



## KAPITEL 1

# Sicherheit im Labor und chemisches Arbeiten

Laborregeln, GHS-Gefahrensymbole, Sicherheitsausrüstung, Erste Hilfe und dein Laborführerschein

### Lernziele – Das wirst du lernen:

- ✓ Ich kenne die wichtigsten Laborregeln.
- ✓ Ich kann die 9 GHS-Gefahrensymbole erkennen und erklären.
- ✓ Ich weiss, wie ich mich bei Unfällen im Labor verhalte.
- ✓ Ich kann einfache chemische Versuche sicher durchführen.

Lehrplan 21: NT.2.1 · NT.3.1

## Lernziele

- Ich kenne die 10 wichtigsten Laborregeln.
- Ich kann die 9 GHS-Gefahrensymbole erkennen und erklären.
- Ich weiss, wie ich mich bei Unfällen im Labor verhalte.
- Ich kann den Bunsenbrenner sicher bedienen.
- Ich kann einfache chemische Versuche sicher durchführen.

## Willkommen im Chemielabor!

Stell dir vor, du betrittst zum ersten Mal ein richtiges Chemielabor. Überall stehen Glasbehälter mit farbigen Flüssigkeiten, auf den Regalen reihen sich Flaschen mit geheimnisvollen Etiketten aneinander, und auf den Arbeitstischen liegen Geräte, die du vielleicht noch nie gesehen hast. Ein leichter Geruch liegt in der Luft – vielleicht etwas Essig, vielleicht etwas anderes. Es ist ein Ort, an dem Wissenschaft greifbar wird, an dem du mit eigenen Händen forschen und entdecken kannst. Doch bevor du auch nur ein einziges Reagenzglas in die Hand nimmst, musst du etwas Entscheidendes lernen: die **Sicherheit im Labor**.

Warum ist Sicherheit so wichtig? Die Antwort ist einfach: Im Chemielabor arbeiten wir mit Stoffen, die nützlich, aber auch gefährlich sein können. Manche Chemikalien können die Haut verätzen, andere sind brennbar oder sogar explosiv. Selbst scheinbar harmloses Wasser kann gefährlich werden, wenn man es auf heisses Öl giesst – es kommt zu einer heftigen Fettexplosion. In der Geschichte der Chemie gab es immer wieder Unfälle, die zeigen, wie wichtig Vorsicht und Wissen sind. Der schwedische Chemiker Alfred Nobel, der den berühmten Nobelpreis stiftete, arbeitete mit dem hochexplosiven Nitroglycerin. Bei einem tragischen Laborunfall im Jahr 1864 kam sein jüngerer Bruder Emil ums Leben. Nobel widmete danach sein Leben der Frage, wie man gefährliche Stoffe sicherer handhaben kann – und erfand das Dynamit, das Nitroglycerin in einer stabilen Form enthielt. Auch die berühmte Chemikerin Marie Curie arbeitete jahrelang ohne ausreichenden Schutz mit radioaktiven Substanzen und erkrankte schwer daran. Diese Beispiele zeigen uns: Selbst die klügsten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind nicht vor Gefahren geschützt, wenn sie die Sicherheitsregeln nicht beachten.

Heute wissen wir viel mehr über die Gefahren chemischer Stoffe als noch vor hundert Jahren. Es gibt internationale Kennzeichnungssysteme, Schutzausrüstungen und klare Regeln für das Arbeiten im Labor. In diesem Kapitel lernst du alles, was du wissen musst, um im Chemielabor sicher zu arbeiten. Du wirst die zehn goldenen Laborregeln kennenlernen, die neun GHS-Gefahrensymbole verstehen und wissen, was du bei einem Unfall tun musst. Ausserdem wirst du deinen ersten Versuch durchführen und am Ende sogar einen Laborführerschein erwerben können! Denn eines ist klar: Wer die Regeln kennt und beachtet, kann im Labor grossartige Entdeckungen machen – sicher und mit Freude. Also: Schutzbrille auf und los geht's!

## 1.1 Die 10 goldenen Laborregeln

Im Chemielabor gelten besondere Regeln, die dich und deine Mitschülerinnen und Mitschüler schützen. Jede einzelne Regel hat einen guten Grund. Wenn du die Regeln verstehst – und nicht nur auswendig lernst –, wirst du sie auch konsequent einhalten. Hier sind die zehn wichtigsten Regeln für sicheres Arbeiten im Labor:

### Körperschutz – Regeln 1-3

1

#### Kein Essen und Trinken im Labor

Im Labor können winzige Mengen von Chemikalien auf Oberflächen, an Händen oder in der Luft sein. Beim Essen oder Trinken könntest du diese Stoffe unbemerkt aufnehmen – schon kleinste Mengen giftiger Substanzen können gesundheitsschädlich sein. Deshalb gilt: Essen und Trinken bleiben draussen – auch Kaugummi!

*Warum?* Chemikalien sind oft geschmacks- und geruchlos. Du merkst eine Aufnahme nicht, bis es zu spät ist.

2

#### Schutzbrille immer tragen

Deine Augen sind extrem empfindlich und können nicht ersetzt werden. Schon ein winziger Spritzer einer Säure oder Lauge kann dein Augenlicht dauerhaft schädigen. Die **Schutzbrille** wird aufgesetzt, bevor der Versuch beginnt, und erst abgenommen, wenn alles aufgeräumt ist.

*Warum?* Augenspritzer entstehen in Millisekunden – ein Blinzeln schützt nicht.

3

#### Lange Haare zusammenbinden

Lange Haare können beim Arbeiten mit dem Bunsenbrenner oder anderen Flammen leicht Feuer fangen. Binde deine Haare immer zu einem Zopf oder stecke sie hoch. Auch lose Schals oder weite Ärmel sollten gesichert werden.

*Warum?* Haare leiten Feuer rasend schnell – ein offener Zopf kann sich innerhalb einer Sekunde entzünden.

## Umgang mit Chemikalien – Regeln 4-5

4

### **Nie an Chemikalien riechen – Fächelmethode anwenden**

Viele Chemikalien entwickeln Dämpfe, die Atemwege reizen oder vergiften können. Halte niemals die Nase direkt über ein Gefäss. Stattdessen: **Fächelmethode** – Gefäss in Abstand halten und den Dampf vorsichtig mit der Hand zur Nase fächeln.

*Warum?* Konzentrierte Dämpfe können Schleimhäute sofort schädigen – die Fächelmethode reduziert die eingeatmete Menge drastisch.

5

### **Chemikalien nie mit blossen Händen anfassen**

Viele Stoffe können die Haut reizen, verätzen oder durch sie in den Körper gelangen. Trage bei Bedarf **Schutzhandschuhe** und wasche dir nach jedem Versuch gründlich die Hände. Fasse Chemikalien grundsätzlich nur mit Spateln, Pipetten oder Pinzetten an.

*Warum?* Die Haut ist durchlässig – manche Stoffe werden aufgenommen, ohne dass man es bemerkt.

## Geräte und Ordnung – Regeln 6–9

6

### **Glasbruch sofort melden**

Glas kann zerbrechen, und Scherben sind gefährlich – sie verursachen Schnittwunden und können mit Chemikalien verunreinigt sein. Fasse Scherben niemals mit blossen Händen an. Melde den Glasbruch sofort der Lehrperson und räume mit Handbesen und Schaufel auf.

*Warum?* Kontaminierte Scherben können Wunden verätzen oder vergiften – normale Erste Hilfe reicht dann nicht.

7

### **Versuchsanleitung IMMER zuerst lesen**

Lies die gesamte Versuchsanleitung aufmerksam durch, bevor du auch nur ein Gerät aufbaust. Wenn du etwas nicht verstehst, frage nach! Wer die Anleitung nicht liest, kann gefährliche Fehler machen – z. B. Stoffe in der falschen Reihenfolge mischen.

*Warum?* Viele Unfälle passieren, weil man einen Schritt überspringt oder die Reihenfolge nicht beachtet.

8

### **Abfälle richtig entsorgen**

Chemische Abfälle dürfen nie in den Abfluss oder normalen Mülleimer. Im Labor gibt es spezielle Behälter für verschiedene Abfallarten. Frage immer die Lehrperson, wenn du nicht sicher bist, wohin ein Abfall gehört.

*Warum?* Falsch entsorgte Chemikalien landen im Grundwasser – was du hier weggibst, trinkst du in 10 Jahren vielleicht wieder.

9

### **Arbeitsplatz sauber halten**

Ein aufgeräumter Arbeitsplatz ist ein sicherer Arbeitsplatz. Räume nach jedem Versuch deinen Platz auf, wische die Arbeitsfläche ab und stelle alle Geräte und Chemikalien an ihren Platz zurück.

*Warum?* Herumstehende Gefässe werden umgestossen, offene Flaschen entwickeln Dämpfe – Unordnung multipliziert das Unfallrisiko.

## Notfall und Kommunikation – Regel 10

10

### Bei Unklarheiten **IMMER** die Lehrperson fragen

Es gibt keine dummen Fragen im Labor – nur gefährliches Schweigen. Wenn du unsicher bist, ein Versuch anders verläuft als erwartet oder dir etwas merkwürdig vorkommt: Frage sofort deine Lehrperson!

*Warum?* Unerwartetes im Labor kann der erste Hinweis auf eine gefährliche Reaktion sein – schweigen und abwarten kann Leben kosten.

### Übung: Laborregeln ergänzen

Ergänze die folgenden Sätze mit dem richtigen Begriff:

Im Labor trägt man immer eine \_\_\_\_\_ .

Lange Haare müssen \_\_\_\_\_ werden.

Chemikalien dürfen nie in den \_\_\_\_\_ gegossen werden.

Nach dem Experimentieren wäscht man sich gründlich die \_\_\_\_\_ .

## Hefteintrag: Die 5 wichtigsten Laborregeln

### Übertrage ins Heft:

1. Schutzbrille immer tragen – sie schützt deine Augen vor Spritzern.
2. Nie an Chemikalien riechen – verwende die Fächelmethode.
3. Versuchsanleitung immer zuerst vollständig lesen.
4. Kein Essen und Trinken im Labor – Vergiftungsgefahr!
5. Bei Unklarheiten sofort die Lehrperson fragen.

**Merksatz:** «Schutzbrille auf, Fächeln statt Schnüffeln, erst lesen – dann loslegen, nichts essen, immer fragen!»

---

---

---

## Aufgaben zu 1.1

**1.1a** ★ WISSEN Nenne die 10 goldenen Laborregeln in Stichworten.

---

---

**1.1b** ★ WISSEN Beschreibe die Fächelmethode: Wie geht man dabei vor und wann wendet man sie an?

---

---

**1.1c** ★★ VERSTEHEN Erkläre in eigenen Worten, warum man im Labor nicht essen oder trinken darf. Warum gilt das auch für Kaugummi?

---

---

---

### Niveau E - Erweitert

**1.1d** ★★★ ANWENDEN E/P Ein neuer Schüler kommt zum ersten Mal ins Labor. Er hat die Schutzbrille auf der Stirn, seine langen Haare hängen offen herunter und er kaut Kaugummi. Welche Regeln verletzt er? Was sagst du ihm?

---

---

---

---

**Niveau P – Vertiefung**

**1.1e** ★★★★★ ANALYSIEREN P Warum reicht es nicht, die Laborregeln nur auswendig zu lernen? Begründe, warum das Verstehen der Regeln wichtiger ist als das blosses Kennen. Nutze ein Beispiel aus den 10 Regeln.

---

---

---

---

---

## 1.2 Die 9 GHS-Gefahrensymbole

### Was ist das GHS?

Das **GHS (Globally Harmonized System)** ist ein weltweit einheitliches System zur Kennzeichnung gefährlicher Stoffe. Es wurde von den Vereinten Nationen entwickelt, damit in jedem Land dieselben Warnsymbole verwendet werden. Die Symbole bestehen aus einem schwarzen Piktogramm auf weissem Hintergrund, umrahmt von einem roten Diamanten (einer auf der Spitze stehenden Raute). So erkennst du auf einen Blick, welche Gefahr von einem Stoff ausgeht – egal ob in der Schweiz, in Japan oder in Brasilien. Jedes der neun Symbole steht für eine bestimmte Art von Gefahr. Im Folgenden lernst du alle neun kennen.


### **Im Alltag: GHS auf Putzmitteln – Gefahren direkt unter der Spüle**

Schau dir mal die Flaschen unter deiner Küchenspüle an: Rohrreiniger trägt oft GHS05 (ätzend) und GHS07 (reizend). WC-Reiniger enthält häufig Salzsäure – GHS05. Backofenspray mit Natronlauge trägt ebenfalls GHS05. Das GHS-System gilt nicht nur im Labor, sondern weltweit für alle gefährlichen Chemikalien – auch für Haushaltsprodukte. Die Symbole sagen dir exakt, welche Schutzbrille oder welche Handschuhe du beim Putzen tragen solltest. Wer die GHS-Symbole kennt, schützt sich auch zu Hause richtig.

### **Im Alltag: E-Bike-Akku-Brände – wenn GHS02 und GHS04 zusammentreffen**

Lithium-Ionen-Akkus in E-Bikes und Smartphones tragen die Symbole GHS02 (entzündbar) und GHS04 (unter Druck stehende Gase). Wenn ein Lithium-Akku beschädigt wird oder überhitzt, kann es zum sogenannten «Thermal Runaway» kommen: Eine exotherme Kettenreaktion heizt den Akku in Sekunden auf über 700 °C auf. Dabei entstehen entzündliche und giftige Gase (GHS02, GHS06), die sich explosionsartig entladen können. Deshalb dürfen beschädigte Akkus nie innen aufgeladen werden – die Feuerwehr empfiehlt, E-Bikes draussen zu laden.

### **Im Alltag: Pfefferspray – GHS07 als Selbstverteidigungsmittel**

Pfefferspray enthält Capsaicin, den Wirkstoff aus Chilischoten, in stark konzentrierter Form. Es trägt GHS07 (reizend/gesundheitsschädlich): Capsaicin reizt Schleimhäute, Augen und Atemwege extrem stark. Der Körper reagiert mit Tränenfluss, Schmerzen und Atemnot – alles Schutzreflexe. Im Labor treffen wir ähnliche Reizgase bei der Arbeit mit Ammoniak oder Salzsäuredämpfen an. Der Unterschied: Im Labor gibt es einen Abzug und eine Augendusche. Im Alltag ist man bei einem versehentlichen Kontakt mit Pfefferspray auf Frischwasser angewiesen.

## Aufgaben zu 1.2

**1.2a** ★ WISSEN Zeichne das GHS-Symbol für «entzündbar» (GHS02) ab und schreibe dazu, was es bedeutet.

---

---

**1.2b** ★ WISSEN Nenne zu jedem der folgenden GHS-Symbole den Namen und ein Alltagsbeispiel: GHS05, GHS06, GHS09.

---

---

**1.2c** ★★ VERSTEHEN Erkläre den Unterschied zwischen den Symbolen «ätzend» (GHS05) und «reizend» (GHS07). Warum gibt es zwei verschiedene Symbole für Stoffe, die die Haut schädigen?

---

---

---

### Niveau E – Erweitert

**1.2d** ★★★ ANWENDEN E/P Auf einer Flasche unter der Spüle zu Hause stehen die Symbole GHS05 (Ätzwirkung) und GHS09 (Umwelt). Um welches Produkt könnte es sich handeln? Welche Schutzmassnahmen triffst du beim Gebrauch und bei der Entsorgung?

---

---

---

---

**Niveau P – Vertiefung**

**1.2e** ★★★★★ **ERSCHAFFEN** P Gestalte ein Informationsplakat für das Schulzimmer, auf dem alle 9 GHS-Symbole dargestellt sind. Ergänze jedes Symbol mit einem Alltagsbeispiel und einer Schutzmassnahme. Begründe deine Auswahl der Beispiele.

---

---

---

---

---

---

---

---

## 1.3 Sicherheitsausrüstung und Erste Hilfe

### Sicherheitsausrüstung im Labor

Jedes Chemielabor verfügt über eine Grundausstattung an Sicherheitseinrichtungen und persönlicher *Schutzausrüstung*. Diese Ausrüstung ist nicht optional – sie ist Pflicht und kann im Notfall Leben retten. Du solltest wissen, wo sich jedes dieser Hilfsmittel in deinem Labor befindet und wie du es benutzt. Hier sind die wichtigsten Bestandteile der Sicherheitsausrüstung:



#### Schutzbrille

Schützt deine Augen vor Spritzern, Splittern und Dämpfen. Pflicht bei jedem Versuch.



#### Laborkittel

Schützt deine Kleidung und Haut vor Spritzern und Verunreinigungen.



#### Schutzhandschuhe

Schützen deine Hände vor Verätzungen und giftigen Substanzen.



#### Abzug

Saugt giftige Dämpfe ab. Arbeite im Abzug, wenn mit giftigen Stoffen gearbeitet wird.



#### Augendusche

Spült deine Augen bei Chemikalienkontakt sofort gründlich mit Wasser.



## Feuerlöscher

Zum Löschen von Bränden. Merke dir, wo der Feuerlöscher in deinem Labor steht!



## Löschdecke

Zum Ersticken von Bränden, besonders bei brennender Kleidung.

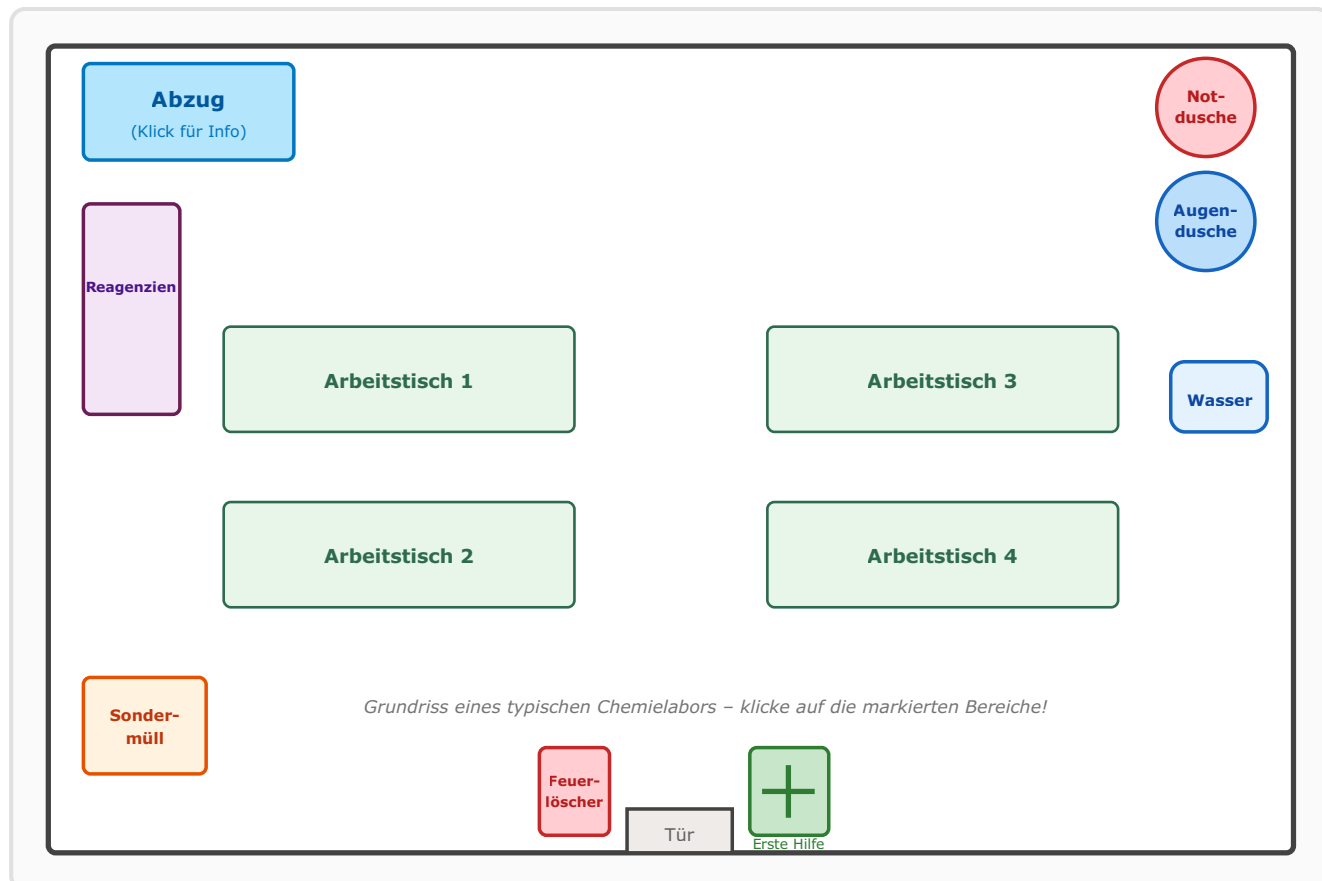


## Erste-Hilfe-Kasten


Enthält Pflaster, Verbände und Desinfektionsmittel für die Erstversorgung.

## Interaktives Laborlayout

Klicke auf die verschiedenen Bereiche des Labors, um mehr darüber zu erfahren:



## Erste Hilfe im Labor

 **Wichtig:** Bei jedem Unfall im Labor gilt: **Ruhe bewahren, Lehrperson sofort informieren!** Die folgenden Massnahmen sind Sofortmassnahmen, bis professionelle Hilfe eintrifft.

Trotz aller Vorsichtsmassnahmen können im Labor Unfälle passieren. Dann ist es entscheidend, dass du weisst, was zu tun ist. Schnelles und richtiges Handeln kann schlimme Folgen verhindern. Hier sind die wichtigsten Erste-Hilfe-Massnahmen für typische Laborunfälle:

### Verätzungen der Haut

1. Betroffene Stelle sofort unter fliessendes Wasser halten – mindestens 15 Minuten lang!
2. Kontaminierte Kleidung vorsichtig entfernen.
3. Nicht reiben oder kratzen.
4. Lehrperson informieren – bei grösseren Verätzungen Notruf 144.

### Verbrennungen

1. Betroffene Stelle sofort unter kühles (nicht eiskaltes!) Wasser halten.
2. Mindestens 10 Minuten kühlen.
3. Brandblasen niemals aufstechen!
4. Steril abdecken und Lehrperson informieren.

### Augenkontakt mit Chemikalien

1. Sofort zur Augendusche gehen!
2. Auge offen halten und mindestens 15 Minuten mit Wasser spülen.
3. Immer vom Nasenrücken weg nach aussen spülen.
4. Sofort Arzt aufsuchen – immer!

### Verschlucken von Chemikalien

1. Mund mit Wasser ausspülen, aber nicht schlucken.
2. Kein Erbrechen auslösen (Verätzungsgefahr im Rachen)!
3. Notruf 145 (Tox Info Suisse) oder 144 anrufen.
4. Verpackung/Etikett der Substanz bereithalten.

### Schnittwunden

1. Wunde unter fliessendem Wasser reinigen.
2. Auf mögliche Chemikalienkontamination achten.
3. Mit sterilem Verband aus dem Erste-Hilfe-Kasten abdecken.
4. Bei tiefen Schnitten oder starker Blutung: Lehrperson – Arzt!

**Merke dir diese Notrufnummern:**

**144** – Sanitätsnotruf (Rettungsdienst) | **145** – Tox Info Suisse (Vergiftungen) | **118** – Feuerwehr

**Übung: Erste Hilfe – Lückentext**

Fülle die Lücken aus. Die Antwort wird direkt geprüft.

Säure ins Auge: Zuerst mindestens \_\_\_\_\_ Minuten mit Wasser spülen, dann sofort zum Arzt.

Chemikalie auf der Haut: Sofort mit viel \_\_\_\_\_ spülen – mindestens 15 Minuten lang.

Einatmen giftiger Dämpfe: An die \_\_\_\_\_ Luft gehen und Bunsenbrenner sofort abstellen.

Bei einem Kleiderbrand: Hinlegen und \_\_\_\_\_ – niemals rennen, das facht die Flammen an.

Glasscherbe im Finger: Nicht selbst \_\_\_\_\_ – der Splitter kann tiefer rutschen und Gefässe verletzen.

Verätzung mit Lauge: Mit \_\_\_\_\_ Wasser spülen – niemals mit Säure neutralisieren.

**Im Alltag: Feuerwehr-Atenschutz – PSA in Extremsituationen**

Feuerwehrleute tragen bei Brandeinsätzen einen umluftunabhängigen Atenschutz (UAS) – eine Pressluftflasche auf dem Rücken mit Atemmaske. Das Prinzip ist dasselbe wie im Labor: Schutz vor giftigen Gasen und Rauch. Im Brandrauch entstehen Kohlenmonoxid (CO), Blausäure (HCN) und zahllose Verbrennungsprodukte, die schon nach wenigen Atemzügen tödlich sein können. Ein normaler Atenschutz (Staubmaske) schützt davor nicht – nur ein geschlossenes System mit eigenem Luftvorrat schützt zuverlässig. Dasselbe Prinzip gilt im Labor, wenn mit hochgiftigen Dämpfen gearbeitet wird.

## Aufgaben zu 1.3

**1.3a** ★ WISSEN Nenne vier Gegenstände der persönlichen Sicherheitsausrüstung im Labor und beschreibe kurz ihre Funktion.

---

---

**1.3b** ★ WISSEN Nenne die drei wichtigsten Schweizer Notrufnummern für Laborunfälle und ordne ihnen die richtige Funktion zu.

---

---

**1.3c** ★★ VERSTEHEN Erkläre, warum man bei Verschlucken einer Chemikalie kein Erbrechen auslösen darf. Was könnte sonst passieren?

---

---

---

### Niveau E – Erweitert

**1.3d** ★★★ ANWENDEN E/P Dein Mitschüler verbrennt sich am Bunsenbrenner die Hand. Beschreibe in der richtigen Reihenfolge alle Erste-Hilfe-Schritte, die du unternimmst.

---

---

---

---

### Niveau P – Vertiefung

**1.3e** ★★★★★ ANALYSIEREN P Vergleiche die Notfallmassnahmen bei «Verätzung der Haut» und «Verbrennung». Was haben sie gemeinsam, wo unterscheiden sie sich? Begründe die Unterschiede.

---



---



---



---



---

## Typische Laborunfälle und Prävention

Klappe die häufigsten Unfallarten auf und lerne, wie du sie vermeidest:

### Verätzung durch Säure

**Ursache:** Hautkontakt mit konzentrierten Säuren (z. B. Salzsäure, Schwefelsäure) durch Spritzer oder verschüttete Flüssigkeit.

**Prävention:** Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen. Säuren immer langsam und vorsichtig umgiessen. Nie Wasser in Säure giessen, sondern immer Säure ins Wasser («Erst das Wasser, dann die Säure, sonst geschieht das Ungeheure!»).

**Sofortmassnahme:** Betroffene Stelle sofort mindestens 15 Minuten unter fliessendes Wasser halten. Kontaminierte Kleidung entfernen. Lehrperson informieren, bei grossflächiger Verätzung Notruf 144.

### Verbrennung am Bunsenbrenner

**Ursache:** Berührung der heissen Flamme oder des heissen Dreifusses. Häufig durch Unachtsamkeit, offene Haare oder zu weite Kleidung.

**Prävention:** Haare zusammenbinden, weite Ärmel hochkrempeln. Bunsenbrenner nur unter Aufsicht anzünden. Heisse Geräte mit Tiegelzange anfassen. Flamme nach Gebrauch sofort löschen.

**Sofortmassnahme:** Betroffene Stelle sofort unter kühles (nicht eiskaltes!) Wasser halten, mindestens 10 Minuten kühlen. Brandblasen nicht aufstechen. Steril abdecken und Lehrperson informieren.

### **Glasbruch und Schnittverletzung**

**Ursache:** Zerbrochene Reagenzgläser, Bechergläser oder Thermometer. Häufig durch falsches Einspannen, Erhitzen ohne Schutz oder Umstossen auf dem Arbeitsplatz.

**Prävention:** Glasgeräte vorsichtig handhaben. Reagenzgläser beim Erhitzen schräg halten und nie auf Personen richten. Arbeitsplatz aufgeräumt halten, damit Gläser nicht umfallen.

**Sofortmassnahme:** Scherben nie mit blossen Händen anfassen – Handbesen und Schaufel verwenden. Schnittwunde unter fliessendem Wasser reinigen, auf Chemikalienkontamination achten. Mit sterilem Verband abdecken, Lehrperson informieren.



## 1.4 Dein erstes Experiment: Die Kerze beobachten



## Experiment 1: Die Kerze beobachten

### Fragestellung

Was passiert, wenn man ein Becherglas über eine brennende Kerze stülpt? Warum erlischt die Flamme?

### Hypothese

Formuliere eine Vermutung, bevor du den Versuch durchführst:

### Material

1 Teelichtkerze

Feuerzeug oder Streichhölzer

Stoppuhr (oder Handy-Timer)

1 Becherglas (250 ml)

1 feuerfeste Unterlage

**Sicherheit:** Schutzbrille tragen! Lange Haare zusammenbinden. Kerze auf feuerfeste Unterlage stellen. Vorsicht beim Anzünden!

### Durchführung

1. Stelle die Kerze auf die feuerfeste Unterlage und zünde sie an.
2. Beobachte die brennende Kerze 30 Sekunden lang genau. Notiere deine Beobachtungen in der Tabelle.
3. Starte die Stoppuhr und stülpe das Becherglas vorsichtig über die brennende Kerze.
4. Beobachte genau, was passiert. Notiere die Zeit, bis die Flamme erlischt.
5. Warte 10 Sekunden, dann hebe das Becherglas vorsichtig an.

### Beobachtungstabelle

Was beobachtest du?	Offene Kerze	Kerze unter Becherglas
Was siehst du? (Flamme, Farbe, Rauch)		
Was riechst du?		
Was passiert mit der Flamme?		
Wie lange brennt die Kerze?		

## Auswertung

### NIVEAU A

Beschreibe in eigenen Worten, was du beobachtet hast. Was ist mit der Flamme passiert?

### NIVEAU E

Erkläre, warum die Flamme unter dem Becherglas erlischt. Was braucht eine Flamme zum Brennen?

### NIVEAU P

Überlege: Wenn du ein doppelt so grosses Becherglas verwenden würdest, würde die Kerze dann länger brennen? Begründe deine Vermutung und beschreibe, wie du das experimentell überprüfen könntest.

## Interaktiv: Bunsenbrenner-Flamme

Verändere die Luftzufuhr und beobachte, wie sich Flammentyp und Temperatur verändern.

### **Im Alltag: Wunderkerzen – Metallsalze und Oxidation**

Die bunten Funken einer Wunderkerze entstehen durch oxidative Verbrennung von Metallpulvern: Eisenpulver glüht weiss-orange, Magnesiumpulver strahlt blendend weiss. Die Farben in Feuerwerkskörpern kommen von Metallsalzen – Strontiumsalze leuchten rot, Bariumsalze grün, Kupfersalze blau. Das sind dieselben Phänomene wie bei der Flammenfärbung im Chemielabor: Metallionen absorbieren Energie und geben sie als sichtbares Licht wieder ab. Eine Wunderkerze brennt bei über 1800 °C – heisser als viele Industrieöfen. GHS-Symbole auf Feuerwerkskörpern: GHS01 (explosiv) und GHS02 (entzündbar).

### **Im Alltag: Airbag-Auslösung – exothermer Zerfall in Millisekunden**

Ein Airbag enthält Natriumazid ( $\text{NaN}_3$ ), eine Verbindung, die unter GHS01 (explosiv) und GHS06 (giftig) fällt. Bei einem Aufprall löst ein elektrischer Impuls innerhalb von 30 Millisekunden eine schnelle Zersetzungsreaktion aus: Das Natriumazid zerfällt in Stickstoffgas ( $\text{N}_2$ ) und Natriummetall. Das entstehende Gas bläst den Airbag in unter 50 ms auf – schneller als ein Lidschlag. Das Natriummetall reagiert sofort weiter mit Oxidationsmitteln im Airbag zu harmlosen Verbindungen. Ein perfekt geplanter, kontrollierter chemischer Ablauf rettet Leben – das ist angewandte Chemie.

## Aufgaben zu 1.4

**1.4a** ★ WISSEN Beschreibe drei Beobachtungen, die du beim Brennen einer offenen Kerze machen kannst.

---

---

**1.4b** ★ WISSEN Welche Materialien brauchst du für den Kerzenversuch? Zähle alle auf.

---

---

**1.4c** ★★ VERSTEHEN Warum erlischt die Kerze unter dem Becherglas? Erkläre den Zusammenhang mit Sauerstoff.

---

---

---

### Niveau E - Erweitert

**1.4d** ★★★ ANWENDEN E/P Zeichne den Versuchsaufbau (Kerze unter Becherglas) und beschrifte alle Teile sorgfältig. Zeichne auch die Flamme vor und nach dem Überstülpen.

---

---

---

---

**Niveau P – Vertiefung**

**1.4e** ★★★★★ **ERSCHAFFEN** P Entwirf ein eigenes Experiment, mit dem du herausfinden kannst, ob die Grösse des Becherglases die Brenndauer der Kerze beeinflusst. Beschreibe Hypothese, Material, Durchführung und wie du die Ergebnisse auswerten würdest.

---

---

---

---

---

---

---



## 1.5 Experiment: Wasser erhitzen – Temperaturverlauf messen



## Experiment 2: Wasser erhitzen – Temperaturverlauf messen

### Fragestellung

Wie verändert sich die Temperatur von Wasser beim Erhitzen? Steigt die Temperatur gleichmässig an?

### Hypothese

Formuliere eine Vermutung über den Temperaturverlauf:

### Material

Becherglas (250 ml)

100 ml kaltes Leitungswasser

Bunsenbrenner

Stativ mit Muffe und Ring

Drahtnetz mit Keramikeinlage

Thermometer (-10 °C bis 110 °C)

Stoppuhr

**Sicherheit:** Schutzbrille tragen! Bunsenbrenner nur unter Aufsicht der Lehrperson anzünden. Vorsicht: Heisses Glas sieht aus wie kaltes Glas! Heisse Geräte nie direkt anfassen – Zange verwenden.

### Durchführung

1. Baue das Stativ mit Ring und Drahtnetz auf.
2. Fülle 100 ml kaltes Wasser ins Becherglas und stelle es auf das Drahtnetz.
3. Hänge das Thermometer so ein, dass es ins Wasser ragt, aber den Boden nicht berührt.
4. Miss die Anfangstemperatur und trage sie in die Tabelle ein.
5. Zünde den Bunsenbrenner an und beginne gleichzeitig die Stoppuhr.
6. Lies alle 60 Sekunden die Temperatur ab und notiere sie in der Tabelle.
7. Beobachte das Wasser genau: Wann siehst du Bläschen? Wann beginnt es zu kochen?
8. Beende den Versuch, sobald das Wasser 2 Minuten lang kocht.

### Messwerttabelle

Zeit (min)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Temperatur (°C)											
Beobachtung											

### Auswertung

#### NIVEAU A

Bei welcher Temperatur hat das Wasser angefangen zu kochen? Beschreibe, was du beobachtet hast.

**NIVEAU E**

Zeichne ein Diagramm (x-Achse: Zeit, y-Achse: Temperatur). Beschreibe den Kurvenverlauf. Warum steigt die Temperatur ab einem bestimmten Punkt nicht mehr weiter an?

**NIVEAU P**

Der Siedepunkt von Wasser liegt bei 100 °C auf Meereshöhe. In der Schweiz liegt er je nach Höhe etwas tiefer. Recherchiere: Wie hoch liegt dein Wohnort, und wie beeinflusst das den Siedepunkt? Berechne den ungefähren Siedepunkt für Basel (260 m ü. M.).

  **Im Alltag: Haushaltschemikalien mischen – eine gefährliche Reaktion**

Wer Essigreiniger (Säure) mit Chlorreiniger (Natriumhypochlorit, eine Lauge) mischt, produziert Chlorgas – ein giftiges, stechendes Gas, das die Lunge angreift. Chlorgas trägt GHS06 (akut giftig) und GHS05 (ätzend). Im Ersten Weltkrieg wurde Chlorgas als Kampfstoff eingesetzt. Heute passieren solche Vergiftungen unbeabsichtigt in Haushalten, weil die Etiketten nicht gelesen werden. Die Regel aus dem Labor gilt auch zu Hause: Chemikalien nie mischen, ohne die Etiketten gelesen zu haben. Und: immer für gute Lüftung sorgen.

  **Im Alltag: Atemalkohol-Test – chemischer Nachweis mit Farbreaktion**

Der Alkoholtest der Polizei nutzt eine Redoxreaktion: Ethanol ( $C_2H_5OH$ ) wird durch Kaliumdichromat ( $K_2Cr_2O_7$ ) zu Essigsäure oxidiert. Dabei ändert sich die Farbe von orange ( $Cr^{6+}$ ) zu grün ( $Cr^{3+}$ ) – je mehr Alkohol, desto stärker die Farbänderung. Moderne Geräte messen die Lichtabsorption dieser Farbänderung elektronisch. Das Prinzip ist dasselbe wie bei Nachweisreaktionen im Chemielabor: Eine kontrollierte Reaktion mit sichtbarer Farbänderung zeigt die Anwesenheit eines Stoffes an. Kaliumdichromat trägt GHS05, GHS06 und GHS08 – es ist ätzend, giftig und krebserzeugend.

## Aufgaben zu 1.5

**1.5a** ★ WISSEN Bei welcher Temperatur siedet Wasser auf Meereshöhe? Was beobachtest du, wenn Wasser siedet?

---

---

**1.5b** ★ WISSEN Nenne drei Sicherheitsregeln, die du beim Arbeiten mit dem Bunsenbrenner beachten musst.

---

---

**1.5c** ★★ VERSTEHEN Erkläre, warum die Temperatur des Wassers ab einem bestimmten Punkt nicht mehr weiter ansteigt, obwohl du weiter heizt.

---

---

---

### Niveau E – Erweitert

**1.5d** ★★★ ANWENDEN E/P Zeichne ein Temperatur-Zeit-Diagramm für das Erhitzen von Wasser. Beschrifte die Achsen und markiere den Siedepunkt.

---

---

---

---

**Niveau P – Vertiefung**

**1.5e** ★★★★★ ANALYSIEREN **P** Vergleiche: Was wäre anders, wenn du statt 100 ml nur 50 ml Wasser erhitzen würdest? Und was, wenn du 200 ml nimmst? Erkläre, wie die Wassermenge den Temperaturverlauf und die Siedetemperatur beeinflusst.

---

---

---

---

---

## 1.6 Fachsprache der Chemie

Bevor wir mit den Experimenten beginnen, wollen wir einige grundlegende Fachbegriffe klären. In der **Chemie** geht es um Stoffe, ihre Eigenschaften und ihre Veränderungen. Wie in jeder Wissenschaft gibt es eine eigene Fachsprache, die du Schritt für Schritt kennenlernen wirst. Hier sind die wichtigsten Grundbegriffe:

### Chemie

Die Naturwissenschaft, die sich mit dem Aufbau, den Eigenschaften und den Umwandlungen von Stoffen beschäftigt. Sie untersucht, woraus die Dinge bestehen und wie sie sich verändern können.

### Stoff

Alles, was eine Masse hat und Raum einnimmt, wird in der Chemie als **Stoff** bezeichnet. Wasser, Eisen, Zucker, Luft – das alles sind Stoffe. Jeder Stoff hat bestimmte Eigenschaften, die ihn von anderen Stoffen unterscheiden (z. B. Farbe, Geruch, Schmelzpunkt).

### Reinstoff

Ein **Reinstoff** besteht aus nur einer einzigen Sorte von Teilchen. Er hat immer dieselben, klar definierten Eigenschaften. Beispiele: reines Wasser (destilliertes Wasser), reines Eisen, reiner Zucker (Saccharose). Reinstoffe werden weiter unterteilt in Elemente und Verbindungen.

### Gemisch

Ein **Gemisch** besteht aus zwei oder mehr Reinstoffen, die miteinander vermischt sind. Die Eigenschaften eines Gemischs hängen davon ab, aus welchen Stoffen es besteht und in welchem Verhältnis. Beispiele: Luft (Gemisch aus Stickstoff, Sauerstoff und weiteren Gasen), Salzwasser, Granit.

### Experiment (Versuch)

Ein **Experiment** ist ein geplanter, wissenschaftlicher Versuch, mit dem eine Frage oder Vermutung überprüft wird. Experimente werden unter kontrollierten Bedingungen durchgeführt und genau dokumentiert, damit sie von anderen wiederholt werden können.

### **Hypothese**

Eine *Hypothese* ist eine begründete Vermutung, die man durch ein Experiment überprüfen kann. Beispiel: «Wenn ich das Becherglas über die Kerze stülpe, wird die Flamme erlöschen, weil der Sauerstoff verbraucht wird.»

### **Beobachtung**

Die *Beobachtung* beschreibt, was du bei einem Experiment mit deinen Sinnen wahrnimmst: Was siehst, hörst, riechst oder fühlst du? Wichtig: Eine Beobachtung beschreibt nur, was passiert – sie erklärt es nicht!

### **Auswertung**

In der *Auswertung* erklärst und deutest du deine Beobachtungen. Du versuchst, die Ergebnisse des Experiments zu verstehen und mit deiner Hypothese zu vergleichen. War die Vermutung richtig oder falsch? Was hast du gelernt?

## Aufgaben zu 1.6

**1.6a** ★ WISSEN Definiere die folgenden Fachbegriffe in eigenen Worten: Stoff, Reinstoff, Gemisch, Hypothese.

---

---

**1.6b** ★ WISSEN Was ist der Unterschied zwischen einer Beobachtung und einer Auswertung? Gib jeweils ein Beispiel.

---

---

**1.6c** ★★ VERSTEHEN Ordne die folgenden Stoffe in «Reinstoff» oder «Gemisch» ein und begründe: Leitungswasser, destilliertes Wasser, Luft, Eisen, Orangensaft.

---

---

---

### Niveau E – Erweitert

**1.6d** ★★★ ANWENDEN E/P Du hast ein unbekanntes weisses Pulver vor dir. Formuliere eine Hypothese, was es sein könnte, und plane ein einfaches Experiment, um deine Vermutung zu überprüfen. Beschreibe, welche Beobachtungen du erwartest.

---

---

---

---

**Niveau P – Vertiefung**

**1.6e** ★★★★★ **ERSCHAFFEN** P Erstelle ein eigenes Glossar mit mindestens 10 Fachbegriffen aus Kapitel 1. Formuliere zu jedem Begriff eine eigene Definition und ein Alltagsbeispiel. Ordne die Begriffe sinnvoll in Kategorien (z. B. «Sicherheit», «Fachsprache», «Geräte»).

---

---

---

---

---

---

---

---





## Zusammenfassung – Kapitel 1

### Die wichtigsten Inhalte auf einen Blick

- **10 goldene Laborregeln** – Die Grundlage für sicheres Arbeiten im Chemielabor: Schutzbrille tragen, kein Essen/Trinken, Fächelmethode anwenden, Anleitungen lesen, Lehrperson fragen.
- **9 GHS-Gefahrensymbole** – Ein weltweit einheitliches System zur Kennzeichnung gefährlicher Stoffe. Schwarzes Piktogramm in rotem Diamant aufweissem Grund.
- **Sicherheitsausrüstung** – Schutzbrille, Laborkittel, Handschuhe, Abzug, Augendusche, Feuerlöscher, Löschdecke, Erste-Hilfe-Kasten.
- **Erste Hilfe** – Sofortmassnahmen bei Verätzungen (Wasser!), Verbrennungen (kühlen!), Augenkontakt (Augendusche!), Verschlucken (Notruf 145!), Schnittwunden (reinigen, verbinden).
- **Fachsprache der Chemie** – Grundbegriffe: Stoff, Reinstoff, Gemisch, Experiment, Hypothese, Beobachtung, Auswertung.
- **Experiment 1: Kerze beobachten** – Die Kerze erlischt unter dem Becherglas, weil der Sauerstoff verbraucht wird.
- **Experiment 2: Wasser erhitzen** – Wasser siedet bei ca. 100 °C. Beim Sieden bleibt die Temperatur konstant.
- **Notrufnummern:** 144 (Sanität), 145 (Vergiftungen), 118 (Feuerwehr).

### Prüfungsrelevante Themen

- Die 10 Laborregeln und ihre Begründungen
- Alle 9 GHS-Symbole: Piktogramm, Name, Bedeutung, Beispielsubstanzen
- Erste-Hilfe-Massnahmen bei den 5 häufigsten Laborunfällen
- Fachbegriffe: Stoff, Reinstoff, Gemisch, Experiment, Hypothese, Beobachtung, Auswertung
- Fächelmethode – was ist das und warum?

### Fachbegriffe-Glossar

**Auswertung** – Die Erklärung und Deutung der Beobachtungen eines Experiments.

**Beobachtung** – Das, was man bei einem Experiment mit den Sinnen wahrnimmt (ohne Erklärung).

**Chemie** – Die Wissenschaft von den Stoffen, ihren Eigenschaften und Umwandlungen.

**Experiment** – Ein geplanter wissenschaftlicher Versuch zur Überprüfung einer Hypothese.

**Fächelmethode** – Technik zum sicheren Riechen: Mit der Hand Dampf zur Nase fächeln, nie direkt riechen.

**Gemisch** – Besteht aus zwei oder mehr Reinstoffen, die vermischt sind (z. B. Luft, Salzwasser).

**GHS** – Globally Harmonized System: Weltweit einheitliches Kennzeichnungssystem für Gefahrstoffe.

**Hypothese** – Eine begründete Vermutung, die durch ein Experiment überprüft werden kann.

**Reinstoff** – Ein Stoff, der aus nur einer Sorte Teilchen besteht (z. B. reines Wasser, Eisen).

**Stoff** – Alles, was Masse hat und Raum einnimmt. Grundbegriff der Chemie.

**Schutzausrüstung** – Ausrüstung zum Schutz im Labor: Schutzbrille, Kittel, Handschuhe usw.

Re:aktiv – Lehrmittel Chemie 8. Klasse Sekundarschule Basel-Landschaft | Lehrplan 21 BL

Re:aktiv

Lehrmittel Glossar Lernkarten Datenschutz Impressum

Lehrplan 21 BL · Fachbereich NT

Ein Projekt von Lucca Spohn · © 2025/26