

Grundlagen der Biologie und der Chemie und ihrer Didaktik

Allgemeine Informationen und
Bedingungen für einen positiven Abschluss des Moduls

Masterstudiengang
„Bildungswissenschaften für den Primarbereich“
Modul „Didaktik der Mathematik
und Naturwissenschaften I – Grundlagen“
A.J. 2022/23_Sommersemester
Robert P. Wagensommer

Modul „Didaktik der Mathematik und Naturwissenschaften I – Grundlagen“

Vorlesung 1
„Grundlagen der Mathematik
und ihrer Didaktik“
40 Einheiten/Stunden
4 ECTS

Vorlesung 2
„Grundlagen der Biologie und
der Chemie und ihrer Didaktik“
30 Einheiten/Stunden
3 ECTS

Laboratorium 1
„Grundlagen der Mathematik
und ihrer Didaktik mit
besonderer Berücksichtigung
der Altersstufe (0-)2-7 (Lab)“
30 Einheiten/Stunden
2 ECTS

Laboratorium 2
„Grundlagen der Biologie und
der Chemie und ihrer Didaktik
mit besonderer
Berücksichtigung der Altersstufe
(0-)2-7“
20 Einheiten/Stunden
2 ECTS

Eine Modulnote, **eine** schriftliche Klausur,
1. Termin: 20.06.2023

Zum Verhältnis Kindergarten – Grundschule in VL/Lab zur Biologie und Chemie

- Kindergarten ist die Basis der biologischen Bildung!
- Altersstufe (0-)2-7 (Schwerpunkt im Lab.) reicht aber bis ans Ende der zweiten Schulstufe!
- Auch die Vorlesung hat klaren Schwerpunkt in Altersstufe 2 bis 7
- Wir behandeln im 2. Studienjahr aber die **Biologie** möglichst "bruchlos" vom Kindergarten bis zum Übergang in die Mittelschule, gehen also auch über Altersstufe 7 hinaus
- Umgekehrt wird auch in Modul 2 (Schwerpunkt 5-12) der Kindergarten durchgehend wichtig sein, bezogen auf die Inhalte der Grundschule

Bedingungen für den positiven Abschluss dieses Moduls

	ECTS	Präsenz (Stunden)	ECTS-Anteil am Gesamtmodul	Maximale Punkte in Endbeurteilung
Mathe-VL	4	40	36 %	11
Mathe-Lab	2	30	18 %	5
NaWi-VL	3	30	27 %	9
NaWi-Lab	2	20	18 %	5
Gesamt	11	120	100 %	30 (cum laude)

- **Klausur:** 3 Stunden Zeit, max. 20 Punkte (11 Mathe, 9 NaWi)
 - Gemäß ECTS-Verteilung leichter Überhang von Fragen/Punkten zur Mathematik-Didaktik gegenüber NaWi-Didaktik
 - 3 Prüfungstermine mit gesichert gleichem Prüfungsstoff
- **Laboratorien: Anwesenheitspflicht, Arbeitsaufträge**
 - Bei Nichterfüllung der Anwesenheitspflicht von **75%** kein Antreten zur Modulprüfung möglich!

Zur schriftlichen Klausur

- ❑ **Die schriftliche Prüfung wird als OWL-Prüfung organisiert!**
- ❑ Sie benötigen zur Prüfung also einen Laptop; nötigenfalls gibt es Leihgeräte, **Bedarf rechtzeitig anmelden!**
- ❑ Sie erhalten die Fragen über den Bildschirm und geben die Antworten über die Tastatur ein.
- ❑ Sie erhalten Papier für Notizen. Es kann auch (eine) Aufgabe(n) geben, die Sie auf einem Aufgabenblatt handschriftlich beantworten müssen.

Zum "Stoff" der Klausur

- Nach jeder Vorlesung bleibt Zeit für Fragen innerhalb der Cockpit-Zeiten (wir haben jeweils 2 volle Stunden für 90 Minuten Vorlesungszeit oder 4 volle Stunden für 3 Stunden Vorlesungszeit)
- Ich nehme mir gerne Zeit für Ihre Fragen in der Sprechstunde: Sie müssen sich nur melden!

Zum "Stoff" der Klausur

- Prüfungsrelevante Pflichtliteratur für Biologie (und Chemie):
Alle Folien, die Rahmenrichtlinien
- Alle P.Point-Folien werden nach der entsprechenden Vorlesung (**innerhalb von 3 Tagen**) auf OLE hochgeladen

Zum "Stoff" der Klausur

Im Syllabus angegebene Literatur (Leseempfehlungen):

- ❑ **Fthenakis, W. E. (2009). Natur-Wissen schaffen - Band 3: Frühe naturwissenschaftliche Bildung. Bildungsvlag Eins: Troisdorf.**
- ❑ Labudde P. (2010). Fachdidaktik Naturwissenschaften. Bern: HauptVerlag.
- ❑ Lück, G. (2018). Handbuch naturwissenschaftliche Bildung in der Kita. Freiburg, Basel, Wien: Herder.
- ❑ Lück, G., & Köster H. (2006). Physik und Chemie im Sachunterricht. Bauschweig: Westermann Schulbuchverlag.
- ❑ Stäudel L., Werber B., & Wodzinski R. (2006). Forschen wie ein Naturwissenschaftler: Das Arbeits- und Methodenbuch. Seelze/Velber: Friedrich Verlag.

Pflichtliteratur?

- ❑ Im Syllabus ist keine Pflichtliteratur für den NaWi-Teil vorgesehen.

Zum Laboratorium, Teil Naturwissenschaften

- Laboratorium dient zur Vertiefung der Inhalte der VL
- Im Idealfall besuchen Sie Vorlesungen UND Laboratorien
- In Laboratorien gilt jedenfalls Anwesenheitspflicht
- ACHTUNG: „75%-Regel“ heißt, dass Sie 3 Viertel **der Termine** besuchen müssen!
- Da wir 5 Termine (20 Stunden) haben, heißt das: 3,75 Termine (sprich **4 Termine müssen vollständig besucht werden ODER? 15 Stunden müssen besucht werden**).
- Wir hoffen, Sie davon überzeugen zu können, dass der Besuch aller 20 Stunden lohnt!

Zum Laboratorium, Teil Naturwissenschaften

- Aktive Teilnahme am Lab ist zugleich Prüfungsvorbereitung, ähnliche Aufgaben wie im Lab können auch zur Prüfung kommen
- Aber Achtung: Zur Prüfung kommen auch Themen, die im Lab nicht behandelt wurden!

- „Workload“ des Laboratoriums: 2 ECTS = 50 Vollstunden
- Maximale Präsenz im Lab: 20 Einheiten = 20 Stunden (15 Vollstunden)
- **Bis zu 30(-35) Vollstunden also für selbstständige Arbeit**, insb. für schriftliche Arbeitsaufträge vorgesehen, die zur **Vorbereitung, zum Teil aber auch als Grundlage für die Beurteilung der Labs** dienen

Zum Laboratorium, Teil Naturwissenschaften

Wir müssen aber auch zu einer möglichst transparenten, möglichst objektiven Beurteilung für das Lab kommen, daher:

- **2 Arbeitsaufträge** werden **nach** dem Lab, in dem wir die entsprechenden Inhalte behandelt haben, gestellt.
- Sie erledigen diese Arbeitsaufträge **in eigenständiger Arbeit**, fertigen von Ihrer Bearbeitung ein pdf an und laden das pdf bis zu einem genannten Stichtag auf OLE hoch.
- Diese 2 Arbeitsaufträge werden **mit je max. 2,5 Punkten** bewertet.
- Die Kriterien der Beurteilung werden auf den Arbeitsblättern jeweils möglichst klar formuliert.

Zum Laboratorium, Teil Naturwissenschaften

- Um die volle Punkteanzahl von je 2.5 zu erhalten, müssen die Arbeitsblätter nicht nur vollständig, sondern auch inhaltlich richtig sein. Auf Basis der vorherigen Behandlung der jeweiligen Inhalte im Laboratorium sollte das für alle möglich sein.
- **Mit 3 Punkten** ist das Laboratorium positiv absolviert.
- 5 Punkte sind unserer Einschätzung nach für alle erreichbar: Sie müssen für die Klärung ihrer Fragen das Lab nutzen, in dem die Arbeitsblätter vorbereitet werden; zudem gibt es auch Sprechstunden.

Dringender Rat auf Basis der Erfahrungen früherer Jahrgänge

Auch wenn Sie die Vorlesungen regelmäßig besuchen:

- „Workload“ der VL = 3 ECTS = 75 Vollstunden
- Maximale Präsenz in VL: 30 Einheiten zu je 45 Min. + 15 Min. Pause (wir können 22,5 oder 30 Stunden rechnen)
- Der Studienplan setzt also **mind. 45 h zusätzliches Selbststudium** für diese Vorlesung voraus.
- Entsprechend umfangreich ist der Prüfungsstoff.
- Wir können NICHT alle Inhalte auch im Laboratorium behandeln. Was Sie im Lab lernen, hilft ihnen bei der Prüfung, aber die Prüfung geht über das Lab hinaus.

Dringender Rat auf Basis der Erfahrungen mit früheren Jahrgängen

- ❑ Warnung: Studium der Powerpoint-Folien alleine reicht ziemlich sicher NICHT für positiven Abschluss der VL.
- ❑ Lernbehelfe (Folien, Bücher, usw.) enthalten alle wesentlichen Informationen, müssen aber studiert (und nicht nur überflogen) werden!

Dringender Rat auf Basis der Erfahrungen mit früheren Jahrgängen

Falls Sie die Vorlesungen nicht besuchen können:

- ❑ Austausch mit Mitstudierenden, die die Vorlesungen besuchen.
- ❑ Bei Fragen: Terminvereinbarung im Rahmen meiner Sprechstunden oder zu anderen Zeiten!

So viel zur Organisation. Alles klar? *Vollkommen* klar?

Wurde der Prüfungsablauf klar definiert?			
NEIN, überhaupt nicht	Eher NEIN als JA	Eher JA als NEIN	JA, vollkommen

Wenn nicht: Melden Sie sich bitte einfach per E-Mail an:

robertphilipp.wagensommer@unibz.it

Wir können auch gerne eine Sprechstunde via TEAMS vereinbaren!

Sprechstunde

Sprechstunde: Dienstag 11:00-12:00, oder nach Vereinbarung.

Ich bitte um Voranmeldung **auch wenn Sie die reguläre Sprechzeit** in Anspruch nehmen wollen.

E-Mail: robertphilipp.wagensommer@unibz.it

Raum: 3.05

Vorgesehene Termine

Lab. Gruppe 1: Immer 14:00-18:00

Lab. Gruppe 2: Immer 14:00-18:00

1 Stunde (VL, LAB): mindestens 45 effektive Min.

Vorschlag: 14:00-15:30 / 10 Min. Pause / 15:40-17:10

Lab. Gruppe 3: Immer 9:00-13:00 oder 9:30-13:30

1 Stunde (VL, LAB): mindestens 45 effektive Min.

Vorschlag: 9:40-11:10 / 10 Min. Pause / 11:20-12:50

Vorgesehene Termine

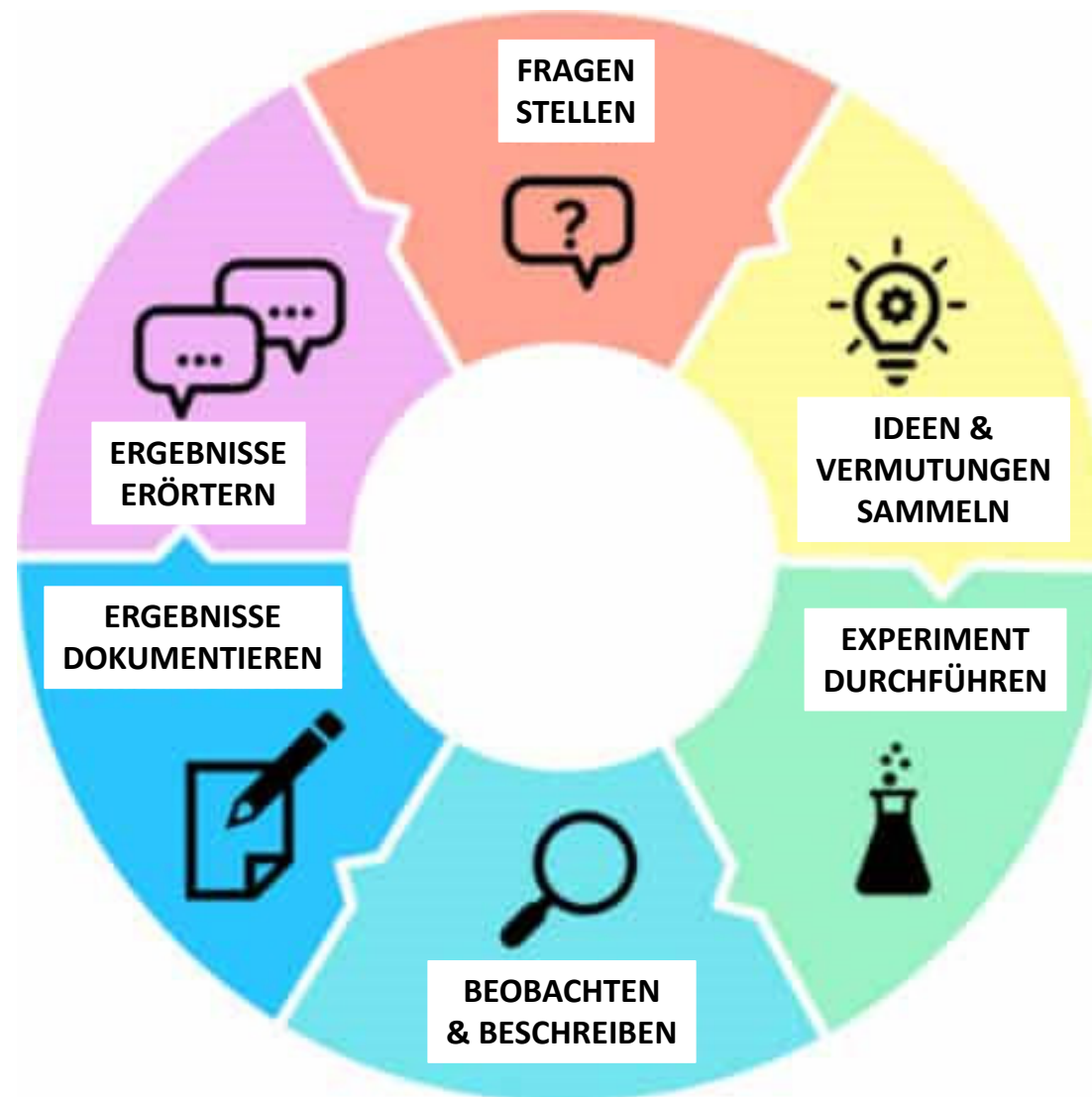
Lab. Gruppe 4: Immer 9:30-13:30 oder 14:00-18:00

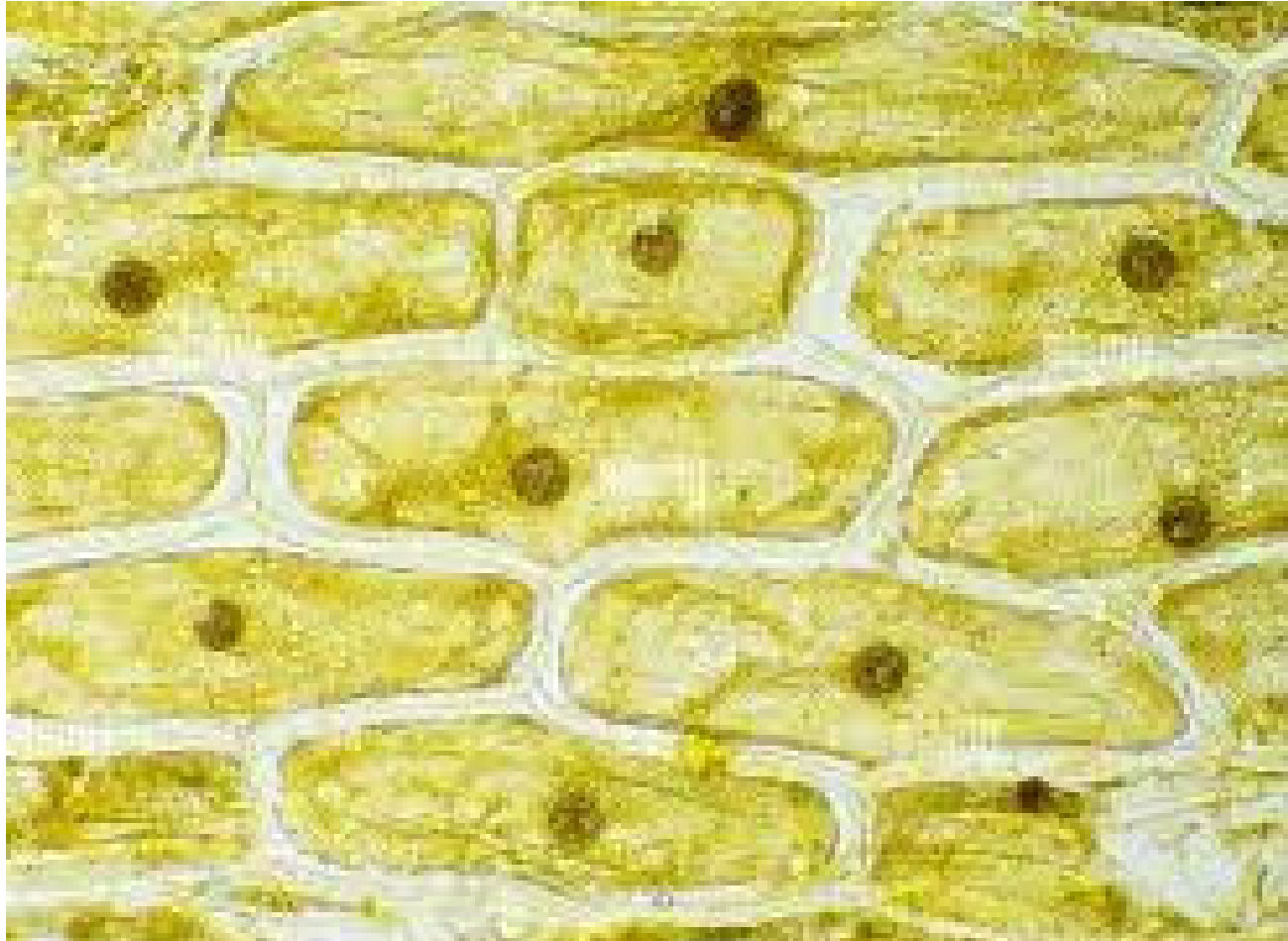
Lab. Gruppe 5: Immer 9:30-13:30 oder 14:00-18:00

1 Stunde (VL, LAB): mindestens 45 effektive Min.

**Vorschlag: 9:40-11:10 / 10 Min. Pause / 11:20-12:50
14:00-15:30 / 10 Min. Pause / 15:40-17:10**

Forschungskreis_Naturwissenschaften





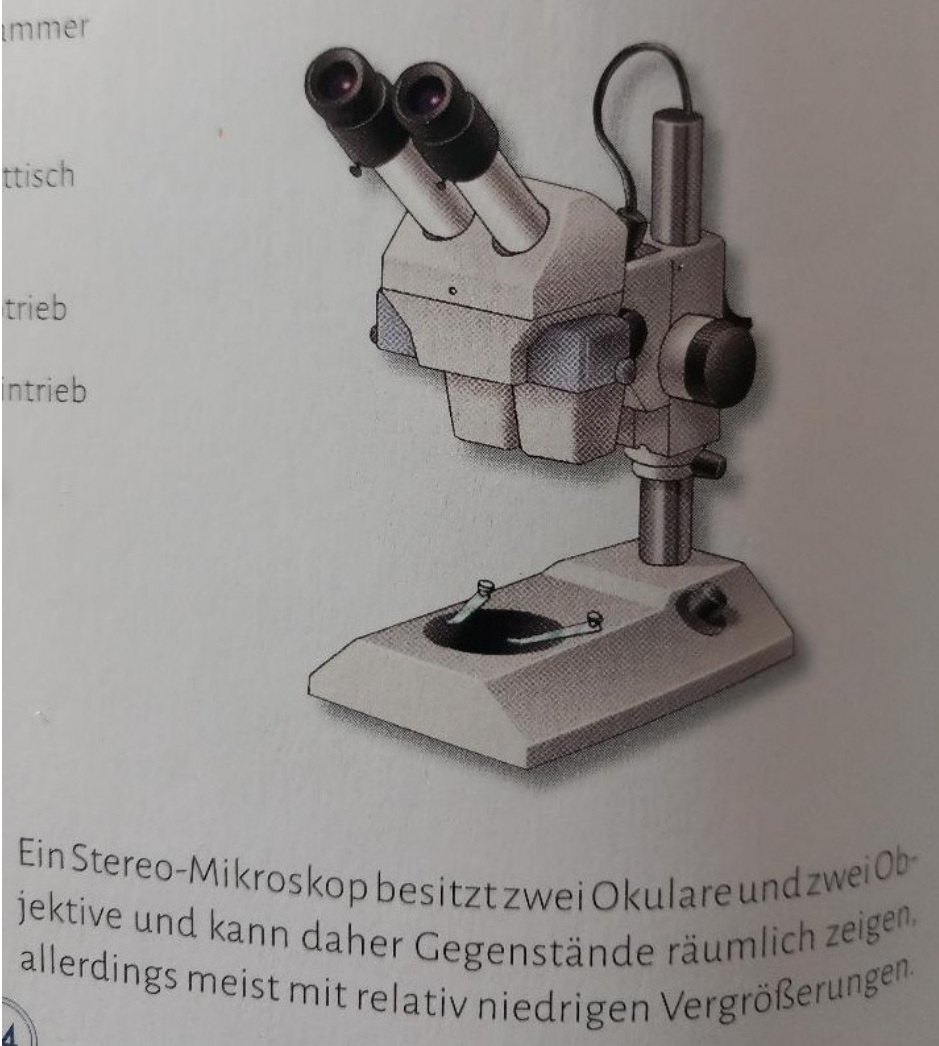
Mikroskopieren



Besser als ein einfaches Mikroskop aus dem Kaufhaus ist ein Mikroskop mit zuverlässiger Scharfeinstellung, für das du später Teile zukaufen kannst, zum Beispiel andere Objektive. Anfangs genügen ein 5- und ein 10-faches Okular und 5-, 10- und 30-fache Objektive.



Mikroskop

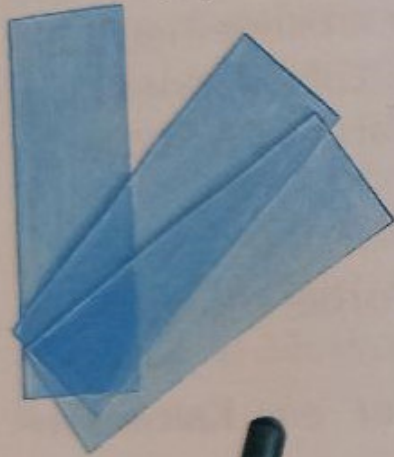


Stereo-Mikroskop

Mikroskopieren

Geräte zur Herstellung von Mikropräparaten

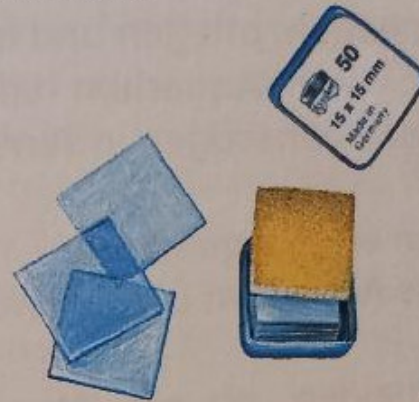
Objektträger



Präpariernadel



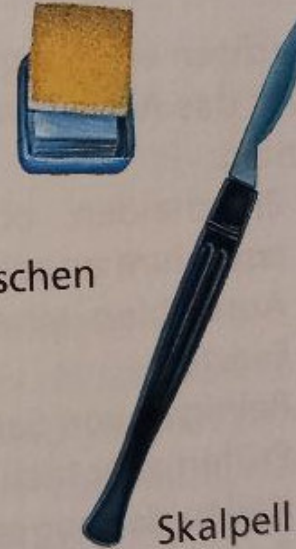
Deckgläschen



Pipette



Pinzette



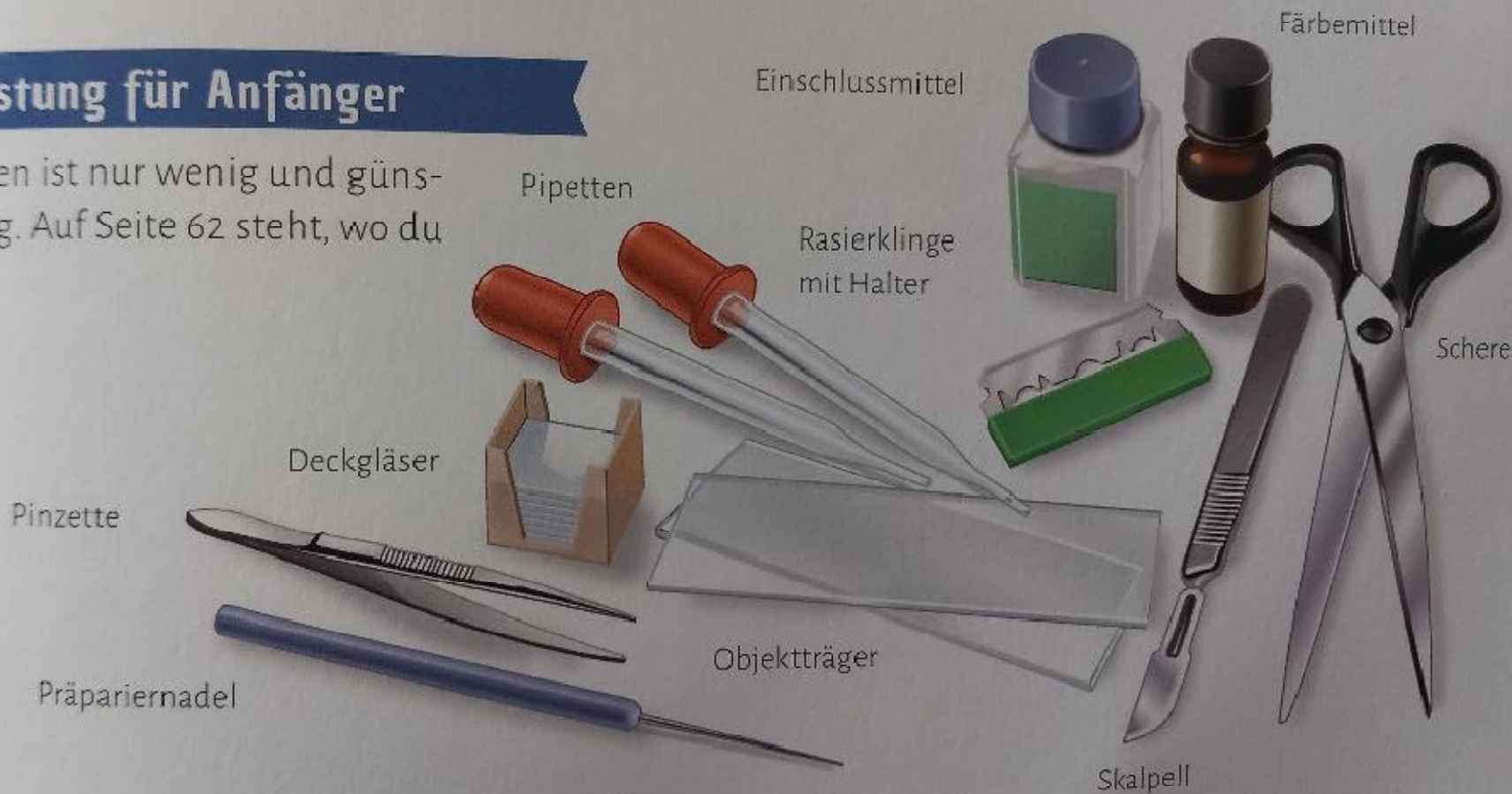
Skalpelle

► **Vorsicht!**
Beim Arbeiten mit den Präpariergeräten sind Sicherheitsbestimmungen für den naturwissenschaftlichen Unterricht zu beachten.

Mikroskopieren

Ausrüstung für Anfänger

Zum Mikroskopieren ist nur wenig und günstiges Zubehör nötig. Auf Seite 62 steht, wo du es bekommst.



Mikroskopieren

SO ENTFERNST DU LUFTBLASEN IM PRÄPARAT

Setze mit der Pipette direkt neben das Deckglas einen Tropfen Wasser. Halte Löschpapier an die andere Seite des Deckglases. Es saugt den Wassertropfen unter das Deckglas und reißt dabei die Luftbläschen mit.



Mikroskopieren (Pollen)

Gelber Staub

Im Frühling wirbelt der Wind von Haselkätzchen und Kiefernzweigen gelbe Wolken davon. Sammle ein bisschen von dem gelben Staub auf einem Objektträger und betrachte ihn in einem Wassertropfen unter dem Deckglas. Diese Körnchen nennt man Blütenstaub oder Pollen. Sie stammen von männlichen Blüten oder Blütenteilen und sollen weibliche Blüten oder Blütenteile bestäuben, damit sie Samen bilden können. Untersuche doch auch mal Blütenstaub von den Staubbeuteln der Blüten von Klatschmohn, Apfel, Löwenzahn, Klee, Sonnenblume oder anderen Pflanzen. Fast immer wirst du auf neue Pollenkörnchenformen stoßen.



Apfel



Löwenzahn



Klatschmohn

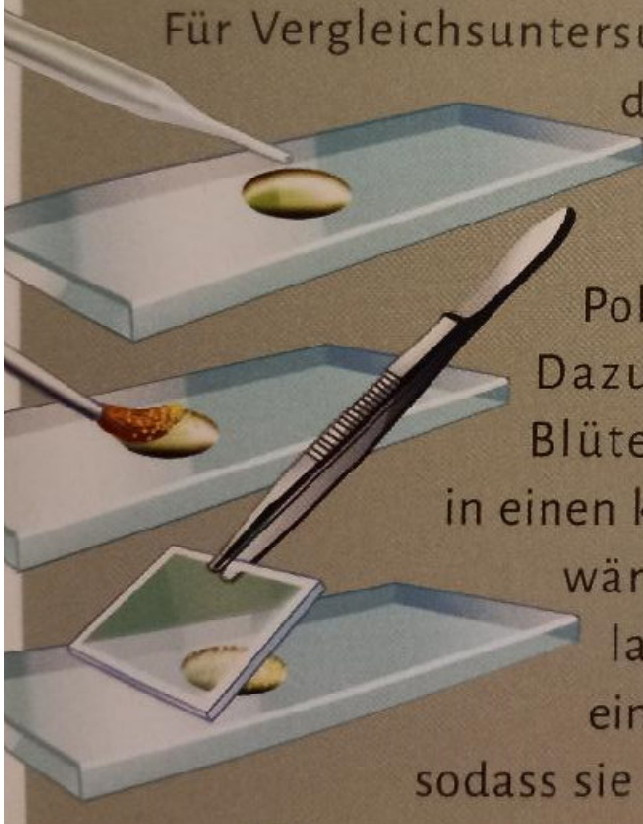


Klee

Mikroskopieren (Pollen)

STELLE EINE POLLENSAMMLUNG HER!

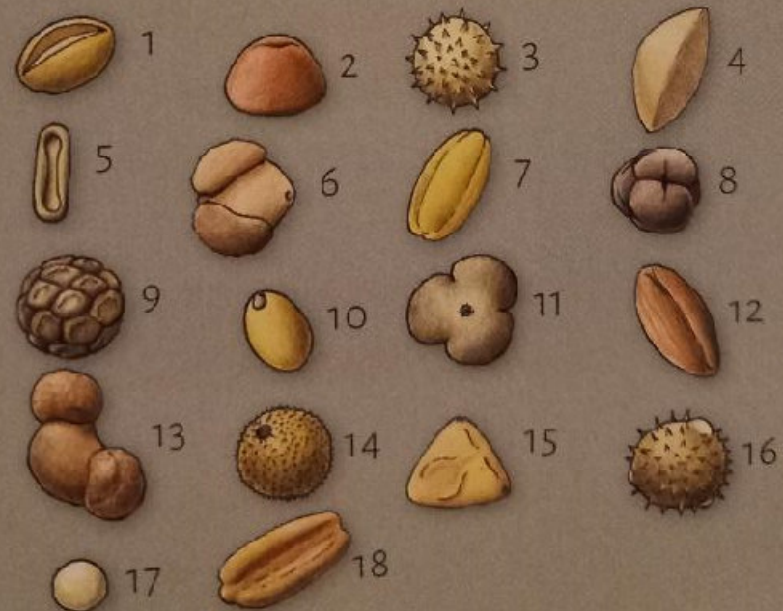
Für Vergleichsuntersuchungen solltest du dir Proben von möglichst vielen verschiedenen Pollenarten anlegen. Dazu bettest du die Blütenstaubkörnchen in einen kleinen Tropfen erwärmter Glyzerin-gelatine ein und legst ein Deckglas darüber, sodass sie sich lange halten.



SO SEHEN POLLEN

VERSCHIEDENER PFLANZEN AUS

1 Taubnessel; 2 Buche; 3 Margerite; 4 Tanne;
5 Wiesenkerbel; 6 Kiefer; 7 Hahnenfuß; 8 Hei-
dekraut; 9 Akazie; 10 Wiesenschaumkraut;
11 Ahorn; 12 Eiche; 13 Fichte; 14 Löwenzahn;
15 Haselnuss; 16 Sonnenblume; 17 Gras; 18 Apfel



Mikroskopieren (Holz)

Holz spalten

Mit einiger Übung kannst du auch von Holz feinste Spänchen abschaben und untersuchen. Übe zunächst an einem Streichholz, das du über die Rasierklinge ziehst. Schneide möglichst in Längsrichtung der Holzfasern. Du erkennst viele längliche Zellen, die teils Stützzellen sind, teils Leitungsröhren für Wasser oder Pflanzensäfte.

Du kannst aber auch quer zur Faserrichtung schneiden und dadurch zum Beispiel die einzelnen Zellen der

Jahresringe erkennen. Durchs Mikroskop siehst du jeweils ein anderes Bild.

Ein Experte kann aus solchen Splitterchen die Art des Holzes erkennen. Durch Anfärben kannst du die Einzelheiten im Holz hervorheben. Auf der folgenden Doppelseite steht, wie man das macht.

Haarige Sachen

Fast alle Pflanzen tragen an Blättern, Stängeln und mitunter auch Früchten feine Haare. Sie haben je nach Pflanzenart unterschiedliche Aufgaben. Manche verringern die Wasserverdunstung oder halten zu intensives Sonnenlicht ab. Andere schützen vor Pflanzenfressern, weil sie besonders spitz sind, abschreckende Stoffe abgeben oder gar, wie die Brenohaare der Brennnessel, giftige Substanzen. Mit einer Rasierklinge kannst du Haare von Blättern und Stängeln der verschiedenen Pflanzen abrasieren, in einem Tröpfchen Wasser mikroskopieren und die Formen vergleichen. Am Efeu und an der Unterseite von Blät-



Mikroskopieren (Trichome)

Pflanzenhaare bezeichnet man als **Trichome**.

tern der Ölweide wirst du sternförmige Haare finden. Beim Wollkraut sind sie vielfach verzweigt. Wie kleine Stacheln sehen Haare auf den Blättern von Tomate, Sonnenblume, Klatschmohn oder Haselnuss aus. Untersuche auch die feinen Haare an den Früchten des Löwenzahns (der „Pustebume“).



Mikroskopieren (Blatt)

Quer durchs Blatt

Schnitte durch ein Blatt sind nicht einfach, aber reizvoll. Du musst dazu ein Stück Karotte mit dem Messer halbieren und ein Stückchen Blatt einklemmen. Nun kannst du vorsichtig mit der Rasierklinge dünne Scheiben abschneiden. Meist ist es am Anfang einfacher, nicht auf gleichmäßig dünne Scheiben hinzuarbeiten, sondern etwas schräg zu schneiden. Der Schnitt wird so auf einer Seite vielleicht zu dick, zur anderen Seite hin aber immer dünner und hoffentlich dünn genug. Probiere die Technik zuerst an dickeren Blättern. Nach und nach kannst du sie dann auch bei dünneren und weicheren Pflanzenteilen erfolgreich anwenden.

Im Querschnitt durch ein Blatt erkennst du die Leitungsröhren, die stützenden und wasserspeichernden Zellen und vor allem die mit Blattgrünkörperchen angefüllten Zellen.

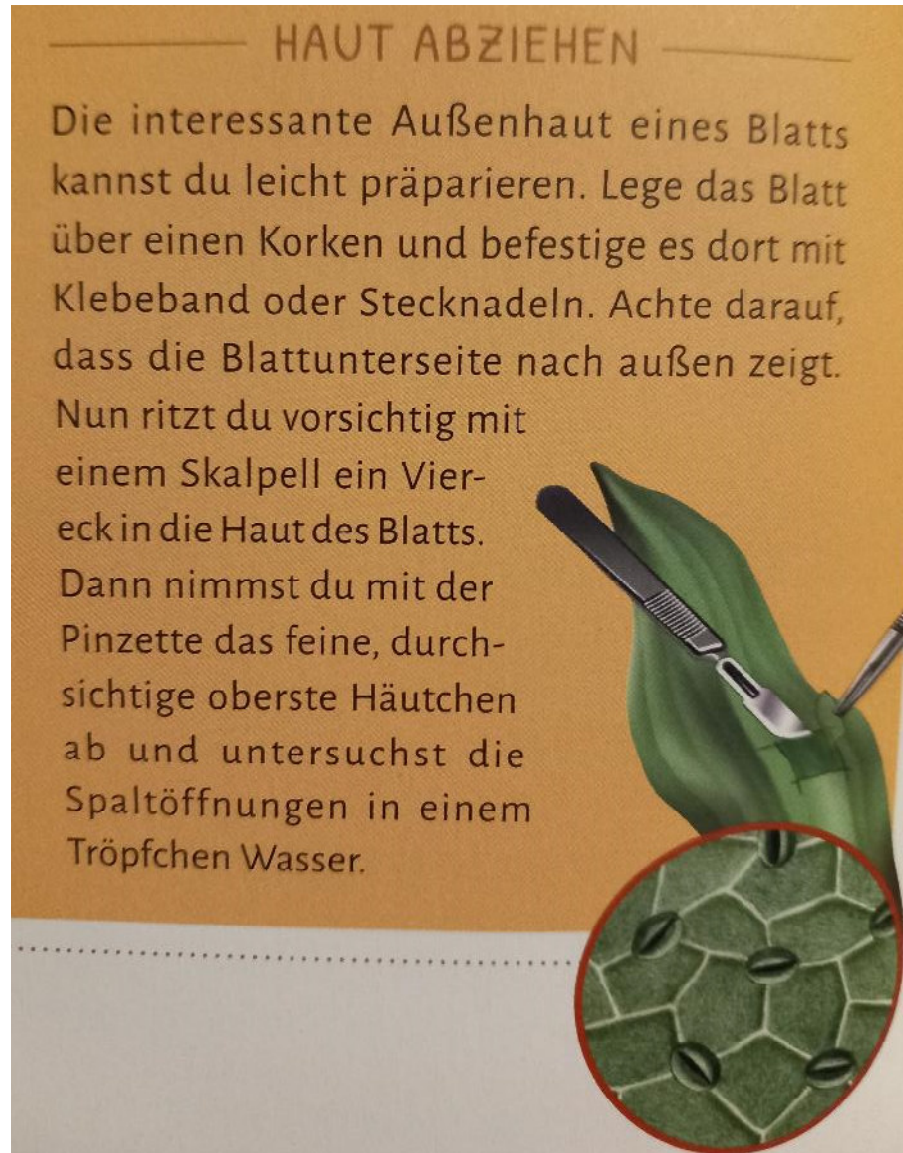


Blattquerschnitt

Mikroskopieren (Blattaußenhaut)

Stomata (Spaltöffnungen) sind längliche Poren in den Blättern von Pflanzen.

Ihre Hauptaufgaben sind der Gasaustausch und die Transpiration.



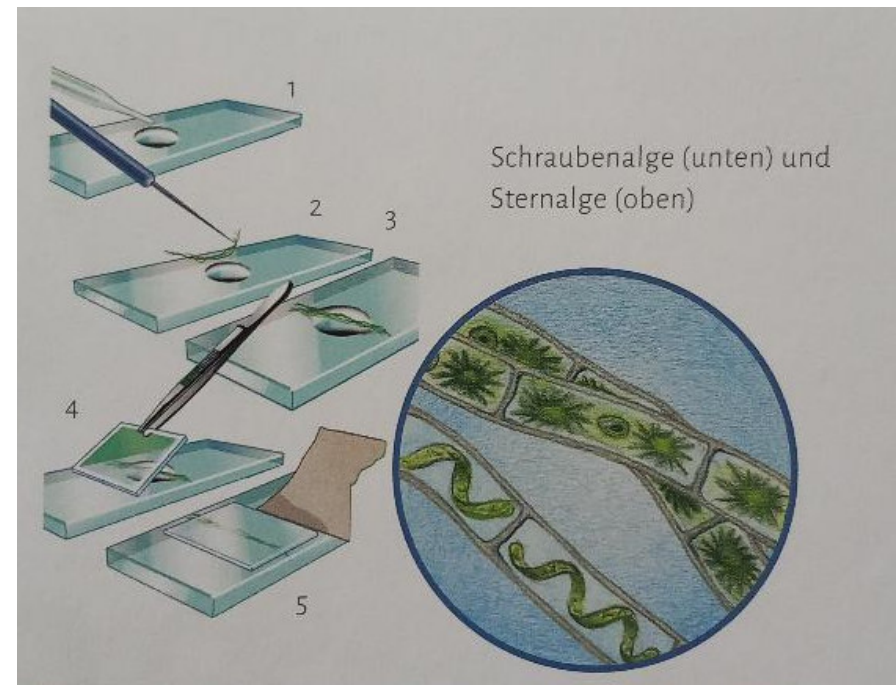
Mikroskopieren (Algen)

Erstes Präparat aus Algen herstellen

Zunächst gibst du einen Wassertropfen auf den Objektträger (1). Dann legst du die Algen hinein (2 und 3) und legst vorsichtig das Deckglas auf, ohne es anzudrücken (4). Nun kannst du mit Löschpapier das überschüssige Wasser absaugen (5). Passe auf, dass du keine Luftblasen unter dem Deckglas einschließt!

Grüne Fäden

Ein guter Anfang ist die Untersuchung der grünen Algenwatte aus dem Teich. Stelle ein Präparat her, lege es unters Mikroskop und schaue es bei geringster Vergrößerung an. Du siehst grünliche Fäden, die aus langen Reihen von „Zellen“ bestehen, die mit grünen Körnern oder Bändern gefüllt sind. Den grünen Stoff nennt man Blattgrün; mit ihm nutzen die Algen Energie aus dem Sonnenlicht.



Mikroskopieren (Zwiebelhaut)

Zwiebel häuten

Teile eine Zwiebel (1). Dann ritzt du die Schale quadratisch ein (2) und schneidest ein hauchdünnes Häutchen heraus, das du mit der Pinzette abnimmst (3). Jetzt kannst du das Präparat herstellen (4).

Haut einer Zwiebel

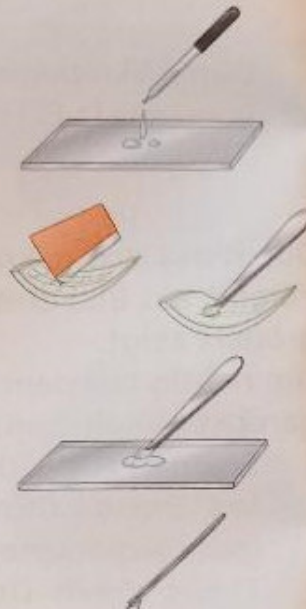
Auch eine Zwiebelhaut besteht aus Zellen. Unter dem Mikroskop siehst du, dass sie wie Mauersteine nebeneinandersitzen. Vor allem die Zellwände sind gut zu erkennen. Bei stärkerer Vergrößerung entdeckst du vielleicht in jeder Zelle einen rundlichen Fleck. Man nennt ihn den Zellkern.



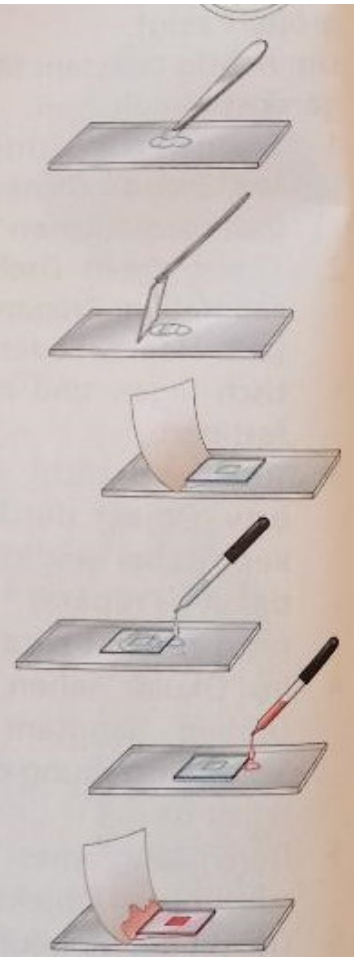
Mikroskopieren (Zwiebelhaut)

Herstellung eines Frischpräparats vom Zwiebelhäutchen

1. Bereitstellen der benötigten Arbeitsgeräte und Objekte (Objektträger, Deckgläschen, Pinzette, Pipette, Rasierklinge, Wasser, Zwiebel).
2. Reinigen der Objektträger und Deckgläschen.
3. Auftropfen von etwas Wasser mithilfe einer Pipette in die Mitte des Objektträgers.
4. Zerschneiden der inneren durchsichtigen Haut einer Zwiebelschuppe mithilfe einer Rasierklinge in kleine Quadrate.
5. Abheben eines Stückchens der durchsichtigen Zwiebelhaut mit der Pinzette und in den Wassertropfen auf den Objektträger legen.
(Achtung: Wenn sich das Hautstückchen einrollt, dann vorsichtig mit zwei Präpariernadeln aufrollen.)



5. Abheben eines Stückchens der durchsichtigen Zwiebelhaut mit der Pinzette und in den Wassertropfen auf den Objektträger legen.
(Achtung: Wenn sich das Hautstückchen einrollt, dann vorsichtig mit zwei Präpariernadeln aufrollen.)
6. Vorsichtig ein Deckglas auf das Objekt im Wassertropfen legen! Dazu das Deckglas schräg an den Wassertropfen heranbringen und langsam auf das Objekt im Wasser sinken lassen.
7. Seitlich hervorquellendes Wasser mithilfe eines Filterpapierstreifens absaugen. Bei Wassermangel Wasser mithilfe einer Pipette seitlich am Deckglas hinzutropfen.
8. Betrachten des Objekts mithilfe des Mikroskops.
9. Soll das Objekt angefärbt werden, einige Tropfen Farbstofflösung an den Rand des Deckgläschens tropfen und mithilfe eines Filterpapierstreifens unter dem Deckglas hindurchsaugen.



Mikroskopieren (Zwiebelhaut mit Zucker)

Zellforschung mit Zucker

Zellen sind mit einer durchsichtigen Masse gefüllt, dem Zytoplasma. Mit einem Trick kannst du es sichtbar machen. Du brauchst dazu konzentrierte Zuckerlösung. Um sie herzustellen, gibst du in etwas Wasser unter Umrühren so viel Zucker, wie sich darin auflöst. Nun fertigst du ein Präparat vom Zwiebelhäutchen in einem Tropfen Zuckerlösung an, deckst das Deckglas darüber und wartest etwa 15 Minuten. Schaust du dann durchs Mikroskop, siehst du das Zytoplasma als dunklen Fleck in jeder Zelle. Die Zuckerlösung hat Wasser aus den Zellen herausgesaugt, dadurch ist das Zytoplasma zusammengeschrumpft und nun zu erkennen.

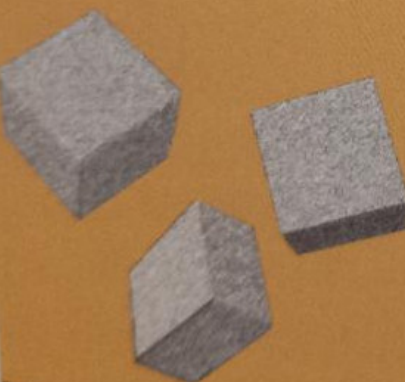


Mikroskopieren (Zuckerkristalle)

— SO ZÜCHTEST DU KRISTALLE —

Willst du zum Beispiel Zuckerkristalle herstellen, löst du in einem Esslöffel warmem Wasser etwas Zucker auf. Von dieser Lösung gibst du dann einen Tropfen auf einen Objektträger und lässt ihn offen (ohne Deckglas!) liegen, bis das Wasser verdunstet ist. Der Zucker bildet jetzt eine weiße, schön kristallisierte Schicht auf dem Glas.

Je langsamer das Wasser verdunstet, desto schöner werden die Kristalle. Verfolge auch das Kristallwachstum unter dem Mikroskop. Bewahre die

An illustration showing several grey, cubic sugar crystals of varying sizes scattered on a brown background.An illustration showing the process of crystallization. A spoon pours a liquid from a beaker into a petri dish. A candle in a metal holder is heated by a Bunsen burner. A pipette is used to transfer liquid from the candle to a petri dish. The petri dish is shown with a small amount of liquid and a larger amount of crystallized sugar.

le. Verfolge auch das Kristallwachstum unter dem Mikroskop. Bewahre die kristallüberzogenen Objektträger auf, um sie im polarisierten Licht zu betrachten.

Mikroskopieren („Tagebuch“ schreiben)

Mikro-Tagebuch

Wenn du etwas zeichnest, entdeckst du viel mehr Einzelheiten daran, als wenn du es dir nur flüchtig anschaut. Du solltest daher alles Interessante, das du im Mikroskop siehst, in ein Mikro-Tagebuch zeichnen. Dazu schreibst du dann, was es ist, etwa „Fadenalge aus der Regentonne“, und wann und wo genau du es gefunden hast. Wichtig sind auch Vergrößerung und etwaige Vorbehandlungen, etwa mit Farbstoffen. Du kannst auch vermerken, was du zum Beispiel in einem Bestimmungsbuch über dieses Objekt gefunden hast. Im Laufe der Zeit wird dein Schatz an Beobachtungen immer weiter wachsen.

Experimentieren

Das **Experimentieren** ist eine sehr komplexe Tätigkeit, die in verschiedenen Etappen beim Erkennen und Anwenden von Naturgesetzen auftritt. Das Ziel eines Experiments besteht darin, eine Frage an die Natur zu beantworten.

Dazu wird eine Erscheinung der Natur unter *ausgewählten, konkreten, kontrollierten* und *veränderbaren Bedingungen* beobachtet, die Ergebnisse werden registriert und bewertet. Die Bedingungen und damit das gesamte Experiment müssen wiederholbar sein.

Beim Experimentieren geht man in der Regel in bestimmten Etappen vor (Vorbereiten, Durchführen und Auswerten des Experiments).

Experimentieren und Protokoll führen

Beim **Experimentieren** wird eine Erscheinung der Natur unter *ausgewählten, kontrollierten, wiederholbaren* und *veränderbaren Bedingungen* beobachtet, die Ergebnisse werden registriert und bewertet.

Anfertigung eines Protokolls

Beobachtungen, Untersuchungen und Experimente erfordern die Anfertigung eines genauen Protokolls.

Im Protokoll werden sowohl die Probleme bzw. Fragen, die Geräte und Materialien als auch die Beobachtungs- bzw. die Messergebnisse, falls erforderlich auch die Untersuchungs- bzw. die Experimentieranordnungen, die Bedingungen und Auswertungsergebnisse festgehalten.

Protokoll eines Experiments

Nachweis der Temperaturempfindlichkeit unserer Haut

Name: Julia Zauberhaft

Klasse: 8a

Datum: 1. 8. 2020

Frage/Aufgabe:

Wie reagiert die Haut auf unterschiedliche Wassertemperaturen? Erkläre.

Vorbereitung:

Geräte und Materialien: drei Schüsseln mit Wasser unterschiedlicher Temperatur (10°C, 35°C und 25°C)

Experimentierplan: Drei Schüsseln mit Wasser unterschiedlicher Temperatur nebeneinanderstellen.

Gleichzeitig für ca. zwei Minuten die eine Hand in die Schale mit 10°C warmem Wasser und die andere in die mit 35°C warmem Wasser tauchen.

Nach zwei Minuten beide Hände in die Schüssel mit 25°C warmem Wasser tauchen.

Beide Hände noch einige Minuten in der Schale mit 25°C warmem Wasser lassen.

Protokoll führen

Durchführung und Beobachtung:



Die Hand, die in das 10°C warme Wasser eintaucht, empfindet das Wasser als kühl, die Hand im 35°C warmen Wasser empfindet das Wasser als heiß.

Beim anschließenden Eintauchen beider Hände in 25°C warmes Wasser empfindet die Hand, die vorher im 10°C warmen Wasser war, die Temperatur des Wassers als warm, die andere Hand empfindet das Wasser als kalt. Nach einigen Minuten empfinden beide Hände das Wasser als gleich warm.

Erklärung:

In unserer Haut befinden sich Temperatursinneszellen, die auf Kälte oder Wärme reagieren. Sie übermitteln uns keine absoluten Temperaturwerte wie ein Thermometer, sondern nur Temperaturunterschiede bzw. Temperaturveränderungen. Das hat zur Folge, dass man Wasser derselben Temperatur sowohl als warm als auch als kalt empfinden kann. Das hängt davon ab, ob die in das Wasser eingetauchte Hand vor dem Eintauchen eine höhere oder niedrigere Temperatur als das Wasser hatte.