

„Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz in Laboratorien“

2. Gefährdungsbeurteilung- zentrales Instrument im Arbeitsschutz

Schwerpunkte der Gefährdungsbeurteilung in Laboratorien

- Sicherer Umgang mit Gefahrstoffen
Säuren, Laugen, Formaldehyd, Acrylamid, Ethidiumbromid,
und biologische Arbeitsstoffe / gentechnisch veränderte Organismen
- Einstufung, Kennzeichnung, Eigenschaften und Schutzmaßnahmen
- Arbeiten an Laborabzügen und Sicherheitswerkbänken

1

„Gefährdungsbeurteilung in der Praxis“


PROF. DR. BERND SCHEEL 

Gefährdungsbeurteilung

Europäische Rahmenrichtlinie Arbeitsschutz
(89 / 391 / EWG)

- „Ermitteln von Gefahren ...“
- „Evaluierung der Gefahren ... / Dokumentation“
- „Schutzmaßnahmen und Schutzmittel ...“

Arbeitsschutzgesetz vom 21.08.1996
§ 5 Durch Beurteilen der Gefährdung ermitteln,
welche Arbeitsschutzmaßnahmen erforderlich sind
§ 6 Dokumentationspflicht
verbindlich ab 21.08.1997

20 Jahre 

2

„Gefährdungsbeurteilung in der Praxis“

PROF. DR. BERND SCHEEL 

Handlungshilfen zur Gefährdungsbeurteilung

- Portal Gefährdungsbeurteilung www.gefaehrungsbeurteilung.de

Partner: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)
Europäische Agentur für Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz (EU-OSHA)
Gemeinsame deutsche Arbeitsschutzstrategie (GDA)



3

„Gefährdungsbeurteilung in der Praxis“

PROF. DR. BERND SCHEEL



Basis- Arbeitshilfen der BG RCI

- Merkblatt A 016 /A016e
Gefährdungsbeurteilung - 7 Schritte zum Ziel
- Merkblatt A 017/A017e
Gefährdungsbeurteilung, Gefährdungskatalog
- Dokumentations- Ordner
„Gefährdungsbeurteilung- Arbeitshilfen“
mit Formblättern

Bundesministerium
für Arbeit und Soziales

LASI

Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung



- Gemeinsame Deutsche Arbeitsschutzstrategie -
Leitlinie 07 / 2008
Gefährdungsbeurteilung und Dokumentation

4

„Gefährdungsbeurteilung in der Praxis“

PROF. DR. BERND SCHEEL

Basis- Arbeitshilfen der BG RCI

➤ DVD „Kompendium Arbeitsschutz“



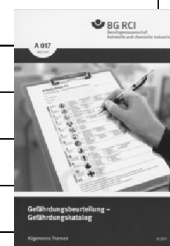
Kompendium Arbeitsschutz 05/2016
 Vorschriften und Regelwerke
 Symbolbibliothek
 Gefährdungsbeurteilungs-Software

- drei Softwarepakete zur Gefährdungsbeurteilung
 - GefDok light (Excel- und Word-Dokumentvorlagen)
 downloads/a: ~20.000, 9.000 DVD/a
 - GefDok KMU (Datenbankversion für kleine und mittelständige Unternehmen sowie für einzelne Arbeitsbereiche in Großbetrieben)
 downloads: ~. 18.000 seit Juni 2015
 - GefDok 32 (Komplexe Software)
 ~ 5.000 Installationen, 10.000 Nutzer
- Vorschriften und Regelwerke aller Branchen über 1800 Publikationen im Volltext recherchierbar
- Symbolbibliothek Professional, ca. 700 Symbole

Übersicht

Gefährdungs- und Belastungsfaktoren Merkblatt A 017

- | |
|--|
| 1. Grundlegende Organisatorische Faktoren |
| 2. Gefährdung durch Arbeitsplatzgestaltung |
| 3. Gefährdung durch das Nichtbeachten ergonomischer Erkenntnisse |
| 4. Mechanische Gefährdung |
| 5. Elektrische Gefährdung |
| 6. Gefährdung durch Stoffe |
| 7. Gefährdung durch Brände und Explosionen |
| 8. Biologische Gefährdung |
| 9. Gefährdung durch spezielle physikalische Einwirkungen |
| 10. Psychische Belastungsfaktoren |
| 11. Sonstige Gefährdungs- und Belastungsfaktoren |



1.1 Unterweisung

**Vor Aufnahme der Tätigkeit,
danach**

mindestens 1 x jährlich



Datum und Inhalt festhalten

schriftlich bestätigen lassen

s. a. neue Unterweisungshilfen Sicherheitskurzgespräche SGK's
des Jedermann-Verlages (Nachfolger der Bildgestützten Kurz-Informationen BKI's)
Merkblatt A 026 „Unterweisung - Gefährdungsorientierte Handlungshilfe“
Merkblatt A 030 „Unfallbeispiele aus der Praxis“ mit Foliensätzen

7

„Gefährdungsbeurteilung in der Praxis“

PROF. DR. BERND SCHEEL

Achtung !

Gebärfähige Mitarbeiterinnen sind zu unterweisen:

- vor Aufnahme der Tätigkeit mit KMR-Stoffen
und biologischen Arbeitsstoffen
Erstunterweisung mit Dokumentation !!
Expositionsverbot für werdende Mütter
- mindestens jährlich
bezüglich der Beschäftigungsbeschränkungen
mit Dokumentation !!



BGI 539 Mutterschutz im Betrieb
BGI 539-1 Beruf und Schwangerschaft

8

„Gefährdungsbeurteilung in der Praxis“

PROF. DR. BERND SCHEEL

1.2 Betriebsanweisungen

WALA	BETRIEBSANWEISUNG Gemäß § 20 GefStoffVverordnung	Nr.: 07.03.2005 Unterschrift:
gilt für: (Betrieb, Gebäude, Arbeitsplatz, Tätigkeit)		
GEFAHRSTOFFBEZEICHNUNG		
GEFAHREN FÜR MENSCH UND UMWELT		
Gefahren- symbole mit Gefahren- bezeichnung		
SCHUTZMASSNAHMEN UND VERHALTENSREGELN		
Gefahr- symbole und Verhaltens- regeln		
VERHALTEN IM GEFÄHRFALL		Ruf Feuerwehr 112
ERSTE HILFE		Notruf 19222 oder 110
SACHGERECHTE ENTSORGUNG		

WALA	BETRIEBSANWEISUNG nach § 11 UVV § 11 (1) GefStoffV	Nr.: 07.03.2005 Unterschrift:
ANWENDUNGSBEREICH		
gilt für: (Betrieb, Gebäude, Arbeitsplatz, Tätigkeit/Arbeitsmittel, Einrichtung, Gerät, Apparat usw.)		
GEFAHREN FÜR MENSCH UND UMWELT		
Gefahren- symbole mit Gefahren- bezeichnung		
SCHUTZMASSNAHMEN UND VERHALTENSREGELN		
Gefahr- symbole und Verhaltens- regeln		
STÖRUNGEN UND GEFÄHREN		Ruf Haustechnik...
UNFÄLLE UND ERSTE HILFE		Notruf 19222 oder 110
PRÜFUNGEN - INSTANDHALTUNG - ENTSORGUNG		

9

„Gefährdungsbeurteilung in der Praxis“

PROF. DR. BERND SCHEEL

Schutzstufe 2	MUSTERBETRIEBSANWEISUNG arbeitsbereichsbezogen nach § 12 (1) BStoffV	Stand: Unterschrift:
GEFAHRENBEZEICHNUNG		
Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen der Risikogruppe 2		
GEFAHREN FÜR MENSCHEN		
<p>Biologische Arbeitsstoffe der Risikogruppe 2 (Tiere, Bakterien, Pilze, Entomozoen) können bei Einwirkung auf den menschlichen Körper Infektionen und Erkrankungen verursachen. Ein allergenes und toxisches Potenzial ist ebenfalls nicht auszuschließen.</p> <p>Die Aufnahme in den Körper kann durch Inhalation von Aerosolen, Verschlucken von Probenmaterial, Einbringen von Erregern in bestehende oder verletzungsbedingte Hautwunden oder beim Verspritzen der Probe über das Auge und die Schleimhäute erfolgen. Bei vielen Lebertätigkeiten (z. B. Umfüllen, Auspipettieren, Anfertigen von Verdünnungsreihen, Pipettieren, Mischen, Vorversen) können Aerosole und/oder kleine schwebende Tropfen entstehen. Insofern besteht bei Inhalation dieser Aerosole oder Kontakt mit dem Niederschlag auf Oberflächen.</p>		
SCHUTZMASSNAHMEN UND VERHALTENSREGELN		
<p>Tropfen bei biologischen Arbeitsstoffen der Risikogruppe 2 dürfen ausschließlich in Laborräumen der Schutzstufe 2 oder höher durchgeführt werden.</p> <p>Zunächst zum Labor haben nur Personen, die vom Laborleiter hierzu ermächtigt werden.</p> <p>Im Labor ist ein geschlossenes Laborkleid, festes und geschlossenes Schuhwerk sowie Schutzhandschuhe zu tragen. Die Schutzkleidung darf nur in den Arbeitsräumen getragen werden und ist beim Verlassen des Labors abzugeben. Verschlussschutzkleidung ist für die definitive Reinigung in dafür vorgesehenen und nicht ausdunstend ... gekennzeichneten Säcken zu sammeln.</p> <p>Beim Verlassen des Labors und nach jedem Hautkontakt mit erregertauglichem Material sind die Hände zu desinfizieren und zu waschen. Danach ist eine Handhygiene gemäß Hygienevorschriften vorzunehmen.</p> <p>Sämtliche Arbeiten, bei denen mit Aerosolbildung zu rechnen ist (z. B. Umfüllen, Auspipettieren, Anfertigen von Verdünnungsreihen, Pipettieren, Mischen) sind unter einer mikrobiologischen Sicherheitskabine durchzuführen. Sicherheitsverkleidung aufgezogen, sauber und ordentlich halten. Nach Abschluss der Tätigkeiten Arbeitsfläche gemäß Hygienekonzept desinfizieren und UV-Licht einschalten.</p> <p>Bei der Zentrifugation dicht schließende Zentrifugenröhrchen (Schraubverschluss mit O-Ring) verwenden.</p> <p>Während des direkten Umgangs mit infektiösem Material müssen Einmalhandschuhe (Typ ...) getragen werden. Schutzhandschuhe (z. B. an Taillenhöhe, Taktik, Ärmeln, Schließergelenk und Tastature) sind dabei zu vermeiden. Kontaminierte Arbeitsgeräte müssen vor einer Reinigung autoklaviert oder desinfiziert werden.</p> <p>Pathogene Mikroorganismen dürfen nur in gekennzeichneten, verschlusslosen und gegen Bruch geschützten Behältern inerteinstufig transportiert werden. Vor dem Verlassen des Labors ist deren Oberfläche zu desinfizieren.</p> <p>Im Labor nicht essen, rauchen, trinken, Kaugummi kauen oder Kosmetika auftragen.</p> <p>Mundschutzmitteln ist verboten. Zum Pipettieren ausschließlich Pipettenspitzen benutzen.</p> <p>Saubere und Ordnung am Arbeitsplatz sind oberstes Gebot.</p> <p>Es besteht die Möglichkeit, arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen (incl. Impfung) in Anspruch zu nehmen.</p>		
VERHALTEN IM GEFÄHRFALL		Ruf Feuerwehr: 112
<p>Beim Freiwerden von Mikroorganismen der Risikogruppe 2 in großer Menge oder Konzentration (z. B. Verschlüssen, Bruch einer kontaminierten Mischung) müssen, Bereich ggf. absperrt und sofort den Laborleiter informieren.</p> <p>Die Beauftragung des gefährlichen Zustands hat unter Eigenchutz zu erfolgen. Dabei sind mindestens Schutzstufe Einmalhandschuhe (Typ ...) und bei möglichen Verunreinigungen von Aerosolen eine partikelretinierende Halbmaske PFF2 zu tragen.</p> <p>Hygieneplan mit Zentrif. auslegen. Zentrif. fass., kontaminiertes Becherglas mit Desinfektionsmittel ... entsorgen gemäß Hygienekonzept entsorgen lassen. Anschließend in eine Reinigungs gemäß Hygienekonzept durchführen.</p> <p>Fenster und Türen sind bis zum Abschluss der Reinigungsmaßnahmen geschlossen zu halten. Die Zutritt Unbefugter ist zu verhindern. Sämtliche kontaminierten Gegenstände (auch Laborkleid) sind in Entsorgungssäcke zu sammeln und zu entsorgen.</p>		
ERSTE HILFE		Notruf: 112
<p>Benutze Kleidung (auch Unterkleidung) sofort ausziehen und erst nach desinfizierender Reinigung wieder verwenden.</p> <p>Offene Wunden ausspülen, möglichst ausbleichen lassen und sofort mit Wund-Desinfektionsmittel einspritzen. Desinfektionsmittel ggf. nachbleichen und nach Verstrich mindestens jedoch 30 Minuten, einwirken lassen.</p> <p>Bei Speitzern ins Auge mit der Augenscheibe intensiv spülen. Anschließend Augenspitzen (Ermaltheile ...) einblenden.</p> <p>Gelang erregertaugliches Material in den Mund, sofort ausspucken und gründlich mit frisch angegebener 1%iger Wasserstoffperoxyd-Lösung gurgeln.</p> <p>Verletzungen sind sofort dem zuständigen Vorgesetzten zu melden und in das Verbandsbuch einzutragen.</p> <p>Bei intensiven Kontakt (z. B. Verschlucken, Einatmen, Inhalation) durch Verletzungen Arzt anrufen.</p>		
SACHGERECHTE ENTSORGUNG		
<p>Kontaminierte Geräte und Instrumente gemäß Hygienekonzept regelmäßig reinigen und desinfizieren, säubern oder austauschen.</p> <p>Sämtliche kontaminierten Wapen-Abfälle in den gekennzeichneten Abfallbehältern (Inhaltskennzeichnung) sammeln und bei Bedarf, spätestens vor dem Wochenende, abzugeben. Die Entsorgung erfolgt danach über die Haustechnik (zuständig: Herr/Frau ... Tel. ...).</p>		

10

„Gefährdungsbeurteilung in der Praxis“

PROF. DR. BERND SCHEEL

Schutzstufe 2	MUSTERBETRIEBSANWEISUNG für biologische Arbeitsstoffe arbeitsbereichsbezogen nach §12 (1) Biotoffv	Stand: Unterschrift:
GEFAHRENBEZEICHNUNG Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffe der Risikogruppe 2		
GEFAHREN FÜR MENSCHEN		
	Biologische Arbeitsstoffe der Risikogruppe 2 (Viren, Bakterien, Pilze, Endoparasiten) können bei Einwirkung auf den menschlichen Körper Infektionen und Erkrankungen verursachen. Ein allergisches und toxisches Potential ist ebenfalls nicht auszuschließen. Die Aufnahme in den Körper kann durch Inhalation von Aerosolen, Verwundungen von Probematerial, Eindringen von Erregern in bestehende oder verletzungsbedingte Hautschäden oder beim Verzerren der Probe über das Auge und die Schleimhäute erfolgen. Bei vielen Labortätigkeiten (z.B. Urteilen, Auskultieren, Arbeiten von Verdünnungsreihen, Pipettieren, Mischen, Verlesen) können Aerosole (unsichtbar, feinste schwebende Tropfchen) entstehen. Infektionsgefahr besteht bei Inhalation dieser Aerosole oder Kontakt mit deren Niederschlag auf Oberflächen.	
SCHUTZMASSNAHMEN UND VERHALTENSREGELN		
	Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen der Risikogruppe 2 dürfen ausschließlich in Laboratorien der Schutzstufe 2 oder höher durchgeführt werden. Zutritt zum Labor haben nur Personen, die vom Laborleiter hierzu ermächtigt werden. Im Labor ist ein geschlossener Laborkittel, festes und geschlossenes Schuhwerk sowie Schutzbrille zu tragen. Die Schutzkleidung darf nur in den Arbeitsräumen getragen werden und ist beim Verlassen des Labors abzugeben. Verschmutzte Schutzkleidung ist für die dekontaminierende Reinigung in dafür vorgesehenen und mit Aufschrift ... gekennzeichneten Säcken zu sammeln. Beim Verlassen des Labors sind nach jedem Hautkontakt mit erregerehaltigem Material sind die Hände zu desinfizieren und zu waschen. Darüber ist eine Handhygiene gemäß Hygieneplan vorzunehmen.	
	Sämtliche Arbeiten, bei denen mit Aerosolbildung zu rechnen ist (z.B. Urteilen, Auskultieren, Arbeiten von Verdünnungsreihen, Pipettieren, Mischen) sind unter einer mikrobiologischen Sicherheitsbedeckung durchzuführen. Schutzkleidwerke aufgezogen, sauber und ordentlich halten. Nach Abschluss der Tätigkeiten Arbeitstische gemäß Hygieneplan desinfizieren und UV-Licht einschalten.	
	Die der Zentrifugation dicht schließende Zentrifugenröhren (Schraubverschluss mit O-Ring) verwenden. Während des drehen Urtrages mit isoliertem Material umgeben. Einmalhandschuhe (Typ ...) gefaltet werden. Schmutzkontaminationen (z.B. in Teströhrchen, Testklingen, Armaturen, Schwebgeräten und Taubdrüsen) sind dabei zu vermeiden. Kontaminierte Arbeitsgeräte müssen vor einer Reinigung autoklaviert oder desinfiziert werden. Pathogene biologische Arbeitsstoffe dürfen nur in gekennzeichneten, verschlossenen und gegen Bruch geschützten Behältern innerbetrieblich transportiert werden. Vor dem Verlassen des Labors ist deren Oberfläche zu desinfizieren. Im Labor nicht essen, rauchen, trinken, Kaugummi kauen oder Kosmetika auftragen. Mundspülungen ist verboten. Zum Pipettieren ausschließlich Pipettierhilfen benutzen. Sauberkeit und Ordnung am Arbeitsplatz sind oberstes Gebot.	
	VERHALTEN IM GEFAHRFALL Ruf Zentrale: Beim Freisetzen von biologischen Arbeitsstoffen der Risikogruppe 2 in großer Menge oder Konzentration (z.B. Verschlüssen, Bruch einer Kulturflasche) Mitarbeiter warnen, Bereich ggf. absperren und sofort den Laborleiter informieren. Die Besetzung des gefährlichen Zustands hat unter Eigenschutz zu erfolgen. Dabei sind mindestens Schutzbrille, Einmalhandschuhe (Typ ...) und bei möglichem Vorhandensein von Aerosolen fit-verende Halbmaske F2 zu tragen. Flüssigkeiten mit Zellstoff aufsaugen. Zellstoff bzw. kontaminierten Bereich sofort mit Desinfektionsmittel ... einspritzen und gemäß Hygieneplan entsorgen lassen. Abschließen ist eine Reinigung gemäß Hygieneplan durchzuführen. Fenster und Türen sind bis zum Abschluss der Reinigungsaktion geschlossen zu halten. Der Zutritt Unbefugter ist zu verhindern. Sämtliche kontaminierten Gegenstände (auch Laborkittel) sind in Entsorgungsbüchel zu sammeln und zu autoklavieren.	
	ERSTE HILFE Notruf 19222 oder 110 Bereits Kleidung (auch Unterwäsche) sofort ausziehen und erst nach dekontaminierender Reinigung wieder verwenden. Offene Wunden ausspülen, möglichst ausbluten lassen und sofort mit Wasser-Desinfektionsmittel einreiben, Desinfektionsmittel ggf. nachdosieren und nach Vorschrift, mindestens jedoch 30 Minuten einwirken lassen. Die Sonne zu Auge mit der Augenlider dieser spülen, Anschließend Augenregionen (Einmalspiegel) erstarren. Gutglut: erregerehaltiges Material in den Mund sofort ausspucken und gründlich mit frisch angesetzter Trüger Wasserstoffperoxidlösung spülen. Verletzungen sind sofort dem zuständigen Vorgesetzten zu melden und in die Verbandstunde einzuhalten. Bei intensivem Kontakt (z.B. Verwundungen, Einatmen, Inkorporation durch Verletzungen) Arzt aufsuchen.	
	SACHGERECHTE ENTSORGUNG Kontaminierte Geräte und Instrumente gemäß Hygieneplan regelmäßig reinigen und desinfizieren, sterilisieren oder autoklavieren. Sämtliche kontaminierten Wegwerf-Abfälle in den gekennzeichneten Abfallbehältern (Biotarnd) sammeln und bis zum nächsten Sperrtag vor dem Wochenende autoklavieren. Die Entsorgung erfolgt danach über die Hauschemie (zuständig: Herr/Frau ... Tel. ...)	
		Quelle: Merkblatt B002

Gestaltung von Bildschirmarbeitsplätzen

Merkblatt T 044 „Bildschirmarbeitsplätze“ mit Checkliste CHL 002

Bildschirmarbeitsplätze

Checkliste Bildschirmarbeitsplätze

Gefährdungs- und Belastungsfaktoren

6. Gefährdung durch Stoffe

6.1 Gesundheitsschädigende Wirkung von Gasen, Dämpfen, Aerosolen, Stäuben flüssigen und festen Stoffen

6.2 Hautbelastungen

6.3 Sonstige Einwirkungen

- Gerüche
- Sauerstoffmangel
- Fremdgaskonzentration

13

„Gefährdungsbeurteilung in der Praxis“

PROF. DR. BERND SCHEEL 

Gefahrstoffe -Einstufung und Kennzeichnung



➤ **sehr giftig**

- Stoffe, die bereits in sehr geringen Mengen Gesundheitsschäden hervorrufen können oder zum Tode führen können, z.B. Schwefelwasserstoff, Flusssäure, Cd-Salze, Phosphorylchlorid(POCl_3), Cyankali (KCN), Arsen trioxid As_2O_3 , Kampfstoffe*



➤ **giftig**

- Stoffe, die in geringen Mengen vorübergehende oder bleibende Gesundheitsschäden hervorrufen können oder zum Tode führen können, z.B. **Acrylamid**, Methanol, Hydrazin, **Ethidiumbromid**, Tetramethylammoniumhydroxid (TMAH), Pestizide*



➤ **gesundheitsschädlich**

- Stoffe, die vorübergehende oder bleibende Gesundheitsschäden hervorrufen oder zum Tode führen können, z.B. Benzine, Silan, Jod, Thioharnstoff

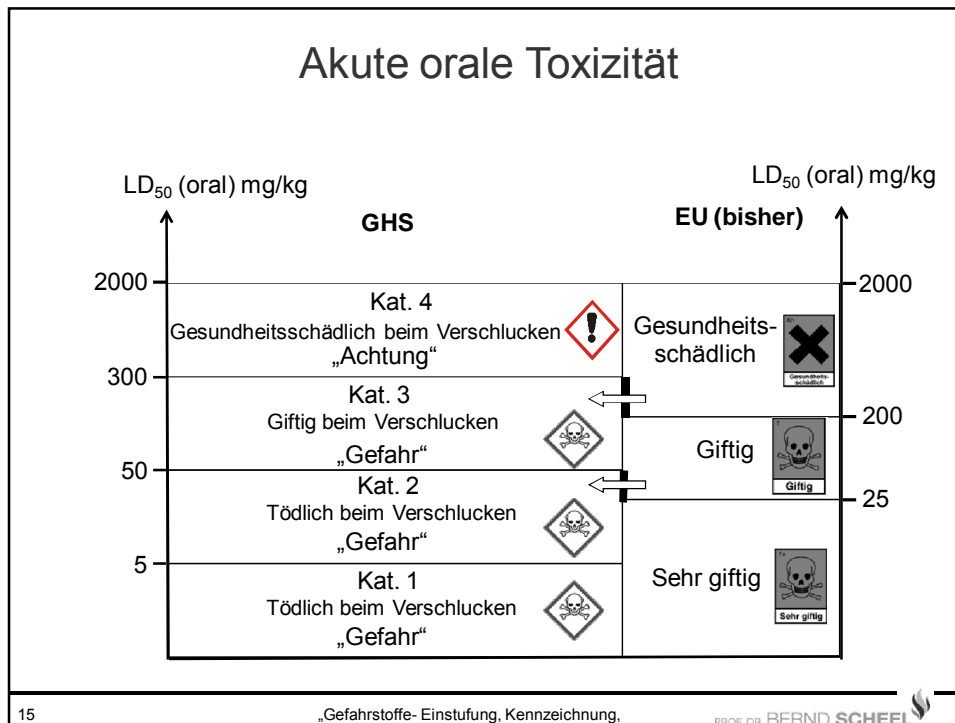


14

„Gefahrstoffe- Einstufung, Kennzeichnung.“

PROF. DR. BERND SCHEEL 

Akute orale Toxizität



Eigenschaften und Wirkungen

- Laugen -



- **Natronlauge:** schwere Verätzungen, nekrotische Gewebeveränderung
- **Kalilauge** ganz schlecht heilende Wunden !!!
- **Natronbleichlauge**
 - Haut: → wird entfettet und gelöst
 - Blasenbildung und Entzündung
- **Kalkmilch**
 - Durchbruch von Speiseröhre / Magen
 - Erbrechen von Schleimhautfetzen
 - Auge: → Blasenbildung, Hornhauttrübung, Erblindung
- **Ammoniak:** kleine Geruchsschwelle, reizt Atemwege sofort
 - Haut: → bewirkt blasige Abhebung der Haut
 - Quellung der Bronchialschleimhaut
 - eitrige Entzündung der Atemwege
 - Lungenödem / tödliches Lungenödem
 - Auge: → Quellung, Verätzung der Hornhaut, Erblindung

Eigenschaften und Wirkungen

- Säuren -



Flusssäure: gefährlichste Säure,
schwerste lebensbedrohliche Verätzungen
s.a. Extrablatt Flusssäure

Schwefelsäure: stark ätzend und Gewebe zerstörend

Salpetersäure: stark ätzend, schlechte Heilung, Lungenödem

Salzsäure: ätzend, reizt Schleimhäute, Erstickungsgefahr,
Zahnschäden, schmerzhafte Bindehautentzündung

Phosphorsäure: Nebel reizen die Augen, Hautschädigung möglich

Ameisensäure:	} frühe Warnwirkung	Fp: ~ 42°C;
		stark reizend auf Atemwege,
Essigsäure:	} Haut und Augen (Tränenfluss), Kehlkopf- und Bronchialschleimhaut	Fp: 40°C (100%)
		Fp: 61°C (80%)

17

„Gefahrstoffe- Einstufung, Kennzeichnung,

BERND SCHEEL

Kategorien krebserzeugender Stoffe

s.a. TRGS 905

3 Kategorien (nach Anhang VI der RL 677546 EWG) / nach EU-CLP

➤ **K1:** Stoffe, die beim Menschen bekanntermaßen krebserzeugend wirken



R 45

z.B. Asbest, Benzol, Hartholzstaub, NiO; NiCl₂; NiSO₄
Acrylnitril, Butadien, Arsen trioxid As₂O₃, (Azofarbstoffe?)



Kat. 1 A

➤ **K2:** Stoffe, die als krebserzeugend für den Menschen angesehen werden sollten. Diese Annahme beruht im Allgemeinen auf Erfahrungen aus Langzeit-Tierversuchen



R 45

z.B. Acrylamid, Phenolphthalein, Dioxine
Pentachlorphenol (PCP), Hydrazin,



Kat. 1 B

➤ **K3:** Stoffe, die wegen möglicher krebserzeugender Wirkung beim Menschen Anlass zur Besorgnis geben, über die jedoch nicht genügend Informationen für eine befriedigende Beurteilung vorliegen



R 40

z.B. andere Holzstäube, Cobaltoxid, MDI, Ozon, Lindan



Kat. 2




18

„Gefahrstoffe- Einstufung, Kennzeichnung,

BERND SCHEEL

Reproduktionstoxische Stoffe s.a. TRGS 905

- a) Beeinträchtigung von Sexualfunktion und Fruchtbarkeit
b) Entwicklungsschäden bei den Nachkommen

Kennzeichnung	R-Sätze		H-Sätze	Beispiele
R_F Beeinträchtigung der Sexualfunktion und Fruchtbarkeit	R _F 1 R 60		1A H360 F	Acrylamid Cd-Verbindungen Hormone/ Anabolika Maleinsäureanhydrid Phthalsäureanhydrid Borsäure Blei, Dimethylformamid, Dibutylphthalat, Dimethylacetamid (DMAC) Thioharnstoff N-Methylpyrrolidon (NMP)
	R _F 2 R 60		1B H360 F	
	R _F 3 R 62		2 H361 f	
R_E Entwicklungsschäden bei Nachkommen (Entwicklungsschädigend)	R _E 1 R 61		1A H360 D	
	R _E 2 R 61		1B H360 D	
	R _E 3 R 63		2 H 361 d	

R-Sätze / H-Sätze:

R 60: Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen (H360 F)

R 62: Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen (H361 f)

R 61: Kann das Kind im Mutterleib schädigen (H 360 D)

R 63: Kann vermutlich das Kind im Mutterleib schädigen (H361 d)





19

„Gefahrstoffe- Einstufung, Kennzeichnung.

PROF. DR. BERND SCHEEL

Keimzellmutagene Stoffe s.a. TRGS 905

Kennzeichnung	R-Sätze		H-Sätze	Beispiele
M keimzellmutagen (Mutagen)	M 1 R 46		1A H 340	Cd- Salze, Nitrosamine, Teerstoffe, Cobaltsalze, Ethylen, (Strahlung)
	M 2 R 46		1B* H 340	
	M 3 R48/68		2** H 341	

1B* : Phenolphthalein

2 **: Ethidiumbromid

R-Satz:

R 46: Kann vererbare Schäden verursachen

R 48: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition

R 68: Irreversibler Schaden möglich

H-Sätze:

H 340: Kann genetische Defekte verursachen

H 341: Kann vermutlich genetische Defekte verursachen

20

PROF. DR. BERND SCHEEL

Gefahrstoffe im biotechnischen Laboratorium-Auszug (Quelle Merkblatt B002)

Stoffname	CAS-Nummer	Verwendung
Aceton	67-64-1	Lösemittel
Acetonitril	75-05-8	Lösemittel
Acrylamid	79-06-1	Elektrophorese-Gel
Ammoniumpersulfat (APS)	7727-54-0	Gelherstellung
Chloroform	67-66-3	Nukleinsäure-Extraktion
Dichloridmethylsilan	75-78-5	Silanierung
3,3'-Dimethoxybenzidin	119-90-4	Peroxidase-Färbungen
Dimethylsulfoxid (DMSO)	67-68-5	Kryokonservierung
Essigsäure	64-9-7	
Ethanol	6417-5	Lösemittel
Ethidiumbromid	1239-45-8	Nukleinsäure-Färbemittel
Ethylendiamintetraessigsäure (EDTA)	60-00-4	Puffer, Komplexbildner
Flusssäure	7664-39-3	Abspaltung von Schutzgruppen
Isopropanol	67-63-0	Lösemittel
Methanol	67-56-1	Lösemittel
Methotrexat	59-05-2	Selektionsmedium
Natriumdodecylsulfat (SDS)	151-21-3	Gelherstellung
Nitroblau-Tetrazoliumchlorid (NBT)	298-83-9	Farbstoff, Nukleotidchemie
o-Phenylendiamin	95-54-5	ELISA-Reagenz
Osmiumtetroxid	20816-12-0	Färbungen
Phenol	108-95-2	Nukleinsäure-Extraktion
Pyridin	110-86-1	Nukleinsäure-Synthese
3, 3', 5, 5'-Tetramethylbenzidin	54827-17-7	ELISA-Reagenz
Trifluoressigsäure	76-05-1	Nukleinsäure-Synthese/Reinigung
Xylol	1330-20-7	Lösemittel

21

„Gefährdungsbeurteilung in der Praxis“

PROF. DR. BERND SCHEEL

Harmonisierte Einstufung von Stoffen nach EG-Stoffliste (Anhang VI CLP-VO)

Acrylamid $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CONH}_2$



Gefahr

H-Sätze: H350, H340, H361f, H301, H372, H332, H312, H319, H315, H317

Expositions-Risiko-Beziehung Akzeptanzrisiko: 0,07 mg/m³

KMR-Einstufung: Karzinogenität: 1B

Keimzellmutagenität: 1B

Reproduktionstoxizität: 2

WGK: 3

- Giftig bei Verschlucken, gesundheitsschädlich bei Einatmen oder Hautkontakt. Starkes Nervengift. Hautresorption besonders gefährlich.
- Lösung reizt Haut und Schleimhäute und verursacht schwere Augenreizung.
- Kann Krebs und genetische Defekte verursachen und vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen.
- Kann allergische Hautreaktionen verursachen.

Schutzhandschuhe aus Nitrilkautschuk und Schutzbrille mit Seitenschutz oder Schutzschild tragen.

Bei Auftreten von Stäuben, Dämpfen oder Nebeln Atemschutz-Filtergerät mit Kombinationsfilter A-P3, Kennfarbe braun/weiß

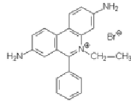
22

„Gefährdungsbeurteilung in der Praxis“

PROF. DR. BERND SCHEEL

Harmonisierte Einstufung von Stoffen nach EG-Stoffliste (Anhang VI CLP-VO)

Ethidiumbromid



- H-Sätze: H341 **Keimzellmutagen Kat. 2**
 Kann vermutlich genetische Defekte verursachen
- H330 Acute Tox. (Akut toxisch) 2
 Lebensgefahr bei Einatmen
- H302 Acute Tox. (Akut toxisch) 4
 Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.

23

„Gefährdungsbeurteilung in der Praxis“

PROF. DR. BERND SCHEEL

Gefahrstoffverzeichnis über GisChem

Gefahrstoff - Verzeichnis (Hymne)

Unternehmen / Betrieb: _____ Erstellt/Überprüft: von: Experimentalvortrag Achema

Lfd. Nr.	Bezeichnung des Stoffes / Produktes ggf. zusätzlich chemischer Name	Kennzeichnung, Einstufung (Symbol, R-/S-Sätze)	GHS Kennzeichnung	Menge	Haut- gefährdend	AGW	Lager-/ Verarbeitungsort	Sicherheitsdatenblatt von: (Hersteller, Datum)
1	Ammoniumthiocyanat	 R 20/21/22-32		10 g	nein			
2	Ether	 R 12-19-22-66-67		500 ml	nein			
3	Kaliumhydroxid Plätzchen, reinst	 R 22-35		500 g	ja			
4	Natronlauge, 0,5% < c < 2%	 R 35		1 l	ja			
5	4,4'-Diaminodiphenylmethan	 R 45-38/23/24/25-43 48/20/21/22-68-51/53 S 53-45-61	 H350-H317 H341-H370 H373-H411					
6	4,4'-MDI	 R 20-28/37/38-40 42/43-46/50 S 23-36/37-45	 H333-H316 H317-H319 H334-H336			0,05 mg/lms 0,005 ppm		

*: Die Einstufung des Stoffes/Produktes kann abweichen - bitte anhand des Sicherheitsdatenblattes ggf. ändern!
 †: Zusammenlagerungsbeschränkungen beachten!
 Das Substitutionsgebot ist zu beachten - der Verzicht auf eine Substitution muss begründet werden! Besonders gilt dies bei krebserzeugenden, mutagenen, reproduktionstoxischen Stoffen sowie bei giftigen oder sehr giftigen Stoffen.

Seite 1 von 2

24

„Gefährdungsbeurteilung in der Praxis“

PROF. DR. BERND SCHEEL

Methanol

Ernste Vergiftungsgefahr durch Verschlucken sowohl bei akuter Aufnahme hoher als auch bei chronischer Aufnahme niedrigerer Konzentrationen. Hautresorption. Betäubende Wirkung. Sehstörungen, Nerven- und Leberschäden möglich.



5,5 Vol-% Untere Explosionsgrenze (UEG), Flammpunkt Fp= 11°C (H225)
 = 55.000 ppm
 = 73 g/m³

Verhältnis GSW / AGW / KZW / RZW / UEG

1 mg/m³ = 0,751 ml/m³
 1 ml/m³ = 1,332 mg/m³

800 ppm = 1080mg/m³ Kurzzeitwert* (KZW)
 200 ppm = 270mg/m³ Arbeitsplatzgrenzwert (AGW)
 5- 100 ppm = 7-135mg/m³ Geruchsschwellenwert (GSW) (Geruch: leicht alkoholartig)

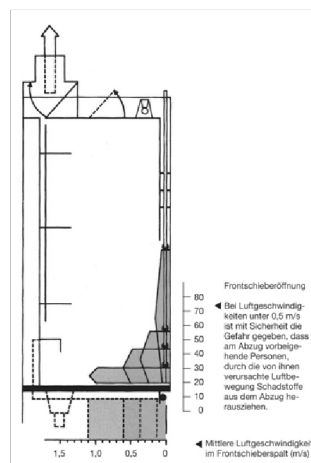
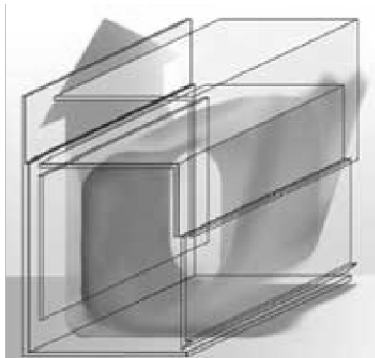
- *- Kurzzeitwertkategorie 4(II): 4-fache Überschreitung des AGW kurzzeitig (15min.) erlaubt
- H = hautresorptiv
- Y = Kein Risiko der Schwangerschaft wenn AGW eingehalten (Schwangerschaftsgruppe C)

25

„Gefährdungsbeurteilung in der Praxis“

PROF. DR. BERND SCHEEL

-Laborabzug- Luftgeschwindigkeiten in Abhängigkeit von Frontschieberstellungen

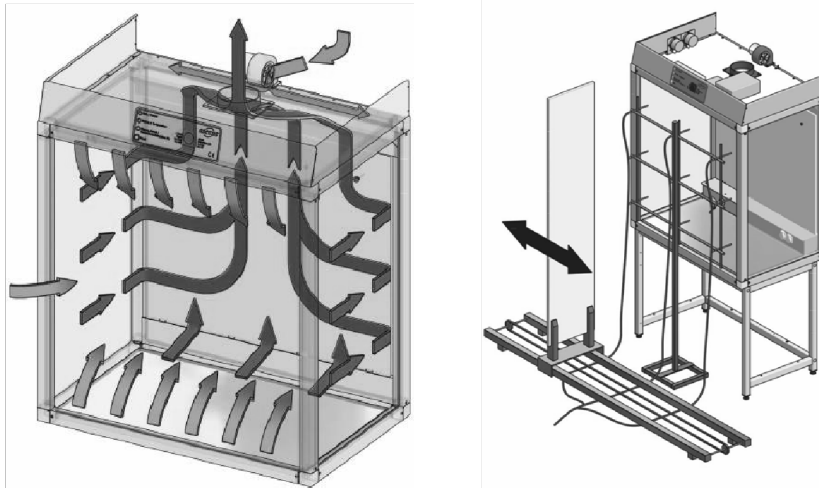


26

„Gefährdungsbeurteilung in der Praxis“

PROF. DR. BERND SCHEEL

Lüftungsprinzip und Test an einem Gefahrstoffarbeitsplatz



27

„Gefährdungsbeurteilung in der Praxis“

PROF. DR. BERND SCHEEL

Sicheres Arbeiten an mikrobiologischen Sicherheitswerkbänken

(HEPA = High Efficiency Particulate Air Filter
HOSCH = Hochleistungsschwebstofffilter).



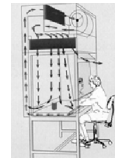
Mikrobiologische Sicherheitswerkbank Klasse I (MSW I)

- Arbeitsöffnung, durch die der Benutzer Arbeitsvorgänge innerhalb der Werkbank durchführen kann.
- durch den nach innen gerichteten Luftstrom an der Arbeitsöffnung und durch Filtration der Abluft wird vermieden, dass Bioaerosole austreten.



Mikrobiologische Sicherheitswerkbank Klasse II (MSW II)

- Arbeitsöffnung, durch die der Benutzer Arbeitsvorgänge innerhalb der Werkbank durchführen kann.
- Luftbarriere an der Arbeitsöffnung durch den nach innen gerichteten Luftstrom und vertikale Luftströmung im Arbeitsbereich
- Filtration der Abluft vermeidet, dass Bioaerosole austreten.



Mikrobiologische Sicherheitswerkbank Klasse III (MSW III)

- Arbeitsbereich, der vom Benutzer durch eine physikalische Barriere getrennt und durch formschlüssig an der Werkbank angebrachte Handschuhe zugänglich ist.
- Bioaerosole können durch den Unterdruck im Innenraum und durch Filtration der Abluft nicht austreten.



28

„Gefährdungsbeurteilung in der Praxis“

PROF. DR. BERND SCHEEL

Kennzeichnung Chemikalienschutzhandschuhe



AKL

Permeationszeiten:

Level 1 (> 10 min)

Level 2 (> 30 min)

Level 3 (> 60 min)

Level 4 (> 120 min)

Level 5 (> 240 min)

Level 6 (> 480 min)



„Geringe Chemikalienbeständigkeit“ oder „Wasserdicht“

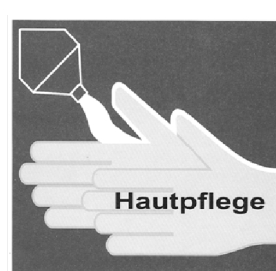
Code-Buchstabe	Chemikalie
A	Methanol
B	Aceton
C	Acetonitril
D	Dichlormethan
E	Schwefelkohlenstoff
F	Toluol
G	Diethylamin
H	Tetrahydrofuran
I	Ethylacetat
J	n-Heptan
K	Natriumhydroxid
L	Schwefelsäure

29

„Gefährdungsbeurteilung in der Praxis“

PROF. DR. BERND SCHEEL

Hautschutz s.a. Hautschutzplan



30

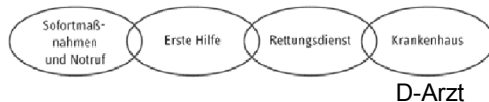
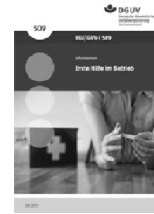
„Gefährdungsbeurteilung in der Praxis“

PROF. DR. BERND SCHEEL

Erste Hilfe

s.a. DGUV-Information 204-022, „Erste Hilfe im Betrieb“

- Entfernung des Verletzten aus der Gefahrenzone
- frische Luft
- beschmutzte Kleidung ausziehen
- mit Säuren / Laugen benetzte Körperteile mit viel Wasser spülen (10 - 15 Minuten; Notdusche...)
- Erste Hilfe Kette, in jedem Fall Arzt informieren

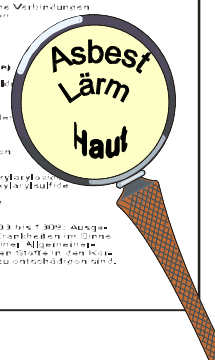


- besondere Festlegungen in der Betriebsanweisung

Gefahrstoff- Berufskrankheiten s. BKV (Berufskrankheitenverordnung)

- Erkrankungen durch Cd
- Erkrankungen durch Schweißrauche
- Polyneuropathie und Enzephalopathie durch Lösemittel
- Blutkrebs durch Benzol
- Lungenkrebs durch PAK's

Liste der Berufskrankheiten	
Nr.	Krankheiten
11. Durch chemische Einwirkungen verursachte Krankheiten	
1101	Erkrankungen durch Blei oder seine Verbindungen
1102	Erkrankungen durch Cadmium oder seine Verbindungen
1103	Erkrankungen durch Chrom oder seine Verbindungen
1104	Erkrankungen durch Zinn oder seine Verbindungen
1105	Erkrankungen durch Mangan oder seine Verbindungen
1106	Erkrankungen durch Thallium oder seine Verbindungen
1107	Erkrankungen durch Vanadium oder seine Verbindungen
1108	Erkrankungen durch Arsen oder seine Verbindungen
1109	Erkrankungen durch Phosphor oder seine organische Verbindungen
1110	Erkrankungen durch Selen oder seine Verbindungen
12. Festkörpergeräusche	
1201	Erkrankungen durch Kohlenmonoxid
1202	Erkrankungen durch Schwefelwasserstoff
13. Essenzial, Schadnischekrüpplungsmitel (Pestizide) und andere organische Stoffe	
1301	Schleimhautveränderungen, Kribbeln oder andere Neuropathie sowie chronische Arthralgie
1302	Erkrankungen durch Phosphorwasserstoffsäure
1303	Erkrankungen durch Ethylendichlorid (Pestizid)
1304	Erkrankungen durch Nitro- oder Aminosäureverbindungen, die beim Einatmen oder bei der Hautberührung
1305	Erkrankungen durch Schwefelkohlenstoff
1306	Erkrankungen durch Dimethylphosphorsäureamid
1307	Erkrankungen durch organische Phosphorsäureverbindungen
1308	Erkrankungen durch Ethylendichlorid
1309	Erkrankungen durch biologische Alkyd-, Aryl- oder Alkyldiacrylate
1310	Erkrankungen durch halogenierte Alkyd-, Aryl- oder Alkyldiacrylate
1311	Erkrankungen durch halogenierte Alkyd-, Aryl- oder Alkyldiacrylate
1312	Erkrankungen durch halogenierte Alkyd-, Aryl- oder Alkyldiacrylate
1313	Erkrankungen durch halogenierte Alkyd-, Aryl- oder Alkyldiacrylate
1314	Erkrankungen durch halogenierte Alkyd-, Aryl- oder Alkyldiacrylate



Zu den Nummern 1101 bis 1110, 1201, 1202, 1301 bis 1309: Ausgewiesen sind Inzidenzkonstanzwerte. Diese gelten für Krankheitsfälle im Sinne dieser Anlage nur insoweit, als die Erkrankung einer Allgemeinart zugeordnet werden kann. Die durch Aufnahme der sonstigen Stoffe in diese Liste hervorgerufenen Erkrankungen sind gemäß Nummer 5101 zu entschädigen sind.

Ausgewählte Arbeitshilfen zur Gefährdungsbeurteilung beim Umgang mit Gefahrstoffen

- DGUV Information 213-850 / 213-650e
Sicheres Arbeiten in Laboratorien
Grundlagen und Handlungshilfen



- DGUV Information 213-855 / Merkblatt der BGRCI T 034
Gefährdungsbeurteilung im Labor



Gefährdungs- und Belastungsfaktoren

7. Gefährdung durch Brände und Explosionen

- 7.1 Brandgefahr durch Feststoffe, Flüssigkeiten und Gase
- 7.2 Gefahren durch explosionsfähige Atmosphäre
- 7.3 Thermische Explosionen (durchgehende Reaktionen)
- 7.4 Physikalische Explosionen (z.B. heiße Metallschmelzen/Wasser)
- 7.5 Explosivstoffe (Sprengstoffe)
- 7.6 sonstige explosionsgefährliche Stoffe (z.B. Peroxide)

Gefährdungs- und Belastungsfaktoren

8. Biologische Gefährdung

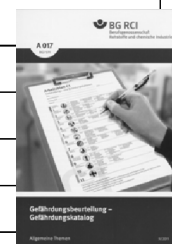


zu Sicherheitsmaßnahmen entsprechend Risikogruppen und Schutzstufen siehe Anhänge zur BioStoffV und Merkblätter der BGRCI B001 – B011

Übersicht


Gefährdungs- und Belastungsfaktoren Merkblatt A 017

- | |
|--|
| 1. Grundlegende Organisatorische Faktoren |
| 2. Gefährdung durch Arbeitsplatzgestaltung |
| 3. Gefährdung durch das Nichtbeachten ergonomischer Erkenntnisse |
| 4. Mechanische Gefährdung |
| 5. Elektrische Gefährdung |
| 6. Gefährdung durch Stoffe |
| 7. Gefährdung durch Brände und Explosionen |
| 8. Biologische Gefährdung |
| 9. Gefährdung durch spezielle physikalische Einwirkungen |
| 10. Psychische Belastungsfaktoren |
| 11. Sonstige Gefährdungs- und Belastungsfaktoren |



8. Biologische Gefährdung

8.1 Gezielte Tätigkeiten

Gefährdungs- und Belastungsfaktoren	Beispiele für Schutzmaßnahmen (spezielle Rechtsgrundlagen)
<ul style="list-style-type: none"> Arbeiten in Laboratorien, Versuchstierhaltung, Biotechnologie und ausgewählte Tätigkeiten im Gesundheitsdienst: 	<p>Informationen beschaffen (§4 BioStoffV), s.a. Datenbanken, z.B. GESTIS-BioStoff-Datenbank /Einstufungslisten</p>
<ul style="list-style-type: none"> Natürliche biologische Arbeitsstoffe (Viren, Bakterien, Pilze, Parasiten, Zellkulturen) 	<p>Gefährdungen ermitteln und beurteilen, insbesondere die verwendeten biologischen Arbeitsstoffe in eine der 4 Risikogruppen einstufen</p>
 <p>W009 Warnung vor Biogefährdung</p>	<p>Schutzstufe und Schutzmaßnahmen entsprechend der Risikogruppe festlegen (§§ 5,9-11 sowie Anhänge II und III der BioStoffV)</p>
	<p>Ggf. Erlaubnis nach § 15 bzw. Anzeige nach § 16 BioStoffV Erlaubnis nach § 44 IfSG</p>

37

„Biologische Gefährdung“

PROF. DR. BERND SCHEEL

8. Biologische Gefährdung

8.1 Gezielte Tätigkeiten -Fortsetzung

Gefährdungs- und Belastungsfaktoren	Beispiele für Schutzmaßnahmen (spezielle Rechtsgrundlagen)
<ul style="list-style-type: none"> Gentechnisch veränderte Mikroorganismen (GVO) (Viren, Bakterien, Pilze, mikroskopisch kleine ein- oder mehrzellige Algen, Flechten, andere eukaryotische Einzeller, mikroskopisch kleine tierische Mehrzeller) Gentechnische Arbeiten mit Tieren und Pflanzen 	<p>→ Sicherheitseinstufung für GVO (§§ 4-7 GenTSV).</p> <p>→ Gefährdungen ermitteln und beurteilen (§5 GenTSV).</p> <p>→ Gentechnische Arbeiten einer der 4 Sicherheitsstufen zuordnen (§ 7 GenTSV, §7 GenTG).</p> <p>→ Schutzmaßnahmen festlegen (§§ 8-13 GenTSV).</p> <p>→ Anmeldung/Genehmigung nach §§ 8-12 GenTG, ggf. Erlaubnis nach §§ 44ff. IfSG.</p> <p>→ Formblätter für Anmelde- und Genehmigungsverfahren (der jeweilig zuständigen Landesbehörden) beachten.</p>

38

„Biologische Gefährdung“

PROF. DR. BERND SCHEEL

8. Biologische Gefährdung

8.1 Gezielte Tätigkeiten -Fortsetzung

Gefährdungs- und Belastungsfaktoren	Beispiele für Schutzmaßnahmen (spezielle Rechtsgrundlagen)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mit biologischen Arbeitsstoffen gezielt infizierte Tiere 	<ul style="list-style-type: none"> → Informationen beschaffen (§ 4 BioStoffV). → Gefährdungen ermitteln und beurteilen, insbesondere biologische Arbeitsstoffe, mit denen die Tiere infiziert wurden, in eine der 4 Risikogruppen einstufen (§§ 3 und 4 BioStoffV; §5 GenTSV). → Arbeiten und Haltung einer der 4 Schutzstufen (§ 5 BioStoffV)bzw. der 4 Sicherheitsstufen (§7 GenTG; §7 GenTSV)zuordnen. → Schutzmaßnahmen festlegen (§§ 9 und 10 BioStoffV; §§ 8-13 GenTSV). → Ggf. Erlaubnis nach § 15 BioStoffV bzw. Anzeige nach § 16 BioStoffV Anmeldung/Genehmigung nach §§ 8-12 GenTG, Erlaubnis nach § 44ff. IfSG; tierseuchenrechtliche Bestimmungen beachten.

39

„Biologische Gefährdung“

PROF. DR. BERND SCHEEL 

8. Biologische Gefährdung

8.1 Gezielte Tätigkeiten -Fortsetzung

Gefährdungs- und Belastungsfaktoren	Beispiele für Schutzmaßnahmen (spezielle Rechtsgrundlagen)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gesundheitsgefährdung durch biologische Arbeitsstoffe , einschließlich gentechnischer Arbeiten mit humanpathogenen Organismen 	<ul style="list-style-type: none"> → Bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen einschließlich gentechnischer Arbeiten mit humanpathogenen Organismen ist eine arbeitsmedizinische Pflicht- bzw. eine Angebotsvorsorge gemäß Anhang Teil 2 der ArbMedVV zu veranlassen bzw. anzubieten.

40

„Biologische Gefährdung“

PROF. DR. BERND SCHEEL 

8. Biologische Gefährdung

8.2 Nicht gezielte Tätigkeiten

Gefährdungs- und Belastungsfaktoren	Beispiele für Schutzmaßnahmen (spezielle Rechtsgrundlagen)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ z.B. Diagnostik 	<ul style="list-style-type: none"> → Informationen beschaffen (§ 4 BioStoffV). → Gefährdungen ermitteln und beurteilen (§§ 4–6 BioStoffV). → Schutzmaßnahmen festlegen (§§ 9–10 BioStoffV). → Entsprechend der Risikogruppe des Erregers weiter bearbeiten (siehe Abschnitt 8.1 Gezielte Tätigkeiten) → Für BSE /TSE-Diagnostik Beschluss des ABAS 603 beachten (BSE: Bovine Spongiforme Enzephalopathie /Rinderwahn, TSE: Transmissible Spongiforme Enzephalopathie)

41

„Biologische Gefährdung“

PROF. DR. BERND SCHEEL 

8. Biologische Gefährdung

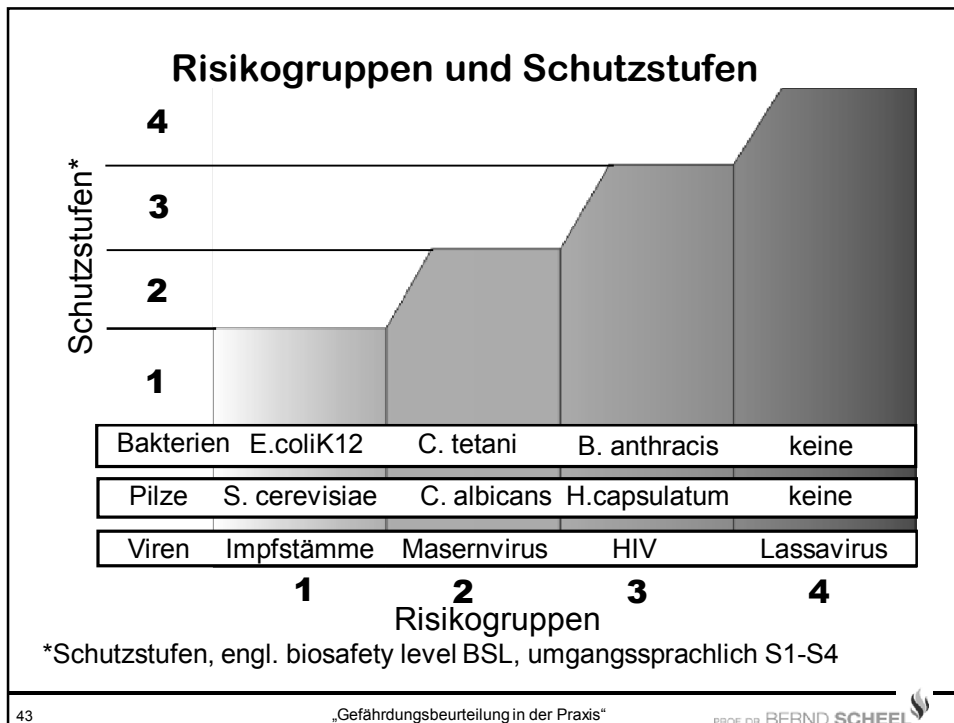
8.2 Nicht gezielte Tätigkeiten - Fortsetzung

Gefährdungs- und Belastungsfaktoren	Beispiele für Schutzmaßnahmen (spezielle Rechtsgrundlagen)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Umgang mit Tieren, Übertragung infektiöser biologischer Arbeitsstoffe, Allergene, Toxine, durch Biss, Schlag, Kratzer oder Tritt. 	<ul style="list-style-type: none"> → Informationen beschaffen (§ 4 BioStoffV). → Gefährdungen ermitteln und beurteilen (§§ 4–6 BioStoffV). → Schutzmaßnahmen festlegen (§§ 9–10 BioStoffV). → Bei Tätigkeiten mit einer Exposition mit Gesundheitsgefährdung durch Labortierstaub in Tierhaltungsräumen und -anlagen ist eine arbeitsmedizinische Pflicht- bzw. Angebotsvorsorge nach Anhang Teil 1 Abs. 1 Nr. 2 bzw. Abs. 2 Nr. 2 ArbMedVV zu veranlassen bzw. anzubieten.

42

„Biologische Gefährdung“

PROF. DR. BERND SCHEEL 



43

„Gefährdungsbeurteilung in der Praxis“

PROF. DR. BERND SCHEEL

Risiko- gruppe	Beispiele der Einstufung biologischer Arbeitsstoffe (s.a TRBA 460 „Pilze“; TRBA 462 „Viren“; TRBA 464 „Parasiten“, TRBA 466 „Bakterien“)
1	- Bäckerhefe und Milchsäurebakterien in der Lebensmittelindustrie Viren, z.B. CAdV-1, Erreger der Leberentzündung bei Hunden - nach Richtlinie 2000/54/EG zählen alle biologischen Arbeitsstoffe, die nicht in den Risikogruppen 2 bis 4 erfasst sind, zur Risikogruppe 1
2	- Bakterien: Staphylococcus- und Streptococcus-Arten Salmonella-Arten, Legionellen - Viren: Herpes simplex, Hepatitis A, Masern, Mumps, die meisten Noroviren oder Rhinoviren - Pilze: Schimmelpilz (Aspergillus flavus) - Parasiten: Spulwürmer, Fischbandwurm
3	- Bakterien: Bacillus anthracis (Milzbrand), Mycobacterium tuberculosis Escherichia coli (Darmbakterium), Yersinia pestis (Pestbakterium) - Viren: verschiedene Influenza-A- Viren, z.B. Virus H5N1 (Virus der Vogelgrippe) - Pilze: Histoplasma capsulatum (Pilzerkrankung der Lunge Histoplasmose) - Parasiten: Plasmodium falciparums (Erreger der lebensgefährlichen Malaria trop. 3** - Hepatitis B; HIV (AIDS) (** normalerweise nicht über den Luftweg übertragen)
4	-Viren: Ebola-Virus (Hämolyse), Marburg-Virus (Marburg Fieber) Variola-Virus (Pocken)

44

„Gefährdungsbeurteilung in der Praxis“

PROF. DR. BERND SCHEEL

Laboratorien Schutzstufe 1

s.a. TRBA 100:

Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in Laboratorien

TRBA 500:

Grundlegende Maßnahmen bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen.

- allgemeine Hygienemaßnahmen (bauliche, technische und organisatorische Vorgaben)
- Labortüren sollen in Fluchrichtung aufschlagen und über ein Sichtfenster verfügen
- Arbeitsplätze und Arbeitsmittel regelmäßig reinigen
- Waschgelegenheiten und Umkleidemöglichkeiten,
- Schmuckverbot und kurze Fingernägel
- Händereinigung, Desinfektion und Hautpflege nach Hautschutzplan
- biologische Arbeitsstoffe müssen gesammelt und sachgerecht entsorgt werden.
- Dazu ist die Verwendung eines Autoklaven nicht vorgeschrieben.
- Laborkittel oder eine andere Schutzkleidung tragen
- Verwendung von Pipettierhilfen
- Arbeitsverfahren nach dem Stand der Technik



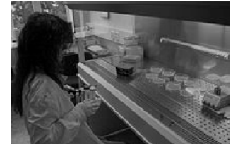
45

„Gefährdungsbeurteilung in der Praxis“

PROF. DR. BERND SCHEEL

Laboratorien Schutzstufe 2

s.a. TRBA 100 und TRBA 500



- Schutzstufenbereich räumlich festlegen und kennzeichnen.
- Zutritt ist auf namentlich benannte Beschäftigte beschränken
- Gebrauchte spitze und scharfe Arbeitsmittel (Nadeln, Skalpelle) sicher entsorgen
- Tätigkeiten mit Aerosolbildung an Sicherheitswerkbank/technische Einrichtung
- Oberflächen der Werkbänke wasserundurchlässig und leicht zu reinigen, beständig gegen Säuren, Laugen und Löse- und Desinfektionsmittel
- Prozessabluft mit biologischen Arbeitsstoffen nicht in den Arbeitsbereich leiten
- Kontaminierte Abfälle müssen vor der endgültigen Entsorgung durch erprobte Verfahren (i. d. R. Autoklav) inaktiviert werden.
- Transport in geschlossenen, sicheren und von außen desinfizierbaren Gefäßen
- Für Beschäftigte müssen Dekontaminations- / Wascheinrichtungen vorhanden sein.
- biologische Arbeitsstoffe sind sicher aufzubewahren.
- Einsehbarkeit von außen in die Laboratorien (Türen mit Fenster, Bullaugen).
- Bei Tierversuchen: Verbrennungsofen für Versuchstierkörper
- Laborkittel, Schutzhandschuhe, ggf. auch Gesichtsschutz
- Augendusche oder Augenwaschflasche
- Fenster und Türen müssen während der Tätigkeit geschlossen sein
- Arbeitsfläche und Geräte gemäß Hygieneplan desinfizieren und reinigen
- Vor Wartungsarbeiten Dekontamination durchführen

46

„Gefährdungsbeurteilung in der Praxis“

PROF. DR. BERND SCHEEL

Laboratorien Schutzstufe 3

s.a. BioStoffV § 10, TRBA 100 und TRBA 500



- Zutritt über Schleusen und Tätigkeiten nur fachkundige und zuverlässige Beschäftigte
- Für den Menschen pathogene Biostoffe unter Verschluss aufbewahren
- bei luftübertragbaren Biostoffen: bauliche Abtrennung des Labors mit Unterdruck, für Begasung abdichtbar, Abluft muss gefiltert werden, Sterilisationseinheit vorhanden
- Auf Vektoren ist regelmäßig zu kontrollieren. Die Fenster dürfen nicht zu öffnen sein.
- Fußboden: wasserundurchlässig, säure-, laugen- und lösungsmittelbeständig
- Für jedes Labor: eigene Ausrüstung und Sicherheitswerkbänke
- sachgerechte Entsorgung durch ein beauftragtes Unternehmen
nur in begründeten Einzelfällen zulässig, üblich sind Autoklaven direkt im Bereich.
- Für sicherheitsrelevante Einrichtungen Notstromversorgung vorgeschrieben.
- Alleinarbeit nur mit Notrufmöglichkeit
- vorgesehene PSA im Schutzstufenbereich an- und ablegen (möglichst Vorraum)
- bei luftübertragbaren Biostoffen: Schleuse, Vorraum mit Sammelbehältern für PSA
- nach Gefährdungsbeurteilung ggf. auch Atemschutz und Schutzbrille tragen

47

„Gefährdungsbeurteilung in der Praxis“

PROF. DR. BERND SCHEEL

Laboratorien Schutzstufe 4

s.a. BioStoffV § 10, TRBA 100 und TRBA 500



- Zutritt und Tätigkeiten fachkundige, zuverlässige, unterwiesene Beschäftigte
- Zugang darf nur über eine Dreikammer-Schleuse erfolgen (Druckkaskade),
- baulich Abtrennung, für eine mögliche Begasung abdichtbar sein (Containment).
- Wände und Decken: wasserundurchlässig, leicht zu reinigen,
- Oberflächen: säure-, laugen- und lösungsmittelbeständig
- Labor muss für Desinfektionen hermetisch abgeschlossen werden können,
- Zu- und Abluft muss gefiltert werden
- Alle Biostoffe sind unter Verschluss aufzubewahren.
- Entsorgung von kontaminierten festen und flüssigen Abfällen
im Schutzstufenbereich über einen Durchreicheautoklav, oder gleichwertig Sterilis.
- infizierte Tierkörper i.d.R. durch thermische Inaktivierung entsorgen.
- Sämtliche Abwässer chemisch und thermisch inaktivieren.
- fremdbelüfteter Vollschutzanzug mit externer Atemluftversorgung
- Handschutz: zwei Paar Handschuhe übereinander dichtschließend
- Die Beschäftigten müssen vor dem Verlassen des Schutzstufenbereiches duschen.

48

„Gefährdungsbeurteilung in der Praxis“

PROF. DR. BERND SCHEEL

Vier Sicherheitsstufen für gentechnische Arbeiten



Sicherheitsstufe	Risikoeinschätzung nach dem Stand der Wissenschaft	Organismus der Risikogruppe (Beispiele)
S1	Kein Risiko für die menschliche Gesundheit und die Umwelt	Lactobacillus bulgaris (Joghurt) E.coli K12 (Labor-Sicherheitsstamm)
S2	Geringes Risiko für die menschliche Gesundheit und die Umwelt	Streptococcus mutans (Karies) Herpes simplex Viren Salmonellen Entiridis
S3	Mäßiges Risiko für die menschliche Gesundheit und die Umwelt	HIV (AIDS) Bacillus anthracis (Milzbrand)
S4	Hohes Risiko oder begründeter Verdacht für ein solches Risiko für die menschliche Gesundheit und die Umwelt	Ebola Virus (Hämolyse) Marburg Virus (Marburg Fieber)

49

„Gefährdungsbeurteilung in der Praxis“

PROF. DR. BERND SCHEEL

Sicherheitsstufen und Kennzeichnung

Sicherheitsstufe	Kennzeichnung			
S1	Gentechnik S1 Arbeitsbereich		BIO I Arbeitsbereich	
S2	Gentechnik S2 Arbeitsbereich	 Arbeitsbereich	BIO II Arbeitsbereich BMZ	Zutritt für Unbefugte verboten Zugang
S3	Gentechnik S3 Arbeitsbereich	 Arbeitsbereich	BIO III Arbeitsbereich BMZ	Zutritt für Unbefugte verboten Zugang



50

„Gefährdungsbeurteilung in der Praxis“

PROF. DR. BERND SCHEEL

Gefährdungs- und Belastungsfaktoren

9. Gefährdung durch spezielle physikalische Einwirkungen

- 9.1 Lärm
- 9.2 Ultraschall 
- 9.3 Ganzkörper-Schwingungen
- 9.4 Hand-Arm-Schwingungen
- 9.5 Nichtionisierende Strahlung
- 9.6 Ionisierende Strahlung
- 9.7 Elektromagnetische Felder
- 9.8 Kontakt mit heißen und kalten Medien
- 9.9 Elektrostatik
- 9.10 Überdruck 

9.1 Lärm



Schalldruckpegel	$L = 10 \log \left(\frac{p^2}{p_0^2} \right)$ in dB	
mit	P = gemessener Schalldruck p ₀ = 0,00002 Pa (Bezugsschalldruck)	
	Hörschwelle	Schmerzgrenze
Schalldrücke	0,00002 Pa	20 Pa
Logarithmisches Maß	0 dB(A)	120 dB(A)

Lärmexpositionspunkte

unterer Auslösewert eingehalten	L _{EX,8h} < 80 dB(A)
oberer Auslösewert eingehalten	L _{EX,8h} < 85 dB(A)
oberer Auslösewert nicht eingehalten	L _{EX,8h} ≥ 85 dB(A)

Folgende Lärminderungszielwerte nach DIN EN ISO 11690 Teil 1 sollten bei der Geräuschexposition nicht überschritten werden:

- in industriellen Arbeitsstätten: < 80 dB(A)
- für routinemäßige Büroarbeit: < 55 dB(A)
- für Tätigkeiten,
die besondere Konzentration verlangen: < 45 dB(A)

Gefährdungs- und Belastungsfaktoren

10. Psychische Belastungsfaktoren

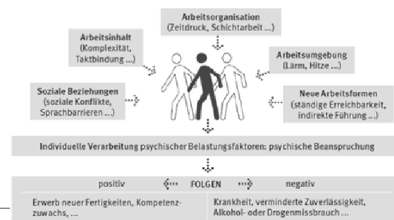
- 10.1 Arbeitsinhalt / Arbeitsaufgabe
- 10.2 Arbeitsorganisation
- 10.3 Soziale Beziehungen
- 10.4 Arbeitsumgebung
- 10.5 Neue Arbeitsformen

mit Hinweis auf den GDA-Leitfaden im Anhang 5:

„Psychische Belastungen in der Gefährdungsbeurteilung“

mit fünf Merkmalsbereichen

s.a. www.gda-psyche.de



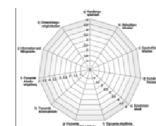
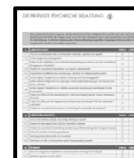
53

„Gefährdungsbeurteilung in der Praxis“

PROF. DR. BERND SCHEEL

Methoden zur Erfassung psychischer Belastungen

- „niederschwelliger“ Einstieg mit einfachem, anonymen Fragebogen
z.B. Faktoren des Merkblatts A 017
Checkliste der UVB, Bayer.GAA, BGETEM
- moderierte Besprechungen/Workshop-Verfahren
z. B. DGUV-Ideentreffen mit Checkliste, KVP,
- anonyme Mitarbeiterbefragung mit Fragebogen
(z. B. COPSQ, SALSA, Impuls-Stern)
- Beobachtung und Beurteilung der Arbeitsbedingungen
z. B. durch geschulte interne Kräfte oder externe Experten



54

„Gefährdungsbeurteilung in der Praxis“

PROF. DR. BERND SCHEEL