

Sicherheitsbelehrung

24. April 2018

Einführung

Typische Verletzungen in Laboratorien:

- Schnittwunde (z. B. durch Glasbruch)
- Verbrennungen (z. B. Bunsenbrenner)
- Vergiftungen, Verätzungen,... (durch Chemikalien)

Paracelsus:

Alle Dinge sind Gift und nichts ohn Gift, allein die Dosis macht, daß ein Ding ein Gift ist (lat.: Dosis sola facit venenum).



Gesetzliche Regelungen:

Gefahrstoffverordnung (GefStoffV): regelt das in den Verkehr bringen und den Umgang mit gefährlichen Stoffen.

GUV-SR 2005 Umgang mit Gefahrstoffen in Hochschulen:

GUV-I 8553 Sicheres Arbeiten in chemischen Laboratorien - Einführung für Studierende

24. April 2018

Alte Kennzeichnung Gefahrensymbole und R- & S-Sätze



T+
sehr giftig



T
giftig



C
ätzend



Xn
gesundheitsschädlich



Xi
reizend



O
brandfördernd



E
explosionsgefährlich



F+
hochentzündlich



F
leichtentzündlich



N
umweltgefährlich

24. April 2018

Alte Kennzeichnung Gefahrensymbole und R- & S-Sätze

Zusätzlich sind noch alle Gefahrstoffe mit R- Sätzen (Risiko-Sätze) und S-Sätzen (Sicherheitsvorschläge) versehen !

sensibilisierend (R42, R43)
fortpflanzungsgefährdend (T) (R 60, R 61)
erbgutverändernd (T) (R 46)
krebserzeugend (T) (R 45, R49)

Beispiel:

Salzsäure

R: 34-37

S: 26-36/37/39-45



R34: Verursacht Verätzungen.

R37: Reizt die Atmungsorgane.

S26: Bei Berührung mit den Augen sofort gründlich mit Wasser abspülen und Arzt konsultieren.

S36/37/39: Bei der Arbeit geeignete Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

S45: Bei Unfall oder Unwohlsein sofort Arzt zuziehen (*wenn möglich, dieses Etikett vorzeigen*).

24. April 2018

Gefahrenpiktogramme nach GHS (Global harmonisiertes System)



GHS01
Explodierende Bombe
z.B. Explosive Stoffe



GHS02
Flamme
z.B.
• Entzündbare Feststoffe, Flüssigkeiten, Aerosole, Gase
• Pyrophore Stoffe
• Organische Peroxide



GHS03
Flamme über einem Kreis
• Oxidierende Feststoffe
• Oxidierende Flüssigkeit
• Oxidierende Gase



GHS04
Gasflasche
Gase unter Druck

24. April 2018

Gefahrenpiktogramme nach GHS



GHS05
Ätzwirkung
• Hautätzend, Kat. 1
• Schwere Augenschädigung, Kat. 1
• Korrosiv gegenüber Metallen, Kat. 1



GHS06
Totenkopf mit gekreuzten Knochen
• Akute Toxizität, Kat. 1 - 3



GHS07
Ausrufezeichen
z.B.
• Akute Toxizität, Kat. 4
• Hautreizend, Kat. 2



GHS08
Gesundheitsgefahr
z.B.
• Karzinogenität, Kat. 1A/B, 2
• Aspirationsgefahr
• Atemwegsensibilisierend
• Spezifische Zielorgantoxizität



GHS09
Umwelt
• Gewässergefährdend

24. April 2018

Neuerungen auf einen Blick



24. April 2018

Neuerungen auf einen Blick



24. April 2018

Kriterienverschiebungen bei der Einstufung können zu Umstufungen führen

LC50 (inhalativ) mg/l/ 4 h	EU (Gase und Dämpfe)	GHS (Dämpfe)
20	 Gesundheits-schädlich	Kategorie 4 Gesundheitsschädlich bei Einatmen. (H 332)  Achtung
10		Kategorie 3 Giftig bei Einatmen. (H 331)  Gefahr
2	 Giftig	Kategorie 2 Lebensgefahr bei Einatmen. (H 330)  Gefahr
0,5	 Sehr giftig	Kategorie 1 Lebensgefahr bei Einatmen. (H 330)  Gefahr

24. April 2018

Neue Etiketten: Kennzeichnungselemente



24. April 2018

Vereinfachtes Kennzeichnungssystem



Reizend



Gesundheits-
schädlich



Betäubend



Allergisierend bei
Hautkontakt



Kann Organe
schädigen



Schädigt die
Organe



Aspiration
lebensgefährlich



Allergisierend bei
Einatmen

24. April 2018

Vereinfachtes Kennzeichnungssystem



CMR-Stoff Kat. 1



CMR-Stoff Kat. 2



Giftig



Lebensgefahr



Entzündbar



Leicht entzündbar



Extrem entzündbar



Selbstentzündlich

24. April 2018

Vereinfachtes Kennzeichnungssystem



Oxidationsmittel



Explosiv

Im trockenen Zustand
explosiv

Entwickelt giftige Gase
mit Wasser/Säure

Kann gefährlich altern

Reagiert heftig mit
Wasser

- Bei Einatmen
- Bei Hautkontakt
- Bei Verschlucken



Ungeprüfter
Forschungsstoff

24. April 2018

Abzugkennzeichnung

Achtung

In diesem Arbeitsbereich wird mit



*krebserzeugenden,
erbgutverändernden oder
fortpflanzungsgefährdenden*

Stoffen gearbeitet !

*Die Betriebsanweisung „Abzüge“ und
„CMR-Stoffe“ sind zu beachten!*



Informationsquellen

- Gefahrenhinweis auf dem Etikett

24. April 2018

<p>Leichtentzündlich</p>	<p>Methanol (Lösungsmittel)</p> <p>Leichtentzündlich.</p> <p>Giftig beim Einatmen, Verschlucken und Berührung mit der Haut.</p> <p>Giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Einatmen, Berührung mit der Haut und durch Verschlucken.</p>	<p>R 11</p> <p>R 23/24/25</p> <p>R 39/23/24/25</p>	
	<p>Behälter dicht geschlossen halten.</p> <p>Von Zündquellen fernhalten - Nicht rauchen.</p> <p>Bei der Arbeit geeignete Schutzkleidung tragen.</p> <p>Bei Unfall oder Unwohlsein sofort Hilfe rufen (wenn möglich dieses Etikett vorzeigen).</p>	<p>S 7</p>	
<p>Giftig</p>	<p>EG-Nr. 200-659-6</p> <p>EG-Kennzeichnung</p>	<p>Muster-Chemie AG</p> <p>11111 Musterstadt</p> <p>Tel. 49(0)8888-99-3333</p>	<p>Methanol (Lösungsmittel) (Index-Nr.: 603-001-00-X)</p> <p>Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar.</p> <p>Giftig bei Verschlucken.</p> <p>Giftig bei Hautkontakt.</p> <p>Giftig bei Einatmen.</p> <p>Schädigt den Sehnerv</p> <p>Von Hitze/Funken/offener Flamme/heißen Oberflächen fernhalten. Nicht Rauchen.</p> <p>An einem gut belüfteten Ort lagern.</p> <p>Behälter dicht verschlossen halten.</p> <p>Schutzhandschuhe/Schutzkleidung tragen.</p> <p>Bei Berührung mit der Haut: Mit reichlich Wasser und Seife waschen.</p> <p>Bei Verschlucken: Sofort Giftinformationszentrum oder Arzt rufen.</p> <p>Unter Verschluss lagern.</p>
		<p>200 L</p> <p>Gefahr</p>	<p>H 225</p> <p>H 301</p> <p>H 311</p> <p>H 331</p> <p>H 370</p> <p>P 210</p> <p>P 403/233</p> <p>P 280</p> <p>P 302/352</p> <p>P 301/310</p> <p>P 405</p>
<p>Muster-Chemie AG · 11111 Musterstadt · Tel. 49(0)8888-99-3333</p>			

Informationsquellen

- Gefahrenhinweis auf dem Etikett
- [Chemikalienliste](#)

24. April 2018

Preisliste für Chemikalien

Chemikalien- und Materialausgabe der
Chemischen Institute

Art.-Nr.	Artikel Formel Gef.-symbole	R-Sätze	Mol- masse	Dichte S-Sätze	CAS-Nr Zustand	Preis Einheit
1003	Acetaldehyd z. Synth. CH ₃ CHO F+, Xn	12-36/37-40	44.05	0,78 16-33-36/37	75-07-0 flüssig	3,00 € /100g
	Acetanhydrid siehe Essigsäureanhydrid					
1007	Acetanilid reinst CH ₃ CONHC ₆ H ₅ Xn	22	135.17	22-24/25	103-84-4 fest	6,60 € /100g
1012	Acetessigsäureethylester CH ₃ COCH ₂ CO ₂ Et		130.14	1,03 24/25	141-97-9 flüssig	0,20 € /100g
1013	Acetessigsäureethylester z. Synth. CH ₃ COCH ₂ CO ₂ Et Xi	36	130.14	1,03 24	141-97-9 flüssig	2,40 € /100g
1011	Acetessigsäuremethylester CH ₃ COCH ₂ CO ₂ CH ₃ Xi	36	116.12	1,08 26	105-45-3 flüssig	0,20 € /100g

24. April 2018

Informationsquellen

- Gefahrenhinweis auf dem Etikett
- Chemikalienliste
- **Betriebsanweisungen**

24. April 2018

Universität Würzburg
Institut für Organische Chemie / Org.-chem. Praktika

UW - C 022
02/95



C



T+

Brom [7726-95-6]

Br₂. Dunkel-rotbraune, schwere, rauchende Flüssigkeit mit stechendem Geruch.

Gefahren für Mensch und Umwelt

Gefährliche Reaktionen u.a. mit Ketonen (Aceton!), Aldehyden, Alkoholen, Alkali- und Erdalkalimetallen.

Sehr giftig beim Einatmen. Verursacht schwere Verätzungen.

Brom ist sowohl für die oberen als auch für die tieferen Atemwege ein starker Reizstoff. Wegen der hohen Lipidlöslichkeit verursacht Brom auf der Haut und Schleimhaut tiefe, schmerzhaft und schlecht heilende Verätzungen. Nach Einatmen kleiner Mengen: Husten, vermehrte Sekretion der Schleimhäute, Nasenbluten und Schwindel. Nach Einatmen größerer Mengen: Braunfärbung von Zunge, Mundschleimhaut und Augenbindehaut; charakteristischer Geruch der ausgeatmeten Luft; Schnupfen, Erstickungsgefühl und Lungenentzündung. Nach zwangsweisem Einatmen sehr hoher Dosen kann Lungenödem auftreten. Wassergefährdender Stoff (WGK 2).

Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln

Alle Arbeiten (auch Abwiegen) nur im Abzug ausführen. Nicht zusammen mit brennbaren Lösungsmitteln aufbewahren.

Neopren-Schutzhandschuhe (nur kurzzeitiger Spritzschutz).

Vorbeugender Handschutz: Arbeitsschutzcreme.

Verhalten im Gefahrfall (Unfalltelefon: 112)

Kleine Spritzer im Abzug verdampfen lassen oder mit KOH-Lösung vernichten. Größere Mengen mit Absorptionsmaterial (z.B. Rench-Rapid) aufnehmen. Ggf. Saal räumen.

Atemschutz: Kombinationsfilter ABEK.

Entstehungsbrände mit Feuerlöscher bekämpfen. Dabei Bromflasche nicht umwerfen!

Erste Hilfe

Nach Hautkontakt: Sofort mit Seife und viel Wasser abwaschen, dann mit Polyethylenglycol 400 abtupfen.

Nach Augenkontakt: Sofort mit viel Wasser bei geöffnetem Lidspalt mindestens 15 Minuten lang spülen. Augenarzt!

Nach Einatmen: Frischluft! Arzt!

Nach Verschlucken: Reichlich Wasser mit Zugabe von Aktivkohle trinken. Sofort Arzt!

Nach Kleidungskontakt: Getränkte Kleidung sofort ausziehen.

Ersthelfer: siehe gesonderten Anschlag

Sachgerechte Entsorgung

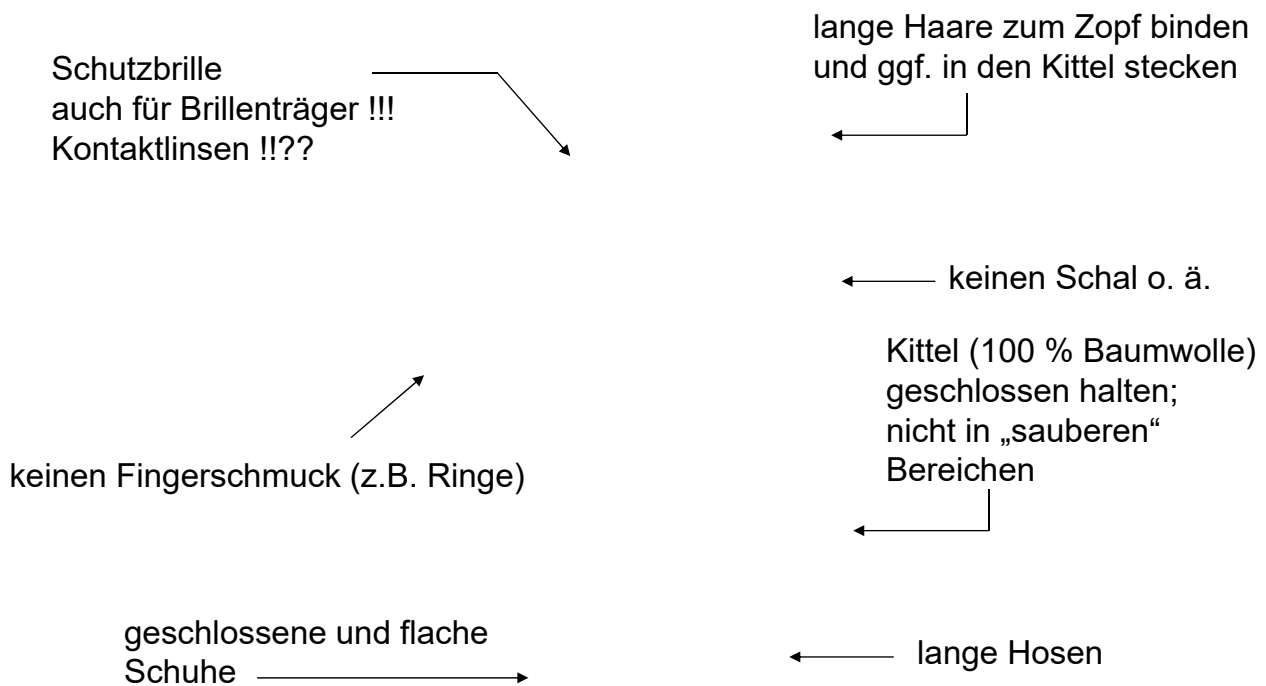
Alle mit Brom verunreinigten Geräte mit Thiosulfatlösung spülen. Die verbrauchte Thiosulfatlösung kann in das Abwasser gegeben werden. (Ersatzweise kann statt Thiosulfat auch 2M KOH oder NaOH verwendet werden). Bromhaltige Reaktionsrückstände nach Versuchsvorschrift aufarbeiten.

Informationsquellen

- Gefahrenhinweis auf dem Etikett
- Chemikalienliste
- Betriebsanweisungen
- **Sicherheitsdatenblätter (aus DaMaRIS)**
- **Herstellerkataloge**
- **Arbeitsvorschriften, wiss. Literatur**
- **Im Internet unter:**
<https://www.chemie.uni-wuerzburg.de/oc/institut/sicherheit/>

24. April 2018

Persönliche Ausstattung



24. April 2018

Laboratoriumsordnung

- Das Labor darf nur zu den Praktikumszeiten betreten werden. Unbefugten Personen ist der Zutritt aus Gründen der eigenen Sicherheit und aus versicherungstechnischen Gründen **nicht** gestattet.
- Werdende oder stillende Mütter dürfen **nicht** im Labor arbeiten (vgl. § 12 (6ff) der TRGS 451). Eine Schwangerschaft ist **unverzüglich** dem Praktikumsleiter zu melden. Eine Beurlaubung für die Zeit der Schwangerschaft und Stillzeit ist möglich.
- Schutzhandschuhe nur kurzzeitig verwenden. Mit Chemikalien benetzte Handschuhe sind sofort zu reinigen. Auf keinen Fall dürfen Türen, Schreibtische, Stühle etc. mit verschmutzten Handschuhen berührt werden.

24. April 2018

Laboratoriumsordnung (Fortsetzung)

- Im Labor ist das **Rauchen, Essen** und **Trinken** untersagt, ebenso wie „**Handys**“, **mp3-Player** und sonstige Gerätschaften.
- Die Verwendung von **Lebensmittelflaschen** zur Aufbewahrung von Chemikalien ist **nicht** erlaubt.
- Beschriftung **aller** am Platz oder im Abzug verwahrten Chemikalien mit Substanzname, Gefahrensymbol und H- und P-Sätzen, sowie mit Ihrem Namen und Ihrer Platznummer.

24. April 2018

Der Abzug

- Alle Arbeiten mit **Gefahrenpotential** sind im Abzug durchzuführen!
- Dabei ist der Abzug so weit wie möglich **geschlossen** zu halten!
- Selbst wenn nicht am Abzug gearbeitet wird, muss die **Abzugscheibe geschlossen** sein!

Durch das **Öffnen der Abzugscheibe** wird die im Abzug ausgebildete **Luftwalze zerstört** und **gefährliche Stoffe** können leicht **frei gesetzt** werden!

24. April 2018

Der Abzug

Bei Abzügen mit Querschiebern darf immer **nur einer** der beiden Querschieber geöffnet werden!

Werden beide Querschieber gleichzeitig geöffnet, ist aufgrund des Kamineffekts mit einem starken Ausbruch gefährlicher Gase zu rechnen.

Institut für Pharmazie und Lebensmittelchemie
Laborabzug Wesemann DGTA 1200 - Nebelversuch

24. April 2018



Laboratoriumsordnung (Fortsetzung)

- Mit allen giftigen oder sonst irgendwie gefährlichen und unangenehm riechenden Substanzen **nur** im Abzug arbeiten. Dabei ist die Abzugscheibe soweit wie möglich geschlossen zu halten.
- Reinigung von mit Chemikalien verschmutzten Glasgeräten erfolgt ebenfalls **nur** im Abzug.
- **Sauberes** Arbeiten ist unbedingt erforderlich (Platz, Abzug, Waagen, usw.).

24. April 2018

Laboratoriumsordnung (Fortsetzung)

- Beim Betreten des Labors (im Chem.ZB) die Augenduschen ca. 1 Minute laufen lassen.
- Für jeden Praktikumstag gibt es einen Saaldienst, der darauf zu achten hat, dass am Ende **alles** aufgeräumt ist, alle Netzstecker gezogen, die Gashähne abgedreht und die Fenster geschlossen sind.

Der Saaldienst ist aber **keine** Putzkolonie, jeder beseitigt seinen Dreck selbst !

24. April 2018

Sammeln von Chemikalienabfällen

- **Chemische Sonderabfälle werden in folgenden Gruppen gesammelt:**

- halogenfreie Lösemittel und Lösemittelgemische (pH = 6-8, ca. zu 3/4 befüllen)
- halogenhaltige Lösemittel und Lösemittelgemische (pH = 6-8, ca. zu 3/4 befüllen)
- Amine und aminhaltige Lösungen (immer mit Deckel verschließen)
- saure wässrige Lösungen (ca. zu 7/8 befüllen)
- alkalische wässrige Lösungen (ca. zu 7/8 befüllen)

- Wässrige schwermetallhaltige Lösungen werden je nach pH-Wert zu den wässrig sauren bzw. wässrig alkalischen Lösungen gegeben.
- Getrennt gesammelt werden:
Quecksilber, Kupferdraht sowie gebrauchte Spritzen.

Lösemittelgemische sind neutral und peroxidfrei abzugeben!

24. April 2018

Sammeln von Chemikalienabfällen

- **Reaktive Reststoffe,**

Reaktive Reststoffe, z.B. Alkalimetalle, Peroxide, Hydride, Anhydride, Säurechloride, Raney-Nickel usw., sind vor der Entsorgung sachgerecht (Angaben hierzu in Praktikumsbüchern oder Firmenkatalogen) in weniger gefährliche Stoffe umzuwandeln.

- **Restmülltonne im Entsorgungsraum**

nur für Haushaltstücher, mit denen geringe Mengen an ungiftigen bzw. giftigen Chemikalien aufgenommen wurden und für Papierfilter, die die Trockenmittel (Lösungsmittelfrei!) Calciumchlorid, Natriumsulfat, Magnesiumsulfat und gereinigte Celite enthalten.

24. April 2018

Sammeln von Chemikalienabfällen (Fortsetzung)

- Zur Verringerung der Mengen gefährlicher Abfälle sollten möglichst kleine Stoffmengen in Reaktionen eingesetzt werden. Der Weiterverwendung und der Wiederaufarbeitung, z.B. von Lösemitteln, ist der Vorzug vor der Entsorgung zu geben.

24. April 2018

Bei Verletzung und/oder Kontamination

- Es müssen **alle** Verletzungen (egal welche Verletzungen vorliegen) ins Verbandbuch eingetragen werden.
- Im Zweifelsfall immer einen Arzt konsultieren.
- Leichte Verletzungen (z.B. Schnittwunde) selbst verarzten oder verarzten lassen.
- Bei Kontamination Augenduschen und/oder Notduschen benutzen. Benetzte Kleidung sofort ausziehen.
- Es werden **jedem** Studenten von den Assistenten bei der Laboreinführung **alle** Sicherheits-einrichtungen (Feuerlöscher, ((Löschdecke)), Verbandkasten, Notduschen, Augenduschen, usw.) sowie deren Standorte gezeigt. Zudem wird der Notausgang und der Sammelpunkt deklariert.

24. April 2018

Rettungsleitsystem „Am Hubland“

- Treffpunkt 12: Mensa
- Treffpunkt 5 : Chemie Süd
- Treffpunkt 6: Chemie Tiefhof



24. April 2018



Der Alarmplan – Verhalten im Notfall

1. Ruhe bewahren

24. April 2018

Der Alarmplan – Verhalten im Notfall

2. Gefahr bzw. Unfall melden, andere in Kenntnis setzen

z.B.

- Kommilitonen und Praktikumpersonal verständigen.
- Im Ernstfall Alarm auslösen (Feuermelder).
- Im Ernstfall Notruf **NOTRUFNUMMER 112**

Wo ist es passiert?

Was ist passiert?

Wieviele Verletzte?

Welche Arten von Verletzungen?

Warten auf Rückfragen!

24. April 2018

Der Alarmplan – Verhalten im Notfall

Giftnotruf

Abteilung für Klinische Toxikologie und Giftnotruf München

Ismaninger Str. 22

81675 München

Telefon: 089 / 1 92 40

Telefax: 089 / 41 40 24 67

Beratungsstelle bei Vergiftungen der II. Medizinische Klinik und Polyklinik
der Johannes-Gutenberg-Universität

Langenbeckstr. 1

55131 Mainz

Telefon: 06131 / 1 92 40

Telefax: 06131 / 17 66 05

24. April 2018

Der Alarmplan – Verhalten im Notfall

3. Selbstschutz (sich selbst keinen vermeidbaren Gefahren aussetzen)

z.B.

- Gefahrenzone verlassen, Türen schließen (wenn keiner folgt!); keine Aufzüge benutzen!
- Falls erforderlich, elektrische Sicherung von außen (Not-Aus) ausschalten, um Entzündungen durch elektrische Geräte zu vermeiden.
- Gasversorgung des Labors von außen unterbrechen (Hauptsperrhahn).

24. April 2018

Der Alarmplan – Verhalten im Notfall

4. Menschen aus Gefahr bergen, Erste Hilfe leisten

z.B.

- Sofern ohne Lebensgefahr möglich, Personen bei Flucht aus der Gefahrenzone helfen.
- Wenn Kleidung brennt Notdusche oder Kohlendioxidlöscher benutzen (nicht ins Gesicht sprühen!).
- Bei Bewusstlosen stabile Seitenlage.
- Verletzte ruhig lagern, Atmung und Kreislauf stabil halten, Verletzungen versorgen, chemikalienverseuchte Kleidung entfernen.

24. April 2018

Der Alarmplan – Verhalten im Notfall

5. Gefahr bekämpfen (wenn ohne Selbstgefährdung möglich!)

z.B.

- Löschmittel zur Brandbekämpfung einsetzen, wenn nötig mehrere gleichzeitig (Vorsicht vor Rauchgasen!).
- Ausbreitung von giftigen Gasen, Rauch, und/oder Flüssigkeiten begrenzen.
- Aggressive Chemikalien inaktivieren.

24. April 2018

Der Alarmplan – Verhalten im Notfall

6. Hilfspersonal/Notdienst einweisen

z.B.

- Helfer zu Verletzten führen.
- Helfer vor bestehenden Gefahren warnen.

Verhalten bei Haus- bzw. Feuersalarm:

Bei Ertönen der Alarmglocke sollen alle Personen, die nicht unmittelbar an den Hilfsmaßnahmen beteiligt sind, unverzüglich auf den Fluchtwegen das Haus verlassen. Arbeitsspezifische potentielle Gefahrenquellen ausschalten (offene Feuer, elektrische Geräte in Betrieb, Gasversorgung)! Zwecks Vollständigkeitskontrolle am ausgewiesenen Sammelpunkt warten.

Achten Sie darauf, dass niemand in Unkenntnis zurückbleibt !

24. April 2018

Geeignete Löschmittel

<u>Löschmittel:</u>	<u>Brandklasse:</u>
• Kohlendioxid	(B)
• Pulver	(A, B, C)
• Schaum	(A, B)
• Wasser	(A)
• Pulver (Sand)	(D)

24. April 2018

Arbeiten mit Laborgeräten: Zentrifugen

- Nur verschlossene und unbeschädigte Gefäße benutzen!
- Eine Unwucht ist zu vermeiden (Gegengewicht)!
- Zentrifugen sind sauber zu halten!

24. April 2018

Arbeiten mit Laborgeräten: Waagen

- Wägebereich und Maximalgewicht der Waage beachten !
- Flüssigkeiten werden als Volumen gemessen! (Über die Dichte berechnen)
- Waagen sind sauber zu halten! (Das gilt auch für den Bereich um die Waagen)
- Nur im abgeschalteten Zustand reinigen!
- Waagen sind teuer deshalb: Aufpassen!

24. April 2018

Wichtige Links zur Sicherheit in Laboratorien

- <https://www.chemie.uni-wuerzburg.de/oc/institut/sicherheit/>
- <https://www.chemie.uni-wuerzburg.de/oc/studium/organisch-chemische-praktika/sicherheit-im-praktikum/>
- <http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/i-8553.pdf>
DGUV-Information 213-026
Sicherheit im chemischen Hochschulpraktikum Eine Einführung für Studierende

Diese Broschüre ist **Pflicht** für alle Studenten !

24. April 2018

Zusammenfassung

- Gefahren kennen
- Gefahren vermeiden
- Verhalten im Gefahrfall

- Richtiger und sachgemäßer Umgang mit Chemikalien und deren Entsorgung

24. April 2018

Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!

24. April 2018