

Lehrmittelverlag Zürich

**NA  
TECH**  
ARBEITSMATERIALIEN N1

### **Inhaltliche Projektleitung**

Susanne Metzger (PH FHNW, PH Zürich)

### **Autorinnen und Autoren**

Susanne Metzger  
Maja Brückmann  
Simon Engel  
Patrick Kunz  
Lorenz Möschler  
Livia Murer  
Felix Weidele

### **Projektleitung LMVZ**

Alexandra Korpiun  
Daniela Rauthe  
Nicholas Ditzler  
Natalie Peyer  
Beat Wolfensberger

### **Fachexpertinnen und -experten**

Ueli Aeschlimann  
Julia Arnold  
Christina Colberg  
Cornelia Höhl  
Ruedi Küng  
Claudia Schmellentin  
Charlotte Schneider  
Ulrich Schütz  
Simone Studer  
Urs Wagner  
Markus Wilhelm

### **Praxisexpertinnen und -experten**

Rahel Arpagaus  
Mario Hartmann  
Philipp Herren  
Matthias Kindlimann  
Pierre Kübler  
Nadine Niedermann  
Urs Stirnimann

### **Rechteabklärungen**

Thomas Altnöder

### **Gestaltung**

icona basel

### **Fotografie Umschlag**

icona basel, Christoph Gysin

### **Illustrationen**

bildN:  
Anne Seeger  
Kerstin Staub  
Andrea Ulrich

Lehrmittelverlag Zürich

© 2019 Lehrmittelverlag Zürich

3. Auflage 2020

In der Schweiz klimaneutral gedruckt auf FSC-Papier

ISBN 978-3-03713-811-3

[www.lmvz.ch](http://www.lmvz.ch)

Digitale Lehrmittelteile: [digital.lmvz.ch](http://digital.lmvz.ch)

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt.  
Vervielfältigung und Verbreitung sind nur mit Einwilligung des Verlags  
und unter Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben gestattet.



# Inhalt

## 1 Naturwissenschaften erkunden

AM 1.1	Gebiete der Naturwissenschaften	5
AM 1.2	Drähte werden warm	7
AM 1.3	Handheizung oder Fussheizung bauen	9
AM 1.4	Zufälle können viel verändern	11
AM 1.5	Das Mikroskop	13
AM 1.6	Phänomene in Zellen der Wasserpest beobachten	15
AM 1.7	Phänomene in Zellen der Zwiebelhaut beobachten	17
AM 1.8	Samen erkunden	19
AM 1.9	Keimungsexperimente mit Kressesamen	21

## 2 Den Körper analysieren

AM 2.1	Wichtige Organe unseres Körpers	23
AM 2.2	Welche Organe sind am wichtigsten?	24
AM 2.3	Aufgaben von Knochen: Mehr als nur Stützen	25
AM 2.4	Wenn Gegenspieler zusammenspielen: Modell des Ellenbogengelenks	27
AM 2.5	Beim Gehen spielen viele Muskeln zusammen	29
AM 2.6	Was aus der Luft brauchen wir?	31
AM 2.7	Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid – zwei wichtige Gase	33
AM 2.8	Untersuchung der Atemgase mit der Kalkwasserprobe	35
AM 2.9	Ein Lungenmodell bauen	37
AM 2.10	Blut – mehr als nur eine rote Flüssigkeit	39
AM 2.11	Blut unter dem Mikroskop	40
AM 2.12	Herz: Da ist etwas durcheinandergeraten!	41
AM 2.13	Stofftransport: Wir haben mehr als einen Blutkreislauf	43
AM 2.14	Wie kommt es zum Herzinfarkt und was kann man dagegen machen?	45
AM 2.15	Fragen zu den Entsorgungssystemen des Körpers	47
AM 2.16	Die Verhütungsmethoden im Überblick	49
AM 2.17	Verhütung, gewusst wie!	51
AM 2.18	Wahl eines Verhütungsmittels	53

## 3 Reize und Sinne untersuchen

AM 3.1	Getränke testen	55
AM 3.2	Reflexe und ihre Aufgaben	57
AM 3.3	Zwei verschiedene Arten der Reizverarbeitung	59
AM 3.4	Räumliches Hören	61
AM 3.5	So breitet sich Schall aus	63
AM 3.6	Aufbau und Funktion des Gehörs	65
AM 3.7	Das Trommelfell	67
AM 3.8	Trommelfellriss	69
AM 3.9	Lärmschwerhörigkeit und Tinnitus	71
AM 3.10	So kannst du dich vor Gehörschäden schützen	73
AM 3.11	Konkave und konvexe Linsen haben unterschiedliche Eigenschaften	75
AM 3.12	Sehfehler	77
AM 3.13	Korrektur der Sehfehler	79
AM 3.14	Den blinden Fleck sehen	81
AM 3.15	Räumlich sehen	83
AM 3.16	Besondere Sinnesorgane bei Tieren	85

## 4 Bewegungen erkunden

AM 4.1	Bewegungen im Veloparcours beschreiben	87
AM 4.2	Geschwindigkeiten bestimmen	89
AM 4.3	Eine gleichförmige Bewegung untersuchen	91
AM 4.4	Eine beschleunigte Bewegung untersuchen	93
AM 4.5	Eine verzögerte Bewegung untersuchen	95
AM 4.6	Bewegungen in Diagrammen erkennen	97

## 5 Energie erkunden

AM 5.1	Energieformen	99
AM 5.2	Energieumwandlungen überall	101
AM 5.3	Entwickelt eigene Versuche zur Energieumwandlung	103
AM 5.4	Ein Skateboard in der Halfpipe	105
AM 5.5	Das Solarauto	106
AM 5.6	Dein Lieblingshamburger	107
AM 5.7	Energieentwertung in der Natur	109
AM 5.8	Heisse oder kalte Dose	111
AM 5.9	Warum friert der Eisbär nicht?	113
AM 5.10	Energiewürfel als Modell	115
AM 5.11	Energie im Stromkreis geht nicht verloren	117
AM 5.12	Baut eure eigene Achterbahn	119

## 6 Arbeiten im Labor

AM 6.1	Wie der Gasbrenner funktioniert	121
AM 6.2	Gefahrensymbole	123
AM 6.3	Volumenbestimmung	125
AM 6.4	Massenbestimmung	127
AM 6.5	Stoffeigenschaften experimentell bestimmen	129
AM 6.6	Werkstatt Stoffeigenschaften	131
AM 6.7	Siedekurve und Siedepunkt von Wasser	135
AM 6.8	Schmelzpunkt und Siedepunkt	137
AM 6.9	Dichte von Festkörpern und Flüssigkeiten bestimmen	139
AM 6.10	Tee und Milch	141
AM 6.11	Vom Steinsalz zum Kochsalz	143
AM 6.12	Chromatografie mit Filzstiftfarben	145
AM 6.13	Sauberes Wasser	147
AM 6.14	Abfalltrennung in deinem Haushalt	148
AM 6.15	Wortsuchrätsel: Gemische benennen	149
AM 6.16	Phänomene werden erklärbar	151

## 7 Chemische Reaktionen untersuchen

AM 7.1	Chemische Reaktionen	153
AM 7.2	Eisenwolle verändert sich	155
AM 7.3	Energie bei chemischen Reaktionen	157
AM 7.4	Chemie der Kerzenflamme	159
AM 7.5	Fotosynthese untersuchen	161
AM 7.6	Elemente anordnen	163
AM 7.7	Eigenschaften von Stoffen	165

Bildnachweis	167
--------------	-----

# Gebiete der Naturwissenschaften

Häufig werden die Naturwissenschaften in drei Gebiete eingeteilt: **Biologie**, **Chemie** und **Physik**. Das geht aber nicht immer so einfach, denn die Gebiete vermischen sich oft. Es gibt zum Beispiel die **Biochemie**, die **Biophysik** oder die **physikalische Chemie**. Dann gibt es auch noch die **Agrarwissenschaft**, die **Astronomie**, die **Geologie**, die **Meteorologie**, die **Umweltwissenschaften** und viele mehr. In den vermischten Gebieten wird das Wissen aus verschiedenen anderen Gebieten zusammengebracht. Auch in der **Technik** wird das Wissen aus vielen anderen Gebieten verwendet.

In ►OM 1.3 findest du eine Tabelle, in der die verschiedenen Gebiete kurz erklärt werden. Das kann für den folgenden Auftrag hilfreich sein.

- 1 Ordne die Bilder der Seiten 6 und 7 aus dem Grundlagenbuch den Gebieten in der Tabelle zu.

Gebiete	Bildnummern
Biologie	
Chemie	
Physik	
Technik	

- 2 Gibt es Bilder, die du mehreren Gebieten zugeordnet hast? Markiere sie mit Farbe in der Tabelle oben.

- 3 Gibt es auch Bilder, die du keinem der vier Gebiete zuordnen kannst? Versuche, sie den Gebieten unten zuzuordnen.

Gebiete	Bildnummern
Agrarwissenschaft	
Astronomie	
Geologie	
Meteorologie	
Umweltwissenschaften	

- 4** Sind immer noch Bilder übrig?  
Erfinde selbst Gebiete, denen du die Bilder zuordnen könntest.

Gebiete	Bildnummern

Lehrmittelverlag Zürich

# Drähte werden warm

Ihr werdet nun ein Experiment durchführen. Dabei geht ihr wie im Experimentierprozess beschrieben vor. Beim Experimentierprozess müssen nicht immer alle Schritte durchlaufen werden. Manchmal können Schritte auch weggelassen oder wiederholt werden. Dieses Symbol (↔) seht ihr immer dann, wenn es um Schritte aus dem Experimentierprozess geht. Wenn ihr nicht mehr sicher seid, wie ihr beim Experimentieren vorgehen sollt, könnt ihr in ▶**TB 1 Experimentierprozess** nachlesen.

Untersucht zu zweit, wie warm verschieden lange Drähte werden, wenn ihr sie mit den Polen einer Batterie verbindet. Wie warm der Draht wird, könnt ihr testen, indem ihr eine Kerze an den Draht haltet und beobachtet, wie gut der Draht das Wachs schmilzt. Geht dabei so vor:

## Das braucht ihr

- 1 Batterie 4.5 V
- 3 verschieden lange, aber gleich dicke Drähte
- 1 feuerfeste Unterlage
- 2 Kabel mit Krokodilklemmen
- 1 Kerze

### 1 ↔ Fragen

Schreibt eine Forschungsfrage auf.

---



---

### 2 ↔ Vermuten

Wie könnte die Antwort auf die Forschungsfrage lauten? Schreibt eine Vermutung auf.

---



---

### 3 ↔ Planen

Schreibt auf, wie ihr vorgehen möchtet.  
Die Materialien im blauen Kasten stehen euch zur Verfügung.

---



---



---



---



---



---



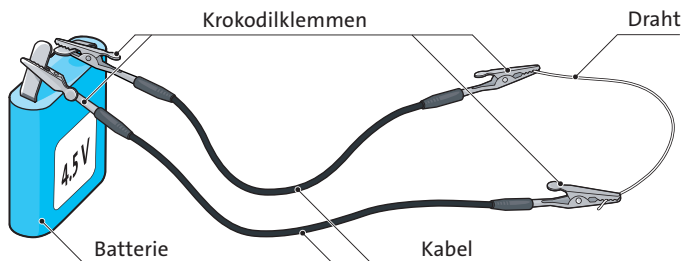
---



---

#### 4 ↩ **Durchführen**

Verbindet die Drähte nacheinander mit der Batterie wie im Bild gezeigt.  
Geht so vor, wie ihr geplant habt.



#### **Vorsicht**

Drähte nicht berühren, sie können sehr heiss werden!



#### **Beachtet**

Trennt den Draht nach 5 Sekunden von der Batterie!

#### 5 ↩ **Darstellen**

Beschreibt oder skizziert, was ihr beobachtet habt.

Lehrmittelverlag Zürich

#### 6 ↩ **Auswerten**

Stimmt eure Vermutung? Was habt ihr herausgefunden?  
Formuliert einen Je-desto-Satz.

---

---

#### 7 ↩ **Berichten**

Besprecht mit anderen, was ihr herausgefunden habt.

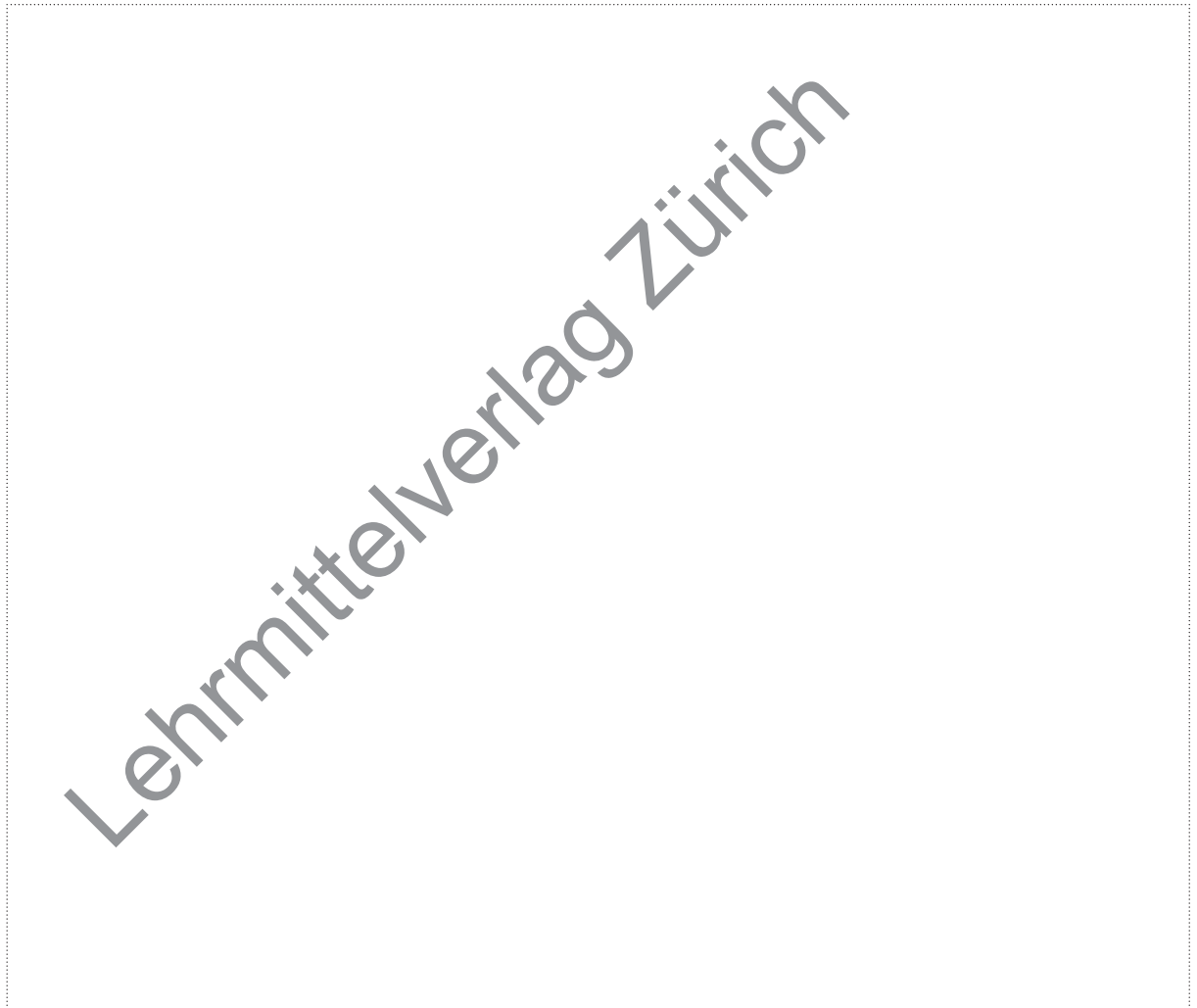
# Handheizung oder Fussheizung bauen

**Das braucht ihr**

- Papier
- 1.5 m Draht (0.2–0.5 mm dick)
- 1 Batterie 4.5 V

Baut zu zweit eine Heizung für Handschuhe oder Schuhe.

- 1 Skizziert und beschreibt, wie ihr eine solche Heizung bauen wollt.



- 2 Baut eure Heizung.

---

### 3 Funktioniert die Heizung?

#### JA

Wie könntet ihr die Heizung noch verbessern?  
Beschreibt oder skizziert.

#### NEIN

Schreibt auf:

- Was hat nicht geklappt?
- Was könnte der Grund dafür sein?

**Tip** Zeigt eure Heizung anderen  
und lasst euch beraten.

Lehrmittelverlag Zürich

▶ **Ändert eure Heizung so ab,  
dass sie besser funktioniert.**

---

### 4 Fertig mit allem? Dann überlegt euch einen Namen für eure Heizung.

## Zufälle können viel verändern

Entdeckungen und Erfindungen verändern das Leben der Menschen. Entdeckungen und Erfindungen entstehen aber nicht immer bewusst, sondern manchmal durch Zufall.

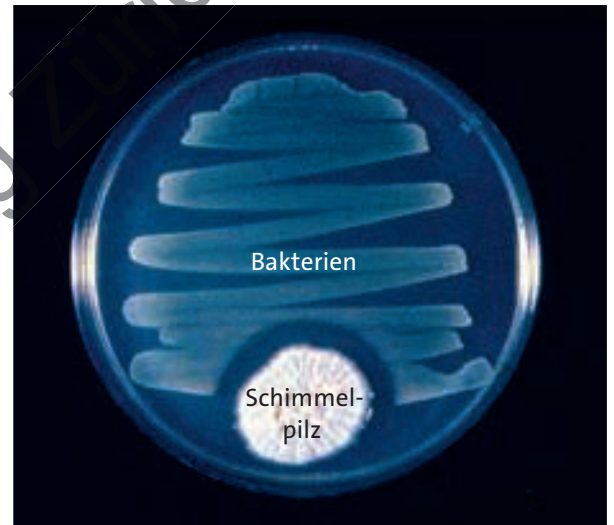
### Penicillin

Alexander Fleming (Bild 1) war ein schottischer Arzt, der in einem Forschungslabor in London arbeitete. Im Sommer 1928 liess er Glasschälchen mit Bakterien in seinem Labor stehen und ging für ein paar Tage in die Ferien. Als er zurückkam, war auf den Platten ein Schimmelpilz gewachsen. Rund um den Pilz waren die Bakterien gestorben (Bild 2). Der Pilz hatte also etwas produziert, das die Bakterien tötete. Weil der Pilz *Penicillium* heisst, nannte Fleming den Wirkstoff Penicillin.

Manche Bakterien verursachen Krankheiten wie Lungenentzündung oder Blutvergiftung. Früher starben viele Menschen an solchen Krankheiten. Ein Medikament gegen solche Krankheiten nennt man Antibiotikum. Penicillin war das erste Antibiotikum. Penicillin wird auch heute noch verwendet.



**Bild 1** Alexander Fleming in seinem Labor



**Bild 2** Glasschälchen mit Bakterien und Schimmelpilz, der Bakterien tötet

### Post-it

Der Chemiker Spencer Silver arbeitete Ende der 1960er-Jahre für eine amerikanische Klebeband-Firma. Silver sollte einen neuen Superkleber entwickeln. Bei einem seiner Versuche stellte er einen Kleber her, der nicht so gut klebt und sich leicht wieder ablösen lässt. Wofür man diesen Kleber brauchen kann, wurde

Jahre später entdeckt. Arthur Fry (Bild 3), ein Arbeitskollege von Silver, verwendete kleine Zettel als Buchzeichen. Fry ärgerte sich darüber, dass die Zettel immer aus dem Buch fielen. So kam er auf die Idee, die Zettel auf der einen Seite mit dem Kleber zu bestreichen. Das Post-it war erfunden.



**Bild 3** Arthur Fry mit Post-it

### Künstliche Farbstoffe

Der 18-jährige Chemiestudent William Perkin (Bild 4) wollte 1856 ein Medikament gegen Malaria herstellen. Bei seinen Experimenten fand er aber kein Medikament, sondern einen lila Farbstoff, das Mauvein. Kurz darauf brach er sein Studium ab und gründete mit seinem Bruder eine Farbstoff-Firma.

Zu dieser Zeit konnten sich nur sehr reiche Leute bunte Kleider leisten. Farbstoffe wurden mühsam aus Pflanzen gewonnen und waren deshalb sehr teuer. Der Farbstoff Mauvein konnte künstlich hergestellt werden und war in der Herstellung billig. In seiner Fabrik konnte Perkin auch andere Farben billig herstellen. Darum konnten sich schon bald viele Leute bunte Kleider leisten.



**Bild 4** William Perkin als junger Mann



**Bild 5** Kleid, das mit Mauvein gefärbt wurde

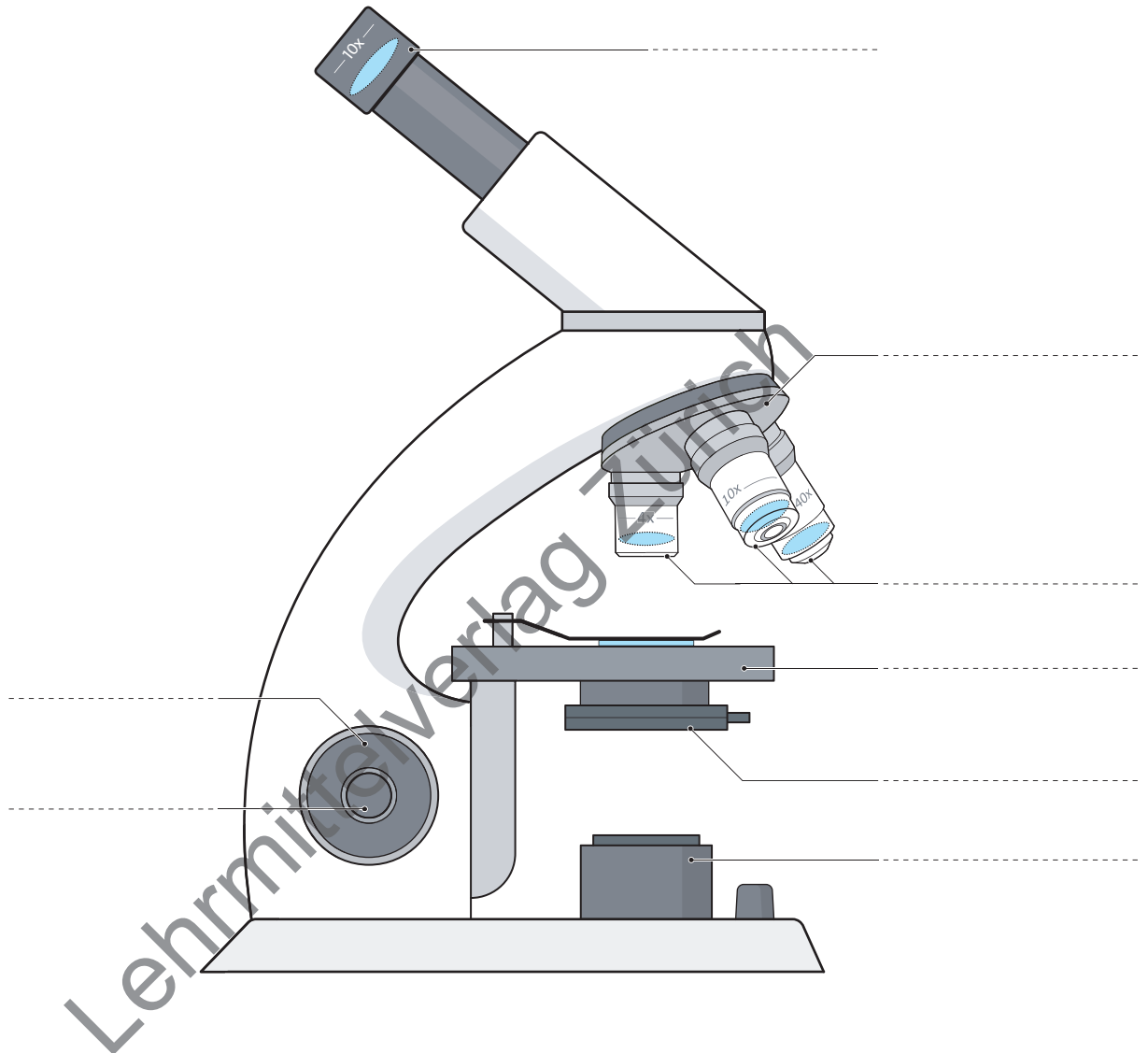
- 1 Welche der drei Zufallserfindungen findest du am wichtigsten?  
Diskutiere mit jemandem aus deiner Klasse.
- 2 Kennst du selbst zufällige Entdeckungen und Erfindungen? Tauscht euch aus.

### 3 Weiterdenken

- a Recherchiere im Internet über andere Zufallserfindungen.  
Die Toolbox hilft dir dabei (►TB 22 Recherchieren).
- b ↗ Schreibe auf, welche Zufallserfindungen du gefunden hast.
- c ↗ Beschreibe, was diese Erfindungen verändert haben.
- d Erzähle jemandem, was du herausgefunden hast.

# Das Mikroskop

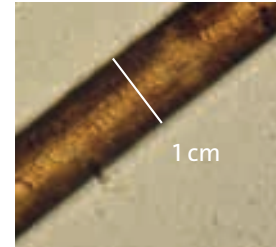
- 1 Beschrifte die Abbildung. ▶TB 6 Mikroskopieren hilft dir dabei.



- 2 In der Tabelle sind Okulare und Objektive mit verschiedenen Vergrößerungen angegeben. Berechne die Gesamtvergrößerung und trage sie in die Tabelle ein.

		Objektive		
		4x	10x	40x
Okulare	5x			
	10x			
	12x			

- 3 Lorenzo hat ein Haar unter dem Mikroskop mit der Gesamtvergrößerung «100×» betrachtet und davon ein Foto gemacht (Bild). Beim Fotografieren hat er nicht gezoomt.



- a Wie dick ist sein Haar in Wirklichkeit?  
Schreibe deine Rechnung und dein Ergebnis auf.

.....  
.....

- b Wie schätzt du dein Ergebnis ein? Kann ein Haar so dick sein?  
Schreibe deine Überlegungen auf.

.....  
.....

#### 4 Weiterdenken

Das Mikroskop, das du bereits kennen gelernt hast, nennt man Lichtmikroskop. Diese Art von Mikroskop wird **Lichtmikroskop** genannt, weil das Objekt von der eingebauten Lampe durchleuchtet wird. Eine andere Art von Mikroskop ist das Elektronenmikroskop. Ein **Elektronenmikroskop** arbeitet nicht mit einem Lichtstrahl, sondern mit einem Elektronenstrahl. Dadurch kann es noch stärker vergrößern.

Beantworte mithilfe des Internets die folgenden Fragen.  
Die Toolbox hilft dir dabei (► **TB 22 Recherchieren**).

- a Wie stark kann ein Lichtmikroskop vergrößern?

.....

- b Wie stark kann ein Elektronenmikroskop vergrößern?

.....

- c Wer hat das Elektronenmikroskop erfunden?

.....

- d Warum wird das Elektronenmikroskop als Segen für die Medizin bezeichnet?

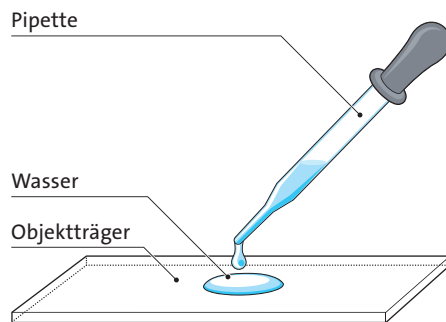
.....  
.....  
.....  
.....

# Phänomene in Zellen der Wasserpest beobachten

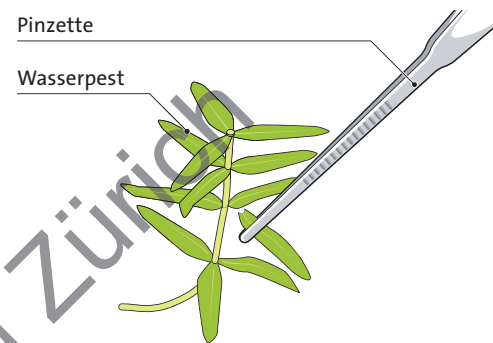
## Das braucht ihr

- 1 Mikroskop
- 1 Objektträger
- 1 Pipette
- 1 Pinzette
- 1 Wasserpestblättchen
- 1 Deckglas
- Wasser

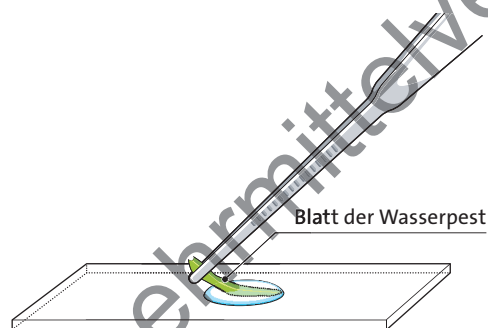
**1** Erstellt ein Wasserpestpräparat. Geht dabei so vor:



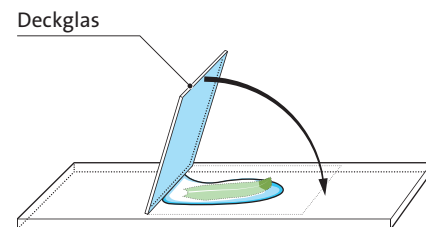
**Bild 1** Nehmt einen Objektträger und gebt mit der Pipette ein bis zwei Wassertropfen darauf.



**Bild 2** Nehmt mit der Pinzette ein Blättchen der Wasserpest.



**Bild 3** Legt das Blättchen in den Wassertropfen.



**Bild 4** Setzt das Deckglas mit einer Seite auf den Objektträger und senkt es langsam ab. Es sollen möglichst keine Luftblasen unter dem Deckglas sein.

**2** Stellt das Mikroskop ein. Geht dabei wie in der Toolbox beschrieben vor (► **TB 6 Mikroskopieren**).

**3** Beobachtet dieselbe Stelle des Wasserpestblättchens unter dem Mikroskop. Achtet auf Bewegungen der Blattgrünkörner.

- 
- 4 a** Tauscht euch in der Klasse über eure Beobachtungen aus:
- Wo haben sich die Blattgrünkörner hauptsächlich bewegt?
  - Wie haben sie sich bewegt (eher schnell oder eher langsam)?

**b** Schreibt eure Erkenntnisse auf.



**Beachtet**

Entsorgt die Wasserpestblättchen im Abfall.  
Die Wasserpest kann sich sehr schnell ausbreiten.  
Daher sollten ihre Blättchen nicht im Lavabo  
hinuntergespült werden.

---

**5 Weiterdenken**

- a** Vergleicht eure Ergebnisse mit dem Film zu Plasmaströmungen in Wasserpestzellen (►OM 1.6).
- b** Diskutiert, ob eure Erkenntnisse aus Auftrag 4 durch den Film bestätigt oder widerlegt werden und warum.

Lehrmittelverlag Zürich