

WESTFÄLISCHE  
WILHELMS-UNIVERSITÄT  
MÜNSTER

## Sicheres Arbeiten in (chemischen) Labors

- Was ist zu tun, was ist zu unterlassen





Bernhard Chlebowski  
SoN, Raum 100.008  
Busso-Peus-Str. 10  
Tel.: -63900

E-Mail: [bernhard.chlebowski@uni-muenster.de](mailto:bernhard.chlebowski@uni-muenster.de)





## Gesetze und Vorschriften

- Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)
- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS)
- Unfallverhütungsvorschrift (UVV)



## Allgemeine Betriebsanleitung und Laborordnung

für das Arbeiten in Laboratorien des Physikalischen Instituts sowie CeNTech.

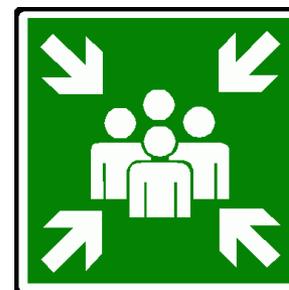
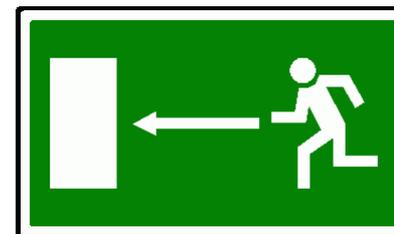
Bei allen Arbeiten sind die hier aufgeführten Regelungen einzuhalten.

Die folgenden Schriften sind zu lesen und ihr Inhalt ist bei Laborarbeiten zu beachten:

- Richtlinien für Laboratorien
- Allgemeine Unfallverhütungsvorschriften
- Sicherheitsfibel der WWU
- Brandschutzordnung der WWU
- Hausordnung Physikalisches Institut

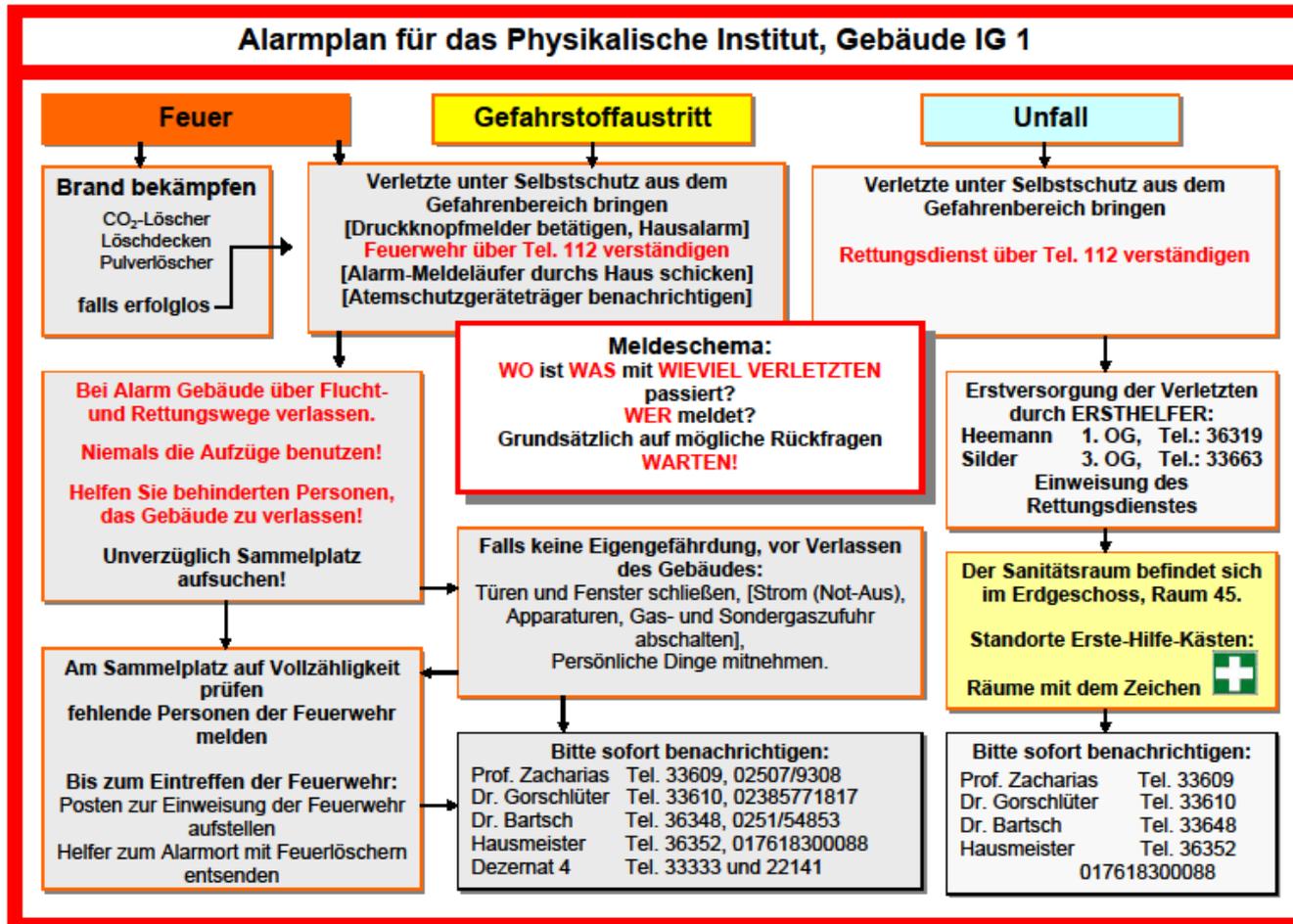
## Allgemeines Verhalten im Notfall

- Strom-, Gas-, Wasserzufuhr unterbrechen (**Not-Aus**)
- Personenrettung (Selbstgefährdung vermeiden)
- Bei Unfall, Feuer, Gefahrstoffausbruch Hilfe anfordern  
**Feuerwehr 112**, Störungsstelle **33333**
  - **Was** ist passiert ?
  - **Wo** ist es passiert ?
  - **Wie** viele Personen wurden verletzt ?
  - **Wer** ruft an ?
  - **Warten** !
- Andere Personen warnen
- Alarmpläne beachten
- Rettungskräfte einweisen
- Im Brandfall Aufzug nicht benutzen



(Siehe auch rote Sicherheitsfibel der WWU und Homepage des Physikalischen Instituts)







## Was tun bei Gefahr?

### **NO PANIC**

Tätigkeiten unterbrechen

Verletzte in Sicherheit bringen

Andere warnen

Fluchtwege benutzen

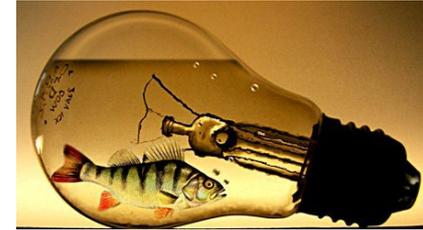
Sammelplätze aufsuchen

Auf Vollzähligkeit prüfen

Auf Anweisungen warten

Die Freigabe des Gebäudes erfolgt durch die  
Feuerwehr

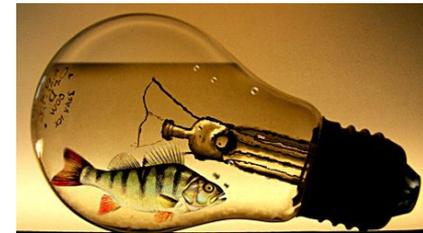
## Selbstverständlichkeiten, Teil 1



- Stets Schutzbrille, Schutzkittel und festes Schuhwerk im Labor tragen
- Laborkittel nicht im Büro tragen oder aufhängen
- Mit kontaminierten Handschuhen keine Türklinken, Telefone etc. berühren
- **Kein** essen, **kein** trinken, **kein** rauchen, **keine** Kosmetik in den Labors
- Mit den Sicherheitseinrichtungen vertraut machen (z.B. Feuerlöscher, Erste Hilfe Ausrüstung, Notduschen, Fluchtwege und Notausgänge)
- (Gefährliche) Chemikalien mit Vorsicht behandeln
- Mit giftigen Chemikalien nur im Abzug arbeiten und Schutzhandschuhe tragen (Latexhandschuhe nach ca. 30 min. wechseln – werden permeabel!)

## Selbstverständlichkeiten, Teil 2

- Giftige Chemikalien sind unter Verschluss zu halten
- Freisetzung von giftigen Stoffen vermeiden, insbesondere Gase u. Aerosole
- Abzüge geschlossen halten, wenn nicht daran gearbeitet wird
- Lösungsmittelschränke geschlossen halten
- Nur geringe Mengen Chemikalien am Arbeitsplatz lagern
- Labore, Apparate und Geräte sind nach der Benutzung in ordnungsgemäßem Zustand zu hinterlassen
- Es dürfen keine Sicherheitseinrichtungen überbrückt oder demontiert werden
- ALLE Verletzungen ins Verbandsbuch eintragen.



## Gefahrstoffe

Gefahrstoffe sind Stoffe oder Zubereitungen, die



gesundheits-schädlich, ätzend / korrosiv, umweltgefährdend, entzündbar, Oxidationsmittel, explosiv, giftig, krebserzeugend, fruchtschädigend, erbgutverändernd sind,

sonstige chronisch schädigende Eigenschaften besitzen, oder aus denen bei der Verwendung gefährliche oder explosionsfähige Stoffe oder Zubereitungen entstehen oder freigesetzt werden können.

Der Umgang mit Stoffen, deren Ungefährlichkeit nicht zweifelsfrei feststeht, hat so zu erfolgen wie der mit Gefahrstoffen.

Die Aufnahme der Stoffe in den menschlichen Körper kann durch Einatmen über die Lunge, durch Resorption durch die Haut sowie über die Schleimhäute und den Verdauungstrakt erfolgen.



## Gefahrstoffe

Ebenfalls zu den Gefahrstoffen gehören:

- radioaktive Stoffe
- gefährliches biologisches Material aus Bio- und Gentechnik
- Material, das Krankheitserreger übertragen kann

## Basisregeln, Teil 1



- Ohne Einweisung darf kein Raum betreten, kein Arbeitsgerät benutzt und keine Chemikalien verwendet werden. Näheres regeln spezielle Betriebsanweisungen.
- Vor dem Umgang mit Gefahrstoffen ist durch den Benutzer anhand der TRGS 900 oder von Hersteller- oder Händlerkatalogen oder Sicherheitsdatenblättern die Gefahrenklasse, zu der der Stoff gehört, zu ermitteln.
- Gefahren- (“H-Sätze”, Hazard) und Sicherheitshinweise (“P-Sätze”, Precautionary) der benutzten Chemikalien müssen bekannt sein.
- Gefahrstoffe dürfen nicht in Behältnissen aufbewahrt oder gelagert werden, die zu Verwechslungen mit Lebensmitteln führen können

## Basisregeln, Teil 2



- Brennbare Flüssigkeiten sowie hochentzündliche und leichtentzündliche Stoffe dürfen nur in Kühlschränken oder Tiefkühleinrichtungen aufbewahrt werden, deren Innenraum explosionsgeschützt ist .
- Werden in Trockenschränken Produkte getrocknet, aus denen sich eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre entwickeln kann, müssen Maßnahmen des Explosionsschutzes getroffen werden.
- Brennbare Lösungsmittel dürfen im Labor nur in der *für den unmittelbaren Fortgang der Arbeiten* benötigten Menge *aufbewahrt* werden. Größere Mengen an Lösungsmitteln dürfen nur in den zugelassenen Gefahrstoffschränken *gelagert* werden (Arbeitsplatz: max. 1l, Gefahrstoffschrank: max. 5l Glasgefäß, max. 10l bruch sichere Behältnisse).

## Basisregeln, Teil 3

Sämtliche Standgefäße sind vollständig zu kennzeichnen, d.h. mit dem Namen des Stoffes, den Gefahrenpiktogrammen sowie mit den H- und P-Sätzen.

		<p><b>Diethylzink</b></p> <p>EG-Nr.: 209-161-3; EG-Kennzeichnung 500 g <span style="float: right;">CAS: 557-20-0</span></p>	<p>Texte:</p> <p>H</p> <p>EUH</p> <p>P</p>
		<p>Entzündet sich in Berührung mit Luft von selbst. In Berührung mit Wasser entstehen entzündbare Gase, die sich spontan entzünden können. Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden. Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung.</p> <p>Reagiert heftig mit Wasser.</p> <p>Von Hitze / Funken / offener Flamme / heißen Oberflächen fernhalten. Nicht rauchen. Freisetzung in die Umwelt vermeiden. Schutzhandschuhe / Schutzkleidung / Augenschutz / Gesichtsschutz tragen. BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser ausspülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter ausspülen. Bei Exposition oder Unwohlsein: Sofort GIFTINFORMATIONSZENTRUM oder Arzt anrufen.</p> <p>Nur für gewerbliche Verbraucher!</p>	
		<p><b>Inverkehrbringer</b></p> <p><b>PLZ, Ort</b></p> <p><b>Straße und Hausnummer</b></p> <p><b>Telefonnummer für Unfälle</b></p>	

## Basisregeln, Teil 4



- Das Einatmen von Dämpfen und Stäuben sowie der Kontakt von Gefahrstoffen mit Haut und Augen sind unbedingt zu vermeiden .
- Labor- **und** Brandschutztüren geschlossen halten.
- Mengen (gefährlicher) Abfälle so gering wie möglich halten.
- Reaktive Stoffe (z. B. Alkalimetalle, Peroxide, Hydride, Raney-Nickel) direkt nach Gebrauch in weniger gefährliche Stoffe umsetzen.
- Arbeitnehmerinnen müssen sich unverzüglich nach bekannt werden einer Schwangerschaft ( § 5 MuSchG) bei der Geschäftsführung melden .

## Basisregeln, Teil 5



- Die Verwendung potentiell gesundheitsschädlicher Chemikalien ist nur nach Absprache mit dem verantwortlichen Gruppenleiter erlaubt. Vor Aufnahme der Arbeiten muss die Entsorgung des entstehenden Abfalls geklärt werden.
- Behälter mit gebrauchten flüssigen Chemikalien dürfen nur so verschlossen werden, dass bei evtl. Reaktionen kein Überdruck entsteht (Deckel mit Ventil). Die Lagerung muss in Sicherheitsschränken erfolgen, die an das Abluftsystem angeschlossen sind.
- Wenn das Trinkwasser abgestellt ist, darf aus Sicherheitsgründen nicht mit Chemikalien gearbeitet werden.
- Unbeaufsichtigte Experimente sind explizit zu beschriften (Art des Experiments/ Reaktion, Datum, Laufzeit, Name, Telefon)

## Basisregeln, Teil 6



- Experimentelle Arbeiten sind möglichst während der üblichen Dienstzeit (etwa 7:00 bis 19:00 Uhr) auszuführen. Es muss grundsätzlich min. ein weiterer Mitarbeiter in Rufnähe anwesend sein. Ausnahmen sind zuvor mit dem Gruppenleiter abzusprechen.
- Falls Defekte an Geräten (etwa beschädigte Zuleitungen für Gas, Strom oder Wasser, fehlende Schutzeinrichtungen, elektrische Isolierungen) festgestellt werden, sind umgehend Maßnahmen zu deren Beseitigung einzuleiten. Bei sichtbaren Fehlern ist die Benutzung eines Gerätes bis zur Behebung der Mängel einzustellen.
- Das Isotopenlabor darf nur in Begleitung eines befugten Mitarbeiters betreten werden. Jede Tätigkeit im Kontrollbereich darf nur nach gültiger Unterweisung vom Strahlenschutzbeauftragten erfolgen.

## No go, Teil 1



- Keine Stolperfallen bauen (keine Gegenstände im Bewegungsbereich abstellen!)
- Keine Gasflaschen ohne Sicherung aufstellen (z. B. Wandbefestigung!)
- Keine Vakuumapparaturen ohne Berstschutz benutzen
- Keinen Abfall in der Spüle entsorgen (im CeNTech keine Neutralisation!)
- Keine Geräte ohne explizite Einweisung ein/ausschalten (Hochspannung!)

## No go, Teil 2



- Laserlabors dürfen nicht ohne Schutzbrille betreten werden, wenn der Laser in Betrieb ist (Warnsymbol im Außenbereich des Labors beachten!)
- Reinraum nicht ohne Schutzkleidung betreten (inkl. Kopf- und Fußbedeckung)
- Flüssigen Stickstoff nicht ohne Schutzkleidung handhaben (Augen, Hände, Körper)
- Nanopartikel nicht einatmen (noch ist die Wirkung im Körper unbekannt)
- Labore nicht in Diskotheken umrüsten (laute Musik übertönt Hilferufe!)

## Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Beschäftigte haben das Recht, sich auf ihren Wunsch hin arbeitsmedizinisch beraten und untersuchen zu lassen (Wunschvorsorge).
- Bei bestimmten Gefährdungen am Arbeitsplatz muss der Arbeitgeber den Beschäftigten arbeitsmedizinische Vorsorge anbieten (Angebotsvorsorge).
- Sind die Gefährdungen besonders groß, ist eine arbeitsmedizinische Vorsorge vorgeschrieben (Pflichtvorsorge).
- Arbeitsmedizinische Untersuchungen sollen vom Betriebsarzt durchgeführt werden.
- Die Ergebnisse werden in einer Vorsorgekartei gespeichert.

## Verteilstelle für „Tiefkalte Gase“



Umgang mit Flüssigstickstoff  
nur für eingewiesenes Personal

Bedienungsanweisungen für  
das Umfüllen und den Transport  
von Flüssigstickstoff beachten

Schutzausrüstung benutzen

- Schutzschürze
- Schutzbrille
- Kälteschutzhandschuhe

ausreichende Belüftung

## Schutzausrüstung benutzen



## Benutzung von Lastenaufzug / Personenaufzug



Keine Mitnahme von Flüssigstickstoff im Personenaufzug!  
Keine Mitnahme von Personen im Lastenaufzug!

## Gefährdung durch Flüssigstickstoff



### Erstickungsgefahr!

1 Liter Flüssigstickstoff = 700 Liter Gas (0,7 m<sup>3</sup>)

Gasförmiger kalter Stickstoff ist schwerer als Luft und verdrängt Sauerstoff aus geschlossenen Räumen.

### O<sub>2</sub>-Konzentration

21 Vol% - 18 Vol%

18 Vol% - 13 Vol%

13 Vol% - 10 Vol%

< 10 Vol%

### Symptome

Verminderte Leistungsfähigkeit, → erhöhte Unfallgefahr

Kopfschmerzen, Übelkeit, Schwindel, Hirn/Lungenödem

Ohnmacht → irreversible Schäden am Gehirn

ohne lebensrettende Sofortmaßnahmen Tod

### Kaltverbrennungsgefahr!

Flüssigstickstoff ist ein tiefkalt verflüssigtes Gas mit einer Siedetemperatur von **-196° C**.

Kaltverbrennung bei Hautkontakt: Erste Hilfe Maßnahmen wie bei Verbrennungen



## Wo finde ich ...

### Erste Hilfe Ausrüstung:

CeNTech I: 01.10 (Erste Hilfe Raum)

CeNTech II: II 2.13 (Sekretariat)  
II 2.16 (Teeküche)  
II 2.03 (Labor)

### Sicherheitsdatenblätter:

Auf Anfrage ...



## Abfall sammeln / lagern:

- Organische Lösungsmittel: Kunststoffkanister
- Säuren, Laugen: Kunststoffkanister
- Feststoffe: 30 l - Weithalsbehälter
- Schwermetalle: wässrige, saure Lösung in Kunststoffkanister
- Spritzen, Nadeln, scharfkantige Gegenstände: “Rigi-Boxen”
- Kieselgel: Originalfässer (alternativ: 30 l – Weithalsbehälter)
- Altglas (kein Laborglas!): gespült und getrocknet in Altglas-Container





## Notruf und andere Telefonnummern

### Notruf: 112

#### Ersthelfer:

Maria Jaklin (CeNTech), Tel.: -63100  
Nicole Altmann (CeNTech), Tel.: -63911  
Herr Heemann (PI), 1. OG, Tel.: -36319  
Herr Silder (PI), 3. OG, Tel.: -33663 (PI)

#### Medizinische Einrichtungen:

##### Augenverletzungen:

**Augenklinik**, Domagkstr. 16, 48149 Münster  
Tor (tagsüber): Tel.: (83) -56001 / -56002  
Station 2 (nachts): Tel.: (83)-56029

##### Vergiftungen:

**Zentralklinikum**, Albert-Schweitzer-Str. 33, 48149 Münster  
Aufnahme: Tel.: (83)-47528  
Intensivstation: Tel.: (83)-47550 / -46245

##### Alle anderen Verletzungen:

**Chirurgische Klinik**, Jungeblodtplatz 1, 48149 Münster  
Tor (24 Stunden): Tel.: (83)-56301 / -56302  
Poliklinik (tagsüber): Tel.: (83)-56313  
Notaufnahme Tel.: (83)-56312



## Informationen im www

- <https://sso.uni-muenster.de/Physik.PI/Institut/Sicherheit/sicherheit.html>
- [http://www.uni-muenster.de/Rektorat/Sicherheit/as/as\\_inx.htm](http://www.uni-muenster.de/Rektorat/Sicherheit/as/as_inx.htm)
- [http://www.uni-muenster.de/Rektorat/Sicherheit/org/org\\_inx.htm](http://www.uni-muenster.de/Rektorat/Sicherheit/org/org_inx.htm)
- <http://unfallkasse-nrw.de/>



## Informationen im www

- <https://www.unfallkasse-nrw.de/service/medien/regeln-und-schriften/regeln.html>
- <http://www.bc-verlag.de/UVVen/inh.htm>
- <http://www.uni-muenster.de/imperia/md/content/wwu/sicherheit/org/sifio3.pdf>
- [http://www.uni-muenster.de/imperia/md/content/wwu/sicherheit/org/ho\\_98.pdf](http://www.uni-muenster.de/imperia/md/content/wwu/sicherheit/org/ho_98.pdf)
- <http://bgi850-o.vur.jedermann.de/index.jsp>
- <https://sso.uni-muenster.de/intern/offiziell/notfall/index.html>



## Damaris

Dangerous  
Materials  
Registry  
Information  
System\_Version 2



## IT-Sicherheit

- USB-Sticks nicht unkontrolliert in Slots stecken (80 % aller Infektionen mit Schadsoftware erfolgt via USB-Sticks)
- Von wichtigen Daten regelmäßig Backup anfertigen
- Ggf. Daten verschlüsseln (z.B. Bitlocker)
- Dienstliche Daten nicht außerhalb der Uni speichern
- Keine Datenspeicherung auf dem Desktop (besser Link hinterlegen)
- Keine Weiterleitung von E-Mails an externe Adressen
- Private Rechner (pLANet.X, WLAN) auf dem neusten Patchlevel halten (System, Antiviren-Software, sonst. Programme)
- Keine Software aus „dubiosen“ Quellen installieren
- Nutzung Java und Flash vermeiden
- E-Mail Anhänge nicht bedenkenlos öffnen (ggf. Header checken!)
- Nicht jeden Link bedenkenlos anklicken (Vorschau im Tray beachten!)
- Passwörter sicher bewahren und nicht weitergeben
- [www.wwu.de/iv-sicherheit/flyer](http://www.wwu.de/iv-sicherheit/flyer)









