

Detaillierte Informationen und praktische Hilfen für die Arbeit in Laboratorien gibt die Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV) in der „Sicheres Arbeiten in Laboratorien BGI/GUV-I 850-0 (Stand 12/2008).

Dieser Leitfaden konkretisiert die sicherheitstechnischen, arbeitsmedizinischen, ergonomischen und arbeitspsychologischen Anforderungen an diese Arbeitsplätze. Werden die hier dargestellten Informationen eingehalten ist davon auszugehen, dass die rechtlichen Anforderungen und Schutzziele erreicht und damit arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren und Unfälle vermieden werden.

<https://www.bgrci.de/fachwissen-portal/themenspektrum/laboratorien/laborrichtlinien/>



1. Grundsätzliches

1.1 Technische Lüftung

Laboratorien müssen mit ausreichenden, jederzeit wirksamen technischen Lüftungseinrichtungen ausgerüstet sein. Die zugeführte Luftmenge ist so zu bemessen, dass mindestens $25 \text{ m}^3/\text{h}$ pro m^2 erreicht werden; dies entspricht bei 3 m lichter Raumhöhe einem etwa stündlich achtfachen Luftwechsel.

In Laboratorien, die mit einem geringeren Luftwechsel als den geforderten $25 \text{ m}^3/\text{m}^2$ in der Stunde betrieben werden, sind Tätigkeiten beispielsweise mit brennbaren Flüssigkeiten oder sonstigen leicht flüchtigen, staubenden oder Aerosole bildenden Gefahrstoffen gefahrlos nur in kleinstem Maßstab möglich.

Solche Nutzungseinschränkungen sind zu dokumentieren und jedem – auch nachfolgenden – Verantwortlichen bekannt zu geben. Solche Laboratorien mit während der Arbeitszeit nach unten abweichendem Luftwechsel müssen am Eingang mit „Achtung: Reduzierter Luftwechsel!“ gekennzeichnet sein.

1.2 Fenster und Türen

Die technische Lüftung im Labor funktioniert nur, wenn Fenster und Türen geschlossen sind, da die Volumenströme auf den Rauminhalt des Labors berechnet sind. Offene Fenster und/oder Türen verändern die Luftströme der Zu- und Abluft, sodass u. U. nicht mehr alle Bereiche des Labors ausreichend erfasst werden. Ggf. kann es zum vollständigen Versagen der technischen Lüftung kommen.

Labore müssen auch bei kurzfristiger Abwesenheit verschlossen werden.



1.3 Ausführung Labortüren

Um im Gefahrenfall schnell flüchten zu können, müssen Labortüren in Fluchrichtung aufschlagen. Das Sichtfenster soll eine ungehinderte Sicht von innen nach außen und umgekehrt ermöglichen.

1.4 Fußböden und deren Beläge

Wasserdicht ausgeführte Fußböden oder deren Beläge sollen verhindern, dass verschüttete Substanzen vor der Beseitigung unbemerkt versickern. In Einzelfällen sind Laborböden ableitfähig auszuführen. Die beste Beständigkeit gegen herabtropfende verflüssigte tiefkalte Gase sowie gegen Chemikalien haben z.B. keramische Fliesenböden. Bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen sind Holz- oder Parkettfußböden nicht geeignet.

1.5 Notduschen

In Laboratorien müssen mit Wasser von Trinkwasserqualität gespeiste Körpernotduschen am Ausgang installiert sein. Sie sollen alle Körperzonen sofort mit ausreichenden Wassermengen überfluten können.

In Laboratorien müssen – möglichst im Bereich der Körpernotdusche oder am Ausgussbecken – mit Wasser von Trinkwasserqualität gespeiste Augennotduschen so installiert sein, dass diese von jedem Arbeitsplatz aus unverzüglich erreichbar ist. Sie sollen beide Augen sofort mit ausreichenden Wassermengen spülen können.

Augenspülflaschen mit steriler Spülflüssigkeit sind nur zulässig, wenn kein fließendes Trinkwasser zur Verfügung steht.

Notduschen müssen mindestens einmal monatlich auf Funktionsfähigkeit geprüft werden. Es ist zu empfehlen, Augennotduschen häufiger zu betätigen. Die Prüfung ist zu dokumentieren.

1.6 Brenngasleitungen

Brenngasleitungen müssen einzeln regelbar sein. Die Absperreinrichtung muss leicht erreichbar und jederzeit zugänglich sein. Zusätzlich muss eine weitere Absperreinrichtung an sicherer Stelle vorhanden sein. Stellteile dieser Absperreinrichtung müssen außerhalb des Laboratoriums, in dessen Nähe, leicht erreichbar, eindeutig gekennzeichnet und jederzeit zugänglich sein.

1.7 Not-Aus-Einrichtungen

Not-Aus-Schalter dienen im Gefahrenfall dazu, schnell die Strom- und/oder Gasversorgung abstellen zu können. So kann z. B. die Strom- und/oder Gasversorgung des gesamten Labors bzw. nur der betroffenen Laborzeile komplett mit einem einzigen Tastendruck abgeschaltet werden. An den Not-Aus-Schaltern sind Hinweisschilder anzubringen, aus denen hervorgeht, was beim Betätigen abgeschaltet wird, also nur Elektro- **oder** Gasversorgung bzw. Elektro- **und** Gasversorgung.

2. Labororganisation und -betrieb

2.1. Zutrittsbeschränkung

Gegen den Zutritt und Aufenthalt von unbefugten Personen sind in Räumen mit Gefahrstoffumgang Maßnahmen zu treffen, wenn durch den unkontrollierten Zugang Gefährdungen entstehen können. Der Zugang zu Laboratorien oder vergleichbaren Arbeitsbereichen, in denen gefährliche Arbeiten durchgeführt werden, ist nur fachkundigen oder unterwiesenen Personen zu gestatten, denen die damit verbundenen Gefahren und Schutzmaßnahmen bekannt sind.

2.2. Erforderliche Fachkunde

Das Laborpersonal muss für die durchzuführenden Tätigkeiten fachkundig sein. Die Fachkunde ist bestimmt durch die Art und Dauer einer einschlägigen Ausbildung, die allgemeine Berufserfahrung im jeweiligen Bereich sowie durch die Erfahrung in den durchzuführenden Tätigkeiten. Die Anforderungen an die Fachkunde sind u. a. abhängig von:

- der Art der durchzuführenden Tätigkeit
- der Art und Vielzahl parallel durchzuführender Tätigkeiten
- der jeweiligen Gefahrenklasse der Stoffe, mit denen umgegangen wird
- gegebenenfalls der Menge der Stoffe, mit denen umgegangen wird
- der durch die Tätigkeit möglicherweise resultierenden Gefährdung anderer
- der Notwendigkeit, besondere Regelungen und Vorschriften zu beachten
- Art und Anzahl der Arbeitsmittel (z. B. Apparaturen, Geräte und Anlagen)
- der Reaktionsführung (z. B. Möglichkeit durchgehender Reaktionen, Druckaufbau)
- Fluktuationen im Kreis der Labornutzer

Häufige Änderungen im Kreis der Labornutzer, beispielsweise in einem studentischen Praktikum, lassen erwarten, dass von Personen und deren Handlungen abhängige Schutzmaßnahmen weniger wirksam sind, als wenn diese von fachkundigen und erfahrenen Personen im Labor ergriffen werden. Die Häufigkeit und Intensität von Unterweisungen ist dem anzupassen. Gegebenenfalls müssen automatisch wirkende Schutzmaßnahmen an die Stelle von personenbezogenen Maßnahmen treten, um sicher zu wirken. So ist zum Beispiel von einer Handschaltung der Lüftungsstufen in einem Studierendenpraktikum abzuraten, um die Wirksamkeit der Schutzmaßnahme nicht zu gefährden.

2.3. Allgemeine Handlungshilfe

Das Laborpersonal muss für die durchzuführenden Tätigkeiten fachkundig sein.

Der Leitfaden „Sicheres Arbeiten in Laboratorien“ BGI/GUV-I 850-0 (Stand 12/2008) ist allen Mitarbeitenden zur Verfügung zu stellen (Papierformat oder elektronisch). Die Handlungshilfe kann auf Deutsch oder Englisch bezogen werden, z.B. unter

<https://www.bgrci.de/fachwissen-portal/themenspektrum/laboratorien/laborrichtlinien/>

2.4. Sicherheitsunterweisung

Die Beschäftigten sind vor der Aufnahme ihrer Beschäftigung und danach in angemessenen Zeitabständen, mindestens jedoch einmal jährlich, sowie vor dem erstmaligen Verwenden von Gefahrstoffen, Einrichtungen und Arbeitsmitteln ausführlich und sachbezogen über allgemeine und tätigkeitsbezogene Gefahren im Laboratorium sowie über die Maßnahmen zu ihrer Abwendung mündlich und arbeitsplatzbezogen zu unterweisen.

Die Unterweisung muss in für die Beschäftigten verständlicher Form und Sprache erfolgen. Inhalt und Zeitpunkt der Unterweisung sind schriftlich festzuhalten und vom Unterwiesenen durch Unterschrift zu bestätigen.

2.5. Unterweisung von Fremdpersonal

Beschäftigte der Universität oder von Fremdfirmen sind von der/dem Laborverantwortlichen vor Ort über Gefahren und Verhaltensmaßnahmen zu unterweisen. Auf diese Weise wird gleichzeitig sichergestellt, dass Laborfremde nicht ohne Kenntnis der/des Laborverantwortlichen in Laboren Arbeiten durchführen.

Die Unterweisung ist zu Dokumentieren und mit einer Unterschrift des Unterwiesenen zu belegen.

2.6. Arbeits- und Schutzkleidung

Bei Tätigkeiten in Laboratorien ist geeignete Arbeits- und Schutzkleidung zu tragen.

Grundausrüstung ist in der Regel ein langer Labormantel mit langen, eng anliegenden Ärmeln mit einem Baumwollanteil im Gewebe von mindestens 35 %. Arbeits- und Schutzkleidung muss den Beschäftigten zur Verfügung gestellt werden.

Arbeitskleidung (z. B. Laborkittel), die mit Gefahrstoffen verunreinigt sein kann, darf nur in Arbeitsräumen oder an Arbeitsplätzen im Freien und nicht in sauberen Bereichen, wie z. B. Büros, Bibliotheken, Seminarräumen, Teeküchen, Kantinen oder Cafeterien getragen werden.

Besteht bei Tätigkeiten die Gefahr einer Kontamination, sind getrennte Aufbewahrungsmöglichkeiten für die Arbeits- oder Schutzkleidung einerseits und die Straßenkleidung andererseits zur Verfügung zu stellen.

In Laboratorien darf nur festes, geschlossenes und trittsicheres Schuhwerk getragen werden.

2.7. Schutzbrille

In Laboratorien müssen alle Personen ständig eine Gestellbrille mit ausreichendem Seitenschutz tragen.

Können aufgrund der Arbeitsprozesse und Tätigkeiten dauerhaft sicher Augengefährdungen ausgeschlossen werden, kann auf den Augenschutz ausnahmsweise verzichtet werden. Dies ist in der Gefährdungsbeurteilung zu dokumentieren.

Bei Tätigkeiten, die mit besonderen Gefahren für die Augen verbunden sind, müssen darüber hinaus andere geeignete Augenschutzgeräte wie z. B. Korbbrillen oder auch Visiere getragen werden.

2.8. Mengenbegrenzung bei Gefahrstoffen

Die Anzahl der Behältnisse ist auf das unbedingt nötige Maß zu beschränken. Die jeweils eingesetzte maximale Menge wird dem Gefahrenpotential des einzelnen Gefahrstoffs angepasst:

- Brennbare Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt unter 55 °C dürfen an Arbeitsplätzen für den Handgebrauch nur in Behältnissen von höchstens 1 Liter Nennvolumen aufbewahrt werden.
- Flüssigkeiten werden in Mengen von jeweils nicht mehr als 2,5 l eingesetzt.
- Giftige, krebserzeugende, erbgutverändernde oder fruchtbarkeitsgefährdende Flüssigkeiten werden in Mengen von jeweils nicht mehr als 0,5 l eingesetzt.
- Sehr giftige Flüssigkeiten werden in Mengen von jeweils nicht mehr als 0,1 l eingesetzt.
- Feststoffe werden in Mengen von jeweils nicht mehr als 1 kg eingesetzt.
- Sehr giftige Feststoffe werden in Mengen von jeweils nicht mehr als 0,1 kg eingesetzt.
- Ist für Gase, zum Beispiel Stickstoff, Argon, Wasserstoff oder Propan, keine zentrale Gasversorgung vorhanden, wird die kleinste mögliche Gebindegröße (maximal 50 l-Druckgasflasche) benutzt.
- Bei sehr giftigen, krebserzeugenden, erbgutverändernden oder fruchtbarkeitsgefährdenden Gasen werden lecture bottles oder Kleinstahlflaschen eingesetzt. Ist dies nicht möglich, so werden keine größeren als 10 l-Druckgasflaschen verwendet. Ersatzflaschen werden außerhalb des Labors bereitgehalten.



2.9. Notfallmaßnahmen

Für den Fall einer Störung, eines Unfalles oder Notfalles sind Notfallmaßnahmen festzulegen.

Treten Stoffe unerwartet und in möglicherweise gefährlicher Konzentration oder Menge aus, ist der gefährdete Bereich zu räumen und die betroffene Umgebung zu warnen.

Die Beseitigung des gefährlichen Zustandes darf nur unter Selbstschutz und mit geeigneten Schutzmaßnahmen erfolgen. Dies gilt auch für die Beseitigung von Kontaminationen. Die erforderlichen persönlichen Schutzausrüstungen sind gut erreichbar an einem Ort aufzubewahren, wo diese jederzeit ohne Gefährdung zugänglich sind.

Für die Beseitigung von freigewordenen Flüssigkeits- und Feststoffmengen sind die in den Betriebsanweisungen festgelegten Schutzmaßnahmen unter der Rubrik „Verhalten im Gefahrfall“ zu beachten. Im Allgemeinen empfiehlt es sich, für die Aufnahme von Flüssigkeiten Chemikalienbinder bereitzuhalten. Hierbei ist zu beachten, dass für oxidierende Stoffe (z. B. Salpetersäure, Brom) spezielle Chemikalienbinder bereitgehalten werden müssen, die nicht mit diesen Stoffen reagieren können.

Die Stabsstelle Umweltschutz berät Sie gerne bei der Auswahl der Bindemittel.

2.10. Überwachung von Versuchen

Versuche sind so zu planen, dass sie mit zum Ende der normalen Arbeitszeit beendet werden können

Bei vielen Versuchen ist es erforderlich, zur Abwehr von sich abzeichnenden Gefahren rasch eingreifen zu können, beispielsweise bei durchgehenden Reaktionen oder Störungen. Versuche dürfen nur unbeaufsichtigt durchgeführt werden, wenn eine dauernde Überwachung nicht erforderlich ist oder wenn ein anderer Beschäftigter, der über die notwendigen Kenntnisse und Fähigkeiten verfügt, die Überwachung übernimmt.

Dauern die Versuche über einen längeren Zeitraum, dürfen sie nur dann ohne ständige Beaufsichtigung durchgeführt werden, wenn durch entsprechende Schutzmaßnahmen das Auftreten von gefährlichen Zuständen sicher verhindert wird.

Wo dies nicht durch eine Person geschehen kann, hat es sich bewährt, solche Versuche in besonders abgesicherten Räumen („Nacht-Laboratorien“) durchzuführen, bei denen eine automatische Einrichtung zur Früherkennung oder Schadensbegrenzung vorhanden ist. Eine Sicherung kann beispielsweise durch Schließen der Medien führenden Leitungen, etwa der Gas-, Wasser- und Dampföhne, erfolgen. Soweit möglich, sind auch die Haupthähne abzusperrern, die Hauptschalter auszuschalten oder die Netzstecker von Geräten, die einen Brand verursachen könnten, zu ziehen.

2.11. Ordnungsgemäßer Zustand von Gefahrstoffen

Gefahrstoffe können durch Lagerung gefährliche Veränderungen erfahren. Deshalb sind mindestens einmal jährlich alle im Laboratorium vorgehaltenen Gefahrstoffe und Präparate auf ihren ordnungsgemäßen Zustand zu prüfen. Nicht mehr benötigte oder unbrauchbar gewordene Gefahrstoffe sind sachgerecht zu entsorgen.

Unterstützung bei der Entsorgung von nicht mehr benötigten Gefahrstoffen erhalten Sie bei der Stabsstelle Umweltschutz.