NATUR unter dem MIKROSKOP

Ein Spiel, das dich in die Geheimnisse des Mikroskops einweiht

Clementoni

INHALT

NATUR UNTER DEM MIKROSKOP
Handbuch der Beobachtungen

VORWORT: Geschichte des Mikroskops ..... Seite 2
KAPITEL 1: So sind Zellen beschaffen ..... Seite 3
Das Mikroskop ..... Seite 5
KAPITEL 2: Bakterien und Blaualgen ..... Seite 21
KAPITEL 3: Urtierchen und Algen ..... Seite 22
KAPITEL 4: Sporen ..... Seite 25
KAPITEL 5: Pollen ..... Seite 28
KAPITEL 6: Flechten ..... Seite 30
KAPITEL 7: Insekten ..... Seite 31
KAPITEL 8: Spinnentiere: Milben, Spinnen und Skorpione ... Seite 35
KAPITEL 9: Fasern, Kopfhaare, Tierhaare und Federn ... Seite 37
KAPITEL 10: Pulver und Sand ..... Seite 38
KAPITEL 11: Kristalle ..... Seite 39
KAPITEL 12: Etwas außergewöhnliche Forschungstätigkeiten.... Seite 40
KAPITEL 13: Fossilien ..... Seite 43

HINWEIS zum Sichtgerät mit Okular:
Um Augenschäden zu vermeiden, nicht direkt in die Sonne schauen.

HINWEISE zur Lupe:
Feuergefährlich! Nicht direkter Sonneneinstrahlung aussetzen. Um Augenschäden zu vermeiden, nicht direkt in die Sonne schauen.

ANWEISUNGEN FÜR DIE ENTSORGUNG VON ELEKTRISCHEN UND ELEKTRONISCHEN GERÄTEN, DIE DER GETRENNTEN MÜLLSAMMLUNG UNTERLIEGEN

WICHTIG!
Für die mit dem Symbol gekennzeichneten (oder in der Spielanleitung entsprechend bezeichneten) Teile des Produkts besteht in allen Ländern der europäischen Gemeinschaft (EU-Richtlinie 2002/96/CE) sowie in jenen Ländern, die das Mülltrennungssystem anwenden, die Pflicht, diese Teile am Ende ihres Lebenszyklus getrennt vom Haushaltsmüll zu entsorgen. Demzufolge ist Folgendes zu beachten:
- Es ist verboten, diese Teile als unsortierten Haushaltsmüll zu entsorgen. Sie dürfen daher nicht in den Haushaltsmüll geworfen werden.
- Es ist verbindlich vorgeschrieben, diese Teile getrennt zu sammeln und bei den zu diesem Zweck eingerichteten Sammelstellen zu entsorgen oder sofern zulässig, das Altgerät beim Erwerb eines entsprechenden neuen Produkts an den Händler zurückzugeben.

ACHTUNG !
- Eine nicht vorschriftsmäßige Entsorgung kann Umweltschäden verursachen und wird gesetzlich bestraft.
- Es ist untersagt, diese Teile zweckentfremdend zu gebrauchen; insbesondere ist es verboten, die elektrischen und elektronischen Bestandteile des Spiels zu demontieren und zu verwenden, wenn sie beschädigt sind, da sie Gesundheitsschäden verursachen könnten.

ZUR BEACHTUNG! Die obigen Hinweise beziehen sich ausschließlich auf die mit dem Symbol gekennzeichneten (oder in der Spielanleitung als solche bezeichneten) Teile. Alle übrigen Teile des Spiels (Karten, Zubehör usw.) sowie die Verpackung fallen nicht unter die obigen Bestimmungen und können als Haushaltsmüll entsorgt werden. Sie müssen folglich nicht zu den entsprechenden Sammelstellen gebracht oder beim Erwerb eines neuen Produkts an den Händler zurückgegeben werden.
Normale (d.h. nicht berufsmäßige) Verbraucher werden gebeten, sich mit ihrem Händler, den örtlichen Müllbeseitigungsbehörden oder dem Kundendienst der CLEMENTONI S.p.A. (Tel.+39-07175811; Fax +39-0717581234; E-Mail: info@clementoni.it) in Verbindung zu setzen, welche Informationen zur korrekten Entsorgung des Produkts erteilen.
Verfahren zur Eintragung in das Register der Hersteller von Elektro- und Elektronikgeräten unter der Nr._ in Schwebe.

Clementoni

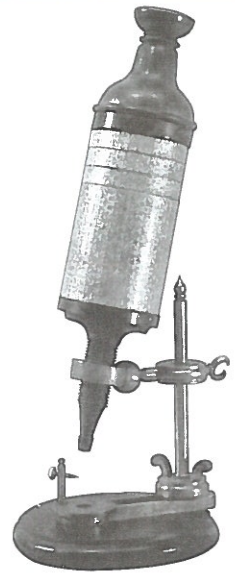
GESCHICHTE DES MIKROSKOPS

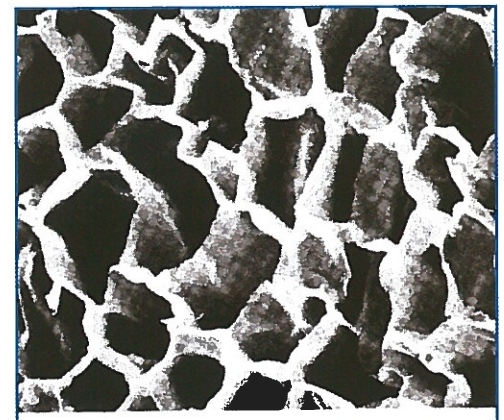
Um das Jahr 1650 herum machte die Bearbeitung von Glas und optischen Linsen die Herstellung von Mikroskopen möglich. Sie waren damals noch sehr einfach, aber sie trugen dazu bei den Menschen bei der Forschung zu unterstützen. Einige von ihnen konnten Objekte bis zu 300fach vergrößern (300x wird als „dreihundertfach" gelesen).

Mikroskop von Antoni van Leeuwenhoek

Mikroskop von Antoni van Leeuwenhoek

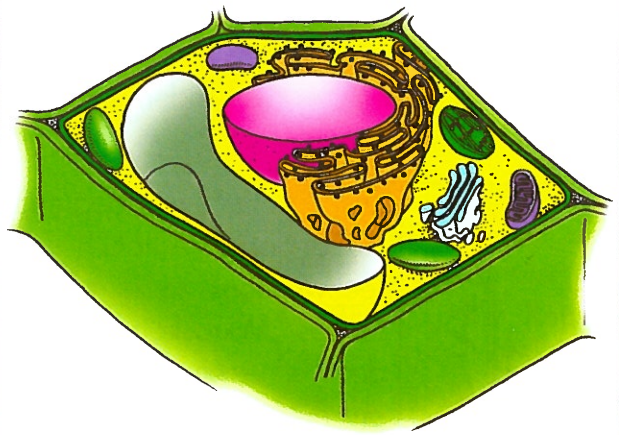
Der sehr wissbegierige Holländer Antoni van Leeuwenhoek stellte ein einfaches Mikroskop her, mit dem er einen Wassertropfen aus einem Teich, einen Tropfen Blut, Haare, Gewebe, Kristalle, Bakterien usw. betrachtete.
Um das Jahr 1670 herum stellte der Engländer Robert Hooke bei der Betrachtung von dünnen Korkschnitten ganz viele kleine Fächer fest, die er Zellen nannte.
Aber erst Mitte des 19. Jahrhundert begriff man mit den Studien von Schleiden, Schwann und Virchow die Bedeutung dieser Strukturen und man sagte, dass alle Organismen aus ZELLEN bestehen.


Mikroskop von Robert Hooke

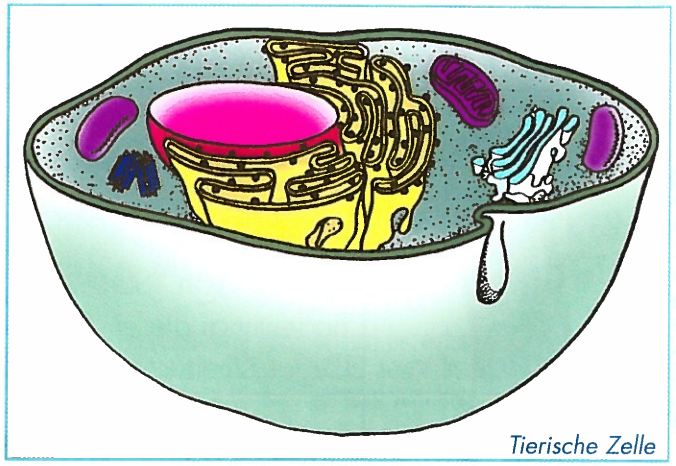

Korkzellen

KAPITEL 1

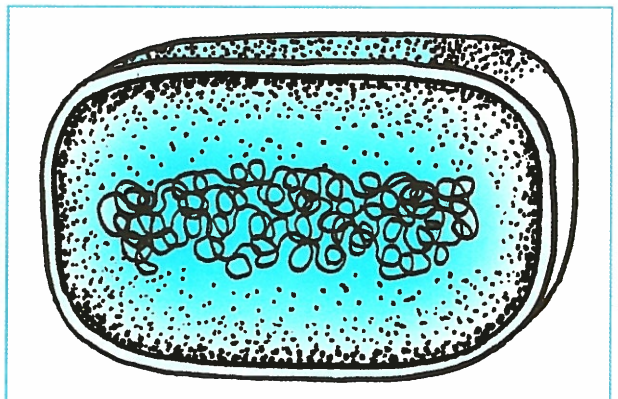
SO SIND ZELLEN BESCHAFFEN



Pflanzliche Zelle

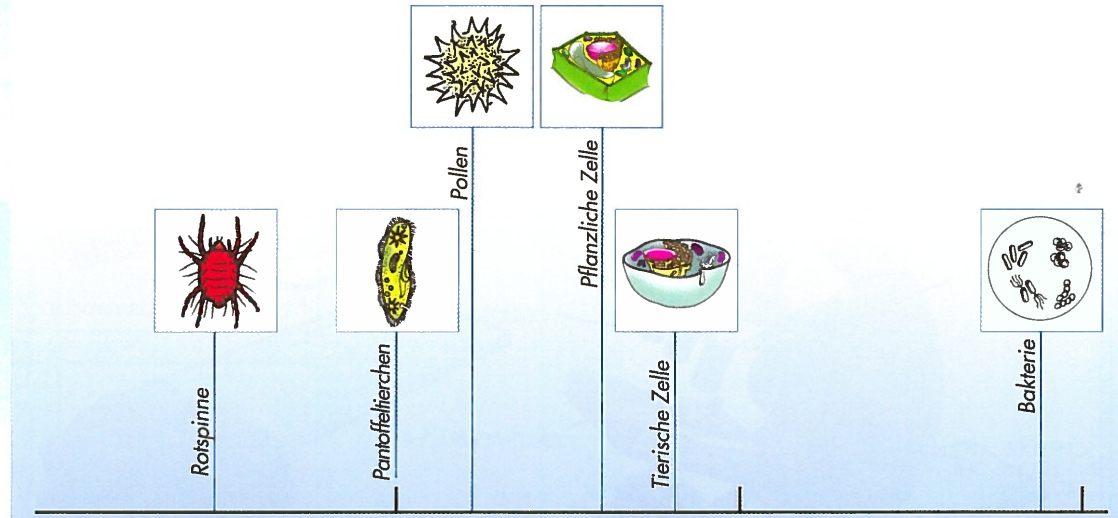


Tierische Zelle



Bakterienzelle

AUSMASSE DER ZELLEN: MIT BLOSSEM AUGE SIND SIE NICHT ZU SEHEN



DAS MIKROSKOP HAT:

1. Vergrößerungsfähigkeit
2. Auflösungsvermögen (zwei Punkte, die mit bloßem Auge zusammenhängend erscheinen, werden als zwei getrennte Punkte sichtbar)

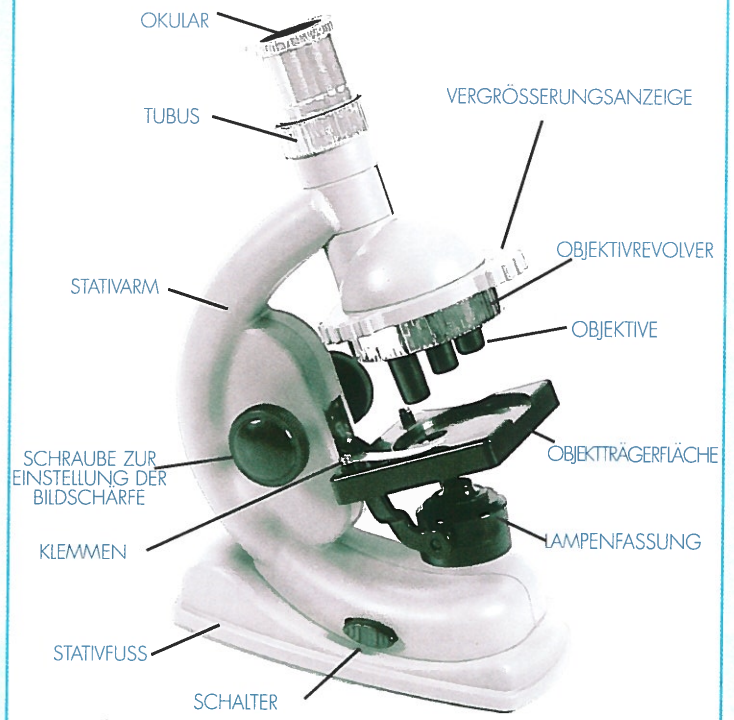
Die unter dem Mikroskop untersuchten Proben sind sehr klein. Die Forscher verwenden Maßeinheiten, die kleiner als ein Millimeter sind. Die verwendete Maßeinheit ist das Mikron (Mikromillimeter), das dem tausendsten Teil des Abstandes zwischen zwei || Linien entspricht. Sein Symbol lautet µm.

Wenn du 100x (hundertfach) liest, bedeutet dies, dass das Objekt 100-mal länger und breiter zu sehen ist als es in Wirklichkeit mit dem bloßem Auge im Abstand einer Handspanne betrachtet wird.

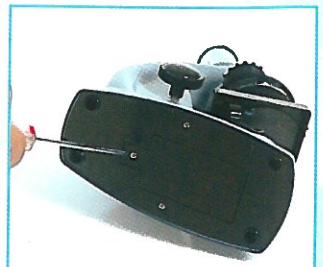
In deinem Mikroskop entspricht das Gesichtsfeld der beleuchteten Scheibe mit dem Objektiv zur schwachen Vergrößerung von 100x.

DAS MIKROSKOP

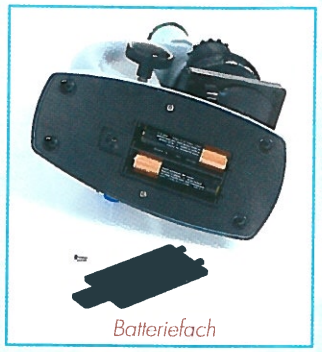
PRÄGE DIR DIE NAMEN ALLER TEILE GUT EIN



DAS MIKROSKOP



Öffnung des Batteriefaches



Batteriefach

BATTERIEWECHSEL

3 V DC ⎓. Funktioniert mit 2 Batterien vom Typ AA/LR6/Mignon zu 1,5 Volt. Die im Spiel enthaltenen Batterien dienen ausschließlich zu Demonstrationszwecken.
Versichere dich vor dem Auswechseln der Batterien, dass das Mikroskop ordnungsgemäß ausgeschaltet ist. Benutze einen Generalschraubenzieher, um die Schrauben, die das Batteriefach halten, zu lockern. Öffne das Fach und lege die beiden Batterien ein. Achte dabei auf die richtige Polarität. Danach den Deckel wieder schließen, Schauben wieder fest anziehen.

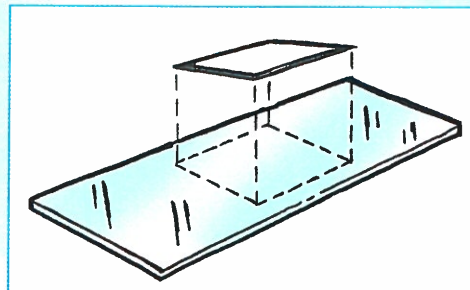
ACHTUNG!

Beim Einlegen der Batterien auf die darauf angegebene Polarität (+ / -) achten.
Verbrauchte Batterien müssen aus dem Spielzeug entfernt werden.
Die Versorgungsklemmen dürfen nicht kurzgeschlossen werden.
Verwenden Sie keine wieder aufladbare Batterien.
Versuchen Sie nicht, nicht aufladbare Batterien aufzuladen.
Aufladbare Batterien vor dem Laden aus dem Spielzeug nehmen.
Aufladbare Batterien nur unter Aufsicht Erwachsener laden.
Neue Batterien nicht zusammen mit gebrauchten Batterien verwenden.
Standardbatterien nicht zusammen mit Alkaline-Batterien oder wiederaufladbaren Batterien verwenden.
Das Einlegen der Batterien darf nur von Erwachsenen erfolgen.
Nur Batterien des angegebenen Typs oder gleichwertige Batterien verwenden.
Batterien nicht ins Feuer werfen.
Aus Gründen des Umweltschutzes sind verbrauchte Batterien nur an eigens dafür eingerichteten Sammelstellen abzugeben oder in eigens dafür vorgesehene Sammelbehälter zu werfen. Bei Nichteinhaltung drohen Sanktionen.
Das Symbol auf der Produktrückseite besagt, dass der Abfall elektrischer Produkte nicht über den Hausmüll entsorgt werden darf. Verbrauchte Batterien gehören in die extra dafür vorgesehenen Sammelbehälter. Informieren Sie sich bei Ihrer Gemeindebehörde über ihre Problemstoffsammelstellen.

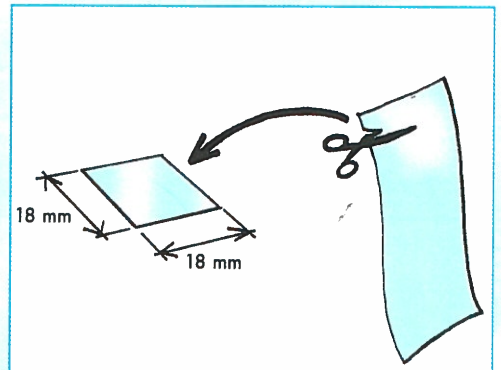
DAS PRODUKT DARF NICHT ALS NORMALER HAUSHALTSMÜLL ENTSORGT WERDEN, SONDERN MUSS ALS SONDERMÜLL NACH DER NORM DER RICHTLINIE 2002/96/EC ENTSORGT WERDEN.

❶ Bereite den „Glasträger" zum Gebrauch des Mikroskops vor

In den Labors wird das zu betrachtende Material normalerweise auf ein als Objektträger dienendes rechteckiges Glas, dem „Glasträger", gelegt und mit einem kleineren und dünnen quadratischen Glas, dem Deckplättchen bedeckt. Dir stehen „Glasträger" zur Verfügung, die nicht aus Glas, sondern aus Kunststoff bestehen und deshalb nicht gefährlich sind.
Das Deckplättchen ist ein kleines Quadrat von 18 mm x 18 mm. Du musst es aus dem durchsichtigen Kunststoffblättchen, das in diesem Anleitungsheft enthalten ist, herausschneiden.



Objektträger und Deckplättchen

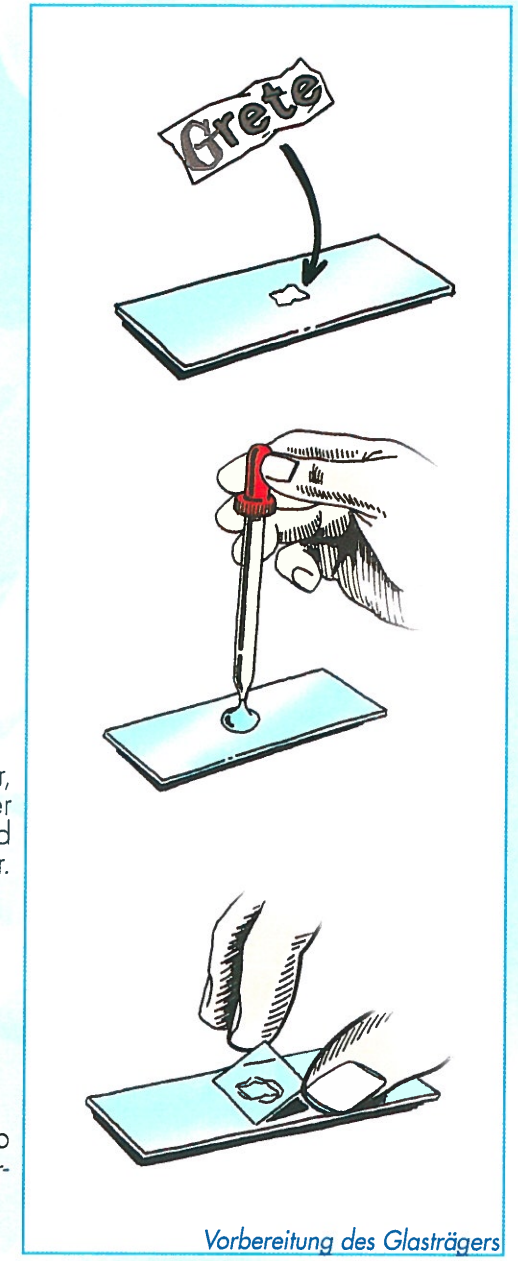


wie man die Deckplättchen vorbereitet

Gib einen Tropfen Wasser auf den Objektträger, dann legst du ein Stückchen von einer Tageszeitung mit kleinen Buchstaben darauf und tropfst einen weiteren Tropfen Wasser darüber. Lege nun vorsichtig das Deckplättchen darauf.

Diese Technik heißt „Betrachtung von frischen Objekten".

Bei den Betrachtungen unter dem Mikroskop legst du statt des Zeitungsstückchens das zu untersuchende Objekt auf.



Vorbereitung des Glasträgers

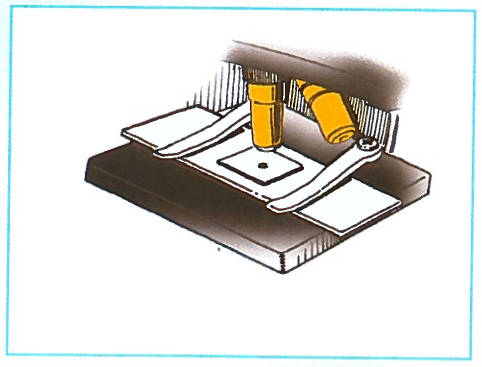
❷ Lerne, das Mikroskop zu benutzen

⚠ Es wird empfohlen, bei der Benutzung des Mikroskops beide Augen geöffnet zu lassen, um eine Ermüdung der Augen zu vermeiden.

1. Fasse den Stativarm des Mikroskops mit einer Hand und stelle ihn vorsichtig auf den Arbeitstisch. Das Stativ und das Okular müssen auf dich gerichtet sein.

Stativarm und Okular sind auf dich gerichtet

2. Bewege den Objektträger mit Hilfe der Einstellschraube für die Bildschärfe nach unten, so dass die Objektive nicht die Objektträgerfläche berühren, wenn der Objektivrevolver während der Benutzung gedreht wird. Lege den „Glasträger" mit dem zu betrachtenden Material ein und befestige ihn mit Hilfe der Klemmen.



3. Drehe den Revolver, bis du ein Klicken hörst. Zu Beginn der Betrachtung wähle das Objektiv mit der schwächsten Vergrößerung (in dem Spalt erscheint 100x).

4. Schalte die Lampe ein.

5. Beleuchte das Loch der Objektträgerfläche, indem du die Lampe richtig ausrichtest.
Schaue durch das Okular.

Einstellung der Bildschärfe

6. Schaue durch das Okular und drehe die Einstellschraube für die Bildschärfe langsam nach vorne (in die entgegengesetzte Richtung wie vorher).

Ab einem bestimmten Moment wird das Objekt sichtbar.

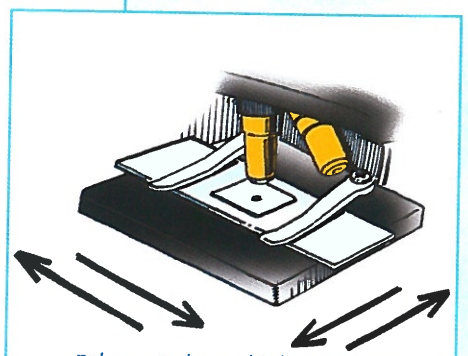
Ist kein Bild zu sehen, bewege die Schraube nicht unkontrolliert, sondern wiederhole den Vorgang zur **Einstellung der Bildschärfe** sehr langsam.

7. Positioniere den Glasträger so, dass der Buchstabe „e" in der Mitte des Gesichtsfeldes liegt. Das Bild im Okular steht im Vergleich zu der realen Position auf dem Kopf. Während Du in das Okular schaust, bewege den Glasträger langsam seitlich vor und zurück.
Wie bewegt sich das Bild?
8. Um eine stärkere Vergrößerung zu erhalten, drehe den Objektivrevolver so, dass in dem Spalt 300x erscheint und der „Klick" zu hören ist. Bewege die Schraube zur Einstellung der Bildschärfe langsam vor und zurück.Während du in das Okular schaust, bewege den Objektträger langsam hin und her. Wie bewegt sich das Bild?

Das Objekt ist wieder sichtbar und nun größer

9. Tauche die benutzten Glasträger in eine kleine Schüssel mit etwas Wasser und einem Tropfen Spülmittel. Später wirst du sie sehr gründlich reinigen.

im Okular steht das Bild auf dem Kopf



Führe mit dem Objektträger nur ganz kleine Bewegungen aus, während du in das Okular schaust

kleine Schüssel mit Wasser und Spülmittel

wie man sie reinigt und trocknet

EMPFEHLUNG
Während der wissenschaftlichen Untersuchungen ist es unerlässlich ein Heft für Zeichnungen und Notizen dabei zu haben.

WAS MAN TUN SOLLTE

- Reinige die optischen Linsen mit einem Linsentuch, denn das Okular verschmutzt durch den Kontakt mit den Wimpern.
- Stelle die Position der Lampe oder des Spiegels korrekt ein.
  Decke das Mikroskop ab, wenn du es nicht benutzt: Staub ist ein großer Feind.

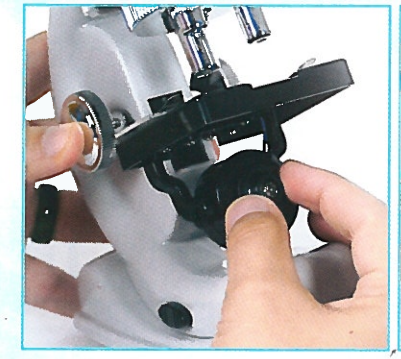
WAS MAN NICHT TUN SOLLTE

- Berühre die Linsen des Okulars und der Objektive nicht mit den Fingern.
- Verwende niemals nasse Glasträger: trockne sie immer gründlich ab.
- Stellst du das Mikroskop zurück, lasse die Objektive nicht mit stärkerer Vergrößerung in Betrachtungsposition.

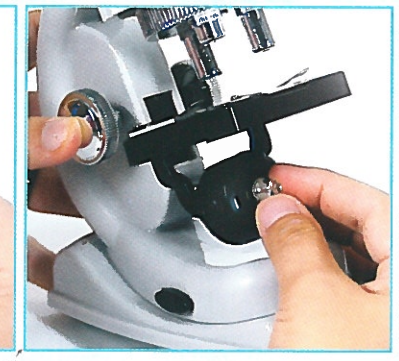
Wechsel der Lampen

Die Lampen dürfen nur von einem Erwachsenen gewechselt werden und auch nur mit Lampen des gleichen Typs.

Die Batterien versorgen eine Lampe von 2,5 Volt und 300 mA.



Die Kuppel nach links drehen und herausnehmen.



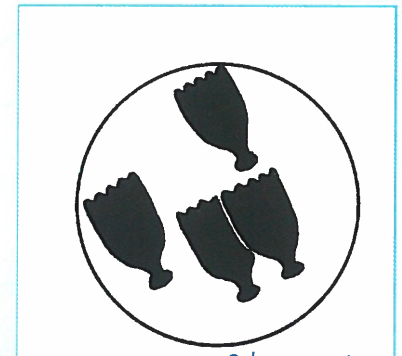
Die Lampe herausdrehen.

Die Lampe ersetzen und die Kuppel wieder festdrehen.

③ Beobachtung auf hellem Feld

Sie liegt vor, wenn die Lichtstrahlen geradlinig von der Lampe ausgehen und das zu betrachtende Objekt direkt beleuchten.

Betrachte: dunkles Objekt auf hellem Feld



Schuppen eines Schmetterlingsflügels

Betrachtung von dauerhaften Objekten

Um deinen großen Wunsch zu erfüllen, das Mikroskop endlich auszuprobieren, betrachte die dauerhaften Objekte der beiden bereits präparierten Glasträger aus dem Set.

④ Bereite einen „Glasträger" vor, um trockene Objekte zu betrachten

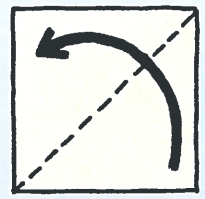
Biologische Trockenobjekte erfordern keinerlei vorbereitende Behandlung, es ist jedoch angebracht, einen Rahmen anzufertigen, in den sie eingelegt werden können. Zum Beispiel: Sandkörnchen, Vogelfedern, Schuppen von Schmetterlingsflügeln, Staub, Schalen von Kleinstorganismen usw.

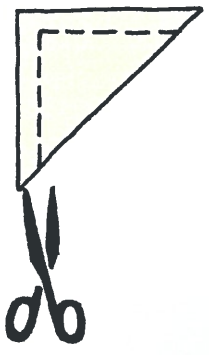
BENÖTIGTES MATERIAL

„Glasträger" als Objektträger aus Kunststoff
Deckplättchen aus Kunststoff oder transparente Klebefolie
eine kleine Schere
eine Pinzette
Kleber
ein Blatt Kartonpapier

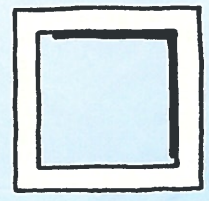
VORGEHENSWEISE

1. Aus einem relativ starkem Blatt Zeichenpapier schneidest du eine kleines Quadrat von 18 mm x 18 mm aus (so groß wie das Deckplättchen) und faltest es entlang der Diagonalen wie auf der Abbildung dargestellt.

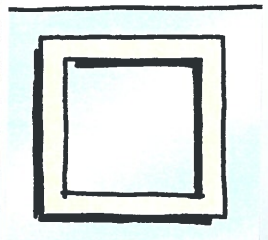




2. Schneide entlang der Katheten (gestrichelte Linie), so dass du einen Rand von etwa 2 mm erhältst. Den inneren Teil wirfst du weg.



3. Gib etwas Kleber auf den hergestellten Papierrahmen, um ihn auf den Objektträger zu kleben.



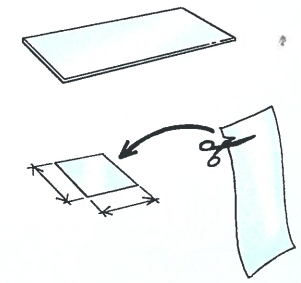
4. Das zu betrachtende Objekt wird im Rahmen platziert, und du kannst diesen Objektträger mehrmals benutzen. Oder gib auch etwas Kleber auf den Papierrahmen, um das Deckplättchen fest zu kleben. Das Präparat befindet sich so dauerhaft zwischen dem Objektträger und dem Deckplättchen.

Für dauerhafte mikroskopische Präparate kannst du alternativ auch die transparente Klebefolie aus dem Set auf den Objektträger mit dem zu betrachtenden Material kleben: Du musst allerdings darauf achten, dass keine Luftblasen zwischen dem Objektträger und der Klebefolie sind.

⑤ Bereite einen „Glasträger" für die Betrachtung von frischen Objekten vor

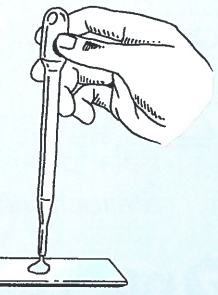
Erlerne die Technik, um sie dann bei den vielen Betrachtungen der „Glasträger" (aus Kunststoff) mit lebenden Organismen oder mit Objekten, die nicht dauerhaft aufbewahrt werden können (z.B. Zellen, Algen, Stärkekörner usw.), anzuwenden.

BENÖTIGTES MATERIAL

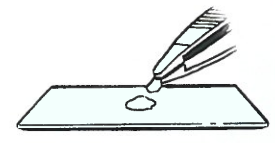


ein weißes Blatt Papier
ein Stück schwarze Pappe
„Glasträger" als Objektträger aus Kunststoff
Deckplättchen, das du aus dem Kunststoffblatt ausschneidest
Reagenzglas mit reinem Wasser
Pipette
Filter- oder Löschpapier
Plastikstäbchen
kleine Schüssel für Lebensmittel (um die benutzten Glasträger aufzubewahren und mit einem Tropfen Spülmittel zu spülen)

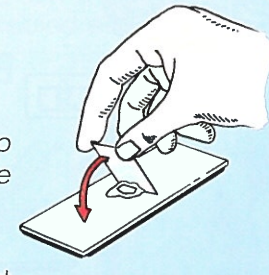
VORGEHENSWEISE



1. Die Vorgänge lassen sich gut ausführen, wenn man auf einer starren und recht festen Fläche arbeitet. Diese Fläche wird mit einem weißen Blatt Papier bedeckt, auf dem du in einer Ecke ein Stück schwarze Pappe befestigst. Auf diese Weise erhält man einen dunklen Untergrund für transparente und kontrastlose Objekte.

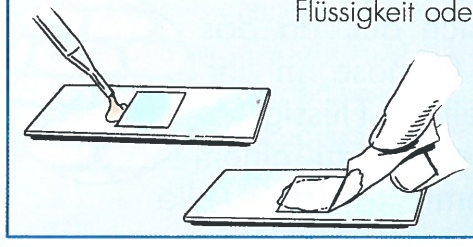


2. Entnimm mit dem Plastikstäbchen oder mit der Pipette einen kleinen Tropfen der Flüssigkeit, in der das zu untersuchende Objekt enthalten ist und gib ihn auf den Objektträger.
Oder gib einen Tropfen Wasser auf den Objektträger und lege dort das zu untersuchende Material hinein.



3. Lege ein Deckplättchen wie auf der Abbildung gezeigt auf.

Achtung: bei den nächsten Betrachtungen unter dem Mikroskop wird das hier an der Seite dargestellte Symbol verwendet, um die Art der Präparation anzuzeigen.



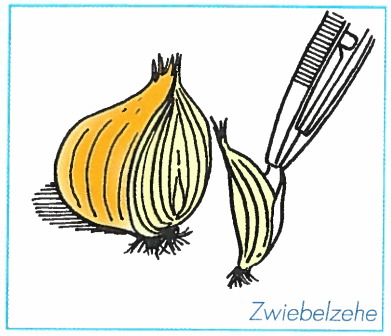
4. Sollte es erforderlich sein, dem Präparat Flüssigkeit oder Farbstoff hinzuzufügen, gibst du einen Tropfen auf eine Seite (z.B. links) des Deckplättchens auf den Glasträger. An die andere Seite des Deckplättchens hältst du das Filter- oder Löschpapier, so dass der Tropfen unter das Deckplättchen gesogen wird.

Wenn du möchtest, kannst du sofort die Technik der Betrachtung von frischen Objekten anwenden.

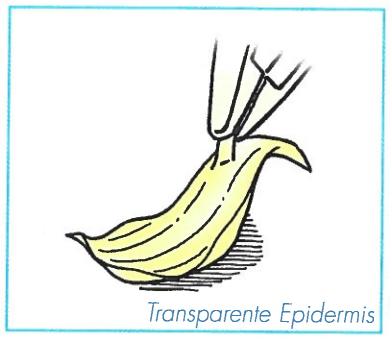
6 Zellen der Zwiebelepidermis

1. Löse vom konvexen Teil einer Zwiebel eine dünne Schicht der transparenten Epidermis.
2. Gib einen Teil der Epidermis mit Hilfe der Pinzette auf den Objektträger und führe eine

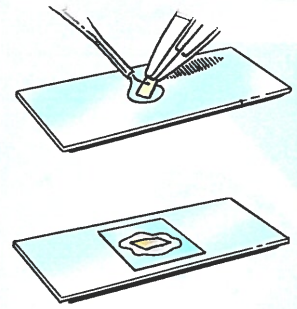
Betrachtung von frischen Objekten durch.



Zwiebelzehe

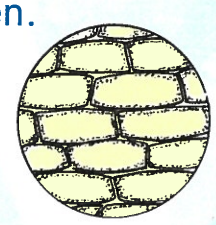


Transparente Epidermis



Betrachte: die Epidermis besteht aus Zellen.

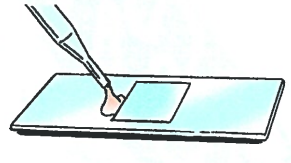
Im Inneren der Zellen könnte eine rundliche Form sichtbar sein: das ist der Kern, den du auch bei den nächsten Betrachtungen feststellen können wirst.

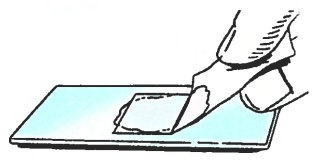


7 Die Zwiebelzellen mit destilliertem Wasser

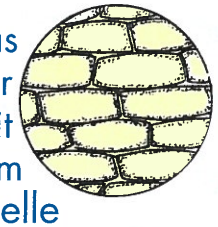
1. Nimm den „Glasträger" mit der Zwiebelepidermis aus dem Experiment Nr. 6.
2. Gib zwei Tropfen destilliertes Wasser (Wasser für Bügeleisen oder Autobatterien) auf den Rand des Deckplättchens und sauge mit einem Stück Filter- oder Löschpapier, das du am entgegengesetzten Rand des Deckplättchens anlegst, das destillierte Wasser zwischen die beiden Gläser.

Betrachtung von frischen Objekten





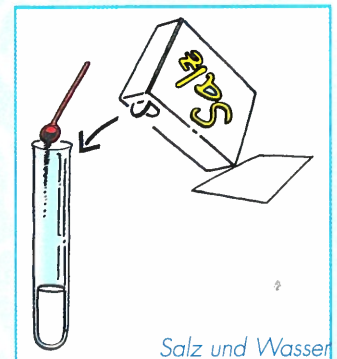
Beobachte: Die Zellen blähen sich auf, da das destillierte Wasser aufgrund von Osmose in ihr Inneres eindringt. Dies geschieht, weil die Flüssigkeit in der Zelle salzhaltiger ist und es so zu einem Ausgleich mit der Flüssigkeit kommt, die die Zelle umgibt.



8 Bereite eine Kochsalzlösung vor

Eine Lösung ist eine Mischung, in der sich zwei oder mehrere Substanzen nicht mehr voneinander unterscheiden.
Wenn man von Lösungen spricht, meint man normalerweise Mischungen im flüssigen Zustand, die aus einem flüssigen Lösungsmittel und einer darin gelösten Substanz bestehen.

Löse einen halben Teelöffel Kochsalz in einem Reagenzglas mit etwas reinem Wasser auf.

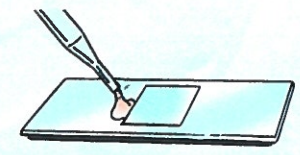


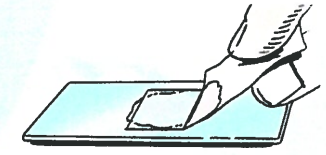
Salz und Wasser in einem Reagenzglas

9 Die Zwiebelzellen mit Salzwasser

1. Bereite einen „Glasträger" mit der Zwiebelepidermis wie in dem Experiment Nr. 6 vor.
2. Mit einer Kunststoffpipette gibst du zwei Tropfen der Kochsalzlösung auf den Rand des Deckplättchens und mit einem Stück Filterpapier, das du auf der entgegengesetzten Seite anlegst, saugst du die Salzlösung zwischen den beiden Glasträgern. Dann kannst du eine

Betrachtung von frischen Objekten durchführen.



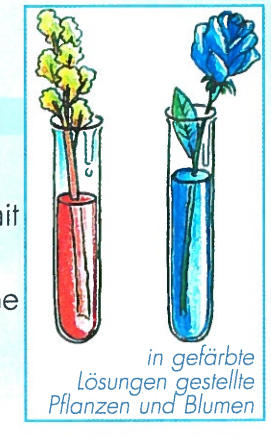


Betrachte: in einer pflanzlichen Zelle löst sich die Zellmembran von der Wand ab, da das die Zelle umgebende Salzwasser aus dem Zellinneren Wasser anfordert.

PHÄNOMEN DER PLASMOLYSE

10 Färbe weiße Blumen oder Gemüse

1. Beschaffe dir einige weiße Blumen oder Stangensellerie mit einer Stiellänge von 15-20 cm.
2. Die vorbereiteten Blumen oder das Gemüse stellst du in eine Lösung aus Wasser und einigen Tropfen Lebensmittelfarbe.



in gefärbte Lösungen gestellte Pflanzen und Blumen

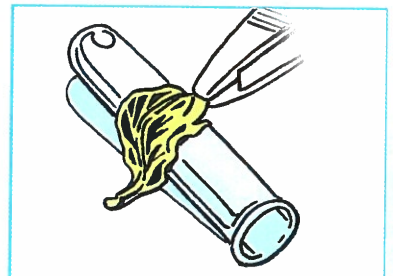
Betrachte nach einigen Stunden die Veränderungen, die erfolgen, weil das gefärbte Wasser durch die Zellen aufgenommen wird und die ganze Pflanze färbt.

11 Die Epidermis des Kopfsalats

1. Nimm einige Blätter des Kopfsalats und tauche sie fünf Minuten lang in Wasser.
2. Wickle ein Stück Salatblatt so um ein Reagenzglas, dass die untere Blattseite nach oben zeigt. Ritze es leicht ein, so dass man einen Streifen der Epidermis abheben kann.
3. Breite die Epidermis ohne Falten aus und führe eine

Betrachtung von frischen Objekten durch.

Blatt im Wasser



wie man die Epidermis entnimmt

Betrachte: Die unregelmäßig geformten Zellen stellen die Epidermis dar, die hier und da von bohnenförmigen Zellen unterbrochen wird.

Versuche einmal die Blätter verschiedener Pflanzen zu betrachten, die du auf der Terrasse oder im Garten finden kannst.

12 Kleine Ventile: die Stomata des Kopfsalats

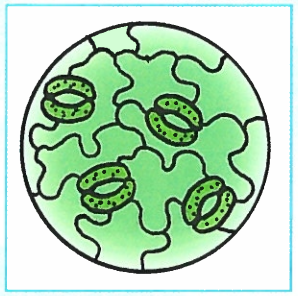
Verwende den „Glasträger" des vorhergehenden Experimentes und betrachte wiederum auf der unteren Blattseite die bohnenförmigen Zellen, die die Stomata darstellen.

- Der Sauerstoff durchquert diese Öffnungen.
- Das von der Pflanze aufgefangene Kohlendioxyd tritt durch diese Öffnungen ein.
- Die Pflanze verliert Wasser durch diese Öffnungen.

Stomata der Epidermis

vergrößertes Stoma mit der Öffnung zwischen den beiden bohnenförmigen Wächterzellen

Aufgrund der Anordnung der Stomata ist es möglich, zwei große Gruppen der blühenden Pflanzen zu unterscheiden:

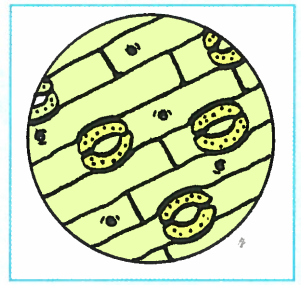


Einkeimblättrige Blütenpflanzen

Weizen, Mais, Orchidee, Zwiebel, Knoblauch, Wasserpest usw.

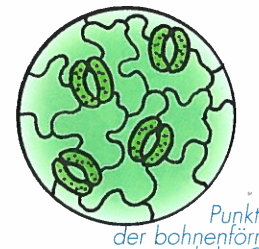
Zweikeimblättrige Blütenpflanzen

Sonnenblumen, Pappel, Minze, Farn, Geranie usw.



13 Die Chloroplasten der Kopfsalatstomata

Verwende den „Glasträger" aus dem Experiment Nr. 11 und betrachte mit den stärksten Vergrößerungen die kleinen grünen Kügelchen im Inneren der bohnenförmigen Zellen: das sind die Chloroplasten.



die kleinen Punkte im Inneren der bohnenförmigen Zellen sind die Chloroplasten

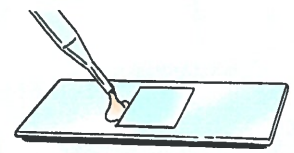
vergrößerter Chloroplast

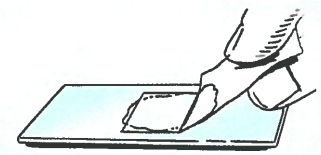
In diesen kleinen Organen erfolgt die FOTOSYNTHESE, ein wundervoller Prozess, der Zucker und Sauerstoff produziert.

14 Roter Radicchio

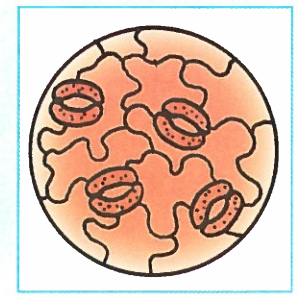
1. Entnimm aus einem weiß-roten Radicchioblatt einen kleinen Streifen der Epidermis des Radicchio, so wie du beim Kopfsalat vorgegangen bist.
2. Lege ihn auf einen Objektträger und führe eine

Betrachtung von frischen Objekten durch.



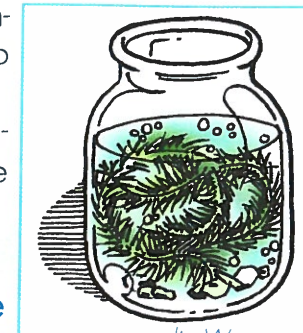


Betrachte: nicht gefärbte Zellen und rote Zellen aufgrund der Präsenz von zahlreichen Körnchen einer roter Substanz (Anthocyan).



15 Züchte die „kanadische Wasserpest" zu Hause

Du kannst zahlreiche Experimente mit der Wasserpest durchführen. Dies ist eine kleine Pflanze, die man für ein paar Euro in Geschäften für Aquariumbedarf findet.
Gib die Wasserpest-Pflanze in ein Glasgefäß (Marmeladen- oder Olivenglas) und füge Mineralwasser und einige Steinchen hinzu bis die Pflanze ganz bedeckt ist.



die Wasserpest ist eine Wasserpflanze

Betrachte auch mit Hilfe einer Lupe die kleinen Sauerstoffbläschen, die von den Blättern produziert werden, wenn sie dem Licht ausgesetzt sind. Wechsle von Zeit zu Zeit das Wasser (kein Leitungswasser) und gib etwas Mineralwasser mit Kohlensäure oder eine Löffelspitze Natron hinzu, um die Pflanze mit Kohlendioxyd zu versorgen.

kleine Blätter der Wasserpest

16 Auch mit der Wasserpest kann man die Plasmolyse beobachten

Besorge dir einige kleine Blätter der Wasserpest für eine Betrachtung des inneren Blattes. Nimm Bezug auf das Experiment Nr. **12**.

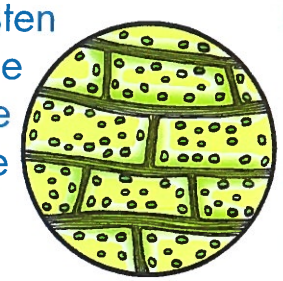
17 Die Chloroplasten der Wasserpest

Besorge dir einige kleine Blätter der Wasserpest und führe eine

Betrachtung von frischen Objekten durch.

Betrachte die kleinen grünen Kügelchen im Inneren der Zellen.

Das Chlorophyll, das in den Chloroplasten der pflanzlichen Zellen enthalten ist, ist die Substanz, die den Blättern ihre grüne Farbe gibt, und die es erlaubt die Sonnenenergie in chemische Energie umzuwandeln.

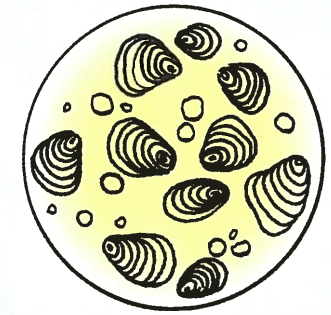


18 Nahrungsreserve: Stärkekörner

Schabe mit einem Plastikstäbchen etwas von der Oberfläche einer Kartoffelscheibe ab und führe eine

Betrachtung von frischen Objekten durch.

wie man etwas Material von einer angeschnittenen Kartoffel entnimmt



Betrachte die Stärkekörner.

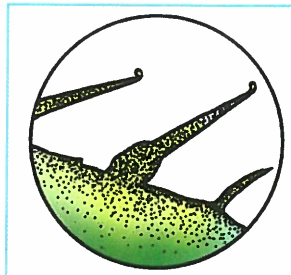
19 Auf der Epidermis der Brennessel: Flaum

Achtung: verwende Gummihandschuhe!

1. Ziehe vorsichtig mit der Pinzette die Haut dort von dem Stängel oder von dem Blattstiel einer Brennessel ab, wo viel Flaum vorhanden ist.
2. Führe dann eine

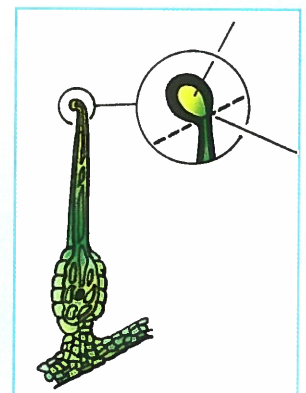
Betrachtung von frischen Objekten durch.

wie man eine Brennessel häutet



Flaum der Brennessel

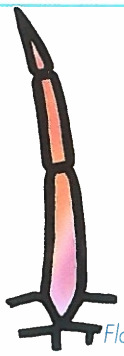
Beobachte am Ende des Flaumhaares eine Verdickung: das ist der Teil, der sich ablöst und die Nesselsubstanz in die Haut injiziert.



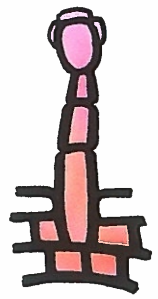
20 Flaum auf der Epidermis der Geranie

1. Ziehe mit der Pinzette die Haut vom Stängel eines Geranienblatts ab, betrachte sie mit der Lupe und führe eine ...

Betrachtung von frischen Objekten durch.



Flaum der Geranie

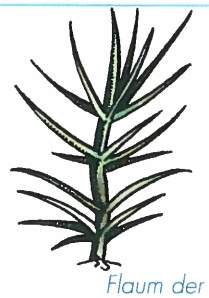


Flaum der Geranie

Betrachte die Form des Flaums.

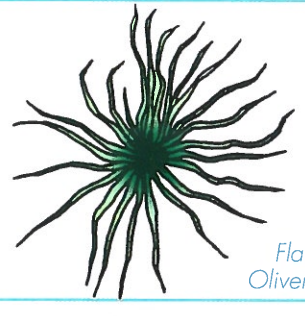
21 Betrachte die Flaumhaare der Pflanzen

Flaum eines Minzeblattes



Flaum der Königskerze

Flaum des Olivenbaumblattes



Flaum des Olivenholzes

22 Menschliche Zellen im Inneren der Wange

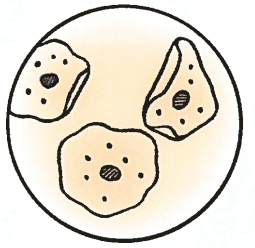
1. Verwende ein Holzstäbchen von einem Eis am Stil und lasse das abgerundete Ende auf der Innenseite der Wange hin- und hergleiten (bitte einen Erwachsenen, sich für die Entnahme zur Verfügung zu stellen).
2. Führe eine

Betrachtung von frischen Objekten durch.

Entnahme vom Inneren der Wange

Nach der Entnahme tauchst du die Spitze des Stäbchens in den Wassertropfen.

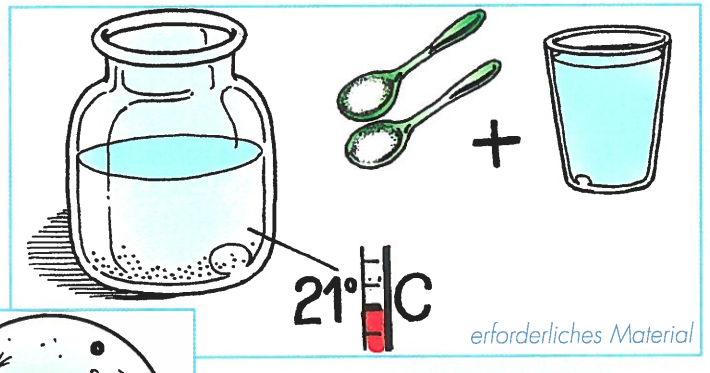
Betrachte die menschlichen Zellen.



23 Züchte eine kleine „Salzwassergarnele"

1. Besorge dir in einem Geschäft für Aquariumbedarf Eier der ARTEMIA SALINA. Bereite in einem Glasgefäß (für Marmelade oder Oliven) eine Lösung aus nicht kohlensäurehaltigem Mineralwasser und je zwei gestrichenen Kaffeelöffeln Kochsalz pro verwendetem Glas Wasser vor.
2. Gib etwas von den Eiern der Artemia (mit der Löffelspitze entnommen) in das Wasser mit einer Temperatur von etwa 21°C. Nach zwei oder drei Tagen betrachte die Geburt der jungen Krebstieren mit einer Lupe.
3. Sauge mit einer Pipette in dem Bereich, in dem du die kleinen „Garnelen" gefunden hast, etwas Material an und führe eine

Betrachtung von frischen Objekten durch.



erforderliches Material

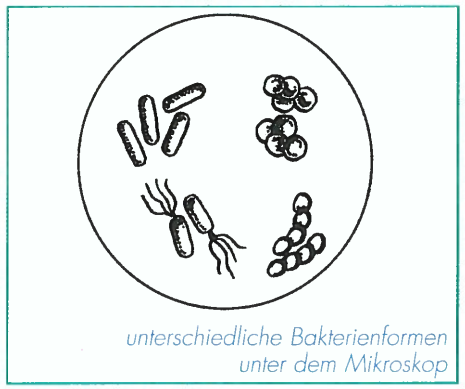
beobachte die kleinen „Garnelen" mit einer Lupe durch die Wand des Glases

betrachte sie unter dem Mikroskop

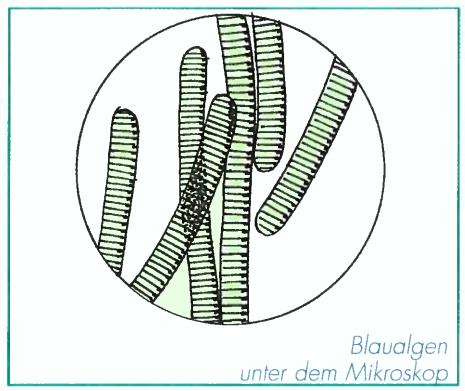
KAPITEL 2

BAKTERIEN BLAUALGEN

Bakterien und Blaualgen bestehen aus einzelnen, winzig kleinen Zellen, die sehr einfach sind. Es sind die ältesten lebenden Organismen auf der Erde.



unterschiedliche Bakterienformen unter dem Mikroskop



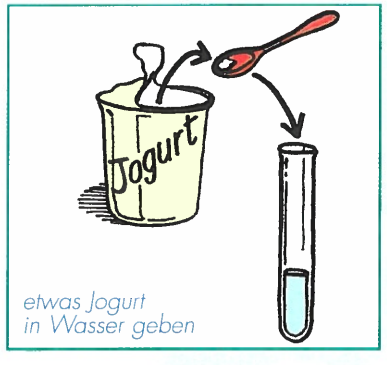
Blaualgen unter dem Mikroskop

24 Von Bakterien zubereiteter Jogurt

⚠ Schwieriges Experiment

1. Nimm ganz wenig Joghurt, gib ihn mit etwas reinem Wasser in ein Reagenzglas und schüttle es vorsichtig.
2. Mit der Spitze des Plastikstäbchens oder mit der Pipette gibst du ein wenig dieser Mischung auf einen „Glasträger" und legst das Deckplättchen darauf.

Betrachtung von frischen Objekten



etwas Jogurt in Wasser geben

Die Aufschrift „lebende Milchsäurebakterien" auf dem Joghurtbecher entspricht der Präsenz von Bakterien und Kokken.

Betrachte: erst bei 100facher Vergrößerung, dann mit stärkerer Vergrößerung.

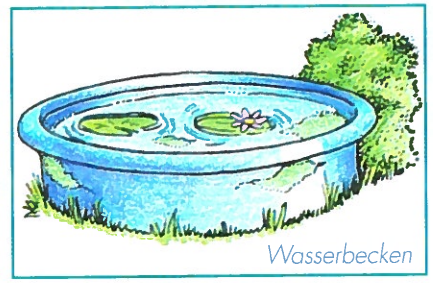
Bakterien unter dem Mikroskop

25 Süßwasseralgen, eine sehr antike Algenart

1. Dies ist eine Alge, die man in Pfützen, an feuchten Wänden von Treibhäusern und in Bächen findet. Sie bildet grüne Flecken.
2. Benutze das Vergrößerungsglas und führe eine

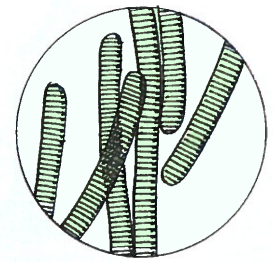
Betrachtung von frischen Objekten durch.

Treibhaus mit Pflanzen und Blumen



Wasserbecken

Betrachte die fadenförmige Struktur.



KAPITEL 3

URTIERCHEN UND ALGEN

Viele Urtierchen (Protozoen) und Algen, ganz alte Bewohner der Erde, bestehen aus einer einzigen Zelle, die alle Teile (kleine Organe) hat, die in pflanzlichen und tierischen Zellen vorhanden sind. Die wegen des Chlorophylls grünen Algen sind mit Hilfe von Licht in der Lage die FOTOSYNTHESE durchzuführen. Dies ist eine in der Natur sehr wichtige Reaktion, da sie den Algen Nahrung beschafft und Sauerstoff für die Umwelt produziert.

26 Bereite eine Protozoenkultur vor

für die Kultur erforderliches Material

1. Gib einige Blumen mit Stängel, Heu oder Glashalme in ein Glasgefäß mit reinem Wasser (nicht-kohlensäurehaltiges Mineralwasser) und lasse es zwei Wochen an der Luft stehen.
2. Um zu vermeiden, dass die Umgebung sauer wird, füge alle drei oder vier Tage wenige Kristalle Bikarbonat (diese Substanz wird häufig in der Küche verwendet, frag einen Erwachsenen danach) sowie ein paar Karottenstücke und eine Bohne hinzu.

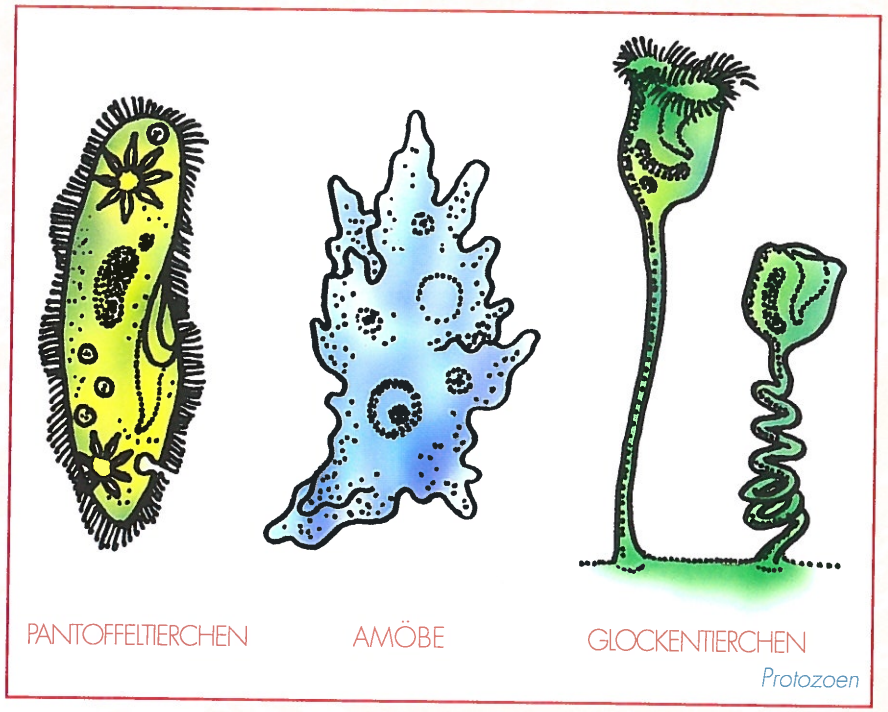
3. Wenn du die Kultur behalten möchtest, fülle nach drei Wochen einen Teil der Flüssigkeiten in ein anderes Gefäß mit reinem Wasser um.

27 In einem etwas besonderen Wassertropfen

Entnimm einen Tropfen der Protozoenkultur aus dem vorangegangenen Experiment und führe eine

Betrachtung von frischen Objekten durch.

Wiederhole die Entnahme, wenn keine Protozoen in dem ersten Tropfen vorhanden sein sollten.



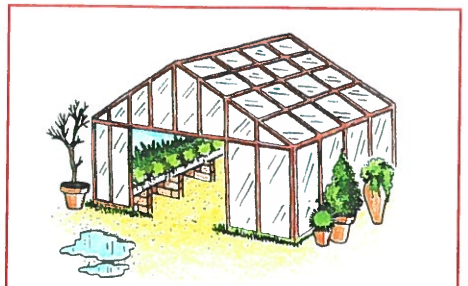
Protozoen

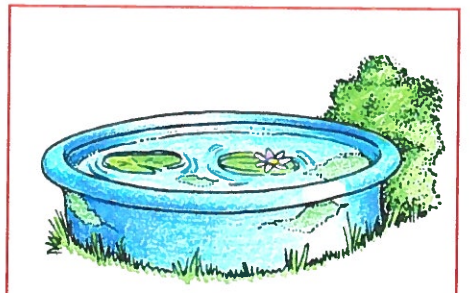
Betrachte die hier dargestellten Organismen

Diese Organismen sind in der natürlichen Umgebung und zu einem großen Teil in den Kläranlagen vorhanden. Sie ernähren sich von den organischen Substanzen und reinigen somit das Wasser.

28 Wie man sich eine Algenkultur beschafft

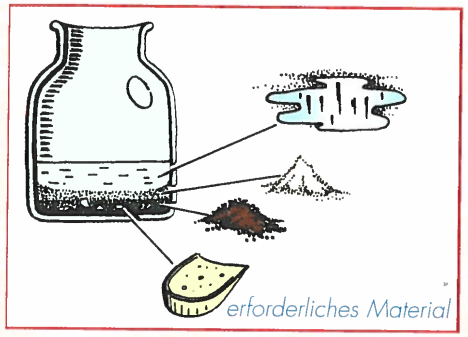
Bitte einen Gärtner oder einen Baumschularbeiter darum, von den feuchten Wänden eines Treibhauses oder von der Oberfläche eines Wasserbeckens oder eines Teiches den für die Algen typischen grünlichen Belag zu entnehmen. Gib ihn in ein Glas mit Wasser vom Ort. Vermeide direkte Sonneneinstrahlung. Die Algen werden sich etwa zehn Tage lang halten.


Treibhaus mit Pflanzen und Blumen


Wasserbecken

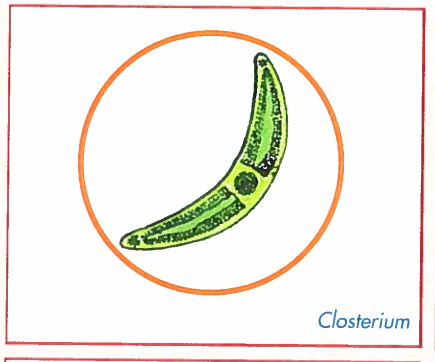
29 Eine besondere Kultur: Chlamydomonas

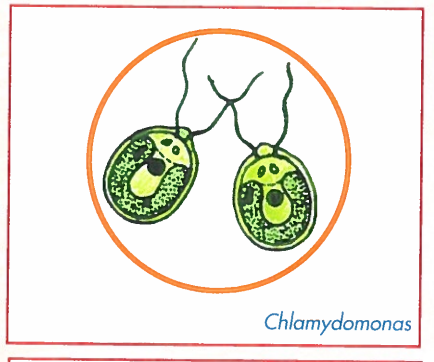
Schwieriges Experiment


erforderliches Material

1. Entnimm aus einer Regenpfütze im schattigen Teil des Gartens etwas Wasser und gib es in ein Glasgefäß, in das du vorher ein paar Stückchen Käse, eine dünne Schicht Gartenerde (1cm) und darüber eine Schicht Sand gegeben hast.
2. Setze das Ganze diffusem Licht aus. Wenn Algen wachsen, wird das Wasser nach 10 Tagen grün.

30 Betrachtung der Algen


Closterium

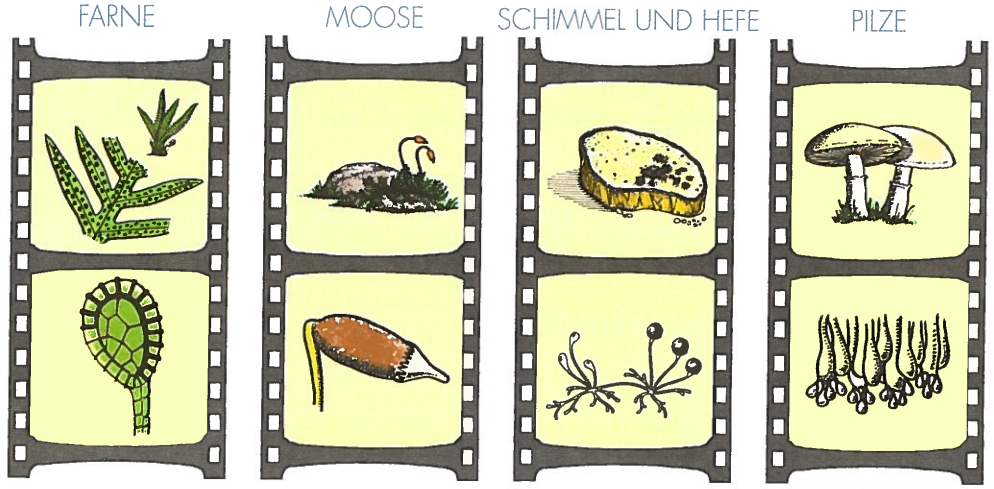

Chlamydomonas

Spirogyra

Zygnema

KAPITEL 4 SPOREN

Die Spore ist eine Zelle, die ohne Befruchtung einen neuen Organismus erzeugt.



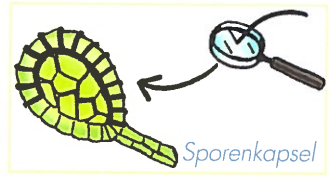
31 Die Sporen der Farne

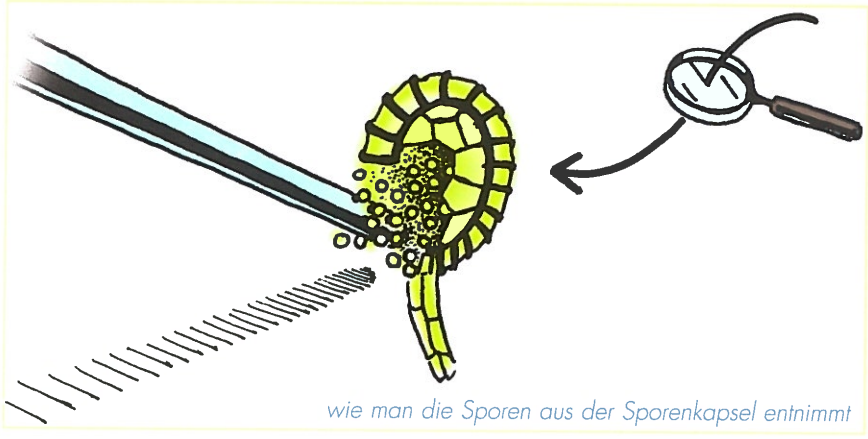
Es ist angebracht, die Lupe zu verwenden

1. Besorge dir einen Farnzweig und bestimme auf der unteren Seite der Blätter in Übereinstimmung mit den dunklen Punkten, die Sori genannt werden, die Sporenkapseln.
2. Entnimm aus dem Inneren einer Sporenkapsel die Sporen und führe eine

Betrachtung von frischen Objekten durch.

Sorus: Menge der Sporenkapseln


Sporenkapsel


wie man die Sporen aus der Sporenkapsel entnimmt

32 Die Sporen des Mooses

Es ist angebracht, die Lupe zu verwenden

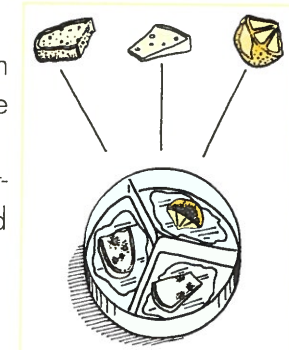
1. Suche an einem feuchten und schattigen Ort eine Moospflanze und erkenne die Kapsel.
2. Entferne die Haube und den Samendeckel, entnimm aus dem Inneren die Sporen und führe eine

Betrachtung von frischen Objekten durch.

Kapsel mit Sporen

33 Bereite eine Kultur verschiedener Schimmelarten vor

1. Feuchte eine dünne Scheibe Brot an, besorge dir ein Stückchen Käse und ein Stück Orange mit Schale, das eine Druckstelle aufweist. Lasse sie für einige Zeit an der Luft.
2. Lege das Brot, den Käse und die Orangenschale in die verschiedenen Fächer einer Petrischale, schließe den Deckel und lasse das Ganze ein paar Tage ruhen.

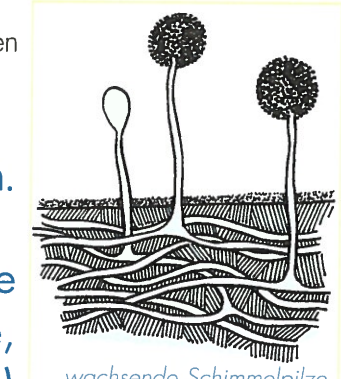

Petrischale mit den Kulturen

34 Betrachte die gezüchteten Schimmelarten

1. Verwende die Lupe, um die weißlichen, schwarzen, hellblauen oder grünlichen Flecken zu betrachten.
2. Entnimm Proben auf verschiedene Objektträger und führe eine

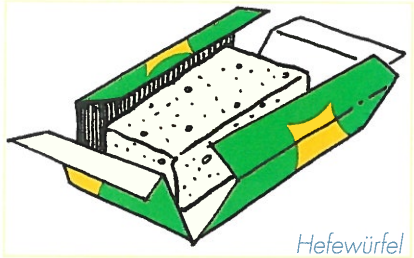
Betrachtung von frischen Objekten durch.

Betrachte: Hyphen und Sporen. Die Schimmelarten sind winzig kleine Pilze, die aus Filamenten (Hyphen genannt) bestehen.


wachsende Schimmelpilze mit Sporenkapseln

35 Betrachte Hefe

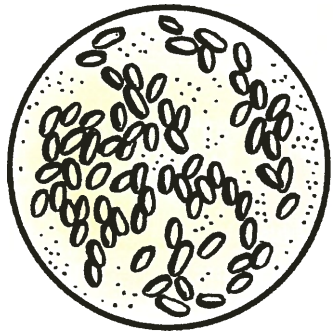
1. Bitte einen Erwachsenen, dir etwas Bierhefe zu besorgen (sie wird auch für die Gärung von Brot verwendet).
2. Entnimm mit dem Plastikstäbchen etwas Material für eine



Hefewürfel

Betrachtung von frischen Objekten.

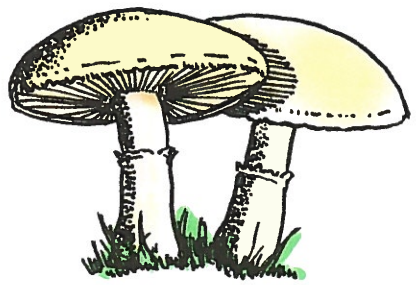
Betrachte die elliptischen Zellen: Hefearten sind Pilze, die aus nur einer Zelle bestehen.



36 Betrachte Pilze

Bei einem Spaziergang im Wald berühre die Pilze nicht. Sollte es doch zu einer Berührung kommen, wasch dir auf jeden Fall die Hände. Versuche sie zu fotografieren oder zu zeichnen.

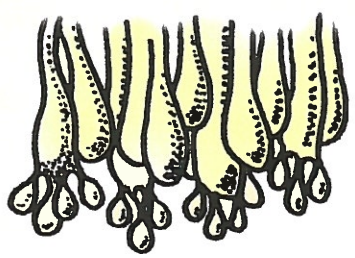
1. Bevor die Pilze zuhause zubereitet werden, entferne den Stiel und seziere den Hut. Hierin wirst du entweder strahlenförmig angeordnete Lamellen oder Röhrchen finden, die die verschiedenfarbigen Sporen enthalten: weiß, rosa, rostbraun, schwarz usw.
2. Entnimm einen Streifen der Lamelle und führe eine



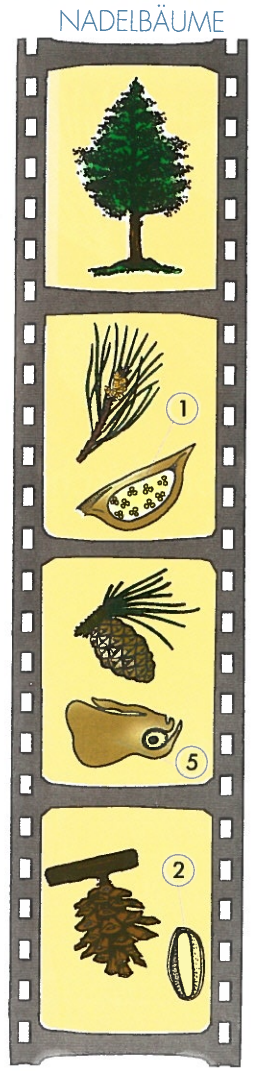
die Pilze

Betrachtung von frischen Objekten durch.

Betrachte die dichte Verzweigung von Filamenten und die kleinen Kügelchen, die die Sporen darstellen.

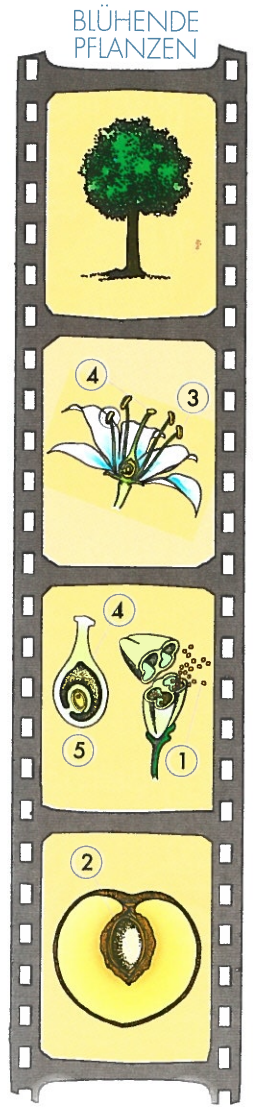


POLLEN

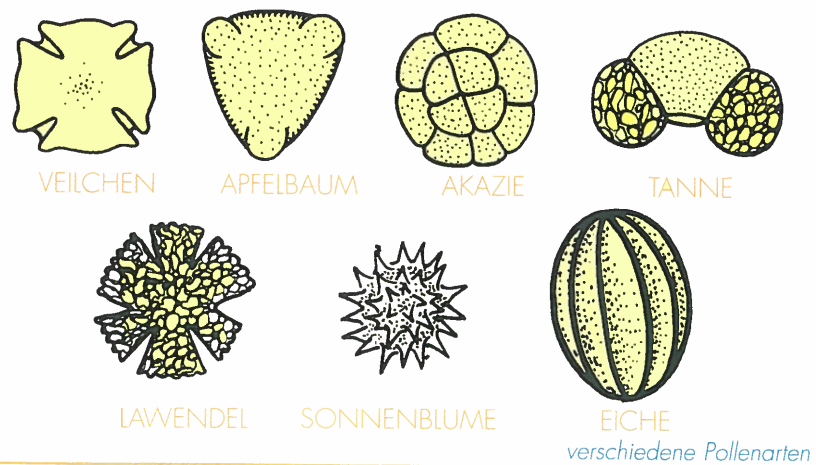


Die verbreitetsten Pflanzen auf der Erde haben einen **Pollen** (1) und **Samen** (2).
Der Pollen, eine männliche Zelle, wird von den **Staubblättern** (3) der Blüten produziert und vom Wind oder von Insekten in den **Stempel** (4) der Blüten transportiert. Hier erfolgt die Befruchtung der **Samenanlage** (5), einer weiblichen Zelle, und die Entstehung des später im Samen enthaltenen **Keimlings**.

In einigen Pflanzenarten, die NACKTSAMER genannt werden, ist der Samen, die **Pignole**, „nackt" (zum Beispiel bei der Kiefer).
In anderen Pflanzenarten, die BEDECKTSAMER genannt werden, sind die Samen in den Früchten enthalten, die sich durch die Umwandlung des **Fruchtknotens** in den **Blüten** bilden (zum Beispiel beim Apfelbaum).



Pollenarten, die im Frühjahr und im Sommer durch die Luft fliegen

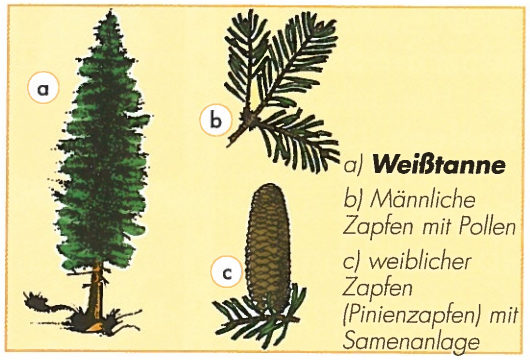


verschiedene Pollenarten

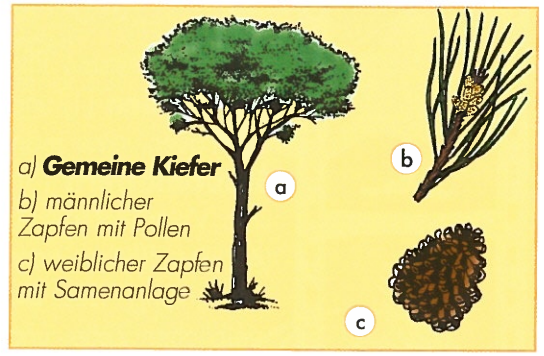
Die Pollen von einigen, in unserem Land verbreiteten Pflanzen sind der Grund für den Heuschnupfen, einer Krankheit, die Augen und Atemwege vieler Personen befällt.

37 Pollen von Nadelbäumen

1. Versuche bei den Pflanzen, die normalerweise Kiefern genannt werden, die männlichen Zapfen zu erkennen, die den Pollen tragen.
2. Entnimm eine Probe und führe eine



a) ***Weißtanne***
b) Männliche Zapfen mit Pollen
c) weiblicher Zapfen (Pinienzapfen) mit Samenanlage



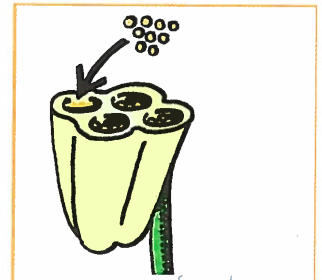
a) ***Gemeine Kiefer***
b) männlicher Zapfen mit Pollen
c) weiblicher Zapfen mit Samenanlage

Betrachtung von frischen Objekten durch.

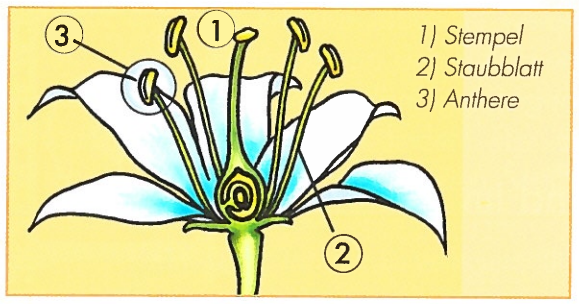
38 Betrachte die Pollen der Blumen

1. Untersuche aufmerksam mit bloßem Auge und mit der Lupe die Struktur einer Blüte und erkenne die Staubblätter.
2. In dem Staubblatt musst du die Anthere öffnen: hier befindet sich der Pollen. Entnimm ihn und führe eine

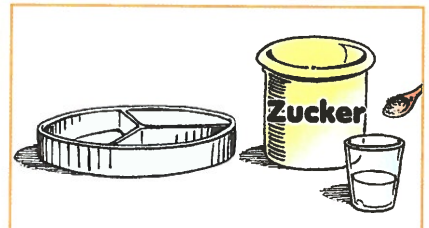
Betrachtung von frischen Objekten durch.



aufgeschnittene Anthere mit Pollen



1) Stempel
2) Staubblatt
3) Anthere



erforderliches Material

Betrachte die Blütenpollen.

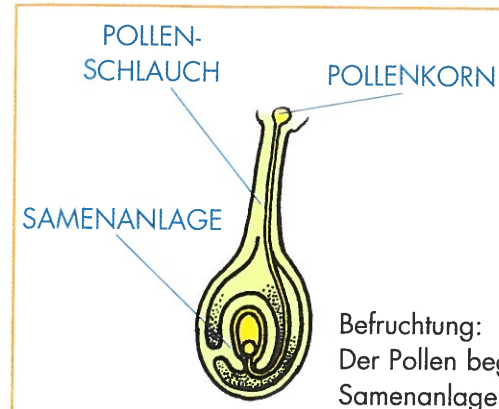
39 Keimung der Pollen

1. Bereite in einem Glas eine Lösung aus Wasser und einem Esslöffel Zucker zu. Gib etwas von dieser Lösung in einen Bereich der Petrischale.
2. Schütte ein paar Antheren einer Blüte auf die Flüssigkeit.
3. Nach einigen Stunden entnimm einen Tropfen und führe eine

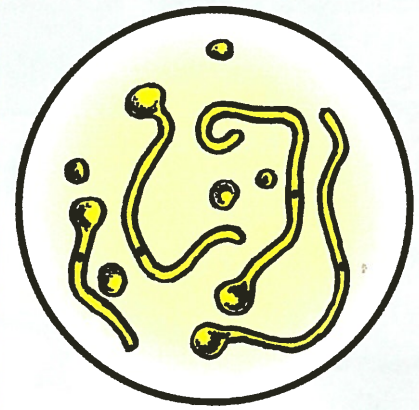
Betrachtung von frischen Objekten durch.

der Pollen fällt von der Anthere in die Flüssigkeit.

Betrachte: die Körnchen haben Pollenschläuche.



Befruchtung:
Der Pollen begegnet der Samenanlage.



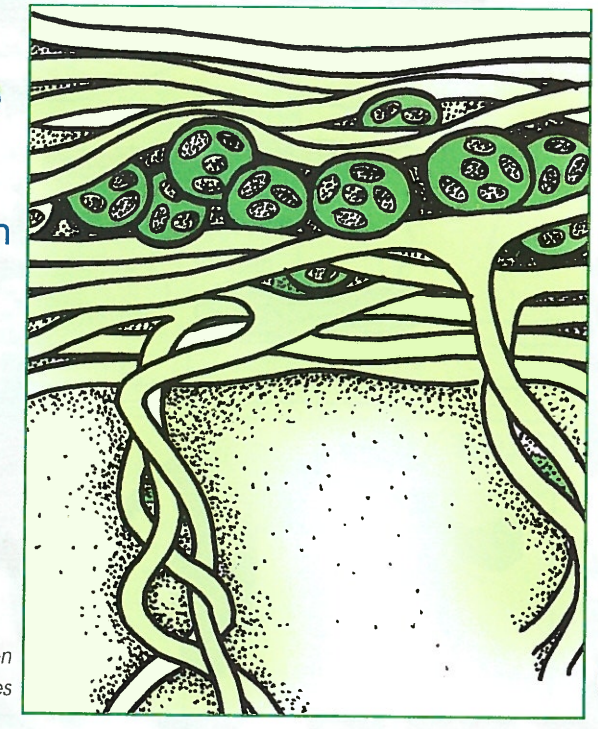
FLECHTEN KAPITEL 6

Diese bartähnlichen Massen, die von Zweigen der Nadelbäume herabhängen, sowie gelbe, schwarze oder graugrüne Flecken, die an Denkmälern und an Baumstämmen haften, sind Flechten: eine Verbindung aus Algen und Pilzen. Vom Typ der an deinem Wohnort vorhandenen Flechten kann man auf den Grad der Luftverschmutzung schließen.

40 Betrachte eine Flechte

Entnimm etwas Flechte und führe eine

Betrachtung von frischen Objekten durch.

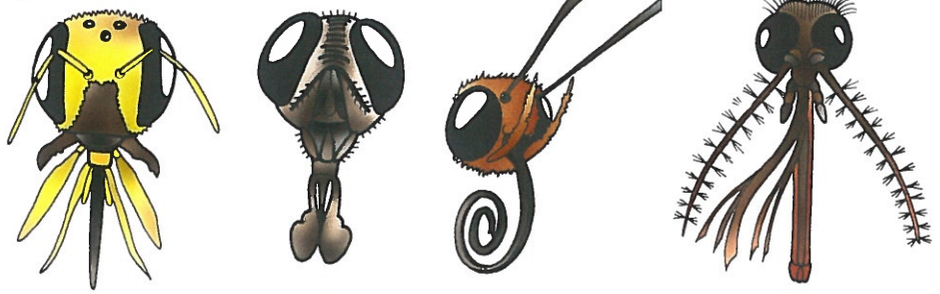


Flechten: Kügelchen = Algen
Filamente = Fadensporen des Pilzes

KAPITEL 7 INSEKTEN

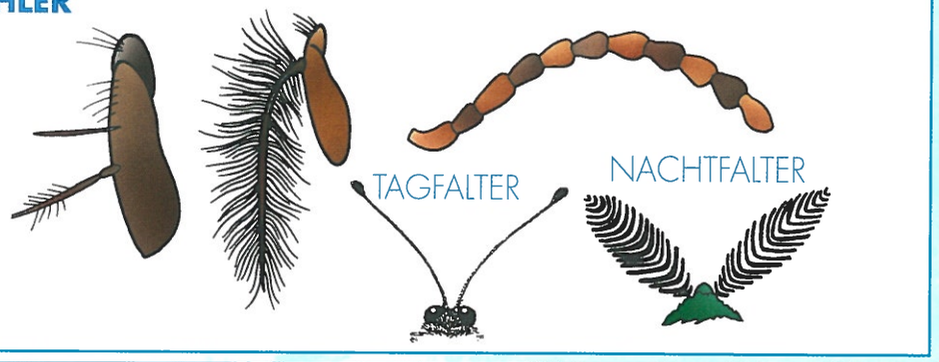
Der Körper unterteilt sich in drei Teile: Kopf, Brustkorb, Hinterleib

KÖPFE

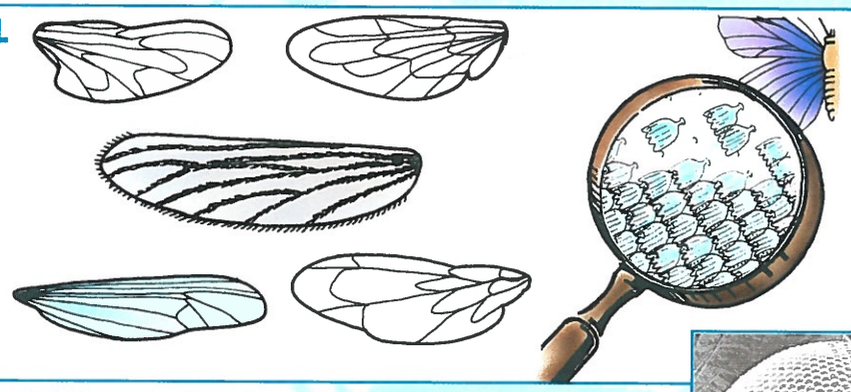


BIENE FLIEGE SCHMETTERLING MÜCKE

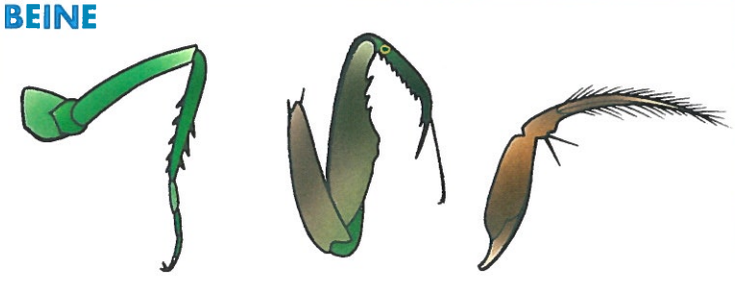
FÜHLER

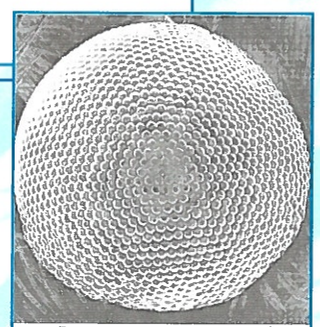


FLÜGEL



BEINE

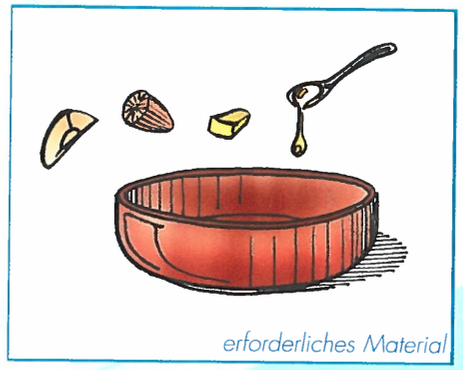




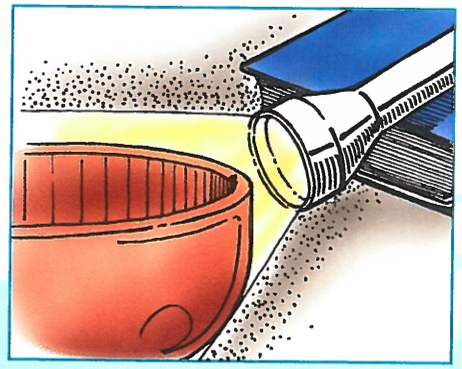
Facettenauge eines Insektes, das aus vielen „kleinen Augen" zusammengesetzt ist.

41 Eine Falle mit Köder für Insekten

1. Gib ein paar Stück reifes Obst, Käse und etwas Honig in eine kleine Schale für Lebensmittel.
2. Neben die Schale legst du eine angeschaltete Taschenlampe. Das ist der unwiderstehliche Ruf für die Insekten. Kontrolliere regelmäßig die Falle, die du auf der Terrasse oder unter einem Laubengang aufstellst.



erforderliches Material



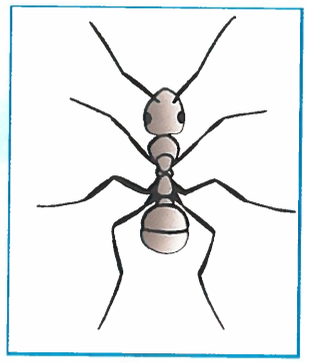
42 Betrachte die Insekten

1. Für eine erste Untersuchung ist es unverzichtbar, die Insekten mit der Lupe zu betrachten.
2. Für die Betrachtung der sehr kleinen oder transparenten Einzelteile ist die Verwendung des Mikroskops mit einem trockenen „Glasträger" angebracht. Als Alternative ist ein permanenter „Glasträger" mit transparenter Klebefolie möglich.

Trockene Betrachtung
Permanente Betrachtung
Achte auf Luftblasen

43 Gartenameise

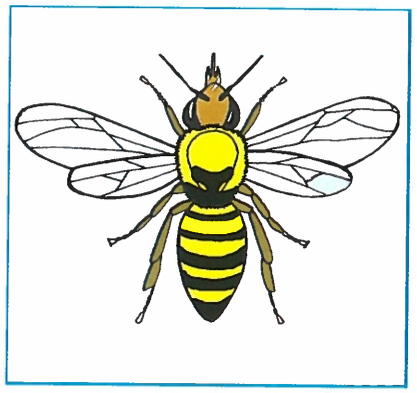
FÜHLER: 2
FLÜGEL: 4. Sie sind bei den männlichen und bei den geschlechtsreifen weiblichen Ameisen vorhanden. Arbeiterinnen und das Volk haben keine Flügel. Die vorderen Flügel sind mit den hinteren Flügeln verbunden.
BEINE: 6



44 Honigbiene

FÜHLER: 2
FLÜGEL: 4. Die vorderen Flügel sind mit den hinteren Flügeln verbunden.
BEINE: 6
STACHEL: Er befindet sich an dem Ende des Hinterleibes und verursacht schmerzhafte Stiche.

Gefährlicher Stich

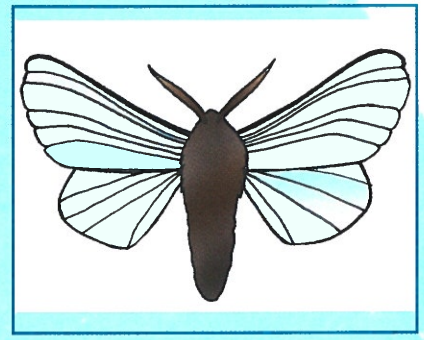


45 Wespe

FÜHLER: 2
FLÜGEL: 4. Die vorderen Flügel sind mit den hinteren Flügeln verbunden.
BEINE: 6
STACHEL: Er befindet sich am Ende des Hinterleibes und verursacht schmerzhafte Stiche.

⚠ Gefährlicher Stich

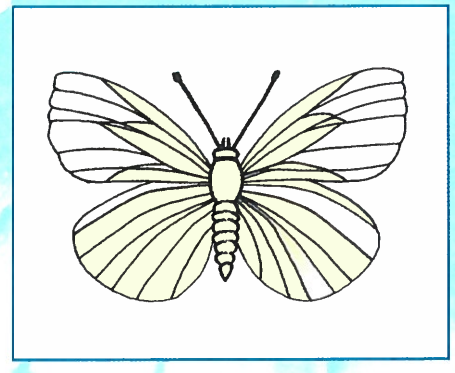
46 Prozessionsspinner der Kiefer



NACHTINSEKT

FÜHLER: 2 flaumige Fühler
FLÜGEL: 4
BEINE: 6

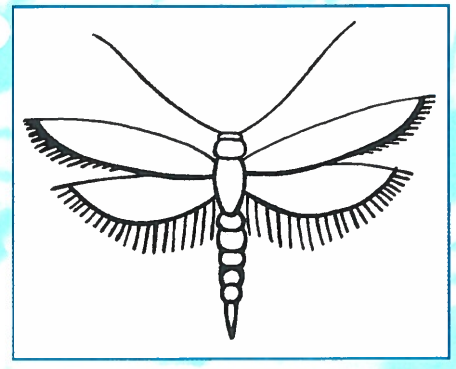
47 Kohlweißling



TAGINSEKT

FÜHLER: 2 knüppelförmige Fühler
FLÜGEL: 4
BEINE: 6

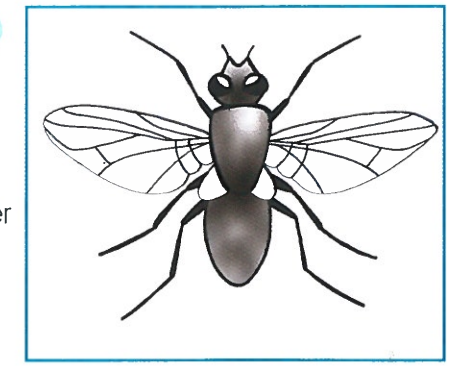
51 Kleidermotte



NACHTINSEKT

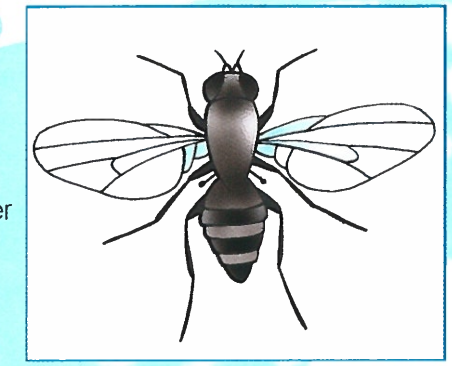
FÜHLER: 2 fadenförmige Fühler
FLÜGEL: 4
BEINE: 6

49 Fliege



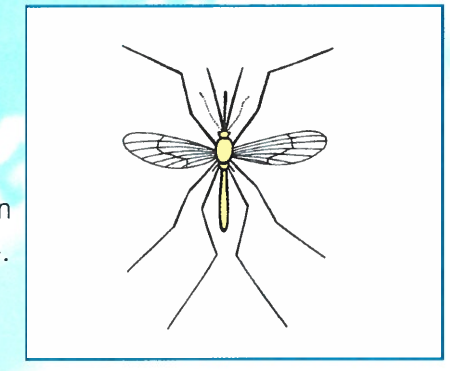
FÜHLER: 2
FLÜGEL: 2 vordere Flügel
SCHWINGKÖLBCHEN: 2 durch Umwandlung der hinteren Flügel in kleine Gleichgewichtsorgane.
BEINE: 6

50 Essigfliege



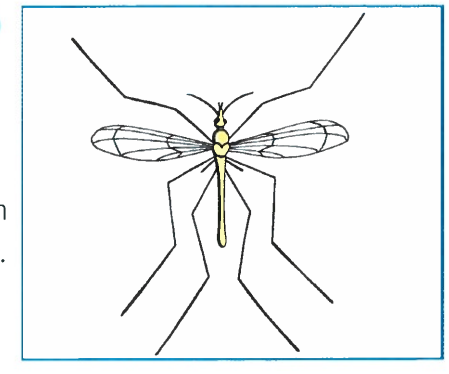
FÜHLER: 2
FLÜGEL: 2 vordere Flügel
SCHWINGKÖLBCHEN: 2 durch Umwandlung der hinteren Flügel in kleine Gleichgewichtsorgane.
BEINE: 6

51 Gemeine Stechmücke



FÜHLER: 2
FLÜGEL: 2 vordere Flügel
SCHWINGKÖLBCHEN: 2 für die Transformation der hinteren Flügel in kleine Gleichgewichtsorgane.
BEINE: 6

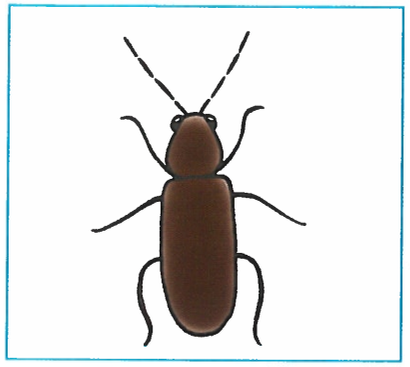
52 Schnake



FÜHLER: 2
FLÜGEL: 2 vordere Flügel
SCHWINGKÖLBCHEN: 2 für die Transformation der hinteren Flügel in kleine Gleichgewichtsorgane.
BEINE: 6

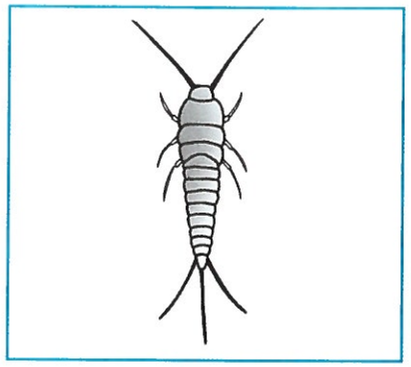
53 Holzwurm

FÜHLER: 2
FLÜGELDECKEN: 2 durch Umwandlung der vorderen Flügel mit Behälterfunktion für die hinteren Flügel.
FLÜGEL: 2 hintere Flügel
BEINE: 6



54 Silberfisch

FÜHLER: 2
FLÜGEL: keine
BEINE: 6
FORTSÄTZE: fadenförmige Fortsätze im Hinterleib

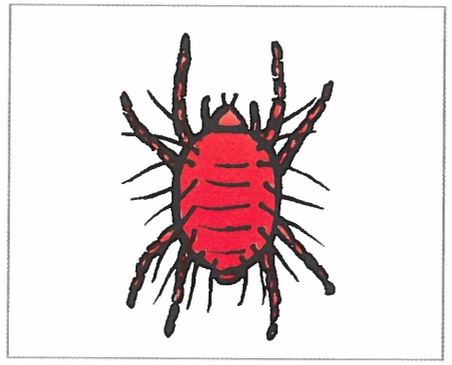


KAPITEL 8 SPINNENTIERE MILBEN, SPINNEN, SKORPIONE

Der Körper von Spinnentieren besteht aus zwei Teilen: Kopf und Brustkorb; sie haben 2 Schären vor dem Mund und 2 Fühler mit unterschiedlichen Funktionen je nach Spinnenart, 8 Beine und einen Hinterleib ohne Schwanz.

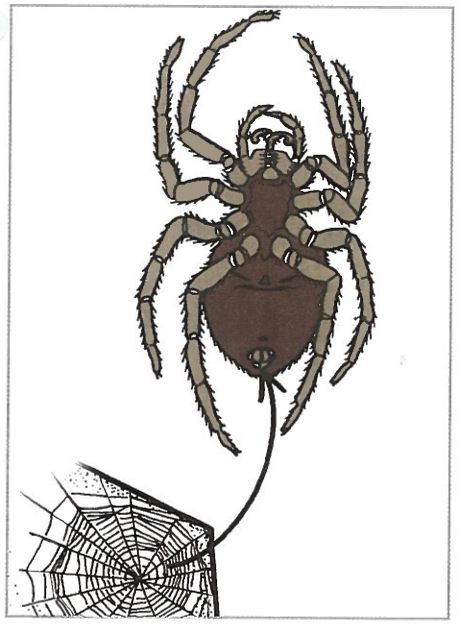
55 Milbe: Rotspinne

Sie ist rot und ihr Körper ist mit kleinen Härchen bedeckt. Ihre Länge beträgt einen halben Millimeter.



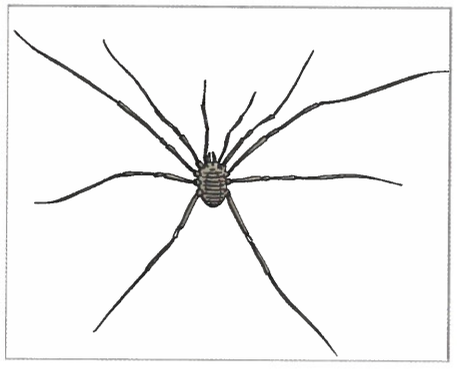
56 Das Spinnennetz

Im Bauchteil des Hinterleibs sind spezielle Röhrchen vorhanden, die Spindeln genannt werden. Aus diesen Röhrchen tritt eine klebrige Flüssigkeit aus, die den Faden des Netzes produziert, das als Falle für kleine Insekten dient.



57 Weberknecht: ein Verwandter der Spinne

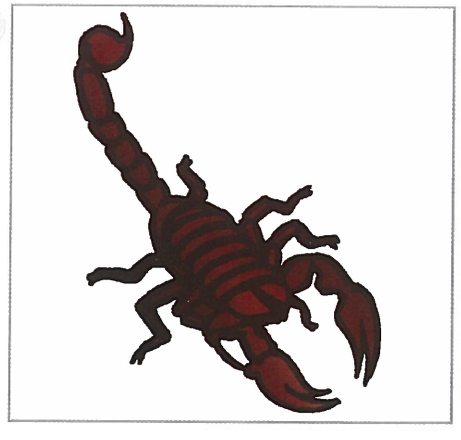
Der Körper hat eine Länge von einen halben Zentimeter. Die Beine sind sehr lang und fadenförmig. Man findet sie in feuchten und kühlen Orten.



58 Skorpion

Er verfügt über zwei stabile Scheren und über einen Stachel mit Giftdrüsen im hinteren Teil. Er lebt an feuchten und dunklen Orten.

⚠ Achtung: gefährlicher Stich



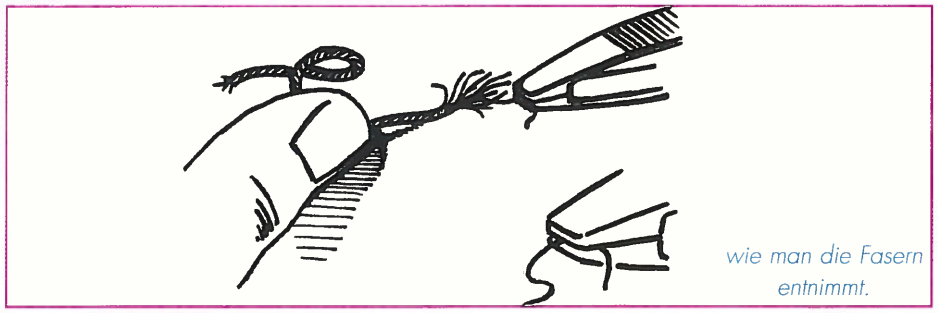
KAPITEL 9

FASERN, KOPFHAARE, TIERHAARE UND FEDERN

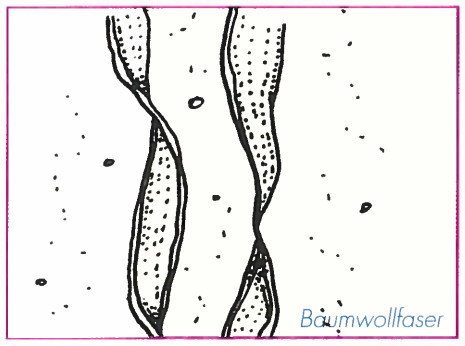
59 Unter dem Mikroskop kannst du unterscheiden:

1. Nimm einen dünnen Faden wie auf der Abbildung dargestellt und führe eine

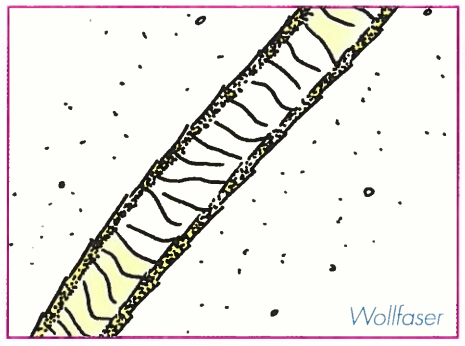
Betrachtung von frischen Objekten durch.



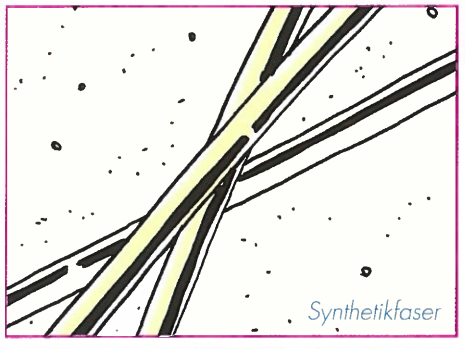
wie man die Fasern entnimmt.



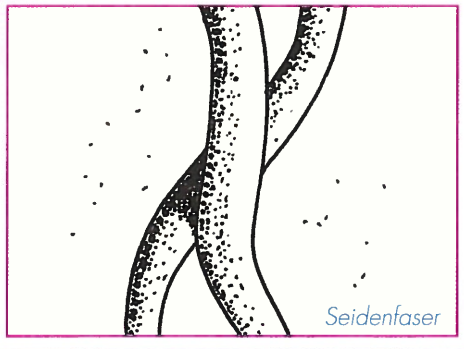
Baumwollfaser



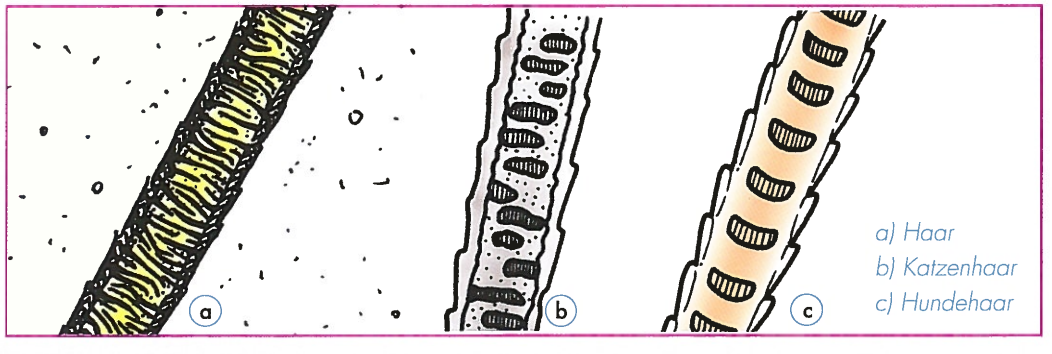
Wollfaser



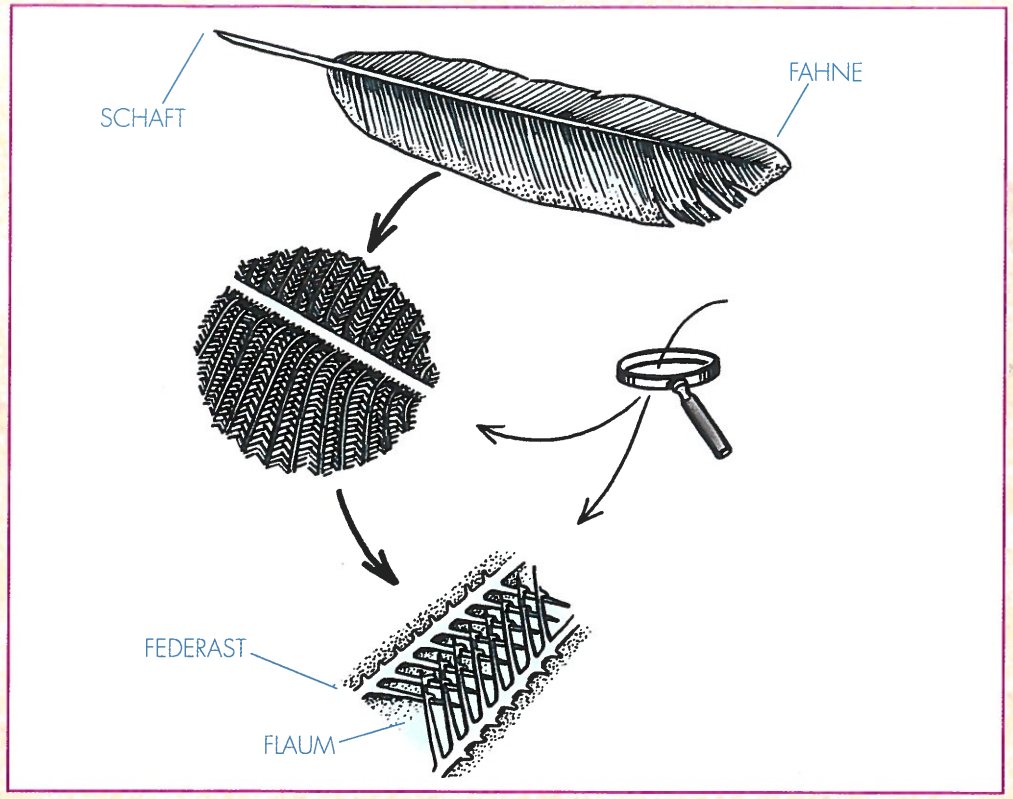
Synthetikfaser



Seidenfaser



a) Haar
b) Katzenhaar
c) Hundehaar



KAPITEL 10

PULVER UND SAND

60 „Kieselgur": Diatomeenerde

Entnahme von Kieselgur

Es handelt sich um ein äußerst feines Pulver, das zur Politur von Metallen und manchmal auch als Baumaterial verwendet wird. Du könntest es vielleicht in einem wissenschaftlichen Labor von Schulen oder Universitäten finden.
Besorge dir ein wenig „Kieselgur" (eine Teelöffelspitze) und führe eine

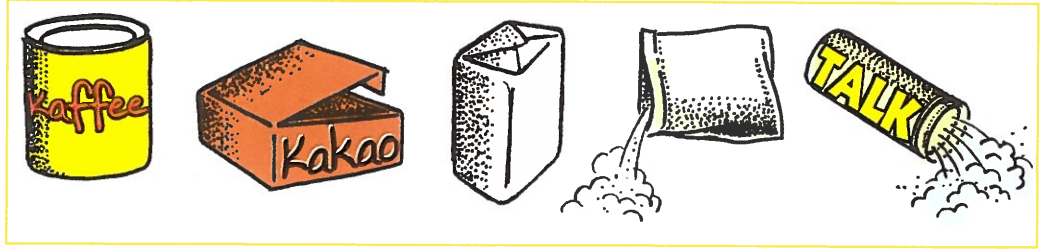
Betrachtung von frischen Objekten durch.

Betrachte: man kann ganz unterschiedliche Formen sehen. Diese bestehen aus einem zweiteiligen Kieselgehäuse, das wie Schachtel und Deckel ineinander passt.

unter dem Mikroskop betrachtete, wunderschöne Formen von Diatomeen

Das sind Organismen, die im Meer oder im Süßwasser leben. Sie sammeln sich auf dem Grund an und haben im Laufe von Millionen Jahren riesige Ablagerung geschaffen.

61 Ganz feine Pulver



Die winzigen Körner der Materialien in Pulverform erscheinen unter dem Mikroskop als große Felsblöcke.
Benutze der Lupe und führe eine

Betrachtung von frischen Objekten durch.

(überschreite nicht die 100fache Vergrößerung, die Linsen der stärkeren Objektive könnten sonst verkratzen)

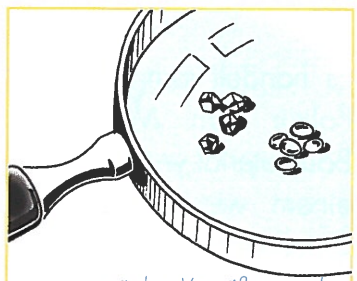
62 Sand: von der Form schließt man auf das Alter

Bei sehr feinen Sandarten ist es wichtig, die Form der Körner zu betrachten.
Benutze das Vergrößerungsglas und führe eine

Betrachtung von frischen Objekten durch.

(überschreite nicht die 100fache Vergrößerung, die Linsen des 300fachen und des 600fachen Objektivs könnten verkratzen)

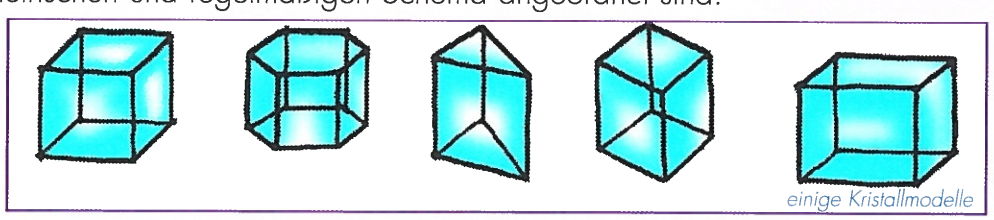
Betrachte: man kann unterscheiden zwischen Körnern mit scharfen Kanten von Sandarten von jungen Stränden und aus Flüssen mit kurzem Lauf, und abgerundeten Körnern von antiken Stränden und aus sehr langen Flüssen.



mit dem Vergrößerungsglas betrachtete Sandkörner: mit scharfen Kanten und abgerundete Körner

KAPITEL 11 KRISTALLE

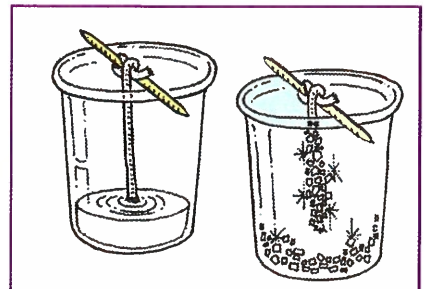
Der Kristall ist ein Festkörper, dessen Atome und Ionen entsprechend einem geometrischen und regelmäßigen Schema angeordnet sind.



einige Kristallmodelle

63 „Baue" Kochsalzkristalle an

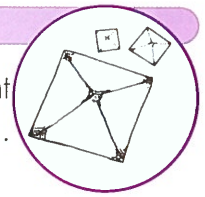
1. Bereite in einem Glas eine Lösung aus drei Teelöffeln Kochsalz und etwas Wasser zu.
2. Wenn du bunte Kristalle erhalten möchtest, gib ein paar Tropfen Lebensmittelfarbe hinzu.
3. Tauche eine kleine Kordel, die an einem Zahnstocher befestigt ist, wie auf der Abbildung gezeigt in die Lösung. Lasse das Wasser einige Tage lang verdunsten.



nach einigen Tagen bilden sich an der Kordel und in dem Glas Kristalle

Achte darauf, die gebildeten Kristalle nicht nass zu machen.

64 Betrachte die Kochsalzkristalle



1. Entnimm der zubereiteten Lösung aus dem vorherigen Experiment einen Tropfen und gib ihn auf einen Objektträger; lass ihn trocknen.
2. Betrachte mit der Lupe die etwas größeren Kristalle.
3. Um die kleineren Kristalle genau zu betrachten, führe eine

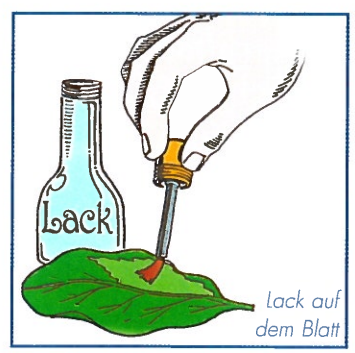
Betrachtung von frischen Objekten durch.

ETWAS ... AUßERGEWÖHNLICHE FORSCHUNGSTÄTIGKEITEN KAPITEL 12

65 Stelle den Abdruck eines Blattes her

Einen Abdruck herstellen bedeutet, die Prägung eines Gegenstandes zu reproduzieren.

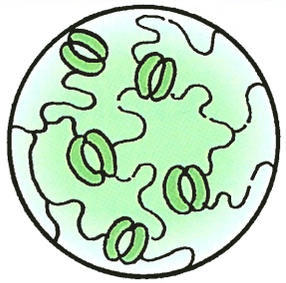
1. Trage mit einem kleinen Pinsel eine dünne Schicht Klarlack (du kannst auch Nagellack verwenden) auf die untere Seite eines Blattes auf. Lasse diese Schicht ein paar Minuten lang trocknen.
2. Ziehe die Lackschicht vorsichtig mit der Pinzette ab und gib sie mit einem Tropfen Wasser auf einen Glasobjektträger; lege das Deckplättchen auf.



Lack auf dem Blatt

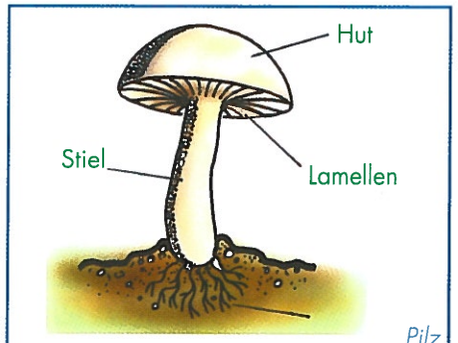
der Lackfilm wird abgehoben

Betrachte es unter dem Mikroskop und vergleiche den Abdruck mit der realen Betrachtung des Blattes.



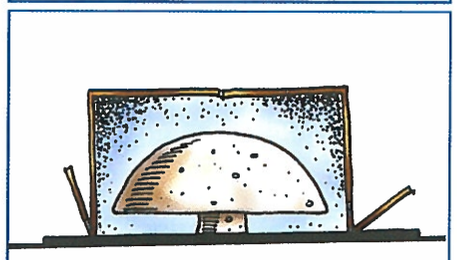
66 Reproduziere den Abdruck der Lamellen eines Pilzes

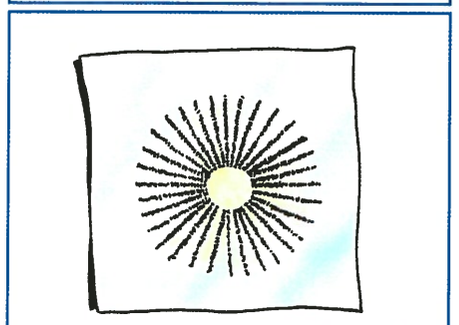
Entferne den Stiel eines Pilzes und lege den Hut abends mit den Lamellen nach unten auf ein - je nach Farbe der Sporen - weißes oder farbiges Blatt Papier. Bedecke ihn mit einer Schachtel. Am Morgen wirst du auf dem Blatt ein weißes oder farbiges Pulver (Basidiensporen) sehen, das den Strahlenkranz der Lamellen reproduziert.



Pilz

erste Phase der Vorbereitung


zweite Phase der Vorbereitung


Endergebnis

WICHTIG: Um Pilzvergiftungen zu vermeiden, solltest du nicht an gewisse Vorsichtsmaßnahmen glauben, die keine Grundlage haben, wie zum Beispiel die Pilze von einer Katze fressenlassen: die tödlichen Symptome zeigen sich erst nach 10 - 20 Stunden.
Es gibt nur ein sicheres Mittel: die genaue Kenntnis der Pilze durch ihr Studium und eine lange Erfahrung.

67 Die Fingerkuppe

Die Falten und die Rillen der Epidermis an den Fingern stellen für jedes Individuum spezifische Muster dar und werden benutzt, um Personen zu identifizieren.

1. Drücke die Fingerkuppe auf ein Stempelkissen.
2. Hinterlasse einen Abdruck auf einem weißen Blatt, indem du den Finger senkrecht vom Blatt abhebst ohne ihn auf dem Papier entlang zu streifen.
3. Wasche dir gründlich die Hände.

drücke den Finger auf das Stempelkissen

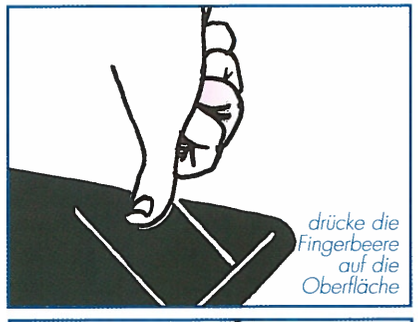
drücke ihn vorsichtig auf das Blatt

Betrachte die Figuren mit einer Lupe. Versuche einmal eine Untersuchung unter Freunden.

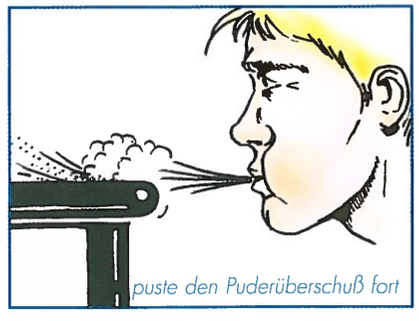
Schleife Strudel Bogen
einige Fingerabdrücke

68 Wie man Fingerabdrücke auf Gegenständen feststellt

Verteile etwas Puder auf einer glänzenden, dunklen Oberfläche. Puste leicht darüber, um den Überschuß an Puder zu entfernen.


drücke die Fingerbeere auf die Oberfläche

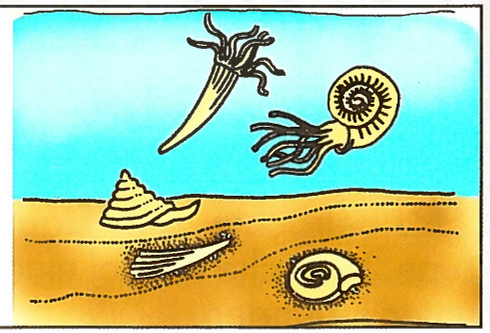
gib etwas Puder darauf


puste den Puderüberschuß fort

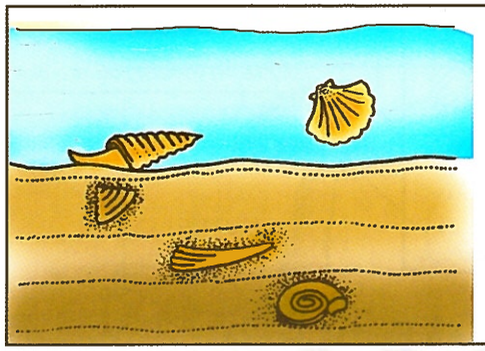
stelle den Abdruck mit der Lupe fest

KAPITEL 13 FOSSILIEN

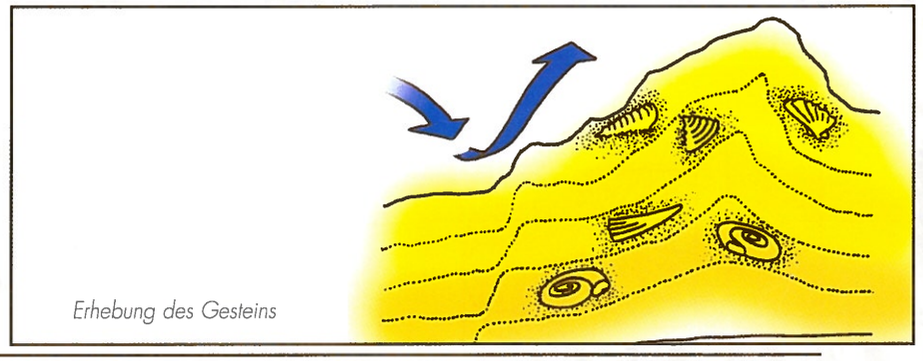
Ein Fossil ist der Überrest oder die Spur eines tierischen oder pflanzlichen Organismus, der in vergangenen Epochen gelebt hat und im Gestein konserviert ist.



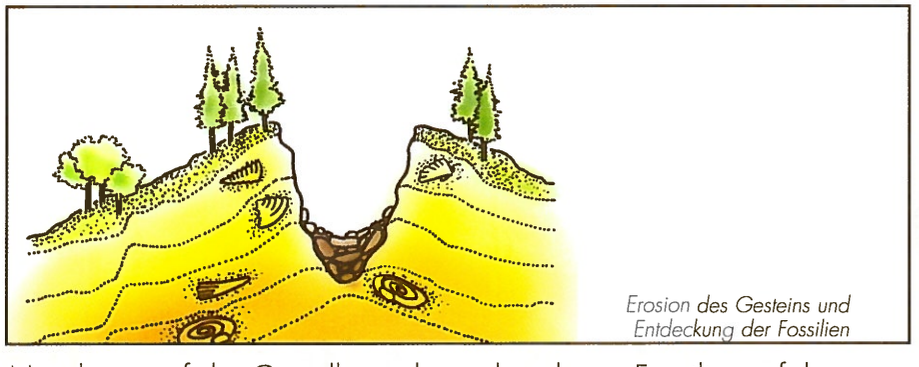
Ablagerung von lebenden Organismen auf dem Meeresgrund



Bedeckung mit Schlamm



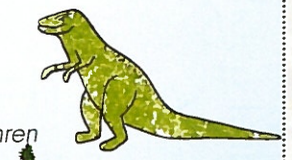
Erhebung des Gesteins

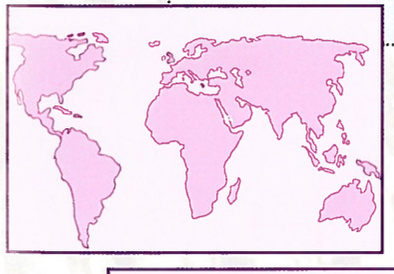


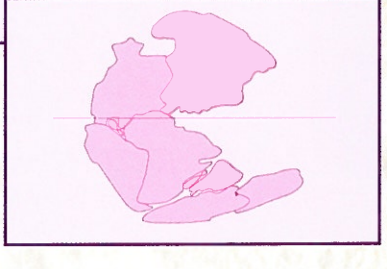
Erosion des Gesteins und Entdeckung der Fossilien

Man kann auf der Grundlage der vorhandenen Fossilien erfahren, wann und wo sich das Gestein gebildet hat.

DIE GESCHICHTE DER ERDE

ÄRA	PERIODE	LEBEWESEN
NEOZOISCH oder QUARTÄR	HEUTE	*vor 2 Millionen Jahren*
KÄNOZOISCH oder TERTIÄR	NEUTERTIÄR ALTTERTIÄR	*vor 65 Millionen Jahren*
MESOZOISCH oder SEKUNDÄR	KREIDE JURA TRIAS	 *vor 230 Millionen Jahren*
PALÄOZOISCH oder PRIMÄR	PERM KARBON DEVON SILUR ORDOVIZIUM KAMBRIUM	*vor 570 Millionen Jahren*
ARCHÄOZOISCH	PROTEROZOIKUM ARCHAIKUM	*vor 4 Milliarden Jahren*

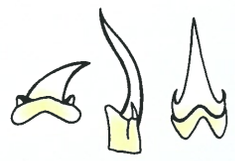
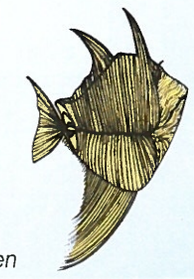
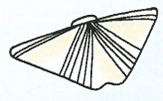




Erdteile über der Wasseroberfläche

Wasser

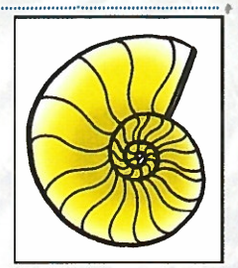
Aus dem Studium der Fossilien kann man erkennen wie und wann sich z.B. die italienische Halbinsel gebildet hat

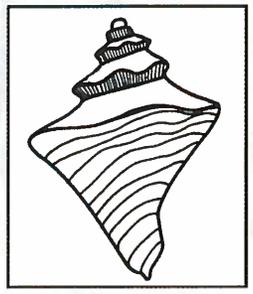
ÄRA	PERIODE	LEBEWESEN
NEOZOISCH oder QUARTÄR	*vor 15.000 Jahren* *Letzte Vereisung*	
	vor 2 Millionen Jahren	
KÄNOZOISCH oder TERTIÄR	*vor 5 Millionen Jahren* NEUTERTIÄR	
	vor 10 Millionen Jahren	
	vor 40 Millionen Jahren ALTTERTIÄR	
	vor 50 Millionen Jahren	
		vor 65 Millionen Jahren
MESOZOISCH oder SEKUNDÄR	KREIDE	
	JURA	
	TRIAS	*vor 230 Millionen Jahren*
PALÄOZOISCH oder PRIMÄR	PERM KARBON DEVON SILUR ORDOVIZIUM KAMBRIUM	
		vor 570 Millionen Jahren
ARCHÄOZOISCH	PROTEROZOIKUM	
	ARCHAIKUM	*vor 4 Milliarden Jahren*

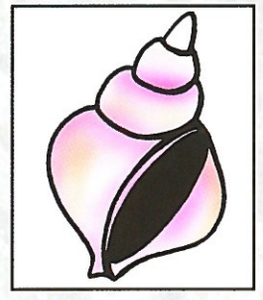
69 Viele Fossilien in deiner Heimat

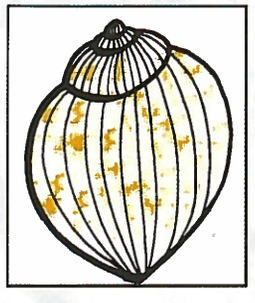
Bei einem Spaziergang entlang eines Flusses oder in den Bergen könntest du ein Gestein mit Fossilien finden. Betrachte es auch mit einer Lupe aufmerksam und versuche dir die Umgebung in der Vergangenheit vorzustellen, in der das Lebewesen einmal gelebt hat.

Anmerkungen:









Anleitungsheft bitte aufbewahren
Clementoni GmbH
Gutenbergstrasse 3
76437 Rastatt
Tel.: 07222.9689860
Fax: 07222.9689868
www.clementoni.de
S91710