

# Wassertransport in der Pflanze

Gruppe a) Wurzel:

1. Versuch: Was passiert, wenn man einer Pflanze die Wurzeln nimmt?

a. Material:

b. Methode:

c. Ergebnis:

2. Begründet das Ergebnis!

3. Zusätzliche Rechercheaufgaben:

a. Wie groß ist das Wurzelsystem eines Baumes?

b. Wie tief kommen Wurzeln nach unten?

c. Wozu sind Wurzeln noch gut?

d. Kann man Wurzeln essen?



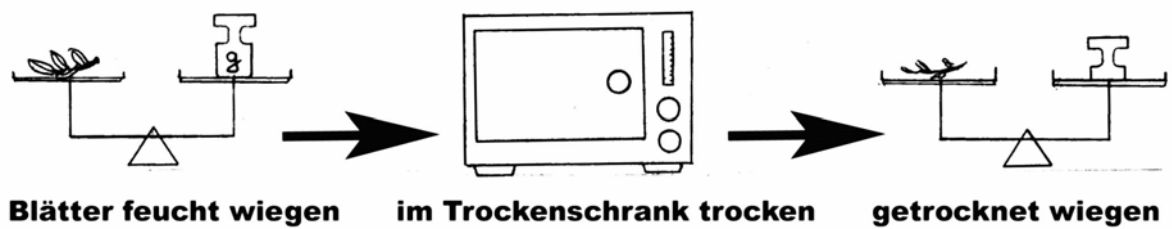
# Wassertransport in der Pflanze

## Gruppe b) Blätter 1: Wassergehalt

1. Blätter verschiedener Pflanzen (feucht → Moos, Frauenmantel, Buchs, Tanne ← trocken) wiegen - trocknen lassen (Trockenschrank) – wieder wiegen.

a) Material:

b) Methode: (ausführlicher beschrieben)



c) Ergebnis: (evtl. Tabelle erstellen)

## 2. Zusätzliche Rechercheaufgaben:

a) Wie speichern Pflanzen Wasser? (Kakteen, Sedum, ...)

b) Wie verlieren die Pflanzen möglichst wenig Wasser?

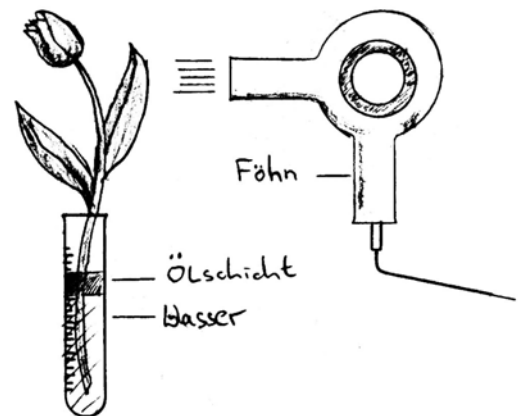
# Wassertransport in der Pflanze

## Gruppe c) Blätter 2: Verdunstungsversuche

1. Verdunstungsversuch mit Schnittblumen oder noch deutlicher mit einem belaubten (Birken-)Zweig in Wasser mit Ölschicht (möglichst dünnes Gefäß verwenden)  
Macht gleich drei Vergleichsversuche ohne Föhn sowie mit warmer und kalter Föhnluft.

a) Material:

b) Methode:



c) Ergebnis:

## 2. Zusätzliche Rechercheaufgaben:

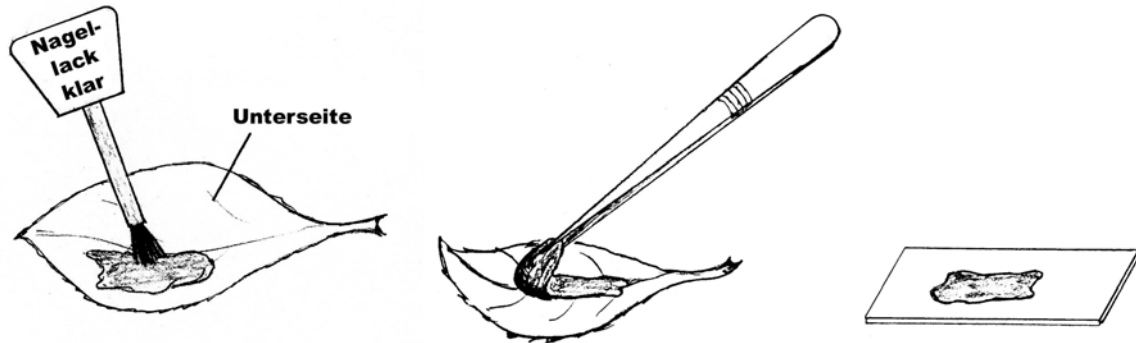
- Warum ist es im Wald kühler als auf einer Wiese?
- Warum ist es auf einer Wiese kühler als auf einem asphaltierten Parkplatz?
- Wie viel Wasser verdunstet ein Baum?

# Wassertransport in der Pflanze

## Gruppe d) Blätter 3: Spaltöffnungen

1. Kleine Löcher (Spaltöffnungen) in den Blättern nachweisen:

Dazu klaren Nagellack auf die Blattunterseiten auftragen, trocknen lassen, abziehen und mikroskopieren (ohne Deckglas), dann eine der Spaltöffnungen und mind. 4 umgebende Zellen auf einem Extrablatt abzeichnen.



2. (Im Sommer: Seerosenblatt durchpusten)

3. Zusätzliche Rechercheaufgaben:

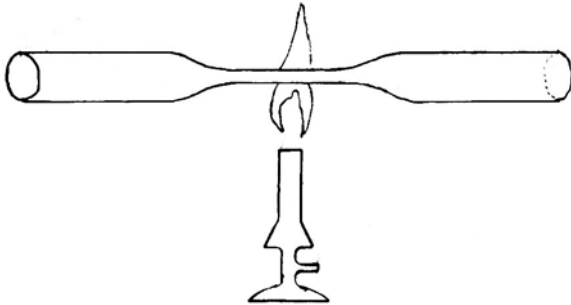
- Wie ist eine Spaltöffnung aufgebaut?

- Wie funktioniert eine Spaltöffnung? (Fahrradschlauch-Modell bereitstellen)

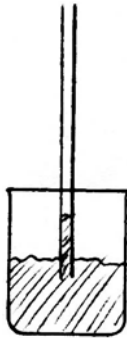
# Wassertransport in der Pflanze

Gruppe e) Stängel: Kapillaren bauen (schwer!)

1. Kapillareffekt – nachbauen, dazu Glasrohre anschmelzen und ziehen (Gasbrenner und Schutzbrille)



2. Tauche die abgekühlte Kapillare mit einer Spitze in Wasser. Was passiert?



3. Zusätzliche Rechercheaufgaben:
  - Wie ist eine Kapillare in der Pflanze aufgebaut?

# Blattsammlung – Dauerhausaufgabe

## Material:

Unlinierte DIN A4 Blätter, Laubblätter von verschiedenen Bäumen, Zeitungen, schwere Bücher

## Methode:

Presse die Laubblätter, indem du sie zwischen Zeitungen legst und mit Büchern beschwerst.

Wechsle nach zwei Tagen die Zeitungen aus.

Nach einer Woche sind die Blätter genügend getrocknet.

Nimm ein DIN A4 Blatt quer	Auf der linken Seite steht der Text	Auf der rechten Seite klebst du ein gepresstes Laubblatt ein
----------------------------	-------------------------------------	--

Schreibe zuerst den Text.

Anleitung:

Deutscher Name des Baumes ( <i>Wissenschaftlicher Name</i> )
<u>Blattfiederung:</u> gefiedert/ungefiedert (vgl.Anl.)
<u>Blattform:</u> Form (vergleiche Anleitungsblatt)
<u>Blattrand:</u> Form (vergleiche Anleitungsblatt)
<u>Zusatzinformationen:</u>
Aus einem Bestimmungsbuch oder ein Ausdruck aus dem Internet
Mögliche Themen:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heimat</li> <li>• Früchte</li> <li>• Blüten</li> <li>• Größe</li> <li>• Essbar?</li> </ul>

Beispiel:

















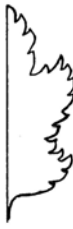


Rosskastanie ( <i>Aesculus hippocastanum</i> )
<u>Blattform:</u> fingerförmig gefiedert
<u>Blattform:</u> lanzettliche Fiederblätter
<u>Blattrand:</u> gezähnt
<u>Zusatzinformationen:</u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nicht essbare Kugelfrüchte bis 6 cm Durchmesser</li> <li>• Blüten weiß, gelb und rot gefleckt</li> <li>• nicht einheimisch (Heimat: Balkan)</li> <li>• großer Baum bis 25 m hoch</li> </ul> <p>...</p>

Klebe dann das Blatt auf die rechte Hälfte

## Bewertung:

1	2	3	4	5	6
25 Blätter	20 Blätter	15 Blätter	10 Blätter	5 Blätter	0 Blätter
(Fast) alle Arten richtig bestimmt	15 Arten richtig	10 Arten richtig	5 Arten richtig	1-2 Arten richtig	Keine Arten richtig
Alle Blattformen etc. richtig	1-2 Blattformen etc. falsch	3-4 Blattformen etc. falsch	5-6 Blattformen etc. falsch	7-8 Blattformen etc. falsch	9 oder mehr Blattformen etc. falsch
10 oder mehr Zusatzinfos	7 mal Zusatzinfos	5 mal Zusatzinfos	3 mal Zusatzinfos	1 mal Zusatzinfos	0 mal Zusatzinfos

# Anleitungsblatt

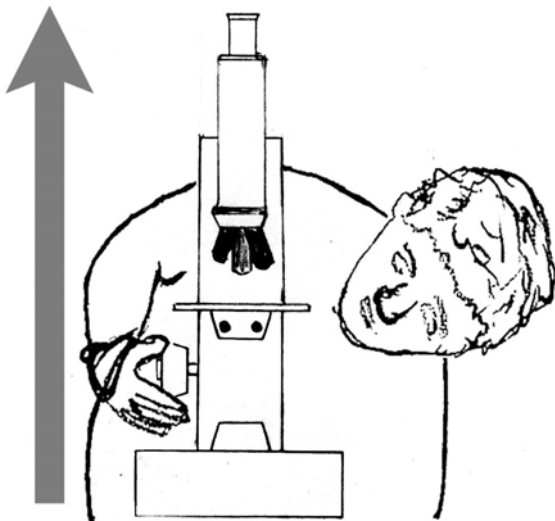
<p><b>Fiederung der Blätter</b></p> <p>hier ist jeweils ein ganzes Blatt abgebildet, erkennbar an der Ansatzstelle mit der es am Zweig befestigt war</p>	 <p><u>paarig gefiedert</u> es stehen sich je zwei Fiederblätter gegenüber</p>	 <p><u>unpaarig gefiedert</u> das oberste Fiederblatt steht einzeln</p>	 <p><u>fingerförmig gefiedert</u></p>	 <p><u>dreizählig gefiedert</u></p>	 <p><u>ungefiedert</u></p>		
<p><b>Blattform</b></p>	 <p>länglich</p>	 <p>lanzettlich</p>	 <p>eiförmig</p>	 <p>elliptisch</p>	 <p>verkehrt eiförmig</p>	 <p>rundlich</p>	 <p>herzförmig</p>
<p><b>Blattrand</b></p>	 <p>ganzrandig</p>	 <p>gekerbt</p>	 <p>gezähnt</p>	 <p>gesägt</p>	 <p>doppelt gesägt</p>	 <p>gebuchtet</p>	 <p>gelappt</p>

# Mikroskopieren für Profis

## 1

Drehe den Objektstisch bis knapp unter das Objektiv.

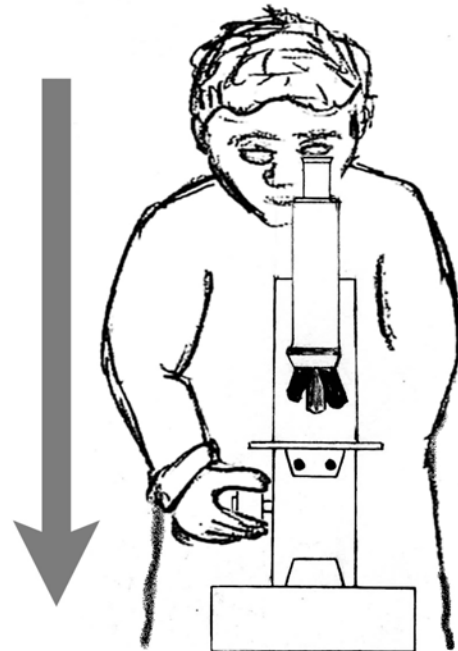
Das Objektiv darf nicht berührt werden! Deshalb seitlich beobachten!



## 2

Schaue jetzt in das Mikroskop und drehe den Objektstisch langsam nach unten bis das Bild scharf wird.

Profis lassen dabei beide Augen offen.



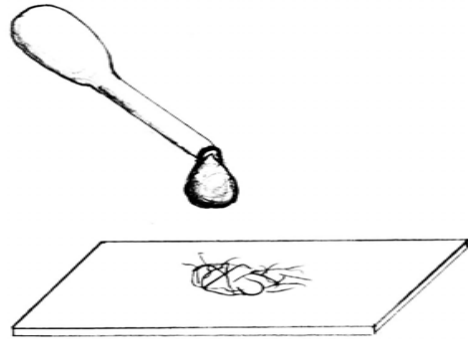
## 3

Wiederhole die Schritte 1 und 2 bei jedem Objektivwechsel

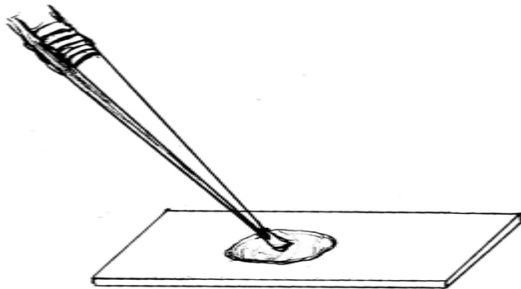
# Präparate anfertigen für Profis

1

Lege das Objekt (evtl. vorher sehr dünn geschnitten) auf den Objektträger und gib einen Tropfen Wasser oder Färbelösung darüber.

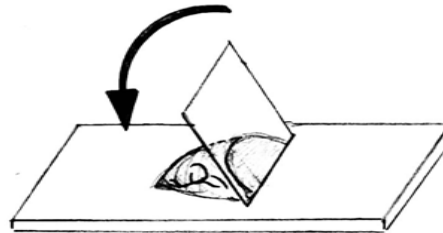


Bei manchen Präparaten muss das Wasser zuerst auf den Objektträger.



2

Halte das Deckgläschen schräg an den Rand des Wassertropfens und lass es langsam (!) herunter. So vermeidest du störende Luftblasen.



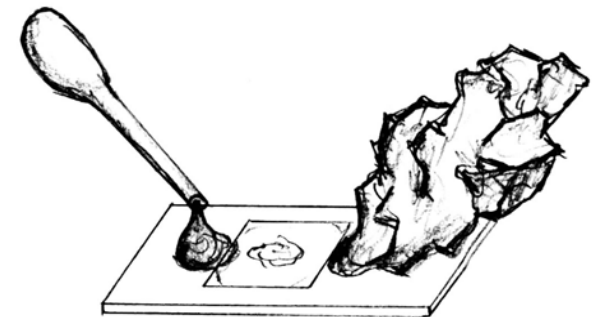
Zuwenig Wasser? Setze einfach noch einen Wassertropfen an den Rand des Deckgläschens – er wird von alleine unter das Gläschen fließen.

3

Wenn du ein Präparat erst später mit Farbstoffen färben oder andere Chemikalien dazugeben willst, kannst du diese mit einem Stück Taschentuch „durchziehen“.

Du setzt dafür einen Tropfen der Färb- oder Chemikalienlösung an den einen Rand des Deckgläschens und hältst das Taschentuch an die andere Seite.

Dadurch wird das Wasser heraus- und die Lösung hineingezogen.



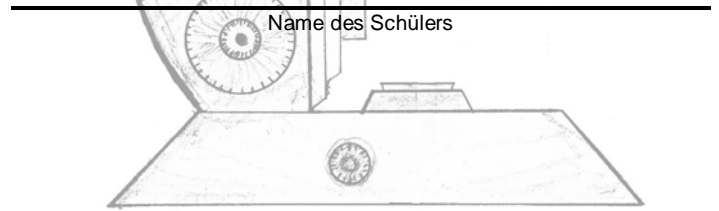
# Diamant

Herstellung von Dauerpräparaten

-----  
Unterschrift der Fachlehrerin/ des Fachlehrers

# Lichtmikroskop

## Ausbildungs- Bescheinigung



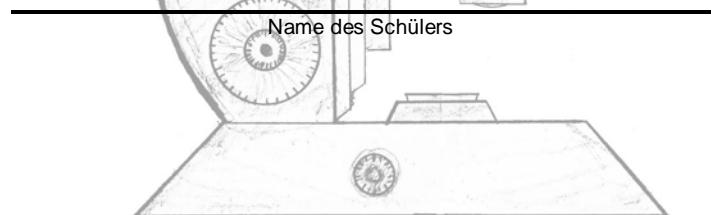
# Diamant

Herstellung von Dauerpräparaten

-----  
Unterschrift der Fachlehrerin/ des Fachlehrers

# Lichtmikroskop

## Ausbildungs- Bescheinigung



# Bronze

- Benennen der Teile des Mikroskops
- Sachgemäßes Tragen und Aufräumen des Mikroskops
- Bedienung des Mikroskops

-----  
Unterschrift der Fachlehrerin/ des Fachlehrers

# Silber

- Herstellung einfacher Präparate
- Einfärbung von Präparaten
- Berechnung der Vergrößerung

-----  
Unterschrift der Fachlehrerin/ des Fachlehrers

# Gold

- Herstellung von Schnittpräparaten
- Zeichnen nach Präparaten

-----  
Unterschrift der Fachlehrerin/ des Fachlehrers

# Bronze

- Benennen der Teile des Mikroskops
- Sachgemäßes Tragen und Aufräumen des Mikroskops
- Bedienung des Mikroskops

-----  
Unterschrift der Fachlehrerin/ des Fachlehrers

# Silber

- Herstellung einfacher Präparate
- Einfärbung von Präparaten
- Berechnung der Vergrößerung

-----  
Unterschrift der Fachlehrerin/ des Fachlehrers

# Gold

- Herstellung von Schnittpräparaten
- Zeichnen nach Präparaten

-----  
Unterschrift der Fachlehrerin/ des Fachlehrers

## Untersuchung der Brennhaare einer Brennnessel



**Einleitung:** Brennnesseln brennen, wenn man ihre Haare unvorsichtig berührt.

**Material und Methoden:** Brennnesselpflanzen, Rasierklinge, Pinzette, Objektträger, Deckgläser, Mikroskop

**Aufgabe:** a) Finde heraus wie die Brennhaare der Brennnessel aussehen und zeichne sie.  
b) Beschreibe, wie die Brennwirkung der Brennnesselhaare zustande kommen könnte.

**Anleitung:** Nur die großen, ausgewachsenen Brennhaare brennen. Schneide mit der Rasierklinge mehrere der großen, mit bloßem Auge sichtbaren weißen Haare ab und lege sie in einen Tropfen Wasser auf den Objektträger.  
Du kannst dazu die Brennnessel „rasieren“, allerdings schneidet du dabei oft das Brennhaar unten auf. Besser – aber auch schwieriger – ist es ein sehr dünnes (!) Hautstück mitsamt den Haaren abzuschneiden.  
Wichtig ist, dass du immer mehrere Haare präparierst und sie vorsichtig mit der Pinzette anfasst, da ihre köpfchenförmige Spitze leicht abbricht: Haare mit Köpfchen an der Spitze sind noch funktionsfähig, Haare mit abgebrochenem Köpfchen sind bereits gebraucht und können nicht mehr brennen. (Die jungen, noch wachsenden Haare besitzen auch kein Köpfchen).

**Ergebnis:** Zeichne ein funktionsfähiges Brennhaar formatfüllend auf ein unliniertes Blatt. Zeichne zusätzlich die Spitze eines funktionsfähigen und eines abgebrochenen Brennhaares bei stärkerer Vergrößerung.

**Diskussion:** Beschreibe, wie du dir aufgrund der mikroskopischen Beobachtungen die Funktion eines Brennhaars vorstellst.

**Zusatzaufgabe für Schnelle:** Schau dir bei starker Vergrößerung das körnige Zellplasma in einem (funktionsfähigen) Brennhaar an. Mikroskopiere Haare anderer Pflanzen (Mohn, Geranie, Königskerze) und zeichne sie.

## Untersuchung der Brennhaare einer Brennnessel



**Einleitung:** Brennnesseln brennen, wenn man ihre Haare unvorsichtig berührt.

**Material und Methoden:** Brennnesselpflanzen, Rasierklinge, Pinzette, Objektträger, Deckgläser, Mikroskop

**Aufgabe:** a) Finde heraus wie die Brennhaare der Brennnessel aussehen und zeichne sie.  
b) Beschreibe, wie die Brennwirkung der Brennnesselhaare zustande kommen könnte.

**Anleitung:** Nur die großen, ausgewachsenen Brennhaare brennen. Schneide mit der Rasierklinge mehrere der großen, mit bloßem Auge sichtbaren weißen Haare ab und lege sie in einen Tropfen Wasser auf den Objektträger.  
Du kannst dazu die Brennnessel „rasieren“, allerdings schneidet du dabei oft das Brennhaar unten auf. Besser – aber auch schwieriger – ist es ein sehr dünnes (!) Hautstück mitsamt den Haaren abzuschneiden.  
Wichtig ist, dass du immer mehrere Haare präparierst und sie vorsichtig mit der Pinzette anfasst, da ihre köpfchenförmige Spitze leicht abbricht: Haare mit Köpfchen an der Spitze sind noch funktionsfähig, Haare mit abgebrochenem Köpfchen sind bereits gebraucht und können nicht mehr brennen. (Die jungen, noch wachsenden Haare besitzen auch kein Köpfchen).

**Ergebnis:** Zeichne ein funktionsfähiges Brennhaar formatfüllend auf ein unliniertes Blatt. Zeichne zusätzlich die Spitze eines funktionsfähigen und eines abgebrochenen Brennhaares bei stärkerer Vergrößerung.

**Diskussion:** Beschreibe, wie du dir aufgrund der mikroskopischen Beobachtungen die Funktion eines Brennhaars vorstellst.

**Zusatzaufgabe für Schnelle:** Schau dir bei starker Vergrößerung das körnige Zellplasma in einem (funktionsfähigen) Brennhaar an. Mikroskopiere Haare anderer Pflanzen (Mohn, Geranie, Königskerze) und zeichne sie.

Lehrerblatt zur: Untersuchung der Brennhaare einer Brennnessel

**Material und Methoden:** Mittelalte Brennnesseln möglichst luftig transportieren.

**Protokoll:**

Bei der Zeichnung zuerst die Gesamtgröße des Haares festlegen und dann von groß nach klein im Verhältnis zeichnen.

Die Zeichnung der Brennhaarspitze sollte groß genug sein, um die an dieser Stelle verringerte Dicke der Zellwand deutlich genug einzeichnen zu können.

**Auswertung:**

Bei genauer Betrachtung der intakten und der abgebrochenen Brennhaarspitze müssten die Schüler die "Sollbruchstelle" unterhalb des Köpfchens erkennen. Hier ist die Zellwand deutlich dünner. Man kann auch erkennen, dass die schräg abgebrochene Brennhaarspitze die Form einer Kanülenspitze hat. Mit dieser Form kann die Haut besonders leicht durchbohrt werden.

**Zusatzinformation:**

Die Zellwand der Bruchstelle ist durch Einlagerung von Silikat (Verkieselung) spröde, und bricht hier besonders leicht. Die übrige Zellwand des Haares ist durch Einlagerung von Kalk (weißliche Farbe!) starr, sodass bei Druck auf das abgebrochene Haar dieses leichter in die Haut dringt und der Zellinhalt injiziert wird.

Als Wirkstoffe der Brennhaare wurden Ameisensäure, der Nervenwirkstoff Acetylcholin und der Entzündungsstoff Histamin nachgewiesen.

- Ameisensäure brennt, weil sie eine Säure ist.
- Acetylcholin ist der natürliche Synapsentransmitter der Schmerzrezeptoren. So werden auf direktem Wege Nervenimpulse der Schmerzbahnen erzeugt.
- Histamin ist für die weißen Entzündungsbläschen verantwortlich die sich oft nach einer Brennnesselverletzung bilden. Histamin erhöht die Durchblutung durch Erweiterung der lokalen Blutkapillaren (→ Hautrötung) und erweitert die Zellzwischenräume so, dass Wasser eindringen kann (→ weiße Bläschen), diese wiederum führen zu Folgebeschwerden wie Juckreiz.

**Zusatzaufgabe:**

Das Zellplasma strömt und rotiert meist bis in das Köpfchen hinein.

Weitere Härchen und Infos dazu im Straßburger oder bei Nultsch/Grahe: „Mikroskopisch-botanisches Praktikum“.

Brennhaar (eine große Zelle basal mit Stützzellen)



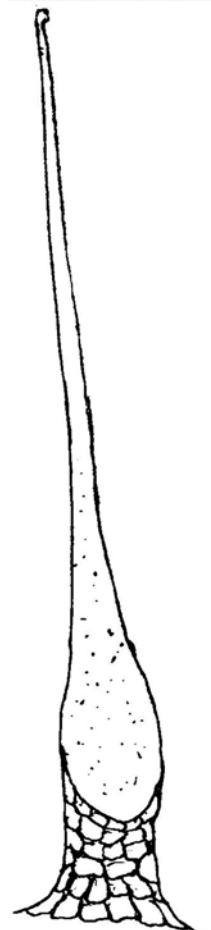
Brennnesselblatt



intaktes Köpfchen eines Brennhaares

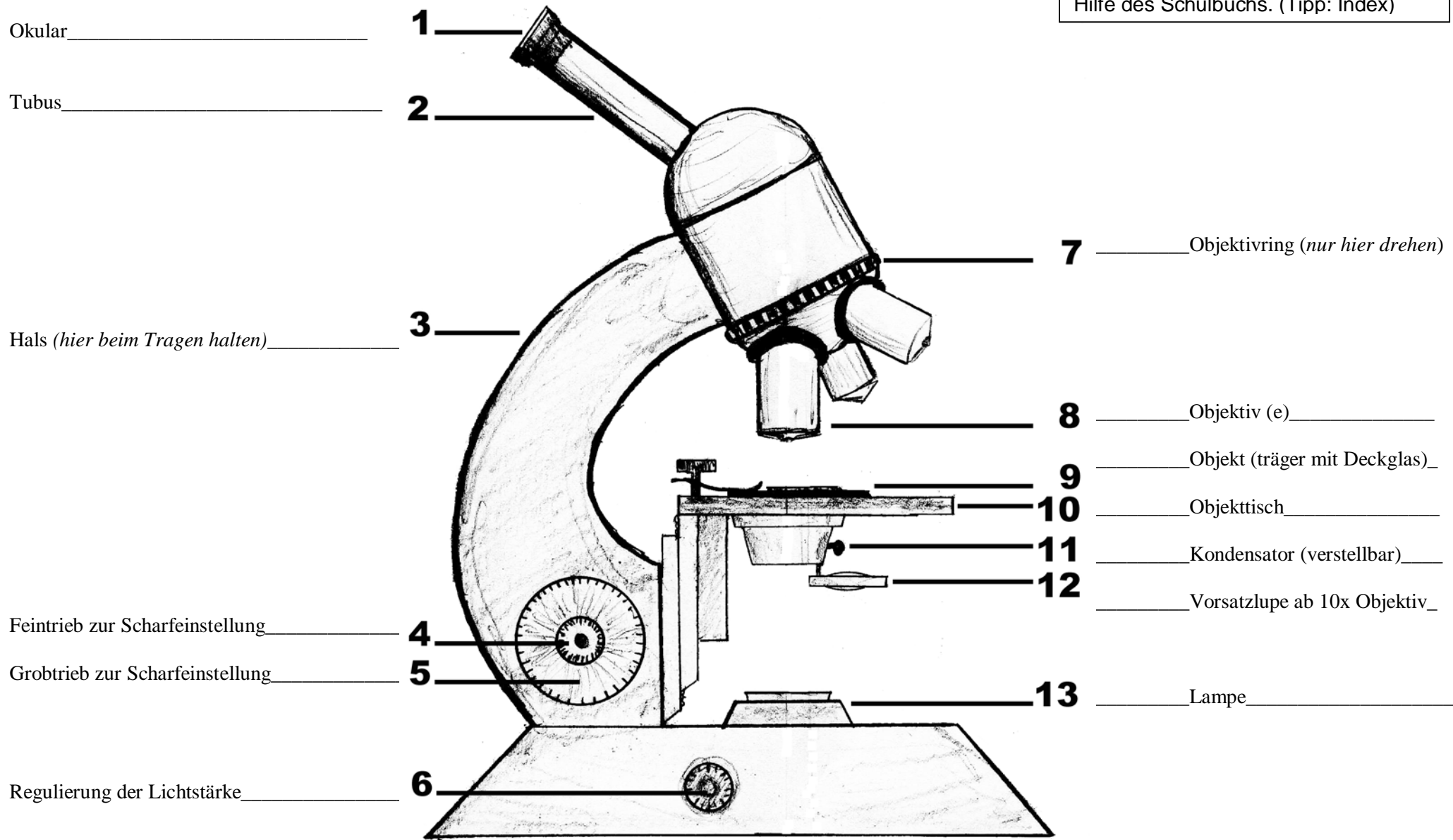


abgebrochene kanülenförmige Spitze eines Brennhaares



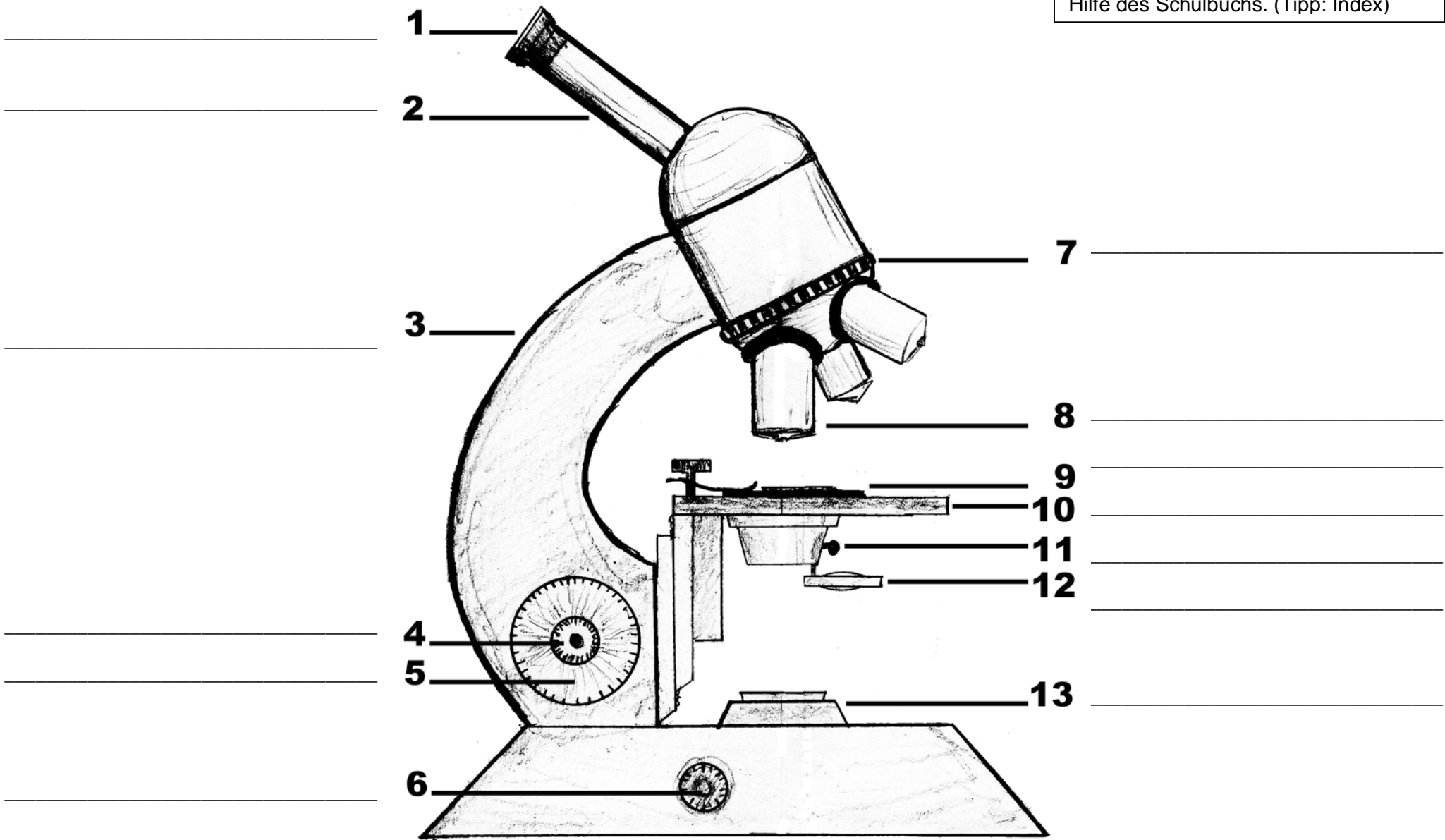
# Das Mikroskop – Bezeichnungen

Aufgabe:  
Benenne die Teile des Mikroskops mit  
Hilfe des Schulbuchs. (Tipp: Index)

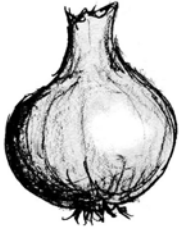


# Das Mikroskop – Bezeichnungen

Aufgabe:  
Benenne die Teile des Mikroskops mit Hilfe des Schulbuchs. (Tipp: Index)

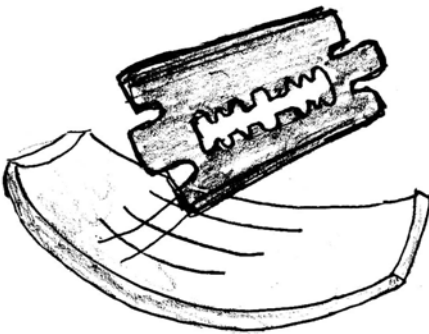


# Herstellen eines Präparates vom Zwiebelhäutchen

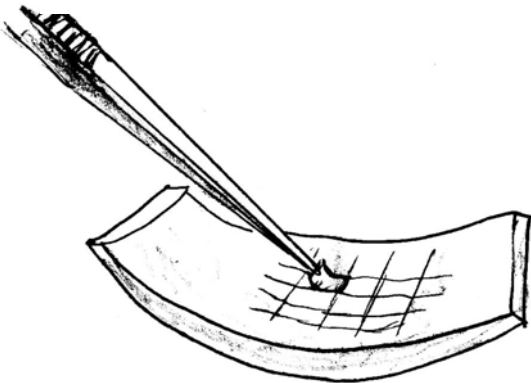


1. Zuerst wird die Zwiebel halbiert, dann geviertelt.

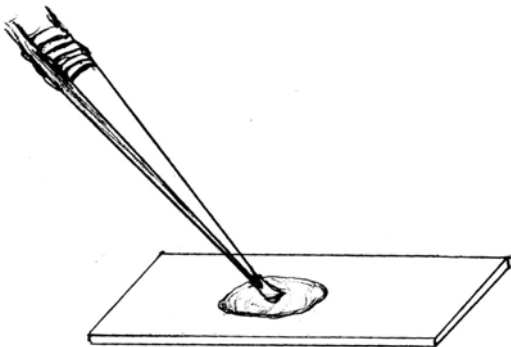
2. Die Zwiebel ist aus mehreren ineinanderliegenden Schuppen aufgebaut. Auf der Innenseite jeder Schuppe liegt ein dünnes, durchsichtiges Häutchen



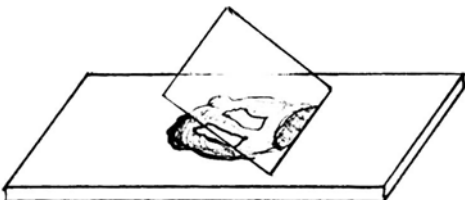
3. Schneide mit dem Skalpell oder einer Rasierklinge ein Gitter (Quadrate von etwa 0,5 x 0,5 cm) in die Innenseite einer Zwiebelschuppe.



4. Ziehe mit der Pinzette ein kleines Hautstückchen ab.



5. Ein Tropfen Wasser wird auf den Objektträger gegeben und das Häutchen faltenfrei hineingelegt.



6. Das Auflegen des Deckglases geschieht so, dass das Deckglas zunächst schräg an den Wassertropfen angesetzt wird. Dann wird es langsam abgesenkt, so dass möglichst keine Luftblasen unter das Deckglas gelangen. Im Mikroskop erkennst du Luftblasen an ihrem deutlichen schwarzen Rand.