

Empfehlungen der Bundesapothekerkammer zu Arbeitsschutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen

■ Standards für die Prüfung der Ausgangsstoffe in der Apotheke

Stand der Revision: 23.11.2016

(S. 6, 11, 14 aktualisiert am 03.01.2018 aufgrund des Inkrafttretens des neuen Mutterschutzgesetzes und unter Berücksichtigung des Jugendarbeitsschutzgesetzes)

Verwendung der Standards zur Gefährdungsbeurteilung für die Prüfung der Ausgangsstoffe in der Apotheke

Die Laborstandards beschreiben die unter dem Blickwinkel des Arbeitsschutzes „gute Arbeitspraxis“ bei der Prüfung der Ausgangsstoffe und die, entsprechend der potenziell auftretenden Gefährdung, erforderlichen Schutzmaßnahmen. Die Standards wurden anhand der verschiedenen Prüfmethoden in den Alternativverfahren zur Identifizierung von Ausgangsstoffen (DAC, Band 3) entwickelt.

Im Apothekenlabor wird ähnlich wie in der Apothekenrezeptur unterschieden zwischen:

- Stoffen, die nicht zu den CMR-Stoffen der Kategorie 1A oder 1B gehören
- CMR-Stoffe der Kategorie 1A oder 1B

Dementsprechend stehen zwei Laborstandards zur Verfügung.

Wird in der Apotheke nach den Alternativverfahren zur Identifizierung von Ausgangsstoffen geprüft, können die Laborstandards für die Durchführung der Gefährdungsbeurteilung verwendet werden. Der Arbeitgeber kann sich bei der Gefährdungsbeurteilung auf den Standard beziehen und die Schutzmaßnahmen übernehmen. Er muss jedoch darüber hinaus immer die individuelle Situation in der Apotheke berücksichtigen.

Farbkonzept

Gemäß § 8 Abs. 2 Nr. 2 Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) hat der Arbeitgeber sicherzustellen, dass gefährliche Stoffe und Gemische innerbetrieblich mit einer Kennzeichnung versehen sind, die vorzugsweise der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (CLP-Verordnung) entspricht.

Durch die Regelungen der TRGS 201, Nr. 4.4.1 besteht die Möglichkeit der vereinfachten Kennzeichnung für Standgefäße in der Apotheke, wenn dies die Gefährdungsbeurteilung zulässt und wenn eine entsprechende Betriebsanweisung, die nach GefStoffV verpflichtend ist, vorliegt, sowie eine zugehörige Unterweisung der Beschäftigten erfolgt. Die Standgefäße sind danach mindestens mit dem Piktogramm und dem Signalwort zu kennzeichnen.

Bei der Einstufung und Kennzeichnung der Gefahrstoffe nach CLP-Verordnung lassen sich jedoch insbesondere aus den Gefahrenhinweisen (H-Sätze) die erforderlichen Arbeitsschutzmaßnahmen ableiten. Es empfiehlt sich, bei der vereinfachten Kennzeichnung zusätzlich die H-Sätze zu Gesundheitsgefahren [H-Sätze, die mit der Ziffer 3 beginnen (H3XX), und einige sogenannte „Left overs“*] an den Standgefäßen anzubringen. Um die erforderlichen Arbeitsschutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit gefährlichen Stoffen schnell zu überblicken, können die entsprechenden H-Sätze nach dem folgenden Konzept (siehe nächste Seite) farbig markiert oder farbige Punkte auf die Gefäße geklebt werden.

1. Tätigkeiten mit Stoffen, die nicht zu den CMR-Stoffen der Kategorie 1A bzw. 1B gehören
Sind H-Sätze keiner Farbe zugeordnet, gelten die allgemeinen Schutzmaßnahmen des jeweiligen Standards. Die Tätigkeitsverbote sind zu beachten. Sind darüber hinaus H-Sätze vorhanden, die gelb, orange oder hellblau markiert sind, sind folgende zusätzliche persönliche Schutzmaßnahmen (PSA) zu ergreifen:

Farbe	Potenzielle Gefahr	PSA
gelb	Gefahr durch Hautkontakt	Schutzhandschuhe
orange	Gefahr durch Einatmen	Atemschutz
hellblau	Gefahr für die Augen	Schutzbrille

2. Tätigkeit mit CMR-Stoffen der Kategorie 1A oder 1B

Jeglicher Kontakt mit CMR-Stoffen der Kategorie 1A und 1B sollte vermieden werden. Deshalb sind bei Tätigkeiten mit diesen Stoffen folgende persönliche Schutzmaßnahmen (PSA) zu ergreifen:

Farbe	Potenzielle Gefahr	PSA
rot	Gefahr durch Kontakt	Schutzhandschuhe Atemschutz Schutzbrille

Die zusätzlichen Schutzmaßnahmen (PSA) sind während des gesamten Herstellungsvorgangs zu ergreifen.

*„Left overs“ sind Gefahrenhinweise, die im eigentlichen GHS-System nicht abgebildet werden, aber von den europäischen Staaten beibehalten wurden und als EUH bezeichnet werden.

3. Farbige Kennzeichnung der Gefahrenhinweise (H-Sätze)

	H300	Lebensgefahr bei Verschlucken.	
	H301	Giftig bei Verschlucken.	
	H302	Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.	
orange	H304	Kann bei Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein.	
gelb	H310	Lebensgefahr bei Hautkontakt.	
gelb	H311	Giftig bei Hautkontakt.	
gelb	H312	Gesundheitsschädlich bei Hautkontakt.	
gelb	hellblau	H314	Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.
gelb	H315	Verursacht Hautreizungen.	
gelb	H317	Kann allergische Hautreaktionen verursachen.	
hellblau	H318	Verursacht schwere Augenschäden.	
hellblau	H319	Verursacht schwere Augenreizung.	
orange	H330	Lebensgefahr bei Einatmen.	
orange	H331	Giftig bei Einatmen.	
orange	H332	Gesundheitsschädlich bei Einatmen.	
orange	H334	Kann bei Einatmen Allergie, asthmaartige Symptome oder Atembeschwerden verursachen.	
orange	H335	Kann die Atemwege reizen.	
orange	H336	Kann Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen.	
rot	H340	Kann genetische Defekte verursachen.	
gelb	orange	H341	Kann vermutlich genetische Defekte verursachen <i>(durch Hautkontakt/durch Einatmen)</i> .
rot	H350	Kann Krebs erzeugen.	
rot	H350i	Kann bei Einatmen Krebs erzeugen.	
gelb	orange	H351	Kann vermutlich Krebs erzeugen <i>(durch Hautkontakt/durch Einatmen)</i> .
rot	H360*	Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen.	
gelb	orange	H361*	Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen <i>(durch Hautkontakt/durch Einatmen)</i> .
	H362	Kann Säuglinge über die Muttermilch schädigen.	
gelb	orange	H370	Schädigt die Organe <i>(durch Hautkontakt/durch Einatmen)</i> .
gelb	orange	H371	Kann die Organe schädigen <i>(durch Hautkontakt/durch Einatmen)</i> .
gelb	orange	H372	Schädigt die Organe bei längerer oder wiederholter Exposition <i>(durch Hautkontakt/durch Einatmen)</i> .
gelb	orange	H373	Kann die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition <i>(durch Hautkontakt/durch Einatmen)</i> .

*Bei den H-Sätzen H360 und H361 sind folgende Abstufungen möglich:

H360F	Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen.
H361f	Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen.
H360D	Kann das Kind im Mutterleib schädigen.
H361d	Kann vermutlich das Kind im Mutterleib schädigen.
H360FD	Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen. Kann das Kind im Mutterleib schädigen.
H360Fd	Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen. Kann vermutlich das Kind im Mutterleib schädigen.
H360Df	Kann das Kind im Mutterleib schädigen. Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen.
H361fd	Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen. Kann vermutlich das Kind im Mutterleib schädigen.

Ergänzende Gefahrenmerkmale (EUH-Sätze)

orange	EUH029	Entwickelt bei Berührung mit Wasser giftige Gase.
orange	EUH031	Entwickelt bei der Berührung mit Säure giftige Gase.
orange	EUH032	Entwickelt bei der Berührung mit Säure sehr giftige Gase.
gelb	EUH066	Wiederholter Kontakt kann zu spröder oder rissiger Haut führen.
hellblau	EUH070	Giftig bei Berührung mit den Augen.
orange	EUH071	Wirkt ätzend auf die Atemwege.

Allgemeine Maßnahmen zur Hygiene und zum Arbeitsschutz

Information und Kennzeichnung

- Die Gefahrstoffe werden nach Gefahrstoffrecht eindeutig gekennzeichnet (Ausgangsstoffe entspr. ApBetrO).
- Gefahrstoffe werden in geeigneten, dicht schließenden Gefäßen aufbewahrt. Gefahrstoffe werden nicht in solchen Behältern aufbewahrt, durch deren Form oder Bezeichnung der Inhalt mit Lebensmitteln verwechselt werden kann.
- Die Gefahrstoffe (Ausgangsstoffe, Chemikalien, Reagenzien) werden ordnungsgemäß und übersichtlich geordnet aufbewahrt.
- Stoffe und Gemische, die als akut toxisch Kategorie 1, 2 oder 3, spezifisch zielorgantoxisch Kategorie 1, krebserzeugend Kategorie 1A oder 1B oder keimzellmutagen Kategorie 1A oder 1B eingestuft sind, werden unter Verschluss aufbewahrt.
- Das Gefahrstoffverzeichnis wird mind. einmal jährlich und bei Verwendung neuer Substanzen aktualisiert.
- Die Sicherheitsdatenblätter der Gefahrstoffe stehen zur Einsicht zur Verfügung.
- Die Betriebsanweisungen sowie die Liste der Giftinformationszentren stehen schriftlich zur Verfügung.
- Die Arbeitnehmer werden über die Gefahren und Schutzmaßnahmen anhand der Betriebsanweisung mind. einmal jährlich unterrichtet.

Arbeitsplatz

- Trittsichere Fußböden und leicht zu reinigende Oberflächen sind im Arbeitsbereich vorhanden.
- Eine ausreichende Lüftung im Arbeitsbereich ist möglich.
- Der Arbeitsplatz ist aufgeräumt, die Gerätschaften werden sauber aufbewahrt.
- Der Arbeitsplatz wird unverzüglich nach der Tätigkeit mit geeigneten Methoden, z. B. tensidhaltiger Reinigungslösung, und möglichst ohne Staubbelastung gereinigt.
- Waschgelegenheiten mit Einmalhandtüchern, Hautreinigungsmitteln, Desinfektionsmitteln, Hautschutz- und Hautpflegemitteln sind vorhanden. Der Hautschutzplan wird an allen Waschgelegenheiten ausgehängt und während der Unterweisung erläutert.
- Ein Hautschutzplan (Hautgefährdung, richtige Anwendung der zur Verfügung gestellten Hautreinigungs- und Hautpflegemittel) wird vom Arbeitgeber erstellt.

Arbeitsverfahren

- Die standardisierten Prüf- und Herstellungsverfahren, z. B. des Ph. Eur., des DAC/NRF, werden eingehalten.
- Die Leitlinien der Bundesapothekerkammer zu Qualitätssicherung werden eingehalten.
- Wenn möglich, werden Stammverreibungen bzw. Stammkonzentrate verwendet.

Arbeitsorganisation

- Gefahrstoffe werden nur in geringen Mengen im unmittelbaren Bereich der Tätigkeit aufbewahrt.
- Ätzende Flüssigkeiten werden nicht über Augenhöhe gelagert.
- Der Arbeitsbereich ist nur für die Mitarbeiter zugänglich, die ihn zur Ausübung bestimmter Arbeiten betreten müssen.
- Tätigkeiten mit Gefahrstoffen werden nur von fachkundigen oder besonders unterwiesenen Personen ausgeführt.
- **Beschäftigungsbeschränkungen nach MuSchG und JArbSchG werden beachtet.**
- Unterbrechungen und Störungen des Arbeitsprozesses werden weitgehend ausgeschlossen.
- Der Arbeitsplatz wird möglichst während der Tätigkeit nicht verlassen. Plötzliches Öffnen von Türen und Fenstern wird vermieden.
- Unterschiedliche Tätigkeiten mit verschiedenen gefährlichen Stoffen werden räumlich oder zeitlich getrennt durchgeführt. Dies bedeutet, dass bei der Prüfung von Ausgangsstoffen im Labor nicht gleichzeitig eine Herstellung durchgeführt wird.
- Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW) werden eingehalten und durch Messung überprüft. (In der Apotheke gibt es nur wenige Stoffe, für die AGW bestimmt worden sind. Wird unter einem funktionierenden Abzug gearbeitet, ist die Überschreitung der AGW unwahrscheinlich.)
- Brennbare Flüssigkeiten werden grundsätzlich unter dem Abzug ab- oder umgefüllt.

Hygiene

- Essen, Trinken, Rauchen in den Herstellungsbereichen und im Labor sind nicht gestattet.
- Nahrungsmittel werden außerhalb des Herstellungsbereiches und des Labors aufbewahrt.
- Bei der Herstellung und Prüfung werden die Grundregeln der Hygiene eingehalten.

- Die persönliche Schutzausrüstung (Kittel, Schutzbrille, geeignete Schutzhandschuhe nach Maßgabe des Sicherheitsdatenblattes, ggf. Staubschutzmaske, Atemschutzmaske) wird sachgerecht aufbewahrt, vor Gebrauch geprüft und falls nötig nach Gebrauch gereinigt. Sie wird bestimmungsgemäß verwendet. Schadhafte persönliche Schutzausrüstung wird ausgebessert bzw. ausgetauscht.
- Die Grundregeln der persönlichen Hygiene werden eingehalten (Reinigung verschmutzter Körperstellen, Hände waschen vor dem Essen und Trinken, nach dem Toilettengang).
- Verschmutzte Arbeitskleidung wird gewechselt.

Reinigung/Entsorgung

- Verunreinigungen durch auslaufende oder verschüttete Arbeitsstoffe werden unverzüglich mit geeigneten Mitteln beseitigt.
- Arbeitsgeräte nach der Tätigkeit werden sorgsam von grober Verschmutzung (Rückstände von Arbeitsstoffen an den Gerätschaften, Behältern) befreit und zum Spülen geben; Hautkontakt wird vermieden.
- Gefahrstoffe, die nicht mehr benötigt werden, und entleerte Behältnisse, die noch Reste von Gefahrstoffen enthalten können, werden vom Arbeitsplatz entfernt und sachgerecht gelagert bzw. entsorgt.
- Abfälle und mit Gefahrstoffen verunreinigter Zellstoff/Papiertücher werden in bereitgestellten Behältern gesammelt und ordnungsgemäß entsorgt.

■ Empfehlungen der Bundesapothekerkammer zu Arbeitsschutzmaßnahmen

Standards für die Prüfung der Ausgangsstoffe

Laborstandard 1

Tätigkeiten:

- | | |
|---|---|
| ① Einwaage von Stoffen | <ul style="list-style-type: none"> ■ zu prüfende Ausgangsstoffe ■ Referenzsubstanzen ■ Prüfmittel (Herstellung der Arzneibuchreagenzien) |
| ② Herstellung von Lösungen/Mischungen | <ul style="list-style-type: none"> ■ Untersuchungslösung mit dem zu prüfenden Ausgangsstoff ■ Referenzlösung mit der Referenzsubstanz ■ Fließmittel ■ Sprühreagenzien ■ Arzneibuchreagenzien |
| <p>Filtration von Lösungen
Zugabe von Reagenzien bei Farb- und Fällungsreaktionen</p> | |
| ③ Dünnschichtchromatographie | |
| ④ Arbeiten mit offener Flamme (Bunsenbrenner) | <ul style="list-style-type: none"> ■ Erwärmen ■ Eindampfen ■ Flammprobe ■ Abbrennen von Lösungen |
| ⑤ Arbeiten mit dem Wasserbad | <ul style="list-style-type: none"> ■ Erwärmen ■ Eindampfen |
| ⑥ Bestimmung des Brechungsindex | |
| ⑦ Bestimmung der Schmelztemperatur
Bestimmung des Mischschmelzpunktes | |
| ⑧ Arbeiten mit dem Trockenschrank | |

Gefährliche Eigenschaften der Stoffe:

Die Ausgangsstoffe, Reagenzien und Chemikalien sind keine CMR-Stoffe der Kategorie 1A oder 1B, d.h. nicht mit einem dieser H-Sätze gekennzeichnet:



Menge der Gefahrstoffe: bis 100 g-Bereich

Eventuelle Gefahren:

- | | |
|-----------------------------|--|
| Inhalative Gefährdung: | Entwicklung von Dämpfen/Aerosolen ^{①②③④⑤⑥⑧}
Entwicklung von Stäuben ^{①⑦} |
| Dermale Gefährdung: | Hautkontakt durch Spritzer/Stäube ^{①②③④⑤⑥}
Verbrennung ^{④⑧}
Verbrühung ^{④⑤} |
| Gefährdung für die Augen: | Spritzer, Stäube |
| Physikal.-chem. Gefährdung: | Entstehung einer explosionsgefährlichen Atmosphäre ^{①②③④⑤}
Brandgefahr ^④ |

*umfasst auch die verschiedenen Abstufungen von H360, siehe S. 4

Prüfung:

Entsprechend der Vorschrift:

- Alternativverfahren zur Identifizierung von Ausgangsstoffen (DAC)
- Arzneibuchvorschrift

Zusätzlich bei:

- ③ DAC-Probe 11 Dünnschichtchromatographie (DC auf kleinen Platten)
- ⑦ DAC Probe 3 Bestimmung des Mischschmelzpunktes

① Einwaage von Stoffen

- Vorratsgefäß des einzuwiegenden Stoffes neben der Waage vorsichtig öffnen
- Benötigte Menge Substanz mit einem für die Menge geeigneten Arbeitsgerät (Spatel/Löffel/Pipette) entnehmen und in ein geeignetes Gefäß (Wägegläschen/Reagenzglas/Erlenmeyerkolben) einwiegen
- Benutzte Arbeitsgeräte auf einer geeigneten Unterlage außerhalb des engeren Arbeitsbereiches ablegen
- Deckel des Vorratsgefäßes wieder vorsichtig verschließen, um Staubentwicklung oder Spritzern vorzubeugen
- Gefäß mit eingewogener Substanz verschließen und ggf. unter den Laborabzug stellen

② Herstellung von Lösungen/Mischungen

- Verwendung geeigneter Arbeitsgeräte (Spatel/Löffel/Pipette/Trichter)
- Langsame und vorsichtige Zugabe der Substanzen
- Tropfen, Spritzer und Auslaufen der Flüssigkeit durch vorsichtige Arbeitsweise vermeiden
- Umschütteln oder Mischen in geschlossenen Gefäßen
- Eventuelle Gasbildung beachten und vorsichtig (vom Körper weg) entlüften
- Außerhalb des Abzuges Rühren nur in geschlossenen Gefäßen (Magnetrührer); Rührkern mit Magnetstab entnehmen

③ Dünnschichtchromatographie

- Zur Herstellung der Untersuchungs-, Referenz- und Sprühlösung und des Fließmittels siehe ②
- DC-Kammer vorsichtig und langsam mit Fließmittel befüllen; geeigneter Arbeitsgeräte (Pipette/Trichter) verwenden; Tropfen, Spritzer und Auslaufen der Flüssigkeit durch vorsichtige Arbeitsweise vermeiden; Kammer in den hinteren Abzugsbereich stellen
- Auftragen der Untersuchungs- und Referenzlösung mit einer Kapillare
- Fertige DC mit Zange entnehmen
- Trocknung unter dem Laborabzug; ggf. im Trockenschrank
- Ggf. Auswertung unter dem UV-Gerät
- Ggf. Besprühen bzw. Tauchen unter dem Laborabzug; Arbeitsbereich mit Zellstoff abdecken

④ Arbeiten mit offener Flamme (Bunsenbrenner)

- Bunsenbrennerflamme entsprechend der erforderlichen Temperatur einstellen
- Reagenzgläser, Erlenmeyerkolben, Porzellengefäße mit Zange greifen; ggf. Dreifuß aufstellen
- Siedeverzüge vermeiden (Arbeitstechnik/Siedesteine/Glasstab)
- Überhitzung leerer Gefäße vermeiden

⑤ Arbeiten mit dem Wasserbad

- Wasserbad mit ausreichender Menge Wasser befüllen; nicht in leerem Zustand betreiben
- Wasserbad entsprechend der erforderlichen Temperatur einstellen
- Deckel des erhitzten Wasserbades ggf. mit einer Zange abnehmen
- Zu erwärmende bzw. einzudampfende Flüssigkeit in geeignetem Gefäß auf das Wasserbad stellen
- Verspritzen der Flüssigkeit vermeiden
- Nach Beendigung Gefäß aus dem Wasserbad nehmen; Unterseite des Gefäßes abtrocknen

⑥ Bestimmung des Brechungsindex

- Verwendung geeigneter Arbeitsgeräte (Pipette)
- Erforderliche Menge der Flüssigkeit auf die Analysenfläche des Refraktometers tropfen
- Spritzer und Überlaufen der Flüssigkeit durch vorsichtige Arbeitsweise vermeiden
- Zellstoff bereithalten
- Substanz nach der Untersuchung vom Refraktometer vorsichtig abwischen; die Messfläche des Refraktometers mit geeignetem Lösungsmittel in ausreichender Menge nachwischen

⑦ Bestimmung der Schmelztemperatur/Bestimmung des Mischschmelzpunktes

- Müssen ggf. Lösungen hergestellt werden oder Substanzen getrocknet werden, siehe entsprechende Tätigkeiten
- Verwendung geeigneter Arbeitsgeräte (Spatel/Löffel/Kapillare)
- Ggf. geringe Menge Substanz auf ein Uhrglas geben
- Schmelzpunktkapillare mit der Substanz füllen

⑧ Arbeiten im Trockenschrank

- Trockenschrank auf die erforderliche Temperatur einstellen
- Gefäße müssen für die gewählte Temperatur geeignet sein; Überhitzung leerer Gefäße vermeiden
- Keine brennbaren oder explosionsgefährlichen Stoffe im Trockenschrank erhitzen
- Beim Öffnen des befüllten Trockenschanks hinter der Tür stehen, um ggf. entstandene Dämpfe nicht einzuatmen
- Ggf. Lüftung des Laboratoriums
- Heiße Gegenstände mit geeigneten Hilfsmitteln entnehmen (Zange)

Empfehlungen der Bundesapothekerkammer zu Arbeitsschutzmaßnahmen

Standards für die Prüfung der Ausgangsstoffe

Beschäftigungsbeschränkung:

Ist ein Ausgangsstoff/Reagenz/Chemikalie mit einem der folgenden H-Sätze gekennzeichnet, sind Beschäftigungsverbote zu beachten.

Beschäftigungsverbot für Schwangere: H361 H361d H361fd H362 H370 H300 H310 H330 H301 H311 H331 H304

Beschäftigungsverbot für Stillende: H362

Beschäftigung Jugendlicher nur unter Berücksichtigung des JArbSchG

Schutzmaßnahmen:

- Allgemeine Maßnahmen zur Hygiene und zum Arbeitsschutz sowie Maßnahmen zum Schutz gegen Brand- und Explosionsgefährdung ergreifen
- Substitution der Gefahrstoffe nicht möglich
- Getrennte Aufbewahrungsmöglichkeiten für Arbeits-/Schutzkleidung und Straßenkleidung
- Geschlossenen Kittel tragen
- Bei Tätigkeiten ②③④⑤ unter dem Laborabzug arbeiten; Frontschieber so weit wie mgl. geschlossen halten
- Weitere erforderliche Schutzmaßnahmen sind individuell entsprechend den Gefahreneigenschaften des verwendeten Stoffes zu ergreifen. Diesbezügliche Informationen sind den Gefahrenhinweisen (H-Sätzen) zu entnehmen.

	Geeignete Schutzhandschuhe ¹	Geeigneter Atemschutz ²	Schutzbrille		
Gelbe Kategorie	<p>H310 Lebensgefahr bei Hautkontakt.</p> <p>H311 Giffig bei Hautkontakt.</p> <p>H312 Gesundheitsschädlich bei Hautkontakt.</p> <p>H314 Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.</p> <p>H315 Verursacht Hautreizungen.</p> <p>H317 Kann allergische Hautreaktionen verursachen.</p> <p>H341³ Kann vermutlich genetische Defekte verursachen durch Hautkontakt.</p> <p>H351³ Kann vermutlich Krebs erzeugen durch Hautkontakt.</p> <p>H361³ Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen durch Hautkontakt.</p> <p>H370³ Schädigt die Organe durch Hautkontakt.</p> <p>H371³ Kann die Organe schädigen durch Hautkontakt.</p> <p>H372³ Schädigt die Organe bei längerer oder wiederholter Exposition durch Hautkontakt.</p> <p>H373³ Kann die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition durch Hautkontakt.</p> <p>EUH066 Wiederholter Kontakt kann zu spröder und rissiger Haut führen.</p>	Orange Kategorie	<p>H304 Kann bei Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein.</p> <p>H330 Lebensgefahr bei Einatmen.</p> <p>H331 Giffig bei Einatmen.</p> <p>H332 Gesundheitsschädlich bei Einatmen.</p> <p>H334 Kann bei Einatmen Allergie, asthmaartige Symptome oder Atembeschwerden verursachen.</p> <p>H335 Kann die Atemwege reizen.</p> <p>H336 Kann Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen.</p> <p>H341³ Kann vermutlich genetische Defekte verursachen durch Einatmen.</p> <p>H351³ Kann vermutlich Krebs erzeugen durch Einatmen.</p> <p>H361³ Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen durch Einatmen.</p> <p>H370³ Schädigt die Organe durch Einatmen.</p> <p>H371³ Kann die Organe schädigen durch Einatmen.</p> <p>H372³ Schädigt die Organe bei längerer oder wiederholter Exposition durch Einatmen.</p> <p>H373³ Kann die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition durch Einatmen.</p> <p>EUH029 Entwickelt bei Berührung mit Wasser giftige Gase.</p> <p>EUH031 Entwickelt bei der Berührung mit Säure giftige Gase.</p> <p>EUH032 Entwickelt bei der Berührung mit Säure sehr giftige Gase.</p> <p>EUH071 Wirkt ätzend auf für die Atemwege.</p>	Hellblaue Kategorie	<p>H314 Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.</p> <p>H318 Verursacht schwere Augenschäden.</p> <p>H319 Verursacht schwere Augenreizung.</p> <p>EU070 Giffig bei Berührung mit den Augen.</p>

¹nähere Informationen sind ggf. dem Sicherheitsdatenblatt, Kapitel 8, zu entnehmen; Schutzhandschuhe zum mehrmaligen Gebrauch sind vor jeder Benutzung auf Beschädigung zu prüfen

²bei Stäuben eine FFP2-Maske, bei Dämpfen eine Atemschutzmaske gegen Gase und Dämpfe; alternativ die Arbeit unter dem Laborabzug

³ist der Expositionsweg (durch Hautkontakt, durch Einatmen) im SDB nicht explizit angegeben, sind geeignete Schutzhandschuhe und Atemschutz erforderlich

Die persönliche Schutzausrüstung (PSA) ist während des gesamten Prüfvorganges zu tragen.

7. Gefahrstoffhaltige Abfälle ordnungsgemäß entsorgen

8. Entsorgung der kontaminierten Wegwerfartikel dicht verschlossen in den Hausmüll

Überprüfung:

Einhaltung der organisatorischen und persönlichen Schutzmaßnahmen jährlich überprüfen

Funktion und Wirksamkeit der technischen Schutzmaßnahmen, z. B. Laborabzug, regelmäßig, mind. jedes dritte Jahr, durch eine befähigte Person überprüfen lassen

Laborstandard 2

Tätigkeit:

- | | |
|---|---|
| ① Einwaage von Stoffen | <ul style="list-style-type: none"> ■ zu prüfende Ausgangsstoffe ■ Referenzsubstanzen ■ Prüfmittel (Herstellung der Arzneibuchreagenzien) |
| ② Herstellung von Lösungen/Mischungen | <ul style="list-style-type: none"> ■ Untersuchungslösung mit dem zu prüfenden Ausgangsstoff ■ Referenzlösung mit der Referenzsubstanz ■ Fließmittel ■ Sprühreagenzien ■ Arzneibuchreagenzien |
| Filtration von Lösungen
Zugabe von Reagenzien bei Farb- und Fällungsreaktionen | |
| ③ Dünnschichtchromatographie | |
| ④ Arbeiten mit offener Flamme (Bunsenbrenner) | <ul style="list-style-type: none"> ■ Erwärmen ■ Eindampfen ■ Flammprobe ■ Abbrennen von Lösungen |
| ⑤ Arbeiten mit dem Wasserbad | <ul style="list-style-type: none"> ■ Erwärmen ■ Eindampfen |
| ⑥ Bestimmung des Brechungsindex | |
| ⑦ Bestimmung der Schmelztemperatur
Bestimmung des Mischschmelzpunktes | |
| ⑧ Arbeiten mit dem Trockenschrank | |

Gefährliche Eigenschaften der Stoffe:

Die Ausgangsstoffe, Reagenzien und Chemikalien sind CMR-Stoffe der Kategorie 1A oder 1B, d.h. es ist mind. einer dieser H-Sätze vorhanden.

H340

H350

H360*

Menge der Gefahrstoffe: bis 100 g-Bereich

Eventuelle Gefahren:

Inhalative Gefährdung:	Entwicklung von Dämpfen/Aerosolen ^{①②③④⑤⑥⑧} Entwicklung von Stäuben ^{①⑦}
Dermale Gefährdung:	Hautkontakt durch Spritzer/Stäube ^{①②③④⑤⑥} Verbrennung ^{④⑧} Verbrühung ^{④⑤}
Gefährdung für die Augen:	Spritzer, Stäube
Physikal.-chem. Gefährdung:	Entstehung einer explosionsgefährlichen Atmosphäre ^{①②③④⑤} Brandgefahr ^④

*umfasst auch die verschiedenen Abstufungen von H360, siehe S. 4

Prüfung:

Entsprechend der Vorschrift:

- Alternativverfahren zur Identifizierung von Ausgangsstoffen (DAC)
- Arzneibuchvorschrift

Zusätzlich bei:

- ③ DAC-Probe 11 Dünnschichtchromatographie (DC auf kleinen Platten)
- ⑦ DAC Probe 3 Bestimmung des Mischschmelzpunktes

① Einwaage von Stoffen

- Vorratsgefäß des einzuwiegenden Stoffes neben der Waage vorsichtig öffnen
- Benötigte Menge Substanz mit einem für die Menge geeigneten Arbeitsgerät (Spatel/Löffel/Pipette) entnehmen und in ein geeignetes Gefäß (Wägegläschen/Reagenzglas/Erlenmeyerkolben) einwiegen
- Benutzte Arbeitsgeräte auf einer geeigneten Unterlage außerhalb des engeren Arbeitsbereiches ablegen
- Deckel des Vorratsgefäßes wieder vorsichtig verschließen, um Staubentwicklung oder Spritzern vorzubeugen
- Gefäß mit eingewogener Substanz verschließen und ggf. unter den Laborabzug stellen

② Herstellung von Lösungen/Mischungen

- Verwendung geeigneter Arbeitsgeräte (Spatel/Löffel/Pipette/Trichter)
- Langsame und vorsichtige Zugabe der Substanzen
- Tropfen, Spritzer und Auslaufen der Flüssigkeit durch vorsichtige Arbeitsweise vermeiden
- Umschütteln oder Mischen in geschlossenen Gefäßen
- Eventuelle Gasbildung beachten und vorsichtig (vom Körper weg) entlüften
- Außerhalb des Abzuges Rühren nur in geschlossenen Gefäßen (Magnetrührer); Rührkern mit Magnetstab entnehmen

③ Dünnschichtchromatographie

- Zur Herstellung der Untersuchungs-, Referenz- und Sprühlösung und des Fließmittels siehe ②
- DC-Kammer vorsichtig und langsam mit Fließmittel befüllen; geeigneter Arbeitsgeräte (Pipette/Trichter) verwenden; Tropfen, Spritzer und Auslaufen der Flüssigkeit durch vorsichtige Arbeitsweise vermeiden; Kammer in den hinteren Abzugsbereich stellen
- Auftragen der Untersuchungs- und Referenzlösung mit einer Kapillare
- Fertige DC mit Zange entnehmen
- Trocknung unter dem Laborabzug; ggf. im Trockenschrank
- Ggf. Auswertung unter dem UV-Gerät
- Ggf. Besprühen bzw. Tauchen unter dem Laborabzug; Arbeitsbereich mit Zellstoff abdecken

④ Arbeiten mit offener Flamme (Bunsenbrenner)

- Bunsenbrennerflamme entsprechend der erforderlichen Temperatur einstellen
- Reagenzgläser, Erlenmeyerkolben, Porzellengefäße mit Zange greifen; ggf. Dreifuß aufstellen
- Siedeverzüge vermeiden (Arbeitstechnik/Siedesteine/Glasstab)
- Überhitzung leerer Gefäße vermeiden

⑤ Arbeiten mit dem Wasserbad

- Wasserbad mit ausreichender Menge Wasser befüllen; nicht in leerem Zustand betreiben
- Wasserbad entsprechend der erforderlichen Temperatur einstellen
- Deckel des erhitzten Wasserbades ggf. mit einer Zange abnehmen
- Zu erwärmende bzw. einzudampfende Flüssigkeit in geeignetem Gefäß auf das Wasserbad stellen
- Verspritzen der Flüssigkeit vermeiden
- Nach Beendigung Gefäß aus dem Wasserbad nehmen; Unterseite des Gefäßes abtrocknen

⑥ Bestimmung des Brechungsindex

- Verwendung geeigneter Arbeitsgeräte (Pipette)
- Erforderliche Menge der Flüssigkeit auf die Analysenfläche des Refraktometers tropfen
- Spritzer und Überlaufen der Flüssigkeit durch vorsichtige Arbeitsweise vermeiden
- Zellstoff bereithalten
- Substanz nach der Untersuchung vom Refraktometer vorsichtig abwischen; die Messfläche des Refraktometers mit geeignetem Lösungsmittel in ausreichender Menge nachwischen

⑦ **Bestimmung der Schmelztemperatur/Bestimmung des Mischschmelzpunktes**

- Müssen ggf. Lösungen hergestellt werden oder Substanzen getrocknet werden, siehe entsprechende Tätigkeiten
- Verwendung geeigneter Arbeitsgeräte (Spatel/Löffel/Kapillare)
- Ggf. geringe Menge Substanz auf ein Uhrglas geben
- Schmelzpunktkapillare mit der Substanz füllen

⑧ **Arbeiten im Trockenschrank**

- Trockenschrank auf die erforderliche Temperatur einstellen
- Gefäße müssen für die gewählte Temperatur geeignet sein; Überhitzung leerer Gefäße vermeiden
- Keine brennbaren oder explosionsgefährlichen Stoffe im Trockenschrank erhitzen
- Beim Öffnen des befüllten Trockenschanks hinter der Tür stehen, um ggf. entstandene Dämpfe nicht einzuatmen
- Ggf. Lüftung des Laboratoriums
- Heiße Gegenstände mit geeigneten Hilfsmitteln entnehmen (Zange)

Beschäftigungsbeschränkung:

Schwangeren und stillenden Müttern ist die Tätigkeit mit den Stoffen verboten

Beschäftigung Jugendlicher nur unter Berücksichtigung des JArbSchG

Schutzmaßnahmen:

1. Allgemeine Maßnahmen zur Hygiene und zum Arbeitsschutz sowie Maßnahmen zum Schutz gegen Brand- und Explosionsgefährdung ergreifen
2. Substitution der Gefahrstoffe nicht möglich
3. Getrennte Aufbewahrungsmöglichkeiten für Arbeits-/Schutzkleidung und Straßenkleidung
4. Die Belastung des Einzelnen minimieren
5. Anzahl der Personen im Labor minimieren
6. Geschlossenen Kittel tragen
7. Bei Tätigkeiten ②③④⑤ unter dem Laborabzug arbeiten; Frontschieber so weit wie mgl. geschlossen halten
8. Darüber hinaus sind folgende Schutzmaßnahmen erforderlich:

Rote Kategorie	Geeignete Schutzhandschuhe¹ + Geeigneter Atemschutz² + Schutzbrille
	H340 Kann genetische Defekte verursachen H350 Kann Krebs erzeugen H360* Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen

¹nähere Informationen sind ggf. dem Sicherheitsdatenblatt, Kapitel 8, zu entnehmen; Schutzhandschuhe zum mehrmaligen Gebrauch sind vor jeder Benutzung auf Beschädigung zu prüfen

²bei Stäuben eine FFP2-Maske, bei Dämpfen eine Atemschutzmaske gegen Gase und Dämpfe; alternativ die Arbeit unter dem Laborabzug

Die persönliche Schutzausrüstung (PSA) ist während des gesamten Prüfungsvorganges zu tragen.

9. Gefahrstoffhaltige Abfälle ordnungsgemäß entsorgen
10. Entsorgung der kontaminierten Wegwerfartikel dicht verschlossen in den Hausmüll

Überprüfung:

Einhaltung der organisatorischen und persönlichen Schutzmaßnahmen jährlich überprüfen
 Funktion und Wirksamkeit der technischen Schutzmaßnahmen, z. B. Laborabzug, regelmäßig, mind. jedes dritte Jahr, durch eine befähigte Person überprüfen lassen