mit Anlage V Teil B zugelassen ist oder
2. Potenzialdifferenz nicht mehr als 30 Kilovolt beträgt und bei denen unter normalen Betriebsbedingungen die Ortsdosisleistung in 0,1 Meter Abstand von der berührbaren Oberfläche 1 Mikrosievert durch Stunde nicht überschreitet.

Anlage II
(zu §§ 9, 14, 107)

Erforderliche Unterlagen zur Prüfung von Genehmigungsanträgen

Teil A:

Antragsunterlagen zu Genehmigungen nach §§ 7 und 106

1. Zur Prüfung der Genehmigungsvoraussetzungen erforderliche Pläne, Zeichnungen und Beschreibungen,
2. Angaben, die es ermöglichen zu prüfen, ob die Voraussetzungen des § 9 Abs. 1 Nr. 3, 5, 8 und 9 erfüllt sind,
3. Angaben, die es ermöglichen, die Zuverlässigkeit und die erforderliche Fachkunde im Strahlenschutz der Strahlenschutzverantwortlichen und der Strahlenschutzbeauftragten zu prüfen,
4. Nachweis über die Vorsorge für die Erfüllung gesetzlicher Schadensersatzverpflichtungen,
5. im Zusammenhang mit der Anwendung am Menschen Angaben, die es ermöglichen zu prüfen, ob die Voraussetzungen des § 9 Abs. 3 erfüllt sind,
6. im Zusammenhang mit der Anwendung am Tier Angaben, die es ermöglichen zu prüfen, ob die Voraussetzungen des § 9 Abs. 4 erfüllt sind und
7. im Zusammenhang mit der Verwendung von radioaktiven Stoffen in Bestrahlungsvorrichtungen in der Medizin im Sinne des Medizinproduktegesetzes Angaben zur Zweckbestimmung der Bestrahlungsvorrichtung, die es ermöglichen zu prüfen, ob das Medizinprodukt für die vorgesehene Anwendung geeignet ist.

Teil B:

Antragsunterlagen zu Genehmigungen nach § 11 Abs. 2

1. Ein Sicherheitsbericht, der die Anlage und ihren Betrieb beschreibt und mit Hilfe von Lageplänen und Übersichtszeichnungen darstellt, sowie die mit der Anlage und dem Betrieb verbundenen Auswirkungen und Gefahren beschreibt und die nach § 14 Abs. 1 Nr. 5 vorzusehenden Ausrüstungen und Maßnahmen darlegt,

12. ergänzende Pläne, Zeichnungen und Beschreibungen der Anlage und ihrer Teile,
13. Angaben, die es ermöglichen zu prüfen, ob die Voraussetzungen des § 14 Abs. 1 Nr. 3, 8 und 9 erfüllt sind,
14. Angaben, die es ermöglichen, die Zuverlässigkeit und die erforderliche Fachkunde im Strahlenschutz der Strahlenschutzverantwortlichen und der Strahlenschutzbeauftragten zu prüfen,
15. Nachweis über die Vorsorge für die Erfüllung gesetzlicher Schadensersatzverpflichtungen,
16. im Zusammenhang mit der Anwendung am Menschen Angaben, die die Prüfung ermöglichen, ob die Voraussetzungen des § 14 Abs. 2 erfüllt sind,
17. im Zusammenhang mit der Anwendung am Tier in der Tierheilkunde Angaben, die die Prüfung ermöglichen, ob die Voraussetzungen des § 14 Abs. 3 erfüllt sind und
18. im Zusammenhang mit dem Betrieb von Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlen in der Medizin im Sinne des Medizinproduktegesetzes Angaben zur Zweckbestimmung der Anlage, die es ermöglichen zu prüfen, ob das Medizinprodukt für die vorgesehene Anwendung geeignet ist.

Anlage III

(zu §§ 3, 8, 10, 18, 20, 29, 43, 44, 45, 50, 53, 65, 66, 68, 70, 71, 105, 106, 107, 117)

Freigrenzen, Freigabewerte für verschiedene Freigabearten, Werte der Oberflächenkontamination, Liste der Radionuklide im radioaktiven Gleichgewicht

Tabelle 1: Freigrenzen, Freigabewerte für verschiedene Freigabeverfahren, Werte der Oberflächenkontamination

Erläuterung zur Spalte 1:

Radionuklide mit der Kennzeichnung:

a) „+“, „++“ oder „sec“ sind Mutternuklide im Gleichgewicht mit den in Tabelle 2 angegebenen Tochternukliden; die Strahlenexpositionen durch diese Tochternuklide sind bei den Freigrenzen, Freigabewerten oder Werten der Oberflächenkontamination bereits berücksichtigt,

b) „ *)“ sind als natürlich vorkommende Radionuklide nicht beschränkt,

c) „org.“ sind Radionuklide in einer organischen Verbindung,

d) „anorg.“ sind Radionuklide in einer anorganischen Verbindung.

Erläuterung zu Spalte 2 und 3:

Bei mehreren Radionukliden ist die Summe der Verhältniszahlen aus der vorhandenen Aktivität (A_i) oder spezifischen Aktivität (C_i) und den jeweiligen Freigrenzen FG_i der einzelnen Radionuklide gemäß Spalte 2 oder 3 zu berechnen (Summenformel), wobei i das jeweilige Radionuklid ist. Diese Summe darf den Wert 1 nicht überschreiten:

$$\sum_i \frac{A_i}{FG_i} \leq 1 \qquad \text{oder} \qquad \sum_i \frac{C_i}{FG_i} \leq 1$$

Radionuklide brauchen bei der Summenbildung nicht berücksichtigt zu werden, wenn der Anteil der unberücksichtigten Nuklide an der Gesamtsumme der zugeordneten Verhältniszahlen Ai/FGi oder Ci/FGi den relativen Fehler der Gesamtsumme von 10% nicht überschreitet. Soweit in den Spalten 2 oder 3 für Radionuklide keine Freigrenzen angegeben sind, sind diese im Einzelfall zu berechnen. Anderenfalls können folgende Werte der Freigrenzen zugrunde gelegt werden:

a) für α-Srahler oder Radionuklide, die durch Spontanspaltung zerfallen: 103 Bq und 1 Bq/g,

b) für β- oder γ-Strahler, soweit sie nicht unter Buchstabe c genannt: 105 Bq und 102 Bq/g,

c) für Elektroneneinfang- oder β-Strahler mit einer maximalen Betagrenzenergie von 0,2 MeV: 108 Bq und 105 Bq/g.

Erläuterung zur Spalte 4:

Bei Messungen nach § 44 darf die Mittelungsfläche bis zu 300 cm^2 betragen. Bei mehreren Radionukliden ist die Summe der Verhältniszahlen aus der vorhandenen Aktivität je Flächeneinheit ($A_{s,i}$) und den jeweiligen Werten der Oberflächenkontamination (O_i) der einzelnen Radionuklide gemäß Tabelle 1 Spalte 4 zu berechnen (Summenformel), wobei i das jeweilige Radionuklid ist. Diese Summe darf den Wert 1 nicht überschreiten:

$$\sum_i \frac{A_{s,i}}{O_i} \leq 1$$

Radionuklide brauchen bei der Summenbildung nicht berücksichtigt zu werden, wenn der Anteil der unberücksichtigten Nuklide an der Gesamtsumme der zugeordneten Verhältniszahlen A_i/FG_i oder C_i/FG_i den relativen Fehler der Gesamtsumme von 10% nicht überschreitet.

Bei der Bestimmung der Oberflächenkontamination für Verkehrsflächen oder Arbeitsplätze nach § 44 Abs. 2 Nr. 1 und 2 ist die festhaftende Oberflächenaktivität und die über die Oberfläche eingedrungene Aktivität nicht einzubeziehen, sofern sichergestellt ist, dass durch diesen Aktivitätsanteil keine Gefährdung durch Weiterverbreitung oder Inkorporation möglich ist.

Soweit für Radionuklide keine maximal zulässigen Oberflächenkontaminationswerte angegeben sind, sind diese im Einzelfall zu berechnen. Anderenfalls können folgende Werte der Oberflächenkontamination zugrunde gelegt werden:

a) für Alphastrahler oder Radionuklide, die durch Spontanspaltung zerfallen : 0,1 Bq/cm2,

b) für Beta- und Gammastrahler, soweit sie nicht unter Buchstabe c genannt: 1 Bq/cm2,

c) für Elektroneneinfang- oder β-Strahler mit einer maximalen Betagrenzenergie von 0,2 MeV: 100 Bq/cm^2.

Erläuterung zur Spalte 5:

Bei Messungen nach § 44 gilt für die zugrunde zu legende Mittelungsmasse M:
$3\ kg \leq M \leq 300\ kg$.
Bei einer Masse < 3 kg ist bei Messungen nach § 44 die spezifische Aktivität nicht gesondert zu bestimmen.

Erläuterung zu Spalte 8 und 10:

Die Werte der Oberflächenkontamination berücksichtigen die in die oberste Schicht des Bodens oder des Gebäudes eingedrungene Aktivität; es handelt sich um auf die Oberfläche projizierte Aktivitätswerte.

Erläuterungen zu den Spalten 5 bis 10 finden sich in § 29 und Anlage IV StrlSchV

Oberflächenkontamination, Liste der Radionuklide im radioaktiven Gleichgewicht

Tabelle 1: Freigrenzen, Freigabewerte für verschiedene Freigabeverfahren, Werte der Oberflächenkontamination

Radionuklid	Freigrenze		Freigabe								Halbwertszeit
			uneingeschränkte Freigabe von					Freigabe von			
	Aktivität	Spezifische Aktivität	Oberflächenkontamination	festen Stoffen, Flüssigkeiten mit Ausn. von Sp. 6	Bauschutt, Bodenaushub von mehr als 1000 t/a	Bodenflächen	Gebäuden zur Wieder-, Weiterverwendung	festen Stoffen, Flüssigkeiten zur Beseitigung mit Ausn. von Sp. 6	Gebäuden zum Abriss	Metallschrott zur Rezyklierung	
	in Bq	in Bq/g	in Bq/cm²	in Bq/g	in Bq/g	in Bq/g	in Bq/cm²	in Bq/g	in Bq/cm²	in Bq/g	
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**10°**	**11**
H – 3	10^9	10^6	100	1000	60	3	1000	1000	4000	1000	12,3 a
Na – 22	10^6	10	1	0,1	0,1	0,004	0,4	4	4	0,1	2,6 a
Co – 60	10^5	10	1	0,1	0,09	0,3	0,4	4	3	0,6	5,3 a
Kr-85	10^4	10^5									10,8 a
Sr – 90	10^4	100	1	2	2	0,002	30	2	0,3	9	28,5 a
Cs – 137	10^4	10	1	0,5	0,4	0,06	2	10	10	0,6	30,2 a
Po – 210	10^4	10	1	0,04	0,04		1	10	7	1	138,4 d
Ra – 226	10^4	10	1	0,03	0,03		0,5	0,1	0,9	0,4	$1{,}6 \cdot 10^3$ a
Pu – 238	10^4	1	0,1	0,04	0,08	0,06	0,1	1	3	0,3	87,7 a
U – 235	10^4	10	1	0,5	0,3		1	3	10	0,8	$7 \cdot 10^8$ a
U – 238	10^4	10	1	0,6	0,4		2	10	10	2	$4{,}4 \cdot 10^9$ a
Am – 241	10^4	1	0,1	0,05	0,05	0,06	0,1	1	3	0,3	432,6 a
Th – 232	10^4	10	0,1	0,03	0,03		0,1	1	1	0,3	$1{,}4 \cdot 10^{10}$ a

Anlage V
(zu § 25)

Voraussetzungen für die Bauartzulassung von Vorrichtungen

Teil A:

Geräte und andere Vorrichtungen, in die radioaktive Stoffe eingefügt sind

1. Es dürfen nur sonstige radioaktive Stoffe nach § 2 Abs. 1 des Atomgesetzes eingefügt werden, die
   a) umschlossen und
   b) berührungssicher abgedeckt

   sind.

19. Die Ortsdosisleistung im Abstand von 0,1 Meter von der berührbaren Oberfläche der Vorrichtung darf 1 Mikrosievert durch Stunde bei normalen Betriebsbedingungen nicht überschreiten.

20. Die Vorrichtung ist so auszulegen, dass außer der Abnahmeprüfung durch den Hersteller und einer gegebenenfalls durchzuführenden Dichtheitsprüfung nach § 27 Abs. 6 keine weiteren Dichtheitsprüfungen an den in die Vorrichtung eingefügten radioaktiven Stoffen erforderlich sind.

21. Die Aktivität der in die Vorrichtung eingefügten radioaktiven Stoffe darf das Zehnfache der Freigrenzen der Anlage III Tabelle 1 Spalte 2 nicht überschreiten.

Teil B:

Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlen

Die Ortsdosisleistung im Abstand von 0,1 Meter von der berührbaren Oberfläche der Vorrichtung darf 1 Mikrosievert durch Stunde bei normalen Betriebsbedingungen nicht überschreiten.

Teil C:

Antragsunterlagen für die Bauartzulassung nach § 25

1. Für die Bauartprüfung erforderliche Zeichnungen,

22. Beschreibungen der Bauart, der Betriebsweise und des Verwendungszwecks und erforderlichenfalls Hinweise zur Art der wiederkehrenden Dichtheitsprüfung nach § 27 Abs. 6,

23. Angaben zur Qualitätssicherung und

24. Angaben zur Rückführung der Vorrichtung, die radioaktive Stoffe enthält, an den Zulassungsinhaber oder zur Entsorgung solcher Vorrichtung.

III - 17.3.1 Muster– Entscheidung nach § 45 StrlSchV für Jugendliche zum Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen

{Briefkopf GAA}

.....

.....
{Anschrift der Schule)

Durchführung der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV); Entscheidung zum Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen durch Schüler im Alter zwischen 16 und 18 Jahren gemäß § 45 Abs. 2

Ihr Schreiben vom .....
{Bezug}

Entscheidung
A.

Das Staatliche Gewerbeaufsichtsamt

.....

.....
(Name des GAA)

gestattet

.....

.....
(Schule)

dass die Schüler der Jahrgangstufe/Klasse

.....

zur Erreichung ihrer Ausbildungsziele und unter ständiger Aufsicht und Anleitung durch eine Person, die die erforderliche Fachkunde im Strahlenschutz besitzt, mit offenen radioaktiven Stoffen oberhalb der Freigrenzen der Anlage III Tabelle 1 Spalte 2 und 3 StrlSchV umgehen dürfen.

Der Umgang im Rahmen dieser Entscheidung muss unter ständiger Aufsicht und Anleitung durch eine dem Staatlichen Gewerbeaufsichtsamt {Name des GAA} benannten Fachkundigen Person stattfinden.
Ein Wechsel der Fachkundigen Personen ist dem Staatlichen Gewerbeaufsichtsamt {Name des GAA} unverzüglich anzuzeigen.

B.
Unterlagen

Der Entscheidung liegen folgende Unterlagen zu Grunde, die Bestandteil dieser Entscheidung sind:
Antragsunterlagen:

1. .....
   Strahlenschutzverantwortlicher der Schule nach § 31 Abs. 1 StrISchV

2 .....
   Lehrer der Klasse, Strahlenschutzbeauftragter nach § 31 Abs. 2 StrlSchV

3. .....
   Fachkundebescheinigung des Lehrers

C.
Hinweise

1. Folgende Personen wurden dem Staatlichen Gewerbeaufsichtsamt ..... bzgl. der Strahlenschutzorganisation benannt: (Name des GAA)
   - Person, die die Aufgaben des Strahlenschutzverantwortlichen gemäß § 31 Abs. 1 StrISchV wahrnimmt {SSV},
   - Strahlenschutzbeauftragte(r) gemäß § 31 Abs. 2 StrlSchV {SSB}

     Ein Wechsel der o.g. Personen ist dem Staatlichen Gewerbeaufsichtsamt {Name des GAA} unverzüglich anzuzeigen. Eine Änderung der Genehmigung wird hierdurch nicht erforderlich.
2. Auf § 55 Abs. 3 StrlSchV (Dosisgrenzwerte für Personen unter 18 Jahren) wird hingewiesen.
3. Zuständige atomrechtliche Aufsichtsbehörde für den Umgang im Rahmen dieser Entscheidung ist das Staatliche Gewerbeaufsichtsamt {Name des GAA}.
4. Auf die Möglichkeit der Verfügung nachträglicher Auflagen gemäß § 1 7Abs. 1 Satz 3 des Atomgesetzes (AtG) sowie der Zurücknahme und des Widerrufs der Entscheidung gemäß § 17 Abs. 2 bis 5 AtG wird hingewiesen.

D.
Begründung

{Antragsteller} hat mit Schreiben vom {Antragsdatum} beantragt, dass die in Abschnitt A genannte Jahrgangsstufe/Klasse zur Erreichung ihrer Ausbildungsziele mit offenen radioaktiven Stoffen umgehen dürfen.

Nach § 45 Abs. 2 StrlSchV in der Fassung der Bekanntmachung vom 20.07.2001 (BGBI. I Seite 1714), kann die zuständige Behörde gestatten, dass Auszubildende und Studierende im Alter zwischen 16 und 18 Jahren unter ständiger Aufsicht und Anleitung durch eine Person, die die erforderliche Fachkunde im Strahlenschutz besitzt, mit offenen radioaktiven Stoffen oberhalb der Freigrenzen der Anlage III Tabelle 1 Spalte 2 und 3 StrlSchV umgehen dürfen, soweit dies zur Erreichung ihrer Ausbildungsziele erforderlich ist.

Die Fachkunde im Strahlenschutz der in Abschnitt B.1 genannten Lehrer wurde nachgewiesen. Dem Antrag konnte daher stattgegeben werden.

G.
Rechtsbehelfsbelehrung

Gegen diese Entscheidung kann innerhalb eines Monats nach Zustellung Widerspruch schriftlich beim Staatlichen Gewerbeaufsichtsamt {GAA}, oder mündlich zur Niederschrift beim Staatlichen Gewerbeaufsichtsamt {GAA}, erhoben werden. Die Frist wird auch durch schriftliche Einlegung des Widerspruchs beim Regierungspräsidium {RP}, oder durch mündliche Einlegung des Widerspruchs zur Niederschrift beim Regierungspräsidium {RP}, gewahrt.

III - 17.3.2 Muster– Genehmigungsantrag nach § 7 StrlSchV zum Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen

An das
Staatliche Gewerbeaufsichtsamt

.....

.....

.....

.....
Datum

Genehmigung zum Umgang mit radioaktiven Stoffen oberhalb der Freigrenzen gemäß § 7 StrlSchV

1. Angaben über Schule und Personen

Schulanschrift: .....

.....

.....

Telefon: ..... Fax:.....

E-Mail: .....

Strahlenschutzverantwortlicher gemäß § 31 Abs. 1 StrlSchV

Name des Schulleiters: .....

Vorname: .....

Geburtsdatum: ..... Staatsangehörigkeit: .....

.....

Angaben über den/die Strahlenschutzbeauftragten gemäß § 31 Abs. 2 StrlSchV:
(Bei dem Vorhandensein von mehr als einem Strahlenschutzbeauftragten, die im Rahmen der beantragten Genehmigung Aufgaben wahrnehmen sollen, sind die nachfolgenden Angaben für alle Strahlenschutzbeauftragten zu machen.)

Name des Lehrers: .....

Vorname: .....

Geburtsdatum: ..... Staatsangehörigkeit: .....
(Weitere Lehrer sind als Anlage aufzuführen)

.....

2. Angaben zum beabsichtigten Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen:

2.1 Art, Aktivität und Verwendungszweck der offenen radioaktiven Stoffe:

Nuklid	Umgangsaktivität [Bg]	Verwendungszweck
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

2.2 Umgangsort:

....
Schulort Straße Stockwerk/Raum-Nr

....
Nuklid Aktivität

2..3 Bauliche und technische Strahlenschutzeinrichtung:
(z.B. Beschreibung des Umgangsortes, Sicherung gegen Zutritt Unbefugter...)

.....

.....

2.4 Strahlenschutzmaßnahmen:
(z.*B. Strahlungsmessgeräte, Dosimetrie)*

.....

.....

2.5 Strahlenschutzanweisung nach § 34 StrlSchV:

— wurde bereits erstellt (Vorlage nur auf Anforderung)

— wird noch erstellen (*z.B. Gefährdungsanalyse Physik s. Ziff. III - 9)*

3. Angaben über die Beseitigung radioaktiver Stoffe bei dem beabsichtigten Umgang:

3.1 Abluft:
Sind radioaktive Stoffe in der Raumluft bzw. in der Luft am Arbeitsplatz zu erwarten?

— nein

3.2 Abwasser:

Besteht die Möglichkeit, dass die Werte nach § 47 Abs. 4 StrlSchV überschritten werden?

— nein

Wenn ja: Beschreibung der Einrichtungen zum Sammeln, zur Behandlung der Abwässer:
(ggf. Bau- und Betriebsbeschreibung beifügen)

3.3 Abfälle:
Welche feste oder flüssige radioaktive Abfälle fallen an?
(Nuklid und jährliche Aktivität in Bq)

.....
Beschreibung der Abfallsammlung

.....

4. Geplanter Beginn und voraussichtliche Dauer des beabsichtigten Umgangs:

.....

.....

5. Bemerkungen:

.....

.....

.....

.....

....
Ort, Datum Unterschrift des Antragstellers
(Strahlenschutzverantwortlicher)

Anlagen:

1. Fachkundebescheinigung(en) der zuständigen Stelle gemäß § 30 StrISchV einschließlich der Nachweise eventueller Auffrischungsschulungen
(für die Lehrer, die mit den beantragten radioaktiven Stoffen gemäß § 7 umgehen)
2. Bestellungsschreiben zum Strahlenschutzbeauftragen gemäß § 31 StrlSchV

III - 17.4 Auszug aus Röntgenverordnung und anderer atomrechtlicher Verordnungen[1]

Allgemeine Vorschriften

§ 1 Anwendungsbereich

(1) Diese Verordnung gilt für Röntgeneinrichtungen und Störstrahler, in denen Röntgenstrahlen mit einer Grenzenergie von mindestens fünf Kiloelektronvolt durch beschleunigte Elektronen erzeugt werden können und bei denen die Beschleunigung der Elektronen auf eine Energie von drei Megaelektronvolt begrenzt ist.

(2) Diese Verordnung gilt nicht für Störstrahler, die zur Erzeugung ionisierender Teilchenstrahlung betrieben werden und der Strahlenschutzverordnung unterliegen.

§ 2 Begriffsbestimmungen

16. Röntgenstrahler:
Bestandteil einer Röntgeneinrichtung, bestehend aus Röntgenröhre und Röhrenschutzgehäuse, bei einem Einkesselgerät auch dem Hochspannungserzeuger.

17. Schulröntgeneinrichtung:
Röntgeneinrichtung zum Betrieb im Zusammenhang mit dem Unterricht in Schulen, die den Vorschriften der Anlage 2 Nr. 4 entspricht.

Strahlenschutzgrundsätze

§ 2c Vermeidung unnötiger Strahlenexposition und Dosisreduzierung

(2) Wer eine Tätigkeit nach dieser Verordnung plant, ausübt oder ausüben lässt, ist verpflichtet, jede Strahlenexposition von Mensch und Umwelt unter Beachtung des Standes der Technik und unter Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalles auch unterhalb der Grenzwerte so gering wie möglich zu halten.

Betrieb von Röntgeneinrichtungen und Störstrahlern

§ 4 Anzeigebedürftiger Betrieb von Röntgeneinrichtungen

(3) Einer Genehmigung nach § 3 Abs. 1 bedarf auch nicht, wer ein Hoch oder Vollschutzgerät oder eine Schulröntgeneinrichtung betreibt, wenn er die Inbetriebnahme der zuständigen Behörde spätestens vier Wochen vorher anzeigt und der Anzeige einen Abdruck des Zulassungsscheins beifügt. Im Falle der Anzeige des Betriebes eines Hochschutzgerätes oder einer Schulröntgeneinrichtung sind darüber hinaus Nachweise nach § 3 Abs. 2 Nr. 2 bis 4 beizufügen. Röntgeneinrichtungen, die nicht als Schulröntgeneinrichtungen bauartzugelassen sind, dürfen im Zusammenhang mit dem Unterricht in allgemeinbildenden Schulen nicht betrieben werden.

§ 5 Betrieb von Störstrahlern

(1) Wer einen Störstrahler betreibt oder dessen Betrieb wesentlich verändert, bedarf der Genehmigung. § 3 Abs. 2, 7 Nr. 1 bis 3 und Abs. 8 ist entsprechend anzuwenden.

(2) Einer Genehmigung nach Absatz 1 bedarf nicht, wer einen Störstrahler betreibt, bei dem die Spannung zur Beschleunigung der Elektronen 30 Kilovolt nicht überschreitet, wenn

---

[1] Die Verordnung zur Änderung der Röntgenverordnung dient der Umsetzung der Richtlinie 96/29/EURATOM des Rates vom 13. Mai 1996 zur Festlegung der grundlegenden Sicherheitsnormen für den Schutz der Gesundheit der Arbeitskräfte und der Bevölkerung gegen die Gefahren durch ionisierende Strahlungen (Abl. EG Nr. L 159 S. 1) und der Richtlinie 97/43/EURATOM des Rates vom 30. Juni 1997 über den Gesundheitsschutz von Personen gegen die Gefahren ionisierender Strahlung bei medizinischer Exposition und zur Aufhebung der Richtlinie 84/466/EURATOM (Abl. EG Nr. L 180, S. 22)..- 2 - § 2c Vermeidung unnötiger Strahlenexposition und Dosisreduzierung

Stand: 18. Juni 2002 (BGBl. 2002 I Nr.36, S.1869)

http://www.bmu.de/download/b_roentgenvo.htm
http://www.sidiblume.de/info-rom/bgbl/2002_s1869.htm

1. die Ortsdosisleistung bei normalen Betriebsbedingungen im Abstand von 0,1 Metern von der berührbaren Oberfläche 1 Mikrosievert durch Stunde nicht überschreitet und
2. auf dem Störstrahler ausreichend darauf hingewiesen ist, dass
   a) Röntgenstrahlung erzeugt wird und
   b) die Spannung zur Beschleunigung der Elektronen den vom Hersteller oder Einführer bezeichneten Höchstwert nicht überschreiten darf.

(3) Einer Genehmigung nach Absatz 1 bedarf auch nicht, wer einen Störstrahler betreibt, bei dem die Spannung zur Beschleunigung der Elektronen 30 Kilovolt überschreitet, wenn der Störstrahler bauartzugelassen ist.

Bauartzulassung

§ 10 Zulassungsschein

Wird die Bauart nach § 8 Abs. 1 zugelassen, so hat die Zulassungsbehörde einen Zulassungsschein zu erteilen. In diesen sind aufzunehmen

1. die für den Strahlenschutz wesentlichen Merkmale der Vorrichtung,
2. der zugelassene Gebrauch der Vorrichtung,
3. bei Hoch und Vollschutzgeräten, Schulröntgeneinrichtungen und Störstrahlern die Bezeichnung der dem Strahlenschutz dienenden Ausrüstungen,
4. inhaltliche Beschränkungen, Auflagen und Befristungen,
5. das Bauartzeichen und die Angaben, mit denen die Vorrichtung zu versehen ist, und.
6. ein Hinweis auf die Pflichten des Inhabers einer bauartzugelassenen Vorrichtung nach § 12.

§ 12 Pflichten des Inhabers einer bauartzugelassenen Vorrichtung

(1) Der Inhaber einer bauartzugelassenen Vorrichtung hat einen Abdruck des Zulassungsscheins nach § 10 bei der Vorrichtung bereitzuhalten. Im Falle der Weitergabe der bauartzugelassenen Vorrichtung gilt § 9 Satz 1 Nr. 4 und Nr. 5 entsprechend.

(2) An der bauartzugelassenen Vorrichtung dürfen keine Änderungen vorgenommen werden, die für den Strahlenschutz wesentliche Merkmale betreffen.

(3) Wer eine bauartzugelassene Vorrichtung betreibt, hat den Betrieb unverzüglich einzustellen, wenn

1. die Rücknahme, der Widerruf einer Bauartzulassung oder die Erklärung, dass eine bauartzugelassene Vorrichtung nicht weiter betrieben werden darf, bekannt gemacht wurde oder
2. die bauartzugelassene Vorrichtung nicht mehr den im Zulassungsschein bezeichneten Merkmalen entspricht.

Allgemeine Vorschriften

§ 13 Strahlenschutzverantwortliche und Strahlenschutzbeauftragte

(4) Strahlenschutzverantwortlicher ist, wer einer Genehmigung nach den §§ 3 oder 5 bedarf oder wer eine Anzeige nach § 4 zu erstatten hat. Handelt es sich bei dem Strahlenschutzverantwortlichen um eine juristische Person oder um eine rechtsfähige Personengesellschaft, werden die Aufgaben des Strahlenschutzverantwortlichen von der durch Gesetz, Satzung oder Vertrag zur Vertretung berechtigten Person wahrgenommen. Besteht das vertretungsberechtigte Organ aus mehreren Mitgliedern oder sind bei nicht rechtsfähigen Personenvereinigungen mehrere vertretungsberechtigte Personen vorhanden, so ist der zuständigen Behörde mitzuteilen, welche dieser Personen die Aufgaben des Strahlenschutzverantwortlichen wahrnimmt. Die Gesamtverantwortung aller Organmitglieder oder Mitglieder der Personenvereinigung bleibt hiervon unberührt.

(5) Soweit dies für den sicheren Betrieb notwendig ist, hat der Strahlenschutzverantwortliche für die Leitung oder Beaufsichtigung dieses Betriebs die erforderliche Anzahl von Strahlenschutzbeauftragten schriftlich zu bestellen. Bei der Bestellung eines Strahlenschutzbeauftragten sind dessen Aufgaben, innerbetrieblicher Entscheidungsbereich und die zur Wahrnehmung seiner Aufgaben erforderlichen Befugnisse schriftlich festzulegen. Der Strahlenschutzverantwortliche bleibt auch dann für die Einhaltung der Schutzvorschriften verantwortlich, wenn er Strahlenschutzbeauftragte bestellt hat.

(6) Es dürfen nur Personen zu Strahlenschutzbeauftragten bestellt werden, bei denen keine Tatsachen vorliegen, aus denen sich Bedenken gegen ihre Zuverlässigkeit ergeben, und die die erforderliche Fachkunde im Strahlenschutz besitzen.

(7) Es ist dafür zu sorgen, dass Schüler und Auszubildende beim Betrieb einer Schulröntgeneinrichtung oder eines Störstrahlers nach § 5 Abs. 1 nur in Anwesenheit und unter der Aufsicht des zuständigen Strahlenschutzbeauftragten mitwirken.

(5) Die Bestellung des Strahlenschutzbeauftragten mit Angabe der Aufgaben und Befugnisse, ihrer Änderungen sowie das Ausscheiden des Strahlenschutzbeauftragten aus seiner Funktion sind der zuständigen Behörde unverzüglich schriftlich mitzuteilen. Der Mitteilung der Bestellung ist die Bescheinigung über die erforderliche Fachkunde im Strahlenschutz nach § 18a Abs. 1 beizufügen. Dem Strahlenschutzbeauftragten und dem Betriebsrat oder dem Personalrat ist eine Abschrift der Mitteilung zu übermitteln.

§ 15 Pflichten des Strahlenschutzverantwortlichen und des Strahlenschutzbeauftragten

(1) Der Strahlenschutzverantwortliche hat unter Beachtung des Standes der Technik zum Schutz des Menschen und der Umwelt vor den schädlichen Wirkungen von Röntgenstrahlung durch geeignete Schutzmaßnahmen, insbesondere durch Bereitstellung geeigneter Räume, Schutzvorrichtungen, Geräte und Schutzausrüstungen für Personen, durch geeignete Regelung des Betriebsablaufs und durch Bereitstellung ausreichenden und geeigneten Personals, erforderlichenfalls durch Außerbetriebsetzung, dafür zu sorgen, dass

1. jede unnötige Strahlenexposition von Menschen vermieden wird,
2. jede Strahlenexposition von Menschen unter Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalles auch unterhalb der in 31a Abs. 1 bis 4 Satz 1 und 2, § 31b Satz 1, § 31 c Satz 1 und § 32 festgesetzten Grenzwerte so gering wie möglich gehalten wird,

(Aufzählung der §§ der RöV)

§ 18 Sonstige Pflichten beim Betrieb einer Röntgeneinrichtung oder eines Störstrahlers nach § 5 Abs. 1

(1) Es ist dafür zu sorgen, dass

1. die beim Betrieb einer Röntgeneinrichtung beschäftigten Personen anhand einer deutschsprachigen Gebrauchsanweisung durch eine entsprechend qualifizierte Person in die sachgerechte Handhabung eingewiesen werden und über die Einweisung unverzüglich Aufzeichnungen angefertigt werden,
2. eine Ausfertigung des Genehmigungsbescheides oder, sofern eine Bauartzulassung erteilt ist, ein Abdruck des Zulassungsscheins und der Betriebsanleitung nach § 9 Satz 1 Nr. 5 aufbewahrt wird,
3. die Gebrauchsanweisung nach Nummer 1 und die Bescheinigung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1, der letzte Prüfbericht nach Nummer 5 und gegebenenfalls die Bescheinigungen über Sachverständigenprüfungen nach wesentlichen Änderungen des Betriebes der Röntgeneinrichtung bereitgehalten werden,
4. der Text dieser Verordnung zur Einsicht ständig verfügbar gehalten wird,
5. eine Röntgeneinrichtung in Zeitabständen von längstens fünf Jahren durch einen Sachverständigen nach § 4a nach dem Stand der Technik insbesondere auf sicherheitstechnische Funktion, Sicherheit und Strahlenschutz überprüft und eine Durchschrift des dabei anzufertigenden Prüfberichts den zuständigen Stellen unverzüglich übersandt wird und
6. bei einer Röntgeneinrichtung zur Anwendung von Röntgenstrahlung am Menschen ein aktuelles Bestandsverzeichnis geführt und der zuständigen Behörde auf Verlangen vorgelegt wird; das Bestandsverzeichnis nach § 8 der Verordnung über das Errichten, Betreiben und Anwenden von Medizinprodukten kann herangezogen werden.

Es ist dafür zu sorgen, dass die Einweisung nach Satz 1 Nr. 1 bei der ersten Inbetriebnahme durch eine entsprechend qualifizierte Person des Herstellers oder Lieferanten vorgenommen wird. Die Aufzeichnungen nach Satz 1 Nr. 1 sind für die Dauer des Betriebes aufzubewahren. Satz 1 Nr. 1 bis 4, Satz 2 und 3 gelten beim Betrieb eines Störstrahlers nach § 5 Abs. 1 entsprechend.

§ 18a Erforderliche Fachkunde und Kenntnisse im Strahlenschutz

(1) Die erforderliche Fachkunde im Strahlenschutz wird in der Regel durch eine für den jeweiligen Anwendungsbereich geeignete Ausbildung, praktische Erfahrung und die erfolgreiche Teilnahme an von

der zuständigen Stelle anerkannten Kursen erworben. Die Ausbildung ist durch Zeugnisse, die praktische Erfahrung durch Nachweise und die erfolgreiche Kursteilnahme durch eine Bescheinigung zu belegen. Der Erwerb der Fachkunde im Strahlenschutz wird von der zuständigen Stelle geprüft und bescheinigt. Die Kursteilnahme darf nicht länger als fünf Jahre zurückliegen.

Die erforderliche Fachkunde im Strahlenschutz wird mit Bestehen der Abschlussprüfung einer staatlichen oder staatlich anerkannten Berufsausbildung erworben, wenn die zuständige Behörde zuvor festgestellt hat, dass in dieser Ausbildung die für den jeweiligen Anwendungsbereich geeignete Ausbildung und praktische Erfahrung im Strahlenschutz sowie den nach Satz 1 in Verbindung mit Absatz 4 anerkannten Kursen entsprechendes theoretisches Wissen vermittelt wird.

Für "Medizinisch-technische Radiologieassistentinnen" und "Medizinisch-technische Radiologieassistenten" gilt der Nachweis nach Satz 1 mit der Erlaubnis nach § 1 Nr. 2 des Gesetzes über technische Assistenten in der Medizin vom z. August 1993 (BGBl. 1 S. 1402), das zuletzt durch Artikel 8 des Gesetzes vom 4. Dezember 2001 (BGBl. 1 S. 3320, 3323) geändert worden ist, fair die nach § 9 Abs. 1 Nr. 2 dieses Gesetzes vorbehaltenen Tätigkeiten als erbracht.

(2) Die Fachkunde im Strahlenschutz muss mindestens alle fünf Jahre durch eine erfolgreiche Teilnahme an einem von der zuständigen Stelle anerkannten Kurs oder anderen von der zuständigen Stelle als geeignet anerkannten Fortbildungsmaßnahmen aktualisiert werden. Abweichend hiervon kann die Fachkunde im Strahlenschutz im Einzelfall auf andere geeignete Weise aktualisiert und die Aktualisierung der zuständigen Behörde nachgewiesen werden.

Der Nachweis über die Aktualisierung der Fachkunde nach Satz 1 ist der zuständigen Stelle auf Anforderung vorzulegen. Die zuständige Stelle kann, wenn der Nachweis über Fortbildungsmaßnahmen nicht oder nicht vollständig vorgelegt wird, die Fachkunde entziehen oder die Fortgeltung mit Auflagen versehen. Bestehen begründete Zweifel an der erforderlichen Fachkunde, kann die zuständige Behörde eine Überprüfung der Fachkunde veranlassen.

Schlussvorschriften

§ 45 Übergangsvorschriften

(1) Wer am 1. Juli 2002 eine Röntgeneinrichtung oder einen Störstrahler befugt betreibt, darf die Röntgeneinrichtung oder den Störstrahler mit der Maßgabe weiter betreiben, dass die Grenzwerte des § 31 a Abs. 1 bis 4 und § 32 nicht überschritten werden. Für den Betrieb von Röntgeneinrichtungen gilt die Genehmigung nach § 16 der Strahlenschutzverordnung vom 13. Oktober 1976 als Genehmigung nach § 3 und die Anzeige nach § 17 der Strahlenschutzverordnung vom 13. Oktober 1976 als Anzeige nach § 4 fort. § 33 bleibt unberührt. Strahlenschutzbereiche sind gemäß den Anforderungen nach § 19 Abs. I Satz 2 Nr. 1 oder 2 bis zum 1. Juli 2004 einzurichten und der zuständigen Behörde dieses auf Verlangen nachzuweisen.

(6) Bei vor dem 1. Juli 2002 bestellten Strahlenschutzbeauftragten gilt die erforderliche Fachkunde im Strahlenschutz im Sinne des § 18a Abs. 1 als erworben und bescheinigt. Eine vor dem 1. Juli 2002 erfolgte Bestellung zum Strahlenschutzbeauftragten gilt fort, sofern die Aktualisierung der Fachkunde entsprechend § 18a Abs. 2 bei Bestellung vor 1973 bis zum 1. Juli 2004, zwischen 1973 bis 1987 bis zum 1. Juli 2005, nach 1987 bis zum 1. Juli 2007 nachgewiesen wird.

Eine vor dem 1. Juli 2002 erworbene Fachkunde gilt fort, sofern die Aktualisierung der Fachkunde bei Erwerb der Fachkunde vor 1973 bis zum 1. Juli 2004, bei Erwerb zwischen 1973 bis 1987 bis zum 1. Juli 2005, bei Erwerb nach 1987 bis zum 1. Juli 2007 nachgewiesen wird. Die Sätze 1 bis 3 gelten entsprechend für die Ärzte nach § 41 Abs. 1 Satz 1, für Strahlenschutzverantwortliche, die die erforderliche Fachkunde im Strahlenschutz besitzen und die keine Strahlenschutzbeauftragten bestellt haben, und für Personen, die die Fachkunde vor 1 Juli 2002 erworben haben, aber nicht als Strahlenschutzbeauftragte bestellt sind.

Anlage 2 (zu § 8 Absatz 1 Satz 1)

Vorschriften über die Bauart von Röntgenstrahlern und Röntgeneinrichtungen, die zur Anwendung in den in § 30 bezeichneten Fällen bestimmt sind (Röntgeneinrichtungen für nichtmedizinische Zwecke) und von Störstrahlern (§ 5 Abs. 3)

1. Röntgenstrahler

Bei Röntgenstrahlern in Röntgeneinrichtungen, bei denen der Untersuchungsgegenstand vom Schutzgehäuse nicht mit umschlossen wird, muss sichergestellt sein, dass die in Nr. 1.1 und 1.2 angegebenen Werte eingehalten werden.

1.1 Bei Röntgenstrahlern für Röntgenbeugung, Mikroradiographie sowie Röntgenspektralanalyse darf die Ortsdosisleistung bei geschlossenen Strahlenaustrittsfenstern und den vom Hersteller oder Einführer angegebenen maximalen Betriebsbedingungen in 0,5 m Abstand vom Brennfleck 25 µSv/h nicht überschreiten.

1.2 Bei den übrigen Röntgenstrahlern darf die über einen je nach Anwendung geeigneten Zeitraum gemittelte Ortsdosisleistung bei geschlossenen Strahlenaustrittsfenstern und den vom Hersteller oder Einführer angegebenen maximalen Betriebsbedingungen in 1 m Abstand vom Brennfleck folgende Werte nicht überschreiten:

1.2.1 bei Nennspannungen bis 200 Kilovolt 2,5 mSv/h,

1.2.2 bei Nennspannungen über 200 Kilovolt 10 mSv/h,

1.2.3 bei Nennspannungen über 200 Kilovolt nach Herunterregeln auf eine Röntgenspannung von 200 Kilovolt 2,5 mSv/h.

2. Hochschutzgeräte

Bei Hochschutzgeräten muss sichergestellt sein, dass

2.1 das Schutzgehäuse außer der Röntgenröhre oder dem Röntgenstrahler auch den zu behandelnden oder zu untersuchenden Gegenstand vollständig umschließt,

2.2 die Ortsdosisleistung im Abstand von 0, 1 m von der berührbaren Oberfläche des Schutzgehäuses ausgenommen Innenräume nach Nummer 2.3.1 bei den vom Hersteller oder Einführer angegebenen maximalen Betriebsbedingungen 25 µSv/h nicht überschreitet,

2.3 die Röntgenröhre oder der Röntgenstrahler nur bei vollständig geschlossenem Schutzgehäuse betrieben werden kann. Dies gilt nicht für

2.3.1 Schutzgehäuse, in die ausschließlich hineingefasst werden kann, wenn die Ortsdosisleistung im Innenraum bei den vom Hersteller oder Einführer angegebenen maximalen Betriebsbedingungen 0,25 mSv/h nicht überschreitet, oder

2.3.2 Untersuchungsverfahren, die einen kontinuierlichen Betrieb des Röntgenstrahlers erfordern, wenn die Ortsdosisleistung im Innern des geöffneten Schutzgehäuses 25 µSv/h nicht überschreitet.

3. Vollschutzgeräte

Bei Vollschutzgeräten muss

3.1 sichergestellt sein, dass

3.1.1 das Schutzgehäuse außer der Röntgenröhre oder dem Röntgenstrahler auch den zu behandelnden oder zu untersuchenden Gegenstand vollständig umschließt,

3.1.2 die Ortsdosisleistung im Abstand von 0,1 m von der berührbaren Oberfläche des Schutzgehäuses 7,5 µSv/h bei den vom Hersteller oder Einführer angegebenen maximalen Betriebsbedingungen nicht überschreitet,

3.2 durch zwei voneinander unabhängige Vorrichtungen sichergestellt sein, dass

3.2.1 die Röntgenröhre oder der Röntgenstrahler nur bei vollständig geschlossenem Schutzgehäuse betrieben werden kann oder

3.2.2 bei Untersuchungsverfahren, die einen kontinuierlichen Betrieb des Röntgenstrahlers erfordern, das Schutzgehäuse während des Betriebes des Röntgenstrahlers nur bei geschlossenem Strahlenaustrittsfenster geöffnet werden kann und hierbei im Inneren des Schutzgehäuses die Ortsdosisleistung 7,5 µSv/h nicht überschreitet.

4. Schulröntgeneinrichtungen

Bei Schulröntgeneinrichtungen muss sichergestellt sein, dass

4.1 die Vorschriften der Nummer 3 erfüllt sind und

4.2 die vom Hersteller oder Einführer angegebenen maximalen Betriebsbedingungen nicht überschritten werden können.

5. Störstrahler

Bei einem Störstrahler, der bauartzugelassen werden soll, muss sichergestellt sein, dass

5.1 die Ortsdosisleistung im Abstand von 0,1 m von der berührbaren Oberfläche des Störstrahlers 1 µSv/h bei den vom Hersteller oder Einführer angegebenen maximalen Betriebsbedingungen nicht überschreitet,

5.2 der Störstrahler auf Grund technischer Maßnahmen nur dann betrieben werden kann, wenn die dem Strahlenschutz dienenden Vorrichtungen vorhanden und wirksam sind.

III - 17.5 Strahlenschutzverordnung 1989[1]

Vom 13. Oktober 1976 (BGBl. I S. 2905, 1977 S. 184, 269)
in der Fassung der Bekanntmachung vom 30. Juni 1989 (BGBl. I S. 1321, ber. S. 1926)
zuletzt geändert durch Verordnung vom 18. August 1997 (BGBl. I S. 2113)

§ 4 Genehmigungsfreier Umgang

(1) Wer mit radioaktiven Stoffen in der in Anlage II genannten Art umgeht, bedarf hierfür keiner Genehmigung nach den §§ 6, 7 oder 9 des Atomgesetzes oder nach § 3 Abs. 1 dieser Verordnung, wenn er den Beginn des Umgangs der zuständigen Behörde vorher anzeigt.

(2) Wer mit radioaktiven Stoffen in der in Anlage III Teil A genannten Art umgeht, bedarf hierfür keiner Genehmigung nach den §§ 6, 7 oder 9 des Atomgesetzes oder nach § 3 Abs. 1 dieser Verordnung. Wer mit radioaktiven Stoffen in der in Anlage III Teil B genannten Art im beruflichen Bereich umgeht, bedarf hierfür keiner Genehmigung nach den §§ 6, 7 oder 9 des Atomgesetzes oder nach § 3 Abs. 1 dieser Verordnung.

(3) Die Absätze 1 und 2 gelten auch für denjenigen, der Kernbrennstoffe auf Grund einer Genehmigung nach den §§ 6, 7 oder 9 des Atomgesetzes auf bewahrt, bearbeitet, verarbeitet oder sonst verwendet oder der mit sonstigen radioaktiven Stoffen auf Grund einer Genehmigung nach § 3 Abs. 1 dieser Verordnung umgeht.

(4) Von dem Erfordernis der Genehmigung ist nicht nach den Absätzen 1 und 2 befreit, wer

1. Arzneimittel im Sinne des Arzneimittelgesetzes, Lebensmittel im Sinne des Lebensmittel- und Bedarfsgegenständegesetzes oder Futtermittel oder Zusatzstoffe im Sinne des Futtermittelgesetzes mit ionisierenden Strahlen behandelt, wenn die dabei erzeugte spezifische Aktivität der bestrahlten Produkte 500 Mikrobecquerel je Gramm überschreitet,

2. radioaktive Stoffe
   a) am Menschen verwendet, wenn die spezifische Aktivität der Stoffe 500 Mikrobecquerel je Gramm überschreitet, ausgenommen das in Anlage III Teil A Nr. 9 genannte Wasser,
   b) Arzneimitteln im Sinne des Arzneimittelgesetzes, Lebensmitteln oder kosmetischen Mitteln im Sinne des Lebensmittel- und Bedarfsgegenständegesetzes sowie Futtermitteln oder Zusatzstoffen im Sinne des Futtermittelgesetzes zusetzt, wenn die spezifische Aktivität der Produkte 500 Mikrobecquerel je Gramm überschreitet,
   c) bei der Herstellung von Bedarfsgegenständen im Sinne des Lebensmittel- und Bedarfsgegenständegesetzes oder von Erzeugnissen, die zur Verwendung im häuslichen, nicht beruflichen Bereich bestimmt sind, verwendet oder zusetzt, wenn die spezifische Aktivität der hergestellten Produkte 500 Millibecquerel je Gramm überschreitet, ausgenommen die in Anlage III Teil A Nr. 11 genannten Veredelungsprodukte,
   d) bei der Herstellung oder Anwendung von Pflanzenschutzmitteln im Sinne des Pflanzenschutzgesetzes, Schädlingsbekämpfungsmitteln oder Düngemitteln im Sinne des Düngemittelgesetzes oder anderen Bodenbehandlungsmitteln in der Weise verwendet, daß das hergestellte oder gebrauchsfertige Mittel andere als radioaktive Stoffe natürlichen Ursprungs in einer spezifischen Aktivität von mehr als 500 Millibecquerel je Gramm enthält,
   e) als radioaktiven Abfall, dessen spezifische Aktivität das 10-4fache der Freigrenzen der Anlage IV Tabelle IV 1 Spalte 4 je Gramm überschreitet, beseitigt, soweit es sich nicht um Abfall handelt, der bei der Anwendung radioaktiver Stoffe im häuslichen, nicht beruflichen Bereich entstanden ist.

Satz 1 Nr. 2 gilt nicht für Lebensmittel und Trinkwasser, falls sie den lebensmittelrechtlichen Vorschriften entsprechen. Satz 1 Nr. 2 gilt auch nicht für radioaktive Stoffe, deren Freigrenze nach Anlage IV, Tabelle IV 1, Spalte 4 nicht beschränkt ist.

(5) Die zuständige Behörde kann den nach Absatz 1 anzuzeigenden Umgang mit radioaktiven Stoffen untersagen, wenn

1. der zur Anzeige Verpflichtete oder der von ihm für die Leitung oder Beaufsichtigung des Umgangs bestellte Strahlenschutzbeauftragte keine ausreichende Fachkunde im Strahlenschutz besitzt,

---

[1] Aufgrund der Übergangsregelungen (§ 117 $StrlSchV_{2001}$, Novellierung vom 18.6.2002) für den Umgang mit Präparaten mit BAZ vor dem 01.08.2001 sind die einschlägigen §§ und Anlagen der $StrlSchV_{1989}$ aufgeführt: § 4, § 16, § 17 Abs. 1 und 2, § 22, § 23 Abs. 1 und 2, § 29 Abs. 1, § 34, § 78 und Anlage II, Anlage III, Anlage VI der $StrlSchV_{1989}$
http://www.bfs.de/recht/strlsv/strlsv00.htm

2. die für eine sichere Ausführung des Umgangs notwendige Anzahl der Strahlenschutzbeauftragten nicht oder nicht mehr vorhanden ist oder

3. der zur Anzeige Verpflichtete oder der von ihm für die Leitung oder Beaufsichtigung des Umgangs bestellte Strahlenschutzbeauftragte nicht zuverlässig ist.

§ 16 Genehmigungsbedürftiger Betrieb von Anlagen

Wer eine Anlage zur Erzeugung ionisierender Strahlen betreibt oder die Anlage oder ihren Betrieb so ändert, daß der Strahlenschutz beeinflußt werden kann, bedarf der Genehmigung.

§ 17 Genehmigungsfreier Betrieb von Anlagen

(1) Einer Genehmigung nach § 16 bedarf nicht, wer eine Anlage der folgenden Art betreibt oder so ändert, daß der Strahlenschutz beeinflußt werden kann, wenn er die Inbetriebnahme oder Änderung der zuständigen Behörde vorher anzeigt:

1. Plasmaanlage, bei der die Ortsdosisleistung im Abstand von 0,1 Meter von den Wandungen des Bereichs, der aus elektrotechnischen Gründen während des Betriebs unzugänglich ist, 10 Mikrosievert durch Stunde nicht überschreitet,

2. Ionenbeschleuniger, bei dem die Ortsdosisleistung im Abstand von 0,1 Meter von der Oberfläche 10 Mikrosievert durch Stunde nicht überschreitet und je Sekunde nicht mehr als 500 Neutronen erzeugt werden können.

(2) Einer Genehmigung nach § 16 bedarf nicht, wer eine Anlage der folgenden Art betreibt:

1. Plasmaanlage nach Absatz 1 Nr. 1, bei der die Ortsdosisleistung 1 Mikrosievert durch Stunde nicht überschreiten kann,

2. Ionenbeschleuniger nach Absatz 1 Nr. 2, bei dem die Ortsdosisleistung 1 Mikrosievert durch Stunde nicht überschreiten kann und je Sekunde nicht mehr als 50 Neutronen erzeugt werden können.

(3) Die zuständige Behörde kann den Betrieb einer Anlage der in Absatz 1 genannten Art untersagen, wenn

1. der zur Anzeige Verpflichtete oder der von ihm für die Leitung oder Beaufsichtigung des Betriebs bestellte Strahlenschutzbeauftragte keine ausreichende Fachkunde im Strahlenschutz besitzt,

2. die für eine sichere Ausführung des Betriebs notwendige Anzahl der Strahlenschutzbeauftragten nicht oder nicht mehr vorhanden ist oder

3. der zur Anzeige Verpflichtete oder der von ihm für die Leitung oder Beaufsichtigung des Betriebs bestellte Strahlenschutzbeauftragte nicht zuverlässig ist.

6. Kapitel
Bauartzulassung

§ 22 Verfahren der Bauartzulassung

(1) Die Bauart von Anlagen, Geräten oder sonstigen Vorrichtungen, die radioaktive Stoffe enthalten oder ionisierende Strahlen erzeugen (Vorrichtungen), kann auf Antrag zugelassen werden, wenn die in Anlage VI genannten Voraussetzungen erfüllt sind. Satz 1 gilt nicht für Vorrichtungen, die Medizinprodukte im Sinne des Medizinproduktegesetz sind.

(2) Der Antrag ist von dem Hersteller oder Einführer schriftlich bei der nach Landesrecht zuständigen Behörde (Zulassungsbehörde) zu stellen. In dem Antrag ist der Verwendungszweck anzugeben. Dem Antrag sind die für die Bauartprüfung erforderlichen Zeichnungen sowie die Beschreibung der Bauart und der Betriebsweise beizufügen.

(3) Die Zulassungsbehörde hat vor ihrer Entscheidung auf Kosten des Antragstellers eine Bauartprüfung durch die Physikalisch-Technische Bundesanstalt zu veranlassen. Die Physikalisch-Technische Bundesanstalt prüft insbesondere, ob das Baumuster den technischen Bauartvoraussetzungen der Anlage VI entspricht. Der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt sind auf Verlangen die zur Prüfung erforderlichen Baumuster zu überlassen. Sie teilt das Ergebnis der Prüfung der Zulassungsbehörde in einem Prüfungsgutachten mit.

§ 23 Entscheidung über die Bauartzulassung

(1) Die Zulassungsbehörde entscheidet über die Zulassung der Bauart der nach § 22 Abs. 3 geprüften Vorrichtungen.

(2) Die Zulassung der Bauart ist auf höchstens zehn Jahre zu befristen. Die Frist kann auf Antrag verlängert werden. Vorrichtungen, die vor Ablauf der Frist in den Verkehr gebracht worden sind, dürfen nach Maßgabe des § 4 weiter betrieben werden, es sei denn, daß die zuständige Behörde feststellt, daß ein ausreichender Schutz gegen Strahlenschäden nicht gewährleistet ist.

§ 29 Strahlenschutzverantwortliche und Strahlenschutzbeauftragte

(3) Strahlenschutzverantwortlicher ist, wer einer Genehmigung nach den §§ 6, 7 oder 9 des Atomgesetzes oder nach den §§ 3, 15, 16 oder 20 dieser Verordnung oder der Planfeststellung nach § 9 b des Atomgesetzes bedarf oder wer eine Anzeige nach § 4 Abs. 1 oder § 17 Abs. 1 zu erstatten hat oder wer aufgrund des § 3 Abs. 3 keiner Genehmigung nach § 3 Abs. 1 bedarf. Besteht bei Kapitalgesellschaften das vertretungsberechtigte Organ aus mehreren Mitgliedern oder sind bei Personengesellschaften mehrere vertretungsberechtigte Gesellschafter vorhanden, so ist der zuständigen Behörde anzuzeigen, wer von ihnen nach den Bestimmungen über die Geschäftsführungsbefugnis für die Gesellschaft die Aufgaben des Strahlenschutzverantwortlichen wahrnimmt.

§ 30 Strahlenschutzverantwortliche und Strahlenschutzbeauftragte

(1) Dem Strahlenschutzbeauftragten obliegen die ihm durch diese Verordnung auferlegten Pflichten nur im Rahmen seines innerbetrieblichen Entscheidungsbereiches. Er hat dem Strahlenschutzverantwortlichen unverzüglich alle Mängel mitzuteilen, die den Strahlenschutz beeinträchtigen. Kann sich der Strahlenschutzbeauftragte über eine von ihm vorgeschlagene Strahlenschutzmaßnahme oder Strahlenschutzeinrichtung mit dem Strahlenschutzverantwortlichen nicht einigen, so hat dieser dem Strahlenschutzbeauftragten die Ablehnung des Vorschlages schriftlich mitzuteilen und zu begründen und dem Betriebsrat oder dem Personalrat und der zuständigen Behörde je eine Abschrift zu übersenden.

(2) Der Strahlenschutzverantwortliche hat den Strahlenschutzbeauftragten über alle Verwaltungsakte und Maßnahmen, die Aufgaben oder Befugnisse des Strahlenschutzbeauftragten betreffen, unverzüglich zu unterrichten.

(3) Der Strahlenschutzverantwortliche und der Strahlenschutzbeauftragte haben bei der Erfüllung ihrer Aufgaben mit dem Betriebsrat oder dem Personalrat und den Fachkräften für Arbeitssicherheit zusammenzuarbeiten und sie über wichtige Angelegenheiten des Strahlenschutzes zu unterrichten. Der Strahlenschutzbeauftragte hat den Betriebsrat oder Personalrat auf dessen Verlangen in Angelegenheiten des Strahlenschutzes zu beraten.

(4) Der Strahlenschutzbeauftragte darf bei Erfüllung seiner Pflichten nicht behindert und wegen seiner Tätigkeit nicht benachteiligt werden.

(5) Ergibt sich, dass der Strahlenschutzbeauftragte infolge eines unzureichenden innerbetrieblichen Entscheidungsbereichs oder aus anderen Gründen seine Aufgaben, insbesondere zur Abwehr von Gefahren sofortige Maßnahmen zu treffen, nur unzureichend erfüllen kann, kann die zuständige Behörde feststellen, dass er nicht als Strahlenschutzbeauftragter im Sinne dieser Verordnung anzusehen ist.

§ 34 Strahlenschutzanweisung

Die zuständige Behörde kann den Strahlenschutzverantwortlichen verpflichten, eine Strahlenschutzanweisung zu erlassen, in der die in dem Betrieb zu beachtenden Strahlenschutzmaßnahmen aufzunehmen sind. Zu diesen Maßnahmen können insbesondere gehören

1. die Aufstellung eines Planes für die Organisation des Strahlenschutzes, erforderlichenfalls mit der Bestimmung, dass ein oder mehrere Strahlenschutzbeauftragte bei der genehmigten Tätigkeit ständig anwesend oder sofort erreichbar sein müssen,
2. die Regelung des für den Strahlenschutz wesentlichen Betriebsablaufs,
3. die Führung eines Betriebsbuchs, in das die für den Strahlenschutz wesentlichen Betriebsvorgänge einzutragen sind,
4. die regelmäßige Funktionsprüfung und Wartung von Geräten, Anlagen und sonstigen Vorrichtungen, die für den Strahlenschutz wesentlich sind, sowie die Führung von Aufzeichnungen über die Funktionsprüfungen und über die Wartung,

5. die Aufstellung eines Planes für regelmäßige Alarmübungen sowie für den Einsatz bei Unfällen und Störfällen, erforderlichenfalls mit Regelungen für den Brandschutz und die Vorbereitung der Schadensbekämpfung nach § 38, und
6. die Regelung des Schutzes gegen Störmaßnahmen oder sonstige Einwirkungen Dritter oder gegen das Abhandenkommen von radioaktiven Stoffen.

§ 78 Buchführung und Anzeige

(1) Wer mit radioaktiven Stoffen umgeht, hat
1. der zuständigen Behörde Gewinnung, Erzeugung, Erwerb, Abgabe und den sonstigen Verbleib von radioaktiven Stoffen innerhalb eines Monats unter Angabe von Art und Aktivität anzuzeigen,
2. über Gewinnung, Erzeugung, Erwerb, Abgabe und den sonstigen Verbleib von radioaktiven Stoffen unter Angabe von Art und Aktivität Buch zu führen und
3. der zuständigen Behörde den Bestand an radioaktiven Stoffen mit Halbwertszeiten von mehr als 100 Tagen am Ende jedes Kalenderjahres innerhalb eines Monats anzuzeigen.

Satz 1 gilt nicht für Tätigkeiten, die nach § 4 Abs. 2 keiner Genehmigung bedürfen.

(2) Der Anzeige nach Absatz 1 Nr. 1 über den Erwerb umschlossener radioaktiver Stoffe ist die Bescheinigung nach § 77 Abs. 3 beizufügen.

(3) Die Buchführung nach Absatz 1 Satz 1 Nr. 2 ist 30 Jahre aufzubewahren und auf Verlangen der zuständigen Behörde bei dieser zu hinterlegen.

(4) Die zuständige Behörde ist berechtigt, die Richtigkeit der Buchführung und der Anzeigen durch Einsichtnahme in die Bücher zu überprüfen.

(5) Die zuständige Behörde kann im Einzelfall von der Buchführungs- und Anzeigepflicht ganz oder teilweise befreien, wenn dadurch eine Gefährdung von Personen oder Sachgütern nicht eintreten kann.

Anlage II

(zu § 4 Abs. 1)
Anzeigebedürftiger Umgang

Genehmigungsfrei bei Anzeige nach § 4 Abs. 1 ist

1. der Umgang mit radioaktiven Stoffe, deren Aktivität das Zehnfache der Freigrenzen der Anlage IV Tabelle IV 1 Spalte 4 nicht überschreitet, mit Ausnahme des Umgangs mit offenen radioaktiven Stoffen im Zusammenhang mit dem Unterricht in Schulen;
2. die Verwendung und Lagerung, ausgenommen im Zusammenhang mit dem Unterricht in Schulen, von
   2.1 Vorrichtungen, in die umschlossene radioaktive Stoffe eingefügt sind und deren Bauart nach Anlage VI Nr. 1 oder 6 zugelassen ist;
   2.2 Prüfstrahlern, die zur Anzeigekontrolle von Strahlungsmessgeräten dienen und deren Bauart nach Anlage VI Nr. 2 zugelassen ist;
3. die Verwendung und Lagerung von
   3.1 Vorrichtungen, die radioaktive Stoffe in offener Form enthalten, wenn die Bauart der Vorrichtung nach Anlage VI Nr. 3 zugelassen ist;
   3.2 Vorrichtungen, die umschlossene radioaktive Stoffe enthalten, wenn die Bauart der Vorrichtung nach Anlage VI Nr. 4 zugelassen ist;
   3.3 bis zu zwei Neutronenquellen, wenn die Bauart nach Anlage VI Nr. 5 zugelassen ist.

Anlage III

(zu § 4 Abs. 2)
Genehmigungs- und anzeigefreier Umgang

Teil A: Genehmigungs- und anzeigefrei nach § 4 Abs. 2 Satz 1 ist

1. der Umgang mit radioaktiven Stoffen, deren spezifische Aktivität weniger als 100 Becquerel je Gramm beträgt;
2. der Umgang mit festen Stoffen, deren spezifische Aktivität an radioaktiven Stoffen natürlichen Ursprungs weniger als 500 Becquerel je Gramm beträgt;

3. die Lagerung von radioaktiven Bodenschätzen aus natürlichem Vorkommen, wenn der Gehalt an natürlichem Uran oder natürlichem Thorium jeweils das Zehnfache der Freigrenzen nach Anlage IV Tabelle IV 1 Spalte 4 nicht überschreitet;
4. die Verwendung, Lagerung und Beseitigung von Arzneimitteln, die nach § 2 Abs. 1 Satz 2 und Abs. 3 Satz 2 der Verordnung über radioaktive Arzneimittel oder mit ionisierenden Strahlen behandelte Arzneimittel (AMRadV) in den Verkehr gebracht worden sind;
5. die Verwendung, Lagerung und Beseitigung von Geräten, die Skalen oder Anzeigemittel mit fest haftenden radioaktiven Leuchtfarben enthalten, wenn

5.1 die Freigrenze der verwendeten radioaktiven Stoffe mindestens 5 x 105 Becquerel beträgt,

5.2 das einzelne Gerät nicht mehr als das Zehnfache, im Falle von Tritium nicht mehr als das Fünfzigfache der Freigrenze nach Anlage IV Tabelle IV 1 Spalte 4 enthält und

5.3 die Leuchtfarbe üblicherweise berührungssicher abgedeckt ist und die Ortsdosisleistung in 0,1 Meter Abstand von der Leuchtfarbe bei einer Abdeckung mit einer flächenbezogenen Masse von 50 Milligramm je Quadratzentimeter 1 Mikrosievert durch Stunde nicht überschreitet;

6. die Verwendung, Lagerung und Beseitigung von

6.1 uran- und thoriumhaltigen Glaswaren, wenn das Glas nicht mehr als 10 vom Hundert seiner Masse natürliches Uran oder natürliches Thorium oder an Uran-235 und Uran-234 verarmtes Uran enthält,

6.2 uranhaltigen glasierten keramischen Gegenständen oder Porzellanwaren, wenn der Farbauftrag bei Aufglasurbemalung nicht mehr als 0,1 Milligramm natürliches Uran oder an Uran-235 und Uran-234 verarmtes Uran je Quadratzentimeter enthält oder bei Glasuren und Unterglasurbemalung die mittlere Flächenbelegung nicht mehr als 2 Milligramm natürliches Uran oder an Uran-235 und Uran-234 verarmtes Uran je Quadratzentimeter beträgt;

7. die Verwendung, Lagerung und Beseitigung von optischen oder elektronischen Bauteilen oder von elektrotechnischen oder zu Leuchtzwecken bestimmten gastechnischen Geräten, ausgenommen Spielwaren oder Ionisationsrauchmelder, wenn

7.1 die Freigrenze der verwendeten radioaktiven Stoffe mindestens 5 x 104 Becquerel beträgt,

7.2 die Aktivität der im einzelnen Bauteil oder im einzelnen Gerät enthaltenen radioaktiven Stoffe die Freigrenzen der Anlage IV Tabelle IV 1 Spalte 4 nicht überschreitet und

7.3 die Ortsdosisleistung im Abstand von 0,1 Meter von der berührbaren Oberfläche des Bauteils oder Geräts 1 Mikrosievert durch Stunde nicht überschreitet; dies gilt auch für Geräte mit mehreren elektronischen Bauteilen;

8. die Verwendung von Ausgleichsgewichten mit abgereichertem Uran, die dauerhaft mit einem inaktiven Metall beschichtet und gekennzeichnet sind, in Flugzeugen sowie von Abschirmungen mit abgereichertem Uran, das ständig und dauerhaft von einer festen Hülle aus inaktivem Metall umgeben und gekennzeichnet ist;
9. der Umgang mit Wasser, das aus natürlichen Quellen stammt und dessen spezifische Aktivität natürlichen Ursprungs nicht erhöht ist;
10. die Verwendung und Lagerung von nicht mehr als zwei Vorrichtungen, in die umschlossene radioaktive Stoffe eingefügt sind und deren Bauart nach Anlage VI Nr. 6 zugelassen ist;
11. die Verwendung mittels nuklearer Prozesswärme erzeugter Veredelungsprodukte fossiler Energieträger, deren Gehalt an Tritium nicht mehr als 5 Becquerel je Gramm beträgt.

Teil B: Genehmigungs- und anzeigefrei im beruflichen Bereich nach § 4 Abs. 2 Satz 2 ist

1. die Aufbewahrung von Kernbrennstoffen außerhalb der staatlichen Verwahrung, die Bearbeitung, Verarbeitung oder sonstige Verwendung von Kernbrennstoffen innerhalb oder außerhalb von Anlagen nach § 7 des Atomgesetzes sowie der Umgang mit sonstigen radioaktiven Stoffen, die nicht dem Teil A oder den Nummern 2 bis 4 zugeordnet werden können, wenn die Aktivität der radioaktiven Stoffe die Freigrenzen der Anlage IV Tabelle IV 1 Spalte 4 nicht überschreitet;
2. die Reparatur der in Teil A Nr. 5 bezeichneten Geräte, sofern dabei die Skalen oder Anzeigemittel nicht mit radioaktiven Leuchtfarben belegt oder diese Leuchtfarben nicht abgelöst werden;
3. der Umgang mit natürlichem Thorium bis zu 100 Gramm zu chemisch-analytischen oder chemisch-präparativen Zwecken;
4. die Verwendung von Ionisationsrauchmeldern, deren Bauart nach Anlage VI Nr. 6 zugelassen ist, wenn

4.1 die Ionisationsrauchmelder von dem Inhaber einer Genehmigung nach § 3 Abs. 1 in einem Gebäude des Erwerbers eingebaut werden,

4.2 die Gesamtaktivität der in einem Gebäude oder Brandabschnitt eingebauten Ionisationsrauchmelder im Falle des Radium-226 insgesamt das Zweihundertfache, in allen anderen Fällen insgesamt das Tausendfache der Freigrenzen der Anlage IV Tabelle IV 1 Spalte 4 nicht überschreitet,

4.3 zwischen dem Hersteller oder der Vertriebsfirma und dem Erwerber ein Reparatur- und Wartungsvertrag abgeschlossen ist, worin sich der Erwerber verpflichtet, die Reparatur- und Wartungsarbeiten nicht selbst vorzunehmen und

4.4 der Hersteller oder die Vertriebsfirma Art, Aktivität, Radionuklid, Anzahl und Einbauart, den Tag der Abgabe und Anschrift des Erwerbers der für den Hersteller oder die Vertriebsfirma und der für den Erwerber zuständigen Behörde anzeigt.

Anlage VI

(zu § 22)
Voraussetzungen für die Bauartzulassung
Auf Antrag kann die Bauart zugelassen werden für

1. Vorrichtungen, in die umschlossene radioaktive Stoffe eingefügt sind, wenn

   1.1. die in die Vorrichtungen eingefügten umschlossenen radioaktiven Stoffe berührungssicher abgedeckt sind,

   1.2. die Aktivität der in die Vorrichtung eingefügten radioaktiven Stoffe das 106-fache der Freigrenzen der Anlage IV Tabelle IV 1 Spalte 4 nicht überschreitet und

   1.3. die Ortsdosisleistung im Abstand von 0,1 Meter von der berührbaren Oberfläche der Vorrichtung 10 Mikrosievert durch Stunde nicht überschreitet.

   Die Zulassungsbehörde kann in dem Zulassungsschein bestimmen, dass die Dichtheit der Umhüllung der in die Vorrichtung eingefügten umschlossenen radioaktiven Stoffe zu prüfen und die Prüfung zu einem bestimmten Zeitpunkt oder in bestimmten Zeitabständen zu wiederholen ist. Die Stelle, die die Dichtheit prüfen soll, ist von der zuständigen Behörde zu bestimmen.

2. Prüfstrahler zur Anzeigekontrolle von Strahlungsmessgeräten wenn

   2.1. die Aktivität der in den Prüfstrahler eingefügten umschlossenen radioaktiven Stoffe ohne die Folgeprodukte 5 x 107 Bequerel nicht überschreitet,

   2.2. bei Prüfstrahlern, bei denen ein Teil der Hülle des radioaktiven Stoffes aus einer dünnen Folie besteht (Fensterpräparate), die Folie so versenkt oder anderweitig geschützt angebracht ist, dass sie bei üblicher betriebsmäßiger Beanspruchung nicht beschädigt wird,

   2.3. die Ortsdosisleistung im Abstand von 0,1 Meter von der berührbaren Oberfläche des Prüfstrahlers bei Gebrauch der Strahlung 0,5 Millisievert durch Stunde nicht überschreitet, und

   2.4. zum Zubehör des Prüfstrahlers eine besondere Einrichtung gehört, die gewährleistet, dass bei Nichtgebrauch der Strahlung die Ortsdosisleistung im Abstand von 0,1 Meter von der berührbaren Oberfläche der Einrichtung 1 Mikrosievert durch Stunde nicht überschreitet.
   Die Zulassungsbehörde kann in dem Zulassungsschein bestimmen, dass die Dichtheit der Umhüllung der in den Prüfstrahler eingefügten umschlossenen radioaktiven Stoffe zu prüfen und die Prüfung zu einem bestimmten Zeitpunkt oder in bestimmten Zeitabständen zu wiederholen ist. Die Stelle, die die Dichtheit prüfen soll, ist von der zuständigen Behörde zu bestimmen.

3. Vorrichtungen für Unterrichtszwecke, die radioaktive Stoffe in offener Form enthalten, wenn die Aktivität das Zehnfache der Freigrenzen der Anlage IV Tabelle IV 1 Spalte 4 nicht überschreitet und ausreichend sichergestellt ist, dass die radioaktiven Stoffe nicht in den menschlichen Körper aufgenommen werden können.

4. Vorrichtungen für Unterrichtszwecke, in die umschlossene radioaktive Stoffe eingefügt sind, wenn

   4.1. die Aktivität der in die Vorrichtung eingefügten umschlossenen radioaktiven Stoffe ohne die Folgeprodukte das Hundertfache der Freigrenzen der Anlage IV Tabelle IV 1 Spalte 4 nicht überschreitet,

   4.2. die Ortsdosisleistung im Abstand von 0,5 Meter von der Oberfläche der Hülle der umschlossenen radioaktiven Stoffe 10 Mikrosievert durch Stunde nicht überschreitet,

   4.3. die umschlossenen radioaktiven Stoffe fest mit einem Gegenstand verbunden sind, der die Vorrichtung so vergrößert, dass eine Aufnahme der radioaktiven Stoffe in den menschlichen Körper erschwert ist, und

4.4. zum Zubehör der Vorrichtung eine besondere Einrichtung gehört, die gewährleistet, dass bei Nichtgebrauch der Strahlung die Ortsdosisleistung im Abstand von 0,1 Meter von der berührbaren Oberfläche der Vorrichtung 10 Mikrosievert durch Stunde nicht überschreitet.

5. Neutronenquellen für Unterrichtszwecke, wenn

5.1. die Neutronenquellstärke nicht mehr als 105 Becquerel beträgt,

5.2. in die Neutronenquelle zur Erzeugung der Neutronen umschlossene radioaktive Stoffe, deren Aktivität ohne die Folgeprodukte 5 x 108 Becquerel nicht überschreitet, eingefügt sowie berührungssicher abgedeckt und fest mit dem Gerät so verbunden sind, dass sie nur bei Zerlegung oder Teilzerlegung des Gesamtgeräts entfernt werden können,

5.3. die Ortsdosisleistung im Abstand von 0,25 Meter von der berührbaren Oberfläche der Neutronenquelle 10 Mikrosievert durch Stunde nicht überschreitet und

5.4. die Bauart der Neutronenquelle bei Teilzerlegung eine Prüfung der eingefügten umschlossenen radioaktiven Stoffe auf Dichtheit der Umhüllung zulässt; die Bauartzulassung hängt nicht von dieser Voraussetzung ab, wenn eine Dichtheitsprüfung aus Gründen des Strahlenschutzes nicht notwendig ist.
Die Zulassungsbehörde kann in dem Zulassungsschein bestimmen, dass die Dichtheit der Umhüllung der in die Neutronenquelle eingefügten umschlossenen radioaktiven Stoffe zu prüfen und die Prüfung zu einem bestimmten Zeitpunkt oder in bestimmten Zeitabständen zu wiederholen ist. Die Stelle, die die Dichtheit prüfen soll, ist von der zuständigen Behörde zu bestimmen.

6. Vorrichtungen, in die umschlossenen radioaktiven Stoffe eingefügt sind, wenn

6.1 die in die Vorrichtung eingefügten umschlossenen radioaktiven Stoffe berührungssicher abgedeckt sind,

6.2 die Aktivität das Zehnfache der Freigrenzen der Anlage IV Tabelle IV 1 Spalte 4 nicht überschreitet,

6.3 die Ortsdosisleistung im Abstand von 0,1 Meter von der berührbaren Oberfläche der Vorrichtung 1 Mikrosievert Stunde nicht überschreitet und

6.4 außer einer Abnahmeprüfung durch den Hersteller keine weiteren Dichtheitsprüfungen an den in die Vorrichtung eingefügten radioaktiven Stoffen erforderlich sind.

III - 18 Quellenverzeichnis[1]

III - 18.1 Gesetze[2]

ArbSchG	Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit (Arbeitsschutzgesetz - ArbSchG) vom 7. August 1996 (BGBl. I 1996 S. 1246); zuletzt geändert 02.06.2002 (BGBl. I 2002 S. 2167)
ASiG	Gesetz über Betriebsärzte, Sicherheitsingenieure und andere Fachkräfte für Arbeitssicherheit (ASiG) vom 12. Dezember 1973 (BGBl. I 1973 S. 1885), zuletzt geändert 1998 S. 3849
Atomgesetz	Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren (Atomgesetz) vom 23. Dezember 1959 (BGBl. I S. 814), i.d.F. der Bekanntmachung vom 15. Juli 1985 (BGBl. I S. 1565), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 6. April 1998 (BGBl. I 1998 S. 694)
BNatSchG	Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz – BNatSchG) i.d.F. vom 25. März 2002 (BGBl. I 2002 S. 1193)
ChemG	Gesetz zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Chemikaliengesetz – ChemG), Neufassung vom 20. Juni 2002, (BGBl. I 2002 S. 2090), geändert Art. 7 G vom 06.08.2002 (BGBl. I S. 3082)
EMVG	Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten (EMVG) vom 18. September 1998 (BGBl. I S. 2882)
GenTG	Gesetz zur Regelung von Fragen der Gentechnik (Gentechnikgesetz – GenTG) vom 20. Juni 1990 (BGBl. I S. 1080), i.d.F. der Bekanntmachung vom 16. Dezember 1993 (BGBl. I S. 2066), zuletzt geändert durch Artikel 4 der Verordnung vom 21. September 1997 (BGBl. I S. 2390)
2.GenT-ÄndG	Zweites Gesetz zur Änderung des Gentechnikgesetzes (2. GenT-ÄndG) vom 16. August 2002 (BGBl. I 2002 S. 3220) http://www.bmgesundheit.de/downloads-gesetze/genetik/bgblinr5.pdf
GSG	Gesetz über technische Arbeitsmittel, (Gerätesicherheitsgesetz – GSG) vom 11. Mai 2001 (BGBl. I 2001 S. 866)
IfSG	Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen (Infektionsschutzgesetz - IfSG)) vom 20. Juli 2000 (BGBl. I 2000 S. 1045)
JArbSchG	Gesetz zum Schutze der arbeitenden Jugend (Jugendarbeitsschutzgesetz - JArbSchG) vom 12. April 1976 (BGBl. I S. 965; zuletzt geändert 1998 S. 164)
KrW-/AbfG	Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen (Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz - KrW-/AbfG) vom 27. September 1994 (BGBl. I 1994 S. 2705); zuletzt geändert am 21.08.2002 (BGBl. I 2002 S. 3322)

1 Verzeichnis der staatlichen Arbeitsschutzvorschriften:
http://www.bma.bund.de/
http://jurcom5.juris.de/bundesrecht/index.html
http://de.osha.eu.int/statistics/uvb98/verzeichnis.htm#_Toc467051475
http://www.rechtliches.de/

2 in der jeweils gültigen Fassung, siehe z.B. Bundesgesetzblatt

LMBG	Gesetz über den Verkehr mit Lebensmitteln, Tabakerzeugnissen, kosmetischen Mitteln und sonstigen Bedarfsgegenständen (Lebensmittel- und Bedarfsgegenständegesetz - LMBG) I.d.F. vom 9. September 1997 (BGBl. I S. 2296, 2391; 1998 S. 379)
MuSchG	Gesetz zum Schutze der erwerbstätigen Mutter (Mutterschutzgesetz - MuSchG) i.d.F. vom 20.06.2002 (BGBl. I 2002 S. 2318)
PflSchG	Gesetz zum Schutz der Kulturpflanzen (Pflanzenschutzgesetz – PflSchG) i.d.F. vom 14. Mai 1998 (BGBl. I 1998 S. 971, ber. S. 1527, S. 3512)
ProdSG	Gesetz zur Regelung der Sicherheitsanforderungen an Produkte und zum Schutz der CE-Kennzeichnung (Produktsicherheitsgesetz - ProdSG) vom 22. April 1997 (BGBl. I S. 934)
SGB VII	Siebtes Buch Sozialgesetzbuch (SGB VII) vom 7. August 1996 (BGBl. I S. 1254), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 16. Juni 1998 (BGBl. I S. 1311)
SprengG	Gesetz über explosionsgefährliche Stoffe (Sprengstoffgesetz - SprengG), Neufassung vom 1. September 2002 (BGBl. I2002 S. 3518), geändert durch Artikel 12 G vom 11.10.2002 (BGBl. I 2002 S. 3970)
TierSchG	Tierschutzgesetz (TierSchG) i.d.F. der Bekanntmachung vom 25. Mai 1998 (BGBL I S.1105)
WHG	Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz – WHG) i..d.F. vom 12. November 1996, (BGBl. I S. 1695; zuletzt geändert 2001 S. 1950)

III - 18.2 Verordnungen[1]

AbwV	Verordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer (Abwasserverordnung – AbwV) i.d.F. vom 9. Februar 1999 (BGBl. I 1999 S. 86, zuletzt geändert 2001 S. 1572)
ArbStättV	Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung – ArbStättV) vom 20. März 1975 (BGBl. I S. 729, zuletzt geändert 1996 S. 1841)
BArtSchV	Verordnung zum Schutz wildlebender Tier- und Pflanzenarten (Bundesartenschutzverordnung – BArtSchV) vom 18. September 1989, (BGBl. I 1989, Seite 1677, ber. BGBl. I Seite 2011)
Bek.- 1. SprengV	Bekanntmachung zur 1. SprengV vom 3. Dezember 1986 "Liste der explosionsgefährlichen Stoffe nach § 2 Abs. 6 SprengG"
BestüVAbfV	Verordnung zur Bestimmung von überwachungsbedürftigen Abfällen zur Verwertung (Bestimmungsverordnung überwachungsbedürftige Abfälle zur Verwertung – BestüVAbfV) vom 10. September 1996 (BGBl. I S. 1377)
BetrSichV	Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Bereitstellung von Arbeitsmitteln und deren Benutzung bei der Arbeit, über Sicherheit beim Betrieb überwachungsbedürftiger Anlagen und über die Organisation des betrieblichen Arbeitsschutzes (Betriebssicherheitsverordnung – BetrSichV) Artikel 1 der Verordnung vom 27. September 2002 (BGBl. I S. 3777)
BioStoffV	Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen (Biostoffverordnung – BioStoffV) vom 27. Januar 1999 (BGBl. I S. 50), i.d.F. vom 18.10.99 (BGBl. S. 2059)
ChemVerbotsV	Verordnung über Verbote und Beschränkungen des Inverkehrbringens gefährlicher Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse nach dem Chemikaliengesetz, (Chemikalien-Verbotsverordnung – ChemVerbotsV) vom 19. Juli 1996 (BGBl. I 1996 S. 1151); zuletzt geändert am 15. Oktober 2002 (BGBl. I 2002 S. 4123)
EG-Verordnung	Verordnung (EG) Nr. 558/95 der Kommission vom 10. März 1995 zur Änderung der Verordnung (EWG Nr. 3626/82) des Rates zur Anwendung des Übereinkommens über den internationalen Handel mit gefährdenden Arten freilebender Tiere und Pflanzen in der Gemeinschaft (Washingtoner Artenschutzabkommen)
FCKW-V	Verordnung zum Verbot von bestimmten die Ozonschicht abbauenden Halogenkohlenwasserstoffen (FCKW-Halon-Verbots-Verordnung – FCKW-V) vom 6. Mai 1991 (BGBl. I S. 1090;1994 S. 1416)
GefStoffV	Verordnung zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV) vom 15. November 1999, (BGBl. I 1999 S. 2233, zuletzt geändert am 15. 10. 2002 (BGBl. I 2002 S. 4123)
GenTAufzV	Verordnung über Aufzeichnungen bei gentechnischen Arbeiten zu Forschungszwecken oder zu gewerblichen Zwecken und bei Freisetzungen (Gentechnik-Aufzeichnungsverordnung – GenTAufzV) vom 4. November 1996 (BGBl. I 1996 S. 1645)
GenTSV	Verordnung über die Sicherheitsstufen und Sicherheitsmaßnahmen bei gentechnischen Arbeiten in gentechnischen Anlagen (Gentechnik-Sicherheitsverordnung – GenTSV) i.d.F. der Bekanntmachung vom 14. März 1995 (BGBl. I S. 297)

[1] in der jeweils gültigen Fassung

GGVS	Verordnung über die innerstaatliche und grenzüberschreitende Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (Gefahrgutverordnung Straße – GGVS) vom 22. Dezember 1998, (BGBl. I 1998 S. 3993; 1999 S. 1435)
9. GSGV	Neunte Verordnung zum Gerätesicherheitsgesetz (Maschinenverordnung – 9. GSGV) vom 12. Mai 1993 (BGBl I 1993, 704)
MuSchRiV	Verordnung zur ergänzenden Umsetzung der EG-Mutterschutz-Richtlinie (Mutterschutzrichtlinienverordnung – MuSchRiV) vom 15. April 1997 (BArbBl. I 1997 S. 782)
PSA-BV	Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Benutzung persönlicher Schutzausrüstungen bei der Arbeit (PSA-Benutzungsverordnung – PSA-BV) vom 4. Dezember 1996 (BGBl. I 1996 S. 1841)
RöV	Verordnung über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlen (Röntgenverordnung – RöV) vom 8. Januar 1987 (BGBl. I, Seite 114) , zuletzt geändert 18.06.2002 (BGBl. I, Seite 1869) Verordnung zur Änderung der Röntgenverordnung und anderer atomrechtlicher Verordnungen vom 18. Juni 2002, BGBl. I vom 21. Juni 2002 Artikel 1 Röntgenverordnung, geändert durch Artikel 11 der Verordnung vom 20. Juli 2001 Artikel 2 Strahlenschutzverordnung, zuletzt geändert vom 20. Juli 2001 (BGBl. I S. 1714)
1. SprengV	Erste Verordnung zum Sprengstoffgesetz (1. SprengV) vom 31. Januar 1991, (zuletzt geändert 1998 S. 1530)
2. SprengV	Zweite Verordnung zum Sprengstoffgesetz (2. SprengV) vom 5. September 1989 (BGBl. I S. 1621, zuletzt geändert 1998 S. 1530)
StrlSchV	Verordnung für die Umsetzung von EURATOM-Richtlinien zum Strahlenschutz (Strahlenschutzverordnung – StrlSchV) vom 20. Juli 2001 (BGBl. I S. 1741), geändert durch Art. 2 V vom 18.06.2002 (BGBl. I S. 1869)
TA Abfall	Zweite allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Abfallgesetz Teil 1: Technische Anleitung zur Lagerung, chemisch/physikalischen, biologischen Behandlung, Verbrennung und Ablagerung von besonders überwachungsbedürftigen Abfällen, TA Abfall vom 12.März 1991 (GMBl. I S. 139, ber. S. 467)
VwVwS	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Wasserhaushaltsgesetz über die Einstufung wassergefährdender Stoffe in Wassergefährdungsklassen, (Verwaltungsvorschrift wassergefährdende Stoffe – VwVwS) vom 17. Mai 1999 (BAnz. vom 29.5.1999 Nr. 98a) *(Katalog der wassergefährdenden Stoffe)*
ZKBSV	Verordnung über die Zentrale Kommission für die Biologische Sicherheit (ZKBS-Verordnung – ZKBSV) vom 5. August 1996, (BGBl. I 1996 S. 1233)

III - 18.3 Allgemeine Verwaltungsvorschriften und Technische Regeln[1]

	Titel	Fassung
DVGW-Bestimmungen	**Technische Regeln für Gas-Installationen des Deutschen Vereins des Gas- und Wasserfaches (DVGW)**	
DVGW G 600	Technische Regeln für Gas-Installationen, DVGW-TRGI 1986	11.1986 / 1996
DVGW G 621	Gasanlagen in Laboratorien und naturwissenschaftlichen Unterrichtsräumen, Arbeitsblatt G 621, Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches (DVGW)	08. 1989
TRBA	**Technische Regel für Biologische Arbeitsstoffe**	
TRBA 001	Allgemeines und Aufbau des Technischen Regelwerks zur Biostoffverordnung, (TRBA)	05.2000
TRBA 100	Schutzmaßnahmen für gezielte Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in Laboratorien	09.1999
TRBA 450	Einstufungskriterien für biologische Arbeitsstoffe	06.2000
TRBA 460	Einstufung von Pilzen in Risikogruppen	08.1998
TRBA 462	Einstufung von Viren in Risikogruppen	08.1998
TRBA 500	Hygienemaßnahmen: Mindestanforderungen	06.1999
TRbF	**Technische Regeln für brennbare Flüssigkeiten**	
TRbF 001	Aufbau und Anwendung der TRbF	12.1982
TRbF 020	Läger	06.2002
TRbF 60	Ortsbewegliche Behälter	06.2002
TRG	**Technische Regeln Druckgase**	
TRG 100	Allgemeine Bestimmungen für Druckgase	03.1985 / 1997
TRG 280	Allgemeine Anforderungen an Druckgasbehälter, Betreiben von Druckgasbehälter	09.1989 / 1995
TRG 300	Besondere Anforderungen an Druckgasbehälter, Druckgaspackungen	02. 1992
TRG 301	Besondere Anforderungen an Druckgasbehälter, Druckgaskartuschen, Halterungen und Entnahmeeinrichtungen	05. 1985
TRG 400	Füllanlagen; Allgemeine Bestimmungen für Füllanlagen	10.1998
TRGS	**Technische Regeln für Gefahrstoffe:**	

[1] Bezugsquelle: Buchhandel oder Carl Heymanns Verlag, Luxemburger Straße 449, 50939 Köln

	Titel	Fassung
TRGS 001	Allgemeines, Aufbau und Wirksamwerden der TRGS	3.1996 / 2000
TRGS 101	Begriffsbestimmungen	7.1995 / 1996
TRGS 102	Technische Richtkonzentrationen (TRK) für gefährliche Stoffe	9.1993 / 1997
TRGS 201	Kennzeichnung von Abfällen beim Umgang	12.1997 / 2001
TRGS 400	Ermittlung und Beurteilung der Gefährdungen durch Gefahrstoffe am Arbeitsplatz: Anforderungen	3.1998 / 1999
TRGS 440	Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen am Arbeitsplatz: Ermitteln von Gefahrstoffen und Methoden zur Ersatzstoffprüfung	3.2001
TRGS 500	Schutzmaßnahmen: Mindeststandards	3.1998
TRGS 521	Faserstäube	10.1996
TRGS 526	Laboratorien	12.2000
TRGS 540	Sensibilisierende Stoffe	2.2000
TRGS 553	Holzstaub	3.1999 / 2003
TRGS 555	Betriebsanweisung und Unterweisung nach § 20 GefStoffV	12.1997
TRGS 614	Verwendungsbeschränkungen für Azofarbstoffe, die in krebserzeugende Amine gespalten werden können	3.2001
TRGS 900	Grenzwerte in der Luft Arbeitsplatz - Luftgrenzwerte	10.2000 / 2003
TRGS 901	Begründungen und Erläuterungen zu Grenzwerten in der Luft Arbeitsplatz	05.2002
TRGS 905	Verzeichnis krebserzeugender, erbgutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe	3.2001 / 2002
TRGS 907	Verzeichnis sensibilisierender Stoffe	12.1997 / 2000

III - 18.4 Unfallverhütungsvorschriften (UVV)[1]

GUV-Nr.[2] neu	GUV-Nr. bisher		Titel	Fassung
		Allgemeine Vorschriften und betrieblicher Arbeitsschutzorganisation		
GUV-V A1	0.1	UVV	Allgemeine Vorschriften	04.1979/02.2001
GUV-V A2	2.10	UVV	Elektrische Anlagen und Betriebsmittel	12.1978/01.1997
GUV-V A4	0.6	UVV	Arbeitsmedizinische Vorsorge	01.1993/01.1997
GUV-V A5	0.3	UVV	Erste Hilfe	12.1993/01.1997
GUV-V A6	0.51	UVV	Fachkräfte für Arbeitssicherheit	03.1975/07.1989
GUV-V A6/7	0.5	UVV	Betriebsärzte, Sicherheitsingenieure und andere Fachkräfte für Arbeitssicherheit	03.1975/07.1989
GUV-V A7	0.52	UVV	Betriebsärzte	03.1975/07.1989
GUV-V A8	0.7	UVV	Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz	09.1994/01.1997
		Einwirkungen		
GUV-V B1	9.27	UVV	Umgang mit Gefahrstoffen	02.1999
GUV-V B2	2.20	UVV	Laserstrahlung	11.1987/01.1997
GUV-V B3	9.20	UVV	Lärm	11.1989/01.1997
GUV-V B6	9.9	UVV	Gase	06.1995/01.1997
GUV-V B7	9.8	UVV	Sauerstoff	12.1987/01.1997
GUV-V B11	2.17	UVV	Elektromagnetische Felder	
GUV-V B12	9.29	UVV	Biologische Arbeitsstoffe	01.2001
		Betriebsart/Tätigkeit		
GUV-V C1	6.15	UVV	Veranstaltungs- und Produktionsstätten für szenische Darstellung	01.1997
		Arbeitsplatz/Arbeitsverfahren		
GUV-V D1	3.8	UVV	Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren	06.1989/01.1997

1 Bezugsquelle: zuständiger Unfallversicherungsträger
Gesamtverzeichnis: in http://www.unfallkassen.de/index2.html unter „Regelwerk“

2 GUV-Nr. ab 1.Okt.2002
In Abstimmung mit dem Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften wurden die Veröffentlichungen den Kategorien „Unfallverhütungsvorschrift“ = V, „Regel für Sicherheit und Gesundheitsschutz“ = R, „Information“ = I Und „Grundsatz“ = G zugeordnet.

GUV-Nr.[2] neu	GUV-Nr. bisher		Titel	Fassung
GUV-V D5	8.15	UVV	Chlorung von Wasser	04.1979/01.1997
GUV-V D25	9.10	UVV	Verarbeiten von Beschichtungsstoffen	12.1988/01.1997
GUV-V D34	9.7	UVV	Verwendung von Flüssiggas	10.1993/01.1997
GUV-V D36	6.4	UVV	Leitern und Tritte	10.1992/01.1997
		Arbeitsmittel		
GUV-V 7j	3.10	UVV	Maschinen und Anlagen zur Be- und Verarbeitung von Holz u.ä. Werkstoffen	10.1976/01.1997
GUV-V 7z	3.16	UVV	Zentrifugen	02.1980/01.1997
		Schule		
GUV-V S1	6.3	UVV	Schulen	05.2001

III - 18.5 Richtlinien / Regeln / Informationen / Aushänge[1]

GUV-Nr.[2] neu	GUV-Nr. bisher	Titel	Fassung
	Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz		
GUV-R 1/526	26.3	Tritte	11.1997
GUV-R 104	19.8	Explosionsschutz-Regeln (EX-RL)	07.2000
GUV-R 111	16.9	Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit in Küchen	01.1998
GUV-R 120	16.17	Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz für Laboratorien	10.1993 / 1998
GUV-R 132	19.7	Richtlinien für die Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen	01.1992
GUV-R 133	10.10	Regeln für die Ausrüstung von Arbeitsstätten mit Feuerlöschern	10.1995 / 1996
GUV-R 181	26.18	Fußböden in Arbeitsräumen und Arbeitsbereichen mit Rutschgefahr.	04.1994/ 1998
GUV-R 190	20.14	Regeln für den Einsatz von Atemschutzgeräten	04.1997
GUV-R 192	20.13	Regeln für den Einsatz von Augen- und Gesichtsschutz	10.1995
GUV-R 194	20.33	Regeln für den Einsatz von Gehörschützern	07.1998
GUV- R 195	20.17	Regeln für den Einsatz von Schutzhandschuhen	10.1995 / 2000
GUV-R 209	29.19	Umgang mit Reinigungs- und Pflegemitteln	04.2001
GUV-R B11	12.17	Elektromagnetische Felder	
GUV-SR 2001	16.3	Richtlinien für Schulen - Bau und Ausrüstung	01.1987
GUV-SR 2003	19.16	Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz beim Umgang mit Gefahrstoffen im Unterricht	01.1998 / 01.2000
GUV-SR 2004	19.16°	Anhang 1 zu den Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz beim Umgang mit Gefahrstoffen im Unterricht – Gefahrstoffliste	01.1998 / 01.2000
	Informationen		
GUV-I 506	20.1	Die gesetzliche Unfallversicherung	09.2002
GUV-I 510-3	30.10	Anleitung zur Ersten Hilfe bei Unfällen (Registerausführung)	01.2002
GUV-I 510-1	30.1	Anleitung zur Ersten Hilfe bei Unfällen (Aushang DIN A 2)	04.1992
GUV-I 510	20.5	Anleitung zur Ersten Hilfe bei Unfällen (Broschüre DIN A 5)	04.1992
GUV-I 512	20.6	Erste-Hilfe-Material	05.1998
GUV-I 511.1	40.6	Verbandbuch (kartoniert DIN A5)	10.1994
GUV-I 561	26.19	Treppen	04.1992
GUV-I 607	26.4.3	Stehleitern	04.1999
GUV-I 651	26.4.2	Mehrzweckleitern	06.2000

[1] Bezugsquelle: Schriften mit GUV-Nummer: Zuständiger Unfallversicherungsträger in http://www.unfallkassen.de/index2.html unter „Regelwerk“

bei Schriften der BG Chemie: Jedermann-Verlag Dr. Otto Pfeffer oHG, Postfach 103140, 69021 Heidelberg http://www.jedermann.de/sites/home/home.html

[2] GUV-Nr. ab 1.Okt.2002
In Abstimmung mit dem Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften wurden die Veröffentlichungen den Kategorien „Unfallverhütungsvorschrift“ = V, „Regel für Sicherheit und Gesundheitsschutz“ = R, „Information“ = I Und „Grundsatz“ = G zugeordnet.

GUV-Nr.[2] neu	GUV-Nr. bisher	Titel	Fassung
GUV-I 720	33.1	Tisch- und Format-Kreissägemaschinen (Aushang DIN A 2)	03.1996
GUV-I 721	33.4	Tisch-Fräsmaschinen (Aushang DIN A 2)	03.1996
GUV-I 722	33.3	Tisch-Bandsäge-Maschinen (Aushang DIN A 2)	03.1996
GUV-I 724	33.2	Abricht-Hobelmaschinen (Aushang DIN A 2)	03.1996
GUV-I 767	29.9	Chlorkohlenwasserstoffe	02.2002
GUV-I 810	26.21	Arbeitssicherheit in Produktionsstätten für szenische Darstellung (Mehrzweckhallen und Theater)	10.1993
GUV-I 812	26.22	Pyrotechnik in Veranstaltungs- und Produktionsstätten für szenische Darstellung	01.1995
GUV-I 8501	19.2	Holzstaub - Handhabung und sicheres Arbeiten	04.2000
GUV-I 8502	23.3	Bildschirmarbeitsplätze	01.2001
GUV-I 8503	20.2.1	Der Sicherheitsbeauftragte	09.1998
GUV-I 8504	20.10	Informationen für die Erste Hilfe bei Einwirken gefährlicher chemischer Stoffe	08.1999
GUV-I 8512	20.42	Rechtsfragen bei Erster-Hilfe-Leistung	04.1995
GUV-I 8515	20.44.1.2	Kleine Hilfsmittel (Faltblatt)	07.2001
GUV-I 8516	20.44.1.3	Hautschutz (Faltblatt)	07.2001
GUV-I 8517	20.44.1.4	Schutz vor Infektionen (Faltblatt)	07.2001
GUV-I 8518	20.55	Gesundheitsschutz beim Umgang mit Gefahrstoffen - PC-Programme und Datenbanken	02.2002
GUV-I 8519	20.56	Gesprächsführung für Sicherheitsbeauftragte (Faltblatt)	03.2002
GUV-I 8524	22.1	Prüfung ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel	02.1999
GUV-I 8539	39.2	Sicherheit im Umgang mit Gefahrstoffen (Aushang DIN A 1) (	10.1997
GUV-I 8540	40.0	Druckschriften-Verzeichnis BUK-Regelwerk Sicherheit und Gesundheitsschutz	
GUV-I 8542	40.8	Meldungen des Sicherheitsbeauftragten (Meldeblock)	04.1998
GUV-I 8543	40.9	Bestellung zum Sicherheitsbeauftragten (Vordruck)	01.1997
GUV-I 8545	26.4.1	Anlegeleitern	08.1998
GUV-I 8553	50.0.4	Sicheres Arbeiten in chemischen Laboratorien	01.2000
GUV-I 8577	38.5	Aufkleber "Erste Hilfe" (10x10 cm)	01.1985
GUV-I 8580	38.8	Aufkleber "Erste-Hilfe-Schränke" (15,6 x 6 cm - Hinweis auf Eintrag in Verbandbuch nach UVV "Erste Hilfe")	10.1995
GUV-I 8581	48.3	Ärztliche Bescheinigung für Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen (Trennsatz DIN A 4, 3fach)	09.1998
GUV-I 8582	48.4	Vorsorgekartei für Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen (DIN A 5)	07.1996
GUV-I 8583	48.5	Strahlenunfallerhebungsbogen 1	01.1998
GUV-I 8590	52.10	Kommentar zur UVV "Elektrische Anlagen und Betriebsmittel"	01.2001
GUV-SI 8004	20.30.3	Gesetzlicher Unfallversicherungsschutz für Eltern (Faltblatt)	02.2002
GUV-SI 8005	20.30.9	Gesetzlicher Unfallversicherungsschutz für Schülerinnen und Schüler (Faltblatt)	02.2002
GUV-SI 8006	20.30.10	Gesetzlicher Unfallversicherungsschutz für Schülerinnen und	08.2000

GUV-Nr.[2] neu	GUV-Nr. bisher	Titel	Fassung
		Schüler an berufsbildenden Schulen (Faltblatt)	
GUV-SI 8009	20.48	Sicher und fit am PC in der Schule	06.2002
GUV-SI 8010	20.51	Schulranzen (Faltblatt)	04.2001
GUV-SI 8011	20.52	Richtig sitzen in der Schule	04.1999
GUV-SI 8016	26.2	Sichere Schultafeln	04.1990
GUV-SI 8018	29.15	Giftpflanzen - Beschauen, nicht kauen	01.2001
GUV-SI 8020	30.26	Notruf-Nummern-Verzeichnis (Schulen)	07.1998
GUV-SI 8026	40.0.1	Verzeichnis Schriften zur Unfallverhütung und Sicherheitserziehung in Schulen und Kindertageseinrichtungen	01.2001
GUV-SI 8030	57.1.3.2	Gesetzlicher Unfallversicherungsschutz für Schülerinnen und Schüler (Broschüre)	05.2001
GUV-SI 8036	57.1.30.1	Keramik - Ein Handbuch für Lehrkräfte	01.1996
GUV-SI 8037	57.1.30.2	Papier - Ein Handbuch für Lehrkräfte	01.1996
GUV-SI 8038	57.1.30.3	Metall - Ein Handbuch für Lehrkräfte	05.1996
GUV-SI 8039	57.1.30.4	Kunststoff - Ein Handbuch für Lehrkräfte	07.1996
GUV-SI 8040	57.1.30.5	Elektrotechnik, Elektronik - Ein Handbuch für Lehrkräfte	04.1997
GUV-SI 8041	57.1.30.6	Holz - Ein Handbuch für Lehrkräfte	10.1998
GUV-SI 8042	57.1.30.7	Lebensmittel- und Textilverarbeitung - Ein Handbuch für Lehrkräfte	10.1999
GUV-SI 8043	57.1.30.8	Bildende Kunst und Design - Ein Handbuch für Lehrkräfte	07.2001
GUV-SI 8051	57.1.44	Feueralarm in der Schule	01.2001
GUV-SI 8061	40.10	Bestellung zum Sicherheitsbeauftragten für innere Schulangelegenheiten (Vordruck)	01.1975
GUV-SI 8064	20.2.2	Merkblatt für Schulleiter und Sicherheitsbeauftragte für innere Schulangelegenheiten	04.1997
	B 001	Sichere Biotechnologie - Fachbegriffe[1]	04.1994
	B 004	Sichere Biotechnologie – Eingruppierung biologischer Agenzien: Viren	09.1996
	B 006	Sichere Biotechnologie – Eingruppierung biologischer Agenzien: Bakterien	12.1995
	B 007	Sichere Biotechnologie – Eingruppierung biologischer Agenzien: Pilze	05.1994
	B 008	Sichere Biotechnologie – Eingruppierung biologischer Agenzien: Gentechnisch veränderte Organismen	04.1993

1 http://www.jedermann.de/sites/home/home.html

III - 18.6 DIN-, DIN EN- und DIN VDE-Normen[1]

Bestell Nr.	Titel	Fassung
DIN VDE 100 - 723	Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 Volt; Unterrichtsräume mit Experimentierständen	11.1990
DIN VDE 100 – 723 / A1	Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 Volt – Unterrichtsräume mit Experimentierständen, Änderung 1	05. 1992
DIN VDE 105 - 12	Betrieb von Starkstromanlagen; Besondere Festlegungen für das Experimentieren mit elektrischer Energie in Unterrichtsräumen	05.1992
E DIN VDE 105 - 112	Betrieb von elektrischen Anlagen; Besondere Festlegungen für das Experimentieren mit elektrischer Energie in Unterrichtsräumen	2000
DIN 12 924 – 1	Laboreinrichtungen; Abzüge; Abzüge für allgemeinen Gebrauch *(wandständig)*	08. 1991
DIN 12 924 - 3	Laboreinrichtungen; Abzüge; Durchreichabzüge *(Rückhaltevermögen und Prüfungen entsprechend DIN 12924-1)*	04. 1993
DIN 12 924 - 4	Laboreinrichtungen; Abzüge; Abzüge in Apotheken" *(Rückhaltevermögen und Prüfungen entsprechend DIN 12924-1)*	01. 1994
DIN 13 164	Erste-Hilfe-Material - Verbandkasten B *(Kraftfahrzeug)*	01. 1998
DIN 13 157	Erste-Hilfe-Material - Verbandkasten C	08. 1996
DIN 14 095	Feuerwehrpläne für bauliche Anlagen	08.1998
DIN 14 406 - 4	Teil 4: Tragbare Feuerlöscher; Instandhaltung Beiblatt 1: Tragbare Feuerlöscher; Instandhaltung; Informationen zur Anwendung	08. 1986
E DIN EN 14 175 - 1	Abzüge Teil 1: Begriffe und Maße	09. 2001
E DIN EN 14 175 - 2	Abzüge Teil 2: Anforderungen an Sicherheit und Leistungsvermögen	09. 2001
prEN 14 175 - 4	Abzüge Teil 4: Vor-Ort-Prüfungen	06. 2001
DIN 18 361	VOB Verdingungsordnung für Bauleistungen; Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV); Verglasungsarbeiten, (Sicherheitsglas)	06. 1996
DIN EN 3 - 1	Beiblatt 1: Tragbare Feuerlöscher; Löschmittel und Umweltschutz	06. 1992
DIN EN 3 - 1	Tragbare Feuerlöscher - Teil 1: Benennung, Funktionsdauer, Prüfobjekte der Brandklassen A und B; Deutsche Fassung EN 3-1:1996	07. 1996
DIN EN 3 - 2	Tragbare Feuerlöscher - Teil 2: Dichtheitsprüfung, Prüfung der elektrischen Leitfähigkeit, Verdichtungsprüfung, besondere Anforderungen; Deutsche Fassung EN 3-2:1996	07. 1996
DIN EN 3 - 4	Tragbare Feuerlöscher - Teil 4: Füllmengen, Mindestanforderungen an das Löschvermögen; Deutsche Fassung EN 3 – 4, 1996	07. 1996
DIN 58 121	Lehr-, Lern- und Ausbildungsmittel; Anschlussmaße für Glasgeräte und Verbindungsteile	11. 1994 (Entwurf)

[1] Bezugsquelle: Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin
http://www.beuth.de/

Bestell Nr.	Titel	Fassung
DIN 58 125	Schulbau; Bautechnische Anforderungen zur Verhütung von Unfällen	07. 2002
DIN EN 60 825 - 1	Teil 1: Sicherheit von Lasereinrichtungen: Klassifizierung von Anlagen, Anforderungen und Benutzer-Richtlinien	11.2001
DIN EN 61 008 - 1	Fehlerstrom/Differenzstrom-Schutzschalter ohne eingebauten Überstromschutz – Teil 1: Allgemeine Anforderungen	1994/...A17: 2000
DIN EN 61 008 - 2-1	Fehlerstrom/Differenzstrom-Schutzschalter ohne eingebauten Überstromschutz – Teil 2-1: Anwendung der allgemeinen Anforderungen ...	1994 ...1999
DIN EN 61 009 - 1	Fehlerstrom/Differenzstrom-Schutzschalter mit eingebautem Überstromschutz – Teil 1: Allgemeine Anforderungen	1994 ... 1998
DIN EN 61 009 - 2-1	Fehlerstrom/Differenzstrom-Schutzschalter mit eingebautem Überstromschutz – Teil 2-1: Anwendung der allgemeinen Anforderungen ...	1994 ... 1999
EN 859	Sicherheit von Holzbearbeitungsmaschinen; Abrichthobelmaschinen mit Handvorschub	10. 1997
EN 861	Sicherheit von Holzbearbeitungsmaschinen; Kombinierte Abricht- und Dickenhobelmaschinen	10. 1997
EN 1807	Sicherheit von Holzbearbeitungsmaschinen; Bandsägemaschinen	10. 1999
EN 1870 - 1	Sicherheit von Holzbearbeitungsmaschinen – Kreissägemaschinen – Teil 1: Tischkreissägemaschinen und Formatkreissägemaschinen	07. 1999
AMEV[1]	Beleuchtung 2000, Hinweis für die Innenraumbeleuchtung mit künstlichem Licht in öffentlichen Gebäuden (Beleuchtung 2000)	

[1] Arbeitskreis Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen

III - 18.7 Literaturangaben

Gesetzliche Grundlagen

Ring, W.-D.
Titze, H.-Ch.
Handbuch Deutsches Arbeitsschutzrecht
3. Auflage, ecomed-Verlagsgesellschaft, Landsberg 1991

Loseblattsammlungen Gefahrstoffe

Kühn, R.
Birett, K.
Merkblätter gefährliche Arbeitsstoffe
10. Auflage, ecomed-Verlagsgesellschaft, Landsberg 1992.

Sorbe, G.
Sicherheitstechnische Kenndaten chemischer Stoffe
ecomed-Verlagsgesellschaft, Landsberg 1983

Toxikologie

Wirth, W.
Gloxhuber, Ch.
Toxikologie
5. Auflage, Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1994

Forth, W.
Henschler, D.
Rummel, W.
Allgemeine und spezielle Pharmakologie und Toxikologie
5. Auflage, Bibliographisches Institut, Mannheim 1987

Henschler, D.
Gesundheitsschädliche Arbeitsstoffe, Toxikologisch-arbeitsmedizinische Begründung von MAK-Werten
Verlag Chemie, Weinheim 1983

Daunderer
Akute Intoxikationen,
Urban und SchwarzenbergMünchen, Berlin, Wien, 1980

Roth, L.
Daunderer,
Giftliste
ecomed Verlagsgesellschaft, Landsberg, 5. Auflage 1985, einschließlich Ergänzungslieferungen

Gefährliche chemische Reaktionen und Arbeitstechniken

Roth, L.
Weller, U.
Gefährliche chemische Reaktionen
ecomed-Verlagsgesellschaft, Landsberg 1982

Entsorgung

Martinetz, D.
Immobilisation, Entgiftung und Zerstörung von Chemikalien
Verlag Harri Deutsch, Frankfurt/Main

Roth, L.
Gefahrstoff-Entsorgung
ecomed-Verlagsgesellschaft, Landsberg

Unterricht

Asselborn, u.a.
Gefahrstoffverordnung und Unterrichtspraxis, Schroedel Schulbuchverlag Hannover 1999

Bayrhuber,
Lucius,
Handbuch der praktischen Mikrobiologie und Biotechnik, Band 3
Schroedel-Metzler-Schulbuchverlag, Hannover 1992

III - 19 Stichwortverzeichnis

Vergleiche auch Stichwortverzeichnis Teil I Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht

A

Abbeizmittel 40
Abfallschlüssel....98
Abrichthobelmaschine 35
Arbeitsstoffe, biologische
  Verordnung....106
Arzt 13
Aufbewahrungsort
  brennbare Flüssigkeiten 14
  Gefahrstoffverzeichnis....14
  Liste der radioaktiven Stoffe....14
  radioaktive Stoffe....14
  sehr giftige Stoffe 14
Auflistung
  DIN-, VDE-Normen 153
  Gesetze....142
  Technische Regeln....146
  Unfallverhütungsvorschriften 148
  Verordnungen 144
Augenarzt....13
Augenverätzung....13

B

bauartzugelassene Vorrichtung
  StrlSchV....112
Bauartzulassung....124
Benzin....40
Beschäftigungsbeschränkung
  Verordnung....105
Beschäftigungsverbot
  Verordnung....105
Beschäftigungsverbote
  Jugendarbeitsschutzgesetz 108
  StrlSchV....115
Beseitigungsgruppen....98
Betriebsanweisung
  Hausmeister, Reinigungspersonal....20
  Lehrer....12
  Schüler 15
Brandbekämpfung
  StrlSchV....115
brennbare Flüssigkeiten 48
  Lagerung....48
  max. Lagermenge 49

D

Dickenhobelmaschine....36
DIN-, VDE-Normen
  Auflistung 153
Druckverband 24
DSMZ 6
Durchführung der Experimente 16

E

Einsatzbeschränkung Maschinen
  Schüler....31
Einstufung der Zubereitungen 82
Elektroinstallation
  Anforderung....42
Entsorgung....96
  extern 97
  schulintern 97
Entsorgungsratschläge 95
Entstehungsbrand....13
Entwickler....101
Erfrierungen....25
Ersatzstoffe 12
Erste Hilfe....23
Ersthelfer 13

F

Fachkunde
  StrlSchV....112
Fachraum
  naturwissenschaftlich....42
Fachräume
  Einrichtung 42
Feuer 13
Feuerwehr 13
Fließschema Beseitigungsarten....102
Fluchtwege....42
Fluchtwegeplan....14
Formatkreissägemaschine....33
Fortbildungsveranstaltung, Lehrinhalte 9
Freigrenzen 121
Fußboden 42

G

Gasaustritt....13
Gashaupthahn 14
Gasinstallation
  Anforderung....42
Gefährdungsbeurteilung
  Allgemeiner Bereich....51
  Biologie 56
  Chemie....60
  Hauswirtschaft/Lehrküche 70
  Kunst....72
  Mikroorganismen....59
  Physik 62
  Technik/Arbeitslehre 66
Gefahrensituationen....16
Gefahrensymbole....20, 86
Gefahrstoffe
  Verordnung....106
Gefahrstoffliste 76

Genehmigungsantrag
Schüler
offene radioaktive Stoffe 125
Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen 127
Genehmigungsfreie Tätigkeiten
StrlSchV 2001 119
Gesetze
Auflistung 142
Auszüge 104
Giftinformationszentrale 26
Giftpilze 4

H

Handbrause 13
Holzbearbeitung
Abrichthobelmaschine 35
Dickenhobelmaschine 36
Formatkreissägemaschine 33
Tischbandsägemaschine 33
Tischkreissägemaschine 33

J

Jugendarbeitsschutzgesetz
Auszug 108

K

Kennzeichnung 86
Klebstoffe 32
Konzentrationsgrenzen von Lösungen 82
Krankentransport 13
Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz 96
Kunststoffe, Eigenschaften 37
Kunststoffe, schulrelevante 37
Kunststoffe, Sicherheitshinweise 37

L

Lagermenge
brennbare Flüssigkeiten 49
Lagerraum
Anforderungen 49
Legende zur Gefahrstoffliste 76
Literatur 155
Lösemittelgemische 40

M

Maschinenraum 44
Mikroorganismen
Beispielsammlung 6
Bezugsquellen 6
gezielte Tätigkeit 6
nicht gezielte Tätigkeit 6
Mutterschutzgesetz 104
Mutterschutzrichtlinienverordnung 104

N

Nachbereitung der Experimente 16
Nitrolackverdünnung 40
Not-Aus-Taster 13
Notfall
Einrichtung 43
Notruf 13

P

Pflanzen
giftige 1
Pinselreiniger 41

Q

Quellenverzeichnis 142

R

radioaktive Stoffe
Buchführung 116
genehmigungsbedürftiger Umgang 110
genehmigungsfreier Umgang 111
Kennzeichnungspflicht 116
Lagerung 115
Mitteilung 116
Radionuklide
Liste 123
Rettungsleitstelle 13
Richtlinien
Auflistung 150
Röntgenverordnung 2002 130
R-Sätze 15, 89
Rufnummern 13

S

Schadfaktoren, physikalische
Mutterschutzgesetz 106
Schockgefahr 23
Schutzmaßnahmen 15
Sicherheitskennzeichen 28
Sicherheitsschrank
brennbare Flüssigkeiten 48
Sicherungskasten 14
S-Sätze 15, 92
Standort
Druckgasflaschen 14
Strahlenschutzbeauftragte
StrlSchV 113
Strahlenschutzverantwortliche
StrlSchV 113
Strahlenschutzverordnung 1989
Auszug 135
Strahlenschutzverordnung 2001
Anlage III 121
Anlage V Bauartzulassung 124
Auszug 110

Genehmigungsfreie Tätigkeiten....119
Stromunfall....25

T

Taxi....13
Technische Regeln
Auflistung....146
Terpentinöl....41
Tischbandsägemaschine....34
Tischkreissägemaschine....33

U

Unfall....13
Unfälle
elektrischer Strom....25
Unfällen im Unterricht....23
Unfallverhütungsvorschriften
Auflistung....148
Universalverdünner....41
Unterweisung....11, 12, 53, 57, 61, 63, 67, 72, 147
Jugendarbeitsschutzgesetz....109

V

Vektor-Empfänger-Systeme....8
Verätzungen
Auge....23
Verbandbuch....14
Verbandkasten....14
Verbrennungen....25
Verbrühungen....25
Vergiftungen
Einatmen....24
Telefondienst....26
Verschlucken....24
Verhaltensregeln....15
Verletzungen
Auge....23
Verordnungen
Auflistung....144
Auszüge....104
Verwaltungsvorschriften
Auflistung....146
Verwendungsverbote....103
Vorbereitung der Experimente....16

W

Wasserhaupthahn....14
Werkraum....44
Wiederbelebung....25
Wunden....23

III. Anlagen

ZU

RICHTLINIEN ZUR SICHERHEIT IM UNTERRICHT
Naturwissenschaften
Technik/Arbeitslehre
Hauswirtschaft
Kunst

(Sicherheitsrichtlinien Unterricht – R i S U)

Teil

III – 13.3 Liste der gefährlichen Stoffe

„Allein die Dosis macht das ein Ding kein gifft ist.“

Philippus Aureolus Theophrastus
Bombast von Hohenheim
genannt Paracelsus

Stoffbezeichnung	Kennbuch-staben	R-Sätze	S-Sätze	Entsorgungs-sätze	WGK	Flaschenart	Verschluss	Aufbewahrung	krebs-erzeu-gend K	erbgut-verän-dernd M	fortpflanzungs-gefährdend R_F	fortpflanzungs-gefährdend R_E	hautresorptiv sensibilisierend	VbF-Klasse[1]	Grenzwert mg/m³		Verdünnung	Schüler-experimente	Inventar
1	2	3	4						10	11	12		13	14	15		16	17	18
Acetaldehyd (Ethanal)	F+,Xn	12-36/37-40	(2)-16-33-36/37	9-10-12-16	1	br Gl	S	Y,K	3					B	91	= 1 =	Xn: $w \geq 1$ %	0	
Acetamid	Xn	40	(2)-36/37	10-12	1	br Gl			3					B	0,1		Xn: $w \geq 1$ %	0	
Acetanhydrid s. Essigsäureanhydrid																			
Acetanilid (N-Phenylacetamid)	Xn	22	22-24/25	10-12	1												Xn: $w \geq 25$ %	+	
Aceton (Propanon)	F,Xi	11-36-66-67	(2)-9-16-26	1-10-14	1	Gl	G	Y						B	1200	1,5		+	
Acetophenon (Methylphenylketon)	Xn	22-36	(2)-26	1										AIII			Xn: $w \geq 25$%	+	
Acetonitril	F,Xn	11-20/21/22-36	(1/2)-16-36/37	10-12-16	2	Gl	G						H	B	68	4		+	
Acetylaceton s. 2,4-Pentandion																			
Acetylbromid	C	14-34	9-26-36/37/39-45	15-2	2	br Gl	S	Y						AIII			Xi: 5 % ≤ w < 10 %	+	
Acetylchlorid	F,C	11-14-34	(1/2)-9-16-26-45	15-2	1	br Gl	S	Y						AI			Xi: 5 % ≤ w < 10 %	+	
Acetylen s. Ethin																			
1-Acetylnaphthalin	Xn	22		10-12	2												Xn: $w \geq 25$ %	+	
Acetylsalicylsäure	Xn	22		1-10-12	1										5 E		Xn: $w \geq 25$ %	+	
Acrolein s. Acrylaldehyd																			
Acrylaldehyd (2-Propenal)	F,T+, N	11-24/25-26-34-50	(1/2)-23-26-28-36/37/39-45-61	10-12-16	3	Gl	S	Y, K					H;S	AI	0,25	= 1 =	T: 1 % ≤ w ≤ 7 %	–	
Acrylnitril	F,T,N	45-11-23/24/25-37/38-41-51/53	9-16-53-45-61	12-16	3	br Gl	S	Y	2				H,S	AI	7*	4		–	

[1] Mit der Außerkraftsetzung der Verordnung über brennbare Flüssigkeiten (VbF) gelten auch die Gefahrklassen AI, AII AIII und B nicht mehr. Die Technische Regeln z.B. TRbF 20 Läger werden bis auf weiteres fortgeführt; solange diese nicht geändert sind, werden die Gefahrklassen im vorliegenden Regelwerk beibehalten (Näheres siehe III – 5.4).

Stand: 31. Januar 2003

Stoffbezeichnung	Kennbuch-staben	R-Sätze	S-Sätze	Entsorgungs-sätze	WGK	Flaschenart	Verschluss	Aufbewahrung	krebs-erzeu-gend	erbgut-verän-dernd	fortpflanzungs-gefährdend		hautresorptiv sensibilisierend	VbF-Klasse[1]	Grenzwert mg/m³	Verdünnung	Schüler-experimente	Inventar
									K	M	R_F	R_E						
1	2	3	4						10	11	12		13	14	15	16	17	18
Acrylsäure	C,N	10-20/21/22-35-50	(1/2)-26-36/37/39-45-61	10-16	1								H	AII		Xi: 1 % ≤ *w* < 5 %	+	
Adenin	Xn	22		10	2											Xn: *w* ≥ 25 %	+	
Adipinsäure (Hexandisäure)	Xi	36	(2)	1	nwg											Xi: *w* ≥ 20 %	+	
Adipinsäuredichlorid	C	34	26-36/37/39-45	15-2	3	br Gl								AIII		Xi: 5 % ≤ *w* < 10	+	
Adrenalin (R-) (Epinephrin)	T	24	22-36/37-45	10	3											Xn: 3 % ≤ *w* < 5%	0	
Äther s. (Diethyl-)Ether																		
Ätzkali, Ätznatron s. Kalium-, Natriumhydroxid																		
Alizarinsulfonsäure, Dina-trium-Salz (Alizarinrot S)	Xi	36	26	1-10												Xi: *w* ≥ 20 %	+	
Alkaloide s. Atropin, Brucin, Colchicin, Nicotin, Strychnin																		
Alkane, C1 bis C5, Gase aus Erdöldestillation	T	45		10-12	1				2								–	
Alkohol s. Ethanol																		
Allylalkohol s. 2-Propen-1-ol																		
Allylchlorid s. 3-Chlor-1-propen																		
Aluminium-Pulver nicht stabilisiert	F	15-17	(2)-7/8-43	6-9	0										3A		+	

Stoffbezeichnung	Kennbuch-staben	R-Sätze	S-Sätze	Entsorgungs-sätze	WGK	Flaschenart	Verschluss	Aufbewahrung	krebs-erzeu-gend	erbgut-verän-dernd	fortpflanzungs-gefährdend		hautresorptiv sensibilisierend	VbF-Klasse[1]	Grenzwert mg/m³		Verdünnung	Schüler-experimente	Inventar
									K	M	R_F	R_E							
1	2	3	4						10	11	12		13	14	15		16	17	18
Aluminium-Pulver phlegmatisiert	F	10-15	(2)-7/8-43	3	nwg										3A			+	
Aluminiumbromid wasserfrei	C	22-34	7/8-26-36/37/39-45	2	1												Xi: 5 % ≤ *w* < 10 %	+	
Aluminiumcarbid	F	15	8-43	15-16														+	
Alumiumchlorid wasserfrei	C	34	(1/2)-7/8-28-45	2	1												Xi: 5 % ≤ *w* < 10 %	+	
Aluminiumhydroxidacetat	Xi	36/38	22-26-36/37/39	1	1												Xi: *w* ≥ 20 %	+	
Aluminiumiodid	C	34	26	2	2												Xi: 5 % ≤w< 10 %	+	
Aluminiumnitrat –Nonahydrat	O,Xi	8-36/38	26	2	1	Gl	G											+	
Aluminiumphosphid	F,T+,N	15/29-28-32-50	(1/2)-3/9/14-30-36/37-45-61	16	2			N										–	
Aluminiumsulfat			24/25	1													Xn: *w* ≥ 25%	+	
Ameisensäure, *w* ≥ 90 % (Methansäure)	C	35	(1/2)-23-26-45	1-10	1	br									9,5	= 1 =		+	
Ameisensäure, 10% ≤ w <90% (Methansäure)	C	34	(1/2)-23-26-45	1-10	1	br									9,5	= 1 =	Xi: 2 % ≤ *w* < 10 %	+	
Ameisensäureethylester s. Ethylformiat																			
Ameisensäuremethyl-ester s. Methylformiat																			
Amidosulfonsäure (Sulfaminsäure)	Xi	36/38-52/53	(2)-26-28-61	2	1												Xi: *w* ≥ 20 %	+	
4-Aminoazobenzol	T,N	*45-50/53*	*53-45-60-61*	*10*				*N*	*2*						*0,1**			–	
Aminobenzol s. Anilin																			

Stoffbezeichnung	Kennbuch-staben	R-Sätze	S-Sätze	Entsorgungs-sätze	WGK	Flaschenart	Verschluss	Aufbewahrung	krebs-erzeu-gend	erbgut-verän-dernd	fortpflanzungs-gefährdend		hautresorptiv sensibilisierend	VbF-Klasse[1]	Grenzwert mg/m³		Verdünnung	Schüler-experimente	Inventar
									K	M	R_F	R_E							
1	2	3	4						10	11	12		13	14	15		16	17	18
4-Aminobenzolsulfon-säure (Sulfanilsäure)	Xi	36/38-43	(2)-24-37	10-16	1								S				Xi: $w \geq 20$ %	+	
2-Aminoethanol (Ethanolamin)	Xn	20-36/37/38	(2)	10	1								H		5,1	=1=	Xn: $w \geq 25$ %	+	
2-Aminophenol (o-)	Xn	20/22-68	(2)-28-36/37	10	2					3								+	
3-Aminophenol (m-)	Xn,N	20/22-51/53	(2)-28-61	10	2												Xn : $w \geq 25$ %	+	
4-Aminophenol (p-)	Xn,N	20/22-50/53-68	(2)-28-36/37-60-61	10	2					3								+	
1-Aminopropan-2-ol (Isopropanolamin)	C	34	(1/2)-23-26-36-45	10	-												Xi: 5 % $\leq w <$ 10 %	+	
3-Aminopropan-1-ol	C	22-34	23-26-36/37/39	10	1												Xi: 5 % $\leq w <$ 10 %	+	
Ammoniak, wasserfrei	T,N	10-23-34-50	(1/2)-9-16-26-36/37/39-45-61	2-7	2			D,Y							35	= 1 =	Xn:0,5 % $\leq w <$ 5 %	0	
Ammoniak-Lösung, 10 % ≤ w < 25 %	C	34	(1/2)-26-36/37/39-45-61	2	2	Gl	S	Y							35	= 1 =		+	
Ammoniak-Lösung, 5 % ≤ *w* < 10 %	Xi	36/37/38	(1/2)-26-36/37/39-45-61	2	2										35	= 1 =		+	
Ammoniumcarbonat (Hirschhornsalz)	Xn	22		1	1												Xn: $w \geq 25$%	+	
Ammoniumhydrogencar-bonat	Xn	22		1	1												Xn: $w \geq 1$ %	+	
Ammoniumcer(IV)-nitrat	O,Xi	8-41	17-26-39	2	1	Gl	G										Xi: $w \geq 20$ %	+	
Ammoniumchlorid	Xn	22-36	(2)-22	1	1												Xn: $w \geq 25$ %	+	
Ammoniumchromat	*T,N*	*49-43-50/53*	*53-45-60-61*	*6-12-16*	*3*			*N*	*2*				*S*		*0,05 E**	*4*		–	
Ammoniumdichromat	*E,T+,N*	*49-46-1-8-21-25-26-37/38-41-43-50/53*	*53-45-60-61*	*6-12-16*	*3*			*X*N*	*2*	*2*			*H,S*		*0,05 E**	*4*		–	

Stoffbezeichnung	Kennbuch-staben	R-Sätze	S-Sätze	Entsorgungs-sätze	WGK	Flaschenart	Verschluss	Aufbewahrung	krebs-erzeu-gend	erbgut-verän-dernd	fortpflanzungs-gefährdend		hautresorptiv sensibilisierend	VbF-Klasse[1]	Grenzwert mg/m³		Verdünnung	Schüler-experimente	Inventar
									K	M	R_F	R_E							
1	2	3	4						10	11	12		13	14	15		16	17	18
Ammoniumeisen(II)-sulfat –Hexahydrat	Xi	36/37/38	26-36	1	1												Xi: $w \geq 20$ %	+	
Ammoniumeisen(III)-sulfat, –Dodecahydrat	Xi	36/37/38	26-36	1	1												Xi: $w \geq 20$ %	+	
Ammoniumfluorid	T	23/24/25	(1/2)-26-45	5	1								H		2,5 E	4	Xn: 3 % ≤ w < 25 %	0	
Ammoniummonovanadat	T	20-25-36/37	37-45	8-16	2												Xn: 3 % ≤ w < 25 %	0	
Ammoniumnitrat	O	8-9	15-16-41	1	1	Gl	G											+	
di-Ammoniumoxalat –Monohydrat	Xn	21/22	(2)-24/25-36/37	5	1												Xn: $w \geq 25$ %	+	
Ammoniumperchlorat	O	9-44	(2)-14-16-27-36/37	1-6		Gl												0	
Ammoniumperoxodisulfat	O,Xn	8-22-42/43	17-22-24-37-43	2	1	Gl	G						S				Xn: $w \geq 25$ %	0	
Ammoniumrhodanid s. Ammoniumthiocyanat																			
Ammoniumsulfid-Lösung, $w \geq 20$ %	F,C	11-31-34	16-23-26-36/37/39-45	2	2	br		Y						B			Xi: 1 % ≤ w < 5 %	+	
Ammoniumthiocyanat	Xn	20/21/22-32	(2)-13	1	1												Xn: $w \geq 25$ %	+	
Amygdalin	Xn	22		10	2												Xn: $w \geq 25$ %	+	
α-Amylase	Xn	42	22-24-36/37	1	1	br							S					0	
n-Amylalkohol s.1-Pentanol)																			
tert.-Amylalkohol s. 2-Methylbutan-2-ol																			
Anilin (Phenylamin)	T,N	20/21/22-40-48/23/24/25-50	(1/2)-28-36/37-45-61	10	2	br	G		3				H	AIII	7,7	4	Xn: 0,2 %≤ w < 1 %	0	
Anilinhydrochlorid (Aniliniumchlorid)	T,N	20/21/22-40-48/23/24/25-50	(1/2)-28.6-36/37-45-61	10	2				3				H				Xn: 0,2% ≤ w < 1%	–	

Stoffbezeichnung	Kennbuch-staben	R-Sätze	S-Sätze	Entsorgungs-sätze	WGK	Flaschenart	Verschluss	Aufbewahrung	krebs-erzeu-gend	erbgut-verän-dernd	fortpflanzungs-gefährdend		hautresorptiv sensibilisierend	VbF-Klasse[1]	Grenzwert mg/m³		Verdünnung	Schüler-experimente	Inventar
									K	M	R_F	R_E							
1	2	3	4						10	11	12		13	14	15		16	17	18
Anisaldehyd s. Methoxybenzaldehyd																			
o-Anisidin (2-Methoxyanilin)	T	*45-23/24/25*	*53-45*	*10*	*1*			N	*2*	*3*			*H*	*AIII*	*0,5**	*4*		–	
m-Anisidin (3-Methoxyanilin)	T+,N	26/27/27-35-51/53	28.1-36/37-45-61	10	3								H		0,5			0	
p-Anisidin (4-Methoxyanilin)	T+;N	26/27/28-33-50	(1/2)-28-36/37-45-61	10	1			X					H		0,5	4	T: 1 % ≤ *w* < 7 %	–	
Anisol (Methoxybenzol)		10	16-24		2									AII				+	
Anthrachinon	Xn	40	36/37	10	1								S				Xni: *w* ≥ 1 %	+	
Antimon, Pulver	Xn	20/22	22	8											0,5 E	4		+	
Antimon(III)-chlorid (Antimontrichlorid)	C,N	34-51/53	(1/2)-26-45-61	3-14	2	Gl	S	Y							0,5 E		Xi: 5 % ≤ *w* < 10 %	+	
Antimon(V)-chlorid (Antimonpentachlorid)	C,N	34-51/53	(1/2)-26-45-61	3-14	2	Gl	S	Y							0,5 E		Xi: 5 % ≤ *w* < 10 %	+	
Antimon(III)-oxid (*di*-Antimontrioxid)	Xn	40	(2)-22-36/37	8-12	2				3						0,1 E	4		0	
Antimon(V)-oxid	Xn,N	20/22-51/53	53-45	(2)-61											0,5 E			+	
Antimon(III)-sulfid (*di*-Antimontrisulfid)	Xi	37		3-14	2										0,5 E		Xi: *w* ≥ 20 %	+	
L(+)-Arginin	Xi	36	26	1	nwg												Xi: *w* ≥ 20%	+	
Arsen	T	23/25	(1/2)-20/21-28-45	8	2												Xn: 3 % ≤ *w* < 25 %	0	
Arsenverbindungen mit Ausnahme der aufgeführten Verbindungen	T,N	23/25-50/53	(1/2)-20/21-28-45-60-61	4-8-12	3												Xn: 0,1 %≤ *w* <0,2%	0	
Arsen(III)-oxid (di-Arsentrioxid, Arsenik)	T+,N	*45-28-34-50/53*	*53-45-60-61*	*8-12*	*3*			*N*	*1*						*0,1 E**	*4*		–	

Stoffbezeichnung	Kennbuch-staben	R-Sätze	S-Sätze	Entsorgungs-sätze	WGK	Flaschenart	Verschluss	Aufbewahrung	krebs-erzeu-gend	erbgut-verän-dernd	fortpflanzungs-gefährdend		hautresorptiv sensibilisierend	VbF-Klasse[1]	Grenzwert mg/m³		Verdünnung	Schüler-experimente	Inventar
									K	M	R_F	R_E							
1	2	3	4						10	11	12		13	14	15		16	17	18
Arsensäure und Salze	*T,N*	*45-23/25-50/53*	*53-45-60-61*	*8-12*	*3*			*N*	*1*						*0,1 E**	*4*		–	
Arsenwasserstoff	F+, T+, N	12-26-48/20-50/53	(1/2)-9-16-28-33-36/37-45-60-61	7				N							0,2	4	T: 1 % ≤ *w* < 7 %	–	
Asbest (Aktinolith, Amosit, Anthophyllit u.a.)	*T*	*45-48/23*	*53-45*	*3*				*N*	*1*									–	
Atropin	T+	26/28	(1/2)-25-45	10-16	3			X									T: 1% ≤ *w* < 7%; Xn: 0,1 % ≤ *w* < 1 %	–	
Atropinsulfat	T+	26/28	(1/2)-25-45	10-16	3			X									T: 1% ≤ *w* < 7%; Xn: 0,1 % ≤ *w* < 1 %	–	
Auramin und seine Salze (4,4`-Carbonimidoyl-bis[N,N-dimethylanilin])	*Xn,N*	*22-36-40-51/53*	*(2)-36/37-61*	*8*	*3*			N	*2*	*3*					*0,08 E**	*4*		–	
Azobenzol	*T,N*	*45-20/22-48/22-50/53*	*(2)-53-45-60-61*	*10*	*2*				*2*	*3*								–	
Azodiisobuttersäuredi-nitril s. α,α-Azodiiso-butyronitril																			
α,α-Azodiisobutyrodinitril (Azoisobuttersäurenitril)	E,Xn	2-11-20/22-52/53	(2)-39-41-47-61	8-10	2			X*										–	
Barium	F	15	8-24/25-43	2	1													+	
Bariumacetat	Xn	20/22	(2)-28.1	1-3	1										0,5 E	4	Xn: *w* ≥ 1%	+	
Bariumcarbonat	Xn	22	(2)-24/25	1-3	nwg										0,5 E	4	Xn: *w* ≥ 25 %	+	
Bariumchlorat –Monohydrat	O,Xn	9-20/22	(2)-13-27	1-6	2	Gl	G	X							0,5 E	4	Xn: *w* ≥ 25 %	–	
Bariumchlorid	T	20-25	(1/2)-45	1-3	1										0,5 E	4	T: *w* ≥ 25 %	+	
Bariumhydroxid wasserfrei, Octahydrat	C	20/22-34	26-36/37/38-45	1-3	1										0,5 E	4	Xi: 5 % ≤ *w* < 10 %	+	

Stoffbezeichnung	Kennbuch-staben	R-Sätze	S-Sätze	Entsorgungs-sätze	WGK	Flaschenart	Verschluss	Aufbewahrung	krebs-erzeu-gend	erbgut-verän-dernd	fortpflanzungs-gefährdend		hautresorptiv sensibilisierend	VbF-Klasse[1]	Grenzwert mg/m³		Verdünnung	Schüler-experimente	Inventar
									K	M	R_F	R_E							
1	2	3	4						10	11	12		13	14	15		16	17	18
Bariumnitrat	O,Xn	20/22	28	1-6	1										0,5 E	4	Xn: *w* ≥ 1 %	+	
Bariumoxid	Xn	20/22	(2)-28	1-3	1										0,5 E	4	Xn: *w* ≥ 1 %	+	
Bariumperchlorat	O,Xn	9-20/22	(2)-27	1-6	1		G								0,5 E	4	Xn: *w* ≥ 25 %	–	
Bariumperoxid	O,Xn	8-20/22	(2)-13-27	1-6-16	1	Gl	G								0,5 E	4		0	
Bariumsalze, sonstige außer Bariumsulfat	Xn	20/22	(2)-28	1-3	1										0,5 E	4	Xn: *w* ≥ 1 %	+	
Benzaldehyd (Phenylmethanal)	Xn	22	(2)-24	10	1	br								AIII			Xn: *w* ≥ 25 %	+	
Benzamid (Benzoesäureamid)	Xn	22-68	36/37	10	1												Xn: *w* ≥ 25%	+	
Benzidin und seine Salze	*T,N*	*45-22-50/53*	*53-45-60-61*	*10-12*	*3*			*N*	*1*				*H*					–	
Benzine s. Petroleumbenzine																			
Benzin (Naphtha, niedrig siedend aus Erdöldestillation, Siedebereich 30 bis 260 °C)	T,F	45-65	53-45	10-12					2									–	
Benzin / Ottokraftstoff enthält Benzol, Methanol, Toluol, Xylole	T,F	45-11-23/24/25-18	16-23-24/25						1				H					–	
p-Benzochinon (1,4-Benzochinon)	T,N	23/25-36/37/38-50	(1/2)-26-28-45-61	10-12	2										0,45	= 1 =	Xn: 3 % ≤ *w* < 25 %	0	
Benzoesäure	Xn	22-36	24	10-12	1												Xn: *w* ≥ 25 %	+	
Benzoesäuremethylester s. Methylbenzoat																			
Benzol	F,T	45-11-48/23/24/25	53-45	10-12	3	br Gl	G		1	2			H	AI	3,2*	4		–	
Benzolsulfonsäure	C	22-34	26-36/37/39-45	2	1													+	

Stoffbezeichnung	Kennbuch-staben	R-Sätze	S-Sätze	Entsorgungs-sätze	WGK	Flaschenart	Verschluss	Aufbewahrung	krebs-erzeu-gend	erbgut-verän-dernd	fortpflanzungs-gefährdend		hautresorptiv sensibilisierend	VbF-Klasse[1]	Grenzwert mg/m³		Verdünnung	Schüler-experimente	Inventar
									K	M	R_F	R_E							
1	2	3	4						10	11	12		13	14	15		16	17	18
Benzo[a]pyren (1,2-Benzopyren)	T,N	*45-46-60-61-50/53*	*53-45-60-61*		*3*			*N*	*2*	*2*	*2*	*2*			*0,002* *	*4*		–	
Benzoesäuremethylester s. Methylbenzoat																			
Benzonitril (Phenylcyanid)	Xn	21/22	(2)-23.2	10	2								H	AIII			Xn: $w \geq 25\%$	0	
Benzotrichlorid s. α,α,α-Trichlortoluol																			
Benzoylchlorid (Benzoesäurechlorid)	C	34	(1/2)-26-45	15-2	2	Gl	S							AIII	2,8		Xi: 5 % ≤ w < 10 %	+	
Benzoylperoxid s. Dibenzoylperoxid																			
Benzylalkohol (Phenylmethanol)	Xn	20/22	(2)-26	10	1									AIII			Xn: $w \geq 25$ %	+	
Benzylamin (Phenylaminomethan)	C	21/22-34	(1/2)-26-36/37/39-45	10	1								H				Xi: 5% ≤ w < 10%	0	
Benzylbromid s. α-Bromtoluol																			
Benzylchlorid s. α-Chlortoluol																			
Benzylcyanid (Phenylacetonitril)	T+	22-24-26	(2)-28.1-36/37-45		3								H					–	
Benzylidendichlorid s. α,α-Dichlortoluol																			
Bernsteinsäure	Xi	36	26	1-10	1												Xi: $w \geq 20$ %	+	
Bernsteinsäureanhydrid	Xi	36/37	(2)-26	2	1												Xi: $w \geq 1$%	+	
Beryllium	T+	49-25-26-36/37/38-43-48/23	53-45	8-12	3			X	2				S		0,002 E	4		–	

Stoffbezeichnung	Kennbuch-staben	R-Sätze	S-Sätze	Entsorgungs-sätze	WGK	Flaschenart	Verschluss	Aufbewahrung	krebs-erzeu-gend	erbgut-verän-dernd	fortpflanzungs-gefährdend		hautresorptiv sensibilisierend	VbF-Klasse[1]	Grenzwert mg/m³		Verdünnung	Schüler-experimente	Inventar
									K	M	R_F	R_E							
1	2	3	4						10	11	12		13	14	15		16	17	18
Beryllium-Verbindungen	T+,N	*49-25-26-36/37/38-43-48/23-51/53*	*53-45-61*	*8-12*	*3*			*N*	*2*				S		*0,002 E*	*4*		–	
Bismut(III)-nitrat	O,Xi	8-36/38	26-37	*8-12*	2	Gl	G										Xi: $w \geq 20$ %	+	
Blausäure s. Cyanwasserstoff																			
Blausäure, Salze der, (mit Ausnahme komplexer Cyanide) s. Kaliumcyanid																			
Blei (bioverfügbar)	T	61-62-20/22-33	53-35-45	8							3	1			0,1 E	4		–	
Bleiacetat, basisch	T,N	61-62-33-40-48/22-50/53	53-45-60-61	8-14	2				3		3	1			0,1 E	4		–	
Blei(II)-acetat –Trihydrat	T,N	61-62-33-48/22-50/53	53-45-60-61	8-14	2				3		3	1			0,1 E	4		–	
Bleialkyle (Alkylbleiverbindungen)	T+,N	61-62-26/27/ 28-33-50/53	53-45-60-61	8-14	3	Gl	G	X,Y			3	1	H				Xn: 0,05% ≤ w < 0,1%	–	
Blei(II)-azid	E,T,N	61-62-3-20/22-33-50/53	53-45-60-61	6-9	3			X*N			3	1			0,1 E	4		–	
Blei(II)-chromat	T,N	61-62-33-40-50/53-62	53-45-60-61	8-16	3				3		3	1			0,1 E	4		–	
Blei(II)-nitrat	T,N	61-62-20/22-50-53	53-45-60-61	4-8-14	2						3	1			0,1 E	4		–	
Blei(II)-oxid	T,N	61-62-20/22-33-50/53	53-45-60-61	4-8-14	2						3	1			0,1 E	4		–	
Blei(IV)-oxid	T,N	61-62-20/22-33-50/53	53-45-60-61	4-8-14	2						3	1			0,1 E	4		–	
Bleitetraethyl	T+,N	61-62-26/27/ 28-33-50/53	53-45-60-61	8-14	3			X,Y			3	1	H	AII	0,05	4	Xn: 0,05% ≤ w < 0,1%	–	

Stoffbezeichnung	Kennbuch-staben	R-Sätze	S-Sätze	Entsorgungs-sätze	WGK	Flaschenart	Verschluss	Aufbewahrung	krebs-erzeu-gend	erbgut-verän-dernd	fortpflanzungs-gefährdend		hautresorptiv sensibilisierend	VbF-Klasse[1]	Grenzwert mg/m³		Verdünnung	Schüler-experimente	Inventar
									K	M	R_F	R_E							
1	2	3	4						10	11	12		13	14	15		16	17	18
Blei-Verbindungen, sonstige	T,N	61-62-20/22-33-50/53-62	53-45-60-61	4-8-14	3						3	1			0,1	4		–	
Bor	Xn	22	22		1												Xn: $w \geq 25\%$	+	
Borax s. Natriumtetraborat																			
Braunstein s. Mangandioxid																			
Brenzcatechin s. 1,2-Dihydroxybenzol																			
Brenztraubensäure (2-Oxypropansäure)	C	34	26-36/37/39-45	10	1	br								AIII			Xi: $5\% \leq w < 10\%$	+	
Brillantgrün (Malachitgrün G)	Xn	22	24-25	10	2												Xn: $w \geq 25\ \%$	+	
Brom	T+,C,N	26-35-50	(1/2)-7/9-26-45-61	16	2	br Skf		X,Y							0,66	= 1 =	Xi: $1\ \% \leq w < 5\ \%$	–	
Bromwasser, gesättigt, $w(Br_2) \geq 3{,}4\ \%$	T,Xi	23-24	7/9-26	16	2	br Gl	G	Y							0,66	= 1 =	Xi: $1\ \% \leq w < 5\ \%$	0	
Bromaceton (1-Brompropanon)	Xi							N										0	
Brombenzol	Xi,N	10-38-51/53	(2)-61	10	2									AII			Xi: $w \geq 20\ \%$	+	
1-Brombutan (Butylbromid)	F,Xi	11-36/37/38	16-26-33	10	2									AI			Xi: $w \geq 20\ \%$	+	
2-Brombutan (*sek*. Butylbromid)		10-52/53	24	10	2	Gl	G							AII				+	
Bromessigsäure (Bromethansäure)	T,C,N	23/24/25-35-50	(1/2)-26-36/37/39-45-61	10	2								H				Xn: $1\ \% \leq w < 5\ \%$	0	
Bromethan (Ethylbromid)	*F,Xn*	*11-20/22-40*	*(2)-36/37*	*10*	*1*			*N*	*2**					*AI*			*Xn: $w \geq 25\ \%$*	–	
1-Bromhexan (Hexylbromid)		10-51/53	24/25-61	10-12	3									AII				+	

Stoffbezeichnung	Kennbuch-staben	R-Sätze	S-Sätze	Entsorgungs-sätze	WGK	Flaschenart	Verschluss	Aufbewahrung	krebs-erzeu-gend	erbgut-verän-dernd	fortpflanzungs-gefährdend		hautresorptiv sensibilisierend	VbF-Klasse[1]	Grenzwert mg/m³		Verdünnung	Schüler-experimente	Inventar
									K	M	R_F	R_E							
1	2	3	4						10	11	12		13	14	15		16	17	18
2-Bromhexan (2-Hexylbromid)		10		10-12										AII				+	
Brommethan (Methylbromid)	T,N	23/25-36/37/38 - 48/20-50-59-68	(1/2)-15-27-36/39-38-45-59-61	10-12	3			X,Y		3			H				Xn: 0,1 % ≤ *w* < 1 %	0	
Bromoform s. Tribrommethan																			
Brompentan (2-, 3-)	F	11	29-33	10-12	2									AI				+	
2-Bromphenol	Xn	22-36/38	(2)-26-28-36	10-12													Xn: *w* ≥ 25%;	+	
3-Bromphenol	Xi	38	(2)	10-12	2												Xi: *w* ≥ 20%	+	
4-Bromphenol	Xn			10-12													Xn: *w* ≥ 25%;	+	
1-Brompropan (Propylbromid)	Xn	10-20	(2)-9-24	10-12	2	Gl	G	X,Y						AII			Xn: *w* ≥ 25 %	+	
2-Brompropan	F,T	60-11-48/20-66	16-53-45	10	2	Gl	G				1			AI				–	
N-Bromsuccinimid (NBS)	Xn	22-36/38	(2)-26-28-36		3												Xn: *w* ≥ 25%;	+	
2-Bromtoluol	Xn	22-36/37/38	26-36	10	2									AIII			Xn: *w* ≥ 25	+	
3-Bromtoluol	Xn	22-36/37/38	26-36	10	2									AIII			Xn: *w* ≥ 25	+	
α-Bromtoluol (Benzylbromid)	Xi	36/37/38	(2)-39	10	2												Xi: *w* ≥ 20 %	+	
Bromwasserstoff, wasserfrei (Hydrogenbromid)	C	35-37	(1/2)-7/9-26-45	2	1			N							6,7	= 1 =	Xi: 0,02% ≤ *w* < 0,2%	+	
Bromwasserstoffsäure, *w* ≥ 40 % (Hydrogenbromid-Lsg.)	C	34-37	(1/2)-7/9-26-45	2	1	br	S	Y							6,7	= 1 =	Xi: 10 % ≤ *w* < 40 %	+	
Brucin (2,3-Dimethoxystrychnin)	T+	26/28-52/53	(1/2)-13-45-61	16	3			X									Xn: 0,1 % ≤ *w* < 1 %	–	
Buchenholzstaub				3					1						2 E	4		0	

Stoffbezeichnung	Kennbuch-staben	R-Sätze	S-Sätze	Entsorgungs-sätze	WGK	Flaschenart	Verschluss	Aufbewahrung	krebs-erzeu-gend	erbgut-verän-dernd	fortpflanzungs-gefährdend		hautresorptiv sensibilisierend	VbF-Klasse[1]	Grenzwert mg/m³		Verdünnung	Schüler-experimente	Inventar
									K	M	R_F	R_E							
1	2	3	4						10	11	12		13	14	15		16	17	18
1,3-Butadien	*F+,T*	*45-46-12*	*53-45*	*7*	*2*			*N*	*1*	*2*					*11*	*4*		–	
Butan	F+	12	(2)-9-16	7	nwg			D,Y							2400	4		+	
Butanal (Butyraldehyd)	F	11	(2)-9-29-33	10-12	1	Gl	S	Y						AI	64	= 1 =		+	
Butan-1,4-diol (Butylenglykol)	Xn	22		10	1										200	4	Xn: $w \geq 25$ %	+	
Butan-1-ol	Xn	10-22-37/38-41-67	(2)-7/9-13-26-37/39-46	10	1									AII	310	=1=	Xn: $w \geq 25$ %	+	
Butan-2-ol	Xn	10-36/37-67	(2)-7/9-13-24/25-26-46	10	1	Gl								AII	300	4	Xn: $w \geq 25$ %	+	
tert.-Butanol s. 2-Methylpropan-2-ol																			
Butan-2-on (Ethylmethylketon)	F,Xi	11-36-66-67	(2)-9-16	10-12	1	Gl	G	Y					H	AI	600	=1=	Xi: $w \geq 20$ %	+	
Butansäure s. Buttersäure																			
Butene (1-,2-, iso-) (Butylene)	F+	12	(2)-9-16-33	7	1			D,Y										*	
tert.-Butylmethylether (MTBE)	F	11-66	16-23.2-29-33	1	1	Gl	G							AI				+	
2-But(yl)oxyethanol (Butylglykol, Ethylen-glycolmonobutylether)	Xn	20/21/22-36/38	(2)-36/37-46	10	1								H	AIII	98	4	Xn: $w \geq 25$ %	+	
2-Butoxyethylacetat	Xn	20/21	(2)-24	10	1								H	AIII	130	4	Xn: $w \geq 25$ %	+	
Buttergelb s. 4-(Dimethylamino)-azobenzol																			
Buttersäure (Butansäure)	C	34	(1/2)-26-36-45	10	1		S	Y						AIII			Xi: 5 % ≤ w < 10 %	+	

Stoffbezeichnung	Kennbuch-staben	R-Sätze	S-Sätze	Entsorgungs-sätze	WGK	Flaschenart	Verschluss	Aufbewahrung	krebs-erzeu-gend	erbgut-verän-dernd	fortpflanzungs-gefährdend		hautresorptiv sensibilisierend	VbF-Klasse[1]	Grenzwert mg/m³		Verdünnung	Schüler-experimente	Inventar
									K	M	R_F	R_E							
1	2	3	4						10	11	12		13	14	15		16	17	18
n-Butylacetat (1-Butylethanoat)		10-66-67	(2)-25	10	1	Gl	G							AII	480	= 1 =		+	
tert.-Butylacetate, ohne n-Butylacetat	F	11-66	(2)-16-23-25-29-33	10-12	1	Gl	G							AI	950	= 1 =		+	
n-Butylacrylat (Acrylsäurebutylester)	Xi	10-36/37/38-43	(2)-9	10	1			Y					S	AII	11	= 2 =	Xi: $w \geq 20$ %	0	
tert.-Butylalkohol s. 2-Methylpropan-2-ol																			
Butylalkohol s. Butanol																			
1,4-Butylenglykol s. Butandiol																			
Butyraldehyd s. n-Butanal																			
Cadmiumverbindungen mit Ausnahme der aufgeführten Verbindungen (bioverfügbar, in Form atembarer Stäube/ Aerosole)	Xn,N	*20/21/22-50/53*	*(2)-22-60-61*	*8-12-14*	*3*			*N*	*2**						*0,015 E**	*4*		–	
Cadmiumacetat –Dihydrat	Xn,N	20/21/22-50/53	(2)-22-60-61	4-8-12-14	3				2*				H		0,01 5 E	4		–	
Cadmiumcarbonat	Xn,N	20/21/22-50/53	(2)-22-60-61	4-8-12-14	3				2*				H		0,01 5 E	4		–	
Cadmiumchlorid, wasserfrei, Monohydrat	T+,N	*45-46-60-61-25-26-48/23/25-50/53*	*(1/2)-53-45-60-61*	*4-8-12-14*	*3*			*N*	*2*	*2*	*2*	*2*			*0,015 E**	*4*		–	
Cadmiumcyanid	T+,N	*26/27/28-32-33-50/53-68*	*(1/2)-7-28-29-45-60-61*	*8-12-14-16*	*3*			*N*	*2**				*H*		*0,015 E**	*4*		–	
Cadmiumfluorid	T+,N	*45-46-60-61-25-26-48/23/25-50/53*	*(1/2)-53-45-60-61*	*8-12-14*	*3*			*N*	*2*	*2*	*2*	*2*			*0,015 E**	*4*		–	

Stoffbezeichnung	Kennbuch-staben	R-Sätze	S-Sätze	Entsorgungs-sätze	WGK	Flaschenart	Verschluss	Aufbewahrung	krebs-erzeu-gend	erbgut-verän-dernd	fortpflanzungs-gefährdend		hautresorptiv sensibilisierend	VbF-Klasse[1]	Grenzwert mg/m³		Verdünnung	Schüler-experimente	Inventar
									K	M	R_F	R_E							
1	2	3	4						10	11	12		13	14	15		16	17	18
Cadmiumformiat	T,N	*23/25-33-50/53-68*	*(1/2)-22-45-60-61*	*8-12-14*	*3*			*N*	*2**						*0,015 E**	*4*		–	
Cadmiumiodid	T,N	*23/25-33-50/53-68*	*(1/2)-22-45-60-61*	*8-12-14*	*3*			*N*	*2**						*0,015 E**	*4*		–	
Cadmiumoxid	*T*	*49-22-48/23/25*	*53-45*	*8-12-14*	*3*			*N*	*2*						*0,015 E**	*4*		–	
Cadmiumnitrat	Xn,N	20/21/22-50/53	(2)-22-60-61	*8-12-14*	3				2*				H		0,01 5 E	4		–	
Cadmiumsulfat	T,N	49-22-48/23/25-50/53	53-45-60-61	4-8-12-14	3				2						0,015 E*	4		–	
Cadmiumsulfid	*T*	*22-40-48/23/25-53*	*(1/2)-22-36/37-45-61*	*8-14*				*N*	*2**						*0,015 E**	*4*		–	
Calcium	F	15	(2)-8-24/25-43	15	1													+	
Calciumcarbid (Caciumacetylid)	F	15	(2)-8-43	15-16	1													+	
Calciumchlorid, wasserfrei, Di-, Hexahydrat	Xi	36	(2)-22-24	1	nwg												Xi: $w \geq 20$ %	+	
Calciumchromat	*T,N*	*45-22-50/53*	*53-45-60-61*	*8-12-16*	*3*			*N*	*2*						*0,05 E**	*4*		–	
Calciumhydrid	F	15	(2)-7/8-24/25-43	15	1		K											+	
Calciumhydroxid	Xi	41	22-24-26-39	2	1		K								5 E			+	
Calciumhypochlorit *w*(aktives Chlor) > 39%	O,C,N	8-22-31-34-50	(1/2)-26-36/37/39-45-61		2												Xi: 0,5% ≤ w < 10%		
Calciumnitrat –Tetrahydrat	O,Xi	8-36/38	17-26-36	1	1	Gl	G										Xi: $w \geq 20$ %	+	
Calciumoxid	C	34	26-36	2	1										5 E	= 1 =	Xi: 5 % ≤ w < 10 %	+	
Calciumphosphid	F,T+,N	15/29-28-50	(1/2)-22-43-45-61	15				N										–	

Stoffbezeichnung	Kennbuch-staben	R-Sätze	S-Sätze	Entsorgungs-sätze	WGK	Flaschenart	Verschluss	Aufbewahrung	krebs-erzeu-gend	erbgut-verän-dernd	fortpflanzungs-gefährdend		hautresorptiv sensibilisierend	VbF-Klasse[1]	Grenzwert mg/m³		Verdünnung	Schüler-experimente	Inventar
									K	M	R_F	R_E							
1	2	3	4						10	11	12		13	14	15		16	17	18
Calciumsulfid, Calciumpolysulfide	Xi,N	31-36/37/38-50	(1/2)-28-61	1													Xi: $w \geq 20$ %	+	
D-Campher (Kampfer)	F,Xi	11-36/37/38			1	Gl	G								13		Xi: $w \geq 20$%		
ε-Caprolactam	Xn	20/22-36/37/38	(2)	10	1										5 E		Xn: $w \geq 25$ %	+	
4,4-Carbonimidoylbis-(*N,N*-dimethylanilin) s. Auramin																			
Carbonylchlorid (Phosgen)	T+	26-34	(1/2)-9-26-36/37/39-45	7-8				N							0,08 2	=1=		–	
Cer(III)-chlorid	Xi	41	26-39		1										95,5	= 1 =	Xi: $w \geq 20$%		
Chinhydron	Xn,N	22-50	24/25-61	10	2												Xn: $w \geq 25$ %	0	
Chinon s. p-Benzochinon																			
Chlor	T,N	23-36/37/38-50	(1/2)-9-45-61	16	2			D,Y							1,5	= 1 =	Xn: 0,5 % ≤ w < 5 %	0	
Chlorwasser, gesättigt $w(Cl_2)$ = 0,7 %	N	23-36/37/38-50	(1/2)-9-45-61	16	2	br Gl	G	Y							1,5	= 1 =	Xn: 0,5 % ≤ w < 5 %	0	
Chloralhydrat, (Trichlora-cetaldehyd-Monohydrat)	T	25-36/38	(1/2)-25-45	10-12	2	br Gl	G										Xn: 3 % ≤ w < 25 %	0	
Chloramin-T, (Tosylchlor-amid-Natrium)	C	22-31-34-42	(1/2)-7-22-26-36/37/39-45	10-12	2	br Gl	G							S			Xi: 5 % ≤ w < 10 %	+	
2-, 3-Chloranilin (o-, m-Chloranilin)	T,N	23/24/25-33-50/53	(1/2)-28-36/37-45-60-61	10-12	2								H				Xn: 3 % ≤ w < 25 %	0	
4-Chloranilin (p-Chloranilin)	*T,N*	*45-23/24/25-43-50/53*	*(1/2)-53-45-60-61*	*10-12*	*3*			*N*	*2*				*H,S*		*0,2 E**	*4*		–	
Chlorbenzol	Xn,N	10-20-51/53	(2)-24/25-61	10-12											47	4		0	
1-Chlorbutan (Butylchlorid)	F	11	(2)-9-16-29		2									Al					
2-Chlorbutan (*sek*.-Butylchlorid)	F	11	(2)-9-16		2	Gl	G							Al					

Stoffbezeichnung	Kennbuch-staben	R-Sätze	S-Sätze	Entsorgungs-sätze	WGK	Flaschenart	Verschluss	Aufbewahrung	krebs-erzeu-gend	erbgut-verän-dernd	fortpflanzungs-gefährdend		hautresorptiv sensibilisierend	VbF-Klasse[1]	Grenzwert mg/m³		Verdünnung	Schüler-experimente	Inventar
									K	M	R_F	R_E							
1	2	3	4						10	11	12		13	14	15		16	17	18
1-Chlorhexan		10	24	10-12	2									AII					
Chlorkalk	O,C	8-31-34	26-43-45		2														
1-Chlor-2,3-epoxypropan (Epichlorhydrin)	*T*	*45-10-23/24/25-34-43*	*53-45*	*10-12*	*3*			*N*	*2*				*H,S*	*AII*	*12**	*4*		–	
Chloressigsäure (Monochloressigsäure)	T,N	25-34-50	(1/2)-23-37-45-61	10-12	2	Gl	G						H		4	= 1 =	Xn: 3 % ≤ *w* < 25 %	0	
Chlorethan (Ethylchlorid)	F+,Xn	12-40-52/53	(2)-9-16-33-36/37-61	7-12	2				3						25	4		*	
2-Chlorethanol (Ethylenchlorhydrin)	T+	26/27/28	(1/2)-7/9-28-45	10-12	3			X,Y					H	AII	3,3	4	Xn: 0,1 % ≤ *w* < 1 %	–	
Chlorethen (Vinylchlorid)	*F+,T*	*45-12*	*53-45*	*7-12*	*2*			*N*	*1*						*5**	*4*		–	
Chlormethan (Methylchlorid)	F+,Xn	12-40-48/20	(2)-9-16-33	7-12	2				3						100	4		–	
Chloroform s. Trichlormethan																			
3-Chlorprop-1-en (Allylchlorid)	F,T+,N	11-26-50	(1/2)-16-29-33-45-61	10-12	2	Gl	S	X						AI	3	= 1 =	Xn: 0,1 % ≤ *w* < 1 %	–	
α-Chlortoluol (Benzylchlorid)	*T*	*45-22-23-37/38-41-48/22*	*(1/2)-53-45*	*10-12*	*2*			*N*	*2*	*3*		*3*		*AIII*	*0,2**	*4*		–	
Chlorwasserstoff, wasserfrei	T,C	23-35	(1/2)-9-26-36/37/39-45	2	1			N							8	= 1 =	Xi: 0,02% ≤ *w* < 0,2%	0	
Chrom(VI)-Verbindungen (in Form atembarer Stäube / Aerosole mit Ausnahme der aufgeführten Stoffe)	*T,N*	*49-43-50/53*	*53-45-60-61*					*N*	*2*				*S*		*0,05 E**	*4*		–	
Chromate, s. Alkali-, Calcium-, Chrom(III)-, Zinkchromat																			
Chrom(III)-chlorid, –Hexahydrat	Xn	22	24/25	16	2												Xn: *w* ≥ 25 %	+	

Stoffbezeichnung	Kennbuch-staben	R-Sätze	S-Sätze	Entsorgungs-sätze	WGK	Flaschenart	Verschluss	Aufbewahrung	krebs-erzeu-gend	erbgut-verän-dernd	fortpflanzungs-gefährdend		hautresorptiv sensibilisierend	VbF-Klasse[1]	Grenzwert mg/m³		Verdünnung	Schüler-experimente	Inventar
									K	M	R_F	R_E							
1	2	3	4						10	11	12		13	14	15		16	17	18
Chrom(III)-chromat	*O,T, C,N*	*45-8-35-43-50/53*	*53-45-60-61*	*16*				N	*2*				*S*		*0,05 E**	*4*		–	
Chromtrioxid (Chromsäureanhydrid, Chrom(VI)-oxid)	O,T, C,N	49-8-25-35-43-50-53	53-45-60-61	12-16	3	Gl	G		1				S		0,05 E*	4		–	
Chromschwefelsäure mit $w(CrO_3) \leq 7$ %	O,T,C, N	49-8-25-49-35-43-50/53	(2)-53-60-61	12-16	3				1									–	
Citronensäure (2-Hydroxy-1,2,3-propantricarbonsäure)	Xi	36	26	1	1												Xi: $w \geq 20\%$		
Cobalt (bioverfügbar, in Form atembarer Stäube/Aerosole)	Xn	42/43-53	(2)-22-24-37-61	12-14-8					3*				S		0,1 E	4		0	
Cobalt(II)-acetat –Tetrahydrat (bioverfügbar, in Form atembarer Stäube/Aerosole)	*T*	*49-22-42/43-60*	*22-36/37-45*	*11-12*	*2*			*N*	*2**	*3**	*2**							–	
Cobalt(II)-chlorid, wasserfrei, Hexa*hydrat* (bioverfügbar, in Form atembarer Stäube/ Aerosole)	T,N	49-22-42/43-50/53	(2)-22-53-45-60-61	11-12	2				2	3*	2*		S					–	
Cobalt(II)-nitrat –Hexahydrat (bioverfügbar, in Form atembarer Stäube/Aerosole)	Xn	22-40-43 Bioverfügbar: 49	36/37	11-12	2				2*	3*	2*							–	
Cobalt(II,III)-oxid (bioverfügbar, in Form atembarer Stäube/Aerosole)	Xn	22-43-50/53	(2)-24-37-60-61	12-8-16					3*				S		0,1 E	4		0	
Cobalt(II)-sulfat –Heptahydrat (bioverfügbar, in Form atembarer Stäube/Aerosole)	*T,N*	*49-22-42/43-50/53*	*(2)-22-53-45-60-61*	*11-12*	*2*			*N*	*2*	*3**	*2**		*S*					–	
Coffein	Xn	22		1													Xn: $w \geq 25\%$		

Stoffbezeichnung	Kennbuch-staben	R-Sätze	S-Sätze	Entsorgungs-sätze	WGK	Flaschenart	Verschluss	Aufbewahrung	krebs-erzeu-gend	erbgut-verän-dernd	fortpflanzungs-gefährdend		hautresorptiv sensibilisierend	VbF-Klasse[1]	Grenzwert mg/m³		Verdünnung	Schüler-experimente	Inventar
									K	M	R_F	R_E							
1	2	3	4						10	11	12		13	14	15		16	17	18
Colchicin	T+	26/28	(1/2)-13-45	16	3			X									Xn: 0,1 % ≤ *w* < 1 %	–	
Cumarin (1-Benzopyran-2-on)	Xn	22			2												Xn: *w* ≥ 25%		
Cumol (Isopropylbenzol)	Xn,N	10-37-51/53-65	(2)-24-37-61-62	10	1								H	AII	250	2	Xi: *w* ≥ 25 %	+	
Cumolhydroperoxid s. α,α-Dimethylbenzyl-hydroperoxid																			
Cyanide s. Kalium-, Natriumcyanid																			
Cyanwasserstoff (Blausäure)	F+,T+ N	12-26-50/53	(1/2)-7/9-16-36/ 37/38-45-60-61	16	3			N					H		11	4		–	
Cyclohexan	F,Xn,N	11-38-50/53-65-67	(2)-9-16-33-60-61-62	10-12	1	Gl	G	Y						AI	700	4		+	
Cyclohexanol	Xn	20/22-37/38	(2)-24/25	10	1									AIII	210	4	Xn: *w* ≥ 25 %	+	
Cyclohexanon	Xn	10-20	(2)-25	10	1								H	AII	80	= 1 =	Xn: *w* ≥ 25 %	+	
Cyclohexen	F,Xn	11-21/22-65	9-16-33-36/37-62	10-16	1	Gl	G	Y						AI	1000	4	Xn: *w* ≥ 25 %	+	
Cyclopropan	F+	12	(2)-9-16-33	7				D,Y										*	
L-Cystein	Xn	22			1												Xn: *w* ≥ 25%		
cis-Decahydronaphthalin (*cis*-Decalin)	C	20-34	26-36/37/39-45		1												Xi: 5% ≤ *w* < 10%		
trans-Decahydronaph-thalin (*trans*-Decalin)	C	10-20-34	26-36/37/39-45		1									AII			Xi: 5% ≤ *w* < 10%		
n-Decan	Xn	10-20-34	23.2-24-62		1									AII					
Decan-1-ol	Xi	36/38	26	10	1									AIII			Xi: *w* ≥ 20 %	+	
4,4'-Diaminodiphenyl s. Benzidin																			

Stoffbezeichnung	Kennbuch-staben	R-Sätze	S-Sätze	Entsorgungs-sätze	WGK	Flaschenart	Verschluss	Aufbewahrung	krebs-erzeu-gend	erbgut-verän-dernd	fortpflanzungs-gefährdend		hautresorptiv sensibilisierend	VbF-Klasse[1]	Grenzwert mg/m³		Verdünnung	Schüler-experimente	Inventar
									K	M	R_F	R_E							
1	2	3	4						10	11	12		13	14	15		16	17	18
1,2-Diaminoethan (Ethylendiamin, 1,2-Ethandiamin)	C	10-21/22-34-42/43	(1/2)-23.2-26-36/37/39-45		2										25	4	C: *w* ≥ 2%;		
1,6-Diaminohexan (Hexamethylendiamin)	C	21/22-34-37	(1-2)-22-26-36/37/39-45	10	1								H		2,3 E		Xi: 5 % ≤ *w* < 10 %	+	
Dianisidin s. 3,3'-Dimethoxybenzidin																			
Diantimonpentaoxid s. Antimon(V)-oxid																			
Diantimontrioxid s. Antimon(III)-oxid																			
Diarsentrioxid s. Arsentrioxid																			
Diastase	Xn	36-42	22-24-45	1	1												Xn: *w* ≥ 1%		
Dibenzoylperoxid (Benzoylperoxid)	E,Xi	2-36-43	(2)-3/7-14-36/37/39	16-1-6	1	br		X*Y					S		5 E	= 1 =		0	
1,2-Dibromethan (Ethylendibromid)	T,N	45-23/24/25-36/37/38-51/53	53-45-61	10-12	3	br Gl	G		2				H		0,8*	4		–	
1,6-Dibromhexan	Xn	22-36/38	26	10-12	3												Xn: *w* ≥ 25 %	+	
Dibrommethan (Methylenbromid)	Xn	20-52/53	(2)-24-61	10-12	2	Gl	G										Xn: *w* ≥ 12,5 %	+	
2,6-Dibromphenol	Xi	36/37/38	(2)	10-12	3												Xi: *w* ≥ 10 %	+	
Di-n-butylether	Xi	10-36/37/38	(2)	10-12	2	Gl	G							AII			Xi: *w* ≥ 10 %	+	
1,2-Dichlorbenzol (o-Dichlorbenzol)	Xn,N	22-36/37/38-50/53	(2)-23-60-61	10-12	2								H	AIII	300	4	Xn: *w* ≥ 5 %	0	
1,4-Dichlorbenzol (p-Dichlorbenzol)	Xi,N	36-50/53	(2)-24/25-46-60-61	10-12	2									AIII	300	4		+	
Dichloressigsäure	C,N	35-50	(1/2)-26-45-61	2-10	1												Xi: 1 % ≤ *w* < 5%	+	

Stoffbezeichnung	Kennbuch-staben	R-Sätze	S-Sätze	Entsorgungs-sätze	WGK	Flaschenart	Verschluss	Aufbewahrung	krebs-erzeu-gend	erbgut-verän-dernd	fortpflanzungs-gefährdend		hautresorptiv sensibilisierend	VbF-Klasse[1]	Grenzwert mg/m³		Verdünnung	Schüler-experimente	Inventar
									K	M	R_F	R_E							
1	2	3	4						10	11	12		13	14	15		16	17	18
1,1-Dichlorethan	F,Xn	11-22-36/37-52/53	(2)-16-23-61	10-12	3	Gl	G							AI	410	4	Xn: $w \geq 12{,}5$ %	+	
1,2-Dichlorethan	F,T	45-11-22-36/37/38	53-45	10-12	3	Gl	G		2					AI	20*	4		–	
1,1-Dichlorethen (1,1-Dichlorethylen)	F+,Xn	12-20-68	(2)-7-16-29	10-12	3	Gl	S		3*					AI	8	4	Xn: $w \geq 1$ %	*	
1,2-Dichlorethen (1,2-Dichlorethylen)	F,Xn	11-20-52/53	(2)-7-16-29-61	10-12	2	Gl	S							AI	800	4	Xn: $w \geq 12{,}5$ %	+	
Dichlormethan (Methylenchlorid)	Xn	40	(2)-23-24/25-36/37	10-12	2	Gl	S	Y	3						350	4		0	
α,α-Dichlortoluol (Benzylidendichlorid)	T	22-23-37/38-40-41	(1/2)-36/37-38-45	10-12	1				3						0,1	4	Xn: 1 % ≤ w < 10 %	0	
Diethylamin	F,C	11-20/21/22-35	(1/2)-3-16-26-29-36/37/39-45	10-12-16	1	Gl	S						H	B	15	= 1 =	Xi: 1 % ≤ w < 5%	+	
Diethylether (Ether)	F+, Xn	12-19-22-66-67	(2)-9-16-29-33	9-10-12	1	br Gl	S	Y,K						AI	1200	4		*	
Diethyloxalat (Oxalsäurediethylester)	Xn	22-36	(2)-23	1-10	1									AIII			Xn: $w \geq 25$ %	+	
Diethylsulfat (Schwefel-säurediethylester)	*T*	*45-46-20/21/22-34*	*53-45*	*12-8*	*3*			*N*	*2*	*2*			*H*		*0,2**	*4*		–	
1,2-Dihydroxybenzol (Brenzkatechin)	Xn	21/22-36/38	(2)-22-26-37	10	2	br							H		20 E		Xn: $w \geq 25$ %	+	
1,3-Dihydroxybenzol (Resorcin)	Xn,N	22-36/38-50	(2)-26-61	10	1	br									45		Xn: $w \geq 10$ %	+	
1,4-Dihydroxybenzol (Hydrochinon)	Xn,N	22-40-41-43-50-68	(2)-26-36/37/39-61	10	2	br			3	3			S		2 E	= 1 =	Xn: $w \geq 25$ %	0	
1,3- und 2,4-Diisocyanat-toluol	T+	26-36/37/38-40-42/43-52/53	(1/2)-23-36/37-45-61	16	2				3				S		0,07	= 1 =	Xn: 0,1 % ≤ w < 1 %	–	
2,6-Diisocyanattoluol	T	26-36/37/38-40-42/43-52/53	(1/2)-23-36/37-45-61	16	2				3				S		0,07	= 1 =	Xn: 0,1 % ≤ w < 1 %	0	

Stoffbezeichnung	Kennbuch-staben	R-Sätze	S-Sätze	Entsorgungs-sätze	WGK	Flaschenart	Verschluss	Aufbewahrung	krebs-erzeu-gend	erbgut-verän-dernd	fortpflanzungs-gefährdend		hautresorptiv sensibilisierend	VbF-Klasse[1]	Grenzwert mg/m³		Verdünnung	Schüler-experimente	Inventar
									K	M	R_F	R_E							
1	2	3	4						10	11	12		13	14	15		16	17	18
Dikupferoxid s. Kupfer(I)-oxid																			
Dimethylamin Methylaminomethan (*w* = 40% in Wasser)	C	11-20/22-34	(1/2)-3-16-26-29-36/37/39-45		2	Gl	S	Y					H,S	B	3,7	=1=	Xi: 5% ≤ *w* < 10%		
3,3'-Dimethoxybenzidin und Salze	*T*	*45-22*	*53-45*	*8*				*N*	*2*				*H*		*0,03 E**	*4*		–	
4-Dimethylaminoazo-benzol (Dimethylgelb, Buttergelb)	T	25-40	36/37-45	10-12	2													0	
N,N-Dimethylanilin	T,N	23/24/25-40-51/53	(1/2)-28-36/37-45-61	10-12	2	br Gl	G		3				H	AII	25	4	Xn: 1 % ≤ *w* < 5 %	0	
Dimethylbenzol s. Xylol																			
α,α-Dimethylbenzyl-hydro-peroxid (Cumolhydroperoxid)	O,T,N	7-21/22-23-34-48/20/22-51/53	(1/2)-3/7-14-36/37/39-45-50-61	16-1-6	2	br		Y,K					H				Xi: 1 % ≤ *w* < 3 %	0	
Dimethylether	F+	12	(2)-9-16-33	9	1			D,Y							1900	4		*	
N,N-Dimethylformamid	T	61-20/21-36	53-45	10-12	1							2	H		30	4		–w	
Dimethylglyoxim (Diacetyldioxim)	Xn	20/21/22	36/37	10	2												Xn: *w* ≥ 25 %	+	
Dimethylketon s. Aceton																			
2,6-Dimethylphenol (Xylenol)	T,N	24/25-34-51/53	(1/2)-26-36/37/39-45-61	10-12	2								H				Xn: 3% ≤ *w* < 25%	0	
Dimethylsulfat (Schwefelsäuredimeth-ylsulfat)	*T+*	*45-25-26-34-43*	*53-45*	*12-16*	*2*			*N*	*2*	*3*			H,S	*AIII*	*0,2**	*4*		–	
Dinickeltrioxid	*T*	*49-43-53*	*53-45-61*	*8-16*				*N*	*1*				*S*		*0,5E**	*4*		–	

Stoffbezeichnung	Kennbuch-staben	R-Sätze	S-Sätze	Entsorgungs-sätze	WGK	Flaschenart	Verschluss	Aufbewahrung	krebs-erzeu-gend	erbgut-verän-dernd	fortpflanzungs-gefährdend		hautresorptiv sensibilisierend	VbF-Klasse[1]	Grenzwert mg/m³		Verdünnung	Schüler-experimente	Inventar
									K	M	R_F	R_E							
1	2	3	4						10	11	12		13	14	15		16	17	18
2,4-Dinitroanilin	T+,N	26/27/28-33-51/53	(1/2)-28-36/37-45-61	10-12	2	br		X					H				T: 1 % ≤ *w* < 7 %	–	
Dinitrobenzole (1,2-, 1,3-, 1,4-)	T+,N	26/27/28-33-50/53	(1/2)-28-36/37-45-60-61	10-12	3	br		X					H				T: 1 % ≤ *w* < 7 %	–	
Dinitroglycol s. Glykoldinitrat																			
4,6-Dinitro-o-kresol (DNOC, 2-Methyl-4,6-dinitrophenol)	T+,N	26/27/28-38-41-43-44-50/53-68	(1/2)-36/37-45-60-61	10-12	3			X		3			H,S		0,2 E	4	Xn: 0,1 % ≤ *w* < 1 %	–	
1,5-Dinitronaphthalin	Xn	40		10-12	3				3								Xn: *w* ≥ 10 %	0	
Dinitrophenole	T,N	23/24/25-33-50/53	(1/2)-28-37-45-60-61	10-12	2								H				Xn: 3 % ≤ *w* < 25 %	0	
2,4-Dinitrophenylhydrazin	Xn	2-22-36/38	35		2	br											Xn: *w* ≥ 25 %		
3,5-Dinitrosalicylsäure (2-Hydroxy-3,5-dinitro-benzoe-säure)	Xn	22	24/25	10-16	2												Xn: *w* ≥ 25 %	+	
2,4-Dinitrotoluol	*T,N*	45-23/24/25-48/22-51/53-62	53-45-61	10-12	3				2	3	3		H					–	
2,6-Dinitrotoluol	T	45-23/24/25-48/22-52/53-62	53-45-61	10-12	3				2	3	3		H		0,05*	4		–	
1,4-Dioxan	F,Xn	11-19-36/37-40-66	(2)-9-16-36/37-46	10-12	2	Gl	G	Y	3				H	B	73	= 2 =		0	
Diphenylamin (*N*-Phenylanilin)	T,N	23/24/25-33-50/53	(1/2)-28-36/37-45-60-61	10-12	1	br							H		5 E		Xn: 3 % ≤ *w* < 25 %	0	
N,N-Diphenylthioharn-stoff (Thiocarbanilid)	T	25	(1/2)-37-45		3												Xn: 3 % ≤ *w* < 25 %		
Distickstofftetraoxid s. Stickstoffdioxid																			
DNOC s. 4,6-Dinitro-o-kresol																			

Stoffbezeichnung	Kennbuch-staben	R-Sätze	S-Sätze	Entsorgungs-sätze	WGK	Flaschenart	Verschluss	Aufbewahrung	krebs-erzeu-gend	erbgut-verän-dernd	fortpflanzungs-gefährdend		hautresorptiv sensibilisierend	VbF-Klasse[1]	Grenzwert mg/m³		Verdünnung	Schüler-experimente	Inventar
									K	M	R_F	R_E							
1	2	3	4						10	11	12		13	14	15		16	17	18
1-Dodecanol	Xi,N	38-50	61	10-1	1												Xi: $w \geq 20\%$		
Dodecylsulfat-Natriumsalz	Xn	22-36/38	26	10-3	2												Xn: $w \geq 25\ \%$	+	
Eichenholzstaub				3					1				S		2 E*	4		0	
Eisenammoniumsulfat s. Ammoniumeisen(II)-sulfat																			
Eisen(II)-chlorid - Tetrahydrat	Xn	22-36/38	26	2	1												Xn: $w \geq 25\ \%$	+	
Eisen(III)-chlorid wasserfrei, Hexahydrat	Xn	22-38-41	26-39	2	1	br											Xn: $w \geq 25\ \%$	+	
Eisen(III)-nitrat –Nonahydrat	O,Xi	8-36/38	26	1	1	Gl	G										Xi: $w \geq 20\ \%$	+	
Eisen(II)-oxalat –Dihydrat	Xn	21/22	(2)-24/25	2	1												Xn: $w \geq 25\%$	+	
Eisen(II)-sulfat –Heptahydrat	Xn	22	24/25	1	1												Xn: $w \geq 25\ \%$	+	
Eisen(III)-sulfat –Hydrat	Xn	22-36/37/38	26-36	1	1												Xn: $w \geq 25\ \%$	+	
Epichlorhydrin s. 1-Chlor-2,3-epoxy-propan																			
EriochromschwarzT	Xi	36-51/53	26-61		2												Xi: $w \geq 20\%$	+	
Essigsäure, $w \geq 90\ \%$ (Ethansäure)	C	10-35	(1/2)-23-26-45	2-10	1										25	= 1 =		+	
Essigsäure, $25\ \% \leq w < 90\ \%$ (Ethansäure)	C	10-34	(1/2)-23-26-45	2-10	1										25	= 1 =	Xi: $10\ \% \leq w < 25\ \%$	+	
Essigsäureanhydrid (Acetanhydrid)	C	10-20/22-34	(1/2)-26-36/37/39-45	2-10	1									AII	21	= 1 =	Xi: $1\ \% \leq w < 25\ \%$	+	

Stoffbezeichnung	Kennbuch-staben	R-Sätze	S-Sätze	Entsorgungs-sätze	WGK	Flaschenart	Verschluss	Aufbewahrung	krebs-erzeu-gend	erbgut-verän-dernd	fortpflanzungs-gefährdend		hautresorptiv sensibilisierend	VbF-Klasse[1]	Grenzwert mg/m³		Verdünnung	Schüler-experimente	Inventar
									K	M	R_F	R_E							
1	2	3	4						10	11	12		13	14	15		16	17	18
Essigsäure-n-butylester s. *n*-Butylacetat																			
Essigsäureethylester s.Ethylacetat																			
Essigsäuremethylester s. Methylacetat																			
Essigsäurisobutylester s. Butylacetate																			
Ethan	F+	12	(2)-9-16-33	7				D,Y										+	
Ethanal s. Acetaldehyd																			
Ethan-1,2-diol (Ethylenglycol, Glycol)	Xn	22	(2)	1-10	nwg								H		26	= 1 =	Xn: $w \geq 25$ %	+	
Ethanol (Ethylalkohol)	F	11	(2)-7-16	1-10	1	Gl								B	1900	4		+	
Ethanolamin s. 2-Aminoethanol																			
Ethansäure s. Essigsäure																			
Ethen (Ethylen)	F+	12	(2)-9-16-33	7				D,Y		3								0	
Ether s. Diethylether																			
Ethin (Acetylen)	F+	5-6-12	(2)-9-16-33	7				D,Y										*	
2-Ethoxyethanol, (Ethyl-englycolmonoethylether)	T	60-61-10-20/21/22	53-45	10	1						2	2	H	AII	19	4		–	
2-Ethoxyethylacetat	T	60-61-20/21/22	53-45	10	1						2	2	H	AII	27	4		–	
Ethylacetat (Ethylethanoat)	F,Xi	11-36-66-67	(2)-16-26-33	10-12	1	Gl	S	Y						AI	1500	= 1 =		+	

Stoffbezeichnung	Kennbuch-staben	R-Sätze	S-Sätze	Entsorgungs-sätze	WGK	Flaschenart	Verschluss	Aufbewahrung	krebs-erzeu-gend	erbgut-verän-dernd	fortpflanzungs-gefährdend		hautresorptiv sensibilisierend	VbF-Klasse[1]	Grenzwert mg/m³		Verdünnung	Schüler-experimente	Inventar
									K	M	R_F	R_E							
1	2	3	4						10	11	12		13	14	15		16	17	18
Ethylacrylat (Acrylsäureethylester)	F,Xn	11-20/21/22-36/37/38-43	(2)-9-16-33-36/37	10	2	Gl	G	Y					H, S	Al	21	= 1 =	Xi: 1 % ≤ *w* < 25 %	0	
Ethylalkohol s. Ethanol																			
N-Ethylanilin	T	23/24/25-33	(1/2)-28-37-45	10-12	1								H				Xn: 3 % ≤ *w* < 25 %	0	
Ethylbenzol	F,Xn	11-20	(2)-16-24/25-29	10-12	1								H	Al	440	= 1 =	Xn: *w* ≥ 25 %	+	
Ethylbromid s. Bromethan																			
Ethylchlorid s. Chlorethan																			
Ethylendiamintetraessig-säure s. Ethylendinitrilo-tetraessigsäure																			
Ethylendibromid s. 1,2-Dibromethan																			
Ethylendichlorid s. 1,2-Dichlorethan																			
Ethylendinitrat s. Glykoldinitrat																			
Ethylendinitrilotetraessig-säure Natriumsalz (EDTA)	Xi	36-52/53	61	10	2													+	
Ethylenglycol s. 1,2-Ethandiol																			
Ethylformiat (Ethylmethanoat)	F,Xn	11-20/22-36/37	(2)-9-16-24-26-33	10-12	1	Gl	S	Y						Al	310	= 1 =		+	
Ethylmethylketon s. Butan-2-on																			

Stoffbezeichnung	Kennbuch-staben	R-Sätze	S-Sätze	Entsorgungs-sätze	WGK	Flaschenart	Verschluss	Aufbewahrung	krebs-erzeu-gend	erbgut-verän-dernd	fortpflanzungs-gefährdend		hautresorptiv sensibilisierend	VbF-Klasse[1]	Grenzwert mg/m³		Verdünnung	Schüler-experimente	Inventar
									K	M	R_F	R_E							
1	2	3	4						10	11	12		13	14	15		16	17	18
FEHLINGs Lösung II (Kaliumnatriumtartrat, alkalisch)	C	35	(2)-26-27-37/39	2	nwg		K										Xi: 1 % ≤ *w* < 5 %	+	
Fluor	T+,C	7-26-35	(1/2)-9-36/37/39-45	7				N							0,16	= 1 =		–	
Fluoressigsäure Natrium-salz	T+,N	28-50	(1/2)-20-22-26-45-61		2			X,Y									T: 1 % ≤ *w* < 7 %	–	
Fluoride s. Natrium-, Kaliumfluorid																			
Fluorwasserstoff, wasserfrei (Hydrogenfluorid)	T+,C	26/27/28-35	(1/2)-7/9-26-36/37/39-45	16	1			N					H		2,5	= 1 =		–	
Fluorwasserstoffsäure, w ≥ 7 % (Flußsäure)	T+,C	26/27/28-35	(1/2)-7/9-26-36/37-45	5	1		K	X,Y					H		2,5	= 1 =	Xn: 0,1 % ≤ *w* < 1 %	–	
Formaldehyd-Lösung, w ≥ 25 % (35 - 40 %: Formalin)	T	23/24/25-34-40-43	(1/2)-26-36/37/39-45-51	10-12-16	2	br	S		3				H, S		0,62	= 1 =		0	
Formaldehyd-Lösung, 5 % ≤ w < 25 %	Xn	20/21/22-36/37/38-40-43	(1/2)-26-36/37/39-45-51	1-10	2	br	S		3				H, S		0,62	= 1 =		0	
Formaldehyd-Lösung, 1 % ≤ w < 5 %	Xn	40-43	23-37	1	2				3				H, S		0,62	= 1 =		0	
Formalin s. Formaldehyd-Lösung, *w* ≥ 25 %																			
Fumarsäure	Xi	36	(2)-26	10	1												Xi: *w* ≥ 20 %	+	
Furan (Furfuran)	*F+,T*	*45-12-19-20/22-38-48/22-52/53*	*53-45-61*	*10*	*2*			*N*	*2*	*3*				*AI*				–	
Furfurol s. 2-Furylmethanal																			
2-Furylmethanal (Furfural, Furfurol)	T	21-23/25-36/37-40	(1/2)-26-36/37/39-45	10-12	2				3				H,S	AIII	20			0	

Stoffbezeichnung	Kennbuch-staben	R-Sätze	S-Sätze	Entsorgungs-sätze	WGK	Flaschenart	Verschluss	Aufbewahrung	krebs-erzeu-gend	erbgut-verän-dernd	fortpflanzungs-gefährdend		hautresorptiv sensibilisierend	VbF-Klasse[1]	Grenzwert mg/m³		Verdünnung	Schüler-experimente	Inventar
									K	M	R_F	R_E							
1	2	3	4						10	11	12		13	14	15		16	17	18
Glutarsäureanhydrid	Xn	21-38-41	26-39	1	1												Xi: $w \geq 20\%$	+	
Glycerintrinitrat (Nitroglycerin)	E,T+,N	3-26/27/28-33-51/53	(1/2)-33-35-36/37-45-61	6-9				N					H		0,47	4		–	
Glykol s. Ethylenglycol																			
Glykoldinitrat (Ethylendinitrat)	E,T+	2-26/27/28-33	(1/2)-33-35-36/37-45	6-9				N					H		0,32	4		–	
Glyoxal wässrige Lsg., w = 40%	Xn	20-36/38-40-43	(2)-36-37	1	1					M3			S				Xn: $w \geq 1\%$	+	
Gummi Arabicum Pulver	Xi	36			nwg												Xi: $w \geq 20\%$	+	
Hämalaun-Lösung nach MAYER	Xn	22			nwg												Xn: $w \geq 25\%$	+	
Heptan (n-) und Isomere	F,Xn,N	11-38-50/53-65-67	(2)-9-16-29-33-60-61-62	10-12	1	Gl	G	Y						AI	2100	4		+	
Heptan-1-ol	Xn	21/22-36	36/37	10	1									AIII			Xn: $w \geq 25\ \%$	+	
Heptan-2-ol	Xn	21-36	36/37	10	1									AIII			Xn: $w \geq 25\ \%$	+	
Heptan-3-ol	Xn	22-36		10	1									AIII			Xn: $w \geq 25\ \%$	+	
Heptan-4-ol	Xi	10-36	16-26-39	10	1									AII			Xi: $w \geq 20\ \%$	+	
Hexachloroplatin(IV)-säure	T	25-34-42/43	(1/2)-22-26-36/37/39-45	14	1	br							S		0,002E		Xn: $3\ \% \leq w < 25\ \%$	0	
Hexamethylendiamin s. 1,6-Diaminohexan					1														
Hexamethylentetramin (Methenamin, Urotropin®)	F,Xn	11-42/43	(2)-16-22-24-37	10	1								S				Xn: $w \geq 25\ \%$	+	
n-Hexan	F,Xn,N	11-38-48/20-51/53-62-65-67	(2)-9-16-29-33-36/37-61-62	10-12	1	Gl	G	Y			3			AI	180	4	Xn: $w \geq 5\ \%$	0	

Stoffbezeichnung	Kennbuch-staben	R-Sätze	S-Sätze	Entsorgungs-sätze	WGK	Flaschenart	Verschluss	Aufbewahrung	krebs-erzeu-gend	erbgut-verän-dernd	fortpflanzungs-gefährdend		hautresorptiv sensibilisierend	VbF-Klasse[1]	Grenzwert mg/m³		Verdünnung	Schüler-experimente	Inventar
									K	M	R_F	R_E							
1	2	3	4						10	11	12		13	14	15		16	17	18
Hexan, Isomere außer n-Hexan	F,Xn,N	11-38-51/53-65-67	(2)-9-16-29-33-36/37-61-62	10-12	1	Gl	G	Y						AI	720	4	Xn: $w \geq$ 5 %	+	
Hexandisäure s. Adipinsäure																			
Hexan-1-ol	Xn	22	(2)-24/25	10	1									AIII			Xn: $w \geq$ 25 %	+	
Hexan-2-ol		10		10	1									AII				+	
Hexan-3-ol		10		10	1									AII				+	
Hex-1-en	F,Xn	11-65	9-16-23-29-33-62	10-12	1	Gl	S	Y						AI				+	
Hexansäure (Capronsäure)	C	34	26-36/37/39-45	10	1												Xi: 5% $\leq w <$ 10%	+	
Holzgeist s. Methanol																			
Holzstaub, außer Buche und Eiche				3					3				S		2 E*	4		0	
Hydrazin-Lösung, w ≥ 25 % (Hydrazinumhydroxid)	T,N	45-23/24/25-34-43	53-45-60-61	12-16	3				2				H,S		0,13*	4		–	
Hydraziniumdichlorid (Hydraziniumchlorid)	T,N	45-23/24/25-43-50/53	53-45-60-61		3				K2				H,S		0,13	4		–	
Hydrazinsulfat	T,N	*45-23/24-25-43-50-53*	*53-45-60-61*	*12-16*	*3*			N	*2*				*H,S*		*0,13**	*4*		–	
Hydrochinon s. 1,4-Dihydroxybenzol																			
Hydrogenbromid s. Bromwasserstoff																			
2-Hydroxy-3,5-dinitroben-zoesäure s. 3,5-Dinitrosalicylsäure																			

Stoffbezeichnung	Kennbuch-staben	R-Sätze	S-Sätze	Entsorgungs-sätze	WGK	Flaschenart	Verschluss	Aufbewahrung	krebs-erzeu-gend	erbgut-verän-dernd	fortpflanzungs-gefährdend		hautresorptiv sensibilisierend	VbF-Klasse[1]	Grenzwert mg/m³		Verdünnung	Schüler-experimente	Inventar
									K	M	R_F	R_E							
1	2	3	4						10	11	12		13	14	15		16	17	18
Hydroxylammonium-chlorid (Hydroxylamin-hydrochlorid)	Xn,N	22-36/38-43-48/22-50	(2)-22-24-37-61	16	2	br							S				Xn: $w \geq 25$ %	+	
Bis(hydroxylammonium)-sulfat (Hydroxylaminsulfat)	Xn,N	22-36/38-43-48/22-50	(2)-22-24-37-61	16	2								S				Xn: $w \geq 25$ %	+	
8-Hydroxychinolin (Oxin)	Xn	20/22	24/25		2												Xn: $w \geq 25$%	+	
Iod	Xn,N	20/21-50	(2)-23-25-61	1-16	1	br Gl	G						H		1,1	= 1 =	Xn: $w \geq 25$ %	+	
1-Iodbutan		10	9	10	2									AII				+	
Iodessigsäure (Monoiodessigsäure)	T,C	25-35	(1/2)-22-36/37/39-45	10-16	2												Xn,Xi: 1% ≤ w < 5%	0	
Iodethan	Xi	36/37/38	(1/2)-23.2-26	10	2	Gl	G							AII				+	
Iodmethan (Methyliodid)	T	21-23/25-37/38-40	(1/2)-36/37-38-45	10	2				3				H		2	4		–	
Iodmonobromid	C	34-37	26-36/37/39-45		1	Gl	G										Xi: 5% ≤ w < 10%	+	
Iodmonochlorid	C	34-37	26-36/37/39-45		1	Gl	G										Xi: 5% ≤ w < 10%	+	
Iodoform s. Triiodmethan																			
Iodwasserstoff wasserfrei	C	35	(1/2)-9-26-36/37/39-45		1			Y										+	
Iodwasserstoffsäure, w ≥ 25 %	C	34	(1/2)-26-45	2	1												Xi: 10 % ≤ w < 25 %	+	
Isobutanol s. 2-Methylpropan-1-ol																			
Isobuttersäure (2-Methylpropionsäure)	Xn	21/22	(2)	16-2	1	Gl	S	Y					H	AIII			Xn: $w \geq 25$ %	+	
Isobutylacetat (Essigsäureisobutylester)	F	11-66	(2)-16-23-25-29-33		1	Gl	G							AI	480	= 1=		+	

Stoffbezeichnung	Kennbuch-staben	R-Sätze	S-Sätze	Entsorgungs-sätze	WGK	Flaschenart	Verschluss	Aufbewahrung	krebs-erzeu-gend	erbgut-verän-dernd	fortpflanzungs-gefährdend		hautresorptiv sensibilisierend	VbF-Klasse[1]	Grenzwert mg/m³		Verdünnung	Schüler-experimente	Inventar
									K	M	R_F	R_E							
1	2	3	4						10	11	12		13	14	15		16	17	18
Isobutyraldehyd (2-Methylpropanal)	F	11	9-16-23-24/25-33	1	1	br Gl	S	Y						AI				+	
Isooctan s. 2,2,4-Trimethylpentan																			
Isopentan (2-Methylbutan)	F+,Xn, N	12-51/53-65-66-67	(2)-9-16-29-33-61-62	10-12	1			Y K						AI	3000	4		*	
Isopren s. 2-Methylbuta-1,3-dien																			
Isopropenylbenzol s. α-Methylstyrol																			
Isopropylalkohol s. Propan-2-ol																			
Isopropylbenzol s. Cumol																			
Kalilauge s. Kaliumhydroxid-Lsg.																			
Kalium	F,C	14/15-34	(1/2)-5-8-43-45	6-12-16	1			X										–	
Kaliumantimonoxidhydrat (Brechweinstein)	Xn	20/22	22		3												Xn: $w \geq 25\%$	+	
Kaliumbromat	T,O	45-9-25	53-45	8-6	2				2									–	
Kaliumcarbonat	Xn	22-36/37/38	22-26	1	1												Xn: $w \geq 25\ \%$	+	
Kaliumchlorat	O,Xn	9-20/22	(2)-13-16-27	1-6	2	Gl	G	X									Xn: $w \geq 25\ \%$	0	
Kaliumchromat	T,N	49-46-36/37/ 38-43-50/53	53-45-60-61	12-16	2				2	2			S		0,05 E*	4		–	
Kaliumcyanat	Xn	22	(2)-24/25	1	2												Xn: $w \geq 25\ \%$	+	
Kaliumcyanid	T+	26/27/28-32-50/53	(1/2)-7-28-29-45-60-61	6-12-16	3	br		X					H		5 E	4	T: $1\ \% \leq w < 7\ \%$	–	

Stoffbezeichnung	Kennbuch-staben	R-Sätze	S-Sätze	Entsorgungs-sätze	WGK	Flaschenart	Verschluss	Aufbewahrung	krebs-erzeu-gend	erbgut-verän-dernd	fortpflanzungs-gefährdend		hautresorptiv sensibilisierend	VbF-Klasse[1]	Grenzwert mg/m³		Verdünnung	Schüler-experimente	Inventar
									K	M	R_F	R_E							
1	2	3	4						10	11	12		13	14	15		16	17	18
Kaliumdichromat	T+,N	49-46-21-25-26-37/38-41-43-50/53	53-45-60-61	12-16	3				2	2			H,S		0,05 E*	4		–	
Kaliumdisulfit	Xi	31-36/37	26	1	1												Xi: $w \geq 20$ %	+	
Kaliumethylat	F,C	11-14-34	(1/2)-8-16-26-43-45	10	1												Xi: 5 % ≤ w < 10 %	+	
Kaliumfluorid	T	23/24/25	(1/2)-26-45	5	1								H		2,5 E	4	Xn: 3 % ≤ w < 25 %	0	
Kaliumhydrogensulfat	C	34-37	(1/2)-26-36/37/39-45	2	1												Xi: 5% < $w \geq$ 20 %	+	
Kaliumhydroxid, wasserfrei (Ätzkali)	C	22-35	(1/2)-26-36/37/39-45	2	1		K											+	
Kaliumhydroxid-Lösung, 5 % ≤ w < 25 %	C	35	(1/2)-26-36/37/39-45	2	1		K											+	
Kaliumhydroxid-Lösung, 2 % ≤ w < 5 %	C	34	(1/2)-26-36/37/39-45		1		K										Xi: 0,5 % ≤ w < 2 %	+	
Kaliumiodat	O	8	17	1	1	br Gl												0	
Kaliumnitrat	O	8	16-41	1	1	Gl	G											+	
Kaliumnitrit	O,T,N	8-25-50	(1/2)-45-61	1-16	2												Xn: 1 % ≤ w < 5 %	0	
di-Kaliumoxalat –Monohydrat	Xn	21/22	(2)-24/25	5-1									H				Xn: $w \geq 5$ %	+	
Kaliumperchlorat	O,Xn	9-22	(2)-13-22-27	1	1	Gl	G										Xn: $w \geq 25$ %	0	
Kaliumpermanganat	O,Xn,N	8-22-50/53	(2)-60-61	1-6	2	br Gl	G								0,5E	4	Xn: $w \geq 25$ %	+	
Kaliumperoxodisulfat (Kaliumpersulfat)	O,Xn	8-22-36/37/38-42/43	2-22-24-26-37	2	1	Gl	G						S				Xn: $w \geq 25$ %	+	
tri-Kaliumphosphat –Hepta-, Trihydrat	Xi	36/38		1	1												Xi: $w \geq 20$ %	+	
Kaliumrhodanid s. Kaliumthiocyanat																			

Stoffbezeichnung	Kennbuch-staben	R-Sätze	S-Sätze	Entsorgungs-sätze	WGK	Flaschenart	Verschluss	Aufbewahrung	krebs-erzeu-gend	erbgut-verän-dernd	fortpflanzungs-gefährdend		hautresorptiv sensibilisierend	VbF-Klasse[1]	Grenzwert mg/m³		Verdünnung	Schüler-experimente	Inventar
									K	M	R_F	R_E							
1	2	3	4						10	11	12		13	14	15		16	17	18
Kaliumsorbat	Xi	36	25														Xi: $w \geq 20\%$	+	
Kaliumsulfid, Kaliumpolysulfide	C,N	31-34-50	(1/2)-26-45-61	1	2												Xi: 5 % ≤ w< 10 %	+	
Kaliumsulfit	Xi	36/37/38	26-37/39	1	1												Xi: $w \geq 20$ %	+	
Kaliumoxalat –Monohydrat	Xn	21/22	(2)-24/25	1-5	1												Xn: $w \geq 25$ %	+	
Kaliumthiocyanat	Xn	20/21/22-32	2-13	1	1												Xn: $w \geq 25$ %	+	
Kalomel s. Quecksilber(I)-chlorid																			
Karbolfuchsin-Lösung	Xn	10-21/22-36/38	36/37	1	2												Xn: $w \geq 25$ %	+	
Karbolgentianaviolett-Lösung		10-24/25-34	28-45										H					+	
Karbolxylol	T	10-20-24/25-34	26-36/37/39-45	10	2									AII			Xn: 3 % ≤ w < 10%	0	
Kieselgur (Celite)	Xn	68/20	22		nwg										0,3 E			+	
Kobalt s. Cobalt																			
Kohlenstoffdisulfid (Schwefelkohlenstoff)	F,T	11-36/38-48/23-62-63	16-33-36/37-45	9-10-12	2	br Gl	S	X			3	3	H	AI	30	4	Xn: 0,2 % ≤ w < 1 %	0	
Kohlenstoffmonooxid	F+,T	61-12-23-48/23	53-45	7				N				1			35	2	Xn: 0,5 % ≤ w < 5 %	–	
Kohlenstofftetrachlorid s. Tetrachlormethan																			
Kohlenwasserstoffe C26 bis C55 (aromatenreich)	T	45	53-45		2				2									–	
Kolophonium	Xi	43	(2)-24-37															0	
Kresole (o-, m-, p-)	T	24/25-34	(1/2)-36/37/39-45	10-12	2	br							H	AIII	22	= 1 =	Xn: 3 % ≤ w < 25 %	0	
Kristallviolett	Xn,N	22-40-41-50/53	22-26-36/37/39-61	1-10	3				3									0	

Stoffbezeichnung	Kennbuch-staben	R-Sätze	S-Sätze	Entsorgungs-sätze	WGK	Flaschenart	Verschluss	Aufbewahrung	krebs-erzeu-gend	erbgut-verän-dernd	fortpflanzungs-gefährdend		hautresorptiv sensibilisierend	VbF-Klasse[1]	Grenzwert mg/m³		Verdünnung	Schüler-experimente	Inventar
									K	M	R_F	R_E							
1	2	3	4						10	11	12		13	14	15		16	17	18
Kupfer(II)-acetat -Hydrat	Xn,N	22-41-50/53	26-39-61		3										1 E	4	Xn: $w \geq 25\%$	+	
Kupfer(II)-bromid	C	34	26-36/37/39-45	11	2										1 E	4	Xi: 5 % ≤ w < 10 %	+	
Kupfer(I)-chlorid	Xn,N	22-50/53	(2)-22-60-61	11	2	br									1 E	4	Xn: $w \geq 25$ %	+	
Kupfer(II)-chlorid wasserfrei, Dihydrat	Xn	22-36/37/38	26	11	2										1 E	4	Xn: $w \geq 25$ %	+	
Kupfercyanid s. Kaliumcyanid																			
Kupfer(II)-nitrat -Trihydrat	Xn	22-36/38			2										1 E	4	Xn: $w \geq 25\%$	+	
Kupfer(I)-oxid (Dikupferoxid)	Xn	22	(2)-22	8-16	2										1 E	4		+	
Kupfer(II)-sulfat	Xn,N	22-36/3850/53	(2)-22-60-61	11	2										1 E	4	Xn: $w \geq 25$ %	+	
Lithium	F,C	14/15-34	(1/2)-8-43-45	15-1	1													+	
Lithiumaluminiumhydrid (Lithiumtetrahydridalu-minat)	F	15	(2)-7/8-24/25-43	15-1	1													0	
Lithiumcarbonat	Xn	22-36	24	1	1												Xn: $w \geq 25$ %	+	
Lithiumchlorid wasserfrei	Xn	22-36/38	24	1	1												Xn: $w \geq 25$ %	+	
Lithiumfluorid	T	22-36/37/38	22-26-37-45	5	1										2,5	4	Xn: 3 % ≤ w < 25 %	+	
Lithiumhydrid	F,C	15-34	7/8-26-36/37/39-45	15	1										0,025			0	
Lithiumhydroxid wasserfrei, Monohydrat	C	35	(2)-26-36/37/39-45	2	1		K											+	
Lithiumhydroxid-Lösung, $w \geq 5$ %	C	35	(2)-26-37/39	2	1		K											+	

Stoffbezeichnung	Kennbuch-staben	R-Sätze	S-Sätze	Entsorgungs-sätze	WGK	Flaschenart	Verschluss	Aufbewahrung	krebs-erzeu-gend	erbgut-verän-dernd	fortpflanzungs-gefährdend		hautresorptiv sensibilisierend	VbF-Klasse[1]	Grenzwert mg/m³		Verdünnung	Schüler-experimente	Inventar
									K	M	R_F	R_E							
1	2	3	4						10	11	12		13	14	15		16	17	18
Lithiumhydroxid-Lösung, 2 % ≤ *w* < 5 %	C	34	(2)-26-37/39		1		K										Xi: 0,5 % ≤ *w* < 2 %	+	
Lithiumnitrat	O,Xn	8-22	28	1	1	Gl	G										Xn: *w* ≥ 25 %	+	
Luft, flüssige	O	8-34	(1/2)-21-45															+	
Magnesium-Pulver nicht stabilisiert	F	15-17	(2)-7/8-43	6-9														0	
Magnesium-Pulver, -Späne (phlegmatisiert, auch GRIGNARD)	F	11-15	(2)-7/8-43	3														+	
Magnesiumalkyle	F,C	14-17-34	(1/2)-16-43-45															+	
Magnesiumnitrat –Hexahydrat	O	8	24/25	11	1													+	
Magnesiumperchlorat –Hydrat	O,Xi	8-36/37/38		1	1	Gl	G											+	
Magnesiumphosphid	F,T+,N	15/29-28-50	(1/2)-22-43-45-61	15	2			N										–	
Malachitgrün-Oxalat	Xn	21/22	(2)-24/25	10	3												Xn: *w* ≥ 25 %	+	
Maleinsäure	Xn	22-36/37/38	(2)-26-28-37	10	1	br											Xn: *w* ≥ 25 %	+	
Maleinsäureanhydrid	C	22-34-42/43	(2)-22-26-36/37/39-45	10	1	br							S		0,41	= 1 =	Xn: *w* ≥ 1 %	+	
Malonsäure	Xn	22-36	22-24	10	1	br											Xn: *w* ≥ 25 %	+	
Mangan, Pulver	Xn	48/20	24-25	14											0,5 E	4		+	
Mangan(II)-chlorid wasserfrei; Di-, Tetrahydrat	Xn	22-36/37/38-40-52	26-36/37/39	11	1										0,5 E	4	Xn: *w* ≥ 25 %	+	
Mangandioxid (Braunstein)	Xn	20/22	(2)-25	3	1										0,5 E	4		+	

Stoffbezeichnung	Kennbuch-staben	R-Sätze	S-Sätze	Entsorgungs-sätze	WGK	Flaschenart	Verschluss	Aufbewahrung	krebs-erzeu-gend	erbgut-verän-dernd	fortpflanzungs-gefährdend		hautresorptiv sensibilisierend	VbF-Klasse[1]	Grenzwert mg/m³		Verdünnung	Schüler-experimente	Inventar
									K	M	R_F	R_E							
1	2	3	4						10	11	12		13	14	15		16	17	18
Mangan(II)-nitrat –Tetrahydrat	O	8		1	1										0,5 E	4		+	
Mangan(II)-sulfat –Monohydrat	Xn,N	48/20/22-51/53	(2)-22-61	11	1										0,5 E	4	Xn: $w \geq 10$ %	+	
MAY-GRÜNWALDs Lsg. (Eosin-Methylenblau-Lösung für Mikroskopie)	Xn	22-36	22-36		2													+	
Mennige s. Blei-Verbindungen																			
Menthol, DL (Pfefferminzcampher)	Xi	36			1												Xi: $w \geq 20$%	+	
Metaldehyd (2,4,6,8-Tetramethyl-1,3,5,7-tetraoxacyclooctan)	Xn	10-22	(2)-13-25-46	10													Xn: $w \geq 12{,}5$ %	+	
Methacrylsäure, $w \geq 25$%	C	21/22-35	26-36/37/39 -45		1												Xi: 2% $\leq w <$ 25%	+	
Methacrylsäuremethyl-ester s. Methylmethacrylat																			
Methan	F+	12	(2)-9-16-33	7	nwg			D,Y										+	
Methanal s. Formaldehyd																			
Methanol (Methylalkohol)	F,T	11-23/24/25-39/23/24/25	(1/2)-7-16-36/37-45	1-10	1	Gl	S						H	B	270	4	Xn: 3 % $\leq w <$ 10 %	0	
Methansäure s. Ameisensäure																			
Methenamin s. Hexamethylentetramin																			
2-Methoxyanilin (o-Anisidin)	*T*	*45-23/24/25*	*53-45*	*10-12*	*3*			N	*2*	*3*			*H*	*AIII*	*0,5**	*4*		–	

Stoffbezeichnung	Kennbuch-staben	R-Sätze	S-Sätze	Entsorgungs-sätze	WGK	Flaschenart	Verschluss	Aufbewahrung	krebs-erzeu-gend	erbgut-verän-dernd	fortpflanzungs-gefährdend		hautresorptiv sensibilisierend	VbF-Klasse[1]	Grenzwert mg/m³		Verdünnung	Schüler-experimente	Inventar
									K	M	R_F	R_E							
1	2	3	4						10	11	12		13	14	15		16	17	18
4-Methoxyanilin (p-Anisidin)	T+,N	26/27/28-33-50	(1/2)-28-36/37-45-61	10-12	2	br		X					H		0,51	4	T: 1 % ≤ *w* < 7 %	–	
2-Methoxyethanol (Methylglykol)	T	60-61-10-20/21/22	53-45	10	1						2	2	H		16	4		–	
2-Methoxyethylacetat (Methylglykolacetat)	T	60-61-20/21/22	53-45	10	1						2	2	H		25	4		–	
1-Methoxy-2-propylacetat (Essigsäuremethoxypro-pylester)	Xi	10-36	(2)-25	10										AII	270	= 1 =		+	
Methylacetat (Methylethanoat)	F,Xi	11-36-66-67	(2)-16-26-29-33	10-12	1	Gl	G	Y,K						AI	610	= 4 =		+	
Methylacrylat (Acrylsäuremethylester)	F,Xn	11-20/21/22-36/37/38-43	(2)-9-16-25-26-33-36/37-43	10	2	Gl	G	Y					H,S	AI	18	= 1 =	Xn: *w* ≥ 25 %	0	
Methylalkohol s. Methanol																			
N-Methylanilin	T;N	23/24/25-33-50/53	(1/2)-28-36/37-45-60-61	10-12	2	br							H	AIII	2,2	4	Xn: 3 % ≤ *w* < 25 %	0	
Methylbenzoat (Benzoesäuremethylester)	Xn	22	23-24/25	10	1									AIII			Xn: *w* ≥ 25 %	+	
Methylbenzol s. Toluol																			
Methylbromid s. Brommethan																			
3-Methylbuttersäure (Isovaleriansäure)	T	22-24-34	26-36/37/39-45		1									AIII			Xn: 3% ≤ *w* < 25%	+	
2-Methylbuta-1,3-dien (Isopren)	F+	12-52/53	(2)-9-16-29-33-61	9	1			Y,K						AI				*	
2-Methylbutan s. Isopentan																			
2-Methylbutan-2-ol (*tert*.-Amylalkohol)	F,Xn	11-20	(2)-9-16-24/25	10	1			Y						AI	360		Xn: *w* ≥ 25 %	+	

Stoffbezeichnung	Kennbuch-staben	R-Sätze	S-Sätze	Entsorgungs-sätze	WGK	Flaschenart	Verschluss	Aufbewahrung	krebs-erzeu-gend	erbgut-verän-dernd	fortpflanzungs-gefährdend		hautresorptiv sensibilisierend	VbF-Klasse[1]	Grenzwert mg/m³		Verdünnung	Schüler-experimente	Inventar
									K	M	R_F	R_E							
1	2	3	4						10	11	12		13	14	15		16	17	18
Methylchlorid s. Chlormethan																			
Methylchloroform s. 1,1,1-Trichlorethan																			
2-Methyl-4,6-dinitro-phenol s. 4,6-Dinitro-o-kresol																			
Methylenblau	Xn	22		1-10	2	br											Xn: $w \geq 25$ %	+	
Methylendichlorid s. Dichlormethan																			
Methylethylketon s. Butanon																			
Methylformiat (Methylmethanoat)	F+Xn	12-20/22-36/37	(2)-9-16-24-26-33	10-12	2	Gl	S	Y,K					H	AI	120	=1=		*	
Methylglykol s. 2-Methoxyethanol																			
Methylglykolacetat s. 2-Methoxyethylacetat																			
Methyliodid s. Iodmethan																			
Methylmethacrylat (Methacrylsäuremethyl-ester)	F,Xi	11-37/38-43	(2)-24-37-46	10-12	1	br		Y					S	AI	210	=1=	Xi: $w \geq 1$ %	0	
Methylorange (Helianthin)	T	25	37-45		2												Xn: 3% ≤ w < 25%	0	
4-Methylpentan-2-on (Isobutylmethylketon)	F,Xn	11-20-36/37-66	2)-9-16-29		1	Gl	G	Y					H	AI	83	=1=		+	
2-Methylpropan-2-ol (*tert.*-Butanol)	F,Xn	11-20	(2)-9-16	10	1	Gl	G	Y						B	62	4	Xn: $w \geq 25$ %	+	

Stoffbezeichnung	Kennbuch-staben	R-Sätze	S-Sätze	Entsorgungs-sätze	WGK	Flaschenart	Verschluss	Aufbewahrung	krebs-erzeu-gend	erbgut-verän-dernd	fortpflanzungs-gefährdend		hautresorptiv sensibilisierend	VbF-Klasse[1]	Grenzwert mg/m³		Verdünnung	Schüler-experimente	Inventar
									K	M	R_F	R_E							
1	2	3	4						10	11	12		13	14	15		16	17	18
2-Methylpropan-1-ol (Isobutanol)	Xi	10-37/38-41-67	(2)-7/9-13-26-37/39-46	10	1									AII	310	=1=		+	
3-Methylpyridin (3-Picolin)	Xn	10-20/21/22-36/37/38	(2)-26-36/37		1								H					0	
Methylsalicylat	Xn	22-36/37/38	26-36	10	1									AIII			Xn: $w \geq 25$ %	+	
α-Methylstyrol (Isopropenylbenzol)	Xi,N	10-36/37-51/53	(2)-61	10	2	br								AII	490	=1=		+	
Milchsäure (2-Hydroxy-propansäure)	Xi	36/38	26-39	1	1												Xi: $w \geq 20$%	+	
MILLONs Reagenz (enthält Quecksilber(II)-nitrat)	T+	26/27/28-33-50/53	(1/2)-13-28-45-60-61	4-8-16	3	br		X					H		0,1 E	4	T: 1 % ≤ w < 7 %	–	
Mineralwolle, künstliche Mineralfasern mit Länge ≥ 5 µm, Durchmesser < 3 µm	Xn	38-40	(2)-36/37						K2/ K3						250. 000 F/m³	4		–	
Molybdän(VI)-oxid (Molybdäntrioxid)	Xn	48/20/22-36/37	(2)-22-25	3	1										15 E	4		+	
Molybdatophosphorsäure wasserfrei, Monohydrat (Phosphormolybdänsäure)	C	34	(2)-26-36/37/39-45		2										5 E	4		+	
Monobromethan s. Bromethan																			
Monobrommethan s. Brommethan																			
Monochlordifluormethan	N	59	59		1										3600	4		+	
Monochloressigsäure s. Chloressigsäure																			
Monochlorethan s. Chlorethan																			

Stoffbezeichnung	Kennbuch-staben	R-Sätze	S-Sätze	Entsorgungs-sätze	WGK	Flaschenart	Verschluss	Aufbewahrung	krebs-erzeu-gend	erbgut-verän-dernd	fortpflanzungs-gefährdend		hautresorptiv sensibilisierend	VbF-Klasse[1]	Grenzwert mg/m³		Verdünnung	Schüler-experimente	Inventar
									K	M	R_F	R_E							
1	2	3	4						10	11	12		13	14	15		16	17	18
Monofluoressigsäure s. Fluoressigsäure																			
Naphthalin	Xn,N	22-50/53	(2)-36/37-60/61	10	2				3*						50			0	
1-Naphthol	Xn	21/22-37/38-41	(2)-22-26-37/39	10	1	br							H				Xn: $w \geq 25$ %	+	
2-Naphthol (ß-Naphthol)	Xn,N	20-22-50	(2)-24/25-61	10	2	br											Xn: $w \geq 25$ %	+	
1-Naphthylamin	Xn,N	22-51/53	(2)-24-61		2								H		1 E	4	Xn: w ≥ 25 %	0	
2-Naphthylamin	*T,N*	*45-22-51/53*	*53-45-61*					*N*	*1*				*H*					–	
Natrium	F,C	14/15-34	(1/2)-5-8-43-45	6-12-16	2			X										0	
Natriumazid	T+,N	28-32-50/53	(1/2)-28-45-60-61	9	2			X							0,2			–	
Natriumbromat	O,Xi	9-36/38	35	1	2												Xi: $w \geq 20$ %	0	
Natriumcarbonat wasserfrei, Mono-, Decahydrat	Xi	36	(2)-22-26	1	1												Xi: $w \geq 20$ %	+	
Natriumchlorat	O,Xn	9-22	(2)-13-17-46	1-6	2	Gl	G	X									Xn: $w \geq 25$ %	0	
Natriumchromat wasserfrei, Tetrahydrat	T+,N	49-46-21-25-26-37/38-41-43-50/53	53-45-60-61	12-16	3				2	2			H,S		0,05 E*	4		–	
Natriumcyanat	Xn	22-52/53	(2)-24/25-61	1	1												Xn: $w \geq 25$ %	+	
Natriumcyanid	T+,N	26/27/28-32-50/53	(1/2)-7-28-29-45-60-61	6-12-16	3			X					H		5 E	4	T: 1 % ≤ w < 7 %	–	
Natriumdichromat	O,T+,N	49-46-8-21-25-26-37/38-41-43-50/53	53-45-60-61	12-16	3				2	2			H,S		0,05 E*	4			
Natriumdisulfit	Xn	22-31-41	26-39-49	1	1												Xn: $w \geq 25$ %	+	
Natriumdithionit	Xn	7-22-31	(2)-7/8-26-28-43	1	1												Xn: $w \geq 25$ %	+	

Stoffbezeichnung	Kennbuch-staben	R-Sätze	S-Sätze	Entsorgungs-sätze	WGK	Flaschenart	Verschluss	Aufbewahrung	krebs-erzeu-gend	erbgut-verän-dernd	fortpflanzungs-gefährdend		hautresorptiv sensibilisierend	VbF-Klasse[1]	Grenzwert mg/m³		Verdünnung	Schüler-experimente	Inventar
									K	M	R_F	R_E							
1	2	3	4						10	11	12		13	14	15		16	17	18
Natriumethylat	F,C	11-14-34	(1/2)-8-16-26-4345	10	1												w < 10 %	+	
Natriumfluorid	T	25-32-36/38	(1/2)-22-36-45	5	1										2,5 E	4	Xn: 3 % ≤ w < 25 %	0	
Natriumformiat	Xi	36	26	1	1												Xi: w ≥ 20 %	+	
Natriumhydrid	F	15	(2)-7/8-24/25-43	15	1		K											0	
Natriumhydrogensulfat –Monohydrat	Xi	41	(2)-24-26	2	1												Xi: w ≥ 10 %	+	
Natriumhydroxid, wasserfrei (Ätznatron)	C	35	(1/2)-26-37/39-45	2	1		K								2 E	= 1 =		+	
Natriumhydroxid-Lösung, w ≥ 5 % (Natronlauge)	C	35	(1/2)-26-37/39-45	2	1		K								2 E	= 1 =		+	
Natriumhydroxid-Lösung, 2 % ≤ w < 5 %	C	34	(1/2)-26-37/39-45	1	1		K								2 E	= 1 =	Xi: 0,5 % ≤ w < 2 %	+	
Natriumhypochlorit-Lösung, w(aktives Chlor) ≥ 10 %	C	31-34	(1/2)-28-45-50	1	2	br												+	
Natriumhypochlorit-Lsg., 5 % ≤ w(akt.Chlor) <10%	Xi	31-36/38	(1/2)-25	1	2	br												+	
Natriumiodat	O	8	17	1	1	br Gl	G											0	
Natriumperborat –Trihydrat (Natriummetaboratperoxid)	Xi	36	26														Xi: w ≥ 20 %	+	
Natriumsilikat (Natrium-metasilikat)	C	34-37	(1/2)-13-24/25-36/37/39-45	1	1												Xi: 5 % ≤ w < 10 %	+	
Natriummolybdat –Dihydrat				1	1										5 E	4		+	
Natriumnitrat	O	8	41	1	1	Gl	G											+	
Natriumnitrit	O,T,N	8-25-50	(1/2)-45-61	1-16	2												Xn: 1 % ≤ w < 5 %	0	

Stoffbezeichnung	Kennbuch-staben	R-Sätze	S-Sätze	Entsorgungs-sätze	WGK	Flaschenart	Verschluss	Aufbewahrung	krebs-erzeu-gend K	erbgut-verän-dernd M	fortpflanzungs-gefährdend R_F	fortpflanzungs-gefährdend R_E	hautresorptiv sensibilisierend	VbF-Klasse[1]	Grenzwert mg/m³		Verdünnung	Schüler-experimente	Inventar
1	2	3	4						10	11	12		13	14	15		16	17	18
Natriumoxalat	Xn	21/22	(2)-24/25	5	1								H		1 E		Xn: $w \geq 25$ %	+	
Natriumperchlorat –Monohydrat	O,Xn	9-22	(2)-13-22-27	1	1	Gl	G										Xn: $w \geq 25$ %	0	
Natriumperiodat (Natriummetaperiodat)	O,Xi	8-37/38	17	1	1	Gl	G											+	
Natriumperoxid	O,C	8-35	(1/2)-8-27-39-45	2-16	1	Gl	G											0	
Natriumperoxodisulfat	O,Xn	8-22-36/37/38-42/43	22-24-37-45	2	1	Gl	G										Xn: $w \geq$ 1 %	+	
Natriumsalicylat	Xn	22	24/25	1-10	1												Xn: $w \geq 25$ %	+	
Natriumsulfid	C,N	31-34-50	(1/2)-26-45-61	1	2												Xi: 5 % ≤ w < 10 %	+	
Natriumpolysulfid	T,N	25-31-34-50	(1/2)-26-36/37/39-45-61	1	2												Xn: 3 % ≤ w < 25 %	+	
Natriumsulfit	Xi	31		1	1												Xi: $w \geq 20$ %	+	
Natriumtetraborat, wasserfrei (Borax)			24/25	1	1													+	
Natriumthiocyanat	Xn	20/21/22-32	(2)-13	1	1												Xn: $w \geq 25$ %	+	
Natriumtrichloracetat (TCA-Natrium)	Xi,N	37-50/53	(2)-46-60-61	10-12													Xi: $w \geq 20$ %	+	
Natronkalk	C	35	26-36/37/39-45	2	1												Xi: 1 % ≤ w < 5 %	+	
Natronlauge s. Natriumhydroxid-Lsg.																			
Natronwasserglas (Natriumsilikat-Lsg.)	Xi	36/37/38	26-36	1	1												Xi: $w \geq 20$ %	+	
Nelkenöl	Xn	21/22-36/37/38	26-36/37	1	1												Xn: $w \geq 25$ %	+	
NESSLERs Reagenz, (enthält Kaliumtetraiodo-mercurat II)	T+,N	26/27/28-33-50/53	(1/2)-13-28-45-60-61	8-16	3	br		X					H		0,1 E	4	T: 1 % ≤ w < 7 %	–	

Stoffbezeichnung	Kennbuch-staben	R-Sätze	S-Sätze	Entsorgungs-sätze	WGK	Flaschenart	Verschluss	Aufbewahrung	krebs-erzeu-gend	erbgut-verän-dernd	fortpflanzungs-gefährdend		hautresorptiv sensibilisierend	VbF-Klasse[1]	Grenzwert mg/m³		Verdünnung	Schüler-experimente	Inventar
									K	M	R_F	R_E							
1	2	3	4						10	11	12		13	14	15		16	17	18
Nickel (in Form atembarer Stäube/Aerosole)	Xn	40-43	(2)-22-36	14					3				S		0,5 E	4		0	
Nickel(II)-acetat –Tetrahydrat	*T*	*45-22-43*	*53-24-27-28-37-45*	*11-12*	*3*			N	*1**				*S*					–	
Nickel(II)-bromid –Trihydrat	Xi	43	24-37		3				K1*				S		0,05 E*	4	Xi: $w \geq 20$ %	0	
Nickelcarbonat	Xn,N	22-40-43-50/53	(2)-22-36/37-60-61	8-16	1				3				S		0,5 E	4		0	
Nickel(II)-chlorid –Hexahydrat	T,N	45-25-43-50/53	24-37-45-61	11-12	2				1*				S					–	
Nickel(II)-hydroxid	Xn,N	20/22-40-43-50-53	(2)-22-36/37-60-61	8-16	1				3				S					0	
Nickel(II)-hydroxidcarbonat (Nickelcarbonat, basisch)	Xn,N	22-40-43-50/53	(2)-22-36/37-60-61	11-12	3				K3*				S		0,5 E	4	Xn: $w \geq 1$ %	0	
Nickeldioxid	*T*	*49-43-53*	*53-45-61*	*8-16*	*1*			*N*	*1*				*S*					–	
Nickelmonoxid	*T*	*49-43-53*	*53-45-61*	*8-16*				N	*1*				*S*		*0,5 E**	*4*			
Nickel(II)-nitrat –Hexahydrat	*T,O*	*45-8-22-43*	*53-36/37/39-45*	*11-12*	*2*			N	*1**				*S*					–	
Nickel(II)-sulfat –Hexahydrat	Xn,N	22-40-42/43-50/53	(2)-22-36/37-60-61	11-12	3				1*				S					–	
Nickelsulfid	T	49-43-50/53	53-45-60-61	8-16	1				1				S		0,5 E*	4		–	
Nickeltetracarbonyl (Tetracarbonylnickel)	F,T+,N	61-11-26-40-50/53	53-45-60-61	7	2			N	3			2	H	A I	0,15			–	
Nicotin (3-Pyridyl-*N*-methyl-pyrrolidin)	T+,N	25-27-51/53	(1/2)-36/37-45-61	10-16	3			X					H		0,47	4	Xn: 0,1 % ≤ w < 1 %	–	
Ninhydrin	Xn	22-36/37/38	26-36	10-12	2								H				Xn: $w \geq 25$ %	+	

Stoffbezeichnung	Kennbuch-staben	R-Sätze	S-Sätze	Entsorgungs-sätze	WGK	Flaschenart	Verschluss	Aufbewahrung	krebs-erzeu-gend	erbgut-verän-dernd	fortpflanzungs-gefährdend		hautresorptiv sensibilisierend	VbF-Klasse[1]	Grenzwert mg/m³		Verdünnung	Schüler-experimente	Inventar
									K	M	R_F	R_E							
1	2	3	4						10	11	12		13	14	15		16	17	18
Ninhydrin-Sprühreagenz (in 2-Propanol)		11-36-67	(2)-7-16-23.3-24-26-51		1									B				+	
Nitriersäure s. Salpeter-/Schwefel-säure-Mischung																			
Nitrite s. Kalium-, Natriumnitrit																			
2-Nitroanilin	T	23/24/25-33-52/53	(1/2)-28-36/37-45-61	10-12	2	br							H				Xn: 3 % ≤ *w* < 25 %	0	
3-Nitroanilin	T	23/24/25-33-52/53	(1/2)-28-36/37-45-61	10-12	2	br							H				Xn: 3 % ≤ *w* < 25 %	0	
4-Nitroanilin	T	23/24/25-33-52/53	(1/2)-28-36/37-45-61	10-12	2	br							H		6		Xn: 3 % ≤ *w* < 25 %	0	
4-Nitrobenzaldehyd	Xn	22	22-24/25	10	2												Xn: *w* ≥ 25 %	+	
Nitrobenzol	T,N	23/24/25-40-48/23/24-51/53-62	(1/2)-28-36/37-45-61	10-12	2			X,Y	3		3		H	AIII	5	4		0	
Nitrocellulose (Cellulosenitrat)	E	1-3	(2)-35	6-9				N*										–	
Nitrocellulose *w* max. 12,6 % (N)	F	11	(2)-16-33-37/39	6-9														0	
Nitroethan	Xn	10-20/22	(2)-9-25-41	10	2			Y						AII	310		Xn: *w* ≥ 12,5 %	+	
Nitroglycerin s. Glycerintrinitrat																			
Nitromethan	Xn	5-10-22	(2)-41	10	2									AII	250		Xn: *w* ≥ 12,5 %	+	
1-Nitronaphthalin	Xn,N	22-36-51/53	28-36-60-61	10-12	2												Xn: ≥ 25 %	+	
2-Nitronaphthalin	*T,N*	*45-51/53*	*53-45-61*	*8*	*2*			*N*	*2*						*0,25**	*4*		–	
2-Nitrophenol (o-Nitrophenol)	Xn	22-36/38	26-28	10-12	2												Xn: *w* ≥ 25 %	+	

Stoffbezeichnung	Kennbuch-staben	R-Sätze	S-Sätze	Entsorgungs-sätze	WGK	Flaschenart	Verschluss	Aufbewahrung	krebs-erzeu-gend	erbgut-verän-dernd	fortpflanzungs-gefährdend		hautresorptiv sensibilisierend	VbF-Klasse[1]	Grenzwert mg/m³		Verdünnung	Schüler-experimente	Inventar
									K	M	R_F	R_E							
1	2	3	4						10	11	12		13	14	15		16	17	18
3-Nitrophenol (m-Nitrophenol)	Xn	22-36/38	26-28	10-12	2												Xn: $w \geq 25$ %	+	
4-Nitrophenol (p-Nitrophenol)	Xn	20/21/22-33	(2)-28	10-12	2								H				Xn: $w \geq 25$ %	+	
Nitroprussid-Natrium –Dihydrat (Natriumpenta-cyanonitrosylferrat(II))	T	25	22-37-45	10-12	2												Xn: 3 % ≤ w < 25 %	0	
N-Nitrosodimethylamin	*T+,N*	*45-25-26-48/25-51/53*	*53-45-61*	*8*				*N*	*2*						*0,001 **	*4*		–	
N-Nitrosodi-n-propylamin	*T,N*	*45-22-51/53*	*53-45-61*	*8*				*N*	*2*						*0,00 1**	*4*		–	
p-Nitrosophenol	Xn,N	22-41-51/53-68	(2)-26-36/37/ 39-47-49-61	8					3									0	
2-Nitrotoluol	T,N	23/24/25-33-51/53	(1/2)-28-37-45-61	10-12	2				2*	3*	3*		H	AIII	0,5*	4	Xn: 3 % ≤ w < 25 %	–	
4-Nitrotoluol	T,N	23/24/25-33-51/53	(1/2)-28-37-45-61	10-12	2								H	AIII	28	4	Xn: 3 % ≤ w < 25 %	0	
Nitrozellulose s. Nitrocellulose																			
n-Nonan	Xn	10-65	23.2-24-62	10-12	1									AII			Xn: $w \geq 25$ %	+	
Octan (*n*-), Isomere	F,Xn,N	11-38-50/53-65-67	(2)-9-16-29-33-60-61-62	10-12	1	Gl		Y						AI	2400	4		+	
Oct-1-en	F,Xn	11-65	16-62	10-12	1									AI				+	
1-Octanol	Xi	36/38	(2)-23.2	10-12	1									AIII			Xi: $w \geq 20$ %	+	
Octansäure *n*-Caprylsäure	C	34	(2)-26-36/37/39-45	10-12	1												Xi: 5 % ≤ w < 10 %	+	
Oleum 20 % ≤ $w(SO_3)$ < 65 %	C	14-35-37	(1/2)-26-30-45	2	2	Skf		Y							1E	1		*	
Oxalate	Xn	21/22	(2)-24/25	5									H				Xn: $w \geq$ 5 %	+	

Stoffbezeichnung	Kennbuch-staben	R-Sätze	S-Sätze	Entsorgungs-sätze	WGK	Flaschenart	Verschluss	Aufbewahrung	krebs-erzeu-gend	erbgut-verän-dernd	fortpflanzungs-gefährdend		hautresorptiv sensibilisierend	VbF-Klasse[1]	Grenzwert mg/m³		Verdünnung	Schüler-experimente	Inventar
									K	M	R_F	R_E							
1	2	3	4						10	11	12		13	14	15		16	17	18
Oxalsäure wasserfrei, Dihydrat	Xn	21/22	(2)-24/25	5	1								H		1 E		Xn: $w \geq$ 5 %	+	
Oxalsäurediethylester s. Diethyloxalat																			
Ozon	O,T+			7				N	3*						0,2	= 1 =	T: 1 % ≤ w < 7 %	–	
Palladium(II)-chlorid	Xi	36/38	26-28	14	1								S					+	
Pankreatin	Xn	36/37/38-42/43	(2)-22/24-37-45	1	1	br											Xn: $w \geq$ 1 %	+	
Paraformaldehyd	Xn	20/22-36/37/38-40-43	(2)-22-26-36/37		2													+	
Paraldehyd s. 2,4,6-Trimethyl-1,3,5-trioxan																			
Parathion (4-Nitrophenyl-diethylthiophosphat)	T+,N	27/28-50/53	(1/2)-28-36/37-45-60-61	8				X					H		0,1 E		Xn: 0,1 % ≤ w < 1 %	–	
n-Pentan iso-Pentan	F+,Xn, N	12-51/53-65-66-67	(2)-9-16-29-33-61-62	10-12	1	Gl	S	Y,K						AI	3000	4		*	
tert.-Pentan, Dimethylpropan	F+,N	12-51/53	(2)-9-16-33-61	10-12	1	Gl	S	Y,K						AI	3000	4		*	
Pentan-2,4-dion (Acetylaceton)	Xn	10-22	(2)-21-23-24/25	10	1									AII			Xn: $w \geq$ 25 %	+	
1-Pentanol (*n*-Amylalkohol)	Xn	10-20	(2)-24/25	10-14	1									AII			Xn: $w \geq$ 25 %	+	
2-Pentanol (*sek*.-Amylalkohol)	Xn	10-20	(2)-24/25	10-14	2									AII			Xn: $w \geq$ 25 %	+	
3-Pentanol (2-Methyl-butanol-2)	F,Xn	11-20	(2)-9-16-24/25	10-14	2									AII	360		Xn: $w \geq$ 25 %	+	
Perchlorethylen s. Tetrachlorethen (PER)																			
Perchlorsäure, $w \geq$ 50 %	O,C	5-8-35	(1/2)-23-26-36-45	2	1	br Gl	G											–	

Stoffbezeichnung	Kennbuch-staben	R-Sätze	S-Sätze	Entsorgungs-sätze	WGK	Flaschenart	Verschluss	Aufbewahrung	krebs-erzeu-gend	erbgut-verän-dernd	fortpflanzungs-gefährdend		hautresorptiv sensibilisierend	VbF-Klasse[1]	Grenzwert mg/m³		Verdünnung	Schüler-experimente	Inventar
									K	M	R_F	R_E							
1	2	3	4						10	11	12		13	14	15		16	17	18
Perchlorsäure, 10 % ≤ *w* < 50 %	C	34	23-28-36	2	1	br Gl											Xi: 1 % ≤ *w* < 10 %	+	
Perhydrit-Tabletten Wasserstoffperoxid-Tbl.	O,C	8-34	3/7-14.11-26-36/37/39-45		1													+	
Petrolether Siedebereich 50 - 70 °C	F,Xn	11-52/53-65	9-16-23.2-24-33-62	10-12	1	Gl	S	Y						AI				+	
Petroleum Siedebereich 180 - 220 °C	Xn	65	23.2-24-62	10-12	2									AIII				+	
Petroleumbenzin Siedebereich 40 - 60 °C	F,Xn	1152/53-65	9-16-23.2-24-33-62	10-12	1	Gl	S	Y						AI				+	
Petroleumbenzin Siedebereich 60 - 80 °C	F,Xn,N	11-38-48/20-51/53-62-65-67	16-23.2-24-33-36/37-61-62	10-12	1	Gl	S	Y						AI				+	
Petroleumbenzin Siedebereich 100 - 140 °C	F,Xn,N	11-38-51/53-65-67	9-16-23.2-24-33-61-62	10-12	1	Gl		Y						AI				+	
Phenol	T	24/25-34	(1/2)-28-45	10-12	2	br							H	AIII	19	= 1 =		0	
1,2-Phenylendiamin (1,2-Diaminobenzol)	T,N	20/21-25-36-40-43-50/53-68	(1/2)-28.1-36/37-45-60-61		3				K3	M3			H,S		0,1	4	Xn: 1 % ≤ *w* < 5 %	–	
1,3-Phenylendiamin (1,3-Diaminobenzol)	T,N	23/24/25-36-43-50/53-68	(1/2)-28.1-36/37-45-60-61		2					M3			H,S				Xn: 1 % ≤ *w* < 5 %	0	
1,4-Phenylendiamin (1,4-Diaminobenzol)	T,N	23/24/25-36-43-50/53-68	(1/2)-28.1-36/37-45-60-61		3								H,S		0,1 E	4	Xn: 1 % ≤ *w* < 5 %	0	
Phenylhydrazin	*T,N*	*45-23/24/25-36/38-43-48/23/24/25-50*	*(1/2)-53-45-61*	*10-12*	*2*			*N*	*2*	*3*			*H, S*	*AIII*	*22*			–	
N-Phenylthioharnstoff	T+	26/28-43	36/37/39-45	10-12	3			X									Xn: 0,1 % ≤ *w* < 1 %	–	
Phloroglucin	Xi	36/37/38		10-12	2												Xi: *w* ≥ 20 %	+	
Phosphide s. Al-, Ca-, Mg-, Zn-Phosphid																			
Phosphor, gelb / weiß (Tetraphosphor)	F,T+,C,N	17-26/28-35-50	(1/2)-5-26-28-45-61	6-16	3	br		X							0,1 E	= 1 =		–	

Stand: 31. Januar 2003

Stoffbezeichnung	Kennbuch-staben	R-Sätze	S-Sätze	Entsorgungs-sätze	WGK	Flaschenart	Verschluss	Aufbewahrung	krebs-erzeu-gend	erbgut-verän-dernd	fortpflanzungs-gefährdend		hautresorptiv sensibilisierend	VbF-Klasse[1]	Grenzwert mg/m³		Verdünnung	Schüler-experimente	Inventar
									K	M	R_F	R_E							
1	2	3	4						10	11	12		13	14	15		16	17	18
Phosphor, rot	F,N	11-16-50	(2)-7-43-61	6-9														+	
Phosphor(V)-bromid (Phosphorpentabromid)	C	35	26-36/37/39-45	15-2	2	br	G	Y									Xi: 5 % ≤ *w* < 10 %	0	
Phosphor(III)-bromid (Phosphortribromid)	C	14-34-37	(1/2)-26-45	15-2	1	br Gl	G	Y									Xi: 5 % ≤ *w* < 10 %	0	
Phosphor(III)-chlorid (Phosphortrichlorid)	T+,C	14-26/28-35-48/20	(1/2)-7/8-26-36/37/39-45	15-2	1	br Gl	G	Y							2,8	= 1 =		–	
Phosphor(V)-oxid (*di*-Phosphorpentoxid)	C	35	(1/2)-22-26-45	2	1										1 E	= 1 =	Xi: 1 % ≤ *w* < 5 %	+	
Phosphor(V)-chlorid (Phosphorpentachlorid)	T+	14-22-26-34-48/20	(1/2)-7/8-26-36/37/39-45	15-2	1	G		Y							1 E	=1=		–	
ortho-Phosphorsäure, *w* ≥ 25 %	C	34	(1/2)-26-45	2	1										1	2		+	
ortho-Phosphorsäure, 10 % ≤ *w* < 25 %	Xi	36/38	25	1	1										1	2		+	
Phosphor*w*asserstoff (Phosphin)	F+,T+	17-26	7/9-36-45	7	2			N							0,14	= 1 =		–	
Phthalsäure (1,2-Benzoldicarbonsäure)	Xi	36/37/38	22-24/25	10	1												Xi: *w* ≥ 20 %	+	
Phthalsäureanhydrid	Xn	22-37/38-41-42/43	(2)-23-24/25-26-37/39-46	10	1								S		1 E	= 1 =	Xn: *w* ≥ 25 %	+	
Pikrinsäure s. 2,4,6-Trinitrophenol																			
Piperidin	F,T	11-23/24-34	(1/2)-16-26-27-45		2								H	B			Xn: 1 % ≤ *w* < 5 %	+	
Propan	F+	12	(2)-9-16	7	nwg			D,Y							1800	4		+	
Propanal (Propionaldehyd)	F,Xi	11-36/37/38	9-16-29	2	1	Gl	G							AI			Xi: *w* ≥ 20 %	+	
Propan-1-ol	F,Xi	11-41-67	(2)-7-16-24-26-39	10	1	Gl								B				+	

Stoffbezeichnung	Kennbuch-staben	R-Sätze	S-Sätze	Entsorgungs-sätze	WGK	Flaschenart	Verschluss	Aufbewahrung	krebs-erzeu-gend	erbgut-verän-dernd	fortpflanzungs-gefährdend		hautresorptiv sensibilisierend	VbF-Klasse[1]	Grenzwert mg/m³		Verdünnung	Schüler-experimente	Inventar
									K	M	R_F	R_E							
1	2	3	4						10	11	12		13	14	15		16	17	18
Propan-2-ol	F,Xi	11-36-67	(2)-7-16-24/25-26	10	1	Gl								B	500	4		+	
Propanon s. Aceton																			
Propen (Propylen)	F+	12	(2)-9-16-33	7				D,Y										*	
Propen-2-al s. Acrylaldehyd																			
2-Propen-1-ol (Allylalkohol)	T,N	10-23/24/25-36/37/38-50	(1/2)-36/37/39-38-45-61	10-12	2	Gl							H	B	4,8	4	Xn: 3 % ≤ *w* < 25 %	0	
Propionsäure, *w* ≥ 25 %	C	34	(1/2)-23-36-45	10	1										31	= 1 =		+	
Propionsäure, 10 % ≤ *w* < 25 %	Xi	36/37/38	(1/2)-23-36-45	10	1										31	= 1 =		+	
Propylalkohol s. Propanole																			
Propylbromid s. 1-Brompropan																			
Pyridin	F,Xn	11-20/21/22	(2)-26-28	16-10-12	2		S	Y					H	B	16	4	Xn: *w* ≥ 5%	0	
Pyrogallol s. 1,2,3-Trihydroxybenzol																			
Quecksilber	T,N	23-33-50/53	(1/2)-7-45-60-61	6-12-14-16	3			X,Y							0,1	4		0	
Quecksilber(I)-chlorid (Kalomel)	Xn,N	22-36/37/38-50/53	(2)-13-24/25-46-60-61	6-12-16	3	br									0,1 E	4		+	
Quecksilber(II)-chlorid	T+,N	28-34-48/24/25-50/53	(1/2)-36/37/39-45-60-61	6-12-16	3	br		X					H		0,1 E	4	Xn: 0,1 % ≤ *w* < 0,5 %	–	
Quecksilber(II)-fulminat (Knallquecksilber)	E,T,N	3-23/24/25-33-50/53	(1/2)-3-35-45-60-61	6-9	3			N					H		0,1 E	4		–	

Stoffbezeichnung	Kennbuch-staben	R-Sätze	S-Sätze	Entsorgungs-sätze	WGK	Flaschenart	Verschluss	Aufbewahrung	krebs-erzeu-gend	erbgut-verän-dernd	fortpflanzungs-gefährdend		hautresorptiv sensibilisierend	VbF-Klasse[1]	Grenzwert mg/m³		Verdünnung	Schüler-experimente	Inventar
									K	M	R_F	R_E							
1	2	3	4						10	11	12		13	14	15		16	17	18
Quecksilber(II)-sulfid (Zinnober)				6-12-16	3													+	
Quecksilber-Verbind.,. sonstige anorganische	T+,N	26/27/28-33-50/53	(1/2)-13-28-45-60-61	6-12-16	3			X					H		0,1 E	4	Xn: 0,1 % ≤ *w* < 0,5%	–	
Quecksilber-Verbind.,. organische	T+,N	26/27/28-33-50/53	(1/2)-13-28-36-45-60-61	6-12-16	3	br		X					H, S		0,01 E	4	Xn: 0,05 % ≤ *w* < 0,5%	–	
Resorcin s. 1,3-Dihydroxybenzol																			
Rhodamin B	Xn	41-52/53	22-26-39-61		2												Xn: *w* ≥ 25 %	+	
Rhodanwasserstoffsäure	Xn	20/21/22-32-52/53	(2)-13-61	2									H				Xn: *w* ≥ 25 %	+	
Salicylaldehyd	Xn	22-38	25		2									AIII			Xn: *w* ≥ 25 %	+	
Salicylsäure	Xn	22-37/38-41	26-39	2-10	1												Xn: *w* ≥ 25 %	+	
Salpetersäure, *w* ≥ 70 % (rauchend)	O,C	8-35	(1/2)-23-26-36-45	2	2	br Skf		Y							5,2	= 1 =		0	
Salpetersäure, 20 % ≤ *w* < 70 %	C	35	(1/2)-23-26-27	2	1	br Skf		Y							5,2	= 1 =		+	
Salpetersäure, 5 % ≤ *w* < 20 %	C	34	(1/2)-23-26-27		1										5,2	= 1 =		+	
Salpetersäure, *w* ≥ 30 % + Schwefelsäure (Nitriersäure)	O,C	8-35	(1/2)-23-26-30-36-45	2	2	br Skf		Y										*	
Salzsäure, *w* ≥ 25 %	C	34-37	(1/2)-26-45	2	1	Skf		Y							8	= 1 =		+	
Salzsäure, 10 % ≤ *w* < 25 %	Xi	36/37/38	(2)-28	2	1										8	= 1 =		+	
Saponin	Xi	36/37	24	10	2												Xi: *w* ≥ 20 %	+	
Sauerstoff, flüssiger	O	8	2-17					N										–	
Schwefel, sublimiert				3	nwg													+	

Stand: 31. Januar 2003

Stoffbezeichnung	Kennbuch-staben	R-Sätze	S-Sätze	Entsorgungs-sätze	WGK	Flaschenart	Verschluss	Aufbewahrung	krebs-erzeu-gend	erbgut-verän-dernd	fortpflanzungs-gefährdend		hautresorptiv sensibilisierend	VbF-Klasse[1]	Grenzwert mg/m³		Verdünnung	Schüler-experimente	Inventar
									K	M	R_F	R_E							
1	2	3	4						10	11	12		13	14	15		16	17	18
Schwefeldioxid	T	23-34	(1/2)-9-26-36/37/39-45	7	1			N							5	= 1 =	Xi: 0,5 % ≤ *w* < 5 %	0	
Schwefeldioxid-Lösung 0,5 % ≤ *w* < 5 % (schweflige Säure)	Xi	36/37/38	24-26	2	1	Gl	G								5	= 1 =		+	
Schwefelkohlenstoff s. Kohlenstoffdisulfid																			
Schwefelsäure, *w* ≥ 15 %	C	35	(1/2)-26-30-45	2	1	Gl	G								1 E	= 1 =		+	
Schwefelsäure, 5 % ≤ *w* < 15 %	Xi	36/38	(2)-26	2	1										1 E	= 1 =		+	
Schwefelsäure, mit $w(SO_3)$ = 30 % s. Oleum																			
Schwefelsäurediethyl-ester s. Diethylsulfat																			
Schwefelwasserstoff	F+,T+ N	12-26-50	(1/2)-9-16-28-36/37-45-61	2-7	2			N							14	= 1 =	Xn: 1% ≤ *w* < 5%	–	
Schwefelwasserstoff-Lsg. 1 % ≤ *w* < 5 %	Xn	20	(1/2)-9-16-28-36/37-45-61	2	2			Y							14	= 1 =		0	
Schweflige Säure s. Schwefeldioxid- Lsg.																			
Sebacinsäuredichlorid	C	34-37	26-36/37/39-45	15-2	2	br											Xi: 5 % ≤ *w* < 10 %	+	
Seifenlösung ethanolisch; z.B. Boutron-Boudet		10			1													+	
Selen (Stücke oder Pulver)	T	23/25-33-53	(1/2)-20/21-28-45-61	8	2										0,1 E			0	
Selendioxid (Selen(IV)-oxid)	T,N	23/25-33-50/53	(1/2)-20/21-28-45-60-61	8	2										0,1 E	4		0	

Stoffbezeichnung	Kennbuch-staben	R-Sätze	S-Sätze	Entsorgungs-sätze	WGK	Flaschenart	Verschluss	Aufbewahrung	krebs-erzeu-gend	erbgut-verän-dernd	fortpflanzungs-gefährdend		hautresorptiv sensibilisierend	VbF-Klasse[1]	Grenzwert mg/m³		Verdünnung	Schüler-experimente	Inventar
									K	M	R_F	R_E							
1	2	3	4						10	11	12		13	14	15		16	17	18
Silbernitrat	C,N	34-50/53	(1/2)-26-45-60-61	12-13-14	3	br									0,01 E	4	Xi: 5 % ≤ *w* < 10 %	+	
Silberoxid	O,Xi	8-41-44	(1/2)-26-39	14	1										0,01 E			+	
Stickstoffdioxid (Distickstofftetraoxid)	T+	26-34	(1/2)-9-26-28-36/37/39-45	7	1			Y							9,5	= 1 =	T: 1 % ≤ *w* < 7 %	–	
Stickstoffmonooxid	T+	26-37	(7/9)-26-36-45	7	1										30		T: 1 % ≤ *w* < 7 %	–	
Strontiumchromat	*T,N*	*45-22-50/53*	*53-45-60-61*	*16*	*3*			*N*	*2*						*0,05 E**	*4*		–	
Strontiumnitrat	O,Xi	8-36/37/38	17-26-36/37/39	1	2	Gl	G										Xi: *w* ≥ 20 %	+	
Strychnin	T+,N	27/28-50/53	(1/2)36/37-45-60-61	10-16				X					H		0,15 E	4	Xn: 0,1 % ≤ *w* < 1 %	–	
Styrol	Xn	10-20-36/38	(2)-23	10-12	2	br Gl	G	Y						AII	86	4	Xn: *w* ≥ 12,5 %	0	
Sulfanilsäure s. 4-Aminobenzolsulfon-säure																			
Sulfurylchlorid (Sulfonylchlorid)	C	14-34-37	(1/2)-26-45	15-2	1	Skf		Y									Xi: 5 % ≤ *w* < 10 %	0	
TNT s. 2,4,6-Trinitrotoluol																			
Tellur, Pulver	Xn	20-36/37	26	8	nwg										0,1 E	4		+	
Terpentinöl	Xn,N	10-20/21/22-36/38-43-51/53-65	(2)-36/37-46-61-62	10	2	br							H, S	AII	560	= 1 =	Xn: *w* ≥ 25 %	0	
1,1,2,2-Tetrachlorethan	T+,N	26/27-51/53	(1/2)-38-45-61	10-12	3	br Gl	G	X,Y	3	3			H		7		Xn: 0,1 % ≤ *w* < 1 %	–	
Tetrachlorethen (Tetrachlorethylen, PER)	Xn,N	40-51/53	(2)-23-36/37-61	10-12	3	br Gl	G	Y	3			3*			345	4	Xn: *w* ≥ 1 %	0	
Tetrachlorkohlenstoff s. Tetrachlormethan																			

Stoffbezeichnung	Kennbuch-staben	R-Sätze	S-Sätze	Entsorgungs-sätze	WGK	Flaschenart	Verschluss	Aufbewahrung	krebs-erzeu-gend	erbgut-verän-dernd	fortpflanzungs-gefährdend		hautresorptiv sensibilisierend	VbF-Klasse[1]	Grenzwert mg/m³		Verdünnung	Schüler-experimente	Inventar
									K	M	R_F	R_E							
1	2	3	4						10	11	12		13	14	15		16	17	18
Tetrachlormethan (Tetrachlorkohlenstoff)	T,N	23/24/25-40-48/23-52/53-59	(1/2)-23-36/37-45-59-61	10-12	3	br Gl	G	X,Y	3				H		64	4		*	
Tetrahydrofuran	F,Xi	11-19-36/37	(2)-16-29-33	10-12	1	br Gl	G							B	150	= 2 =	Xi: $w \geq 20$ %	0	
1,2,3,4-Tetrahydro-naphthalin (Tetralin)	Xi,N	19-36/38-51/53	(2)-26-28.1-61		2									AIII			Xi: $w \geq 20$%	+	
2,4,6,8-Tetramethyl-1,3,5,7-tetraoxacyclo-octan s. Metaldehyd																			
Tetraphosphor s. Phosphor, gelb, weiß																			
Thallium	T+	26/28-33-53	(1/2)-13-28-45-61	8	2			X										–	
Thalliumverbindungen außer *di*-Thalliumsulfat	T+,N	26/28-33-51/53	(1/2)-13-28-45-61	8	2			X							0,1 E	4	T: 1 % ≤ w < 7 %	–	
di-Thalliumsulfat	T+,N	28-38-48/25-51/53	(1/2)-13-36/37-45-61	8	2			X							0,1 E	4	T: 1 % ≤ w < 7 %	–	
Thioharnstoff (Thiocarbamid)	Xn,N	22-40-51/53-63	(2)-36/37-61	10-12	2				3			3						0	
Thionylchlorid (Sulfinylchlorid)	C	14-20/22-29-35	(1/2)-26-36/37/39-45	15-2	1	Gl	S	Y									Xi: 1 % ≤ w < 5 %	*	
Thorin	T,N	23/25-50/53	20/21-28.1-45-60-61	7	2													+	
Thymol	C,N	22-34-51/53	(1/2)-26-28.1-36/37/39-45-61	4	2													+	
Titan(IV)-chlorid (Titantetrachlorid)	C	14-34	(1/2)-7/8-26-36/37/39-45	2-8	1		S											0	
o-Toluidin (2-Aminotoluol)	T,N	45-23/25-36-50	53-45-61	10-12	2				2				H	AIII	0,5*	4		–	
m-Toluidin (3-Aminotoluol)	T,N	23/24/25-33-50	(1/2)-28-36/37-45-61	10	2								H	AIII	9		Xn: 3 % ≤ w < 25 %	0	

Stoffbezeichnung	Kennbuch-staben	R-Sätze	S-Sätze	Entsorgungs-sätze	WGK	Flaschenart	Verschluss	Aufbewahrung	krebs-erzeu-gend	erbgut-verän-dernd	fortpflanzungs-gefährdend		hautresorptiv sensibilisierend	VbF-Klasse[1]	Grenzwert mg/m³		Verdünnung	Schüler-experimente	Inventar
									K	M	R_F	R_E							
1	2	3	4						10	11	12		13	14	15		16	17	18
p-Toluidin (4-Aminotoluol)	T,N	23/24/25-36-40-43-50	(1/2)-28-36/37-45-61	10	2				3				H,S	AIII	1 E	4		0	
Toluol	F,Xn	11-20	(2)-16-25-29-33	10-12	2							3*		AI	190	4		0	
Tribrommethan (Bromoform)	T,N	23-36/38-51/53	(1/2)-28-45-61	10-12	2	br	S	Y	3*								Xn: 3 % ≤ *w* < 25 %	0	
Trichloracetaldehyd s. Chloralhydrat																			
Trichloressigsäure (Trichlorethansäure)	C,N	35-50/53	(1/2)-26-36/37/39-45-60-61	10-2	2												Xi: 1 % ≤ *w* < 5 %	+	
1,1,1-Trichlorethan (Methylchloroform)	Xn,N	20-59	(2)-24/25-59-61	10-12	3	br Gl	G	Y							1100	4	Xn: *w* ≥ 25 %	0	
1,1,2-Trichlorethan	Xn	20/21/22	(2)-9	10-12	3	br Gl	G	Y	3*				H		55	4		0	
2,2,2-Trichlorethan-1,1-diol s. Chloralhydrat																			
Trichlorethen (Trichlorethylen, TRI)	T	45-36/38-52/53-67	(2)-53-45-61	10-12	3				2	3					270	4		–	
Trichlormethan (Chloroform)	Xn	22-38-40-48/20/22	(2)-36/37	10-12	3	br Gl	S	Y	3						50	4		0	
α,α,α-Trichlortoluol (Benzotrichlorid)	*T*	*45-22-23-37/38-41*	*53-45*	*10*	*1*			*N*	*2*						*0,1*	*4*		–	
Triethylamin	F,C	11-20/21/22-35	(1/2)-3-16-26-29-36/37/39-45	12-16	1	Gl	S						H	AI	4,2	= 1 =	Xi: 1 % ≤ *w* < 5 %	0	
1,2,3-Trihydroxybenzol (Pyrogallol)	Xn	20/21/22-52/53-68	(2)-36/37-61	10	2	br				3			H					0	
Triiodmethan (Iodoform)	Xn	20/21/22	24/25			br									3		Xn: *w* ≥ 25 %	+	
1,3,5-Trimethylbenzol (Mesitylen)	Xi,N	10-37-51/53	(2)-61		2									AII	100		Xi: *w* ≥ 20%	+	

Stoffbezeichnung	Kennbuch-staben	R-Sätze	S-Sätze	Entsorgungs-sätze	WGK	Flaschenart	Verschluss	Aufbewahrung	krebs-erzeu-gend	erbgut-verän-dernd	fortpflanzungs-gefährdend		hautresorptiv sensibilisierend	VbF-Klasse[1]	Grenzwert mg/m³		Verdünnung	Schüler-experimente	Inventar
									K	M	R_F	R_E							
1	2	3	4						10	11	12		13	14	15		16	17	18
2,2,4-Trimethylpentan (Isooctan)	F,Xn,N	11-38-50/53-65-67	(2)-9-16-29-33-60-61-62	10-12	1	Gl	G	Y						AI	2400	4		+	
2,4,6-Trimethyl-1,3,5-trioxan (Paraldehyd)	F	11	(2)-9-16-29-33	10-12				Y						AII				+	
Trinitrobenzole	E,T+,N	2-26/27/28-33-50/53	(1/2)-35-45-60-61	9				N					H					–	
Trinitrokresole	E,Xn	2-4-20/21/22	(2)-35	9				N					H					–	
2,4,6-Trinitrophenol (Pikrinsäure, trocken)	E,T	2-4-23/24/25	(1/2)-28-35-37-45	9-10	2		G	X*					H		0,1 E	= 1 =		–	
2,4,6-Trinitrophenol (Pikrinsäure mit 0,5 ml Wasser/g)	T	1-23/24/25	(1/2)-28-44	9-10	2								H		0,1 E	= 1 =	Xn: 3 % ≤ *w* < 25 %	0	
2,4,6-Trinitrotoluol (TNT)	E,T,N	2-23/24/25-33-51/53	(1/2)-35-45-61	9				N	3*				H		0,1	4		–	
1,3,5-Trioxan	Xn	22	(2)-24/25	10	1							3*						0	
Trypsin vom Schwein, lyophisiliert	Xn	36/37/38-42	(2)-22-24-26-36/37	1	1												Xn: *w* ≥ 1%	+	
Uranylacetat –Dihydrat	T+,N	26/28-33-51/53	(1/2)-20/21-45-61	8	3			X							0,25 E	4		–	
Uran-Verbindungen	T+,N	26/28-33-51/53	(1/2)-20/21-45-61	8	3			X							0,25 E	4		–	
Urethan	*T*	*45*	*53-45*	*8*				N	*2*									–	
Valeriansäure (Pentansäure)	C	34-52/53	1/2)-26-36-45-61	1	1									AIII			Xi: 5% ≤ *w* < 10%	+	
Vanadium(V)-oxid (*di*-Vanadiumpentaoxid)	T,N	20/22-37-48/23-51/53-63-68	(1/2)-36/37-38-45-61	3	2					3		3			0,05 A	4		0	
Vinylchlorid (Chlorethen)	*F+,T*	*45-12*	*53-45*		*2*			*N*	*1*						*5**	*4*		–	
Vinylcyanid s. Acrylnitril																			

Stoffbezeichnung	Kennbuch-staben	R-Sätze	S-Sätze	Entsorgungs-sätze	WGK	Flaschenart	Verschluss	Aufbewahrung	krebs-erzeu-gend	erbgut-verän-dernd	fortpflanzungs-gefährdend		hautresorptiv sensibilisierend	VbF-Klasse[1]	Grenzwert mg/m³		Verdünnung	Schüler-experimente	Inventar
									K	M	R_F	R_E							
1	2	3	4						10	11	12		13	14	15		16	17	18
Wasserstoff	F+	12	(2)-9-16-33	7				D,Y										+	
Wasserstoffperoxid-Lsg., $w \geq 60$ %	O,C	8-34	(1/2)-3-28-36/39-45	1-16	nwg	br	G								1,4	= 1 =		0	
Wasserstoffperoxid- Lsg., 20 % ≤ w < 60 %	C	34	(1/2)-28-36/39-45	1	nwg	br	G								1,4	= 1 =	Xi: 5 % ≤ w < 20 %	+	
Weingeist s. Ethanol																			
Weinsäure	Xi	36	24-25	1-10	1													+	
Wismut s. Bismut																			
	Xn	22													6		Xn: $w \geq 25$%	+	
Xylol (o-, m-, p-)	Xn	10-20/21-38	(2)-25	10-12	2	br	G						H	AII	440	4	Xn: $w \geq 12{,}5$ %	+	
Zimtaldehyd (trans-3-Phenyl-2-propenal)	Xn	21-38-43	25-36/37	10	2								S				Xn: $w \geq 25$ %	+	
Zimtalkohol (*trans*-3-Phenyl-2-propen-1-ol)	Xn	22-43	24/25-37	10	2												Xn: $w \geq 25$ %	+	
Zimtsäure (*trans*-3-Phenylpropensäure)	Xi	36	25	10	1												Xi: $w \geq 20$ %	+	
Zink-Pulver, nicht stabilisiert	F	15-17	(2)-7/8-43	3	nwg													+	
Zink-Pulver phlegmatisiert		10-15	(2)-7/8-43	3	nwg													+	
Zinkacetat –Dihydrat	Xn	22		11	2												Xn: $w \geq 25$%	+	
Zinkalkyle (Dimethyl-, Diethykzink)	F,C,N	14-17-34-50-53	(1/2)-16-43-45-60/61	15-7				Y										+	
Zinkbromid	C	34	7/8-26-36/37/39-45-60-61	1-11	1												Xi: 5 % ≤ w < 10 %	+	

Stoffbezeichnung	Kennbuch-staben	R-Sätze	S-Sätze	Entsorgungs-sätze	WGK	Flaschenart	Verschluss	Aufbewahrung	krebs-erzeu-gend	erbgut-verän-dernd	fortpflanzungs-gefährdend		hautresorptiv sensibilisierend	VbF-Klasse[1]	Grenzwert mg/m³		Verdünnung	Schüler-experimente	Inventar
									K	M	R_F	R_E							
1	2	3	4						10	11	12		13	14	15		16	17	18
Zinkchlorid	C,N	34-50/53	(1/2)-7/8-28-45-60-61	1-11	1												Xi: 5 % ≤ *w* < 10 %	+	
Zinkchromat	*T,N*	*45-22-43-50/53*	*53-45-60/61*	*8-13-16*				*N*	*1*				*S*		*0,05E* *	*4*		–	
Zinknitrat –Hexahydrat	O,Xn	8-22	17-24/25	1-11	1												Xn: *w* ≥ 25 %	+	
Zinksulfat –Mono-, Heptahydrat	Xi,N	36/38-50/53	(2)-22-25-60-61	1-11	1												Xi: *w* ≥ 20 %	+	
Zinn(II)-chlorid wasserfrei, Dihydrat	Xn	22-36/37/38	26	1-11	1										2 E	4	Xn: *w* ≥ 25 %	+	
Zinn(IV)-chlorid (Zinntetrachlorid)	C	34-52/53	(1/2)-7/8-26-45-61	1-11	2		S	Y							2 E	4	Xi: 5 % ≤ *w* < 10 %	0	