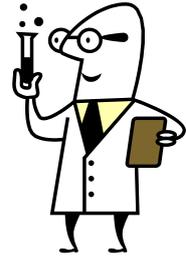
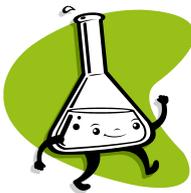


## Methodenkarte Experimentieren I

Ein Experiment dient in den Naturwissenschaften dazu, ein Phänomen, einen Sachverhalt oder einen Vorgang anhand eines Modells/Versuchs kontrolliert nachzuahmen. Die Ergebnisse werden dadurch anschaulich und so können Antworten auf die vorher gestellten Fragen gegeben werden. Damit euer Experiment gelingt und die Auswertungen korrekt sind, müsst ihr folgende Dinge beachten.



### Versuchsdurchführung



- Lest euch zunächst die Anleitung genau durch und gebt sie in euren eigenen Worten wieder.
- Sucht euch alle Materialien zusammen und baut den Versuch auf.
- Überlegt euch, welche Fehler bei der Durchführung auftreten könnten und vermeidet diese gezielt.
- Führt den Versuch nun durch.

### Beobachtungen



- Beobachten bedeutet die gezielte Wahrnehmung von naturwissenschaftlichen Phänomenen mit den Sinnesorganen (Also beschränkt euch nicht nur auf das, was ihr sehen könnt!).
- Beobachtet während und nach dem Versuch die auftretenden Veränderungen sehr genau.
- Notiert euch diese geordnet nach der Reihenfolge der Ereignisse (nummeriert die Beobachtungen, damit ihr sie später einzeln auswerten könnt).
- Tragt die Ergebnisse gegebenenfalls in eine Tabelle ein.
- Beschreibt dabei jedoch nur, was ihr wirklich beobachten könnt und interpretiert und schlussfolgert noch nicht.

#### Beobachtung und Schlussfolgerung trennen!



**Beispiel:** Beschreibt, was ihr auf diesem Bild seht.

**Falsch:** Spuren zweier Tiere im Schnee, die aufeinandertreffen.

**Richtig:** Unterschiedlich große schwarze Flecken, die in zwei Linien angeordnet sind und unten im Bild zusammenführen.

## Methodenkarte Experimentieren I

### Schlussfolgerungen



- Gebt Erklärungen für alle eure einzelnen Beobachtungen.
- Betrachtet dabei verschiedene Ebenen.

#### Beispiel: Lösen von Salz in Wasser

**Beobachtung:** Gibt man einen Teelöffel Salz in ein Becherglas mit Wasser, so ist das Salz nach etwas Rühren nicht mehr zu sehen.

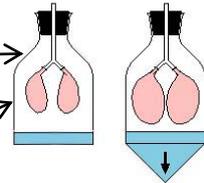
**Erklärung (Stoffebene):** Das Salz hat sich im Wasser gelöst.

**Erklärung (Teilchenebene):** Das Salz besteht aus Natriumchlorid. Die Kristalle von Natriumchlorid lösen sich in Wasser, da die polaren Wassermoleküle die einzelnen Natrium- und Chlorid-Ionen aus dem Kristall lösen.

- Macht euch bewusst, ob euer Versuch als Modell für ein reales Objekt dienen sollte, wie in dem Beispiel:

Luftballons=  
Lungenflügel

Gummimembran=  
Zwerchfell



Hier wird die Bauchatmung anhand eines Modells in einer Glasflasche mit zwei Luftballons und einer Gummimembran nachgestellt. Das reale Objekt ist demnach der menschliche Oberkörper mit Zwerchfell und Lungenflügeln.

Quelle:  
<http://dennismoch.de/Schulpage/Hoptpot/Atmung/Funktionsmodell.htm>

**Beobachtung:** Zieht man an der blauen Gummimembran, blähen sich die Luftballons auf.

**Erklärung auf das reale Objekt bezogen:** Zieht sich das Zwerchfell beim Einatmen nach unten

entsteht ein Unterdruck, der die Lungenflügel mit Luft füllt.

Bezieht die Erklärungen auf das reale Objekt, das euer Modell darstellen soll.

- Was passiert mit dem Objekt?
- Welche Folgen könnte dies haben?

## Methodenkarte Experimentieren II

In diesem Experiment sollt ihr mehrere Versuchsreihen aufnehmen. Bevor ihr beginnt, lest euch zunächst die gesamte Aufgabe durch und besprecht euer genaues Vorgehen. Es hilft euch, wenn ihr folgende Fragen beantwortet:

- Welche Daten müssen in die Tabelle aufgenommen werden?
- Wie stellt ihr die Daten in der Tabelle dar, damit ihr sie später am einfachsten vergleichen könnt?
- Mit welchem Wert beginnt ihr bei der Messung?
- Beachtet während des Versuches sinnvolle Abstände für alle Messreihen zu finden.



## Methodenkarte Fachtexte lesen



Um einen Fachtext zu verstehen und die wichtigsten Inhalte wiedergeben zu können, bedarf es einer überdachten Strategie. Diese 4-Schritt-Lesemethode wird euch helfen, schwierige Texte zu verstehen und somit die Inhalte gezielt auf die Aufgaben anwenden zu können.

### Schritt 1: Text überfliegen

- Überfliegt den Text und verschafft euch einen Überblick.
- Lest dabei alle Überschriften und hervorgehobenen (fette, kursive...) Wörter.
- Schaut euch alle Absätze kurz an.

### Schritt 2: Fragen bewusstmachen

- Überlegt euch kurz, was ihr von dem Text erfahren wollt.
- Bezieht euch dabei auf die Fragen in den Aufgaben.

### Schritt 3: Gründliches Lesen

- Nehmt einen Textmarker zur Hand und lest den Text Satz für Satz sehr gründlich durch.
- Unterstreicht wichtige Begriffe, markiert unbekannte Wörter und unverständene Textstellen. Schlagt unbekannte Wörter in Lexikon nach.
- Hebt Textstellen, die auf W- oder andere Fragen eine Antwort geben, dadurch hervor, dass du das Fragewort oder eine kurze Notiz an den Rand schreibst. (W-Fragen sind z.B. wer, was, wo, wie, warum?)

### Schritt 4: Inhalte besprechen

- Erklärt euch gegenseitig kurz den Inhalt des Textes.
- Beantwortet mündlich die an den Text gestellten Fragen.
- Beantwortet nun schriftlich die Aufgaben.

## Methodenkarte Koordinatensystem I

NaturwissenschaftlerInnen arbeiten häufig mit vielen Messdaten, die sich in einem Koordinatensystem übersichtlich darstellen lassen. Wie man ein solches Koordinatensystem richtig erstellt und die Messwerte richtig einträgt, könnt ihr mit dieser Hilfe lernen.

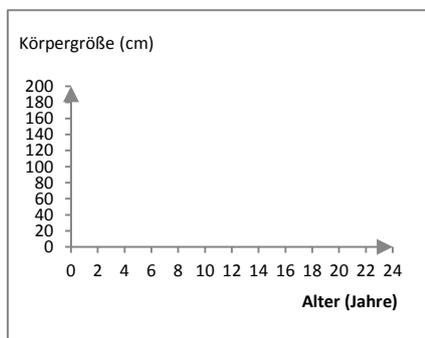
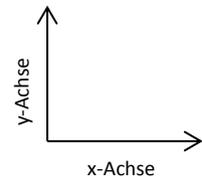


**Die Erstellung eines Koordinatensystems und das Eintragen von Messwerten wird hier anhand eines Beispiels erklärt:**

In einer Langzeitstudie wurden die Körpergröße und das zugehörige Alter aufgenommen. Dabei sind folgende Daten entstanden:

Alter von Karl (Jahre)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
Körpergröße von Karl (cm)	0	80	105	120	131	143	154	163	173	176	176	176

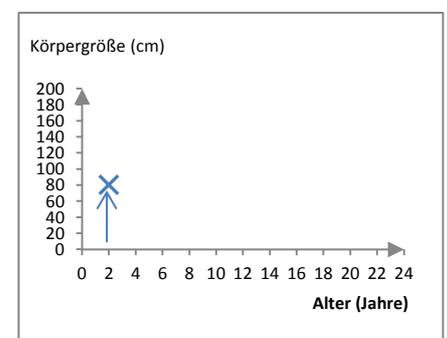
**Koordinatensystem zeichnen:** Ein Koordinatensystem hat immer zwei Achsen, die x- und die y-Achse. Zeichnet diese beiden Achsen über eine ganze DIN A 4-Seite.

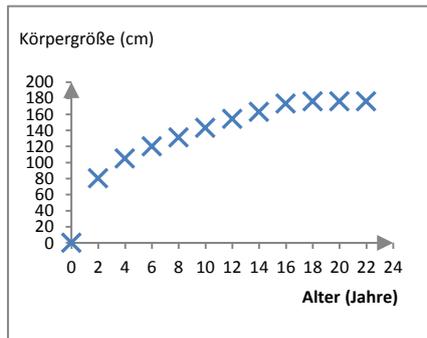


**Koordinatensystem beschriften:** Auf der y-Achse wird immer der Wert dargestellt, der von dem Wert der x-Achse abhängt. In dem Beispiel ist die Körpergröße vom Alter abhängig.

1. Beschriftet die Achsen mit den Größen (z.B. Körpergröße, Alter) wie im Beispiel links.
2. Markiert die Achsenabschnitte und schreibt die Zahlenwerte dazu (z. B. 0, 2, ..., 24 auf der x-Achse). Achtet darauf, möglichst das ganze Blatt für eure einzutragenden Daten zu nutzen.

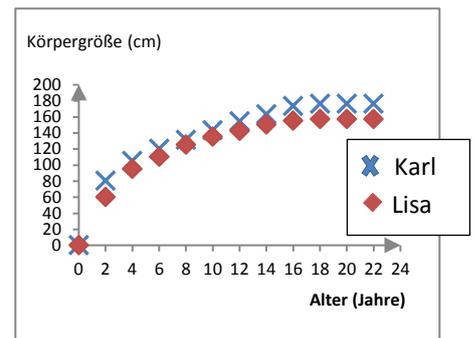
**Eintragen der Werte:** Zum Eintragen der Wertepaare nimmt man den ersten Wert der x-Achse und geht senkrecht nach oben, bis man den Wert der y-Achse erreicht hat und macht dort ein kleines Kreuz.





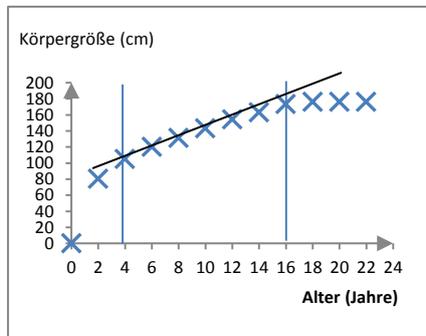
Die anderen Werte trägt man ebenso ein.

**Eintragen mehrerer Versuchsreihen:** Hat man mehrere Versuchsreihen aufgenommen, werden diese zum Vergleich in ein Koordinatensystem eingetragen. Für jede Messreihe nimmt man ein anderes Symbol, oder eine andere Farbe zum Eintragen und notiert diese in einer Legende.



## Methodenkarte Koordinatensystem II

Nachdem ihr das Eintragen von Messwerten kennengelernt habt, folgt nun eine weitere Hilfe um Ausgleichsgeraden einzutragen.



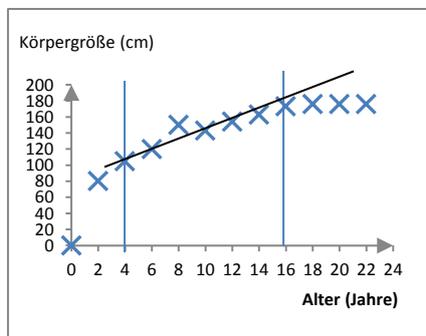
**Ausgleichsgeraden eintragen:** Um den Verlauf der Werte anschaulicher darzustellen, kann man in einigen Fällen eine Ausgleichsgerade in einem bestimmten Bereich einzeichnen.

In diesem Beispiel scheint das Wachstum von Karl im Bereich von 4- 16 Jahren relativ linear zu verlaufen.

In diesem Bereich kann man nun eine Ausgleichsgerade ziehen (siehe schwarze Linie), indem man möglichst viele Punkte mit dieser Linie trifft.

Diese beschreibt in diesem Beispiel den linearen Zusammenhang zwischen Alter und Körpergröße.

Bei der Deutung dieser Ausgleichsgeraden ist jedoch Vorsicht geboten, da sie nur in einem bestimmten Bereich gilt. In diesem Beispiel, wenn man die Linie rechts weiterführt, wäre die Aussage der Ausgleichsgeraden, dass je älter man wird, desto größer wird man. Dies stimmt natürlich nicht, da man ab einem bestimmten Alter nicht mehr weiter wächst (und irgendwann sogar schrumpft).



Mithilfe dieser Linie kann man Zusammenhänge trotz möglicher Ausreißer noch gut darstellen.

(Hier hat Karl sich mit 8 Jahren wohl auf Zehenspitzen gestellt...)

Bei **mehreren Messreihen** zieht man für jede einzelne Messreihe eine einzelne Ausgleichsgerade.

## Aufstellung einer Reaktionsgleichung

Um eine chemische Reaktion anschaulich darzustellen verwendet der Chemiker Reaktionsgleichungen. Der Laie versteht dann sicher zunächst nur Bahnhof, dabei steht dahinter ein nicht allzu schweres System. Dieses soll ihr mithilfe dieser Karte anhand von zwei Beispielen verstehen und anwenden lernen.



Erstes Beispiel: Die Knallgasreaktion. Hierbei reagieren Wasserstoff und Sauerstoff durch kurze Wärmezufuhr zu Wasser.

1. **Wortgleichung aufstellen:** Notiert euch die Namen der beteiligten Ausgangs- und Endstoffe.

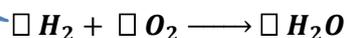
Wasserstoff + Sauerstoff → Wasser

Hier: zwei Ausgangsstoffe...

...und einen Endstoff. Es können aber auch mehrere entstehen.

2. **Formelsymbole für die Stoffnamen einsetzen:** Die Namen werden durch die Verhältnisformeln der beteiligten Stoffe eingesetzt.

Vor den Symbolen etwas Platz lassen

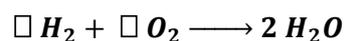
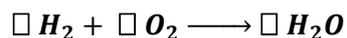


Wisst ihr die Verhältnisformel eines Stoffes nicht, könnt ihr diesen im Internet nachschauen (z.B. auf [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)).

3. **Ausgleichen:** Bei einer korrekten Reaktionsgleichung muss die Anzahl der jeweiligen Elementsymbole (also H,O,...) auf beiden Seiten gleich sein. Die Verhältnisformel darf man dabei nicht verändern, deswegen wird ein Vorfaktor eingefügt, für den wir ein Kästchen als Platzhalter hatten.

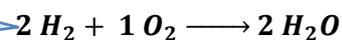
Links sind  $\text{H}_2=2 \text{ H}$  und  $\text{O}_2=2 \text{ O}$ .

Rechts sind 2 H und ein O. Also müssen schon einmal mindestens 2  $\text{H}_2\text{O}$  sein.



Nun haben wir 4 H und 2 O.

Deswegen brauchen wir  $2\text{H}_2=2*2 \text{ H}=4 \text{ H}$  und  $1 \text{ O}_2=2 \text{ O}$ .



Jetzt sind auf jeder Seite wir 4 H und 2 O. Fertig!



Nutze für die Erstellung deiner Reaktionsgleichung die Tippkarten *Reaktion!*

### Wichtig!

Das Ausgleichen geht nur über den Vorfaktor. Die untergestellten kleinen Zahlen der Verhältnisformeln dürfen **NIE** verändert werden. Denn z.B.  $\text{H}_4\text{O}_2$  ist falsch!!!

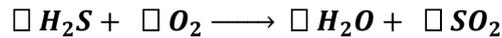
## Zweites Beispiel:

Schwefelwasserstoff und Sauerstoff reagieren zu Wasser und Schwefeldioxid.

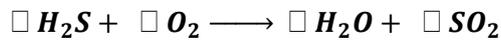
### 1. Wortgleichung aufstellen:

Schwefelwasserstoff + Sauerstoff → Wasser + Schwefeldioxid

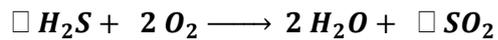
### 2. Formelsymbole für die Stoffnamen einsetzen:



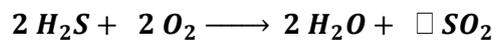
### 3. Ausgleichen:



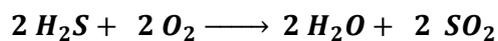
Rechts sind 3 O, links nur 2 O, deswegen brauchen wir links mindestens 2 O<sub>2</sub>=4 O und rechts ein O mehr, also 2 H<sub>2</sub>O.



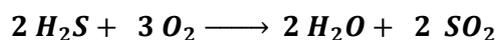
Nun sind rechts aber 4 H und links nur 2 H. Also werden links 2 H<sub>2</sub>S benötigt.



Nun sind links 2 S, also muss rechts das SO<sub>2</sub> verdoppelt werden.



Nun haben wir:  
Links: 4H, 2S und 4O  
Rechts: 4H, 2S und 6O  
Also brauchen wir links 2O mehr, aus 2O<sub>2</sub> wird 3O<sub>2</sub>



Fertig!



Nutze für die Erstellung deiner Reaktionsgleichung die Tippkarten *Reaktion!*