



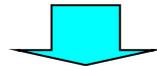
Sicherheitsseminar

**Unterweisung der Mitarbeiter des Instituts
für Anorganische und Analytische Chemie**

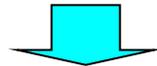
Dienstag, 08.04.2014
Dr. Martin Ade - Dr. Werner Deck

Rechtliche Grundlagen

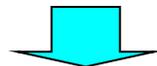
EU-Richtlinien



Arbeitsschutzgesetz/Chemikaliengesetz

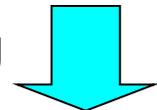


Gefahrstoffverordnung / Betriebssicherheitsverordnung



Technische Regeln (z. B. TRGS 526)

Gesetzliche Unfallversicherung



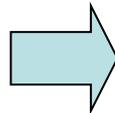
GUV-Regeln/Unfallverhütungsvorschriften(UUVs)

Verantwortlichkeiten

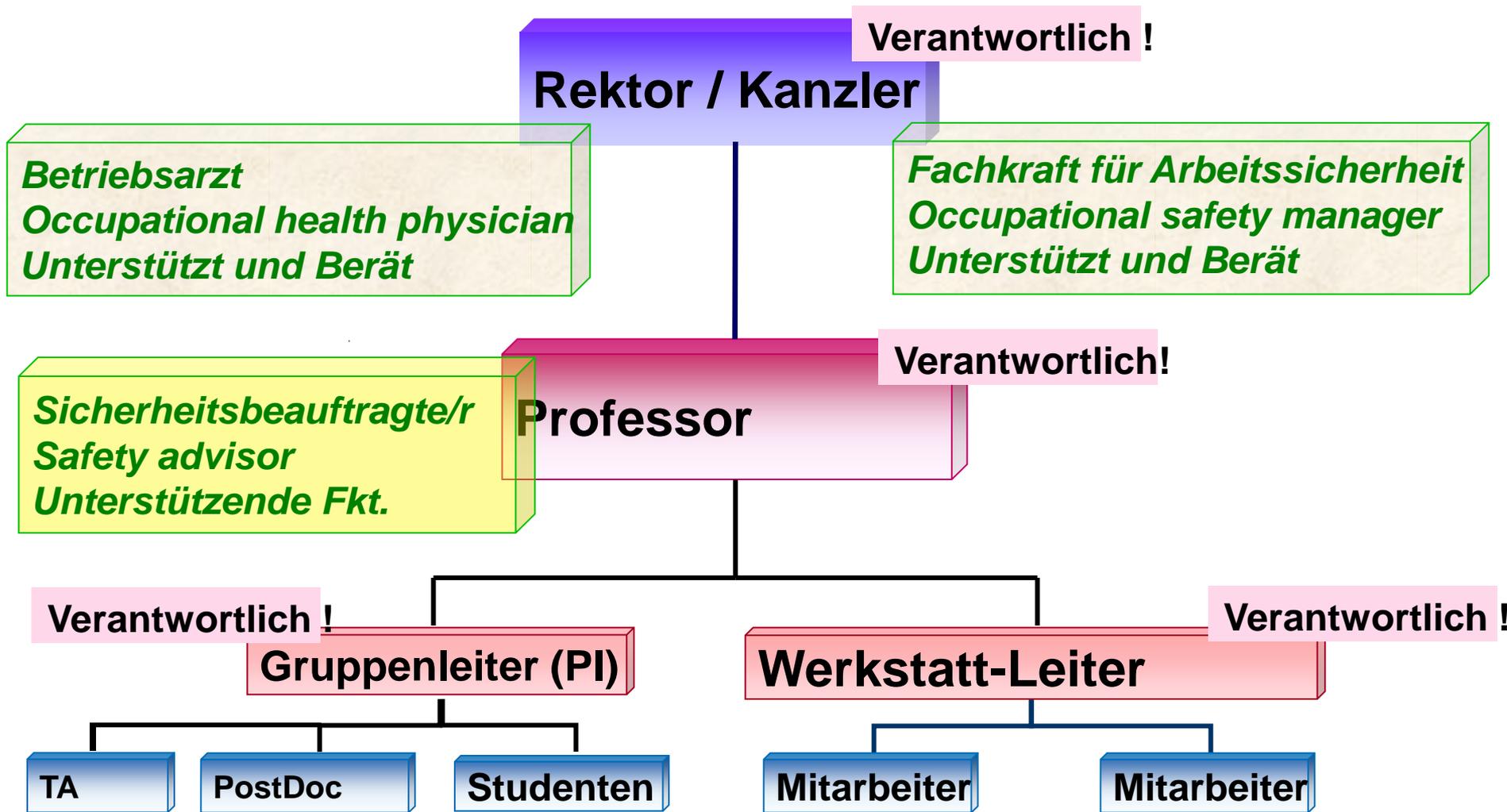
Arbeitgeber:

- Universität Freiburg (Rektorat)
- Institutsleiter
- Arbeitskreisleiter
- Akademischer Mittelbau und Leiter von
 - Praktika > Sicherheitseinweisungen für **ALLE** Praktikanten
 - Werkstätten und Chemikalienausgabe

- ▶ Ermittlungspflicht
- ▶ Überwachungspflicht
- ▶ Unterweisungspflicht



„Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz beim Umgang mit Gefahrstoffen im Hochschulbereich“ (SR2005)



Grundsätzliche Verantwortung und grundlegende Pflichten:

**§21 SGB VII
§3 ArbSchG**

Gefährdungsbeurteilungen:

§5 ArbSchG

Maßnahmen zum Arbeitsschutz (Quelle, TOP):

§4 ArbSchG

Unterweisung der Arbeitnehmer/innen:

§12 ArbSchG

Bestellen von Sicherheitsbeauftragten:

§22 SGB VII

Bußgeldvorschriften:

§ 25 ArbSchG

Strafvorschriften:

§ 26 ArbSchG

Auswahl, Anweisung und Überwachung

muss durchgängig für die gesamte Universität auf allen Führungs-Ebenen gesichert und nachweisbar sein:

Rektor

Nachweis:★ Sorgfältige Auswahl★ Sorgfältige Anweisung
★ Sorgfältige Überwachung

Institutsleiter, Professoren

Nachweis:★ Sorgfältige Auswahl★ Sorgfältige Anweisung
★ Sorgfältige Überwachung

Arbeitsgruppenleiter

Nachweis:★ Sorgfältige Auswahl★ Sorgfältige Anweisung
★ Sorgfältige Überwachung

Mitarbeiter (PostDocs, TAs, Studenten, HiWis)

Mitarbeit für die Sicherheit ist notwendig und muß gewährleistet sein

Nachweis:
Ausreichende
Organisation

Erfüllung von Organisationspflichten

Analysieren

Kontrollieren

Beurteilen

Gefährdungsbeurteilung

Realisieren

Ziele setzen

Entscheiden

Maßnahmen Planen

Mitarbeiter, SB, FaSi beteiligen



Arbeitsmittel-orientierte Gefährdungsbeurteilungen / Objekt-bezogene Gefährdungsbeurteilungen:

Quelle:	Gefährdungen	Risiko	Schutzmaßnahmen
Gefahrstoff A Gefahrstoff B Gefahrstoff C	CMR	hoch	Handschuhe, Abzug
Powersupply	elektr. Schlag	gering	regelm. Überprüfung

Absolut notwendig aber nicht ausreichend !!!!

**Arbeitsmittel-orientierte
Gefährdungsbeurteilung:**

**Notwendig - aber nicht hinreichend
/ nicht ausreichend !!!**

**Welche Tätigkeiten finden statt?
Wie läuft der Alltag ab?**

**Bestimmungsmässiger Gebrauch
für Tätigkeiten festlegen**

Arbeitsablauf-orientierte Gefährdungsbeurteilungen:

Teil-Tätigkeit	Gefährdung	Quelle	Gefahr bringende Bedingung	Einzel-Risiko
Abrotieren	Implosion	Vakuum	z.B. Riss	Splitter

Tätigkeiten mit dem höchsten Risiko definieren die wichtigsten (Schutz-) Ziele

Sicherheitsbeauftragte am Institut

- **Arbeitsicherheit:**
M. Ade, W. Deck
- **Röntgenschutz:**
M. Ade, B. Benkmil, C. Röhr,
- **Laserschutz:**
M. Ade, W. Deck
- **Strahlenschutz:**
W. Deck

Grundregeln im Labor

- Allgemeines Rauchverbot im Gebäude
- Essen & Trinken verboten!
- PSA (**Labormantel, Schutzbrille, gegebenenfalls geeignete Handschuhe**)
- **Keine Kontaktlinsen tragen!**
- Sachgemäßer Umgang mit Gefahrstoffen
- Nie allein experimentieren!
- Nach 19 Uhr: Eintrag ins Kontrollbuch
Chemie II

Pflichten

- Nach 19 Uhr, am Wochenende und feiertags:
Eintrag ins Kontrollbuch Chemie II



Pflichten der Mitarbeiter

- Sorgfältige Versuchsplanung
- Gefährdungsanalyse **vor** Versuchsbeginn*
- Betriebsanweisungen beachten*
- Überwachungspflicht*
- Sicherheits-/Notfallmaßnahmen treffen*
(z. B. Feuerlöscher bereithalten)
- PSA*
- defekte Geräte außer Betrieb nehmen*

***) ► gilt auch für Assistenten im Praktikum**

Pflichtenhefte für Mitarbeiter

- „Betriebsanweisung für chemische Laboratorien der Uni Freiburg“ muss bekannt sein -> Details
 - ▶ *muss in jedem Labor ausliegen*
- „Sicheres Arbeiten in chemischen Laboratorien“ [GUV-I 8553/neu: GUV-I 850] sollte bekannt sein.
 - ▶ *persönliches Exemplar*

Persönliche Schutzausrüstung (PSA) für Laborarbeiten

- **Laborbrille**
- **Schutzkittel**
(Baumwolle, schwer entflammbar)
- Geeignete **Handschuhe** (s. Aushang
Chemikalienausgabe)
- Lange Hose (auch im Sommer!!)
- Geschlossenes, trittsicheres Schuhwerk
(dt.)

Gefahrstoffe

- Bei Expositionsgefahr nur im Abzug arbeiten
- Nur benötigte Mengen im Labor bereithalten
- Auf richtige Kennzeichnung aller Chemikalien achten (Gefahrensymbole)
- H- und P-Sätze beachten
- Giftstoffe (ehemals T, T⁺) verschlossen halten
- Anwendungsbeschränkungen für CMR-Stoffe (**C**ancerogen, **M**utagen, **R**eprotoxisch)
- kein Umgang mit Gefahrstoffen für werdende und stillende Mütter ►► Laborverbot

Gefahrstoffe

Links auf der AC-Seite,
unter Portal Molchem
und via ORGHELP!

>Wertstoffbörse

>Stoffbezeichnung

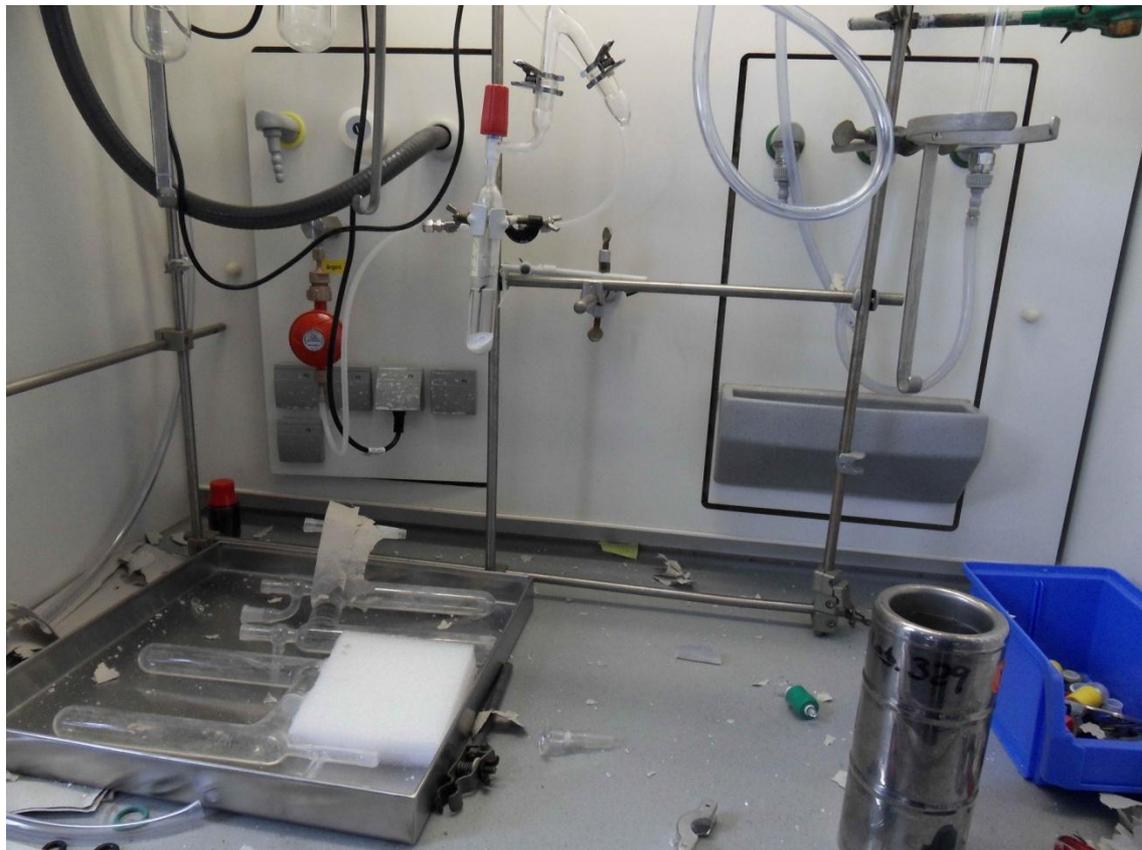
>CAS-Nr. >Hersteller

>Sicherheitsdatenblatt online!

Sicherheitseinrichtungen im Labor

- Abzugsscheiben geschlossen halten
Berstscheiben einhängen!
- Druckgasflaschen mittels Ketten gegen Umfallen sichern
- Brennbare/giftige Gase nur im Gasflaschenschrank lagern
- Ex- bzw. Implosionsgefährdete Apparaturen nur in allseits umschlossenen Plätzen (auch Rotis)
- Funktion der Sicherheitseinrichtungen im Labor regelmäßig prüfen/Schäden melden!

Explosion eines NMR-Rohres!



Explosion ca. 300mg!



Speziell: Nachtlabore

- Sicherheits- und Gefahrenbereich
- Automatische CO₂-Löschanlage
- Zwischentüren geschlossen halten
- Beim Verlassen: Raumlicht aus!
 - > sonst ist die Löschanlage deaktiviert!!
- Räume immer verschlossen halten!
- Auf Ultraschallbäder achten! Gehörschutz!
- Warnhinweis!

Abfallentsorgung I: Müll

- Mülltrennung!
- Kein Glasabfall in irgendwelche Müllsäcke!
- Laborglas in blaue Spannring-Tonnen bzw. konische Fässer
- Getränkeflaschen in Container an der Gewerbeschule/Albertstr. entsorgen!!!!

Abfallentsorgung II: Laborabfälle

- **Hauptquelle für Unfälle und Brände**
- Vermeidung
- Recycling (†)
- Trennung
- Artgerechte Vernichtung
(s. Betriebsanweisung)
- Rote, feuerfeste Blechabfalleimer für
verunreinigte Betriebsmittel
(Feststoffabfälle) ***Nicht überfüllen!***

Notfall (2000 od. 112 via Handy)

- Ruhe bewahren!
- Gefährdete Personen warnen!
- Gefahrenbereich verlassen!
- Soweit noch möglich: Versuche abstellen
- Verantwortliche benachrichtigen:
 - Sicherheitsbeauftragte
 - Arbeitskreisleiter
 - Akademischer Direktor

Notfallrufnummern

- 2000 Rettungsleitzentrale der Feuerwehr über **alle** Haustelevone
- **112 Rettungsleitzentrale via Handy**
- 110 Polizei (nur über Telefone mit Amtsberechtigung)
- Techn. Notfälle: TGM/Techn. Zentrale
3342 (bis 15 Uhr; Fr. bis 12 Uhr)
2266 außerhalb dieser Zeiten [Ziemann]

5-W-Regel

- **Wer:** Wer ruft an; Name; Position
- **Was/Welche:** Was ist geschehen?
Welche Art der Verletzungen?
- **Wo:** Ort Chemie I/II
- **Wieviele:** Zahl der Verletzten/Betroffenen
- **WARTEN!:** Rückfragen/Anweisungen
der Leitzentrale abwarten
- http://www.ff-oberschwarza.org/es_brennt.htm

Brandfall

- Menschenrettung zuerst! Eigenschutz!
- Kleinbrände („**Entstehungsbrände**“) selber löschen
- Fenster und Türen schließen
- Haus räumen> Sammelstelle:**Parkplatz**
- Feuerwehr einweisen (Pforte Chemie [BMZ], Albertstr.21 Hochhaus)
- wenn keine automatische Brandmeldung erfolgt (kein Alarm): **2000** bzw. **112** (Handy)anrufen oder **Feuermelder** einschlagen

Brandfall – KARL-Regel

Es brennt - was soll ich tun?

Karl-Regel:

- **K** Keine Panik
- **A** Alarmierung
- **R** Retten
- **L** Löschen
- **Feuer melden - Notruf 112 wählen!**

Laborunfälle/ Unfälle mit Gefahrstoffen

- Verletzte Personen ► Langzeitschäden möglich!
- Rücksprache mit Verantwortlichen
 - Arzt hinzuziehen (Durchgangsarzt, Josefskrankenhaus, Uniklinikum)
 - Schwere Fälle: Notarzt/Rettungsdienst über **2000** alarmieren oder **112 (vom Handy!)**
- Unfallmeldung umgehend an die Verwaltung/ die Sicherheitsbeauftragten melden
- Ausgelaufene Gefahrstoffe binden (**Notfallwagen** im 2. OG, vor Schwarz-Saal, Schlüssel: Scheibe links am Wagen einschlagen)



Erste-Hilfe-Stationen

Chemie I, II

Notruf Hausapparat 2000 oder 112

Ansprechpartner

Name	Raum Nummer	Tel. Nr.
Ade Martin	230 I	6102
Becherer Anita	128a I / -134 II	6105 / 6125
Benkmil Boumahdi	137 II / -137 II	6138 / 6111
Bitgül Fadime	235 II	6160
Daub Michael	229 I	6146
Deck Werner	240 II	6139
Frey Marco	234 II	6106
Hill Mathias	137 II	6138
Jehle Michael	037 II	6118
Kaspar Katrin	228 I	6137
Kidik Mustafa	233 I	8728
Klose Petra	334 II	6151
Lichtenthaler Martin	329 I	6157
Ludwig Thilo	241 II	6136
Pelz Uwe	238 II	6128
Petersen Olaf	340 II	6116
Richert Hasiba	229 I	6146
Rinderspacher Johann	030 I	6003
Rupp Alexander	334 II	6151
Scherer Harald	235 II	6160
Schulz Mira	136 II	6109
Stahl Florian	136 II	6109
Wagner Amalia	229 I	6146
Weber Winfried	020 F	5990
Wendorff Marco	036 II	6119
Zuelsdorf Sabine	134a II	6123

Notduschen und Augenduschen

- Verantwortlich: Herr Weber
- Überprüfung: alle 1-2 Monate
- Störungen: an Haustechnik melden
- Augenduschen: **verschlossen** halten!

Verbandskästen

- Verantwortlich: Hasiba Richert
- **Regelmäßige Überprüfung**
- Entnahme sofort weitermelden
- **Jede** Verletzung im Verbandbuch eintragen!
- Notfallboxen mit Antidoten z. B. gegen Flußsäure-Verätzungen in speziellen Verbandskästen (z. B. Treppenhaus Chemie II, R/S/Z-Saal, F-Labor, Büro Deck)

Notfallkoffer

- In allen drei Brandkabinetten **F**
- Notfallkoffer mit Plombe gesichert
- **Inhalt von 2 Verbandskästen in Sterilverpackung o. Umverpackungen**
- **Benutzung umgehend melden! (Ade/Deck)**

Feuerlöschmittel

- 3 Typen im Haus vorrätig:
 - Kohlendioxidlöscher (1-5 Kg) (B)
 - Pulverlöscher m. Hydrogencarbonatfüllung (ABC)
 - Metallbrandpulverlöscher (D)
- Löschsandbehälter („Kohleschütten“)
- Löschdecken (= Bergetuch)
- Standorte einprägen (Hinweisschilder)!
- Benutztes/verbrauchtes Löschmittel der Haustechnik melden!

Fluchtwege

- Pläne im Treppenhaus einprägen
- Info an Praktikanten weitergeben!
- Nottüren: Alarmauslösung
- Sammelplatz: Für uns Parkplatz neben Chemie II
- Alarmfall: Haus sofort verlassen!

GHS

Global Harmonized System

Erstellt von der Stabsstelle Sicherheit 11/2010



Gefahrenklassen (hazard classes),

Art der Gefahr

16 Gefahrenklassen für **physikalische** Eigenschaften
(etwa explosiv oder auf Metalle korrosiv wirkend)

10 für die **menschliche Gesundheit**
(etwa akut toxisch oder karzinogen)

1 für die **Umwelt** (gewässergefährdend)

Gefahrenklassen werden in **Gefahrenkategorien** (hazard categories)
nach ihrem Gefährdungspotenzial unterteilt

Neuerungen auf einen Blick

- Kriterien zur Einstufung von Stoffen ändern sich, d.h. einige Stoffe werden nach dem neuen GHS-System anders eingestuft als bisher (z.B. als giftig)
- Mehr Gefahrenklassen als bisher (neu: 28 Gefahrenklassen)
- Einführung neuer Piktogramme, wie z.B. für KMR-Stoffe und atemwegs-sensibilisierende Stoffe und für komprimierte Gase



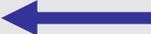
- Signalwörter als Ergänzung zu den Piktogrammen.
Piktogramme werden mit zwei möglichen Signalwörtern ergänzt:
„Gefahr“ oder „Achtung“
- **Gefahrenhinweise:** R-Sätze werden durch H-Sätze (hazard statements) ersetzt
- **Sicherheitshinweise:** S-Sätze werden durch P-Sätze (precautionary statements) ersetzt

... am Beispiel eines Gefahrstoffes mit akuter dermaler Toxizität

ACUTE TOXICITY: SKIN				
Category 1	Category 2	Category 3	Category 4	Category 5
				<i>No pictogram</i>
Danger	Danger	Danger	Warning	Warning
Fatal in contact with skin	Fatal in contact with skin	Toxic in contact with skin	Harmful in Contact with skin	May be harmful in contact with skin

Ausmaß der Toxizität

... am Beispiel eines Gefahrstoffes mit Keimzellmutagenität

GERM CELL MUTAGENICITY				
Category 1A	Category 1B	Category 2	-	-
				Piktogramm Signalwort H-Sätze
<p>Danger</p> <p>May cause genetic defects <i>(state route of exposure if it is conclusively proven that no other routes of exposure cause the hazard)</i></p>	<p>Danger</p> <p>May cause genetic defects <i>(state route of exposure if it is conclusively proven that no other routes of exposure cause the hazard)</i></p>	<p>Warning</p> <p>Suspected of causing genetic defects <i>(state route of exposure if it is conclusively proven that no other routes of exposure cause the hazard)</i></p>		
				
<p>Not required under the <i>UN Recommendations on the Transport of Dangerous Goods, Model Regulations.</i></p>				



GHS01
Explodierende
Bombe

- Bsp.
- Explosive Stoffe



GHS02
Flamme

- Bsp.
- Entzündbare
Flüssigkeiten



GHS03
Flamme über
einem Kreis

- Bsp.
- Oxidierende
Feststoffe



GHS04
Gasflasche

- Bsp.
- Gase unter Druck



GHS05

Ätzwirkung

Bsp.

- hautätzend, Kat. 1
- korrosiv gegenüber Metallen, Kat. 1



GHS07

Ausrufezeichen

Bsp.

- akute Toxizität, Kat. 4
- hautreizend, Kat. 2



GHS09

Umwelt

Bsp.

- gewässergefährdend



GHS06

Totenkopf mit gekreuzten Knochen

Bsp.

- akute Toxizität, Kat. 1 - 3



GHS08

Gesundheitsgefahr

Bsp.

- karzinogen, Kat. 1A/B, 2
- Aspirationsgefahr

GHS-Symbol (neu)					
Signalwort (neu)	Gefahr / Achtung	Gefahr / Achtung	Gefahr / Achtung	Achtung	Gefahr
Gefahrenhinweis (alt)	Explosions- gefährlich	Leicht-/ Hochentzündlich	Brandfördernd		Sehr giftig / Giftig
Symbol nach Anhang II der Richtlinie 67/548/EWG (alt)		F+ F 			T+ T 
GHS-Symbol (neu)					
Signalwort (neu)	Gefahr / Achtung	Achtung	Achtung	Achtung	Gefahr / Achtung
Gefahrenhinweis (alt)	Ätzend	Gesundheits- schädlich	Reizend	Umweltschädlich	
Symbol nach Anhang II der Richtlinie 67/548/EWG (alt)					

Die neuen H- und P-Sätze

H-Sätze

hazard statements / Gefahrenhinweise

H301

Laufende Nummer

2 = Physikalische Gefahr

3 = Gesundheitsgefahr

4 = Umweltgefahr

P-Sätze

precautionary statements /
Sicherheitshinweise

P102

Laufende Nummer

1 = Allgemein

2 = Vorsorgemaßnahmen

3 = Empfehlungen

4 = Lagerhinweise

5 = Entsorgung

Zentrale Telefon-Nr.: 203 – 9031



Stefan-Meier-Straße 8, 2.OG
(Eckgebäude Stefan-Meier/Albertstr.)
Infos direkt auf unserer Homepage:
<http://www.sicherheit.uni-freiburg.de>
oder unter „Wie geht das ?“

sicherheit@uni-freiburg.de

Literatur

- Gefahrstoff-Verordnung vom 23.Dezember 2005
- Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS 526)
- GUV-SR 2005: „Umgang mit Gefahrstoffen in Hochschulen“
- GUV-I 850: „Sicheres Arbeiten in Laboratorien“ (ehem. GUV-R 120)
- GUV-I 8553: Sicherheit im chemischen Hochschulpraktikum“
- Betriebsanweisung für chemische und artverwandte Laboratorien der Universität Freiburg, 2002
- Betriebssicherheitsverordnung vom 27.09.2002

Pflichtenhefte für Mitarbeiter

- „Sicheres Arbeiten in chemischen Laboratorien“ [BGI/GUV-I 850]
▶ <http://bgi850-0.vur.jedermann.de/index.jsp>
- „Sicherheit im chemischen Hochschulpraktikum“ [BGI/GUV-I-8553]
▶ <http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/i-8553.pdf>

Das Wichtigste!

- Sicherheitsbewusstsein
- Wacher Geist

Sicherheit Spezial

Abfallentsorgung

Martin Ade

Abfallentsorgung I: Mülltrennung

„Nicht-Chemikalien-
Abfall“



Getränkeflaschen

kein
Laborglas

sauber!
ohne
Etikett



Chemikalienglas-
flaschen

außerhalb Labor

im Labor

Chemikalien/verunreinigte
Betriebsmittel

flüssig



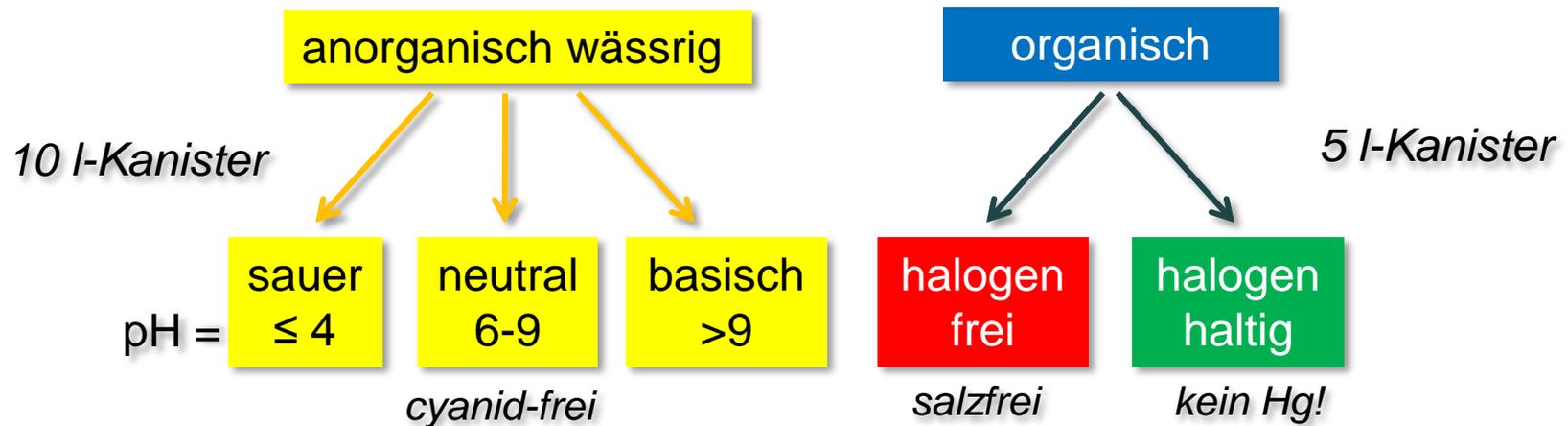
Betriebsmittel



Laborglas



Abfallentsorgung II: Chemieabfälle flüssig



- Etikett beachten
- Reaktivität beachten



- Druckausgleich zulassen
- belüftet lagern (Abzug*)
- gegen Auslaufen sichern
- nicht überfüllen

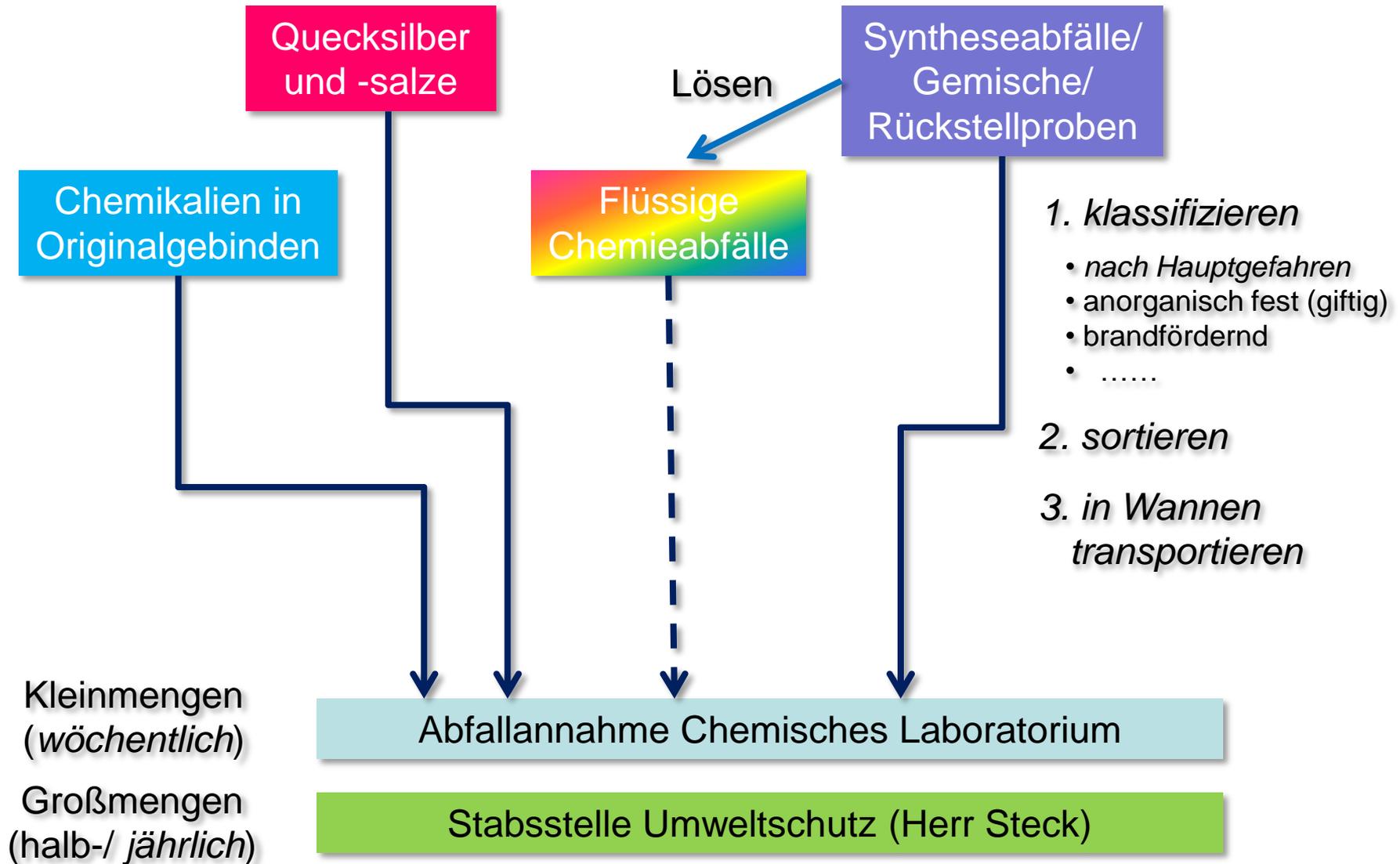
*) keine korrosiven Abfälle in Sicherheitsschränken lagern!!!



*ohne weitere Gasentwicklung
und verschlossen abgeben!!!*

Abfallannahme Chemisches Laboratorium

Abfallentsorgung III: Chemieabfälle fest



Abfallentsorgung IV: Betriebsmittel

Verunreinigte Betriebsmittel

- Wischtücher
- Handschuhe
- Schläuche
- leere Gebinde

max. 0,5 % Inhalt!

- ~~• Glas~~
- ~~• spitze Gegenstände~~
- ~~• Chemikalien~~

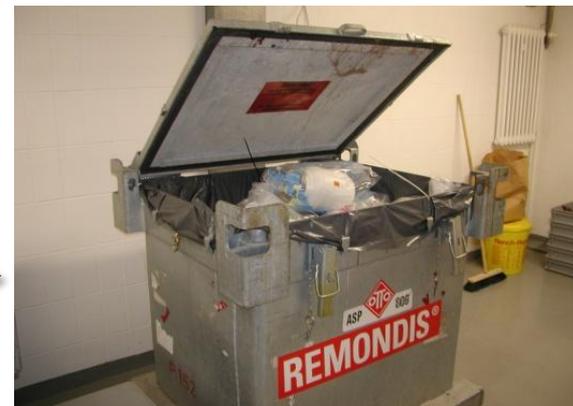
Plastiksack in **roten**
feuerfesten Eimern,



Nicht überfüllen!
Deckel muss zu sein!

*Inhalte
deklarieren!*

*Zwischen-
lager
Raum 52*



Abfallannahme Chemisches Laboratorium

Abfallentsorgung V: Glasabfall/spitze Abfälle

Nicht kontaminiert

Laborglas (-bruch)
Fensterglas

Kontaminiert → Verunreinigte Betriebsmittel

Laborglas (-bruch)
Gebindeflaschen (leer)

Pasteurpipetten
Skalpelle, Nadeln etc.

Kleinst-
mengen



Kanülenbox

Verunreinigte
Betriebsmittel

Zwischenlager
Raum 52



in Karton/
Einweigeimer
transport-
sicher

Kleinmengen

Abfallannahme Chemisches Laboratorium

Spezialglas-
Container

blaue
Spannring-
tonnen

Vorankündigung

- Röntgenschutz
- Laserschutz

Laserschutz



Raum -147 (AK Krossing)

Raum -134 (AK Hillebrecht)

Geräte

- Bruker FT-IR-Raman Vertex 70/RAM II mit Faseroptik

- Bruker FT-IR-Raman (IFS66V/FRA106)
- Dispersives Raman (Ar-, Ar/Ti-Sapphir, Kr-, He-Laser)

Zutritt bei
Lampe aus

keine Einschränkung

Zutritt bei
Lampe an
/ Messen

Unterweisung nach UVV Laserstrahlen
→ M. Ade/W. Deck zu Beginn **und jährliche Wiederholung**

Neue Lasergeräte (außer Klasse 1) müssen bei den Laserschutzbeauftragten angemeldet werden!

Röntgenschutz



	Raum -137	Raum -142
Geräte	<ul style="list-style-type: none">• APEX Quasar• Rigaku Spider• Nonius CAD4	<ul style="list-style-type: none">• IPDS2• Pulverdiffraktometer
Zutritt	Kurzbelehrung → M. Benkmil/ M. Ade einmalig zu Beginn	
Messen	Unterweisung nach RöV §18 vor Beginn und jährliche Wiederholung → M. Ade	

ENDE