**Naturwissenschaftliches Arbeiten**

**Kapitel Licht**

[AB] Arbeitsblatt in diesem Dokument

ALP Hinweis auf ein Blatt im Praktikumsordner „Bio? – Logisch!“, Akademiebericht 506 der Akademie für Lehrerfortbildung und Personalführung, Dillingen 2017

**Inhaltsübersicht** [Link: Strg + Klicken]**:**

[Einführung](#NALiEinf) 1

Die Lupe [[AB](#NALiLupe)] 4

Die Tropfenlupe [[AB: HA](#NALiTrpflp)] 6

Die Lochkamera [[AB: HA](#NALiLochkm)] 6

Aufbau und Handhabung des Mikroskops [[AB](#NALiMikrosk)] 7

Wir mikroskopieren (1): Millimeterpapier und Haar (und Bedienung) [[AB](#NALiMikrosk1)] 9

Wir mikroskopieren (2): Zwiebelhäutchen (mit Wortliste) [[AB](#NALiMikrosk2)] 10

Mikroskopier-Führerschein [[AB](#NALiMikrosk3)] 13

Augenmodell [[AB](#NALiAuge)] 17

**Einführung**

Bevor ich in der 5. Klasse mit dem eigentlichen Biologiestoff beginne, widme ich eine mehrstündige Sequenz dem Thema Licht. Von der Lupe ausgehend lernen die Schüler das Mikroskop kennen und entdecken damit eine neue Welt und in ihr den Aufbau von Lebewesen aus Zellen. Erst dann steige ich mit meinem Biologieunterricht ein.

**Die Lupe** [[AB](#NALiLupe)]

Die Schüler erproben die Eigenschaften einer Linse:

– Linsen sind durchsichtig und gewölbt

– sie vergrößern nahe Objekte

– sie verkleinern ferne Objekte und vertauschen dann oben / unter sowie links / rechts

– der Vergrößerungseffekt verstärkt sich bei der Verwendung von zwei Linsen

ALP Blatt 01\_v03: Untersuchung von Linsen

**Die Tropfenlupe** [[AB: HA](#NALiTrpflp)]

Als praktische Hausaufgabe basteln die Schüler eine Tropfenlupe, indem sie mit Klebstreifen eine Beilagscheibe (Karosseriescheibe; 6-8 mm Innendurchmesser) auf einem Objektträger befestigen und in die Öffnung mehr oder weniger Wasser tropfen. Je nach Füllung ist die Wasseroberfläche konkav, eben oder konvex, so dass die Tropfenlupe verkleinert, den Maß­stab unverändert lässt oder vergrößert.

Die Anleitung zum Bau kann komplett vorgegeben werden, die Schüler können aber auch auf­gefordert werden, mit den angegebenen Materialien nach eigenen Konstruktions-Ideen eine Lupe zu basteln.

Forschungsauftrag: Was sieht man bei mehr oder weniger Wasser?

ALP Blatt 01\_v05: Tropfenlupe

**Die Lochkamera** [[AB: HA](#NALiLochkm)]

Als praktische Hausaufgabe fertigen die Schüler eine Lochkamera aus einer Dose, in deren Boden zunächst ein kleines Loch gestochen und deren offene Seite mit Transparentpapier (nicht Butterbrotpapier!) verschlossen wird, das als Bildschirm dient. Sie betrachten damit eine Kerzenflamme, die hin und her, auf und ab bewegt wird, und stellen fest, dass das halbwegs scharfe, aber eher lichtschwache Bild links / rechts sowie oben / unten vertauscht. Dann wird das Loch etwas vergrößert und die gleiche Untersuchung nocheinmal durchgeführt. Der Unterschied besteht darin, dass das Bild beim großen Loch heller, aber auch weniger scharf ist. Bei interessierten Klassen kann dies anhand der Randstrahlen erklärt werden.

ALP Blatt 01\_v04: Einfache Lochkamera

**Aufbau und Handhabung des Mikroskops** [[AB](#NALiMikrosk)]

Das Mikroskop entspricht im einfachsten Fall einer Anordnung von zwei Linsen. Die Schüler lernen die Namen der Bauteile (weil damit die Verständigung besser funktioniert) und die Regeln der Bedienung kennen.

ALP Blatt 05\_v01: Bau und Bedienung des Mikroskops

**Wir mikroskopieren**

[[AB](#NALiMikrosk1)]

Zunächst müssen die Schüler die Bedienung des Mikroskops üben. Dazu eignet sich am besten ein Stück **Millimeterpapier**, denn es kann ohne weitere Vorbereitung auf den Objekttisch gelegt werden und demonstriert sehr gut den Übergang vom Makroskopischen („Sichtbare Welt“) zum Mikroskopischen („Welt im Mikroskop“).

Forschungsauftrag: „Ist das Papier eine glatte Fläche oder zeigt es eine Struktur (Kugeln, Fasern usw.)?“ – „Sind die roten Linien überall genau gleich dick, haben sie also ganz gerade Ränder?“

Meist ist noch Zeit, ein **Haar** auf das Millimeterpapier zu legen und im richtigen Maßstab einzuzeichnen (was den meisten Schülern sehr schwer fällt; sie malen in der Regel nur einen dünnen Bleistiftstrich).

Forschungsauftrag: „Ist mehr oder weniger dick als einen Millimeter?“

Wenn noch Zeit ist, mikroskopieren die Schüler Fertigpräparate z. B. von Wespenflügeln.

ALP Blatt 05\_v04: Erste Objekte beim Mikroskopieren

Im nächsten Schritt wird ein einfaches mikroskopisches Präparat selbst hergestellt, indem z. B. ein Blättchen der **Wasserpest** (Elodea) auf einem Objektträger in Wasser eingebettet und mit einem Deckgläschen bedeckt wird. Hier entdecken die Schüler den Aufbau aus Zellen sowie einzelne Bauteile einer Pflanzenzelle, vor allem Chloroplasten und Zellwand. *Elodea cana­densis* und manche Moosblättchen (Mauer-Drehzahnmoos *Turtula muralis*) eignen sich des­halb gut dafür, weil ihre Blätter nur eine einzige Zell­schicht dick sind.

Forschungsauftrag: „Sind die Blätter überall gleich grün oder gibt es grüne Bereiche?“

Die Schüler fertigen hierzu selbst ein Protokollblatt an, auf dem sie eine Zelle groß, mittig, mit Bleistift skizzieren und die erkennbaren Bauteile beschriften.

ALP Blatt 05\_v03: Mikroskopische Präparate herstellen

ALP Blatt 05\_v05: Pflanzenzellen: Wasserpest

Zum Mikroskopieren **tierischer Zellen** eignen sich am besten Fertigpräparate (Abstriche der Mundschleimhaut sind für Anfänger zu wenig eindrucksvoll), bei denen die Zellkerne ange­färbt sind. Hier erkennen die Schüler, dass die Zellen weder Chloroplasten, noch Zellwand besitzen.

Forschungsauftrag: Was ist bei Tierzellen anders als bei Pflanzenzellen?

Mikroskopieren von **Zwiebelhäutchen** [[AB](#NALiMikrosk2)]: Zunächst betrachten die Schüler vier unter­schied­liche Skizzen und beschreiben jeweils die Form und Anordnung der dargestellten Zellen. Weil Zehnjährigen dafür der Wortschatz weitgehend fehlt, wird eine **Wortliste** projiziert. Dann wird das Präparat angefertigt. Am schnellsten ist es, wenn die Lehrkraft kleine Abschnitte von Zwiebelhäutchen auf Objektträger legt und die Schüler das Präparat durch Zugabe von Wasser und Auflegen des Deckgläschens fertig stellen. Nun vergleichen die Schüler das Bild im Mikroskop mit den vier Skizzen und ordnen begründet zu.

Forschungsauftrag: Welches Bild passt zum Zwiebelhäutchen?

Forschungsauftrag: Welche Bestandteile einer Pflanzenzelle sind sichtbar, welche nicht?

ALP Blatt 05\_v06: Pflanzenzelle: Zwiebel

**Mikroskopier-Führerschein** [[AB](#NALiMikrosk3)]

Am Ende der Mikroskopiersequenz legen die Schüler eine kleine Prüfung ab (das geschieht am besten mit der vollen Klasse im Biologieunterricht) und erhalten bei Bestehen einen Mikroskopier-Führerschein.

**Die Farben des Regenbogens**

Die Schüler erhalten den Auftrag, mit Hilfe einer Taschenlampe und einer CD die Farben des Regenbogens zu erzeugen und auf eine Fläche (Tisch, Wand, Decke) zu projizieren.

Forschungsauftrag: In welcher Reihenfolge treten die 6 Hauptfarben auf?

Diese Farben entsprechen den drei Grundfarben rot, blau, gelb sowie den primären Misch­farben violett, grün, orange. Es ist sinnvoll, dass die Schüler die richtige Reihenfolge lernen, denn dieses Wissen wird beim Farbkreis in Kunst, aber auch bei der Photosynthese in der Oberstufe wieder benötigt. Lichtzerlegung ist obligates Lernziel.

Die Schüler fertigen dazu selbst ein Protokollblatt an, in dem sie auch ihren Versuchsaufbau skizzieren und kurz beschreiben.

ALP Blatt 01\_v02

**Augenmodelle** [[AB](#NALiAuge)]

Später im Jahr wiederholen die Schüler die Eigenschaften von Lochkamera und Linse am Beispiel des menschlichen Auges. Hierzu eignen sich Augenmodelle aus dem Lehrmittel-Handel.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Kapitel: |  | | |
| Thema: | **Die** **Lupe** | | |
| **Name:** | | **Klasse:** | **Datum:** |

**Wir arbeiten mit der Lupe**

Material: zwei Handlupen, Millimeter-Papier

Eine Lupe besteht aus \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Zieh eine Linse aus der Handlupe heraus und beschreib, wie die Linse (-n) aussieht:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Fragestellung**: Wie verändert eine Linse das Bild?

**Versuch 1**

Versuchsaufbau: Wir schauen Millimeterpapier durch eine Linse an (das Objekt und die Linse sind nah beieinander).

Beobachtung: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Versuch 2**

VA: Wir schauen die Lehrkraft durch eine Linse an (das Objekt und die Linse sind weit voneinander entfernt).

Beobachtung: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Versuch 3**

Versuchsaufbau: Wir schauen Millimeterpapier durch zwei Linsen an (das Objekt und die Linsen sind nah beieinander).

Beobachtung: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Lösungsmöglichkeiten:**

Eine Lupe besteht aus einem Griff und einer Linse.

Zieh eine Linse aus der Handlupe heraus und beschreib, wie die Linse (-n) aussieht:

Sie ist durchsichtig und gewölbt.

**Fragestellung**: Wie verändert eine Linse das Bild?

**Versuch 1**

Versuchsaufbau: Wir schauen Millimeterpapier durch eine Linse an (das Objekt und die Linse sind nah beieinander).

Beobachtung:

Das Bild wird vergrößert.

**Versuch 2**

VA: Wir schauen die Lehrkraft durch eine Linse an (das Objekt und die Linse sind weit voneinander entfernt).

Beobachtung:

Das Bild wird verkleinert. Es steht auf dem Kopf, links und rechts sind vertauscht.

**Versuch 3**

Versuchsaufbau: Wir schauen Millimeterpapier durch zwei Linsen an (das Objekt und die Linsen sind nah beieinander).

Beobachtung:

Das Bild wird stärker vergrößert als bei einer einzigen Linse.

Hausaufgabe: **Wir bauen eine** **Tropfenlupe**

Von deiner Lehrkraft bekommst du leihweise:

– einen Objektträger

– eine Beilagscheibe (man nennt sie auch Unterleg-Scheibe)

– eine Tropfpipette

Zuhause hast du bestimmt:

– Klebestreifen (Tesafilm)

– Leitungswasser

**Aufgabe a:**

Bau eine Lupe aus den fünf genannten Teilen.

**Aufgabe b:**

Probier aus, wie deine Lupe funktioniert.

Probier auch verschiedene Mengen von Wasser aus!

**Aufgabe c:**

Zeichne hinten auf dieses Blatt, wie deine Lupe aussieht.

Beschrifte die verschiedenen Bauteile.

Beschreibe, was du beobachten konntest.

Hausaufgabe: **Wir bauen eine** **Lochkamera**

Besorg dir eine alte Dose ohne Deckel. Schlag mit einem Nagel ein sehr feines Loch in die Mitte des Dosenbodens. Spann über die offene Seite (wo früher der Deckel war) ein Blatt Butterbrotpapier (überleg dir, wie du das gut befestigen kannst). Damit dich kein Licht blen­det, kannst du um die Dose einen dunklen Karton wickeln, so dass du durch die Kartonröhre auf das Butterbrotpapier sehen kannst.

Forscherauftrag: Probier aus, wie deine Lochkamera funktioniert, wenn du mit ihr etwas Helles betrachtest. Wenn du kaum etwas sehen kannst, dann betrachte die Flammen von zwei verschieden hohen Kerzen. Probier auch aus, was passiert, wenn du das Loch im Dosenboden etwas größer machst.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Kapitel: |  | | |
| Thema: | **Das** **Mikroskop** | | |
| **Name:** | | **Klasse:** | **Datum:** |

So bediene ich das Mikroskop:

1 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

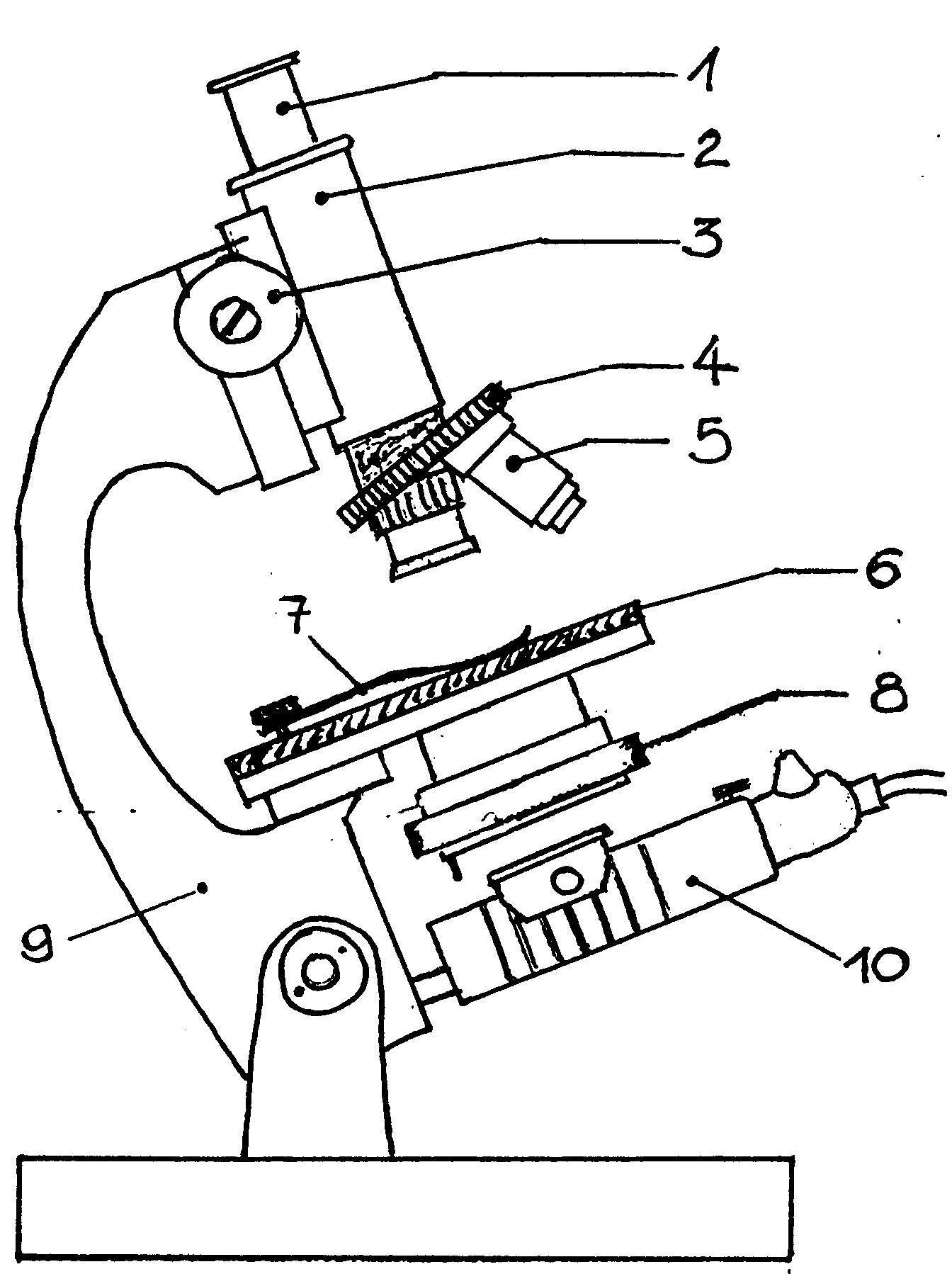
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

5 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

So stelle ich die nächste Vergrößerung ein:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Kapitel: 1 | Licht | | |
| Thema: 1.3 | **Das Mikroskop** | | |
| **Name:** | | **Klasse:** | **Datum:** |

kleinstes Objektiv einstellen

Objekt auf dem Objekttisch festklammern

Licht einschalten

mit dem Trieb das Objekt möglichst nah an das Objektiv heranfahren;

Kontrolle von außen!

den Trieb langsam (!) in Gegenrichtung drehen: scharf stellen

Am Revolver drehen: nächstes Objektiv,

mit dem Trieb scharf stellen

das Okular

der Tubus

der Trieb

der Revolver

das Objektiv

der Objekttisch

die Klammer

die Blende

das Stativ die Lampe

So bediene ich das Mikroskop:

1 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

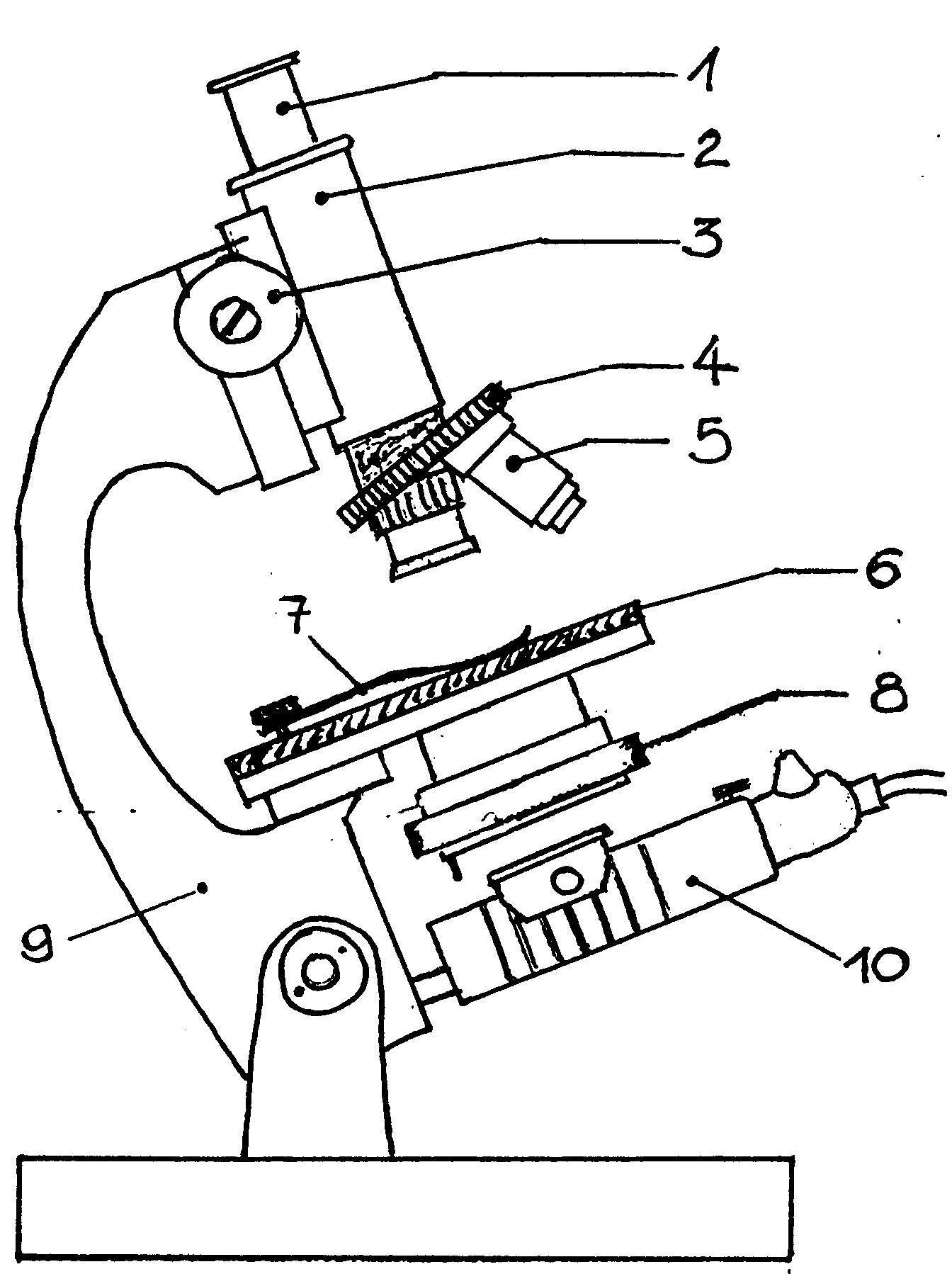
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

5 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

So stelle ich die nächste Vergrößerung ein:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Kapitel: |  | | |
| Thema: | **Wir mikroskopieren (1)** | | |
| **Name:** | | **Klasse:** | **Datum:** |

Betrachte das Millimeterpapier mit

dem bloßen Auge. Leg es dann unter

das Mikroskop und betrachte es mit

den verschiedenen Vergrößerungen.

Rupf dir ein Haar aus und leg es auf

das Millimeterpapier.

Was machst du, damit es schön flach

liegt?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Zeichne rechts in die stark vergrößer-

ten Millimeter-Quadrate ein, wie dick

dein im Vergleich dazu Haar ist.

Tipp: Vergleiche die Dicke deines Haares mit der Dicke der Linien des Millimeterpapiers!

Wir zeichnen immer mit Bleistift!

**So stellt man ein Präparat für das Mikroskop her:**

Wassertropfen auf die Mitte des Objektträgers geben

Objekt in den Wassertropfen legen

Deckgläschen (Vorsicht: scharfkantig, bricht leicht) neben dem Wassertropfen mit einer Kante aufsetzen und langsam absenken, so dass möglichst keine Luftblasen eingeschlossen werden:

Deckgläschen

Objektträger mit Tropfen

Hinweis: Luftblasen haben einen dicken schwarzen Rand.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Kapitel: |  | | |
| Thema: | **Wir mikroskopieren: das** **Zwiebelhäutchen** | | |
| **Name:** | | **Klasse:** | **Datum:** |

Du schaust dir heute die Zellen vom Zwiebelhäutchen im Mikroskop an. Hier siehst du einige Bilder von Zellen. Schreib in jedes Kästchen unter dem Bild, wie die Zellen aussehen und wie sie angeordnet sind.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **A**  NA 5 Mikroskopie Abb | NA 5 Mikroskopie Abb | NA 5 Mikroskopie Abb | NA 5 Mikroskopie Abb | Bild |
|  |  |  |  | Aussehen |
|  |  |  |  | Anordnung |

In welchem Bild sind Zellen des Zwiebelhäutchens dargestellt? In Bild \_\_\_\_\_.

Begründe in Worten: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Die Zwiebel ist Teil einer Pflanze. Findest du in den Zellen des Zwiebelhäutchens alle Teile einer Pflanzenzelle, die du kennst? Welche kannst du sehen, welche nicht – und warum nicht?

|  |  |
| --- | --- |
| Zellkern |  |
| Zellwand |  |
| Chloroplasten |  |
| Vacuole |  |
| Zellplasma |  |
| Zellmembran |  |

**Wortliste zur Projektion:**

rund:

kreisrund, oval ...

eckig:

dreieckig, viereckig, fünfeckig, sechseckig ...

länglich, quadratisch, unregelmäßig geformt ...

eng zusammen, mit kleinen oder mit großen Zwischenräumen ...

durcheinander, alle in gleicher Richtung ...

**Lösungsvorschlag:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **A**  NA 5 Mikroskopie Abb | NA 5 Mikroskopie Abb | NA 5 Mikroskopie Abb | NA 5 Mikroskopie Abb | Bild |
| **viereckig (recht-eckig), breit ...** | **viereckig (recht-eckig), schmal ...** | **sechseckig, schmal ...** | **unregelmäßig, rund, kartoffel-förmig ...** | Aussehen |
| **regelmäßig ange-ordnet, wie eine Mauer, eng aneinander** | **regelmäßig ange-ordnet, wie ein Zaun, eng aneinander** | **regelmäßig ange-ordnet, eng aneinander** | **unregelmäßig angeordnet, mit großen Zwi­schenräumen** | Anordnung |

C

viele Zellen sind sechseckig, sie liegen eng aneinander und

sind regelmäßig angeordnet

In welchem Bild sind Zellen des Zwiebelhäutchens dargestellt? In Bild \_\_\_\_\_.

Begründe in Worten: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Die Zwiebel ist Teil einer Pflanze. Findest du in den Zellen des Zwiebelhäutchens alle Teile einer Pflanzenzelle, die du kennst? Welche kannst du sehen, welche nicht – und warum nicht?

|  |  |
| --- | --- |
| Zellkern | manchmal schwach sichtbar |
| Zellwand | gut sichtbar zwischen den Zellen |
| Chloroplasten | nicht zu sehen: es gibt keine |
| Vacuole | der größte Raum innen, sichtbar |
| Zellplasma | der Raum zwischen Vacuole und Zellwand; Grenze schlecht zu sehen |
| Zellmembran | nicht direkt sichtbar: zu dünn |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Kapitel: |  | | |
| Thema: | **Mikroskopier-****Führerschein** | | |
| **Name:** | | **Klasse:** | **Datum:** |

1 Beschrifte die Teile des

Mikroskops. [7 BE]

A

B

C

2 Nenne die Aufgaben der folgenden Teile. [3 BE]

A \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

B \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

C ­\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3 Bring die folgenden Tätigkeiten in die richtige Reihenfolge, indem du Nummern dazu schreibst. Wenn eine Tätigkeit nicht sinnvoll ist, schreibst zu ein „x“ in das Kästchen. [4 BE]

Mit dem Feintrieb ganz scharf stellen. Das mittlere Objektiv einstellen.

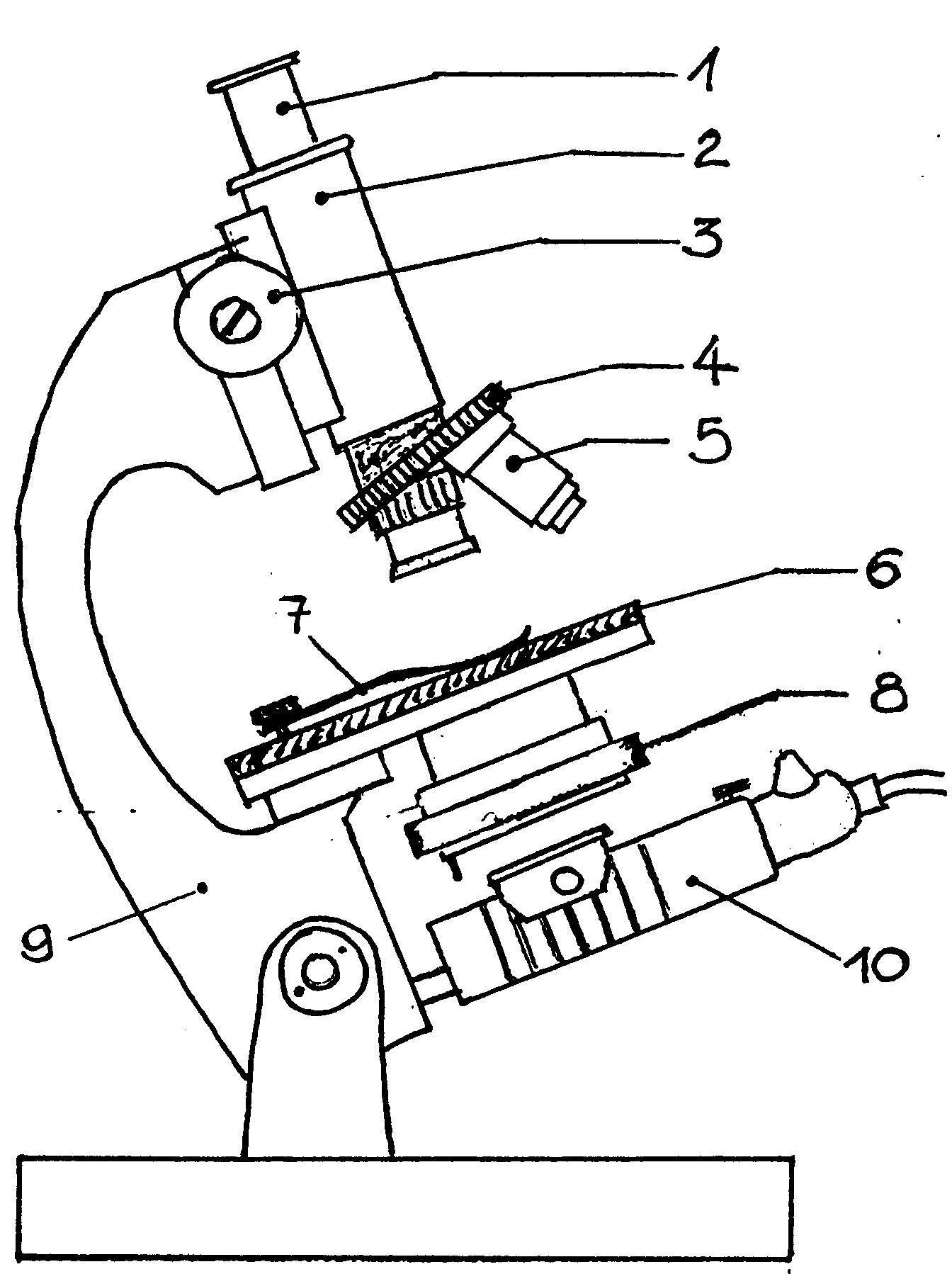
Licht einschalten. Mit dem Grobtrieb Objekttisch und Objektiv

nahe zusammenfahren (Kontrolle von außen).

Mit dem Revolver scharf stellen. Den Objektträger verschieben, bis man den gewünschten Ausschnitt des Objekts sieht.

Den Grobtrieb entgegengesetzt dre- Das kleinste Objektiv einstellen.

hen, bis das Bild ungefähr scharf ist.



4 Korrigiere die Fehler im folgenden Text, indem du das Falsche durchstreichst und das Richtige darüber schreibst. Unterstrichene Wörter sind richtig und dürfen nicht verändert werden. [6 BE]

Wenn ich das Mikroskop tragen will, packe ich es mit einer Hand am Tubus. Mit

der anderen Hand kann ich meinen Freunden zuwinken, weil sie nichts zu tun

hat. Wenn ich ein Präparat selbst herstellen möchte, dann lege ich zuerst das

Objekt in die Mitte eines Objektträgers. Dann gieße ich möglichst viel Wasser

auf den Objektträger. Zuletzt lege ich ein Deckgläschen auf, das geht so: Ich

halte das Deckgläschen waagrecht über das Objekt und lasse es fallen. Ich will

ein stark vergrößertes Bild haben: Am Anfang stelle ich das stärkste Objektiv

ein.

|  |
| --- |
| Von den 20 erreichbaren Bewertungseinheiten [BE] hast du \_\_\_\_\_\_\_\_ erreicht.  Damit hast du die Prüfung für den Mikroskop-Führerschein  bestanden.  nicht bestanden. |
| (Hier den Mikroskop-Führerschein einkleben) |

**Lösung:**

**Aufgabe 1**

links: Stativ

rechts von oben nach unten: Okular / (A) Revolver / (B) Objektiv / Objekttisch / (C) Blende / Lampe

(je 1 BE)

**Aufgabe 2**

A Objektiv einstellen  
B vergrößern  
C hell und dunkel einstellen

(je 1 BE)

**Aufgabe 3**

X

3

6

2

5

1

X 4

Mit dem Feintrieb ganz scharf stellen. Das mittlere Objektiv einstellen.

Licht einschalten. Mit dem Grobtrieb Objekttisch und Objektiv nahe zusammenfahren (Kontrolle von außen).

Mit dem Revolver scharf stellen. Den Objektträger verschieben, bis man den gewünschten Ausschnitt des Objekts sieht.

Den Grobtrieb entgegengesetzt dre- Das kleinste Objektiv einstellen.

hen, bis das Bild ungefähr scharf ist.

Je 0,5 BE; sinnvolle andere Reihenfolge auch gelten lassen

**Aufgabe 4**

richtiges Streichen, richtiges Einfügen je 0,5 BE

Stativ

halte ich den Fuß (das Netzgerät)

wenig / einige Tropfen

stelle senkrecht auf den Objektträger langsam herunter

schwächste

Wenn ich das Mikroskop tragen will, packe ich es mit einer Hand ~~am Tubus~~. Mit

der anderen Hand k~~ann ich meinen Freunden zuwinken, weil sie nichts zu tun~~

~~hat.~~ Wenn ich ein Präparat selbst herstellen möchte, dann lege ich zuerst das

Objekt in die Mitte eines Objektträgers. Dann gieße ich ~~möglichst viel~~ Wasser

auf den Objektträger. Zuletzt lege ich ein Deckgläschen auf, das geht so: Ich

~~halte~~ das Deckgläschen ~~waagrecht über das Objekt~~ und lasse es ~~fallen~~. Ich will

ein stark vergrößertes Bild haben: Am Anfang stelle ich das ~~stärkste~~ Objektiv

ein.

|  |  |
| --- | --- |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (Name)  hat am \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  den Mikroskop-Führerschein  bestanden. | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (Name)  hat am \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  den Mikroskop-Führerschein  bestanden. |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (Name)  hat am \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  den Mikroskop-Führerschein  bestanden. | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (Name)  hat am \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  den Mikroskop-Führerschein  bestanden. |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (Name)  hat am \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  den Mikroskop-Führerschein  bestanden. | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (Name)  hat am \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  den Mikroskop-Führerschein  bestanden. |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (Name)  hat am \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  den Mikroskop-Führerschein  bestanden. | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (Name)  hat am \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  den Mikroskop-Führerschein  bestanden. |

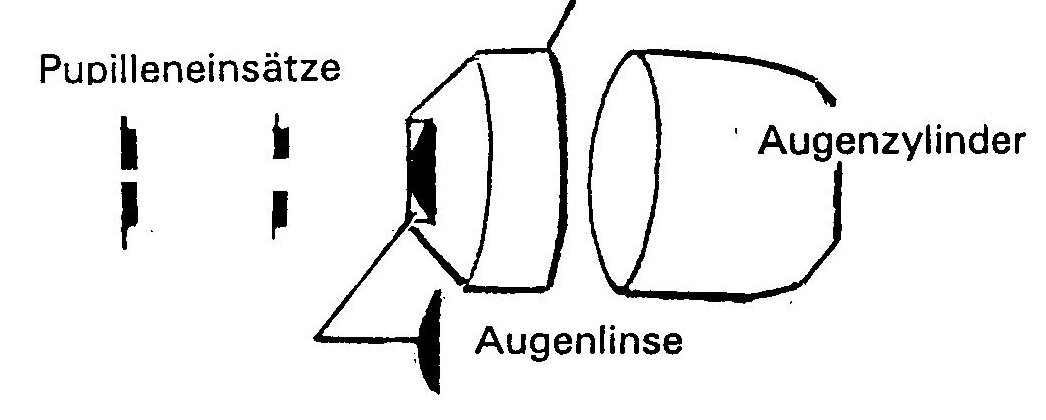
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Kapitel: |  | | |
| Thema: | **Wir arbeiten mit einem** **Augen-Modell** | | |
| **Name:** | | **Klasse:** | **Datum:** |

Eigenschaften eines **Modells**: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Augendeckel**

Unser **Augen-Modell** besteht aus mehreren Teilen:



A der Augenzylinder (milchig, durchsichtig)

B der Augendeckel (weiß, undurchsichtig)

C die Augenlinse *(wird innen in den Augendeckel*

*gesteckt)*

­D der Pupilleneinsatz mit kleinem Loch (weiß)

­E der Pupilleneinsatz mit mittelgroßem Loch (weiß)

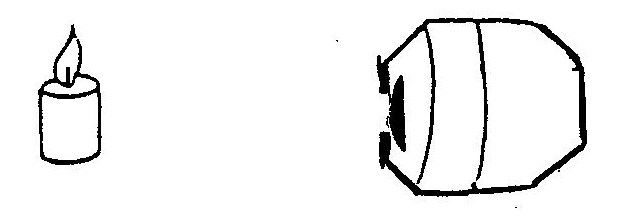
*(Die Pupilleneinsätze werden außen auf den Augendeckel gesteckt)*

**1 Die Lochkamera**

Stell aus Teilen des Augenmodells eine Lochkamera her.

Entscheide, welche Teile du dafür hernimmst. Das sind die Teile: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Betrachte mit der Lochkamera eine Kerzenflamme und stelle dabei die Unterschiede zwischen den Bild und der wirklichen Flamme fest.



**2 Das Auge im Hellen**

Bau das Augenmodell aus den Bauteilen A, B, C und E

zusammen (vgl. Abbildung rechts).

Betrachte damit die Kerzenflamme und stell dabei die

Unterschiede zum Bild der Lochkamera fest.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Erklärung: ­­­­­­­­­­­­\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**3 Das Auge im Dunklen**

Nimm den Pupilleneinsatz heraus, so dass das Pupillenloch jetzt groß ist.

Betrachte damit die Kerzenflamme und stell dabei die Unterschiede zum Auge im Hellen fest. (Du kannst zwischendrin immer wieder den Pupillenvorsatz vor das Augenmodell halten.)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Erklärung: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Lösung:**

Ein Modell zeigt einige Eigenschaften des wirklichen

Gegenstands, aber viele Eigenschaften nicht.

Eigenschaften eines **Modells**: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

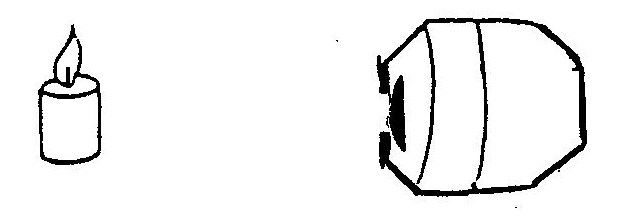
**1 Die Lochkamera**

Stell aus Teilen des Augenmodells eine Lochkamera her.

A, B und D

Entscheide, welche Teile du dafür hernimmst. Das sind die Teile: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Betrachte mit der Lochkamera eine Kerzenflamme und stelle dabei die Unterschiede zwischen den Bild und der wirklichen Flamme fest.



**2 Das Auge im Hellen**

Bau das Augenmodell aus den Bauteilen A, B, C und E

zusammen (vgl. Abbildung rechts).

Betrachte damit die Kerzenflamme und stelle dabei die

Unterschiede zum Bild der Lochkamera fest.

Das Bild ist viel heller und schärfer.

Durch die größere Pupille kommt mehr Licht herein => heller.

Die Linse bündelt die Lichtstrahlen => schärfer.

Das Bild ist heller, aber unschärfer.

Durch die noch größere Pupille kommt noch mehr Licht herein.

Je weiter die Pupille ist, desto unschärfer wird das Bild (trotz Linse).

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Erklärung: ­­­­­­­­­­­­\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**3 Das Auge im Dunklen**

Nimm den Pupilleneinsatz heraus, so dass das Pupillenloch jetzt groß ist.

Betrachte damit die Kerzenflamme und stelle dabei die Unterschiede zum Auge im Hellen fest. (Du kannst zwischendrin immer wieder den Pupillenvorsatz vor das Auge halten.)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Erklärung: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_