
III. Anlagen

ZU

RICHTLINIEN ZUR SICHERHEIT IM UNTERRICHT
Naturwissenschaften
Technik/Arbeitslehre
Hauswirtschaft
Kunst

(Sicherheitsrichtlinien Unterricht – R i S U)

Empfehlung der Kultusministerkonferenz vom 9.9.1994 in der Fassung vom 28.3.2003



Philippus Aureolus Theophrastus
Bombast von Hohenheim
genannt Paracelsus

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

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	9
III - 2	MUSTER–BETRIEBSANWEISUNGEN ZUM UMGANG MIT GEFÄHRSTOFFEN	12
III - 2.1	Muster–Betriebsanweisung für Lehrer	12
III - 2.2	Muster–Betriebsanweisung für Schüler	15
III - 2.3	Muster – Betriebsanweisung Hausmeister / Reinigungspersonal	20
III - 3	INFORMATIONEN ZUR ERSTEN HILFE	23
III - 3.1	Verhalten bei Unfällen im Unterricht	23
III - 3.2	Informations- und Behandlungszentren für Vergiftungen	26
III - 4	ANLAGEN ZU TECHNIK/ARBEITSLEHRE	28
III - 4.1	Sicherheitskennzeichen	28
III - 4.2	Einsatzbeschränkung für Schüler an Maschinen und Geräten bis Klasse 10	31
III - 4.3	Tabelle Klebstoffe	32
III - 4.4	Anforderungen an Bau und Ausrüstung Holzbearbeitung	33
III - 4.5	Schulrelevante Kunststoffe: Eigenschaften und Sicherheitshinweise :	37
III - 4.6	Übersicht über gebräuchliche Lösemittelgemische	40
III - 5	EINRICHTUNG VON FACHRÄUMEN	42
III - 5.1	Naturwissenschaftlicher Unterrichtsraum	42
III - 5.2	Maschinen- und Werkraum	44
III - 5.3	Hauswirtschaftsraum	46
III - 5.4	Einrichtungen zur Aufbewahrung und Lagerung brennbarer Flüssigkeiten	48
III - 6	FRAGENKATALOG ZUR GEFÄHRDUNGSBEURTEILUNG ALLGEMEINER BEREICH	51
III - 7	FRAGENKATALOG ZUR GEFÄHRDUNGSBEURTEILUNG BIOLOGIE	56
III - 8	FRAGENKATALOG ZUR GEFÄHRDUNGSBEURTEILUNG CHEMIE	60
III - 9	FRAGENKATALOG ZUR GEFÄHRDUNGSBEURTEILUNG PHYSIK	62
III - 10	FRAGENKATALOG ZUR GEFÄHRDUNGSBEURTEILUNG TECHNIK/ARBEITSLEHRE	66
III - 11	FRAGENKATALOG ZUR GEFÄHRDUNGSBEURTEILUNG HAUSWIRTSCHAFT / LEHRKÜCHE	70
III - 12	FRAGENKATALOG ZUR GEFÄHRDUNGSBEURTEILUNG KUNST	72
III - 13	GEFÄHRSTOFFLISTE	76
III - 13.1	Legende	76
III - 13.2	Einstufung der Zubereitungen gefährlicher Stoffe)	82
III - 13.3	Liste der gefährlichen Stoffe	85

III - 14	TABELLEN ZUR KENNZEICHNUNG, ENTSORGUNGRATSCHLÄGE	86
III - 14.1	Gefahrensymbole – Gefahrenbezeichnungen.....	86
III - 14.2	Hinweise auf die besonderen Gefahren (R-Sätze).....	89
III - 14.3	Sicherheitsratschläge (S-Sätze).....	92
III - 14.4	Entsorgungsratschläge (E-Sätze).....	95
III - 15	ENTSORGUNG VON GEFAHRSTOFFABFÄLLEN IN SCHULEN.....	96
III - 15.1	Vorbemerkungen.....	96
III - 15.2	Tabelle: Beseitigungsgruppen	98
III - 15.3	Fließschema der Beseitigungsarten (Beispiel)	102
III - 16	HERSTELLUNGS- UND VERWENDUNGSVERBOTE NACH § 15 UND ANHANG IV GEFSTOFFV	103
III - 17	EINSCHLÄGIGE GESETZE UND VERORDNUNGEN (AUSZÜGE)	104
III - 17.1	Auszug aus Verordnung zum Schutze der Mütter am Arbeitsplatz	104
III - 17.2	Auszug aus Gesetz zum Schutze der arbeitenden Jugend	108
III - 17.3	Auszug aus Strahlenschutzverordnung	110
III - 17.3.1	Muster– Entscheidung nach § 45 StrlSchV für Jugendliche	125
III - 17.3.2	Muster– Genehmigungsantrag nach § 7 StrlSchV	127
III - 17.4	Auszug aus Röntgenverordnung und anderer atomrechtlicher Verordnungen.....	130
III - 17.5	Strahlenschutzverordnung 1989	135
III - 18	QUELLENVERZEICHNIS	142
III - 18.1	Gesetze	142
III - 18.2	Verordnungen.....	144
III - 18.3	Allgemeine Verwaltungsvorschriften und Technische Regeln	146
III - 18.4	Unfallverhütungsvorschriften (UVV)	148
III - 18.5	Richtlinien / Regeln / Informationen / Aushänge.....	150
III - 18.6	DIN-, DIN EN- und DIN VDE-Normen	153
III - 18.7	Literaturangaben	155
III - 19	STICHWORTVERZEICHNIS.....	156

III - 1 Tabellen zur Biologie

III - 1.1 Sehr stark giftige Pflanzen

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

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

III - 1.2 Stark giftige Pflanzen

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Vorkommen	Giftige Teile
Nadelhölzer			
<i>Taxus baccata L.</i>	Eibe	selten im Wald, Parks, Friedhöfe, Gärten	alle Pflanzenteile, auch Samen, ausgenommen der rote Samenmantel
Strauchartige Laubgehölze			
<i>Euonymus europaeus L.</i>	Pfaffenhütchen	Waldränder, Hecken, Gebüsche, am Wasser	alle Pflanzenteile, vor allem die orangeroten Früchte
<i>Lycium halimifolium L.</i>	Bocksdom	Zierstrauch, oft auch an Böschungen / Dämmen	alle Pflanzenteile einschl. der roten Beeren
<i>Nerium oleander L.</i>	Oleander	Zierpflanze	alle Pflanzenteile
<i>Rhododendron sp.</i>	Rhododendron-Arten	Ziersträucher	Blätter, Blüten besonders Nektar
Krautige Pflanzen			
<i>Adonis vernalis L.</i>	Frühlings-adoniseröschen	Gärten	alle Pflanzenteile
<i>Agrostemma githago L.</i>	Kornrade	Kornfelder	Samen, alle Pflanzenteile
<i>Bryonia alba L.</i> <i>Bryonia dioica L.</i>	Zaunrübe	feuchte Gebüsche (Kletterpflanzen)	alle Pflanzenteile, besonders die Beeren
<i>Chelidonium majus L.</i>	Schöllkraut	Wegränder, Gebüsch	alle Pflanzenteile, bes. der orange-gelbe Milchsaft
<i>Solanum nigrum L.</i>	Schwarzer Nachtschatten	Wegränder, feuchte Gebüsche	alle Pflanzenteile, vor allem Beeren
<i>Solanum tuberosum L.</i>	Kartoffel	kultiviert	Beeren, Kraut und Keimling
<i>Veratrum album L.</i>	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
<i>Amanita phalloides</i> (Fr.:Fr.) Link ²	Grüner Knollenblät- terpilz	Juli bis November Laubwälder, Parkanlagen	sehr stark giftig
<i>Amanita virosa</i> (Fr.) Bert.	Weisser Knollen- blätterpilz	Juli bis November Laub- und Nadelwälder	sehr stark giftig
<i>Gyromitra exculenta</i> (Pers.:Fr.) Fr.	Frühjahrslorchel	März bis Mai sandige Kiefernwälder	giftig
<i>Cortinarius orellanus</i> (Fr.) Fr.	Orangefarbiger Rau- kopf	wärmebegünstigter Laub- und Mischwald	stark giftig

Gruppe 2: Wirkung auf das Nervensystem

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Vorkommen	Gefährlichkeitsgrad
<i>Amanita muscaria</i> (L.:Fr.) Pers.	Fliegenpilz	August bis November Laub- und Nadelwälder	giftig
<i>Amanita pantherina</i> (DC.:Fr.) Krombh.	Pantherpilz	Juli bis November sandige Laub- und Nadel- wälder	stark giftig
<i>Clitocybe spec.</i>	Weißer Trichterlinge	August bis November Laub- und Nadelwälder, Wiesen und Weiden	stark giftig bis giftig
<i>Galerina marginata</i> (Batsch) Kühner	Gift-Häubling	August bis Oktober totes Laub- und Nadelholz	stark giftig
<i>Inocybe patouillardii</i> 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
<i>Agaricus xanthodermus</i> Genevier	Karbolchampignon	Mai bis Oktober Parks und Gärten	giftig
<i>Boletus satanas</i> Lenz	Satanspilz	Juli bis September Laubwald (Kalkboden)	giftig
<i>Entoloma sinuatum</i> Kummer	Riesen-Rötling	Juli bis Oktober Laubwald (Lehmboden), auch Park und Wegrand	giftig
<i>Scleroderma citrinum</i> Pers.	Kartoffelbovist	Juli bis Oktober Wald (saure Böden)	giftig
<i>Tricholoma pardolatum</i> Herink & Kotlaba	Tiger-Ritterling	August bis Oktober Laub- und Nadelwald (Kalkboden)	giftig

Gruppe 4: Verschiedene Auswirkungen

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Vorkommen	Gefährlichkeitsgrad
<i>Coprinus atramentarius</i> (Bull.:Fr.) Fr.	Falten-Tintling	Mai bis November Garten, Wiese, Wegrand	giftig in Verbindung mit Alkohol
<i>Claviceps purpurea</i> (Fr.) Tulasne	Mutterkornpilz	Juli bis November Gräser und Getreide	giftig
<i>Paxillus involutus</i> (Batsch:Fr.) Fr.	Kahler Krempling	Juli bis November Wald, Park, Wiese, Weg- rand	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 1¹ (Gezielte Tätigkeiten)

Bakterienstämme der Risikogruppe 1	besondere Eigenschaften	DSM-Nr.
<i>Aquaspirillum serpens</i>	spiralige Zellform	68
<i>Acetobacter aceti</i> , spp	Essigsäureproduktion	3508
<i>Bacillus mycoides</i>	fädige Kolonien	299
<i>Bacillus subtilis</i> , Stamm 168, spp	Stärke- und Proteinabbau	10
<i>Cellulomonas uda</i>	Celluloseabbau	20108
<i>Escherichia coli</i> K-12 und Abkömmlinge	bakteriengenetische Versuche	498 u.a.
<i>Gluconobacter oxydans</i> , spp	Essigsäureproduktion	50049
<i>Halobacterium salinarium</i>	hohe Salztoleranz	670
<i>Lactobacillus, delbrueckii</i> , spp	Milchsäurebildung	20081
<i>Lactococcus lactis</i> , spp	Milchsäurebildung	20481
<i>Leuconostoc mesenteroides</i> , spp <i>cremoris</i>	Milchsäurebildung	20343
<i>Micrococcus luteus</i>	gelbe Koloniefarbe	20030
<i>Kocuria rosea</i> (früher <i>Micrococcus roseus</i>)	rosa Koloniefarbe	20447
<i>Kocurari varians</i> (früher: <i>Micrococcus varians</i>)	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.
<i>Pectobacterium carotovorum</i> , spp (früher: <i>Erwinia carotovora</i>)	Pektinabbau	30168
<i>Photobacterium luminescens</i>	Biolumineszenz	3368
<i>Rhizobium leguminosarum</i>	Stickstofffixierung	30132
<i>Sporosarcina ureae</i>	Harnstoffabbau	317
<i>Staphylococcus carnosus</i>	Aromabildung	20501
<i>Streptomyces griseus</i> , spp	Antibiotikaproduktion	40236
<i>Vibrio harveyi</i>	Biolumineszenz	6904
<i>Vibrio natriegens</i>	rapides Wachstum	759
<i>Xanthomonas campestris</i>	Biopolymerproduktion	3586

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

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

Viren	besondere Eigenschaften/Wirt	DSM-Nr.
T ₃ -Phage	Bakteriolyse <i>Escherichia coli B</i>	4621 613
T ₄ -Phage	Bakteriolyse <i>Escherichia coli B</i>	4505 613
λ-Phage	Transfektion, DNA-Gelelektrophorese <i>Escherichia coli K 12</i>	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 Sicherheitsmaßnahme¹ 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	<i>Escherichia coli</i> K-12	5698
pDH24 *			
pBR Serie: 313 322 325 327	5914 3879 3865 5588	<i>Escherichia coli</i> chi-1776 <i>Escherichia coli</i> MRC1 *	3804
pSC101 pMB9 pDH24*	6202 5591		
pUB110 pC194 pE194 pSA2011 * pT127 * pUB112 * pC221 * pC223 * pAB124 *	4514 4393 4554	asporogene, thyminabhängige Mutanten von <i>Bacillus subtilis</i> Stamm 168	4424
pC 508* YEp 24* YRp 17* pFN 8-x-wt*		haploide Laboratoriumsstämme von <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	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, Homepage: <http://www.dsmz.de>
einschlägige Biotechnologiefirmen siehe z.B. <http://www.biotechnonline.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	<p>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 Papiers¹ 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.</p> <p>Die nachfolgenden Inhalte sind Grundlage für die Ausbildung der Lehrer als Projektleiter und Beauftragte für Biologische Sicherheit gemäß § 15 GenTSV.</p> <p>Detailfragen lassen sich im Rahmen des Vollzugs des Gentechnikrechts durch die Länder regeln.</p>						
0.2	<p>Der Unterrichtszeitbedarf beträgt insgesamt</p> <p>2 x 8 Lehrstunden mit je 45 Minuten</p> <p>Folgende Inhalte sind zu berücksichtigen:</p> <p>Teil I Rechtsgrundlagen</p> <table data-bbox="391 1003 1412 1198"> <tr> <td>1. Rechtsvorschriften zu Sicherheitsmaßnahmen für gentechnische Anlagen und Freisetzungen sowie zum Arbeitsschutz</td> <td>3 Lehrstunden</td> </tr> <tr> <td>2. Gefährdungspotenziale von Organismen (Mikrobiologie)</td> <td>2 Lehrstunden</td> </tr> <tr> <td>3. Sicherheitsmaßnahmen für gentechnische Anlagen</td> <td>3 Lehrstunden</td> </tr> </table> <p>Teil II Vermittlung experimenteller Fertigkeiten</p> <p>8 Lehrstunden</p>	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
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						
0.3	<p>Die Teilnehmerzahl für Teil I sollte möglichst 50 Personen, für Teil II 25 Personen nicht überschreiten.</p>						
0.4	<p>Praktische oder schriftliche Übungen, z.B. zur Selbstkontrolle, können durchgeführt werden, sollen aber nicht zu Lasten des Mindestzeitmaßes gehen.</p>						
0.5	<p>Die erfolgreiche Teilnahme wird bescheinigt. Die Angaben für die Fortbildungsveranstaltung müssen so konkret sein, dass eine behördliche Überwachung möglich ist.</p>						
0.6	<p>Vorausgesetzt werden Kenntnisse in klassischer und molekularer Genetik und praktische Erfahrungen im Umgang mit Mikroorganismen. Grundkenntnisse der Immunologie und Mikrobiologie sind wünschenswert.</p>						
0.7	<p>Bei der Durchführung der Fortbildungsveranstaltung ist auf eine ausgewiesene Qualifikation der Referenten für das jeweilige Vortragsgebiet zu achten.</p>						

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 <p style="text-align: right;">(3 Lehrstunden á 45 Minuten)</p>
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	<p>Gefährliche Eigenschaften der im Unterricht eingesetzten bzw. entstehenden Stoffe sind zu entnehmen</p> <ul style="list-style-type: none"> • den einzelstoffbezogenen Hinweisen in der Gefahrstoffliste Ziff. III – 13.3 • den Sicherheitsregelungen unter Ziff. I – 1. bis 4. <p>Diese Hinweise sind Bestandteil dieser Betriebsanweisung.</p>
3. Schutzmaßnahmen, Verhaltensregeln	<p>Grundregeln</p> <p>3.1 Ermittlung</p> <p>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.</p> <p>Die Gefahrenhinweise (R-Sätze), und Sicherheitsratschläge (S-Sätze) sind als Bestandteil dieser Betriebsanweisung zu berücksichtigen. Siehe Ziff. III – 14.2 und 14.3.</p> <p>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.</p> <p>3.2 Aufbewahrung Zur Aufbewahrung von Gefahrstoffen siehe Ziff. I – 3.7 und Ziff. III – 13.3.</p> <p>3.3 Aufsicht Zur Anleitung und Beaufsichtigung der Schüler siehe Ziff. I – 2.1, Ziff. I – 2.3 bis I – 2.7.</p> <p>3.4 Unterweisung Das sichere Arbeiten mit Gefahrstoffen setzt die gründliche Kenntnis der Sicherheitsregelungen voraus. Siehe Ziff. I – 3.5.</p>
4. Arbeiten mit Gefahrstoffen	<p>Das sichere Arbeiten mit Gefahrstoffen setzt die gründliche Kenntnis der Sicherheitsregelungen und der Gefahrenpotenziale in Ziff. I – 1 bis I – 5 voraus.</p> <p>Detaillierte Angaben zu einzelnen Stoffen finden sich insbesondere in der Ziff. III – 13.3 und in Teil II: Fachbezogene Hinweise.</p> <p>Sachgerechte Abfallverminderung und -entsorgung siehe Ziff. III – 15.</p>










9. Standorte:	Nächster Feuerlöscher:	Raum-Nr.:
		Raum-Nr.:
	Feuerlöschdecke:	Raum-Nr.:
		Raum-Nr.:
	Verbandkasten:	Raum-Nr.:
	Verbandbuch:	Raum-Nr.:
	Gashauptahn:	Raum-Nr.:
	Sicherungskasten:	Raum-Nr.:
	Wasserhauptahn:	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

<p>4. Arbeiten mit Gefahrstoffen</p>	<p style="text-align: center;">4.1 Vorbereitung der Experimente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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. <p style="text-align: center;">4.2 Durchführung der Experimente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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. <p style="text-align: center;">4.3 Nachbereitung der Experimente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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.
<p>5. Verhalten in Gefahrensituationen</p>	<p>Beim Auftreten gefährlicher Situationen nach Rettungsplan handeln, z.B. Folgendes beachten:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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	<ul style="list-style-type: none">• Ersthelfer benachrichtigen. <p style="margin-left: 40px;">ERSTHELFER:</p> <p style="margin-left: 80px;">(Name, wo erreichbar)</p> <ul style="list-style-type: none">• 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). <ul style="list-style-type: none">• Verbandkasten: Raum-Nr.:• Erste Hilfe-Raum: Raum-Nr.: <p style="text-align: right; margin-right: 40px;">Feuer / Unfall: NOTRUF: 112</p>
----------------	---

Gefahrensymbole – Gefahrenbezeichnungen (Betriebsanweisung für Schüler)

Gefährlichkeitsmerkmal	Gefahrensymbol	Gefahrenbezeichnung	Kennbuchstabe	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) gesundheitsschädlich		gesundheitsschädlich	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		gesundheitsschädlich	Xn mit R 42 Xi mit R 43	Sensibilisierung durch Einatmen möglich. Sensibilisierung durch Hautkontakt möglich.
g) explosionsgefährlich		explosionsgefährlich	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		brandfördernd	O mit R 7, R 8 R 9	Der Stoff ist brandfördernd. Er kann Brand verursachen; er reagiert mit brennbaren Stoffen.
i) hochentzündlich		hochentzündlich	F+ mit R 12	Der Stoff ist hochentzündlich, Flüssigkeiten haben eine Flammpunkttemperatur < 0 °C.
j) leichtentzündlich		leichtentzündlich	F mit R 11, R 15 R 17	Der Stoff ist leichtentzündlich, Flüssigkeiten haben eine Flammpunkttemperatur < 21 °C.
k) entzündlich		—	R 10	Entzündlich; Flüssigkeiten mit Flammpunkttemperatur ≥ 21 bis ≤ 55 °C









Gefährlichkeitsmerkmal	Gefahrensymbol	Gefahrenbezeichnung	Kennbuchstabe	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.
		gesundheitsschädlich	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) erbgutverändernd		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.
		gesundheitsschädlich	Xn mit R 68	Kategorie 3: Stoffe, die wegen möglicher erbgutverändernder Wirkung auf den Menschen zu Besorgnis Anlass geben.
n) fortpflanzungsgefährdend (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.
		gesundheitsschädlich	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) umweltgefährlich		umweltgefährlich	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 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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. Schutzmaßnahmen, Verhaltensregeln	<ul style="list-style-type: none"> • 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 ChemikaliengefäÙe 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	<p>Sollte trotz der Vorsichtsmaßnahmen eine Gefahrensituation eintreten, können folgende Maßnahmen notwendig werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bei allen Hilfeleistungen auf die eigene Sicherheit achten. • So schnell wie möglich einen notwendigen NOTRUF tätigen. <p style="text-align: center;">Feuer / Unfall: NOTRUF 112</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>Aushang im Raum: Raum-Nr.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Feuerlöscher im Raum: Raum-Nr.: • Löschdecke im Raum: Raum Nr.: • Gegebenenfalls Raum sofort verlassen. • Über sämtliche Vorkommnisse (z.B. Verschütten von Chemikalien, zerbrochene GefäÙe) sofort Fachlehrer oder Schulleiter informieren.

Gefahrensymbol, Gefahrenbezeichnung, Situationsbedingte Sicherheitsratschläge

Gefährlichkeitsmerkmal	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

Gefährlichkeitsmerkmal	Gefahrensymbol	Kennbuchstabe	Situationsbedingte Sicherheitsratschläge
i) hochentzündlich		F+ mit R 12	S 2 Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen
j) leichtentzündlich		F mit R 11, R 15	S 43 Zum Löschen(auf Etikett abgedruckt) verwenden
k) entzündlich	—	R 10	
l) krebserzeugend		T mit R 45, R 49 bzw. R 46	S 2 Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen
m) erbgutverändernd			S 53 Exposition vermeiden Vor Gebrauch besondere Anweisungen einholen
		Xn mit R 40 R 68	S 45 Bei Unfall oder Unwohlsein sofort Arzt zuziehen (wenn möglich dieses Etikett vorzeigen)
n) fortpflanzungsgefährdend (reproduktions-toxisch)		T mit R 60, R 61	S 2 Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen
		Xn mit R 62, R 63	S 53 Exposition vermeiden. Vor Gebrauch besondere Anweisungen einholen
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	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 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	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 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 benutzen. 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	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 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	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 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	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 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)	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 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	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 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	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 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	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 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)	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 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	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 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	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 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 Wolledecke oder metallisierten Isolierdecke vor Wärmeverlust schützen. ◆ Bei größerer Verbrennung bzw. Verbrühung über Rettungsleitstelle ärztliche Hilfe anfordern.
Erfrierungen	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 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	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 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 Vergiftungen¹

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@mail.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
Homburg Saar	Informations- und Beratungszentrum für Vergiftungen Universitätskliniken, Klinik für Kinder- und Jugendme- dizin 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

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:
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
<p>1.</p>  <p>Reizend Xi</p>	<p>Beispiel für Kennzeichnung nach Gefahrstoffverordnung¹ 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.</p>
<p>2.</p>  <p>CE-Zeichen, hier mit Hilfsraster</p>	<p>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.</p>
<p>3.</p> 	<p>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.</p>
<p>4.</p> 	<p>VDE-Zeichen</p> <ul style="list-style-type: none"> – für Geräte als technische Arbeitsmittel im Sinne des Gerätesicherheitsgesetzes (GSG), – für Einzelteile oder Installationsmaterial <p>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.</p>
<p>5.</p> 	<p>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.</p>

1 Aushang DIN A 1 Sicherheit im Umgang mit Gefahrstoffen (GUV-I 8539, bisher GUV 39.2)

SYMBOL	HINWEISE
<p>6.</p> 	<p>Sicherheitszeichen für Erzeugnisse nach harmonisierten Zertifizierungsverfahren</p> <p>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 Funkenstörbauteile), 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.</p>
<p>7.</p> 	<p>Sicherheitszeichen für Geräte, entsprechend den Normen für elektromagnetische Verträglichkeit</p> <p>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.</p>
<p>8.</p> 	<p>Sicherheitszeichen für Entstauber BG-PRÜFZERT:</p> <p>Die Prüf- und Zertifizierungsstellen im Berufsgenossenschaftlichen Prüf- und Zertifizierungssystem BG-PRÜFZERT unterstützen Hersteller, Handel und Betreiber bei der Konstruktion, Prüfung und Beschaffung technischer Arbeitsmittel.</p> <p>Prüfzeichen: Entstauber:</p> <p>Text: „Geeignet zur Abscheidung von Holzstaub Reststaubgehaltstufe 2 0,2 mg/m³ sicher eingehalten“</p> <p>Bestehende Prüfbescheinigungen für GS-Zeichen mit Zusatz „H 2“ behalten ihre Gültigkeit fünf Jahre ab Ausstellungsdatum.</p>
<p>9.</p> 	<p>Sicherheitszeichen für Entstauber BG-PRÜFZERT:</p> <p>Getrennte Zeichen werden seit 1997 vergeben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • GS-Zeichen „Geprüfte Sicherheit“ für sicherheitstechnische Prüfung • „BG Prüfzert“ mit Zusatz H 2 für Staubprüfung <p>Text: H 2 „Geeignet zur Abscheidung von Holzstaub Reststaubgehaltstufe 2 0,2 mg/m³ sicher eingehalten“</p> <p>H 3: Reststaubgehaltstufe 2 0,1 mg/m³</p>

SYMBOL	HINWEISE
<p>10.</p> 	<p>GS-Zeichen</p> <p>„Geprüfte Sicherheit“ für sicherheitstechnische Prüfung</p>
<p>11.</p> 	<p>Sicherheitszeichen für Entstauber</p> <p>Diese Zeichen bescheinigen eine zündquellenfreie Bauart</p> <p>Text:</p> <p>„Keine Zündquellen einsaugen! Keine funkenerzeugenden Maschinen absaugen! B 1 Bauart 1: Geeignet zum Absaugen brennbarer Stäube in Zone II“</p>

III - 4.2 Einsatzbeschränkung für Schüler an Maschinen und Geräten bis Klasse 10

Maschinen- und Geräteeinsatz 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	Inhaltsstoffe	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 ungesättigte 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, Stellungüberwachung 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 Bremsenrichtung	Begrenzung auf max. 10 Sek. (ab Bauj. 1982) z.B. durch Bremsmotor oder elektrische Bremsenrichtung	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 Bremsvorrichtung (bei Rollendurchmesser < 800 mm)	Begrenzung auf max. 10 Sek. (ab Bauj. 1982), z.B. durch Bremsmotor oder elektrische Bremsvorrichtung	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, Schwing- schutz, Klappenverdeckung mit Fügeleiste
Schutz gegen Berühren hinter dem Anschlag	Schutz über der Messerwelle, der bei Anschlagverstellung selbsttätig mitge- führt wird	Schutz über der Messerwelle, der bei Anschlagverstellung selbsttätig mitgeführt wird	Schutz über der Messer- welle, der bei Anschlag- verstellung 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 Bremsvorrichtung 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 Brems- vorrichtung	keine Forderung (Nach- rüstung ist anzustreben)
Einrichtbetrieb	Freigabebeschaltung für Bremse bei Bremsblockierung im Stillstand	Freigabebeschaltung 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 bei Arbeitsbreite über 630 mm: max. 1.5 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, Stellungüberwachung und Zuhaltung von Türen	Verkleidung	Verkleidung
Auslaufzeit	Begrenzung auf max. 10 Sekunden, z.B. durch Bremsmotor oder elektrische Bremsenrichtung 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
Polyethylen PE	durchscheinend bis undurchsichtig, 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 Vorbehandlung, Werkstoff neigt zum Kriechen unter Belastung, sehr guter elektrischer Isolator	Vorsicht bei Brennprobe: abtropfendes PE kann schmerzhafte Hautverbrunnungen verursachen. Unbeständig gegen aromatische Kohlenwasserstoffe.
Polypropylen PP	durchscheinend, unzerbrechlich, härter und kratzester 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 Vorbehandlung möglich	unbeständig gegen aromatische Kohlenwasserstoffe, anorganische Säuren.
Polystyrol PS	glasklar: zerbrechlich, scheppernder Klang, hart, lebensmittelverträglich	Vestyron Styropor Edistir Styroflex	Folienbecher Verpackungen Wärmeschutzisolierungen	1,05	T 60 °C	leicht entflammbar, leuchtende, stark rußende Flamme, süßlicher Geruch (Styrol)	Säuren Laugen Öl	gut mit Lösemitteln (Aceton, Methylenchlorid) zu verkleben, spröder Werkstoff, nur für Konstruktionen von mind. Wert verwenden	unbeständig gegen organische Lösemittel, Benzin, Benzol
Acrylnitrilbutadienstyrol ABS	undurchsichtig, schlagfest, zäh dämpfer 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-methacrylat PMMA	glasklar, spröde, fest, hart, witterungsbeständig, gute optische Eigenschaften	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 Klebstelle) oder anderen Klebstoffen zu verkleben gut spanabhebend zu bearbeiten	unbeständig gegen organische Lösemittel, starke Säuren, starke Laugen Spezialklebstoff und Dämpfe gesundheitsschädlich, 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
Polyvinylchlorid 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 Salzsäure	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 Methylchlorid, 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 Konstruktionswerkstoff	unbeständig gegen starke Säuren, starke Laugen
Polytetrafluor-ethylen PTFE	weiche, wachsartige Oberfläche weiß, schlagzäh hitze- und chemikalienbeständig	Teflon Hostafion	Dichtungsmaterialien chemikalienbeständige Behälter	2,2	T 250 °C	entflammbar, erlischt sofort nach Entfernen 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-Entwicklung unbeständig gegen Natrium, Fluorgas
Silikon SI	temperaturbeständig elastisch hydrophob	Baysilon Wackersilon Ge-Silikones	temperaturbeständige Dichtungsmassen 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 SI-Klebstoffen verkleben Korrosionserscheinungen an Metallen möglich	beim Vernetzen spaltet sich Essigsäure ab (typischer Geruch) Kontakt mit Schleimhäuten vermeiden unbeständig gegen Säuren, Oxidationsmittel
ungesättigte Polyesterharze UP	mit Verstärkungsmitteln ein Werkstoff mit hoher spezifischer Festigkeit	Palatal Leguval Alpolit	Lacke hochfeste Laminatteile, Pressteile Klebstoffe	1,2 (ungefüllt)	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 leichtentzündlich 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/cm ³	E-D-T ¹	Erkennung ²	Beständig gegen	Verarbeitungshinweise	Sicherheitshinweise
Epoxidharz EP	mit Verstärkungsmitteln hohe Festigkeit	Beckopox Rütapox Araldit	Lacke hochfeste Laminat- teile Pressteile Klebstoffe	1,2 bis 1,3 (ungefüllt)	D 80 – 180 °C	schwer entflammbar kleine, rußende Flamme	schwache Laugen, Lösemittel	Berührung mit der Haut vermeiden hervorragende, hochfeste Klebstoffe	Härter können Allergien auslösen, verunreinigte Haut sofort reinigen, z.B. mit Cupran – nicht mit Lösemitteln unbeständig gegen Säuren
Phenol-Formaldehydharz 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 Fertigerzeugnis (Halbzeug) zu verwenden	gut spanabhebend zu verarbeiten, Stäube nicht einatmen unbeständig gegen Laugen, starke Säuren
Melamin-Formaldehydharz 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
Polyurethanharz PU	von gummielastisch bis hart abriebfest reißfest	Desmodur Desmophen Lupranol Lupramat	Isolierschäume Elastomere Gießharze Dichtungen Schuhsohlen	<1,2 (Elastomer)	D/E 80 – 120 °C	schwer entflammbar Flamme leuchtend gelb Geruch stechend muffig (Isocyanat)	Meerwasser Treibstoffe Öl	möglichst als Einkomponentenmaterial 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!

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	Schutzhülle, Schutzhandschule 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. Dipropylenglykolether) Ester (z.B. <i>n</i> -Butylacetat) Alkohole Testbenzin	Xi	entzündlich (R 10) reizt die Augen, Atmungsorgane und die Haut (R 36/37/38)	> 100	A II	> 21	organischen Lösemitteln	Schutzhandschule aus Nitrilgummi gut lüften enthält hautresorptive Stoffe keine Produkte mit Dichlormethan oder Methanol verwenden	Universelle Abtragung von Altbeschichtungen hervorragende Lösungseigenschaften 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 Schutzhandschule aus Nitrilgummi keinen Petroleumäther mit Siedebereich 30 – 50 °C einsetzen	fleckenförmig entfettend Lösemittel für Gummiklebstoffe
Benzin ⁴ (Waschbenzin)	Gemisch verschiedener Kohlenwasserstoffe	Xn F	entzündlich (R 10), gesundheitsschädlich: kann beim Verschlucken Lungenschäden verursachen (R 65)	ca. 80	A I	- 20		farblose, wasserunlösliche, stark lichtbrechende Flüssigkeit; benzinarziger Geruch narkotische Wirkung: Leber- und Nierenschäden möglich	
Testbenzin	Gemisch höher siedender aliphatischer und aromatischer Kohlenwasserstoffe C9 – C12-Erdölfraktion	Xn		ca. 135	A II	21 – 55			
Nitrolackverdünnung	Gemisch aus aromatischen Kohlenwasserstoffen (z.B. Toluol/Xylol-Isomere) Alkoholen (z.B. Butanol) Ethern (z.B. <i>n</i> -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 Schutzhandschule aus Butylkautschuk (als Spritzschutz) enthält hautresorptive Stoffe narkotische Wirkung Ersatzstoff: z.B. entaromatisierte Unversalverdüner	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 = Gefährlichkeitsklassen nach Verordnung brennbarer Flüssigkeiten A, I, A II, B siehe Ziffer III – 13.1; Legende zur Gefährlichkeitsliste

3 Mit der Außerkräftsetzung der Verordnung über brennbare Flüssigkeiten (VbF) gelten auch die Gefährlichkeitsklassen A I, A II, A III und B nicht mehr. Die Technische Regeln z.B. TRB 20 Lager werden bis auf weiteres fortgeführt; solange diese nicht geändert sind, werden die Gefährlichkeitsklassen 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
Pinselreiner, 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. Pinselreiner 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 höher siedender 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 Spritzgeräten, Oberflächenreinigungsmittel
Universalverdünner	Je nach Produkt Gemisch aus Aromaten (z.B. Xylol-Isomere) Ethern (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 $\geq 1,20$ m
- Arbeitsplätze hintereinander Abstand $\geq 0,85$ m
- Arbeitsplätze Rücken an Rücken Abstand $\geq 1,50$ 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 $0,9 \text{ m} \cdot 1,2 \text{ m}$).

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“

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

RCD¹, d.h. Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (Auslösung bei einem Nenn-Fehlerstrom von $I_{\Delta N} \leq 30 \text{ mA}$)

Gasinstallation

Zentrale Absperrinrichtung für die Gaszufuhr an die Experimentierstände, gegen unbefugtes Einschalten gesichert

Zwischenabsperrinrichtung 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 m²
- jede weitere Maschine zusätzlich ca. 5 m²

Anordnung der Arbeitsplätze übersichtlich und ohne gegenseitige Gefährdung:

- Arbeitsplätze hintereinander: Abstand $\geq 0,85$ m
- Arbeitsplätze Rücken an Rücken: Abstand $\geq 1,50$ 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

RCD¹, 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 Absperrrichtung für die Gaszufuhr an die Experimentierstände, gegen unbefugtes Einschalten gesichert

Zwischenabsperrrichtung 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 $\geq 1,20$ m
- Arbeitsplätze Rücken an Rücken: Abstand $\geq 1,50$ 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

RCD¹, 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)

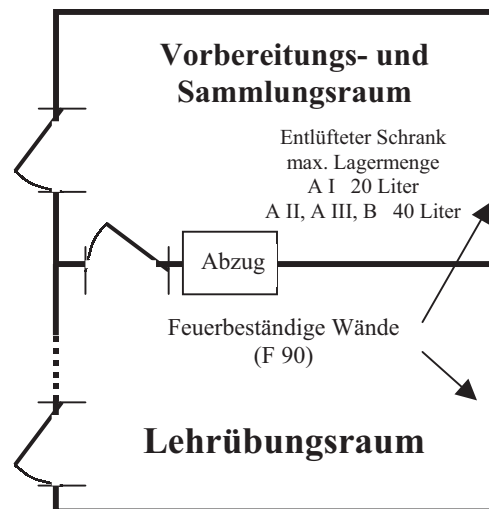
Notrufverzeichnis

III - 5.4 Einrichtungen zur Aufbewahrung und Lagerung brennbarer Flüssigkeiten

Grundsätzlich sind in Schulen brennbare Flüssigkeiten in Sicherheitsschränken nach TRbF 20¹ 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 Türen² 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"
- Warnzeichen³ W 1
- Verbotsszeichen P 02



Warnzeichen W 1
Warnung
vor feuergefährlichen Stoffen



Verbotsszeichen P 02
Feuer, offenes Licht
und Rauchen verboten

¹ Technische Regeln für brennbare Flüssigkeiten TRbF 20 – Lager

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 Verbotsszeichen 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 TRbF¹

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 Abtrennung² 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 0165³
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 Lager 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 Lager werden bis auf weiteres fortgeführt; solange diese nicht geändert sind, werden die Gefahrklassen im vorliegenden Regelwerk beibehalten.