

**Informationsveranstaltungen  
der Unfallkasse Mecklenburg-Vorpommern  
an den Universitäten  
Greifswald (16.05.2017) und Rostock (18.05.2017)**

**„Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz  
in Laboratorien“**

Prof. Dr. Bernd Scheel  
[www.bernd-scheel.de](http://www.bernd-scheel.de)

**„Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz in Laboratorien“**

Inhalt:

09.00 – 10.00 Uhr Unfallzahlen, aktuelle Entwicklungen im Vorschriftenrecht

10.00 – 10.15 Uhr Kaffeepause

10.15 – 12.00 Uhr Gefährdungsbeurteilung- zentrales Instrument im Arbeitsschutz  
Schwerpunkte der Gefährdungsbeurteilung in Laboratorien

12.00 – 12.30 Uhr Mittagspause

12.30 – 14.00 Uhr Brand- und Explosionsschutz im Labor

14.15 – 14.30 Uhr Kaffeepause

14.30 – 15.30 Uhr Sichere Lagerung und Bereithalten von Gefahrstoffen

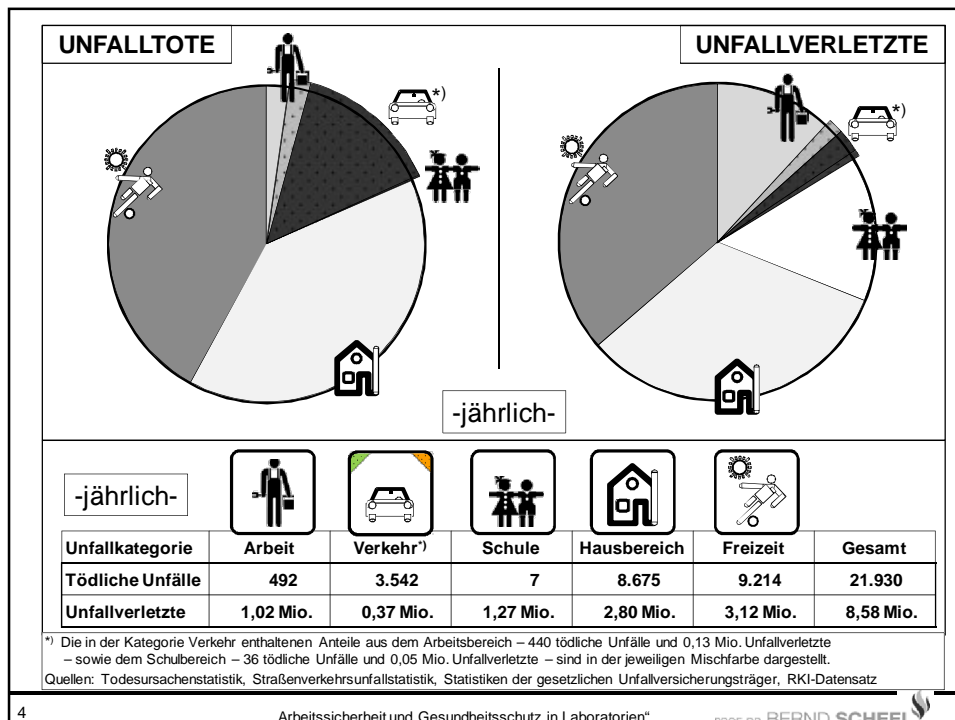
## „Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz in Laboratorien“

1. Unfallzahlen, Ereignisse, aktuelle Entwicklungen im Vorschriftenrecht
  - CLP-GHS, ATEX, ArbSchG, GefStoffV/TRGS 400 vs. BioStoffV/TRBA 100, BetrSichV, Technische Regeln

3

„Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz in Laboratorien“

PROF. DR. BERND SCHEEL

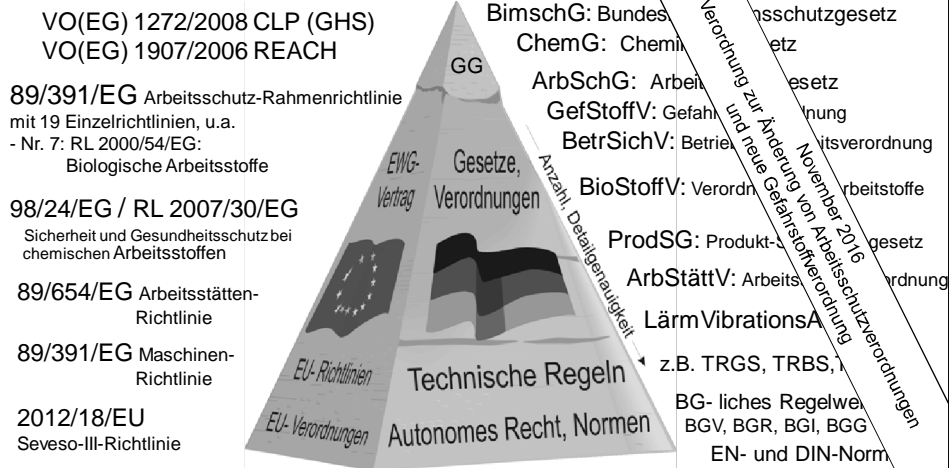


4

„Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz in Laboratorien“

PROF. DR. BERND SCHEEL

## Aufbau des Vorschriftenrechts

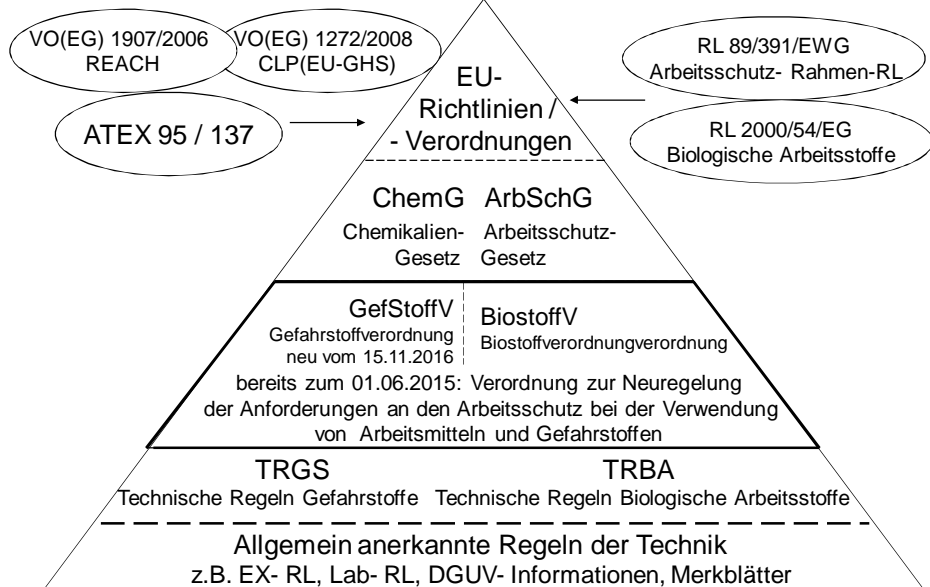


5

„Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz in Laboratorien“

PROF. DR. BERND SCHEEL

## Gesetzespyramide



6

„Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz in Laboratorien“

PROF. DR. BERND SCHEEL

## REACH-Verordnung

(EG) Nr. 1907/2006)

- **R** - **Registrierung** ab 1t Jahresproduktion  
ab 10 t zusätzlich Daten über Risiken für Mensch und Umwelt
- **E** - **Evaluierung** Bewertung durch Behörde
- **A** - **Autorisierung** Zulassung von Chemikalien  
mit Auflagen oder Verbot
- **CH** - **Chemikalien**

Achtung!

Aufgabe für nachgeschaltete Anwender, ob seine Verwendung / Expositionsszenario des Gefahrstoffes im erweiterten Sicherheitsdatenblatt (eSDS) beschrieben ist !

7

„Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz in Laboratorien“

PROF. DR. BERND SCHEEL

## GHS

Basis: UN Purple Book = UN-GHS



- The **Globally Harmonized System** of Classification & Labelling of Chemicals (UN-GHS)

„Weltweite Harmonisierung der Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien“



in Europa umgesetzt durch:

- **EU-CLP-Verordnung** 1272/2008 EG mit 1.-10. ATP\*

Regulation on **Classification, Labelling and Packaging** of Substances and Mixtures

„Vorschrift zur Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen“

\*ATP: **Adaptation to Technical Progress** (Anpassung an den technischen Fortschritt)

8

„Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz in Laboratorien“

PROF. DR. BERND SCHEEL

# CLP- Verordnung

**Anhänge:**

**Anhang I** Einstufung und Kennzeichnung von gefährlichen Stoffen  
(Gesundheitsgefahren, Physikalische Gefahren,  
Umweltgefahren, zusätzliche EU-Gefahrenklasse)

**Anhang II** Kennzeichnung und Verpackung bestimmter Stoffe

**Anhang III** Liste Gefahrenhinweise H-Sätze,  
ergänzende Gefahrenmerkmale EUH-Sätze  
zusätzliche Kennzeichnungselemente z.B. F,f,D,d

**Anhang IV** Liste der Sicherheitshinweise (P-Sätze)

**Anhang V** Gefahrenpiktogramme

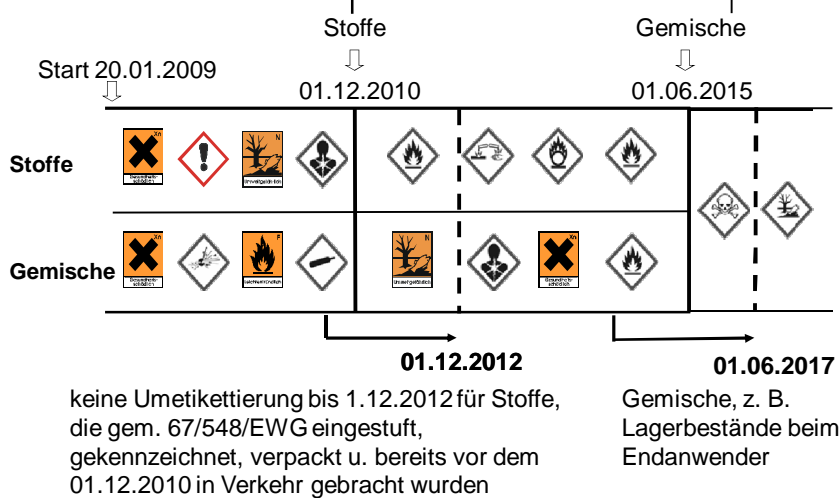


**Anhang VI** Liste der Stoffe  
mit harmonisierte Einstufung und Kennzeichnung

**Anhang VII** Tabelle für die Umwandlung Einstufung EU→GHS

## Zeitschiene

Einstufung (SDB) für Stoffe  
auch noch nach 67/548/EWG



## Die Abschnitte der GefStoffV (1)

### Abschnitt 1: Zielsetzung, Anwendungsbereich, Begriffsbestimmungen

- Ziel der Verordnung ist es, den Menschen und die Umwelt vor stoffbedingten Schädigungen zu schützen.

<sup>x</sup> Begriffe GefStoffV 2016	<sup>x</sup> Begriffe GefStoffV 2010
Gefahrenklassen nach CLP-VO Anhang 1	Gefährlichkeitsmerkmale
Gemische	Zubereitungen
karzinogen ( <i>krebserzeugend</i> ) (k)	krebserzeugend
keimzellmutagen (m)	erbgutverändernd
reproduktionstoxisch (r)	fruchtbarkeitsgefährdend
Lieferant	Hersteller oder Inverkehrbringer
Kennzeichnungsetikett	Kennzeichnungsschild
Hazard Statements (H-Sätze)	Gefahrenhinweise (R-Sätze)
Precautionary Statements (P-Sätze)	Sicherheitsratschläge (S-Sätze)
Explosionsfähiges Gemisch (e.G.)	
gefährliche explosionsfähige Atmosphäre(g.e.A.)	

11

„Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz in Laboratorien“

PROF. DR. BERND SCHEEL 

## Die Abschnitte der GefStoffV (2)

### Abschnitt 2: Gefahrstoffinformationen (nach CLP-Verordnung, Anhang I)

#### § 3 Gefahrenklassen

##### - Physikalische Gefahren:

- Explosive Stoffe/Gemische, Entzündbare Gase und Aerosole,
- Oxidierende Gase und Gase unter Druck, Entzündbare Flüssigkeiten und Feststoffe
- Selbstersetzliche Stoffe und Gemische, Pyrophore Flüssigkeiten und Feststoffe
- Selbsterhitzungsfähige Stoffe und Gemische, Oxidierende Flüssigkeiten und Feststoffe
- Stoffe/ Gemische, die mit Wasser entzündbare Gase entwickeln
- Organische Peroxide und Stoffe: Korrosiv gegenüber Metallen

##### - Gesundheitsgefahren:

- Akute Toxizität (oral, dermal und inhalativ),
- Ätz-/Reizwirkung auf die Haut, Schwere Augenschädigung/Augenreizung
- Sensibilisierung der Atemwege oder der Haut, Aspirationsgefahr
- Keimzellmutagenität, Karzinogenität (krebserzeugend), Reproduktionstoxizität
- Spezifische Zielorgan-Toxizität, einmalige und wiederholte Exposition

##### - Umweltgefahren: Gewässergefährdend, Die Ozonschicht schädigend

#### § 4 Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung

#### § 5 Sicherheitsdatenblatt und sonstige Informationspflichten

12

„Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz in Laboratorien“

PROF. DR. BERND SCHEEL 

## Die Abschnitte der GefStoffV (3+4)

### **Abschnitt 3 Gefährdungsbeurteilung und Grundpflichten**

- § 6 Informationsermittlung und Gefährdungsbeurteilung
- § 7 Grundpflichten (Aufnahme der Tätigkeit erst nach Gefährdungsbeurteilung)

### **Abschnitt 4 Schutzmaßnahmen**

- § 8 Allgemeine Schutzmaßnahmen
- § 9 Zusätzliche Schutzmaßnahmen, wenn Maßnahmen nach § 8 nicht ausreichen
- § 10 Besondere Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit KMR- Gefahrstoffen der Kategorie 1A und 1B
- § 11 Besondere Schutzmaßnahmen gegen physikalisch-chemische Einwirkungen, insbesondere Brand- und Explosionsgefährdungen
- § 12 weggefallen (Tätigkeiten mit explosionsgefährlichen Stoffen und organischen Peroxiden) zu Tätigkeiten mit organischen Peroxiden s. Anhang III
- § 13 Betriebsstörungen, Unfälle und Notfälle
- § 14 Unterrichtung und Unterweisung der Beschäftigten
- § 15 Zusammenarbeit verschiedener Firmen

13

„Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz in Laboratorien“

PROF. DR. BERND SCHEEL 

## Die Abschnitte der GefStoffV (5-7)

### **Abschnitt 5 Verbote und Beschränkungen**

- § 16 Herstellungs- und Verwendungsbeschränkungen nach REACH-VO u.a. bestimmte Biozidprodukte
- § 17 Nationale Ausnahmen von Beschränkungsregelungen nach REACH-VO z.B. chrysothylhaltige Diaphragmen für die Chloralkalielektrolyse; Bleifarben

### **Abschnitt 6 Vollzugsregelungen und Ausschuss für Gefahrstoffe**

- § 18 Unterrichtung der Behörde
- § 19 Behördliche Ausnahmen, Anordnungen und Befugnisse
- § 20 Ausschuss für Gefahrstoffe

### **Abschnitt 7 Ordnungswidrigkeiten und Straftaten**

- § 21 Chemikaliengesetz – Anzeigen
- § 22 Chemikaliengesetz – Tätigkeiten
- § 23 aufgehoben (Chemikaliengesetz- Kennzeichnung und Verpackung)
- § 24 Chemikaliengesetz – Herstellungs- und Verwendungsbeschränkungen
- § 25 Übergangsvorschrift

14

„Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz in Laboratorien“

PROF. DR. BERND SCHEEL 

## Die Anhänge der GefStoffV (I)

### Anhang I (zu § 8(8), § 11(3) Besondere Vorschriften (Gefahrstoffe und Tätigkeiten)

#### Nummer 1 Brand- und Explosionsgefährdungen, u.a.

- Grundlegende Anforderungen
- Schutzmaßnahmen in Arbeitsbereichen mit Brand- und Explosionsgefährdung
- Organisatorische Maßnahmen
- Schutzmaßnahmen für die Lagerung
- Mindestvorschriften für den Explosionsschutz bei Tätigkeiten in Bereichen mit gefährlichen explosionsfähigen Gemischen
- Zoneneinteilung explosionsgefährdeter Bereiche

#### Nummer 2 Partikelförmige Gefahrstoffe (Gefährdung durch A- und E-Staub, auch Asbest)

#### Nummer 3 Schädlingsbekämpfung (mit als akut toxisch Kategorie 1 bis 4 oder spezifisch zielorgantoxisch Kategorie 1 oder 2 eingestuften Stoffen und Gemischen)

#### Nummer 4 Begasungen (HCN, Phosphin, Ethylenoxid, Sulfurylfluorid, Formaldehyd)

#### Nummer 5 Ammoniumnitrat (gilt für das Lagern, Abfüllen und innerbetriebliche Befördern)

## Die Anhänge der GefStoffV (II)

### Anhang II (zu § 16(2) Besondere Herstellungs- / Verwendungsbeschränkungen

#### Nummer 1 Asbest (u.a. Abbruch- und Sanierungsarbeiten)

#### Nummer 2 2-Naphthylamin, 4-Aminobiphenyl, Benzidin, 4-Nitrobiphenyl

#### Nummer 3 Pentachlorphenol und seine Verbindungen

#### Nummer 4 Kühlschmierstoffe und Korrosionsschutzmittel

#### Nummer 5 Biopersistente Fasern (krebserzeugende künstliche Mineralfasern)

#### Nummer 6 Besonders gefährliche krebserzeugende Stoffe (Nitrosamine, o-Toluidin)

*Die Herstellungs- und Verwendungsbeschränkungen gelten nicht für Forschungs- und Analysezwecke sowie für wissenschaftliche Lehrzwecke*



## Die Anhänge der GefStoffV (III)

### Anhang III (zu § 11(4) Spezielle Anforderungen für organische Peroxide

Nummer 1 Anwendungsbereich und Begriffsbestimmungen

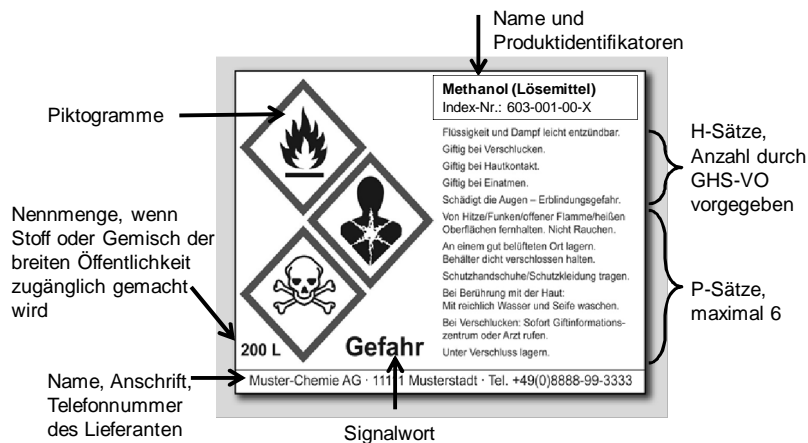
Nummer 2 Tätigkeiten mit organischen Peroxiden, u.a.

- Informationsermittlung und Gefährdungsbeurteilung
- Einteilung der Peroxide in Gefährgruppen OP I – IV

7. ATP der CLP-Verordnung	Kategorien						
nach Gefährlichkeit	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Typ E	Typ F	Typ G
DGUV Vorschrift 13	Gefährgruppen OP I bis IV						
nach Stoffdurchsatz	OP Ia	OP Ib	OP II	OP III	OP IV		

- Bauliche Anforderungen
- Schutzabstände (zu Wohnbereichen und öffentlichen Verkehrswegen) und Sicherheitsabstände (zu innerbetrieblichen Gebäuden oder Anlagen)
- Innerbetrieblicher Transport
- Anforderungen an das Aufbewahren organischer Peroxide und Lagerung von Peroxiden (Lagergebäude und Lagerräume)

## Neue Etiketten: Kennzeichnungselemente



## GefStoffV: Gefahren-Hinweise (R – Sätze)

s.a. GHS- Converter  
www.gischem.de

## GHS: Hazard Statements (H-Sätze)

mit Kodierungssystem

H	3	01
---	---	----

zusätzlich 23 EU - Hazard Statements

EUH	0	01
-----	---	----

z.B. EUH 204: Enthält Isocyanate.  
Kann allergische Reaktionen hervorrufen

→ laufende Nummer

→ Gruppierung 2 = Physikalische Gefahren,  
3 = Gesundheitsgefahren,  
4 = Umweltgefahren,

z.B. H 226 Flüssigkeit/ Dampf entzündbar

z.B. H 331 Giftig beim Einatmen

z.B. H 400 Sehr giftig für Wasserorganismen

→ Gefahrenhinweis (Hazard Statements)

19

„Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz in Laboratorien“

PROF. DR. BERND SCHEEL

## GefStoffV: Sicherheits-Ratschläge (S -Sätze)

s.a. GHS- Converter  
www.gischem.de

## CLP(GHS): Precautionary Statements (P-Sätze)

mit Kodierungssystem

P	1	02
---	---	----

→ laufende Nummer

→ Gruppierung 1 = Allgemein  
2 = Vorsorgemaßnahmen  
3 = Empfehlungen  
4 = Lagerhinweise  
5 = Entsorgung

→ Sicherheitshinweis (Precautionary Statements)

20

„Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz in Laboratorien“

PROF. DR. BERND SCHEEL

s.a. BGRCI/medienshop

 Gifig	 Lebensgefahr	 Gesundheitsschädlich	 Ätzend / Korrosiv	 Reizend	 Betäubend	
 CMR-Stoff Kat. 1	 CMR-Stoff Kat. 2	 Schädigt die Organe	 Kann Organe schädigen	 Aspiration lebensgefährlich	 Allergisierend bei Einatmen	 Allergisierend bei Hautkontakt
 Extrem entzündbar	 Leicht entzündbar	 Entzündbar	 Selbst- entzündlich	 Oxidations- mittel	 Explosiv	 Ungeprüfter Forschungsstoff
Kann gefährlich altern	Reagiert heftig mit Wasser	Entwickelt giftige Gase mit Wasser / Säure	Im trockenen Zustand explosiv	<input type="checkbox"/> bei Einatmen <input type="checkbox"/> bei Hautkontakt <input type="checkbox"/> bei Verschlucken		

21 „Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz in Laboratorien“ PROF. DR. BERND SCHEEL

## Auswirkungen auf die Praxis - 1

- Aktualisierung des Gefahrstoffverzeichnis
- Aktualisierung der Sicherheitsdatenblätter
- Aktualisierung der Betriebsanweisungen
- Es ist sicherzustellen, dass alle verwendeten Stoffe und Zubereitungen identifizierbar sind, **vorzugsweise** ist eine Kennzeichnung zu wählen, die der CLP-Verordnung entspricht.

22 „Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz in Laboratorien“ PROF. DR. BERND SCHEEL

## Auswirkungen auf die Praxis - 2

- Apparaturen und Rohrleitungen sind so zu kennzeichnen, dass mindestens die enthaltenen Gefahrstoffe sowie die davon ausgehenden Gefahren eindeutig identifizierbar sind.
- Vereinfachte Kennzeichnung ist möglich, z.B. für Stoffe im Laborbereich oder die sich im Produktionsgang befinden s. Piktogramme im Medienshop der BGRCI
- Vor dem 01.06.2015 in Verkehr gebrachte Gemische, die noch mit den orangefarbenen Piktogrammen gekennzeichnet wurden, müssen bis zum 31.05.2017 nicht nach CLP-VO eingestuft, gekennzeichnet und verpackt werden.
- Kein Umetikettieren nötig, wenn keine neuen sicherheitsrelevante Informationen oder Erkenntnisse vorliegen und das alte Etikett noch gut lesbar ist. (gilt insbesondere für Originalgebinde, Rückstellmuster, Laborchemikalien oder selten benötigte Chemikalien im Lager)

## Auswirkungen auf die Praxis - 3

- Stoffe, eingestuft als
  - akut toxisch Kategorie 1, 2 oder 3,
  - spezifisch zielorgantoxisch Kategorie 1,
  - krebserzeugend oder keimzellmutagen Kategorie 1A oder 1Bmüssen unter Verschluss aufbewahrt werden. (Gilt nicht für ehemals gesundheitsschädliche Stoffe Xn!)
- Führen eine Verzeichnisses über die Beschäftigten, die Tätigkeiten mit krebserzeugenden oder keimzellmutagenen Gefahrstoffen der Kategorie 1A oder 1B ausüben (Kann auch über die Zentrale Expositionsdatenbank (ZED) bei der deutschen gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) erfolgen)
- Klarstellung des Begriffs Fachkunde (Es gibt keinen Gefahrstoffbeauftragten nach GefStoffV)

## Auswirkungen auf die Praxis - 4

- Bei der Ableitung von Schutzmaßnahmen wird unverändert unterschieden zwischen:
  - allgemein gültigen Grundpflichten nach dem STOP-Modell,
  - allgemeinen Schutzmaßnahmen mit dem Minimierungsgebot, auch für die Lagerung,
  - zusätzlichen Schutzmaßnahmen bei Grenzwertüberschreitung,
  - besonderen Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit KMR-Stoffen,
  - besonderen Schutzmaßnahmen gegen physikalisch-chemische Einwirkungen, insbesondere gegen Brand- und Explosionsgefährdungen.  
(Die Anforderungen zum Explosionsschutz (Beurteilung der Explosionsgefährdung, Zoneneinteilung, Explosionsschutzdokument) wurden bereits mit der „Verordnung zur Neuregelung der Anforderungen an den Arbeitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln und Gefahrstoffen“ vom 01.06.2015 aus der Betriebssicherheitsverordnung in die Gefahrstoffverordnung überführt)

## Struktur der Technischen Regeln Gefahrstoffe (TRGS)

- TRGS 001- 099 Allgemeines, Aufbau und Anwendung
- TRGS 100- 199 Begriffsbestimmungen
- TRGS 200- 299 Inverkehrbringen von Stoffen, Zubereitungen und Erzeugnissen
- TRGS 400- 499 Gefährdungsbeurteilung
- TRGS 500- 599 Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen
- TRGS 600- 699 Ersatzstoffe und Ersatzverfahren
- TRGS 700- 899 Brand- und Explosionsschutz
- TRGS 900- 999 Grenzwerte, Einstufungen, Begründungen

BekGS Bekanntmachungen Gefahrstoffe

# ArbSchG - GenTG - BioStoffV - IfSG

Richtlinie 89/391/EWG Arbeitsschutz- Rahmen-RL	7. Einzelrichtlinie → 2000/54/EG Biologische Arbeitsstoffe		VO (EG) Nr. 1069/2009 / 142/2011 „Hygienevorschriften für tierische Nebenprodukte“
↓ ArbSchG Arbeitsschutzgesetz	↓	GenTG Gentechnikgesetz	IfSG Infektionsschutzgesetz TierSchG Tierschutzgesetz TierGesG (TierSG) Tiergesundheitsgesetz
↓ BiostoffV Biostoffverordnung	↓	GenTSV Gentechnik- sicherheits- verordnung	TierseuchErV Tierseuchenerreger-VO TierseuchErEinfV Tierseuchenerregereinfuhr-VO
Technische Regeln TRBA			
27		„Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz in Laboratorien“	
		PROF. DR. BERND SCHEEL	

## Biostoffverordnung - BioStoffV

### Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen

#### Begriffe und Definitionen:

##### Biologische Arbeitsstoffe sind:

- Mikroorganismen (Bakterien, Viren, Protozoen, Pilze)  
- Zellkulturen (in-vitro-vermehrte Zellen, die aus vielzelligen Organismen isoliert worden sind)  
- Endoparasiten  
jeweils einschließlich ihrer gentechnisch veränderten Formen,
- mit Transmissibler Spongiformer Enzephalopathie (TSE) assoziierte Agenzien,



die den Menschen durch Infektionen, übertragbare Krankheiten, Toxinbildung, sensibilisierende oder sonstige, die Gesundheit schädigende Wirkungen gefährden können.

##### Den Biostoffen gleichgestellt sind

- Ektoparasiten, die beim Menschen eigenständige Erkrankungen verursachen oder sensibilisierende oder toxische Wirkungen hervorrufen können,
- technisch hergestellte biologische Einheiten mit neuen Eigenschaften, die den Menschen in gleicher Weise gefährden können wie Biostoffe.

**Biostoffverordnung - BioStoffV**  
**Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz**  
**bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen**



**Begriffe und Definitionen:**

▪ **Tätigkeiten**

- Herstellen und Verwenden von biologischen Arbeitsstoffen, insbesondere Isolieren, Erzeugen und Vermehren, Aufschließen, Ge- und Verbrauchen, Be- und Verarbeiten, Ab- und Umfüllen, Mischen und Abtrennen sowie innerbetriebliches Befördern, Lagern und Aufbewahren, Inaktivieren und Entsorgen
- der berufliche Umgang mit Menschen, Tieren, Pflanzen, biologischen Produkten, Gegenständen und Materialien, wenn bei diesen Tätigkeiten biologische Arbeitsstoffe freigesetzt werden können und dabei Beschäftigte mit den biologischen Arbeitsstoffen direkt in Kontakt kommen können.

▪ **Gezielte Tätigkeiten, wenn**

1. biologische Arbeitsstoffe mindestens der Spezies nach bekannt sind,
2. die Tätigkeiten auf einen oder mehrere biologische Arbeitsstoffe unmittelbar ausgerichtet sind
3. und die Exposition der Beschäftigten im Normalbetrieb hinreichend bekannt oder abschätzbar

▪ **Nicht gezielte Tätigkeiten, wenn mindestens eine der Voraussetzungen nicht gegeben ist.**

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. CAHV-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 (Pilzkrankung 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)

## Übersicht

### Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) und

### Beschlüsse des Ausschuss biologische Arbeitsstoffe (ABAS)

- TRBA der Reihe 001-099 Allgemeines, Aufbau und Anwendung
- TRBA der Reihe 100-299 Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen
  
- TRBA der Reihe 300-399 Arbeitsmedizinische Vorsorge
- TRBA der Reihe 400-499 Gefährdungsbeurteilung
- TRBA der Reihe 500-599 Hygiene- und Desinfektionsmaßnahmen
  
- Beschlüsse des ABAS zu Anforderungen bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in besonderen Fällen

## Merkblätter der BGRCI „Sichere Biotechnologie“

- B 001- Fachbegriffe
- B 002- Laboratorien
- B 003- Betrieb



- B 004- Viren
- B 005- Parasiten
- B 006- Prokaryonten
- B 006-1 Prokaryonten- (Bacteria und Archaea)- Ergänzungsliste
- B 007 Pilze
- B 008 Gentechnisch veränderte Organismen
- B 009 Zellkulturen
- B 010 Affen
  
- B 011 Sicheres Arbeiten an mikrobiologischen Sicherheitswerkbänken



## Gentechnikgesetz GenTG

Wesentliche Inhalte und Vorgaben:

- Sicherheitsstufen und Sicherheitsmaßnahmen
- Genehmigung und Anmeldung gentechnischer Anlagen
- erstmalige gentechnische Arbeiten
- Genehmigungsvoraussetzungen
- Haftung (s. u.)

## Begriffe und Definitionen des GenTG

- **Gentechnisch veränderter Organismus (GVO)**  
Ein GMO ist ein Organismus - mit Ausnahme des Menschen -, dessen genetisches Material in einer Weise verändert worden ist, wie sie unter natürlichen Bedingungen durch Kreuzen oder natürliche Rekombination nicht vorkommt.
- **Gentechnische Anlage**  
Eine gentechnische Anlage ist eine Einrichtung, in der gentechnische Arbeiten im geschlossenen System durchgeführt werden und bei der spezifische Einschließungsmaßnahmen angewendet werden, um den Kontakt der verwendeten Organismen mit Menschen und der Umwelt zu begrenzen und ein dem Gefährdungspotenzial angemessenes Sicherheitsniveau zu gewährleisten.
- **Freisetzung**  
Gezieltes Ausbringen von GMO in die Umwelt, soweit noch keine Genehmigung für das Inverkehrbringen zum Zweck des späteren Ausbringens in die Umwelt erteilt wurde.

## **Gentechnik-Sicherheitsverordnung GenTSV**

Verordnung über die Sicherheitsstufen und Sicherheitsmaßnahmen  
bei gentechnischen Arbeiten in gentechnischen Anlagen 14.03.1995 / 31.08.2015

### **Inhaltsübersicht**

- I. Allgemeine Vorschriften** § 1 Anwendungsbereich  
§ 2 Sicherheitsstufen und Sicherheitsmaßnahmen  
§ 3 Begriffsbestimmungen
- II. Grundlagen und Durchführung der Sicherheitseinstufung**  
§ 4 Grundlagen der Sicherheitseinstufung  
§ 5 Risikobewertung von Organismen  
§ 6 Biologische Sicherheitsmaßnahmen  
§ 7 Sicherheitseinstufung
- III. Sicherheitsmaßnahmen** § 8 Allgemeine Schutzpflicht, Arbeitsschutz  
§ 9 Technische u. organisatorische Sicherheitsmaßnahmen  
§ 10 Haltung von Pflanzen in Gewächshäusern  
§ 11 Haltung von Versuchstieren in Tierhaltungsräumen  
§ 12 Arbeitssicherheitsmaßnahmen  
§ 12a Unterrichtung der Beschäftigten  
§ 13 Anforderungen an Abwasser- und Abfallbehandlung
- IV. Projektleiter (PL)** § 14,15 Verantwortlichkeiten und Sachkunde des Projektleiters
- V. Beauftragter für die Biologische Sicherheit (BBS)**  
§ 16,17,18 Bestellung, Sachkunde und Aufgaben des Beauftragten  
§ 19 Pflichten des Betreibers
- VI. Bußgeldvorschriften** § 20 Ordnungswidrigkeiten

## **Gentechnik-Sicherheitsverordnung GenTSV**

Verordnung über die Sicherheitsstufen und Sicherheitsmaßnahmen  
bei gentechnischen Arbeiten in gentechnischen Anlagen 14.03.1995 / 31.08.2015

### **Anhang I**

Risikogruppen der Spender- und Empfängerorganismen/  
Allgemeine Kriterien für die Sicherheitsbewertung

### **Anhang II**

Biologische Sicherheitsmaßnahmen

### **Anhang III**

Sicherheitsmaßnahmen für Labor- und Produktionsbereich

### **Anhang IV**

Sicherheitsmaßnahmen für Gewächshäuser

### **Anhang V**

Sicherheitsmaßnahmen für Tierhaltungsräume

### **Anhang VI**

Arbeitsmedizinische Präventionsmaßnahmen

## 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 Entiritidis
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)

37

„Gefährdungsbeurteilung in der Praxis“

PROF. DR. BERND SCHEEL

### Gentechnische Anlage

#### Betreiber

##### Pflichten (laut GenTG):

- Allgemeine Sorgfaltspflicht
- Festlegung von Sicherheitsmaßnahmen im Sinne der Gefahrenvorsorge
- Anpassung an den Stand von Wissenschaft und Technik
- Aufzeichnungspflicht
- Mitteilungspflicht an Behörden
- Auskunfts- und Duldungspflicht
- Bestellung von PL und BBS

##### Pflichten (laut GenTSV):

- Gefahrenermittlungspflicht
- Gefährdungsbeurteilungspflicht
- Festlegung von Vorsorgemaßnahmen nach dem Stand von Wissenschaft und Technik
- Treffen von Maßnahmen zur Abwehr von Gefahren
- Festlegung von definierten Sicherheitsmaßnahmen
- Erstellung von Betriebsanweisung und Hygieneplan
- Unterweisungspflicht
- Dokumentationspflicht

#### PL

**Anforderung:**  
Nachweis der Sachkunde

**Verantwortlichkeiten:**  
- Planung / Leitung / Beaufsichtigung von gentechnischen Arbeiten  
- Unterrichtung von BBS und Betreiber

#### BBS

**Anforderung:**  
Nachweis der Sachkunde

**Aufgaben:**  
- Überwachung der gentechnischen Arbeiten  
- Beratung von Betreiber / Betriebs- oder Personalrat  
- Jährlicher schriftlicher Bericht an Betreiber

38

„Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz in Laboratorien“

PROF. DR. BERND SCHEEL