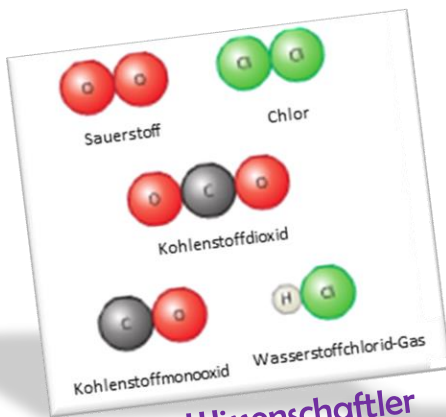


Name
Schule
Klasse
Datum

Wie funktioniert Wissenschaft?



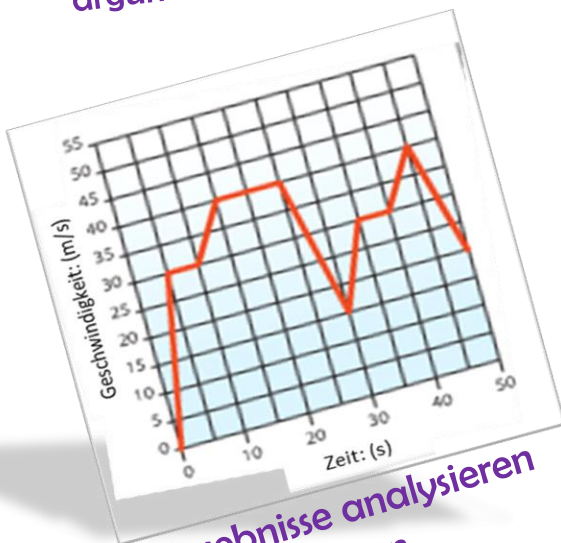
Wie ein Wissenschaftler denken und argumentieren!



untersuchen und experimentieren



Wie Wissenschaft sich auswirkt

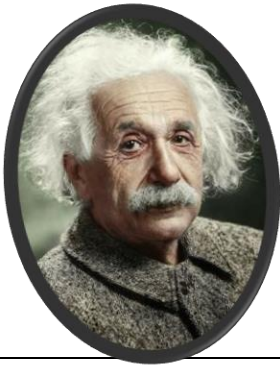


Ergebnisse analysieren und bewerten



kommunizieren und zusammenarbeiten

Überlege 1: Kennst du diese Wissenschaftler:innen?



Name:



Name:



Name:



Name:



Name:



Name:

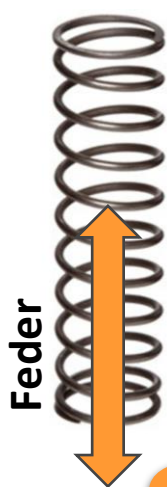
Wissenschaftler sind faszinierende Menschen. Sie können die **Welt** um uns herum **erklären** und sie machen oft erstaunliche **Entdeckungen**, die unser Leben verändern können. Zum Beispiel haben sie Strom entdeckt! Stell dir vor, es gäbe im Alltag keinen Strom mehr! Aber nicht alle Wissenschaftler arbeiten immer **gleich gut** und ihre Ergebnisse sind nicht immer **sicher**.

Wie können wir herausfinden, ob ihre Entdeckungen **verlässlich** sind? Wann ist die **Arbeit** eines Wissenschaftlers richtig **gut**? Wann ist sie nicht so **verlässlich**?

Um das herauszufinden, wollen wir mit Experimenten probieren, wie richtig gute Wissenschaftler:innen zu arbeiten.

Zuerst müssen wir mit den Geräten, die wir brauchen, sehr gut umgehen können.

Übung 1: Wir üben mit dem Kraftmesser.



Wenn wir an einer Feder ziehen, **dehnt** sich die Feder **aus**. Wir üben eine **Kraft** auf die Feder aus. Wenn wir aufhören zu ziehen, formt sie sich wieder zurück. Diese Kraft kann man mit dem **Kraftmesser** messen.

Für jede **Messung** brauchen wir eine **Einheit**. Die Einheit für die Kraft ist nicht etwa *Gramm* oder *Zentimeter*. Die Kraft wird in **Newton** gemessen.

1 Nimm ein Massenstück in die Hand und spüre, wie sich 100 g anfühlen.

2 Nimm einen Aufhänger und lege eine Masse von 100 g darauf.

3 Hänge diese Masse nun an den Kraftmesser und **lese ab**, mit wieviel **Newton** sie nach unten gezogen wird. Probiere verschiedene Kraftmesser aus: An welchem Kraftmesser kann man am besten ablesen?

4 Schreibe den gemessenen Wert in die Tabelle unten.

5 Wiederhole nun mit den Massen: 70g und alle weiteren Massen.

6 Probiere auch einen selbst mitgebrachten Gegenstand!

7 Knobel-Challenge: Wie kommt man von den Gramm auf die Newton?



	1. Massenstück	2. Massenstück	3. Massenstück	4. Massenstück	Salzpackung	Schokolade Tafel	Dein Gegenstand 3	Dein Gegenstand 3	Dein Gegenstand 3
Masse (in Gramm)	100g	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Gewicht (in Newton)	N	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

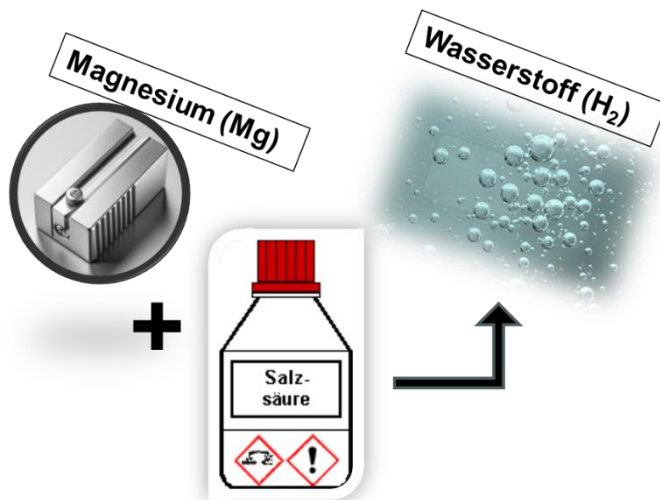
Wir fassen zusammen:

100 g
1 g

entspricht
≙
entspricht
≙

..... N
..... N

Überlege 2: Wissenschaftler:innen untersuchen meist, wie verschiedene Dinge zusammenhängen.



Beispiel: Wenn Magnesium und Salzsäure sich berühren, entstehen **Bläschen**.

Was könnte ich tun, damit **mehr** oder **weniger Bläschen** entstehen? Anders gefragt: **Was hat einen Einfluss auf die Gasmenge, die entsteht?**

Wovon hängt die Gasmenge ab? Ich überlege, was einen **Einfluss** haben könnte:

? ?
? ?
? ?

Alles, was bei einem Experiment einen Einfluss haben könnte, ist eine

Variablen können sich während des Experiments verändern, sie können zum Beispiel größer oder kleiner werden.

Um herauszufinden, ob Dinge zusammenhängen, darfst du bei einem Experiment immer nur **eine Variable verändern**. Wenn du zum Beispiel drei verschiedene Variablen untersuchen möchtest, musst du **drei verschiedene Teilexperimente** durchführen. Bei jedem der drei Teilexperimente veränderst du nur **eine** der Variablen. **Die anderen müssen gleichbleiben**. Auf der nächsten Seite ist gleich ein Beispiel.

Experiment 1: Wir untersuchen Zusammenhänge

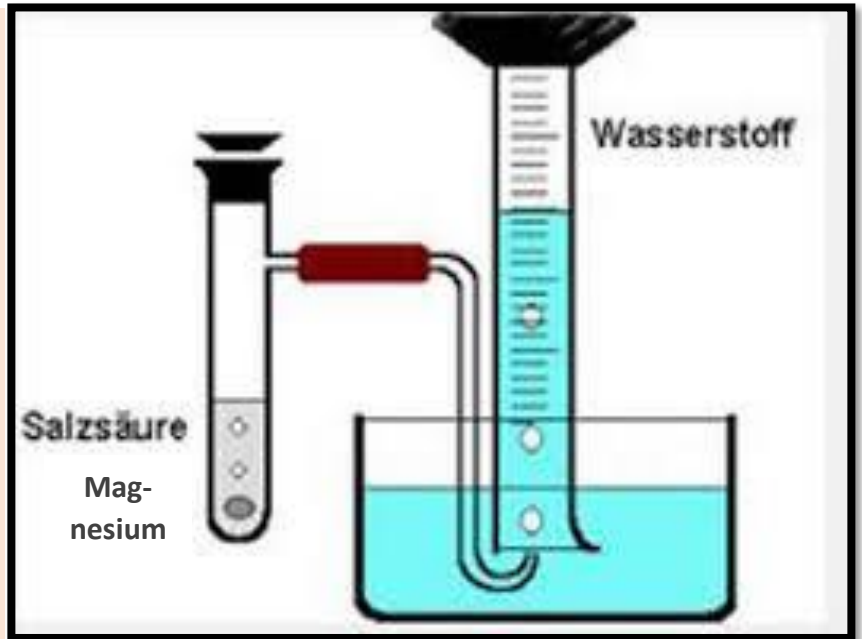
Wovon hängt die Menge des erzeugten Gases ab?

Teilexperiment: Konzentration der Salzsäure verändern

Wir stellen Fragen

Vorbereitung:

1. **Fülle** drei Reagenzgläser mit 0,2 g Magnesiumband
2. **Fülle** die pneumatische Wanne mit Wasser, $\frac{3}{4}$ voll.
3. **Fülle** den Messzylinder so, dass er keine Luftblasen mehr enthält und stelle ihn mit der Öffnung nach unten auf.
4. **Stecke** den Schlauch in die Öffnung des Messzylinders und halte ihn wenn nötig mit der Hand fest.



Durchführung:

Füge rasch 10 ml Salzsäure hinzu und schließe dann rasch mit dem Stopfen; Starte **gleichzeitig** die Stoppuhr.

- Versuch 1 mit **schwacher** Salzsäure
- Versuch 2 mit **mittlerer** Salzsäure
- Versuch 3 mit **starker** Salzsäure

2. Nach 30 Sekunden **entferne** rasch den Schlauch vom Messzylinder.

3. **Notiere das Volumen des entstandenen Wasserstoff-Gases auf deiner Tabelle.**

4. Teile das Ergebnis am Pult für die **Sammeltabelle** mit.



Wir sammeln Daten

Wir **messen** die
Gasmenge pro Zeit
(= **abhängige Variable**)

Wir **verändern** die Konzentration
(= **unabhängige Variable**)

schwach
konzentriert

mittel
konzentriert

stark
konzentriert

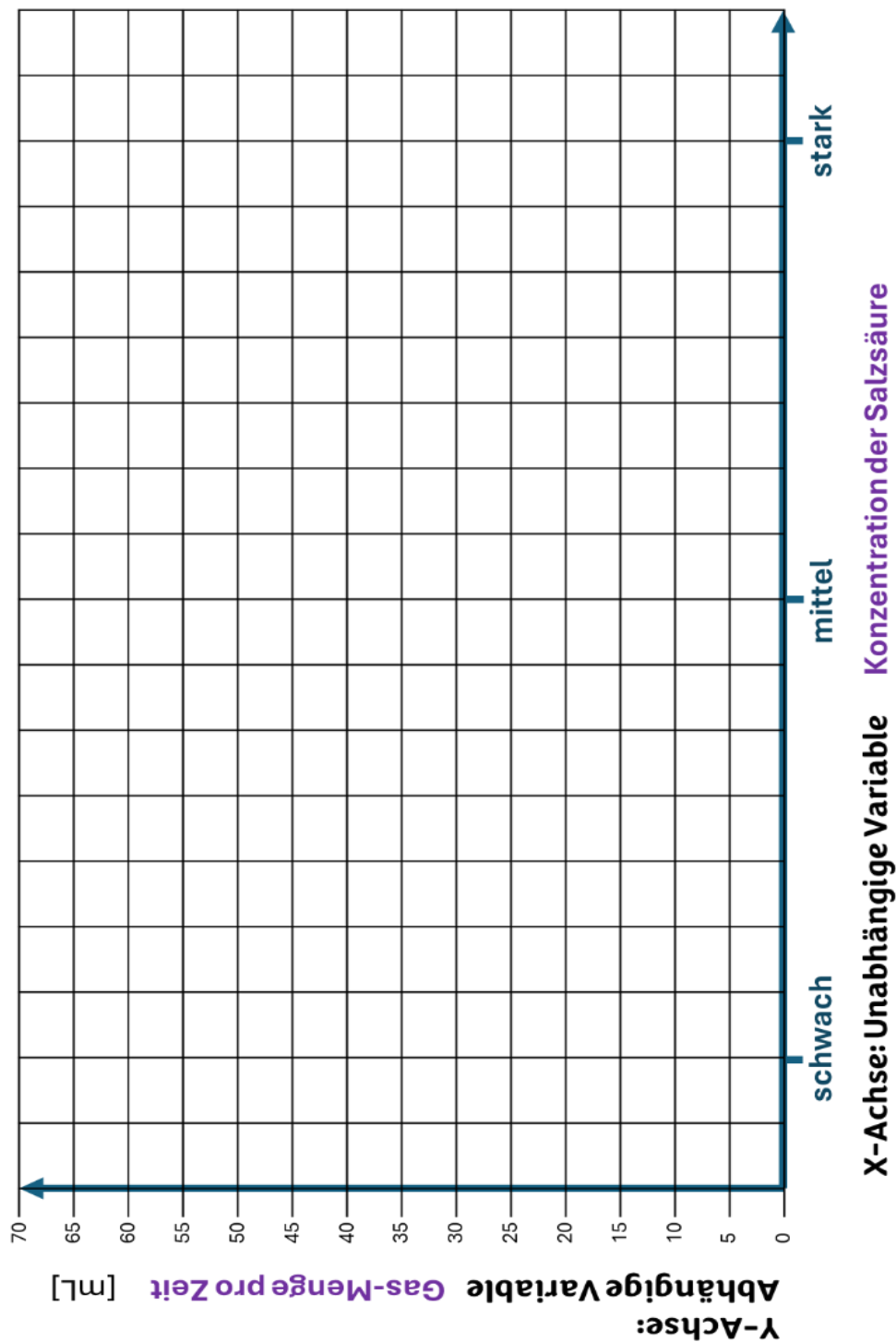
TEAM _____

Mittelwert aller 4 Teams:

Wir werten die Daten aus

Wir stellen die Daten dar

Die Menge an erzeugtem Gas hängt ab von der _____ der Salzsäure. Je *stärker* _____



Trage die Mittelwerte aller vier Teams in das Diagramm ein!

höher
 Konzentration
 stärker
 Gasmenge
 Konzentration
 pro Zeit
 desto

Überlege 3: Reibung- nur schlecht oder auch nützlich?

Reibungskräfte kommen überall im Alltag vor. Einerseits können Reibungskräfte stören. Zum Beispiel, wenn du eine schwere Kiste über den Boden schieben musst. Andererseits sind Reibungskräfte nötig. Zum Beispiel, damit du beim Gehen überhaupt vorwärts kommst. Auf Glatteis geht das so schlecht, weil zu wenig Reibung herrscht!



nützliche Reibung	störende Reibung

Wenn noch Zeit ist ...

- **reduce** → reduzieren
- **friction** → Reibung
- **increase** → erhöht
- **drag** → ziehen
- **waxing** → mit Wachs überziehen
- **chalking** → mit Kreide überziehen
- **snooker** → Billiard
- **streamlined** → windschlüpfrig
- **oiling** → einölen
- **fitting** → montieren
- **tyres** → Reifen
- **sharpening** → schärfen
- **blades** → Klingen
- **replacing** → auswechseln
- **break pads** → Bremsbacken

Experiment 2: Wirtschaft und Forschung

Die Firma **RadlRudi® AG** will die Wirkung von 4 neuen Mantelprofilen auf Reibung experimentell untersuchen und hat das

Wir stellen Fragen

Forschungsteam **RechtenthalAB** beauftragt, herauszufinden:

Wie hoch ist die Haftreibung (oder Gleitreibung) der neuen Profile?

*Welche Profile eignen sich für **trockene**, welche mehr für **nasse** Straßenverhältnisse?*



RadlRudi® AG

Vorbereitung:

Wir sammeln Daten

1. **TROCKENTRAINING:** Zieht die 3 Profile deiner Forschungsgruppe mit dem Kraftmesser ein paar Mal über den Tisch und versuche, die maximale Kraft abzulesen BEVOR sich der Profilblock bewegt (=Haftreibung).
2. Wählt aus, welcher Kraftmesser dafür am besten geeignet ist.
3. Wenn ihr mehrmals dieselbe Kraft gemessen habt (oder eine ähnliche) – dann seid ihr bereit, die Daten zu sammeln.
4. Überlegt: was ist hier die unabhängige Variable und was ist die abhängige Variable?
Kreuzt das Kästchen an!

Durchführung:

1. Schreibt in eure Tabelle, mit welchen der vier Profile ihr arbeitet.
2. Zieht jeden Profilblock 3 Mal und misst jedes Mal die **Haftreibung**.
3. vermerkt eure Ergebnisse in der Tabelle.
4. Kommuniziert eure Ergebnisse an der Sammeltabelle vorne am Pult.

Teilexperiment 1: Untergrund <i>trocken</i>				TEAM _____
Wir verändern die Struktur des Profils = unabhängige ☐ abhängige ☐ Variable	Wir messen die benötigte Kraft = unabhängige ☐ abhängige ☐ Variable			
	1. Durchlauf	2. Durchlauf	3. Durchlauf	Mittelwert
Profil # _____				
Profil # _____				
Profil # _____				

Teilexperiment 2: Untergrund <i>nass</i>				TEAM _____
Wir verändern die Struktur des Profils = unabhängige ☐ abhängige ☐ Variable	Wir messen die benötigte Kraft = unabhängige ☐ abhängige ☐ Variable			
	1. Durchlauf	2. Durchlauf	3. Durchlauf	Mittelwert
Profil # _____				
Profil # _____				
Profil # _____				



Sehr geehrte Firma RadlRudi,

Unsere ausführliche Versuchsreihe ist nun abgeschlossen. Wir haben die Profile sowohl auf _____ als auch auf _____ Untergrund getestet.

Was passt?

- gleichem
- ähnlichem
- trockenem
- nassem

Eine vorläufige Auswertung unserer Ergebnisse (Daten) haben wir durchgeführt und können ihnen Folgendes mitteilen:

1) **Wie gut waren die Ergebnisse?** Die Ergebnisse unserer vier Arbeitsgruppen waren insgesamt _____. Das bedeutet, dass die Daten der Wahrheit _____ und deshalb _____ Daten sind. Um die Verlässlichkeit noch zu verbessern, haben wir Mittelwerte gebildet.

Was passt?

- ähnlich
- unterschiedlich
- nicht sehr ähnlich
- entsprechen
- nicht ganz entsprechen
- verlässliche
- nicht 100% verlässliche
- anders
- gleich

2) **Was zeigen die Ergebnisse?** Die Haftreibung der 4 Profile war in allen Teilversuchen _____:

a. Teilversuch auf trockenem Untergrund

- Zunahme
- Abnahme
- Weder mit einer Zunahme noch Abnahme

- Profil Nr.____ zeigte die geringste Haftreibung, wohingegen Profil Nr.____ die höchste Haftreibung zeigte.
- Insgesamt zeigte dieses Teilexperiment, dass eine größere Strukturierung der Profile mit einer

_____ der Haftreibung
zusammenhängt.

b. Teilversuch auf nassem Untergrund

- Profil Nr.____ zeigte die geringste Haftreibung, wohingegen Profil Nr.____ die höchste Haftreibung zeigte.
- Insgesamt zeigte dieses Teilexperiment, dass eine größere Strukturierung der Profile mit einer

_____ der Haftreibung
zusammenhängt.

Wir werten die Daten aus

3) Warum sind die Ergebnisse so? Wir glauben, dass _____

weil _____

4) Unsere Empfehlung: _____

Für die geleisteten Dienste schicken wir ihnen noch eine Rechnung. Bitte begleichen sie diese innerhalb von 30 Tagen.
Mit freundlichen Grüßen,
das Forschungsteam des RechtenthaLAB.

-----@@@-----

Teste dich selbst: **Wie funktioniert Wissenschaft??**

- 1) Kannst du den Unterschied zwischen **Gewicht** und **Masse** erklären?
- 2) Welche sind die 3 oder 4 wichtigsten **Schritte** in einem wissenschaftliche Experiment?
- 3) Kannst du mit einem Beispiel beschreiben, wie Wissenschaftler versuchen, **Zusammenhänge** erkennen?
- 4) Welche **Variablen** kennst du? Kannst du auch erklären, warum Variablen in der Wissenschaft wichtig sind?
- 5) Welche **kritischen Fragen** würdest du einem Wissenschaftler stellen, um festzustellen, wie **verlässlich** seine Daten sind?

