

Laborordnung für Praktika der Fakultät Chemie

Diese allgemeine Laborordnung legt grundsätzliche Verhaltensweisen im Hinblick auf die Sicherheit im Praktikum fest, gibt Hinweise auf besondere Gefährdungen und regelt den Umgang mit Gefahrstoffen. Sie ist verbindlich, muss allen Studierenden, die an Praktika in der Fakultät Chemie teilnehmen, bekannt sein und leicht zugänglich aufbewahrt werden. Die Studierenden haben die einzelnen Vorgaben strikt zu beachten und einzuhalten. Darüber hinaus sind insbesondere folgende Schriften für das Arbeiten im Labor verbindlich und zu beachten:

- **Sicherheit im chemischen Hochschulpraktikum (GUV-I 8553); Richtlinien für Laboratorien (GUV-I 850-0 bzw. TRGS 526)**
- **Listen mit Gefahrensymbolen; Gefahrenbezeichnungen; H- u. P-Sätze; R- u. S-Sätze**
- **Einzelbetriebsanweisungen**
- **Stoffgruppenbetriebsanweisungen**
- **Spezielle Betriebsanweisungen für Geräte und Verfahren**

Ein Exemplar dieser Laborordnung für Praktika und der GUV-I 850-0, Betriebsanweisungen, Sicherheitshinweise u. dgl. befinden sich in der **Praktikumssicherheitsmappe**, die zur Einsichtnahme im Labor ausliegt.

Verhalten im Brandfall, bei Gefahrstoffaustritt, bei Unfällen

Ruhe bewahren

Unfall / Brand melden



Telefon (089-289-) **112**
bei Gefahr: Druckknopfmelder
betätigen (Räumungsalarm)

In Sicherheit bringen



Gefährdete Personen warnen
Hilflose mitnehmen
Türen und Fenster schließen
Sammelpunkte aufsuchen
Aufzüge nicht benutzen
Feuerwehr / Rettungskräfte einweisen

Löschversuch unternehmen



Feuerlöscher benutzen

Gefahrstoffaustritt eindämmen

Personenschutz geht vor Sachschutz

1. Allgemeines

In einem Laboratorium ist so zu arbeiten, dass niemand geschädigt, gefährdet oder mehr als nach den Umständen nötig belästigt wird. Bei der Durchführung gefährlicher Arbeiten sind in der Nähe befindliche Personen über die Gefahren und die erforderlichen Schutzmaßnahmen zu informieren. Vor dem Beginn eines Praktikums ist die dafür vorgesehene **Sicherheitsunterweisung** zu besuchen. Wird diese versäumt, kann ein Ausschluss vom Praktikum die Folge sein!

Versuche dürfen nie unbeaufsichtigt ablaufen. Für Versuche, die über Nacht laufen sollen, müssen die dafür vorgesehenen Regelungen eingehalten werden (elektronische Temperatur- und Kühlwasser-Überwachung, Nachtlabor, etc.).

Alleinarbeit im Praktikum ist nicht zulässig.

Essen und Trinken ist im Labor nicht gestattet. Auch das Aufbewahren von Lebensmitteln ist in den Laboratorien verboten; das **Rauchen** ist im gesamten Gebäudebereich Chemie untersagt.

Werdende und stillende Mütter unterstehen besonderem Schutz. Werdenden Müttern ist das Arbeiten im Labor untersagt. Stillende Mütter können nur dann an einem Praktikum teilnehmen, wenn die geltenden Tätigkeitsbeschränkungen für stillende Mütter technisch und organisatorisch unter allen Umständen umgesetzt werden können. Eine entsprechende Regelung wird in diesen Fällen in der jeweiligen Praktikumsordnung festgehalten.

Für **Ordnung** und **Sauberkeit** am Arbeitsplatz hat jeder Benutzer selbst Sorge zu tragen.

Verkehrs- und Rettungswege sind frei zu halten. Das Abstellen von Gegenständen aller Art ist verboten.

Türen, insbesondere **Brandschutztüren** sind geschlossen zu halten. Der Selbstschließe-mechanismus darf nicht blockiert werden.

Defekte an Geräten und insbesondere an Sicherheitseinrichtungen sind unverzüglich der Praktikumsleitung mitzuteilen.

Unbefugten ist der Aufenthalt in den Laboratorien nicht gestattet.

Krankheiten oder **körperliche Behinderungen** können im Laboratorium unter gewissen Umständen eine Gefahr darstellen. Daher sollten mögliche Fragen hierzu im Vorfeld mit der Praktikumsleitung geklärt werden. Mit offenen Wunden dürfen die Laboratorien nicht betreten werden.

Notfalleinrichtungen:

- Zu den Notfalleinrichtungen gehören Personennotbrausen (i. d. R. über den Türen), Augenduschen (i. d. R. eine pro Laborgang), Verbandkästen, Handfeuerlöscher, sowie Hauptschalter – sog. Not-Aus-Knöpfe – teilweise gemeinsame, teilweise getrennte Abschaltung der Elektro- und Gasversorgung. Zu den Notfalleinrichtungen zählen auch das Laborteiltelefon und die Einrichtungen der Brandmeldeanlage (Rauchmelder, "Alarm-Knopf").
- Personennotbrausen sind einmal monatlich zu prüfen (Dokumentation der Prüfung auf den aushängenden Listen). Augenduschen sind einmal wöchentlich für mind. 20 Sekunden zu betätigen (Spülung des Schlauches und der Kappe).
- Alle Notfalleinrichtungen dürfen weder verstellt noch verhängt werden. Sie sind gut erkennbar und frei zugänglich zu halten.
- Die Studierenden müssen die Standorte der Notfalleinrichtungen kennen und über ihre Funktion unterrichtet sein.
- Benutzte Handfeuerlöscher sowie beschädigte Löscher (auch wenn nur die Plombe beschädigt ist) sind zwecks Austausch umgehend bei der Werkfeuerwehr der TUM (Tel.: -12024) zu melden.

2. Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln

Laborkittel, Schuhwerk und Kleidung:

Im Labor ist ständig ein langärmeliger Laborkittel aus schwer entflammbarem Material (z.B. Baumwolle, geeignetes Mischgewebe) zu tragen. Ablage von Straßenkleidung oder Taschen ist im Labor und auf den Gängen vor dem Labor (Fluchtweg) nicht zulässig. Diese Gegenstände sollen in die dafür vorgesehenen Schließfächer im Flur eingeschlossen werden. Es darf nur festes, geschlossenes und trittsicheres Schuhwerk getragen werden. Generell sollte die Bekleidung keinen zu hohen Kunstfasergehalt (Entflammbarkeit) aufweisen und die Beine komplett bedecken (lange Hose bzw. Rock). Werden für einen Versuch weitergehende Schutzmaßnahmen festgelegt (z. B. in einer Betriebsanweisung oder einer Praktikumsanleitung) sind diese einzuhalten. Außerhalb des Labores ist das Tragen eines Laborkittels auf das erforderliche Maß zu beschränken (z. B. Besorgungsgänge zur Materialverwaltung); das Tragen eines Laborkittels im Bereich des Computerraums, der Cafeterien und der Mensa sowie in den Toiletten ist verboten! Das Tragen von Kopfhörern im Labor ist verboten.

Schutzbrille:

Im Labor ist ständig eine Schutzbrille zu tragen. Brillenträger benötigen eine optisch korrigierte Schutzbrille oder eine Überbrille über der Korrekturbrille.

Hautschutz und Handschuhe:

Vor und während hautbelastender Tätigkeiten sind Maßnahmen zu ergreifen, die den Kontakt zwischen Gefahrstoff und Haut unterbinden (meist Schutzhandschuhe). Beim Gebrauch von Handschuhen ist grundsätzlich deren Eignung für die vorgesehene Tätigkeit mit zu berücksichtigen. Aufgrund der sehr kurzen Permeationszeit bei Einmalhandschuhen (Latex und Nitril, beide typischerweise kleiner 1 Minute) können diese höchstens als Spritzschutz angesehen werden. Gefahrstoffe, die die Verwendung von Handschuhen erforderlich machen (starke Ätz- oder Giftwirkung, Cancerogene Stoffe, etc.) sind mit Chemikalienschutzhandschuhen (Bezug in der Materialverwaltung, MV) zu handhaben. Generell sind Handschuhe bei Verdacht auf eine permeationsfähige Kontamination zu entsorgen. Das Tragen von Handschuhen außerhalb des Labores ist verboten (Gefahr der Kontamination von Türen, Handläufen, etc.; Kreuzkontamination). Weitergehende Hautschutzmaßnahmen werden angepasst an mögliche Expositionen geregelt (Hautschutzplan).

Abzüge:

Die Abzüge in den Laboren sollen verhindern, dass gefährliche Stoffe beim Arbeiten in die Atemluft gelangen und den Benutzer gegen Verspritzen von gefährlichen Stoffen oder herumfliegenden Glassplittern schützen.

Die Abzüge sind nur voll wirksam, wenn die Front- und Seitenschieber geschlossen sind und die Lüftung im Betriebszustand "Tag" (neue Abzüge) oder "Stufe 2" (alte Abzüge) läuft. Bei Arbeiten unter dem Abzug ist die Front- oder Seitenscheibe nicht mehr als notwendig zu öffnen. Der Kopf des Benutzers soll immer im Schutz der Scheibe bleiben. Nach Beendigung der Arbeit sind die Front- und Seitenscheiben zu schließen.

Unter dem Abzug dürfen sich nur die Mengen an Chemikalien befinden, die für den Fortgang der Arbeit notwendig sind.

Gefahrstoffe dürfen auch in den Abzügen nur bei Störungsfällen oder beim Befüllen der Apparatur frei werden. Überschüssige Reaktionsgase, Dämpfe, Aerosole oder Stäube, die bei normalem Arbeitsablauf entstehen, sind durch besondere, meist in einer Versuchsanleitung oder Betriebsanweisung festgehaltenen Maßnahmen unschädlich zu machen und abzuleiten.

Substanzen, die sehr giftige, giftige, krebserzeugende, Erbgut verändernde, fortpflanzungsgefährdende, gesundheitsschädliche, ätzende oder brennbare Gase, Dämpfe, Aerosole oder Stäube abgeben können, dürfen nur im Abzug gehandhabt werden.

Bei Ausfall der Abluft (i. d. R. **rote** Anzeige, akustisches Signal) ist die Benutzung **sofort** einzustellen. Gleiches gilt, wenn die Lüftung nicht auf "Tag"/"Stufe 2" (siehe oben) betrieben werden kann. Apparaturen sind abzustellen (Kühlwasser muss ggf. weiterlaufen). Die Praktikumsleitung ist zu informieren.

Vakuumarbeiten:

Es dürfen für Vakuumarbeiten nur geeignete Glasgefäße wie Saugflaschen, Rundkolben, Spitzkolben und Kühler evakuiert werden. Dünnwandige Gefäße mit flachem Boden wie Erlenmeyerkolben oder beschädigte Glasgefäße dürfen nicht evakuiert werden. Eine Sichtkontrolle vor jedem Evakuieren ist durchzuführen, um bereits vorhandene Beschädigungen (z. B. so genannte „Sternchen“, Kratzer, Sprünge, etc.) zu erkennen. Es sind geeignete Maßnahmen zum Schutz vor umherfliegenden Glassplittern zu treffen, wie etwa die Verwendung von Schutzscheiben, Netzen, geeigneter Beschichtungen oder das Arbeiten im Abzug.

Sonstiges:

Glasbruch darf nicht im Hausmüll entsorgt werden. Chemikalienfreier Glasbruch darf in Altglascontainer gegeben werden; ansonsten erfolgt die Entsorgung über die Feststofftonne.

3. Umgang mit Gefahrstoffen

Die Mengen der verwendeten Chemikalien und Lösemittel sind auf das kleinstmögliche Maß einzuschränken. Hier gilt der Grundsatz "Verwertung vor Entsorgung". Sämtliche Chemikalien, einschließlich selbst hergestellter Präparate, sind ausschließlich für den Einsatz in Forschung und Lehre bestimmt und dürfen nicht zu anderen Zwecken benutzt oder außer Haus gebracht werden.

Informationsbeschaffung:

Jeder ist verpflichtet, sich **vor** der Verwendung eines Gefahrstoffs über das Gefährdungspotential zu informieren. Geeignete Informationsquellen sind ggf. ein Praktikumsskript, Betriebsanweisungen oder Sicherheitsdatenblätter. **Im Zweifelsfall nachfragen!**

Betriebsanweisungen und Sicherheitsdatenblätter:

Im Praktikum kommen folgende Typen von Betriebsanweisungen zur Anwendung:

- **Stoffgruppen-bezogene Betriebsanweisungen** (z. B. für Säuren oder Laugen) geben allgemeine Hinweise zum Arbeiten mit diesen Gefahrstoffen.
- **Versuchs-bezogene Betriebsanweisungen** werden entweder im Praktikumsskript zur Verfügung gestellt oder werden im Rahmen der Versuchsvorbereitung von den Studierenden selbst erstellt. **ACHTUNG:** Bei selbst erstellten Betriebsanweisungen darf mit dem Versuch erst begonnen werden, wenn der Assistent die Betriebsanweisung mit seiner Unterschrift genehmigt hat!
- **Gefahrstoff-bezogene Betriebsanweisungen** geben Handlungsanweisungen für einzelne Stoffe. Eine entsprechende „Standard-Betriebsanweisung“ kann im Internet unter <https://damaris.siss.tum.de> heruntergeladen werden (→Stoff suchen; →Standard-BA).¹
- **Sicherheitsdatenblätter** werden von den Herstellern des jeweiligen Gefahrstoffs erstellt und bieten umfangreiche Informationen zum Gefährdungspotential. Im Gefahrenfall sind diese jedoch ungeeignet, da die ggf. dringend benötigten Informationen nicht klar und übersichtlich genug dargestellt sind.

¹ eigenes Benutzerkonto oder Gastzugang: Benutzername „gast“, Kennwort: „damaris2“; erreichbar innerhalb des MWN – ggf. muss eine VPN-Verbindung bestehen

Gefahrstoffbezeichnung:

Stoffe und Stoffgemische mit mindestens einer der folgenden Eigenschaften werden als Gefahrstoffe bezeichnet:

entzündlich, leichtentzündlich, hochentzündlich, brandfördernd, explosionsgefährlich, reizend, gesundheitsschädlich, giftig, sehr giftig, ätzend, sensibilisierend, erbgutverändernd, fortpflanzungsgefährdend, krebserzeugend (ggf. auch nur im Verdacht), umweltgefährlich.

Kennzeichnung:

Sämtliche Behältnisse im Labor sind mit dem Namen ihres Inhaltes (chemischen Bezeichnung, keine Abkürzungen!) zu kennzeichnen. Bei Gefahrstoffen muss das Etikett auch alle wesentlichen Hinweise auf die Gefährdungen enthalten.

Umfüllen und Aufbewahren von Gefahrstoffen im Labor:

In den Laboren darf nur die Menge an Gefahrstoffen vorhanden sein, die für den Fortgang der Arbeit notwendig ist.

Gefahrstoffe dürfen nicht in Behältnissen aufbewahrt werden, die zur Verwechslung mit Lebensmitteln führen können. Das Behältnismaterial muss für die Aufbewahrung des betreffenden Stoffes geeignet sein. Ist ein Umfüllen aus Originalgebinden erforderlich (Einkauf in der MV) muss das Gebinde nach den oben genannten (Kennzeichnung) Vorgaben beschriftet werden.

Zum Umfüllen geeignete Hilfsmittel (Trichter, geeignete Spatel, Wägebapier/-Schiffchen) verwenden und ggf. im Abzug arbeiten. **Pipettieren mit dem Mund ist ausnahmslos verboten.**

Brennbare Flüssigkeiten für den **Handgebrauch** dürfen nicht in Behältnissen über 1 Liter Fassungsvermögen aufbewahrt werden. Die Gesamtmenge soll pro Labor 10 Liter nicht überschreiten. Falls für den Fortgang der Arbeit größere Mengen unbedingt notwendig sind, sind diese in einem Sicherheitsschrank aufzubewahren. Darin dürfen auch 5-Liter-Edelstahlkannen mit Flamm Sperre aufbewahrt werden.

Gesondert aufzubewahren (in einem Giftschrank) sind alle Stoffe und Zubereitungen mit mindestens einem der folgenden Gefahrenhinweise:

sehr giftig, kann Krebs erzeugen, kann vererbare Schäden verursachen, kann die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen, kann das Kind im Mutterleib schädigen, kann Säuglinge über die Muttermilch schädigen, Exposition vermeiden: vor Gebrauch besondere Anweisung einholen.

Transport von Gefahrstoffen:

Der Transport von nicht bruch sicheren Behältnissen (z.B. Glasflaschen) in andere Räume darf nur mit Hilfe von Eimern oder anderen Hilfsmitteln erfolgen, die ein sicheres Halten und Tragen ermöglichen und bei Bruch des Gefäßes den Inhalt vorübergehend auffangen können. Druckgasflaschen dürfen nur mit aufgeschraubter Ventilschutzkappe transportiert werden.

In Aufzügen dürfen Gefahrstoffe nicht zusammen mit Personen transportiert werden. Das Gleiche gilt auch für tiefkalte verflüssigte Gase sowie Druckgasflaschen.

Entsorgung:

Es dürfen für die Entsorgung ausschließlich die dafür vorgesehenen Kanister (Farbcode: rot: wässrig/saurer Abfall; blau: wässrig/basisch; gelb: organischer Lösemittelabfall/HALOGENFREI; keine Kennzeichnung: organischer Lösungsmittelabfall/ggf. halogenhaltig) bzw. Feststofftonnen (ausschließlich: „mit Chemikalien verunreinigte Betriebsmittel“) verwendet werden. **Reaktive** Abfälle müssen vor der Entsorgung geeignet **desaktiviert** werden.

Eine Belastung des Abwassers mit wassergefährdenden Stoffen ist zu verhindern. Dies gilt nicht nur für potentiell belastete wässrige Extraktionslösungen, sondern insbesondere auch für das Abspülen kontaminierter Glasgeräte.

4. Verhalten im Gefahrenfall

- **Personenschutz geht vor Sachschutz.**
- **Ruhe bewahren** und überstürztes, unüberlegtes Handeln vermeiden.
- **Gefährdete Personen warnen**, ggf. zum Verlassen der Räume auffordern.
- **Assistenten / Praktikumsleitung informieren**

Insbesondere gilt:

- Notruf auslösen, Tel.: **112** (TU-Festnetz) bzw. Tel.: **+49 89-289-112** (Mobiltelefon) oder bei unmittelbarer Gefahr Druckknopfmelder betätigen (Räumungsalarm).
- Nach Möglichkeit – **unter striktem Eigenschutz** - Entstehungsbrände mit den vorhandenen Feuerlöschern bekämpfen oder Gefahrstofffreisetzung mit Chemikalienbinder o. ä. eindämmen und Feuerwehr einweisen.
- Alle nicht an Lösch- oder Rettungsmaßnahmen beteiligten Personen haben den Gefahrenbereich zu verlassen.
- Fenster und Türen sind geschlossen zu halten. Die Notausgänge an den Fenstern sind nur dann zu benutzen, wenn alle anderen Fluchtwege nicht benutzbar sind.
- Aufzüge dürfen nicht benutzt werden.
- Kleiderbrände sind mit Notduschen oder Feuerlöschern zu löschen.
- Wenn möglich, gleichzeitig gefährdete Personen aus Nachbarbereichen warnen und zum Verlassen der Räume auffordern.
- Bei Räumungsalarm müssen sich alle an den vorgesehenen Sammelplätzen (ggf. von der Ausschilderung abweichende Regelung für Praktika!) einfinden. Keinesfalls sollte der Campus ohne Abmeldung beim Assistenten oder der Praktikumsleitung verlassen werden!

Austreten gefährlicher Gase oder Auslaufen von gefährlichen Flüssigkeiten:

- Werden giftige oder brennbare Gase oder Dämpfe in einem Laboratorium freigesetzt oder größere Mengen giftiger oder leicht brennbarer Flüssigkeiten verschüttet, sind sofort alle Anwesenden zum Verlassen des Gefahrenbereiches aufzufordern. Nach Möglichkeit sind vorher die Apparaturen abzustellen (außer Kühlwasser).
- Wenn möglich, Ventile schließen bzw. Gasaustritt minimieren.
- Bei brennbaren Gasen Zündquellen vermeiden, Elektroschalter nicht betätigen.
- **Not-Aus-Knöpfe** betätigen
Hinweis: teilweise existieren kombinierte Medienabspernung für Strom **und** Gas (gelb, "Not Aus Labor") teilweise müssen die Strom- (gelb; Zusatz "Labor-Strom") und Gaszufuhr (grün, "Gasabspernung") getrennt unterbrochen werden.
- Fenster und Türen sind geschlossen zu halten.
- Falls Verlassen der Räume erforderlich, nach Möglichkeit Apparaturen abstellen (außer Kühlwasser); ggf. gefährdete Personen aus Nachbarbereichen warnen und auch zum Verlassen der Räume auffordern.
- Bei Austritten, die ein Verlassen des Labors erforderlich machen, Feuerwehr hinzuziehen: Tel.: **112** (TU-Festnetz) bzw. Tel.: **+49 89-289-112** (Mobiltelefon) oder bei unmittelbarer Gefahr Druckknopfmelder betätigen (Räumungsalarm).

Erste Hilfe / Ablaufschema bei Unfällen:

- **Bei allen Hilfeleistungen auf die eigene Sicherheit achten.**
- Bagatellverletzungen (Kratzer; unkritische, kleinere Schnittverletzungen oder Verätzungen): Rücksprache mit Assistenten und ggf. Praktikumsleitung halten; Zur Dokumentation den "Verbandbuch"-Zettel ausfüllen und der Praktikumsleitung aushändigen; Verbrauch an Verbandsmaterial in der Verbrauchsliste im Erste-Hilfe-Koffer dokumentieren.
- Bei Unfällen, die zu Verletzungen, Unwohlsein oder Hautreaktionen geführt haben, ist ein Arzt (nach Möglichkeit Durchgangsarzt → Notaufnahme) aufzusuchen.
- Bei Unfällen mit schwerwiegenden Verletzungen sowie mit Verletzungen, deren Art und Schwere nicht eingeschätzt werden kann, ist unverzüglich ein Notarzt zu alarmieren:
TU-Feuerwehr: (089-289-)112
- Bis zum Eintreffen der Rettungsassistenten oder des Notarztes Erste Hilfe leisten.
- Ortskundige Personen am Eingang des Gebäudes (meist Haupteingang; ggf. Rücksprache mit Leitstelle TU-Feuerwehr: 112 oder 12024) postieren, die die Rettungsassistenten / den Notarzt auf direktem Weg zum Verletzten führen.
- Bei **allen Unfällen**, bei denen ein Arzt (Hausarzt, Durchgangsarzt, Notarzt) hinzugezogen wurde, muss zeitnah eine **Unfallanzeige** erstellt werden. Diese sollte von der Praktikumsleitung unterschrieben und weitergeleitet werden. Unfälle (auch Wegeunfälle), die nicht in Zusammenhang mit einer Tätigkeit im Praktikum stehen, müssen direkt an das Hochschulreferat 6 (Sicherheit und Strahlenschutz) gemeldet werden. Vordrucke und Informationen unter www.tum.de/siss sowie in den Erste-Hilfe-Kästen und der Praktikumssicherheitsmappe.

Entwurf vom 23.1.2013, Dr. Raimund Marx, Dr. Andreas Bauer; Stand Ergänzungen/Korrekturen: 15.3.2013

Beschluss der Praktikumsleitersitzung vom 23.1.2013

Beschluss des Fakultätsrats der Fakultät für Chemie vom 20.3.2013

In-Kraft-Treten: Diese Praktikumsordnung tritt zum Sommersemester 2013 (1.4.2013) in Kraft.