

Einführungspraktikum Schwerpunktfach

1. Einführung

1.1. Der Begriff „Gift“

Was sind „Gifte“?

Im Chemielabor wird mit verschiedensten Chemikalien gearbeitet. Da zahlreiche dieser Stoffe gesundheitsschädlich oder sogar tödlich sein können, gibt es ein Kennzeichnungssystem für Chemikalien. Da Sie in diesem Semester praktisch arbeiten werden, müssen Sie den Umgang mit Chemikalien, das Verhalten im Labor und das GHS-System kennen.

Das Giftgesetz umschreibt den Begriff Gift wie folgt: "Als Gifte gelten unbelebte Stoffe und daraus hergestellte Erzeugnisse, die vom Körper aufgenommen oder mit ihm in Berührung gebracht schon in verhältnismässig kleiner Menge durch chemische oder chemisch-physikalische Wirkung Leben oder Gesundheit von Menschen und Tieren gefährden und deren Handhabung besondere Vorsicht verlangt."

Paracelsus (1493 – 1541) war vermutlich der erste, der erkannt hatte, dass die Giftwirkung eines Stoffes immer relativ ist. "Alle Dinge sind Gift und nichts ohne Gift; allein die Dosis macht, dass ein Ding kein Gift ist." Ein Beispiel dazu: Koffein und Nikotin sind wichtige Inhaltsstoffe von Kaffee und Zigaretten, welche in unserem Körper ein angenehmes Gefühl auslösen, aber welche auch verantwortlich sind, wenn wir süchtig nach Kaffee und Zigaretten sind. In kleinen Mengen aufgenommen zeigen diese Stoffe keine direkt schädlichen Wirkungen, weil sie in den Zellen abgebaut und aus dem Körper ausgeschieden werden. Jedoch kann man durchaus an einer Nikotin- oder Koffein-Vergiftung sterben, wenn die aufgenommene Menge in einer bestimmten Zeit (= Dosis) genügend gross ist. Dabei ist das Nikotin wesentlich giftiger als das Koffein, d.h. es braucht eine viel kleinere Dosis Nikotin, um einen Menschen zu töten.



Die Wirkung W eines Schadstoffes ist abhängig von:

- dessen Konzentration c im Körper
- der Einwirkungsdauer t und
- der Toleranzdosis E des Organismus (eliminierte Menge, die so nicht toxisch wirkt).

1.2. Kennzeichnung von Gefahrenstoffen

Früher wurden Chemikalien europaweit mit orangen Gefahrensymbolen gekennzeichnet. Auf besondere Gefahren wurde zusätzlich hingewiesen durch R-Sätze, auf Sicherheitsratschläge durch S-Sätze. Von 2012 bis 2015 fand der Übergang von der ursprünglich gültigen zur aktuellen Regelung statt.

Die aktuelle internationale Kennzeichnung GHS

GHS steht für "Globally Harmonized System". Das internationale System strebt eine einheitliche Gefahrenbewertung und Kennzeichnung von Chemikalien an. GHS soll weltweit einen besseren Schutz und Vereinfachungen beim Handel mit Chemikalien ermöglichen. In der Schweiz müssen seit dem 1.12.2012 Stoffe mit GHS bezeichnet werden und für Produkte wurde bis 2015 GHS stufenweise eingeführt.

**VORSICHT GEFÄHRLICH**

Kann die Haut irritieren, Allergien oder Ekzeme auslösen, Schläfrigkeit verursachen. Kann nach einmaligem Kontakt Vergiftungen auslösen. Kann die Ozonschicht schädigen.

**HOCHENTZÜNDLICH**

Kann sich durch den Kontakt mit Flammen und Funken, durch Schläge, Reibung, Erhitzung, Luft- oder Wasserkontakt entzünden. Kann sich bei falscher Lagerung auch ohne Fremdeinwirkung selber entzünden.

**BRANDFÖRDERND**

Kann Brände verursachen oder beschleunigen. Setzt beim Brand Sauerstoff frei, lässt sich daher nur mit speziellen Mitteln löschen. Ein Ersticken der Flammen ist unmöglich.

**EXPLOSIV**

Kann explodieren durch Kontakt mit Flammen oder Funken, nach Schlägen, Reibung oder Erhitzung. Kann bei falscher Lagerung auch ohne Fremdeinwirkung zu Explosionen führen.

**GAS UNTER DRUCK**

Enthält komprimierte, verflüssigte oder gelöste Gase. Geruchlose oder unsichtbare Gase können unbemerkt entweichen. Behälter mit komprimierten Gasen können durch Hitze oder Verformung bersten.

**GEWÄSSERGEFÄHRDEND**

Kann Wasserorganismen wie Fische, Wasserinsekten und Wasserpflanzen in geringen Konzentrationen akut oder durch Langzeitwirkung schädigen.

**ÄTZEND**

Kann schwere Hautverätzungen und Augenschäden verursachen. Kann bestimmte Materialien auflösen (z.B. Textilien). Ist schädlich für Tiere, Pflanzen und organisches Material aller Art.

**GESUNDHEITSSCHÄDIGEND**

Kann bestimmte Organe schädigen. Kann zu sofortiger und langfristiger massiver Beeinträchtigung der Gesundheit führen, Krebs erzeugen, das Erbgut, die Fruchtbarkeit oder die Entwicklung schädigen. Kann bei Eindringen in die Atemwege tödlich sein.

**HOCHGIFTIG**

Kann schon in kleinen Mengen zu schweren Vergiftungen und zum Tod führen.

Alte Gefahrensymbole der europäischen Kennzeichnung

Chemikalien mit sehr giftigen, giftigen oder gesundheitsschädlichen Eigenschaften

T+



T

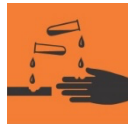


Xn



Chemikalien mit ätzenden oder reizenden Eigenschaften

C



Xi



Chemikalien mit umweltgefährlichen Eigenschaften

N



Chemikalien mit hochentzündlichen, leichtentzündlichen oder entzündlichen Eigenschaften

F+



F



Chemikalien mit brandfördernden oder explosionsgefährlichen Eigenschaften

O



E

**Gefahrenhinweise (H-Sätze) und Sicherheitshinweise (P-Sätze)**

Produkte buhlen auf der Front mit einfallsreichen Namen und bunten Farben um die Kundschaft. Doch wenn es um chemische Produkte geht, gilt: hinten ist vorne. Denn genau dort sind die neuen Gefahrensymbole zu finden, die Sie vor jedem Kauf unbedingt beachten sollten. Sie geben Auskunft über die chemischen Eigenschaften eines Produkts. Genauso wichtig ist auch, wie man mit dem gekauften Produkt umgeht, wie man es anwendet, welche Stoffe es beinhaltet und welche Gefahren- und Sicherheitshinweise zu beachten sind. All diese Informationen finden sich auf der Etikette – gleich neben dem Gefahrensymbol.

Gefahrenkennzeichnung
Folgende Inhalte sind auf allen chemischen Produkten Vorschrift.

1 Gefahrensymbole (Fachbegriff Gefahrenpiktogramme) Gesetzlich geregelt, weltweit einheitlich.	2 Gefahrenhinweise (Fachbegriff H-Satz) Die Ableitung der H-Sätze erfolgt aus der Einstufung.
3 Sicherheitshinweise (Fachbegriff P-Satz) Es sind maximal 6 P-Sätze aufzuführen. Wichtig! Es gibt für Publikumsprodukte und gewerbliche Produkte unterschiedliche Vorgaben für die aufzuführenden P-Sätze.	4 Gefahrenstufe (Fachbegriff Signalwort) Das Signalwort leitet sich aus der Einstufung her und ermöglicht, die Schwere der Gefahr(en) rasch zu erfassen.

Superreiniger mit Activ-Power (Produktname)

Wie wirkt der Superreiniger? Die starke, gut haltende Activ-Formel löst schnell und zuverlässig hartnäckige, eingebrannte Verschmutzungen und Verkrostungen. Ideal für Backöfen/Backbleche, Grillrost/geräte und Kaminfenster. Ohne aggressive Dämpfe und Gerüche. (Produktbeschreibung)

Anleitung: 1) Flächen gleichmäßig im kalten Ofen einsprühen. Ofen danach schließen. 2) 20 Minuten wirken lassen. 3) Mit frischem Wasser und Schwamm gut auswaschen. Nicht geeignet für lackierte oder vorgeschädigte Flächen, Kunststoffe und verzinktes Blech. (Gebrauchsanweisung)

Inhaltsstoffe: 0,1% nichtionische Tenside, Ethylalkaliumperoxid, 2-Methyl-4-phenylpentanol (Inhaltsstoffe)

2 Gefahrenhinweis: Verursacht Hautreizungen. Kann allergische Reaktionen verursachen. Giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.

3 Sicherheitshinweis: Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen. Ist ärztlicher Rat erforderlich, Verpackung oder Etikett bereithalten. Freisetzung in die Umwelt vermeiden. Schutzhandschuhe/Augenschutz tragen. BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang mit Wasser spülen. Vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. BEI KONTAKT MIT DER HAUT: Mit Wasser und Seife waschen. Einatmen von Nebel/Aerosol vermeiden.

1 **!** **Achtung** **4**

Infoline: 0848 80 80 83 375 ml (Herstelleradresse)

Powerproduzent Reinigungsstrasse 10 9999 Schamgingen (Herstelleradresse)

Made in Switzerland

Aufgabe:

Lernen Sie die Bedeutung und Handhabung von Gefahrenstoffen mit Hilfe des Gefahrensymbol-Memory.

1.3. Sicherheit im Chemielabor

Um einen reibungslosen und unfallfreien Betrieb im Praktikums-Labor zu gewährleisten, müssen die folgenden Hinweise beachtet werden. Sie gliedern sich in:

ARBEITSPLATZ
VERSUCHSDURCHFÜHRUNG
UMGANG MIT CHEMIKALIEN

Sicherheit am Arbeitsplatz

- Im Labor ist grundsätzlich eine **Schutzbrille** zu tragen. Sie wird erst wieder abgenommen, wenn das Labor verlassen wird. Das Tragen eines **Labormantels** aus Baumwolle zum Schutz Ihrer Kleider wird dringend empfohlen.
- Sie müssen die Standorte von Feuerlöscher, Löschdecke und Augenspül-Vorrichtung kennen.
- Vor dem Versuch sollen Sie überprüfen, dass an Ihrem Arbeitsplatz alle benötigten Geräte, Glaswaren und Hilfsmittel bereit stehen.
- Die Experimentiertische müssen stets sauber gehalten werden. Verschüttete Substanzen sind **sofort** aufzunehmen.
- Vor dem Verlassen des Labors Hände waschen.
- Essen, Trinken und Kaugummikauen sind im Labor **verboten**.

Sicherheit während der Versuchsdurchführung

- Es dürfen nur die vorgesehenen Experimente durchgeführt werden, und auch diese nur auf die in der Anleitung beschriebene Art und Weise.
- Das Labor ist kein Spielplatz. Fahrlässiger Unfug hat nicht das Geringste mit Humor zu tun.
- **Bei Missachtung dieser Verhaltensregeln besteht eine hohe Unfallgefahr. Die Schule muss in diesem Fall jede Haftung ablehnen. Auch die Haftpflicht- bzw. Unfallversicherung verweigert dann in der Regel die Ausrichtung finanzieller Leistungen.**
- Die Durchführung eines Experimentes darf erst begonnen werden, wenn der **ganze** Arbeitsablauf klar und der Sinn des Versuchs verstanden ist.
- Sorgfältig und überlegt arbeiten. Nicht nur an sich, sondern auch an die Mitschüler und Mitschülerinnen denken!
- Geräte in genügendem Abstand von der Tischkante aufstellen. Glasgefäße sind stets gut festzuhalten, damit sie auch dann, wenn man angestossen wird, nicht umfallen können.
- Glaswaren und andere Hilfsmittel sind mit der ihnen gebührenden Vorsicht zu behandeln. Der richtigen Handhabung von pH-Metern und anderen Geräten, deren Bedienung einiger Übung bedarf, sind besondere Beachtung zu schenken.
- **Bei Schäden, die auf fahrlässiges Verhalten zurückzuführen sind, hat der Verursacher für allfällige Reparaturen oder notwendige Neuanschaffungen vollumfänglich aufzukommen.**
- Reagenzgläser beim vorsichtigen Erhitzen ständig schütteln. Es kann leicht zu einem Siedeverzug kommen. Bei einem Siedeverzug spritzt plötzlich die Flüssigkeit aus dem Reagenzglas! Die Öffnung des Reagenzglases deshalb niemals auf Personen richten.
- Ein in Betrieb genommener Bunsenbrenner, eine eingeschaltete Heizplatte, ein sich in Umsetzung begriffenes Reaktionsgemisch usw. dürfen keine Sekunde lang unbeaufsichtigt stehen gelassen werden.
- Beim Umgang mit offenen Flammen sind die Haare so zu tragen, dass sie nicht in die Flamme geraten können.
- Bei Verbrennungen die entsprechende Körperstelle blitzschnell mindestens 15 Minuten in Wasser eintauchen.

Sicherheit im Umgang mit Chemikalien

- Angaben auf den Chemikalienflaschen beachten. Sie müssen über die Kennzeichnung der Stoffe, mit denen gerade gearbeitet wird, jederzeit Auskunft geben können.
- Nach der Entnahme einer Substanz sind die Vorratsflaschen unverzüglich wieder zu schliessen. Spatel und Pipetten, die zu einer bestimmten Vorratsflasche gehören, müssen in unmittelbare Nähe zu dieser zurückgelegt werden, damit keine Verwechslungsgefahr bestehen kann.
- Nur die benötigte Menge entnehmen. Chemikalienreste **nie** in die Vorratsflasche zurückgeben. Die angegebenen Mengen genau einhalten.
- Chemikalien nur in deutlich angeschriebenen Gefässen aufbewahren. Gefässe im Zweifelsfall anschreiben, wenn es auch nur für einige Minuten ist!
- Niemals Geschmacksproben von Chemikalien machen! Den Geruch durch Zufächeln mit der Hand feststellen. Erst dann allenfalls vorsichtig mit der Nase direkt an der Gefässöffnung riechen.
- Chemikalien dürfen unter keinen Umständen mit den Fingern berührt werden. Bei Kontakt mit Chemikalien müssen die betroffenen Körperstellen sofort ausgiebig unter dem Wasserhahn abgewaschen werden. Im Zweifelsfall soll die Praktikums-Lehrperson konsultiert werden.
- Abfälle immer so behandeln, wie es die Anleitung vorschreibt, und in die entsprechenden Behälter geben.

1.4. Labor-Rallye

Lösen Sie die folgenden Aufgaben in 2er Gruppen und halten Sie Ihre Ergebnisse schriftlich fest. Schauen Sie sich im Labor um, lassen Sie die nötige Vorsicht walten, beachten Sie die Sicherheitsregeln im Labor.

1. Zeichnen Sie einen Plan vom Labor und beschriften Sie
 - a) Labortische
 - b) Eingangstüre
 - c) Wandtafel
 - d) Kapellen
 - e) Fenster

2. Zeichnen Sie folgende sicherheitsrelevanten Elemente rot ein und machen Sie dazu eine Legende
 - a) mögliche Notausgänge
 - b) Löschdecke
 - c) Feuerlöscher
 - d) Augenspül-Vorrichtung
 - e) Notdusche

3. Zeichnen Sie folgende Elemente, die für den Laboralltag wichtig sind, blau ein und machen Sie dazu eine Legende
 - a) Schutzbrillen-Lager
 - b) Waagen
 - c) Chemikalien-Abfälle
 - d) Glas-Abfall
 - e) Haushalts-Abfall
 - f) Grundausstattung (Glaswaren, Spatel, Glasstäbe, Feuerzeug, ...)

1.5. Der Bunsenbrenner

Bau und Funktion des Bunsenbrenners

Für viele Experimente im Chemieunterricht wird eine Wärme- oder Heizquelle benötigt. Bunsenbrenner sind die wichtigsten Wärmequellen beim chemischen Experimentieren. Sie kommen in verschiedenen Formen und Ausführungen in den Handel, nicht zuletzt auf Grund des verwendeten Brennstoffes: Es gibt spezielle Brenner für Stadtgas, Erdgas und Propan- bzw. Butangas.



Bei der Bedienung der meisten Gasbrenner sind folgende Arbeitsgänge auszuführen:

- ▶ **Anzünden:**
 - Vor dem Gebrauch ist die zentrale Gasabsperreinrichtung zu öffnen
 - Nadelventil (4) durch Rechtsdrehung schliessen
 - Luftregulierung (3) langsam öffnen
 - Zünden → Sparflamme (2) brennt
 - Nadelventil (4) durch Linksdrehung öffnen
- ▶ **Grösser- oder Kleinerstellen:**
 - Luftregulierung (3) langsam öffnen oder schliessen.
- ▶ **Löschen:**

Vor dem Schliessen der zentralen Gasabsperreinrichtung sind die Nadelventile (4) der Laborbrenner zu schliessen und die Luftregulierungen (3) der Laborbrenner langsam ganz zu öffnen, damit das in den Mischrohren vorhandene Gas vollständig verbrennen kann.

Nach steigender Flammentemperatur können vier Flammenarten unterschieden werden:

- ▶ **Sparflamme:**

Das Gasflämmchen an der Spitze des Kamins bei geschlossenem Nadelventil wird als Sparflamme bezeichnet. Es dient als Zündflamme für den Brenner.
- ▶ **Leuchtende Flamme:**

Die Luftzufuhr ist wenig geöffnet. Die notwendige Luft zur Verbrennung tritt nur an der Brenneröffnung hinzu. Das Gas verbrennt mit langer Flamme, deren oberer Teil leuchtet. Die Flamme ist nicht sehr heiss.
- ▶ **Entleuchtete Flamme:**

Die Luftzufuhr wird geöffnet, bis die Flamme nicht mehr gelb leuchtet. Ein beträchtlicher Teil der notwendigen Luft tritt an der Brenneröffnung zu.
- ▶ **Rauschende Flamme:**

Die Luftzufuhr wird weit geöffnet. Dann ist deutlich ein innerer, hellblauer, begrenzter Flammenkegel zu erkennen, in dem sich unverbranntes Gas-Luft-Gemisch befindet und recht niedrige Temperaturen herrschen, sowie der heisse Flammenmantel. Das Rauschen ist die Folge unvollständiger Durchmischung von Gas und Luft im Kamin des Brenners.

Hinweis: Ist die Gaszufuhr zu gering oder die Luftzufuhr zu stark, so kann die Flamme **zurückschlagen**. Dabei brennt die Flamme im Innern des Kamins. Der Brenner wird dabei sehr heiss. Es besteht die Gefahr, dass der Schlauch schmilzt und sich entzündet. Falls die Flamme zurückschlägt, muss die Gaszufuhr am gelben Hahn sofort geschlossen werden. Ein heiss gewordener Brenner muss erst abkühlen, bevor man ihn erneut entzündet.

Experiment: Umgang mit dem Bunsenbrenner

Ziele Sie kennen die Sicherheitsvorschriften im Umgang mit Bunsenbrennern.
Jede bzw. jeder einzelne von Ihnen kann mit einem Bunsenbrenner korrekt arbeiten.
Sie wissen, wie man den Bunsenbrenner als Wärmequelle am effizientesten einsetzt.

Sicherheit: **Gas/Luftgemische** können explosiv sein. Öffnen Sie den Gashahn erst, wenn der Brenner korrekt angeschlossen ist. Am Ende eines Versuchs schliessen Sie den Gashahn wieder.

Geräte: Bunsenbrenner mit Gummischlauch, Abdampfschale, Tiegelzange

Chemikalien: Propangas

Entzünden und Regulieren des Brenners:

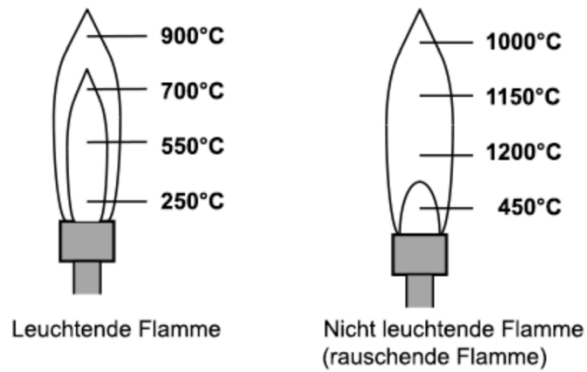
1. Verbinden Sie den Bunsenbrenner mit der Gasleitung.
2. Nehmen Sie den Brenner – wie auf der vorhergehenden Seite beschrieben – in Betrieb.
3. Stellen Sie durch Regulation der Luftzufuhr eine grosse leuchtende, dann eine entleuchtete, eine rauschende Flamme und zuletzt wieder die Sparflamme ein.
4. Halten Sie mit der Tiegelzange eine Abdampfschale in die leuchtende Flamme.

Was beobachten Sie auf der Unterseite der Abdampfschale?

Erklärung:

Temperaturzonen in der Brennerflamme

Die Flammentemperatur bei den genannten Gasbrennern lässt sich durch das Öffnen und Schliessen der Luftzufuhr regeln. Reines Gas erzeugt eine leuchtende Flamme von geringerer Temperatur, die allerdings stark russt. Beim Zumischen von Luft entsteht eine nicht leuchtende, rauschende Flamme mit blauem Kegel, die wesentlich heisser ist und nicht mehr russt.



Entsorgungshinweise:

Reiben Sie die Abdampfschale mit Haushaltspapier sauber und legen Sie es in die Kiste für dreckiges Geschirr. Die restlichen Utensilien werden wieder an den Ursprungsort versorgt.

1.6. Grundfertigkeiten im Labor

Theorie

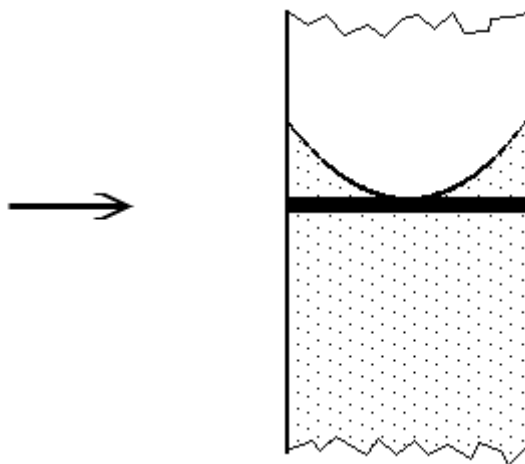
Bei der Arbeit im chemischen Laboratorium gibt es eine ganze Reihe von Tätigkeiten, die immer wieder anfallen. Da man üblicherweise mit dem Experiment an sich bereits genug beschäftigt ist, müssen diese wie selbstverständlich beherrscht werden.

Das exakte Abwägen von Stoffmengen oder das genaue Messen von Volumina sind unabdingbare Fertigkeiten, die ein Chemiker beherrschen muss. Ansonsten treten neben den unvermeidlichen **zufälligen Fehlern** auch unnötige **systematische Fehler** auf, die z.B. eine hinreichend genaue Analyse verunmöglichen.

Stoffmengen werden auf geeichten Waagen gemessen. Im Umgang mit Waagen sind die folgenden Regeln unbedingt zu beachten:

- Substanzen dürfen nicht direkt auf der Waagschale abgemessen werden. Man kann Wägebepapier, Bechergläser o.ä. verwenden.
- Waagen sind empfindliche Geräte. Achten Sie daher darauf, dass Sie beim Wägen keine Flüssigkeiten oder feste Substanzen verschütten.
- Das erlaubte Höchstgewicht darf nicht überschritten werden.

Flüssigkeitsvolumina können je nach Situation mit verschiedenen Hilfsmitteln abgemessen werden. **Messzylinder** verwendet man für geringe Genauigkeit, **Pipetten** und **Messkolben** für grosse Genauigkeit. (**Bechergläser** eignen sich nicht für Messungen!). Die Geräte sind so geeicht, dass der tiefste Punkt des Meniskus' der Flüssigkeitsoberfläche **auf Augenhöhe betrachtet** genau mit der Markierung übereinstimmen muss:



Ziele

1. Kenntnis der wichtigsten Grundoperationen (Pipettieren, Wägen, Erhitzen) im chemischen Labor.
2. Sichere und korrekte Handhabung der am häufigsten verwendeten Laborgeräte.
3. Sauberes Arbeiten.

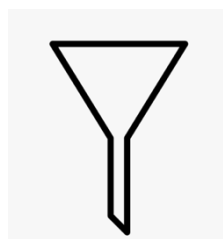
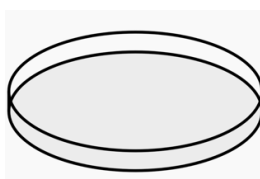
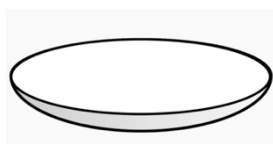
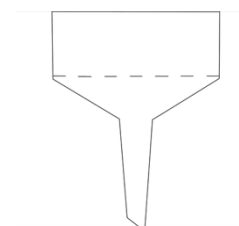
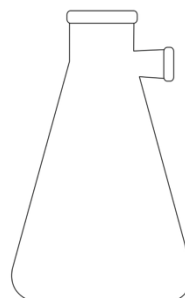
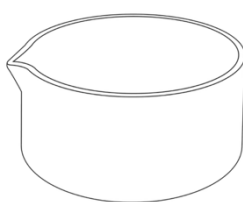
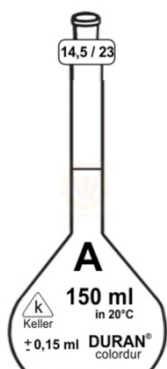
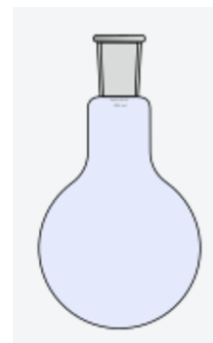
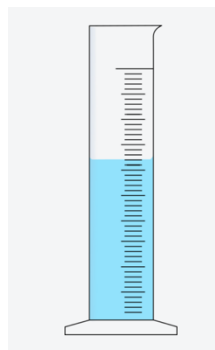
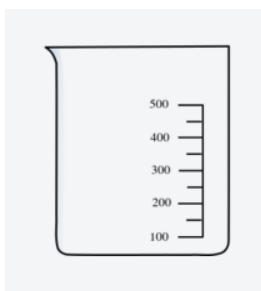
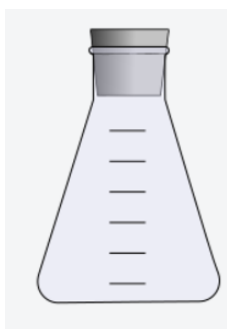
Experimente zu Labor-Grundfertigkeiten

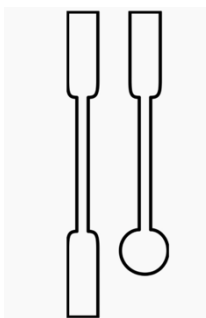
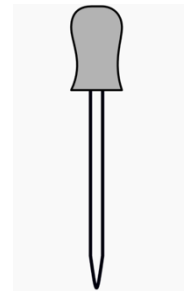
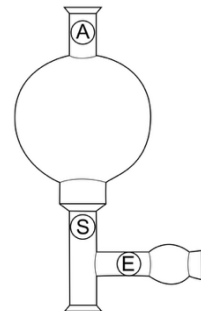
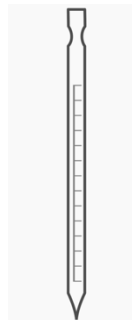
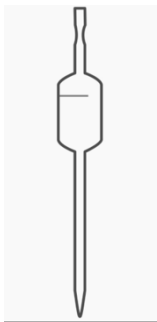
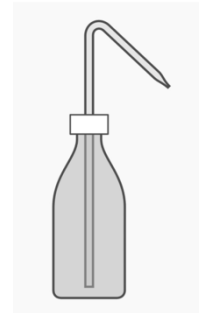
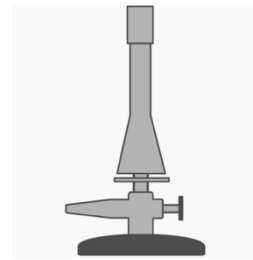
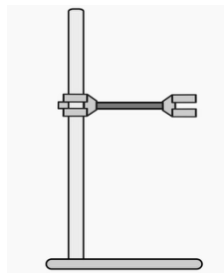
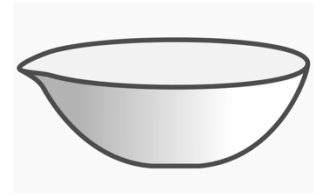
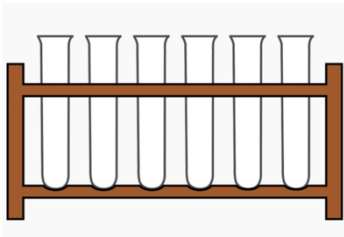
- Benennung der gebräuchlichsten Glaswaren und Hilfsmittel

Geräte: Becherglas, Erlenmeyerkolben, Messzylinder, Saugflasche, Messkolben, Rundkolben, Peleusball, Trichter, Reagenzgläser + Gestell, Reagenzglashalter, Dreifuss, Tiegelzange, Bunsenbrenner, Uhrglas, Petrischale, Mörser + Pistill, Vollpipette, Abdampfschale, Messpipette, Spatel + Polylöffel, Spritzflasche, Stativstange + Stativklemme + Muffe, Pasteurpipette, Nutsche, Kristallisierschale

Vorgehen:

1. Schreiben Sie die üblichen, korrekten Namen zu den untenstehenden Abbildungen hin.
2. Labormaterial-Memory spielen.





- **Wägen**

Geräte: Waage, Messkolben 100ml, Wägepapier

Chemikalien: Natriumchlorid

Vorgehen:

1. Wägen Sie auf dem Wägepapier genau 0.43 g Kochsalz ab.
2. Geben Sie das Natriumchlorid in den Messkolben.
3. Füllen Sie den Messkolben auf die Markierung 100 ml mit dest. Wasser auf.

- **Pipettieren**

Geräte: Peleusball, Vollpipette 25 ml, Messpipette 10 ml, Becherglas 250 ml, Becherglas 100 ml

Vorgehen:

1. Füllen Sie das 250 ml Becherglas mit Leitungswasser. Pipettieren Sie nun mit Hilfe der Vollpipette 25 ml des Wassers in das kleine Becherglas.
2. Pipettieren Sie mit Hilfe der Messpipette 5 ml des Wassers aus dem grossen ins kleine Becherglas.

- **Erhitzen einer Flüssigkeit**

Geräte: Bunsenbrenner, Zündhölzer, Reagenzglas, Reagenzglashalter

Vorgehen:

1. Nehmen Sie den Bunsenbrenner unter Berücksichtigung der Sicherheitsvorschriften in Betrieb.
2. Füllen Sie ein Reagenzglas $\frac{1}{4}$ voll mit Leitungswasser. Erhitzen Sie nun das Wasser bis zum Sieden, und dampfen Sie es bis zur Hälfte ein, ohne dass es herausspritzt.
3. Stellen Sie den Bunsenbrenner wieder ab.

Entsorgungshinweise:

Sämtliche Lösungen können unter Nachspülen mit Leitungswasser in den Abguss geschüttet werden.

Die benutzten Glaswaren werden in die Kiste für dreckiges Geschirr gelegt.