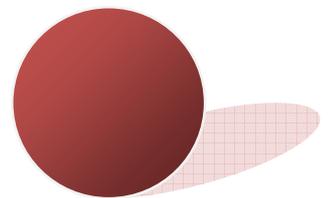




**Institut für Pharmazeutische und  
Medizinische Chemie**



# Arbeitsschutz auf einen Blick



## Allgemeine Betriebsanweisung

nach § 14 der GefStoffV in der Fassung vom 01. Januar 2005

Überarbeitete Ausgabe, Mai 2010

**Institut für Pharmazeutische und Medizinische Chemie**  
Hittorfstr. 58-62, 48149 Münster

## Impressum

Herausgeber

Institut für Pharmazeutische und Medizinische Chemie, Hittorfstr. 58-62, 48149 Münster

Lokales Störfall- und Arbeitsschutzmanagement (LSAM)

Dr. Herbert Lahl

Tel.: 0251/83-33363

Fax: 0251783-32144

E-mail: [lahl@uni-muenster.de](mailto:lahl@uni-muenster.de)

Stand: Mai 2010

# Vorwort

---

Liebe Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter !

Diese Betriebsanweisung regelt den Umgang mit Gefahrstoffen am Institut für Pharmazeutische und Medizinische Chemie, Hittorfstr. 58-62, 48149 Münster. Sie ist die „Allgemeine Betriebsanweisung“ für Gefahrstoffe mit den Anlagen A, B, C, D, E gemäß § 14 Gefahrstoffverordnung in der Fassung vom 01.01.2005 in Verbindung mit § 4.13 der „Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz beim Umgang mit Gefahrstoffen im Hochschulbereich“ (GUV 19.17), des am 20.01.2009 in Kraft getretenen GHS (Global Harmonized System) und der Hausordnung der WWU Münster.

[www.uni-muenster.de/Dezernatz/Sicherheit/sf/ho/ho\\_inx.htm](http://www.uni-muenster.de/Dezernatz/Sicherheit/sf/ho/ho_inx.htm).

Die Anlagen A bis E sind auf der Homepage des Instituts nachzulesen:

- Anlage A: Sonderabfallentsorgung.
- Anlage B: Betriebsanweisungen für Geräte (G) und Räume (R).
- Anlage C: Gruppenbetriebsanweisungen.
- Anlage D: Einzelbetriebsanweisungen.
- Anlage E: Versuchs- und tätigkeitsbezogene Betriebsanweisungen.

Jeder, der in einem chemischen Labor oder in artverwandten Räumen des Instituts beschäftigt ist oder sich aufhält, hat die Bestimmungen dieser „Allgemeinen Betriebsanweisung“ einzuhalten. Die Bereichsverantwortlichen haben dafür zu sorgen, dass neu eintretenden Beschäftigten – wie Studierende, Doktoranden, Diplomanden, Postdocs, sowie Personen, die Gastaufenthalte am Institut absolvieren, diese „Allgemeine Betriebsanweisung“ zur Kenntnis gebracht wird und dass diese Personen auf die Einhaltung dieser Anweisung verpflichtet werden. Bereichsverantwortliche im Sinne dieser Anweisung sind die Leiter wissenschaftlicher Arbeitsgruppen, Physikalischer Labors, Projektleiter und Praktikumsleiter. Alle Personen sind darüber hinaus auf die Einhaltung arbeitsplatzbezogener Betriebsanweisungen zu verpflichten.

Bestimmungen, wie Gesetze, Verordnungen, Unfallverhütungsrichtlinien etc. stehen dem Rang nach höher als diese Ordnung. Sofern einzelne Paragraphen wegen sich ändernder Rechtsgrundlagen gegenstandslos oder nichtig werden, so bleiben die übrigen Teile weiterhin gültig. In diesem Fall sind die unwirksam gewordenen Passagen so auszulegen, dass der mit Ihnen beabsichtigte Zweck im Einklang mit den gültigen Bestimmungen so weit als möglich erreicht wird.

# Vorwort

---

Die am 01.01.2005 in Kraft getretene neue Gefahrstoffverordnung fordert Fachkunde bei der Gefährdungsbeurteilung, der Unterweisung und Erstellung von Betriebsanweisungen sowie bei der Erstellung von Sicherheitsdatenblättern. Dieses unterliegt der Pflicht der regelmäßigen Aktualisierung.

Diese Allgemeine Betriebsanweisung tritt durch Beschluss des Institutsrats in der Institutsvorstandssitzung am 10. November 2005 in Kraft. Alle früheren Allgemeinen Betriebsanweisungen verlieren dadurch ihre Gültigkeit.

Das Institut ist geöffnet während der Arbeitszeit der Angestellten und Arbeiter von 7:30 Uhr bis 19:00 Uhr. Der Einsatz allein arbeitender Personen bei Tätigkeiten ohne besonderes Risiko ist nicht grundsätzlich verboten. Es ist jedoch darauf zu achten, dass ein Telefon in Reichweite ist. Bei Arbeiten mit Gefährdungspotential muss eine zweite Person in Ruf- bzw. Sichtweite vorhanden sein. Es gelten über diese Allgemeine Betriebsanweisung hinaus die speziell zugeordneten Betriebsanweisungen der Anlagen. Zeitweilig arbeitende Personen (Lehrlinge, Praktikanten, Aushilfskräfte, Mitarbeiter von Fremdfirmen) die mit praktischen Aufgaben betraut werden, dürfen erst dann mit Ihren Arbeiten beginnen, wenn sie vom Bereichsverantwortlichen oder einem Vertreter in den geltenden Regeln unterwiesen wurden. Diese Einweisung ist von der zeitweilig beschäftigten Person und dem Unterweisenden jeweils mit Unterschrift zu dokumentieren. Besucher dürfen sich immer nur in Anwesenheit von Mitarbeitern und - so weit erforderlich - in Schutzkleidung nach Unterweisung über mögliche Gefährdungen in den Laboratorien aufhalten. Sie dürfen keinerlei praktische Arbeiten durchführen. Personen unter 14 Jahren ist das Betreten von Arbeitsbereichen ohne Genehmigung durch den zuständigen Bereichsverantwortlichen nicht gestattet.

Wissenschaftliche Mitarbeiter können außerhalb der Öffnungszeit arbeiten, wenn dies vom Leiter des jeweiligen Arbeitskreises gebilligt wird. Grundsätzlich ist dabei jedoch folgendes zu beachten: Es müssen mindestens zwei Mitarbeiter des gleichen Arbeitskreises gleichzeitig auf einer Etage desselben Bauteils anwesend sein.

Zeitweilig arbeitende Personen dürfen in den Laboratorien nie ohne Aufsicht chemisch-technische Arbeiten ausführen. Unbefugte haben keinen Zutritt.

# 1. Gesetzliche Bestimmungen

---

Alle für die Arbeit im Labor relevanten Bestimmungen des Gefahrstoffrechts zum Gesundheits- und Umweltschutz sind einzuhalten. Wichtige Bestimmungen sind enthalten in

- der Gefahrstoffverordnung
- den Richtlinien für Laboratorien (GUV 16.7)
- den Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz beim Umgang mit Gefahrstoffen im Hochschulbereich (GUV 19.7)
- den Technischen Regeln für Gefahrstoffe
- den Unfallverhütungsvorschriften (UVV).

Quellen für Rechtstexte siehe auch „Kühn Birett: Merkblätter gefährliche Arbeitsstoffe“.

Hinweise zum sicheren Arbeiten in chemischen Laboratorien geben die Broschüren

- Sicherheitsfibel der WWU Münster
- Sicheres Arbeiten in chemischen Laboratorien der GDCh
- Sicheres Arbeiten in Chemischen Laboratorien (GUV 50.o.4)
- Globally Harmonized System (GHS) Neue Kriterien für die Einstufung und Kennzeichnung von chemischen Stoffen und Gemischen, S. E. Morlet, Weka Verlag



# 3. Informationsbeschaffung

---

## 3.1 Einstufung

Ohne möglichst umfassende Kenntnis über das Gefährdungspotenzial eines Gefahrstoffes ist ein sicheres Arbeiten nicht möglich! Erste Informationen liefern Warnsymbole und R-/S-Sätze. Als weitere Informationsquellen können dienen

- die Angaben auf dem Flaschenetikett
- das EU-Sicherheitsdatenblatt als zentrale Informationsquelle
- das Sicherheitsdatenblatt des Herstellers

Die ermittelten besonderen Gefahren (R-Sätze) und Sicherheitsratschläge (S-Sätze) sind als Bestandteil dieser Betriebsanweisung verbindlich. Substanzen mit unbekanntem Gefährdungspotenzial sind mindestens nach den S-Sätzen 22, 23, 24 und 25 zu behandeln.

## 3.2 Weitergehende Recherchen

Wenn im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung die fachkundige Prüfung des Inhalt des EU-Sicherheitsdatenblatts berechtigte Zweifel an der Richtigkeit und Aktualität der Angaben aufkommen lassen, besteht die Pflicht zur Beschaffung weiterer Informationen.

- Gefahrstoffdatenbank „GESTIS“ und GisChem, siehe auch „Homepage“ des Dez. 4.5 und des Instituts.
- Ecomed – Gefährliche Chemische Reaktionen
- Roth Dauderer Giftliste
- Herstellerkataloge
- chemdat.merck.de
- Globally Harmonized System (GHS) Neue Kriterien für die Einstufung und Kennzeichnung von chemischen Stoffen und Gemischen, S. E. Morlet, Weka Verlag.

## 4. Arbeitshygiene

---

Jeder ist für die Sauberkeit im Labor verantwortlich. Chemikalienbehältnisse sind außen so sauber zu halten, dass ein Anfassen ohne Gefährdung möglich ist. Verschmutzte Geräte und Arbeitsflächen sind unverzüglich zu reinigen. Die Arbeitsflächen sind so zu gestalten, dass die Reinigung jederzeit möglich ist. Die Beseitigung von Gefahrstoffen z.B. auf den Fußbodenflächen darf nicht den Reinigungskräften überlassen werden.

In Abzügen, in denen Experimente durchgeführt werden, dürfen sich nur die für den unmittelbaren Fortgang der Arbeiten notwendigen Geräte und Chemikalien befinden. Die gleichzeitige Aufbewahrung von Geräten oder Chemikalien ist unzulässig. Regale in Experimentierabzügen sind unzulässig.

Gefahrstoffe dürfen nicht in Behältnissen aufbewahrt werden, die zu Verwechslungen mit Lebensmitteln führen können. Lebensmittel dürfen nicht zusammen mit Chemikalien aufbewahrt werden.

Lebensmittel dürfen nicht in Behältnissen oder Geräten zubereitet, aufbewahrt oder genossen werden, die zum Arbeiten mit Chemikalien bestimmt sind.

In allen Laboratorien ist das Rauchen sowie Essen und Trinken untersagt. Dort, wo Essen und Trinken untersagt ist, ist auch das Abstellen, Aufbewahren oder Zubereiten von Lebensmitteln untersagt.

Im Labor muss eine Schutzbrille getragen werden. Brillenträger müssen entweder eine Überbrille über die eigene Brille tragen oder sich eine geeignete Schutzbrille mit Korrekturgläsern anfertigen lassen. Schutzbrillen und Überbrillen sind in der Glasausgabe erhältlich.

Im Labor ist ein Laborkittel zu tragen, dessen Gewebe aufgrund des Brenn- und Schmelzverhaltens keine erhöhte Gefährdung im Brandfall erwarten lässt. Geeignete Gewebe sind Baumwolle, bzw. Mischfasern mit ausreichend hohem Baumwollanteil. Mit Chemikalien verschmutzte Kittel sind unverzüglich abzulegen. Es ist eine ausreichende Zahl an Ersatzkitteln vorrätig zu halten, um ein kontinuierliches Arbeiten zu ermöglichen. Kittel sollen nur im Labor getragen werden. Vor dem Betreten von Seminar- oder Büroräumen oder der Bibliothek sind sie abzulegen.

## 4. Arbeitshygiene

---

Die übrige Kleidung soll den Körper und die Arme ausreichend bedecken und gleichfalls aus Materialien bestehen, die bei Hitze nicht leicht entflammen oder aufschmelzen. Kleidung, die im Labor nicht getragen wird wie Mäntel, Jacken ist während der Arbeit im Garderobenschrank aufzubewahren. Es darf nur festes, geschlossenes und trittsicheres Schuhwerk getragen werden.

Beim Arbeiten mit Chemikalien, die gemäß ihrer Einstufung gefährlich bei Hautkontakt sind, sind geeignete Schutzhandschuhe zu tragen. Einmalhandschuhe sind nach einmaligem Gebrauch zu werfen. Schutzhandschuhe mit begrenzter Beständigkeit sind rechtzeitig zu werfen. Mit Schutzhandschuhen dürfen keine Gegenstände angefasst werden, die bei bestimmungsgemäßem Gebrauch niemals Kontakt mit Chemikalien haben wie Türklinken, Bücher, Computertastaturen, Laborjournal.

## 5. Allgemeine Maßnahmen

---

Jedes Labor ist durch ein Türschild mit den Namen der Beschäftigten und dem Namen der Arbeitsgruppe zu kennzeichnen. Bei gemeinschaftlich genutzten Räumen ist der/die Zuständige an der Labortür anzugeben.

In den Laboratorien dürfen Gefahrstoff nur in dem für den Fortgang der Arbeiten notwendigen Umfang bereitgehalten werden. Eine Lagerung von Chemikalien ist unzulässig.

Chemikalien, die gesundheitsgefährliche, umweltschädigende oder entzündbare Gase entwickeln, sind in dicht verschlossenen Gefäßen im Gefahrstoffschrank aufzubewahren. Bei Schliffgefäßen sind die Schliffverbindungen zu sichern, wenn es sich um Stoffe handelt, die bereits bei Raumtemperatur einen merklichen Dampfdruck entwickeln. Die Gefäße müssen aus geeigneten Werkstoffen bestehen. Insbesondere Kunststoffe sind häufig nicht ausreichend resistent. Entsprechendes Augenmerk ist vor allem auch den Flaschenverschlüssen zu widmen. Bei nicht ausreichend resistenten Kunststoffverschlüssen kann eine Teflon-Dichtung helfen.

Zum Transport von Behältnissen mit Gefahrstoffen sind Eimer oder Transportkästen zu benutzen, die im Falle eines Bruchs den gesamten Inhalt sicher aufnehmen können. Gefahrstoffe dürfen nicht zusammen mit Personen im Fahrstuhl transportiert werden. Dies gilt besonders für den Transport von tiefkalten Gasen in Dewar-Gefäßen.

Mit Stoffen, die feuergefährliche oder gesundheitsbedrohende Gase, Dämpfe oder Stäube entwickeln, ist im Abzug zu arbeiten.

Die Frontschieber der Abzüge sind geschlossen zu halten. Bei Arbeiten unter dem Abzug ist der Frontschieber so weit wie möglich zu schließen. Dabei sollte der Kopf des Benutzers immer im Schutz der Scheibe bleiben.

An jedem Abzug ist eine den Abluft kontrollierende Funktionsanzeige (Elektronische Anzeige oder Windfähnchen etc. als Ersatzmaßnahmen) zu installieren und betriebsfähig zu halten. Defekte Abzüge dürfen nicht benutzt werden.

## 5. Allgemeine Maßnahmen

---

Das gleiche gilt, wenn Abzüge zur Energieeinsparung zeitweilig abgeschaltet werden.

Reaktionskolben werden am schonendsten durch Heizbäder beheizt. Das Heizbad muss dabei

jederzeit leicht entfernbar sein  
ausreichend dimensioniert sein, um im Falle eines Kolbenbruchs den gesamten Kolbeninhalt aufnehmen zu können und  
darf mit dem Kolbeninhalt im Falle eines Bruchs keine heftigen oder auf andere Art gefährlichen Reaktionen eingehen.

Wassermischbaren Bädern ist wegen der sonst bei höheren Temperaturen bestehenden Gefahr des heftigen Verspritzens bei Wasserzutritt z.B. durch austretendes Kühlwasser der Vorzug zu geben. Wenn mit Wasser nicht mischbare Badflüssigkeiten verwendet werden, so sind die Kühlwasserschläuche gegen Abrutschen zu sichern. Bäder dürfen nur bis 10°C unterhalb ihres Flammpunkts erhitzt werden. Dabei ist zu beachten, dass sich der Flammpunkt der Badflüssigkeit während der Nutzungsdauer infolge Zersetzung erniedrigen kann.

Es ist untersagt, experimentelle Arbeiten mit Gefahrstoffen in Laboratorien auszuführen, wenn nicht mindestens eine weitere fachkundige Person im Labor oder in dessen unmittelbarer Nachbarschaft anwesend ist.

Bei Experimenten, die ein besonderes Gefahrenpotenzial haben, sind die übrigen Personen im Labor so zu unterrichten, dass jeder im Gefahrfall sachgerechte Hilfe leisten kann.

Chemische Experimente sind sachgerecht zu beaufsichtigen.

## 5. Allgemeine Maßnahmen

---

Offenen Flammen dürfen nur verwendet werden, wenn dies unvermeidlich ist. Sie dürfen nicht in der Nähe leicht entzündlicher Stoffe betrieben werden. Die Flammen sind nach Gebrauch unverzüglich zu löschen und die Gashähne abzusperren. Bunsenbrenner dürfen nur mit Sicherheitsschläuchen betrieben werden. Sie müssen für die betreffende Gasart zugelassen sein.

Jeder im Labor Tätige hat die Pflicht, sorgfältig und sparsam mit allen Betriebsmitteln (Gas, Strom, Wasser, Kühlmittel usw.) umzugehen.

Jeder im Labor Tätige hat die Pflicht, alle Geräte und Räumlichkeiten in gutem Zustand zu erhalten. Defekte an Gebäuden, Einrichtungsgegenständen oder Versorgungsleitungen sind unverzüglich den Hausmeistern zu melden.

Wenn Sicherheitsmängel nicht sofort abgestellt werden können, ist unverzüglich der Bereichsverantwortliche zu verständigen.

Eingriffe in Strom- Wasser- oder Gasversorgung sind nur durch hierzu befugte Personen zulässig. Im Voraus absehbare Arbeiten werden den Betroffenen rechtzeitig angekündigt.

Bodeneinläufe und Becken-Siphons sind mit Wasser gefüllt zu halten, um die Abwasserleitungen gegen den im Labor herrschenden Unterdruck zu verschließen.

Schweiß-, Schneid- oder Lötarbeiten sind den Hausmeistern anzukündigen, damit die Rauchmeldeanlage für die Zeit der Arbeiten außer Betrieb genommen werden kann; brennbare Materialien sind außer Reichweite zu schaffen.

Jeder im Labor Tätige hat die Pflicht, die Siebe der Abzüge in Bodennähe regelmäßig von Staub zu befreien. Dieses kann nicht allein den Reinigungskräften überlassen werden.

## 6. Geräte

---

Jeder im Labor Tätige hat die Pflicht, sich vor der Benutzung von Geräten mit deren Umgang vertraut zu machen und sachgerecht mit ihnen umzugehen. Vorgeschriebene Wartungsintervalle sind einzuhalten. Der Bereichsverantwortliche hat dafür zu sorgen, dass ggfls. erforderliche Wartungsbücher (z.B. Zentrifugen, Ölpumpen usw.) korrekt geführt werden. Für Geräte, bei denen regelmäßige Sicherheitskontrollen notwendig sind (z.B. Zentrifugen, Autoklaven usw.) ist eine verantwortliche Person zu benennen, die diese Arbeiten entweder selbst durchführt oder deren Durchführung veranlasst.

Durch Pumpen abgepumpte Gase sind in den Abzugsschacht zu leiten. Ölpumpen sind durch eine Kühlfalle vor Kontamination zu schützen.

Vereiste Kühlschränke sind abzutauen.

Eingriffe an elektrische Geräte dürfen nur durch Herrn Wennemer oder andere zuständige Personen erfolgen.

Bei defekten Geräten ist unverzüglich die Reparatur zu veranlassen. Geräte, die dazu nicht unverzüglich aus dem Arbeitsbereich entfernt werden können, sind deutlich als defekt zu kennzeichnen. Eine Verwendung ist durch eine ausreichende Maßnahme unmöglich zu machen.

In allen Räumen ist die Verwendung folgender elektrischer Geräte untersagt:

Tauchsieder, Wasserbäder ohne Trockenschutz, Raumheizgeräte (Föne) ohne Überhitzungsschutz oder unzureichenden Schutz der Heizspiralen gegen Berührung. Geräte, die nicht den VDE-Bestimmungen entsprechen. Heizgeräte ohne nicht brennbare Unterlage.

## 6. Geräte

---

Geräte, deren Wärmeentwicklung durch Lüftungsgitter oder – schlitze abgeführt werden muss (z.B. Monitore), sind so aufzustellen, dass die Lüftungsöffnungen frei sind und die notwendige Luftzirkulation nicht behindert wird.

Laborgeräte sind nach Arbeitsschluss abzuschalten, bei den im Abzug betriebenen Geräten ist zusätzlich der Stecker zu ziehen. Ausnahmen sind der Betrieb im Nachtlabor sowie Geräte, die zum Dauerbetrieb vorgesehen sind (z.B. Kühlschränke), Heizgeräte (z.B. Trockenschrank, Magnetprüher) dürfen nur dann unbeaufsichtigt betrieben werden, wenn sie über eine Notabschaltung bei Ausfall der Temperaturregelung verfügen oder wenn eine Überschreitung der Solltemperatur aufgrund der geringen Heizleistung nicht möglich ist.

Zerbrochene Glasgeräte dürfen nicht auf den Arbeitsflächen aufbewahrt werden. Sie sollten sofort zur Reparatur gebracht oder entsorgt werden.

## 7. Gefährdung Dritter

---

Gefahrstoffe sind vor Missbrauch oder Fehlgebrauch zu schützen. Es ist aus diesem Grunde untersagt, unbefugte, fachunkundige Personen in die Laboratorien mitzubringen. Ausgebildetes Personal gilt als fachkundig. Generell untersagt ist Gefahrstoffe, aus dem Institut mitzunehmen.

Fremde Personen in Laboratorien sind anzusprechen und nach dem Grund Ihres Aufenthaltes zu befragen und ihnen ggfs. den Zutritt zu untersagen.

Zur Durchführung notwendiger Wartungs- und Reinigungsarbeiten hat das Laborpersonal dafür zu sorgen, dass die betroffenen Teile des Labors von Chemikalien und Geräten frei geräumt sind und die mit den genannten Arbeiten beauftragten Personen ohne Gefährdung tätig werden können. Dies gilt insbesondere für die Hausmeister, das technische Personal und die Reinigungskräfte.

Werkstücke für die feinmechanische Werkstatt, die Hausmeister oder den Glasbläser dürfen keine Chemikalienreste enthalten. Sofern mit Lösungsmitteln durchgespült wurde, ist dafür zu sorgen, dass diese anschließend vollständig entfernt werden. Insbesondere darf in Hohlräumen der Werkstücke keine zündfähige Atmosphäre verbleiben.

Elektrogeräte, die zur Reparatur oder zum Verbleib in die Elektrowerkstatt gegeben werden, sind in gleicher Weise zu behandeln.

In Abwesenheit der Laborgemeinschaft sind die Laboratorien zu verschließen. Kann dies aus technischen Gründen, z.B. bei Praktikumsräumen, nicht geschehen, so sind die Eingangstüren mit dem Hinweis „Unbefugten ist der Zutritt untersagt“; „Besucher bitte in Raum ..... anmelden“ zu kennzeichnen.

# 8. Gefahrensituationen

---

## 8.1 Vorbeugende Maßnahmen

Alle im Labor Tätigen haben sich über den Standort und ggfs. auch die Funktionsweise folgender, dem Arbeitsplatz nächstgelegenen Einrichtungen zu informieren:

- Telefon, auch bei Stromausfall noch funktionierendes
- Erste –Hilfe – Kästen
- Feuerlöscher
- Löschdecke
- Löschsand
- Notdusche
- Aufsaug- oder Bindemittel für verschüttete Chemikalien
- Gasmasken
- Notabsperrvorrichtungen für Strom, Wasser und Gas
- Notausgänge, Flucht- und Rettungswege
- Auslöseknopf für Feuer-/Räumungsalarm
- Rauchklappen
- Alarmplan.

Schutz- und Sicherheitseinrichtungen sind ständig in gutem Zustand zu erhalten. Feuerlöscher, Löschsandbehälter und Behälter für Aufsaugmaterial sind nach jeder Benutzung neu zu befüllen. Feuerlöscher mit verletzter Plombe sind bei den Hausmeistern auszutauschen-unabhängig davon, ob sie benutzt worden sind oder nicht. Augenspüleinrichtungen sind zur Verhinderung einer Verkeimung regelmäßig, mindestens ein Mal im Monat, gut durchzuspülen.

Schutz- und Sicherheitseinrichtungen müssen stets gut sichtbar und ungehindert zugänglich sein. Es dürfen keine Gegenstände an diesen Einrichtungen aufgehängt oder anderweitig befestigt werden.

Verkehrs- und Rettungs- und Fluchtwege müssen ausreichend bemessen sein. Die Mindestbreite darf 1 m nicht unterschreiten. Befinden sich auf beiden Seiten Bedienflächen z.B. Abzug und Laborbank, so erhöht sich die Mindestbreite auf 1,55 m. Werden Hocker, Pumpstände oder ähnliche Hilfsmittel verwendet, die die Mindestbreite dauerhaft einengen, so ist die Mindestbreite nochmals um einen entsprechenden Betrag zu erweitern.

## 8. Gefahrensituationen

---

Es ist vor allem darauf zu achten, dass diese Maße bei Änderungen der Laboreinrichtung eingehalten werden.

Verkehrs- und Rettungswege müssen ständig freigehalten werden. Insbesondere darf nichts – auch nicht vorübergehend – auf den Bodenflächen abgestellt werden. Türen und Fluchtfenster müssen sich ungehindert öffnen lassen. In Laboratorien, in denen gearbeitet werden soll, sind grundsätzlich alle vorhandenen Türen aufzuschließen.

Überflüssige Brandlasten sind zu entfernen. Eine besondere Gefahr stellt styroporhaltiges Verpackungsmaterial dar, weil es im Brandfall zu einer extremen Rauchentwicklung führt.

Das gewaltsame Offenhalten von Brand- und Rauchschutztüren, z.B. durch mechanische Hilfsmittel, ist unzulässig. Eine Ausnahme ist das Offenhalten durch an die Feueralarmanlage angeschlossene elektromagnetische Haltemagnete, da hier die Türen im Brandfall automatisch geschlossen werden.

Anfahrtswege und Aufstellflächen für die Feuerwehr sind freizuhalten.

Alarmpläne, in denen Details insbesondere zur Evakuierung in Notsituationen geregelt sind, sind an gut sichtbarer Stelle auszuhängen. Die verantwortlichen Bereichsleiter haben dafür zu sorgen, dass die Beschäftigten entsprechend unterwiesen werden.

Für jeden Bereich (Arbeitsgruppe, Praktikum) muss eine ausreichende Menge Erste-Hilfe-Kästen vorrätig gehalten werden und jederzeit zugänglich sein. Aus den Verbandskästen entnommene Materialien oder solche mit abgelaufenem Verfallsdatum sind unverzüglich zu ersetzen. Der Inhalt des Verbandskastens ist ständig in hygienisch einwandfreiem Zustand zu halten. Die Praktikumsleiter bzw. Projektleiter sind für die Wartung des Verbandskastens zuständig. Auf den Standort des Verbandskastens ist an der Außenseite der Zimmer- bzw. Labortür durch ein grünes Schild mit weißem Kreuz hinzuweisen. Das Schild ist zu entfernen, wenn der Verbandskasten an einem anderen Ort aufbewahrt werden soll.

# 8. Gefahrensituationen

---

Entsprechende Schilder sind über die Hausmeister zu beziehen.

An jedem Telefon muss deutlich sichtbar ein Aufkleber mit der Rufnummer der Feuerwehr/Rettungswagen (112) angebracht sein. Entsprechende Aufkleber sind bei den Hausmeistern erhältlich.

Jeder Bereichsverantwortliche hat dafür zu sorgen, dass im Falle eines Räumungsalarms kontrolliert wird, ob das Personal des eigenen Zuständigkeitsbereichs das Gebäude vollzählig verlassen hat. Für die Evakuierung von schwerbehinderten Personen oder Besuchern oder Studierenden sind geeignete organisatorische Vorkehrungen zu treffen.

## 8.2 Verhalten im Gefahrfall

Beim Auftreten gefährlicher Situationen, z.B. Feuer oder Austreten gefährlicher Stoffe sind die folgenden Anweisungen zu beachten:

Ruhe bewahren und überstürztes Handeln vermeiden!

Entstehungsbrände sind augenblicklich mit Feuerlöschern zu bekämpfen. Auf ausreichenden Abstand achten, da der Sprühstrahl sonst brennende Flüssigkeiten auseinander treiben kann. Kein Wasser zum Löschen verwenden! Der gleichzeitige Einsatz mehrerer Löscher ist effektiver als deren sukzessiver Einsatz. Es ist zu beachten, dass manche Chemikalien besondere Löschmittel erfordern. Gelöschte Brandherde sind bis zu deren Abkühlung wegen der Gefahr des Brandrückschlages ständig zu beaufsichtigen.

Gefährdete Versuche, Gas, Strom und auch Wasser abstellen. Bei Explosionsgefahr muss die Stromzufuhr außerhalb der Gefahrenzone unterbrochen werden.

Gefährdete Personen warnen, ggf. zum Verlassen der Räume auffordern.

Unfallstelle sichern.

## 8. Gefahrensituationen

---

Wenn Feuer nicht selbst gelöscht werden kann, ist unverzüglich die Feuerwehr zu alarmieren. Alle Türen sind zu schließen (nicht abschließen!). Vorteilhaft ist, wenn auch die Fenster geschlossen sind.

Gefährliche Materialien z.B. Druckgasflaschen aus der Gefahrenzone schaffen, so weit dies noch ohne eigene Gefährdung möglich ist.

Bei verqualmten Räumen oder Fluren am Boden kriechend flüchten.

Alle Unfälle sind dem verantwortlichen Bereichsleiter sowie dem Sicherheitsbeauftragten zu melden. Studierende melden den Unfall zusätzlich dem Studentenwerk, Am Stadtgraben 48 (Frau Frehe, 8379605). Bei Personenschäden muss zusätzlich unverzüglich eine Unfallmeldung gemacht werden. Vordrucke sind in der Verwaltung bei Frau Feldmann oder online bei der LUK Nordrhein Westfalen erhältlich.

Akustische Warnsignale beachten:

### **Lang anhaltender Sirentonon:**

Räumungsalarm. Das Haus ist sofort auf kürzestem Wege ohne Hast zu verlassen. Keine Fahrstühle benutzen. Sicherstellen, dass alle Personen des eigenen Arbeitskreises das Haus verlassen. Möglichst auch weitere Personen zum Verlassen des Hauses auffordern. Falls erforderlich Hilfe leisten.

An den nach Alarmplan ausgewiesenen Sammelplätzen einfinden und feststellen, ob noch Personen im Haus verblieben sind.

### **Hupton:**

Alarm im Hydrierraum, evtl. Hilfe leisten, Gefahrenbereich verlassen, Hilfe holen.

Bei einem Räumungsalarm ist auf dem jeweiligen Sammelplatz unverzüglich die Vollständigkeit der Evakuierung festzustellen. Die Koordination obliegt der Geschäftsleitung, ersatzweise der/dem dienststranghöchsten Anwesenden. Die Koordination mit dem eintreffenden Rettungspersonal übernehmen die bestellten Personen (Alarmplan).

# 8. Gefahrensituationen

---

Falls abwesend, sind die betroffenen Bereichsverantwortlichen bzw. die Geschäftsleitung unverzüglich zu benachrichtigen.



Absetzen eines Notrufs:

Feuerwehr, Rettungswagen, Polizei von allen Apparaten: 112

- Wo geschah der Unfall?  
Ortsangabe (z.B. Institut für Pharm. Chemie, Hittorfstr. 58-62, Nr des Stockwerks , Nr des Labors)
- Was geschah? Feuer, Verätzung, Sturz, usw.
- Welche Verletzungen? Art und Ort am Körper.
- Wie viele Verletzte?
- Warten bis die Rettungsleitstelle das Gespräch beendet hat.  
Niemals vorher auflegen; es könnten noch wichtige Fragen zu beantworten sein.

Giftnotruf:

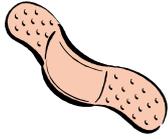
- Giftinformationszentrum - Nord (GIZ - Nord), Zentrum Pharmakologie und Toxikologie der Universität Göttingen, Robert-Koch-Str.40, 37075 Göttingen
- Telefon: (0551) 383180/-19240  
Telefax: (0551)383 1881

E-Mail: [giznord@med.uni-goettingen.de](mailto:giznord@med.uni-goettingen.de); <http://www.giz-nord.de>

Verschüttete Chemikalien sind zu entsorgen (siehe Kapitel Abfallentsorgung).

# 8. Gefahrensituationen

---



## 8.3 Erste – Hilfe

Personenschutz geht vor Sachschutz. Bei allen Hilfeleistungen auf die eigene Sicherheit achten! Möglichst einen ausgebildeten Ersthelfer hinzuziehen. Eine Liste der Ersthelfer befindet sich auf dem Alarmplan und der Homepage des Instituts.

Allgemeine Erste-Hilfe-Maßnahmen sind erforderlich bei:

- Schnittwunden: Etwas ausbluten lassen. Dann sachgerecht verbinden. Nicht mit Wasser abspülen.
- Hautkontakt von Chemikalien: Schnellstmögliches Abspülen mit Wasser. Betroffene Kleidung schnellstmöglich vollständig ablegen. Falls keine offenen Wunden vorhanden sind, auch abseifen. Wasserunlösliche Substanzen lassen sich mit Polyethylenglycol 400 (Verbandskasten) abwaschen. Keine organischen Lösungsmittel verwenden und keine Salben auftragen.
- Augenkontakt von Chemikalien: Sofort ausgiebig (mindestens 10 min) mit der Augendusche ausspülen. Achtung: der /die Verletzte ist möglicherweise nicht in der Lage, das Auge von selbst offen zu halten und die Spülzeit einzuschätzen. Kontaktlinsen behindern die Effektivität des Spülens.
- Inhalation von Chemikalien: Aus dem Gefahrenbereich heraus bringen, Frischluft zuführen, Belastungen der Lunge vermeiden. Durchgaste Kleidung wechseln. Bei manchen Substanzen vor allem bei reizenden oder ätzenden Stoffen ist die Person wegen der Gefahr eines Lungenödems dem Durchgangsarzt (Jungeblodtplatz, gegenüber dem Hubschrauberladeplatz) vorzustellen.
- Stäuben und Aerosolen: Gesicht und Haare waschen, duschen, Kleidung wechseln
- Verbrennungen, Verbrühungen: Unabhängig vom Verbrennungsgrad mit fließendem kaltem Wasser kühlen.
- Brennende Personen: Mit dem am ehesten erreichbaren Löschmittel, vorzugsweise Wasser aus der Notdusche oder mit dem Kohlendioxidlöscher ablöschen.
- Nach Verschlucken: Reichlich Wasser zu trinken geben, kein Erbrechen auslösen
- Bewusstlosigkeit: Puls-/ Atemkontrolle, ggfls. Beatmung durch Ersthelfer.

## 8. Gefahrensituationen

---

Allgemein gilt: Verletzten nicht allein lassen, auf Schockanzeichen achten, ggfls. Schockprophylaxe durchführen.

Bei allen nicht zweifelsfrei harmlosen Verletzungen ist ein Arzt aufzusuchen. Aus versicherungstechnischen Gründen muss ein Durchgangsarzt (Jungeblodtplatz gegenüber dem Hubschrauberlandeplatz) hinzugezogen werden.

Es ist sinnvoll zu jedem Telefon ein Verzeichnis der wichtigsten Telefon-Nr. zu legen (siehe Liste neben dem Alarmplan des Instituts).

Bei allen Verletzungen, bei denen ein Arzt hinzugezogen wurde, muss unverzüglich eine Unfallmeldung eingereicht werden. Formulare sind in der Verwaltung bei Frau Feldmann erhältlich. Alle Verletzungen sind im Verbandbuch zu dokumentieren. Die Eintragungen sind mindestens 5 Jahre aufzubewahren (Geschäftszimmer).

Arzt und Krankenhauspersonal sind mit allen Informationen über das Gefährdungspotenzial der beteiligten Chemikalien zu versorgen. Geeignete Informationsquellen sind zu Rate zu ziehen. Bei Verletzungen mit Chemikalienbeteiligung sollte ein Sachkundiger für Fragen des Arztes zur Verfügung stehen.

Für jeden Gebäudeteil (A [Hochteil], B [Hörsaalteil], C ) sind drei Ersthelfer benannt (siehe Eintrag auf dem Alarmplan, Liste auf der Homepage des Instituts).

## 9. Umgang mit leicht-, hoch- oder selbstentzündlichen Gefahrstoffen

---

Leicht – oder hochentzündliche Flüssigkeiten können bei Temperaturen unterhalb oder gleich der Raumtemperatur zündfähige Dämpfe entwickeln. Das bedeutet,

dass sie sich bei Raumtemperatur entzünden lassen und dass sie beim Verdunsten eine explosionsfähige Atmosphäre erzeugen können.

Leicht- oder hochentzündliche Feststoffe entwickeln beim Stehen lassen dagegen i.a. keine entzündlichen Dämpfe. Brennbare Gase werden grundsätzlich als hochentzündlich eingestuft. Selbstentzündliche Stoffe erwärmen sich beim Stehen lassen an der Luft so weit, dass sie von selbst Feuer fangen können.

Brennbare Flüssigkeiten der Gefahrenklasse A und B dürfen an Arbeitsplätzen für den Handgebrauch nur in Gefäßen von höchstens 1 Liter Fassungsvermögen bereit gehalten werden. Die genannten Gefahrenklassen sind de facto den leicht- und hochentzündlichen Stoffe gleichzusetzen.

Werden ständig größere Mengen benötigt, so ist – beschränkt auf das unbedingt nötige Maß – bis zu 5 l Fassungsvermögen in bruchsicHER Behältern zulässig. Kleinere Gebinde sollten möglichst ebenfalls in Sicherheitsschränke eingestellt werden.

Zündquellen sind fernzuhalten. Elektrostatische Aufladungen sind zu vermeiden. Insbesondere ist auf den S-Satz 33: „Maßnahmen gegen elektrostatische Aufladung treffen“ zu achten. Auch eine elektrostatische Aufladung der am Körper getragenen Bekleidung kann gefährlich werden. Flüssigkeiten und Gase laden sich vor allem bei schneller Bewegung auf. Gefährlich kann daher z.B. das schnelle Aus- oder Einströmen von Gasen sein (Belüftung evakuierter Apparaturen!) oder das Ausgießen von Flüssigkeiten in größeren Mengen oder aus größeren Fallhöhen. Beim Umfüllen größerer Volumina als 5 l müssen deshalb alle beteiligten Gefäße oder Geräte z.B. Trichter geerdet werden.

Lösemittelabfälle sind regelmäßig der Entsorgung zuzuführen.

## 9. Umgang mit leicht-, hoch- oder selbstentzündlichen Gefahrstoffen

---

Wenn mit mehr als 3 Litern leicht – oder hochentzündlichen Lösemitteln in dünnwandigen Glasgefäßen gearbeitet wird, ist eine geeignete Auffangwanne unterzustellen, die die gesamte Lösemittelmenge aufnehmen kann und selbstlöschend ist. Die Verwendung solcher Wannen ist darüber hinaus in allen Fällen dringend empfohlen, in denen auch geringere Lösemittelmengen über längere Zeit, bei nicht kontinuierlicher Beaufsichtigung oder mit gefährlichen Reagenzien bearbeitet werden, z.B. Lösemittelsdestillen.

Hoch- und leichtentzündliche Stoffe dürfen nur in Kühlschränken oder Tiefkühleinrichtungen aufbewahrt werden, deren Innenraum frei von Zündquellen ist. Eingestellte Gefäße müssen gasdicht verschlossen sein, weil sich sonst auch im Kühlschrank eine explosionsfähige Atmosphäre ausbilden kann.

Bei verschütteten leicht- oder hochentzündlichen Flüssigkeiten sind augenblicklich alle Zündquellen zu beseitigen. Bei einer bereits explosionsfähigen Atmosphäre muss die Stromzufuhr außerhalb der Gefahrenzone unterbrochen werden. Flüssigkeiten anschließend gemäß Abfallentsorgungsplan entsorgen.

Selbstentzündliche Stoffe (z. B. Metallalkyle, Lithiumaluminiumhydrid) sind getrennt von explosionsgefährlichen, brandfördernden, hochentzündlichen und entzündlichen Stoffen aufzubewahren. Es sind nur für den unmittelbaren Fortgang der Arbeit notwendige Mengen am Arbeitsplatz erlaubt!

Bei selbstentzündlichen Stoffen ist eine sichere Handhabung besonders wichtig. Die erforderlichen Handgriffe sind ggfls. durch praktische Anleitung zu erlernen.

Zur Rückflusskühlung von Reaktionsmischungen, die mit Wasser gefährlich reagieren (z.B. Alkalimetalle) sind möglichst Metallkühler zu verwenden.

# 10. Umgang mit brandfördernden Stoffen

---

Brandfördernde Substanzen sind getrennt von leicht entzündlichen Stoffen aufzubewahren. Insbesondere dürfen sie nicht in den Sicherheitsschrank für die Lösungsmittel hineingestellt werden.

Brandfördernde Stoffe sind von allen brennbaren Stoffen fernzuhalten. Zum Aufbewahren oder zur Reaktion sind peinlich saubere Gefäße zu verwenden, die so abgedeckt sein müssen, dass keine anderen Stoffe unbeabsichtigt hineingelangen können.

Wenn eine Versuchsvorschrift das Zusammenbringen von brandfördernden mit leicht entzündlichen Stoffen erfordert, so sind Parameter wie Temperatur und Konzentrationen genauestens einzuhalten. Der Versuch ist so durchzuführen, dass ein Abbruch der Reaktion jederzeit möglich ist. Der Versuch darf bis zum definitiven Reaktionsende oder –abbruch nicht aus den Augen gelassen werden.

Verschüttete brandfördernde Stoffe können leicht mit allerlei Reststoffen, insbesondere auch mit Schmutz, z.B. unter den Schränken unter Entflammung reagieren. Bei Verschütten besteht deshalb augenblicklich Brandgefahr. In der Regel lässt sich diese Gefahr durch Verdünnen drastisch mindern, bei Salpetersäure z.B. durch Wasser.

Verschüttete brandfördernde Stoffe dürfen vor dem Desaktivieren nicht mit Fließpapier oder anderen brennbaren Materialien aufgenommen werden.

# 11. Umgang mit ätzenden, giftigen, sehr giftigen oder sensibilisierenden Stoffen

---

Bei ätzenden, giftigen, sehr giftigen oder sensibilisierenden Stoffen ist besonderes Augenmerk darauf zu richten, jeglichen Kontakt strikt zu vermeiden. Maßnahmen zur Arbeitshygiene sind besonders strikt anzuwenden. Dies gilt insbesondere für den Hautschutz. Alle ggfls. erforderlichen Erste-Hilfe Handlungen müssen sicher beherrscht und rasch angewendet werden können.

Sehr giftige und giftige Gefahrstoffe müssen unter Verschluss aufbewahrt werden. Es dürfen nur begrenzte, für den unmittelbaren Fortgang der Arbeit notwendige Mengen im Labor aufbewahrt werden. Der Verschluss gilt als gegeben, wenn die Laboratorien verschlossen oder gekennzeichnet sind und die betreffenden Gefahrstoffe nicht auf Flächen abgestellt werden, die routinemäßig vom Reinigungspersonal gesäubert werden.

In Laboratorien, in denen mit giftigen oder sehr giftigen Stoffen umgegangen wird, ist das Essen und Trinken untersagt.

Beim Umgang mit sehr giftigen, giftigen oder ätzenden Gasen ist eine Gasmaske mit geeignetem Filter am Arbeitsplatz bereit zu halten.

Stoffe, die ätzende oder giftige Dämpfe abgeben, dürfen nur dauerabgesaugt aufbewahrt werden. In geschlossenen Schränken sind korrosionsfeste Wannen unterzustellen.

Überschüssige ätzende, giftige oder sehr giftige Gase sind in geeigneten Absorptionslösungen aufzufangen oder auf andere Art und Weise unschädlich zu machen. Bei der Verwendung von Absorptionslösungen ist die Gefahr des Zurücksteigens zuverlässig auszuschließen. Die Kapazität des Absorptionsmediums ist ausreichend zu bemessen. Aus dem Absorptionsmedium entweichende Gase sind direkt in den Abzugsschacht einzuleiten.

# 11. Umgang mit ätzenden, giftigen, sehr giftigen oder sensibilisierenden Stoffen

---

Es sind vorbeugende Maßnahmen für die unbeabsichtigte Freisetzung, z.B. durch Verschütten, zu treffen, die eine gefahrlose Beseitigung gewährleisten, z.B.

Bereithalten von Absorptionsmitteln. Verschüttete Feststoffe können Stäube entwickeln, die sich in der Bekleidung festsetzen und deshalb noch lange Zeit eingeatmet werden können. Es ist deshalb i.a. besser, verschüttete Feststoffe vor dem Aufnehmen anzufeuchten, als sie einfach zusammenzufegen. Beim Aufnehmen mit Fließpapier ist darauf zu achten, dass die verwendeten Schutzhandschuhe gegenüber dem verschütteten Gefahrstoff ausreichend beständig sind.

Werdende oder stillende Mütter dürfen sich nicht in Räumen aufhalten, in denen mit sehr giftigen, giftigen, gesundheitsschädigenden oder in sonstiger Weise den Menschen chronisch schädigenden Gefahrstoffen umgegangen wird, wenn relevante Grenzwerte überschritten sind. Eine Schwangerschaft ist unverzüglich dem Vorgesetzten zu melden.

An die Gewährleistung eines sachgerechten Umgangs sind erhöhte Anforderungen zu stellen. Dazu zählt die Festlegung spezifischer Maßnahmen durch Betriebsanweisungen.

## 12. Umgang mit krebserzeugenden, erbgutverändernden oder fruchtschädigenden Gefahrstoffen

---

Die nachfolgenden Bestimmungen regeln den Umgang mit krebserzeugenden, erbgutverändernden oder fruchtschädigenden Gefahrstoffen, bei denen das Wirkpotenzial für den Menschen entweder erwiesen ist ( Anhang I Richtlinie 67/548/EWG Gruppe 1) oder wegen anderer Erkenntnisse, z.B. tierexperimenteller Befunde davon auszugehen ist, dass auch für den Menschen ein Wirkpotenzial besteht (Gruppe 2). Solche Stoffe werden in der Regel mit dem Totenkopf und den R-Sätzen

R45 = Kann Krebs erzeugen,

R46 = Kann vererbare Schäden verursachen,

R49 = Kann Krebs erzeugen beim Einatmen,

R60 = Kann die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen und/oder

R61 = Kann das Kind im Mutterleib schädigen

gekennzeichnet. Ist das Wirkpotenzial umstritten und hält man es lediglich in Deutschland für erwiesen, so kann die entsprechende Kennzeichnung auf dem Flaschenetikett fehlen! Das Wirkpotenzial ist dann nur der TRGS 905 "Verzeichnis krebserzeugender, erbgutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe" zu entnehmen. Die TRGS 905 kann z.B. in folgenden Quellen eingesehen werden:

- Kühn-Birett "Merkblätter gefährliche Arbeitsstoffe"
- Umwelt-Online
- [http://www.umwelt-online.de/regelwerk/gefstoff/uete\\_gf.htm](http://www.umwelt-online.de/regelwerk/gefstoff/uete_gf.htm)

Hinweise auf die Einstufungen nach der TRGS 905 findet man auch im BIA-Report. Nachfolgende Bestimmungen gelten nicht für Mischungen, in denen der Gefahrstoff in geringerer Konzentration vorhanden ist als in der GefStoffV angegeben. Diese Grenzkonzentration beträgt im Regelfall 0,01 %, ist für einige dort aufgeführte Stoffe aber noch niedriger.

## 12. Umgang mit krebserzeugenden, erbgutverändernden oder fruchtschädigenden Gefahrstoffen

---

Krebserzeugende oder erbgutverändernde Stoffe dürfen nur verwendet werden, sofern dies unvermeidbar ist und es keinen Ersatzstoff mit geringerem Gefährdungspotenzial gibt. Das Ausmaß der Gefährdung ist regelmäßig, insbesondere bei Änderung des Herstellungsverfahrens zu beurteilen. Eine für den Ersatzstoff notwendige Änderung des Herstellungs- oder Verwendungsverfahrens ist zumutbar. Entsprechende Ermittlungsergebnisse oder Entscheidungsprozesse sind zu dokumentieren und der Aufsichtsbehörde auf Verlangen vorzuzeigen,

In Laboratorien, in denen mit krebserzeugenden, fruchtschädigenden oder erbgutverändernden Stoffen umgegangen wird, ist das Essen und Trinken untersagt. Diese Laboratorien sind mit einem entsprechenden Verbotshinweis zu kennzeichnen,

Werdende Mütter dürfen sich nicht in Räumen aufhalten, in denen mit krebserzeugenden, erbgutverändernden oder fruchtschädigenden Gefahrstoffen umgegangen wird. Stillende Mütter dürfen sich in diesen Räumen nicht aufhalten, wenn festgelegte Grenzwerte überschritten sind,

Bei der Verwendung eines krebserzeugenden oder erbgutverändernden Stoffes sind Schutzmaßnahmen zu treffen, die es so weit als irgend möglich verhindern, diesen Gefahrstoffen ausgesetzt zu sein. Bei den folgenden Stoffen sind Maßnahmen zu treffen, die es vollkommen verhindern, diesen Stoffen ausgesetzt zu sein:

- 6-Amino-2-ethoxynaphthalin
- 4-Aminobiphenyl und seine Salze 
- Asbest
- Benzidin und seine Salze 
- Bis(chlormethyl)ether 
- Cadmiumchlorid (in atembarer Form)
- Chlormethyl-methylether 
- Dimethylcarbamoylchlorid 
- Hexamethylphosphorsäuretriamid 

## 12. Umgang mit krebserzeugenden, erbgutverändernden oder fruchtschädigenden Gefahrstoffen

---

2-Naphthylamin und seine Salze	☠
4-Nitrodiphenyl	☠
1,3-Propansulton	☠
N-Nitrosaminverbindungen	☠ (nur N,N-Dimethylnitrosamin)
Tetranitromethan	
1,2,3-Trichlorpropan	

Ist bei der Verwendung dieser Stoffe die Bildung von Dämpfen oder Stäuben nicht mit Sicherheit auszuschließen, so ist die Einhaltung des Expositionsverbots durch exemplarische Raumluftmessungen zu belegen. Bei den mit (☠) markierten Verbindungen sind zusätzlich die Bestimmungen der **Störfallverordnung** einzuhalten. Sie gilt dann, wenn im Institutsgebäude von allen markierten Verbindungen zusammengenommen insgesamt mehr als 1 kg vorhanden sind. Zubereitungen (Lösungen) dieser Stoffe sind bei der Aufsummierung so zu berücksichtigen, als handelte es sich um den reinen Stoff ! Wenn solche Stoffe verwendet werden, so ist in Absprache mit allen im Institutsgebäude untergebrachten Abteilungen des Instituts eine Person zu bestimmen, die dafür sorgt, dass die genannten Stoffe in einem gesonderten, feuersicheren Schrank unter Verschluss gehalten und nur an autorisierte Personen abgegeben werden und dass über verbrauchte und hinzugekommene Mengen genau Buch geführt wird. Sofern zweckmäßig sollen dem Beauftragten weitere Helfer zur Seite gestellt werden, die für die Einhaltung der genannten Auflagen z.B. in einer Arbeitsgruppe sorgen.

Zu den wichtigsten Schutzmaßnahmen bei krebserzeugenden oder erbgutverändernden Stoffen zählt eine peinlich eingehaltene Arbeitshygiene. Die Bestimmungen dieser Laborordnung sind deshalb besonders strikt einzuhalten. Zusätzlich sind die betroffenen Arbeitsbereiche deutlich abzugrenzen und zu kennzeichnen.

Die betroffenen Arbeitsbereiche sind so klein wie möglich zu halten.

Die Zahl der betroffenen Beschäftigten ist so klein wie möglich zu halten.

## 12. Umgang mit krebserzeugenden, erbgutverändernden oder fruchtschädigenden Gefahrstoffen

---

Die verwendeten Mengen sind so klein wie möglich zu halten.

Chemische Umsetzungen unter Beteiligung von krebserzeugenden oder erbgutverändernden Reagenzien sind dahingehend zu optimieren, dass das gewünschte Produkt möglichst frei von Verunreinigungen mit diesen Stoffen ist.

Es sind vorbeugende Maßnahmen für die unbeabsichtigte Freisetzung zu treffen. Zur Beseitigung verschütteter Chemikalien siehe Kapitel Abfallentsorgung.

An die Gewährleistung eines sachgerechten Umgangs sind erhöhte Anforderungen zu stellen. Auszubildende (Studierende) sind sachgerecht anzuleiten und zu beaufsichtigen.

Zur Verbesserung der Warnwirkung sollten die R-Sätze für krebserzeugendes Potenzial auf dem Flaschenetikett ausgeschrieben werden.

Krebserzeugende und erbgutverändernde Substanzen dürfen in den Lösemitteln, die über Sammelbehältnisse entsorgt werden, nur in sehr geringer Konzentration enthalten sein. Dadurch sollen Risiken beim Umfüllen der Abfälle vermieden werden. Sie sind statt dessen als Einzelchemikalie gemäß Sonderabfallentsorgung zu entsorgen.

# 13. Umgang mit umweltgefährdenden Substanzen

---

Bei umweltgefährdenden Substanzen sind Maßnahmen zu treffen, die es verhindern, dass die Substanzen in die Umwelt gelangen. Dies betrifft insbesondere die Entsorgung.

Bei leicht flüchtigen umweltgefährdenden Substanzen sind Maßnahmen zu treffen, die das Verdampfen so weit als möglich unterbinden. Dazu ist jeder offene Umgang auf das absolut Notwendige zu beschränken. Zum Abdampfen am Rotationsverdampfer dürfen nur Pumpen mit rückflussgekühlten Kondensat-Abscheidern verwendet werden.

Aus dem Umstand, dass eine Chemikalie nicht als umweltgefährdend eingestuft ist, kann nicht geschlossen werden, dass diese ökologisch völlig unbedenklich ist. Entsprechende Maßnahmen gelten deshalb grundsätzlich auch für andere Substanzen.

# 14. Umgang mit unbeaufsichtigten Apparaturen

---

Experimente mit Gefahrstoffen müssen ständig überwacht werden. Erfordert ein Experiment Reaktionszeiten, die länger sind als ein normaler Arbeitstag, so ist dieses Experiment im ausgewiesenen Nachtlabor durchzuführen. Experimente mit Reaktionsmischungen, die aus nicht leicht oder nicht hoch entzündlichen Lösungsmitteln bestehen und lediglich gerührt werden sollen, dürfen hiervon abweichend auch in den normalen Laboratorien unbeaufsichtigt durchgeführt werden. Dabei dürfen Gefährdungen weder durch das Experiment selbst noch durch in der unmittelbaren Umgebung des Experiments aufgestellte Gegenstände oder Chemikalien auftreten.

Die unbeaufsichtigte Durchführung eines Experiments (siehe Kapitel Besondere Maßnahmen bei unbeaufsichtigten Apparaturen) ist nur dann zulässig, wenn dieses nicht unter Ausnutzung eines vollen Arbeitstages zu Ende geführt werden kann. Jedes Experiment im Nachtlabor darf nur so lange laufen, wie dies zum Erreichen des Syntheseziels unbedingt erforderlich ist.

Experimente, die unbeaufsichtigt laufen, sind gegen Überschreiten der Betriebstemperatur, sowie den Ausfall des Kühlwasserflusses zu sichern. Die Betriebstemperatur gilt als ausreichend überwacht, wenn Sie

- durch ein Kontaktthermometer geregelt ist,
- die Heizleistung so bemessen ist, dass nach dem Abschalten durch das Kontaktthermometer die verbleibende Nachwärme zu keinen unzulässigen Regelschwingungen führt und
- ein zweites Kontaktthermometer zum Schutz gegen den Ausfall der Regeleinrichtung installiert ist. Das Auslösen dieses Schutzthermometers muss das irreversible Abschalten der Apparatur zur Folge haben. Geeignet ist dafür die Verwendung der im Nachtlabor installierten Relais.

Der Schutz vor dem Ausfall des Kühlwassers gilt als gegeben, wenn die in den Abzügen des Nachtlabors vorhandenen Kühlwasserwächter verwendet werden.

Sofern für die Überwachung von Betriebstemperatur und Kühlwasserfluss andere Maßnahmen getroffen werden sollen, so müssen diese in ihrer Schutzwirkung den genannten Vorkehrungen mindestens gleichstehen.

# 14. Umgang mit unbeaufsichtigten Apparaturen

---

Bei unbeaufsichtigten Apparaturen ist zur Beheizung die Verwendung von Heizbädern obligatorisch, da sie die geringsten thermischen Verspannungen der Glasapparaturen verursachen. Eine Ausnahme bilden Glasgeräte, für die es speziell konstruierte Heizmäntel gibt (z.B. Heizofen für "Trockenpistolen").

Bei unbeaufsichtigten Apparaturen dürfen keine KPG-Rührer verwendet werden, da deren Rührwellen infolge Schmiermittelmangels festfressen können. Eine Ausnahme bilden KPG-Rührer mit wartungsfreien Teflonlagern.

Reaktionsinhalte müssen im Falle eines Kolbenbruchs zuverlässig aufgefangen werden. Kann dies nicht durch ein Heizbad erfolgen, z.B. weil der Reaktionskolben nur gerührt wird, so ist eine Auffangschale unter den Kolben zu stellen.

Jede unbeaufsichtigte Apparatur muss im Abzug bei geschlossenem Frontschieber betrieben werden.

Im Nachtlabor sind die Apparaturen durch Anbringen eines gut lesbaren Zettels zu kennzeichnen, der mindestens folgende Informationen enthält:

- Name des Experimentators, Arbeitsgruppe (Praktikum), Raumnummer des Arbeitsplatzes,
- Telefonnummer (Arbeitsplatz und privat).
- Eingesetzte Reagenzien einschließlich Zusätze (Katalysatoren) und Reaktionsmedium (kann auch in Form einer Reaktionsgleichung geschehen)
- Gefahrenbezeichnung, R- und S-Sätze; besondere Gefahren, die die Reaktion beinhaltet.
- Startzeit der Reaktion (Tag, Stunde) und voraussichtliche Reaktionsdauer.

Ein Duplikat dieses Zettels ist außerhalb des Laboratoriums an die Tür anzuheften. Die angebrachten Zettel sind nach Abschluss des Experiments zu entfernen!

Apparative Zusatzeinrichtungen für Heizung, Kühlung, Gaseinleitung, Rühren usw. müssen vor Versuchsbeginn gewissenhaft auf ihre zuverlässige Funktion geprüft werden.

# 14. Umgang mit unbeaufsichtigten Apparaturen

---

Die Apparatur ist unter den beabsichtigten Betriebsbedingungen so lange zu beobachten, bis gewährleistet ist, dass diese Bedingungen ohne weiteres Nachregeln und ohne weitere Beaufsichtigung sicher eingehalten werden.

Kühlwasserschläuche müssen fest auf den Anschlussstutzen sitzen. Sie sind zusätzlich durch Schlauchschellen zu sichern. Auf die Verwendung einwandfreien Schlauchmaterials ist besonders zu achten. Aufsätze etc. sind durch Klammern und Klemmen so zu sichern, dass der Zusammenhalt der Apparatur gewährleistet bleibt.

In der unmittelbaren Umgebung (z.B. im gleichen Abzug) von unbeaufsichtigten Apparaturen dürfen sich keine feuergefährlichen Stoffe befinden.

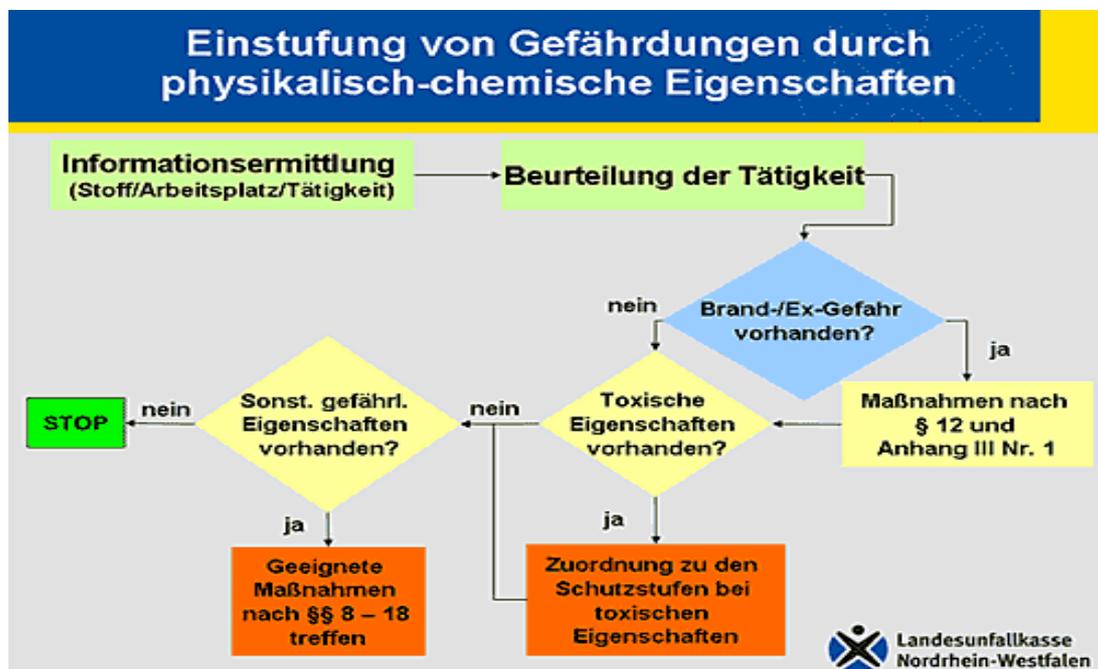
Im Nachlabor sind alle nicht unmittelbar benötigten Hilfsmittel und Chemikalien nach Inbetriebnahme der Apparatur unverzüglich zu entfernen.

Im Nachlabor ist der Arbeitsplatz nach Abschluss des Experiments unverzüglich zu reinigen und vollständig zu räumen.

# 15. Gefährdungsbeurteilung und Betriebsanweisungen

Kerngedanke der seit dem 01. Januar 2005 gültigen Gefahrstoffverordnung ist die Gefährdungsbeurteilung. Aufbauend auf das Ergebnis der Beurteilung ist ein abgestuftes Schutzmaßnahmen-system, dass nach dem Stand der Technik umzusetzen ist. Wurde eine Gefährdungsbeurteilung nicht durchgeführt, besteht das Verbot der Tätigkeit.

Man beginnt mit der Ermittlung und Beurteilung der Brand- und Explosionsgefahren.



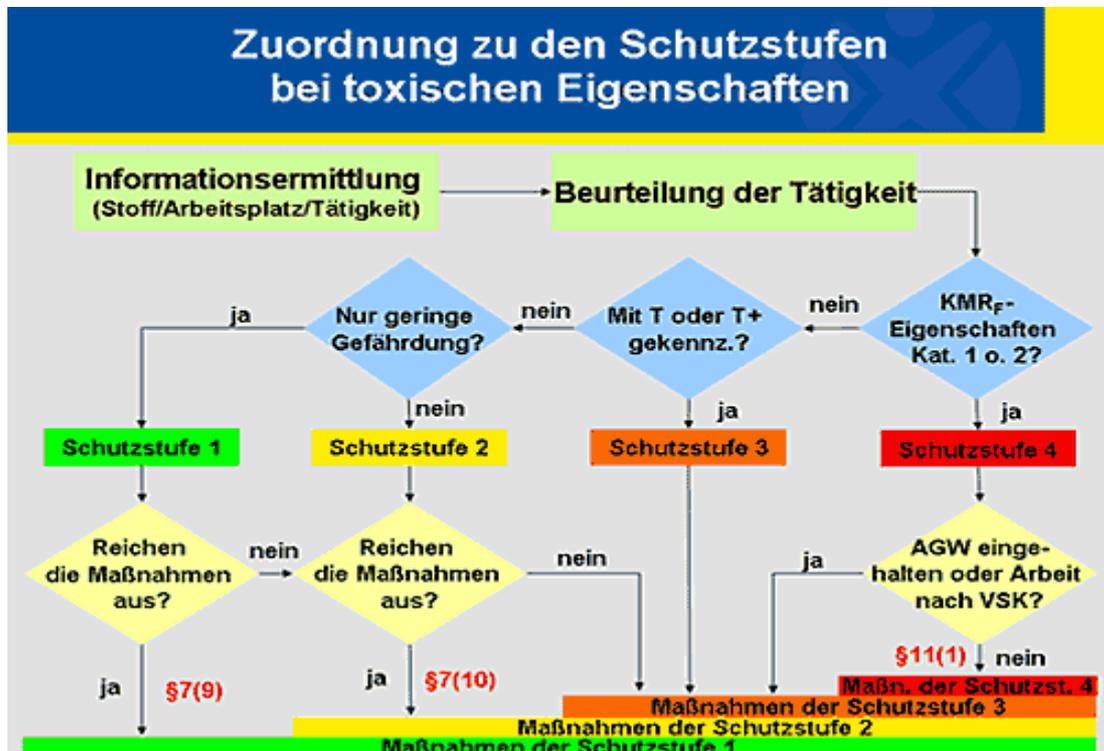
Werden Brand- und Explosionsgefahren festgestellt, so sind Maßnahmen zu deren Beseitigung notwendig.

## Prüfung auf besondere Gefahren (Schutzstufenkonzept)

Ausgehend von der Kennzeichnung der Stoffe werden vier Schutzstufen definiert und Maßnahmen vorgeschrieben.

Die Schutzmaßnahmen einer bestimmten Schutzstufe beinhalten auch immer die Schutzmaßnahmen der niedrigen Schutzstufen.

# 15. Gefährdungsbeurteilung und Betriebsanweisungen



Ergibt die Gefährdungsbeurteilung eine geringe Gefährdung, reichen die Schutzmaßnahmen der Schutzstufe 1 aus. Weitere Maßnahmen nach GefStoffV sind nicht erforderlich. Die Schutzstufe 1 gilt nicht für Stoffe, die giftig, sehr giftig, krebserzeugend, erbgutverändernd oder fruchtbarkeitsgefährdend sind. Der Begriff der geringen Gefährdung wird durch den Gesetzgeber zu konkretisieren sein!

Ergibt die Gefährdungsbeurteilung, dass die Maßnahmen der Schutzstufe 1 nicht ausreichend sind, müssen zusätzliche Maßnahmen der Schutzstufe 2 berücksichtigt werden. Die Schutzstufe 2 gilt für alle Gefahrstoffe.

Für giftige, sehr giftige, erbgutverändernde oder fruchtbarkeitsgefährdende Stoffe der Kategorie 1 und 2 sind zusätzliche Maßnahmen in den Schutzstufen 3 und 4 vorgesehen.

Ab Schutzstufe 2 wird dem Arbeitgeber das Minimierungsgebot auferlegt. Das umfasst zunächst die Substitutionsprüfung (Ersatzstoff / Ersatzverfahren).

# 15. Gefährdungsbeurteilung und Betriebsanweisungen

---

Lässt sich die Substitution nicht erfolgreich durchführen, sind weitere Schutzmaßnahmen zu berücksichtigen. Ab Schutzstufe 2 wird über die Wirksamkeitskontrolle die Messverpflichtung für den Arbeitgeber eingeführt. Fachkundig durchgeführte Messungen stehen anderen geeigneten Beurteilungsmethoden gleich. Wird gefunden, dass gültige Grenzwerte überschritten werden, können zusätzliche Maßnahmen der Schutzstufe 3 notwendig werden z.B. geschlossenes System, Absaugung der Gefahrstoffe an deren Entstehungsstelle. Bei Verwendung von giftigen, sehr giftigen, krebserzeugenden, erbgutverändernden oder fruchtbarkeitsgefährdenden Stoffen sind ebenso Schutzmaßnahmen der Schutzstufe 3 anzuwenden.

Bei Tätigkeiten mit krebserzeugenden, erbgutverändernden oder fruchtbarkeitsgefährdenden Stoffen der Kategorie 1 und 2 sind die ergänzenden Schutzmaßnahmen der Schutzstufe 4 anzuwenden.

Das Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung nach GefStoffV ist mit der nach ArbSchG und seinen Verordnungen zusammenzuführen und schriftlich zu dokumentieren.

Die Erstellung von Betriebsanweisungen zum Umgang mit Gefahrstoffen ist ab der Schutzstufe 2 vorgeschrieben. Die Betriebsanweisungen sollen den sachgerechten Umgang mit diesen Stoffen sicherstellen. Gerade im Hochschulbereich mit üblicherweise hoher Personalfuktuation ist die schriftliche Fixierung der notwendigen Handlungsabläufe besonders wichtig. Die Betriebsanweisungen müssen die folgenden Elemente enthalten:

- Beschreibung des Gefahrenpotenzials
- Hinweise zum sachgerechten Umgang (z.B. Schutzausrüstung)
- Hinweise zur Entsorgung
- Maßnahmen nach versehentlichem Verschütten
- Erste Hilfe Maßnahmen

# 15. Gefährdungsbeurteilung und Betriebsanweisungen

---

In dieser „Allgemeinen Betriebsanweisung“ sind die zu treffenden Maßnahmen für laborübliche Gefahrstoffe enthalten.

Für Personen, die sich in der Ausbildung befinden (z.B. Studierende, Doktoranden) oder die keine oder nur eine geringfügige chemische Ausbildung haben (z.B. Hausmeister, Wachpersonal, Handwerks- und Reinigungspersonal) müssen im Regelfall eigene Betriebsanweisungen erstellt werden. Für Studierende können die Anweisungen in Form von Praktikumsordnungen und/oder Versuchsskripten gegeben werden. Der Arbeitsplatzbezug ist sicherzustellen. Die Schutzziele dieser Betriebsanweisungen dürfen nicht hinter denen dieser „Allgemeine Betriebsanweisung“ zurückbleiben.

Ergibt eine Recherche dass ein besonderes Gefahrenpotenzial vorliegt, so ist zu prüfen, ob zum Umgang mit diesen Stoffen zusätzliche spezielle Betriebsanweisungen zu erstellen sind, die über die Bestimmungen dieser „Allgemeinen Betriebsanweisung“ hinausgehen. Dies gilt vor allem für giftige, sehr giftige, krebserzeugende, erbgutverändernde, fruchtschädigende, selbstentzündliche oder explosionsgefährliche Substanzen.

Für chemische Apparaturen, die von mehreren Personen gemeinsam benutzt werden, sind Betriebsanweisungen zu erstellen, wenn die Bedienung der Apparaturen nicht selbsterklärend ist. Dies betrifft zum Beispiel Destillationsanlagen zum Aufreinigen von Lösemitteln, in denen u.a. Siedeparameter, notwendige Vorbehandlungen der Lösungsmittel und die Entsorgung der Trockenmittel zu regeln ist.

Der Bereichsverantwortliche hat dafür zu sorgen, dass die Beschäftigten regelmäßig anhand dieser Betriebsanweisungen unterwiesen werden. Die Unterweisung muss bei Mitarbeitern und Dauerbeschäftigten vor Aufnahme der Tätigkeit und danach mindestens einmal jährlich, bei Studierenden vor Beginn eines jeden Praktikums erfolgen.

# 16. Kennzeichnung von Chemikalien

---

Jeder in einem Laboratorium Tätige hat die Pflicht, dort aufbewahrte, verwendete oder als Zwischen- oder Endprodukte hergestellte Chemikalien eindeutig zu kennzeichnen.

Gefahrstoffe, die nicht für den Handgebrauch bestimmt sind oder nicht unverzüglich als Ausgangsstoff oder Zwischenprodukte in laborüblichen Apparaturen und Gefäßen zum Einsatz kommen, sind wie folgt zu kennzeichnen:

- Bezeichnung des Stoffes nach der IUPAC-Nomenklatur oder durch eine andere gebräuchliche Stoffbezeichnung (keine laborinternen Kurznamen und Kürzel sonstiger Art)
- die Gefahrensymbole mit den zugehörigen Gefahrenbezeichnungen
- Hinweise auf besondere Gefahren (R-Sätze)
- Sicherheitsratschläge (S-Sätze)
- Name des Erzeugers, möglichst auch des Nutzers und der Labornummer

Die Ausführung der Kennzeichnung muss deutlich erkennbar, haltbar und ausreichend dimensioniert - entsprechend der Größe des Gefäßes - sein. Vorhandene Etiketten dürfen nicht übermalt oder überklebt werden.

Für regelmäßig oder häufig benutzte Reagenzien und Lösungsmittel sowie für die unmittelbare Verwendung bereitgestellte Stoffe, Reagenzien und Lösungsmittel (sog. Handgebrauch) gilt eine erleichterte Kennzeichnungspflicht, die folgende Angaben erfordert:

- Bezeichnung des Stoffes
- Angabe des Gefahrensymbols und der zugehörigen Gefahrenbezeichnung.

Durch Synthese erhaltene, in ihrer Zusammensetzung noch nicht bekannte Substanzen dürfen bis zur Sicherung ihrer Struktur mit zweckmäßigen laborinternen Kürzeln gekennzeichnet werden, wobei anhand der Eintragungen im Laborjournal jederzeit nachvollziehbar sein muss, durch welche Syntheseoperation die Substanz entstanden ist.

# 16. Kennzeichnung von Chemikalien

---

Gefahrstoffe, die sich in laborüblichen Apparaturen oder Reaktionsbehältnissen in Bearbeitung befinden, müssen nicht nach den Vorschriften der „Kennzeichnung von Chemikalien“ gekennzeichnet werden, wenn den Betreffenden bekannt ist, um welche Stoffe es sich jeweils handelt.

In kleinen Mengen im Rahmen zeitlich begrenzter Projekte anfallende Substanzen (z. B. Belegsubstanzen bei vielstufigen Präparaten in Praktika, Belegsubstanzen bei Forschungsarbeiten u. ä.), insbesondere solche, die chemisch miteinander verwandt sind, können bis zum Abschluss der Arbeitsprojekte gemeinsam unter Angabe der Stoffbezeichnung in größeren Behältnissen aufbewahrt werden, die ihrerseits mit dem notwendigen Gefahrensymbol und Gefahrenbezeichnung versehen sind.

Die Ernsthaftigkeit von angebrachten Kennzeichnungen zum Gefährdungspotenzial ist sicherzustellen. Nicht zutreffende Kennzeichnungen sind zu entfernen oder zumindest dauerhaft unkenntlich zu machen. Dies betrifft vor allem geleerte und gereinigte Chemikalienbehältnisse.

# 17. Erfassung von Gefahrstoffen

---

Sämtliche in einem Laboratorium vorhandene, dorthin gebrachte oder dort erzeugte Gefahrstoffe sind in eine mindestens jährlich zu aktualisierende Gefahrstoffliste einzutragen. Zur Verwaltung dieser Liste steht das Gefahrstoffkataster der WWU zur Verfügung. Die Software ermöglicht zusätzlich den Austausch von im eigenen Bereich nicht mehr benötigten Chemikalien (Börsenfunktion) und den zentralen Überblick über den Gefahrstoffbestand des Instituts. Die entsprechenden Eingabefelder sind vollständig und gewissenhaft auszufüllen.

Sofern Substanzen nur in kleinen Mengen anfallen und nicht giftig, sehr giftig, krebserzeugend, fruchtschädigend oder erbgutverändernd sind, oder sofern die Substanzen nur kurzfristig benötigt werden, müssen sie nicht in die Gefahrstoffliste aufgenommen werden. Bei Substanzen, die in Sammelbehältnissen aufbewahrt werden, muss nur die Gesamtmenge angegeben werden.

Die durchzuführende Aktualisierung der Gefahrstoffliste ist zum Anlass zu nehmen, gleichzeitig eine Revision des Chemikalienbestandes durchzuführen mit dem Ziel

- nicht mehr benötigte Chemikalien auszusortieren und entweder zu entsorgen, in der Chemikalienausgabe abzugeben oder anderen Interessenten zur Verfügung zu stellen,
- alle zum Verbleib bestimmte Chemikalien zu kontrollieren, ob sie ordnungsgemäß etikettiert, dicht verschlossen und die Behälter hygienisch einwandfrei beschaffen sind.

Eine Revision bzw. Neuerfassung ist immer dann erforderlich, wenn ein oder mehrere Mitarbeiter ausscheiden oder ein Praktikum beendet ist.

# 18. Druckgasflaschen

---

Druckgasflaschen stellen ein hohes Gefahrenpotenzial dar. Außerdem belastet die Miete für unnötig bereitgestellte Druckgasflaschen den Institutsetat. Ihre Verwendung ist deshalb auf das unbedingt Notwendige zu beschränken. Von unzulässiger Lagerung ist im Regelfall dann auszugehen, wenn von einer Gasart mehrere Flaschen vorrätig gehalten werden, es sei denn, dies ist für die Kontinuität des Betriebes unabdingbar. Nicht mehr benötigte Druckgasflaschen sind unverzüglich Frau Erdt (Werkstatt) zur Abholung zu übergeben.

Druckgasflaschen dürfen nur mit aufgeschraubter Schutzkappe, auf speziellen Transportwagen angekettet, transportiert werden. An ihrem Standort müssen sie durch Ketten gegen Umfallen gesichert sein. Die Kette muss um das obere Drittel der Flasche – niemals aber um das Ventil gelegt werden.

Druckgasflaschen sind vorzugsweise in den wärmeisolierten Spezialschränken zu betreiben. Außer bei Inertgasen wie Stickstoff, Edelgasen, nicht aber Kohlendioxid ist der Bereichsleiter und der Sicherheitsbeauftragte hinzuzuziehen, falls die Aufstellung in den wärmeisolierten Schränken nicht möglich ist.

Es sind möglichst kleine Druckgasflaschen zu verwenden. Dies gilt insbesondere für sehr giftige, giftige, gesundheitsschädliche, hoch- oder leichtentzündliche, sowie krebserzeugende Gase. Die Verwendung von giftigen, sehr giftigen oder krebserzeugenden Druckgasen ist mit dem Bereichsleiter abzusprechen.

Gase dürfen aus Druckgasflaschen nur über hinter dem Flaschenventil angebrachte Zusatzventile (Druckminderer oder Nadelventile) entnommen werden. Es dürfen jeweils nur für die betreffende Gasart vorgeschriebene Zusatzventile verwendet werden. Die Montage von Zusatzventilen dürfen nur eingewiesene Personen vornehmen.

Wird das Entnahmeventil abgeschraubt, so ist unverzüglich die Schutzkappe aufzuschrauben.

Druckgasflaschen dürfen nicht ganz entleert werden, sondern sollen bei der Abgabe noch einen Restdruck aufweisen.

Nach dem Gebrauch ist stets das Flaschenventil zu schließen (nicht nur das Zusatzventil !). Ist das Hauptventil geschlossen, so ist das Zusatzventil durch kurzzeitiges Öffnen drucklos zu machen. Bei aggressiven Gasen (z.B.

# 18. Druckgasflaschen

---

Chlor) hat dies unmittelbar nach Beenden der Gasentnahme zu erfolgen, da die Ventile andernfalls schnell korrodieren. Bei längeren Arbeitspausen sind die Ventile in diesem Fall abzunehmen und mit Inertgas durchzuspülen.

Reparaturen an den Zusatzventilen dürfen nur von sachkundigen Personen bei geschlossenem Flaschenventil vorgenommen werden. Öl, Fett und Glycerin sind von allen Armaturen für stark oxidierende Druckgase wie zum Beispiel Sauerstoff, Chlor, Distickstoffmonoxid strikt fernzuhalten.

An Druckgasflaschen, deren Flaschenventile sich nicht öffnen lassen, dürfen keine gewaltsamen Versuche zur Öffnung unternommen werden. Sie sind zu kennzeichnen. Frau Erdt (Werkstatt) ist zu benachrichtigen!

Verwendete Druckgasschläuche sind durch Schlauchschellen gegen Abrutschen zu sichern.

In laborübliche Reaktionsapparaturen dürfen Gase aus Druckgasflaschen nur dann eingeleitet werden, wenn die Apparaturen eine drucklose Austrittsöffnung besitzen. Sofern die Apparatur bestimmungsgemäß für das Arbeiten mit Überdruck vorgesehen und entsprechend ausgelegt ist, so sind die Bestimmungen dieser „Allgemeinen Betriebsanweisung“ zu beachten.

Beim Einleiten von Gasen in Flüssigkeiten müssen Vorrichtungen verwendet werden, die ein Zurücksteigen der Flüssigkeit in die Leitung verhindern (z.B. Sicherheitswaschflaschen).

# 19. Über- und Unterdruck Reaktionsgefäße

---

Als Überdruck- und Unterdruckreaktionsgefäße dürfen nur solche Gefäße verwendet werden, die für den betreffenden Zweck zugelassen sind. Diese dürfen keinen höheren bzw. kleineren Drücke ausgesetzt werden, als zulässig. Dies betrifft insbesondere Reaktionsgefäße aus Glas (z.B. Hydriergefäße).

Vor jedem Gebrauch von Überdruck- sowie Unterdruckreaktionsgefäßen sind diese auf einwandfreien Zustand zu überprüfen. Dies betrifft insbesondere die Funktionsfähigkeit der Messeinrichtungen für Druck und Temperatur sowie die Dichtheit der Apparatur.

Die Abnahmeprüfungen bzw. Prüfzyklen nach §§ 3.7.1 und 11.4 der GUV 16.17 bzw. § 10 DruckbehV sind einzuhalten. Entsprechende Prüfungsbücher sind zur Einsichtnahme bereitzuhalten.

Überdruckreaktionsgefäße sowie Unterdruckreaktionsgefäße sind so aufzustellen, dass auch im Falle des Zerplatzens keine Personen zu Schaden kommen. Reaktionsgefäße aus Glas sind mit einem Splitterschutz zu versehen. Die Auflagen gemäß § 3.7.2 und 5.4.1.2 der GUV 16.17 sind einzuhalten.

Berstscheiben müssen so ausgewählt werden, dass sie dem erwarteten Betriebsdruck standhalten. Ungesicherte Berstscheiben können im Falle des Zerknalls mit großer Wucht davonfliegen. Entsprechende Geräte müssen so aufgestellt werden, dass dabei keine Personen zu Schaden kommen können.

Autoklaven dürfen maximal zur Hälfte gefüllt werden!

Druck und Temperatur müssen während des Betriebs laufend kontrolliert werden. Zur Vermeidung zu hoher Temperaturen ist langsam aufzuheizen!

# 19. Über- und Unterdruck Reaktionsgefäße

---

Besteht die Gefahr, dass die zulässige Betriebstemperatur oder der zulässige Betriebsdruck überschritten werden könnte, so ist der Versuch sofort abzubrechen.

Druckbehälter dürfen erst dann geöffnet werden, wenn sie gfls. auf Raumtemperatur abgekühlt sind und ein Druckausgleich mit der Atmosphäre hergestellt worden ist!

Nach Unfällen unter Beteiligung von Druckbehältern, bei denen es zu Explosionen, Bränden oder Personenschäden gekommen ist, ist auch das Dez. 4.5 der WWU zu verständigen.

# 20. Abfallentsorgung

---

## 20.1 Allgemeines

Lösemittelgemische und chemische Sonderabfälle sind nach der „Entsorgungsordnung für Sonderabfälle“ der WWU Münster (Homepage Dez. 4.5) in der jeweils gültigen Fassung zur Entsorgung zu geben.

Die Menge erzeugter Abfälle ist so klein wie möglich zu halten. Chemische Reaktionen sind dazu in möglichst kleinen Ansätzen durchzuführen. Bei nicht mehr benötigten Chemikalien ist zu prüfen, ob es ökonomisch lohnend oder ökologisch geboten ist, sie anderweitig weiter zu verwenden oder wiederaufzuarbeiten. Dies betrifft insbesondere in größerem Umfang anfallende Lösemittel. Besteht keine eigene Verwendungsmöglichkeit mehr, so ist zu prüfen, ob sie anderen zur Nutzung überlassen werden können.

Alle Chemikalien, Reaktionsansätze oder –rückstände, für die es keinen Verwendungszweck mehr gibt, sind zu entsorgen. Größere Ansammlungen von Abfällen im Labor sind unzulässig.

Chemikalien dürfen nicht in den Hausmüll gegeben werden. In die Sammelbehälter für Hausmüll dürfen ferner keine scharfkantigen Gegenstände gegeben werden.

Gefährliche Abfälle (z.B. Säurechloride, Alkalimetalle, Peroxide, Hydride, Organometallverbindungen, Katalysatorreste) sind unverzüglich zu deaktivieren, so dass von ihnen keine Gefährdung mehr ausgeht. Die Deaktivierung ist bis zum völligen Abklingen der Reaktion zu beaufsichtigen.

Die Sammlung von Abfällen muss so erfolgen, dass Gefährdungen ausgeschlossen sind.

- ➡ Durch das Zusammenbringen von Feststoffabfällen können mit heimtückischer Verzögerung heftige Reaktionen ausgelöst werden. Für solche Abfälle sind deshalb vorzugsweise hitzebeständige, verschließbare (Blecheimer) oder selbstlöschende Gefäße zu verwenden.

## 20. Abfallentsorgung

---

Es ist möglichst zu vermeiden, Abfälle unmittelbar vor Arbeitsschluss in die Sammelbehältnisse zu geben.

- Organische Lösemittelabfälle können schon bei gelinder Erwärmung zum Aufsieden niedrig siedender Komponenten führen. Sammelgefäße müssen deshalb über eine Druckentlastung verfügen, die am besten aus einem Überdruckventil besteht. Ersatzweise ist eine offene Druckentlastungsöffnung vorzusehen, z.B. indem der Deckel nicht fest zugeschraubt wird. Offene Druckentlastungsöffnungen müssen möglichst klein sein, damit die Verdunstungsverluste so klein wie möglich bleiben.
- Reaktive Abfälle sind zu desaktivieren, bevor sie in die Sammelbehältnisse gegeben werden.

Abfallgefäße müssen dauerhaft resistent gegen den eingefüllten Stoff sein. Bei Kunststoffsammlgefäßen für organische Lösungsmittelabfälle kann dies nur dann unterstellt werden, wenn diese Gefäße eine UN-Nummer besitzen.

Abfallbehältnisse müssen so sauber gehalten werden, dass man sie ohne Risiko anfassen kann. Sammelbehältnisse müssen dazu normalerweise regelmäßig gereinigt werden. Das gleiche gilt für Behältnisse, in denen die Abfälle zur Entsorgung bereitgestellt werden sollen.

Abfallbehältnisse sind ordnungsgemäß zu beschriften; dies gilt auch für sonstige Anforderungen an die Abfallbehälter, z.B. die maximale Gebindegröße.

Quecksilberhaltige Abfälle sind immer getrennt von allen anderen Abfällen zu sammeln.

Die beauftragten Personen des Hauses zur Übergabe der Abfälle an das Entsorgungsunternehmen übernehmen keine Verantwortung für die

## 20. Abfallentsorgung

---

Beschaffenheit und die ordnungsgemäße Verpackung der bereitgestellten Abfälle. Diese verbleibt vielmehr beim Verursacher. Sie haben deshalb das

Recht, auch bereits angenommene Abfälle an den Verursacher zurückzugeben, wenn die Weitergabe an ein Entsorgungsunternehmen nicht möglich ist.

Bestehen Unsicherheiten, wie ein spezieller Abfall zu entsorgen ist, so sind entsprechende Anweisungen Herrn Heczko einzuholen.

Jede falsche Befüllung von Abfallsammelgefäßen kann erhebliche Kosten verursachen, sowie die bestehenden Verträge mit den Entsorgungsunternehmen gefährden. Das Sammeln der Abfälle hat deshalb mit besonderer Gewissenhaftigkeit zu erfolgen.

### 20.2 Organische Lösemittelabfälle

Sammelbehältnisse für organische Lösemittelabfälle dürfen nur so weit gefüllt werden, dass ein Umfüllen ohne Verschütten möglich ist. Dies betrifft insbesondere auch Gefäße, die zur Entsorgung bereitgestellt werden.

Chloroform-Abfälle dürfen weder starke Basen noch Aceton enthalten, da in diesen Fällen heftige Reaktionen möglich sind.

Lösemittel mit halogenhaltigen Komponenten und halogenfreie können gemeinsam gesammelt werden. Sie sind als halogenhaltige Lösemittelabfälle deklariert.

Halogenfreie, wassermischbare Lösemittelabfälle (insbesondere Ethanol, Aceton) können vorteilhaft nach Destillation als Reinigungsmittel verwendet werden.

Alle genannten Lösemittelabfälle dürfen gelöste Komponenten – auch gelöste Feststoffe – nicht aber Niederschläge enthalten. Eventuell erforderliche Neutralisationen haben unter äußerster Vorsicht zu erfolgen.

## 20. Abfallentsorgung

---

Welche Hilfsmittel zur Neutralisation zulässig sind, ist im Einzelfall zu recherchieren.

Lösemittelabfälle müssen vor der Bereitstellung zur Abholung ausreagiert haben. Sie dürfen insbesondere keine Gase und keine Säure oder Base mehr entwickeln. Bei mehrphasigen Mischungen lässt sich die Äquilibrierung der Mischung durch Rühren beschleunigen.

Krebserzeugende und erbgutverändernde Substanzen dürfen nicht in die Sammelbehälter für Lösemittelabfälle gegeben werden.

In die Sammelbehälter für Lösemittelabfälle dürfen keine Carbonate gegeben werden, weil durch hydrolysebedingtes Nachsäuern das entstehende Kohlendioxid einen dicht verschlossenen Behälter auch mit langer Verzögerung zum Bersten bringen kann.

### 20.3 Entsorgung von Abfällen ins Abwasser

In geringen Mengen können die folgenden Salze, Säuren und Laugen ins Abwasser gegeben werden:

- Natriumchlorid (auch technisches Salz für Kältemischungen)
- Natriumsulfat
- Magnesiumchlorid
- Calciumchlorid
- Natriumcarbonat
- Salzsäure
- Natronlauge
- Kalilauge
- Aluminiumhydroxid

Voraussetzung ist, dass diese Substanzen nicht mit Stoffen verunreinigt sind, die nicht ins Abwasser gegeben werden dürfen.

Es ist zu gewährleisten, dass Rohrleitungen keinen Schaden nehmen. Säuren sind dazu ggfls. abzustumpfen. Anschließend ist mit Wasser nachzuspülen.

## 20. Abfallentsorgung

---

Verbindungen, die Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Silber, Zink enthalten, sowie Halogenkohlenwasserstoffe oder Kohlenwasserstoffe dürfen nicht ins Abwasser gegeben werden.

### 20.4 Wässrige Abfälle

Wässrige Abfälle sind je nach Beschaffenheit entweder in das Ausgussbecken zu geben oder gesondert zu sammeln. Die gesammelten Abfälle sind nach Möglichkeit leicht anzusäuern. Die individuelle Beurteilung ist schwierig und muss vom Einzelfall wie folgt abhängig gemacht werden.

Der Wassergehalt in zu entsorgenden organischen Lösungsmittelabfällen ist minimal zu halten.

Wasserhaltige Abfälle mit niedrigem Brennwert werden als wässrige Abfälle gesammelt. Sie dürfen organische Lösemittel enthalten, jedoch soll die Mischung nicht brennbar sein. Anorganische Ionen außer Quecksilber sind ebenfalls in kleinen Mengen erlaubt.

Wässrige Abfälle dürfen nur dann ins Abwasser gegeben werden, wenn die enthaltenen Beimengungen unbedenklich sind und nur in geringer Konzentration vorkommen. Andererseits soll es möglichst vermieden werden, unbedenkliche Wässer als Sonderabfall zu entsorgen.

# 20. Abfallentsorgung

---

## 20.5 Antworten zu häufig gestellten Fragen

### Sammlung

Je nach Abfallmenge kann zwischen unterschiedlichen Behältergrößen gewählt werden. Chemikalienreste, die noch in Originalgebinden sich befinden, sollen nicht umgefüllt werden. Sie können in den Originalgefäßen zur Entsorgung bereit gestellt werden.

### Kennzeichnung

- Abfallart oder Namen der Stoffe, die hauptsächlich enthalten sind.
- Gefahrensymbol(e) und Gefahrenbezeichnung(e) . Bei ätzenden Abfällen ist auf dem Kennzeichnungsschild zu vermerken „reagiert sauer bzw. alkalisch“.
- R-Sätze, sofern die Gefährdung nicht aus der Gefahrenbezeichnung hervorgeht.
- S-Sätze, wenn für die Abfallbeseitigung von Bedeutung, z.B. oxidierende Stoffe.
- Name und Anschrift des Abfallerzeugers.
- VbF-Klasse, wenn es sich um brennbare Flüssigkeiten im Sinne der „Verordnung für brennbare Flüssigkeiten“ (VbF) handelt. Chemikalienreste in Originalgebinden sind in der Regel bereits gekennzeichnet.  
Gefahrensymbole und Etiketten sind in der Chemikalienausgabe erhältlich.

### Entsorgung

Chemikalienreste in Originalgebinden: Gebinde zusammenstellen, Etikett muss gut lesbar sein, Abfallliste ausfüllen, unterschreiben, stempeln. Gebinde zur Chemikalienausgabe bringen.

Lösemittelgemische: Entzündbare flüssige, auch giftige und halogenhaltige. Der Flammpunkt darf nicht kleiner als 23°C sein. Folgende, beim Einatmen sehr giftige Stoffe dürfen jedoch nicht enthalten sein:

Cyanwasserstoff, Nickeltetracarbonyl, Eisenpentacarbonyl, Ethylenimin, Methylisocyanat, n-Propylisocyanat, tert-Butylisocyanat, n-Butylisocyanat, Dimethylhydrazin, Methylhydrazin, Allylamin, Acrolein, Allylalkohol, Crotonaldehyd, Methylorthosilikat, Methylchlormethylether, Ethylchloroformiat, Methylchloroformiat, Isopropylchloroformiat, Trimethylacetylchlorid. Außerdem ist zu gewährleisten, dass die Lösungsmittelgemische

## 20. Abfallentsorgung

---

frei von Peroxiden ( Grenzwert = 0,3% , bezogen auf  $H_2O_2$  sind. Der Test kann erfolgen mit Perex-Test von Merck , Art-Nr.16206 ) und polychlorierten Biphenylen ( PCB ). Für die

Übergabe der Lösungsmittelgemische benötigt man den sorgfältig ausgefüllten und unterschriebenen Begleitzettel. Lösungsmittelbehälter werden freitags morgens abgeholt, entleert und zurückgebracht.

Chemikalienabfälle: Behälter nicht randvoll machen, min. 5-10% Vol. leer lassen.

Semesterabfälle: Hängen Sie bitte ein Infoblatt an den Behälter über die Abfallarten und Stoffe, die hinein gegeben werden dürfen bzw. nicht hinzugefügt werden dürfen.

Achten Sie bitte bei einigen Abfallarten auf den pH-Wert. Zur Abholung ist die Abfallliste auszufüllen, zu unterschreiben und zu stempeln. Abfallliste am Behälter befestigen. Volle Behälter werden für die weitere Entsorgung abgeholt, neue und leere mitgebracht.

### **Verantwortlichkeiten**

Die Bereichsverantwortlichen sind verantwortlich dafür, dass nur solche Lösungsmittelgemische übergeben werden, die keine Peroxide , keine polychlorierten Biphenyle und keine beim Einatmen sehr giftigen Stoffe enthalten sind. Der Abgebende hat die Begleitzettel zu unterschreiben, die Abfallliste der Arbeitsgruppenleiter.

Zur Qualitätskontrolle werden durch die Aufsichtsbehörden in unregelmäßigen Abständen Proben zur Analyse genommen. Bei Beanstandungen werden dem verursachenden Institut die Entsorgungskosten in Rechnung gestellt.

# 20. Abfallentsorgung

Abfallbezeichnung Etikett und Abfallliste	Sammlung	Kennzeichnung	Erläuterung
Anorganisch Chemikalienreste	0,5-l / 1- / 2- / 5-l- Weithalsbehälter ( Kunststoff)	Chemikalienabfälle Gefahrensymbol	Anorganische Chemikalien (Feststoffe), Analyse- und Präparationsrückstände
Organische Chemikalienreste	0,5-l / 1- / 2- / 5-l- Weithalsbehälter ( Kunststoff)	Chemikalienabfälle Gefahrensymbol	Organische Chemikalien (Feststoffe), Analyse- und Präparationsrückstände
Aufsaug-und Filtermaterialien mit gefährlichen Verunreinigungen	30-l / 60-l- Weithals- behälter (Kunststoff) oder 60-l- Weithalsbehälter (Metall)	Chemikalienabfälle Gefahrensymbol	Trockenmittel (anorganische Salze), Filterpapiere, Aktivkohle etc. mit Lösemittel und giftigen Verunreinigungen ( kein Kieselgel )
Wischtücher und Schutzkleidung mit gefährlichen Verunreinigungen	30-l / 60-l- Weithalsbehälter (Kunststoff)	Chemikalienabfälle Gefahrensymbol T	
Kieselgel, DC-Platten mit giftigen Verunreinigungen	30-l / 60-l- Weithalsbehälter (Kunststoff)	Chemikalienabfälle Gefahrensymbol T	ohne Filterpapier
Ölhaltige Putztücher; verbrauchte Ölbinder	60-l- Weithalsbehälter (Metall)	Altölhaltige Abfälle Gefahrensymbol F	
Lösemittel	10-l- Kombibehälter	Organische halogenierte Lösemittel	Halogen-haltige und -freie Lösemittel, Lösemittelwassergemische mit geringem Wassereinteil, Waschbenzine, Petrolether etc.
Wässrige Pufferlösung (0,1% 2- Mercaptoethanol, sauer )	10-l- oder 30-l- Kunststoffkanister	Chemikalienabfälle	bitte ansäuern
Schwermetalle mit Formaldehyd ( Waschlösung, sauer )	10-l- oder 30-l- Kunststoffkanister	Chemikalienabfälle Gefahrensymbol T	bitte ansäuern
Perchlorsäurehaltige Abfälle	10-l- oder 30-l- Kunststoffkanister	Chemikalienabfälle Gefahrensymbol C	bitte nur Perchlorsäurehaltige Abfälle mit ungefährer Konzentrationseingabe
Wässrige pharmazeutische Abfälle	30-l- Kunststoffkanister	Chemikalienabfälle Gefahrsymbol Xn	bitte ansäuern
Pharmazeutische Abfälle - Feststoffe	5-l / 10-l / 30-l / 60-l- Weithalsbehälter	Chemikalienabfälle Gefahrsymbol Xn	
Waschflüssigkeiten Mutterlaugen	5-l / 10-l / oder 30-l- Kunststoffkanister	Chemikalienabfälle Gefahrensymbol T	auch Schwermetallhaltige, bitte Hauptinhaltsstoffe vermerken
Laugen, Laugengemische	5-l / 10-l / oder 30-l- Kunststoffkanister	Chemikalienabfälle Gefahrensymbol C	Kalilauge, Natronlauge, Ammoniaklösungen, alkalische Reinigungsmittel etc.
Säure,	5-l / 10-l / oder 30-l-		H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , HNO <sub>3</sub> < 70%, HCl,

Säuregemische	Kunststoffkanister	Chemikalienabfälle Gefahrensymbol C	HClO <sub>4</sub> <50%, H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> , Ameisensäure, Essigsäure, säurehaltige Reinigungsmittel
Quecksilber, quecksilberhaltige Abfälle	0,5-l / 1- / 2- / 5-l- Weithalsbehälter (Kunststoff)	Chemikalienabfälle Gefahrensymbol T	keine Hg-salze
Entwicklerbäder	30-l- Kunststoffkanister	Chemikalienabfälle Entwicklerbäder, Abfallschlüssel 090101	bitte Entwicklerbäder immer getrennt von Fixierbädern oder anderen Chemikalien sammeln.
Fixierbäder	30-l- Kunststoffkanister	Chemikalienabfälle Fixierbäder, Abfallschlüssel 090104	bitte Entwicklerbäder immer getrennt von Fixierbädern oder anderen Chemikalien zu sammeln.

## 20.6 Glasabfälle, Kanülen

Zum Schutz des Laborreinigungspersonals dürfen scharfkantige Abfälle nicht in die Hausmüllbehälter gegeben werden.

Hochschmelzende Laborgläser dürfen nicht in die Mülltonnen für Glasabfälle der Stadtreinigungsbetriebe gegeben werden, da sie nicht zusammen mit Flaschengläsern recycelt werden können. Glasabfälle sind nach den folgenden Kategorien zu sammeln:

- Sauberes Flaschenglas
- Sauberes hochschmelzendes Laborglas
- Verunreinigte Gläser oder verunreinigtes Porzellan

Kanülen und scharfkantige Abfälle sind in durchstichfesten Behältnissen zu sammeln.

# 20. Abfallentsorgung

---

## 20.6 Betriebsmittelabfälle

Sonstige mit Chemikalien verunreinigte Stoffe oder Gegenstände wie z.B. „Aufsaug- und Filtermaterialien“, „Dünnschichtkarten und Kieselgel aus Säulenchromatographien“ und „Wischtücher und Schutzkleidung“ werden als chemikalienbehaftete Betriebsmittel entsorgt.

Filterpapiere dürfen keine reaktionsfähigen Rückstände mehr enthalten. (z.B. Hydride, Katalysatorreste).

## 20.7 Sonstige Abfälle

Chemikalien, die nicht in die Sammelbehälter für Lösemittelabfälle gegeben werden können, können als Einzelgebände abgegeben werden. Die Substanz ist möglichst eindeutig zu beschreiben. (z.B. "Mangandioxid aus Oxidationsreaktionen mit Kaliumpermanganat")

Bei Abfällen mit unbekannter Zusammensetzung, die nicht in die Sammelbehälter für Lösemittelabfälle gegeben werden können, ist die Entsorgung mit Herrn Heczko abzusprechen.

Zur Entsorgung von Gasen Siehe dort.

## 20.8 Geräteschrott

Elektrogeräte, die nicht mehr funktionieren sind zwecks Prüfung Herrn Wennemer zu übergeben. Herr Wennemer prüft die Reparaturfähigkeit und veranlasst bei Bedarf die Entsorgung.

Über die weitere Nutzung laborüblicher Standardgeräte (z.B. Magnetrührer) entscheidet Herr Wennemer.

# 20. Abfallentsorgung

---

## 20.9 Verschüttete Chemikalien

Vor dem Beseitigen von verschütteten Chemikalien ist die aufgetretene Gefährdung zu beurteilen und ein Entsorgungsweg mit geringst möglichem Gefahrenpotenzial auszuwählen.

Verschüttete Chemikalien sind möglichst so zu entfernen, dass die üblichen Entsorgungswege eingehalten werden können.

Wenn Chemikalien auf dem Fußboden verschüttet worden sind, so sind die Bodenflächen weiträumig, insbesondere auch an den schwer zugänglichen Stellen (z.B. unter den Schränken) zu reinigen.

Verschüttete Flüssigkeiten werden entweder mit Bindemitteln aufgenommen oder man lässt ablüften. Mineralsäuren werden mit Hydrogencarbonat neutralisiert und dann ins Abwasser gespült.

Wenn ölige Flüssigkeiten auf dem Fußboden verschüttet worden sind, ist dieser so zu reinigen, dass anschließend keine Rutschgefahr besteht.

Verschüttete Feststoffe werden entweder zusammengefeigt oder zur Eindämmung der Staubgefahr mit einem Lösemittel aufgenommen. Das Lösemittel darf keine zusätzliche Gefahrenquelle schaffen.

Verschüttetes Quecksilber ist immer restlos zu entfernen. So weit möglich, wird zunächst weiträumig zusammengekehrt. Auf den Arbeitsflächen mit einer kleinen Bürste, auf dem Fußboden mit einem Handkehrer unter besonderer Beachtung des Kapitels „Besondere Maßnahmen beim Umgang mit ätzenden, giftigen, sehr giftigen oder sensibilisierenden Stoffen“.

Das zusammengekehrte Quecksilber kann entweder mit Zinkblech oder Quecksilberzange aufgenommen werden, in ein bruchsicheres entsprechend beschriftetes Gefäß gegeben und zur Entsorgung Herrn Heczko übergeben werden.