Staatliches Seminar für Didaktik und Lehrerbildung (RS) Reutlingen

Im Rahmen des NWA -Tages 2005
„Mikrokosmos und Makrokosmos mit Hilfsmitteln erschließen“

Wir mikroskopieren tierische Zellen:

Exemplarisch aufgezeigt anhand von Haaren, Mundschleimhaut- und Blutzellen

Ausgearbeitet von:

Simone Schlosser & Stefanie Zimmerer

Titel: Mikroskopieren tierischer Zellen

Kurztext:

Verschiedene Versuchsanleitungen zur Herstellung von Präparaten tierischer Zellen (Mundschleimhaut, Haare und Blut) werden dargestellt, die sowohl mikroskopiert als auch gezeichnet werden sollen.

Verfasser: Simone Schlosser und Stefanie Zimmerer

Bezug zum Bildungsplan

Die Kompetenzen, die sich im Bildungsplan auf das Mikroskopieren von tierischen Zellen beziehen, heißen:

- „Mikrokosmos und Makrokosmos mit Hilfsmitteln erschließen“
- „Über die biologische Vielfalt staunen“
- „Die Prinzipien des Lebendigen verstehen“.

Auswahl des Stoffes

Das Mikroskop ermöglicht einen stark motivierenden Zugang zum Biologieunterricht, da die Schüler durch ein solches naturwissenschaftliches Arbeitsgerät fasziniert sind.

Das Mikroskopieren bietet die Möglichkeit des selbstständigen Arbeitens und Erforschens durch die Schüler, wodurch eine starke Handlungsorientierung und Motivation entsteht.

Die Schüler müssen sich selbsttätig mit dem Unterrichtsgegenstand auseinandersetzen unter Einbeziehung der fachspezifischen Arbeitsweisen mikroskopieren, betrachten, beschreiben und zeichnen.

Eine zusätzliche Motivation neben der Arbeit mit dem Mikroskop ist die Herstellung eigener und frischer Präparate (körpereigenes Anschauungsmaterial) wie der, der Mundschleimhaut oder des eigenen Blutes. Deshalb sollte darauf geachtet werden, dass jeder Schüler sein eigenes Präparat herstellt.

Die Präparate der eigenen Zellen sind von den Schülern leicht zu erstellen und knüpfen unmittelbar an ihre Lebenswelt an, wohingegen Rückenmark und Leberzellen (des Schweins) sowohl hinsichtlich der Präparatherstellung als auch in Bezug auf die Effektivität (Zellkerne sind kaum sichtbar) sich für diese Klassenstufe weniger eignen.

Das Prinzip der Ganzheitlichkeit gewährleistet den Schülern das Erleben eine kompletten Arbeitsvorganges, bei dem sie sehen, um welchen kleinen Ausschnitt des menschlichen Organismus es sich handelt und wie dieser gewonnen wird.

Bei dieser Vorgehensweise ist neben dem Mikroskopieren auch das Zeichnen der Zellen wichtig, da dies die Schüler zum genauen Betrachten und Erfassen des Wesentlichen zwingt.

Ziele:

- Die Schüler beherrschen den Umgang mit einem Lichtmikroskop.
- Die Schüler wissen, dass alle Lebewesen aus Zellen aufgebaut sind.
- Die Schüler können den Aufbau einer tierischen Zelle zeichnen und beschriften (Zellmembran, Zellkern, Zellplasma)
- Die Schüler kennen die typischen Bestandteile tierischer Zellen.
- Die Schüler können unter Anleitung Präparate erstellen.
- Die Schüler können unterschiedliche Zellen beschreiben und vergleichen.
- Die Schüler entwickeln anhand des Mikroskopiervorganges eine räumliche Zellvorstellung.
- Die Schüler wenden sowohl bei der Erstellung der Präparate als auch beim Mikroskopieren selbst elementare naturwissenschaftliche Arbeitsweisen an (betrachten und erforschen) und verschaffen sich außerdem Zugang zu täglichen Problemen der Forschung.

Zu Versuch 1: Wir mikroskopieren Mundschleimhautzellen

Die Auswahl der Mundschleimhautzellen als Untersuchungsobjekt bietet sich nicht nur aus den oben genannten Gründen an, sondern sie eignen sich auch als Untersuchungs-gegenstand aufgrund ihrer einfachen und klaren Struktur, die durch Einfärben mit Methylenblau oder Lugolscher Lösung noch kontrastreicher und leichter erkennbar wird.

Beim Ausstreichen der Mundschleimhaut auf dem Objektträger werden einzelne Zellen von ihrem Zellverband getrennt und sind so leicht als einzelne Zellen zu identifizieren. Dies erleichtert Schüler/innen mit Einschränkungen im Bereich der visuellen Wahrnehmung das Betrachten und Zeichnen der Zelle und verhindert, dass mehrere Zellen zusammen fälschlicherweise als „eine große Zelle“ wahrgenommen werden.

Anstelle eines Teelöffels kann auch ein Mundspatel (aus der Drogerie) verwendet werden.

Wir haben uns für die Anfärbung mit Lugolscher Lösung entschieden, da diese einfacher und effektiver ist, denn durch das Methylenblau werden zusätzlich zu den Mundschleimhaut-zellen noch lebende Bakterien sichtbar gemacht.
Dennoch hier die alternative Durchführung:
Einen Tropfen Methylenblau-Lösung an den Rand eines Deckgläschens geben und ein Papiertuch an die andere Seite halten. Dadurch wird das Wasser heraus- und die Lösung hineingezogen.

Zu Versuch 2: Wir mikroskopieren Haare

Dieses Präparat ist einfach in der Herstellung, da man neben den Haaren nur einen Objektträger und ein Deckglas benötigt und die Erstellung mit allen Haaren gleich durchgeführt werden kann.

Den Schülern fällt es leicht, die unterschiedlichen Strukturen zu erkennen und diese auch zeichnerisch darzustellen.
Nicht nur durch das Mikroskopieren sondern auch durch das Fühlen der Haare ist es den Schülern möglich, sich die verschiedenen Beschaffenheiten bezüglich ihrer Struktur zu erkennen und zu erklären.

Zu Versuch 3: Wir mikroskopieren Blut

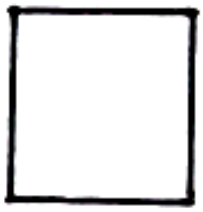
Ein Blutausstrich ist nicht leicht herzustellen.
Zur Herstellung eines Präparates gibt es verschiedene Ansätze:

1. Verwendung des eigenen Blutes: Das Anstechen der Fingerkuppe mit einem Hämostilett kostet sehr viel Überwindung, jedoch ist es interessanter, das eigene Blut zu mikroskopieren als fremdes.
   Hierbei sind von Lehrer und Schüler jedoch sehr viele Sicherheitsvorschriften zu beachten (siehe: „Sicherheitsregelungen und Sicherheitsratschläge“ aus LEU „Merkblätter“ – 4. Lfg. X/1995).
2. Verwendung von Fremdblut (untersuchtes Blut aus dem Krankenhaus)

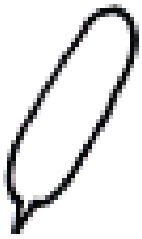
Im Präparat ist sehr deutlich zu sehen, dass rote Blutzellen den größten Teil des Präparats ausmachen.

Ohne eine Anfärbung sind nur die roten Blutzellen erkennbar. Eine alternative Vorgehensweise wäre daher, zuerst nur das Blut nach roten Blutzellen untersuchen zu lassen und erst in einem weiteren Schritt das Präparat anzufärben, um auch die weißen Blutzellen sichtbar zu machen.
Die Trombozyten kann man leider nicht erkennen!

Objektträger

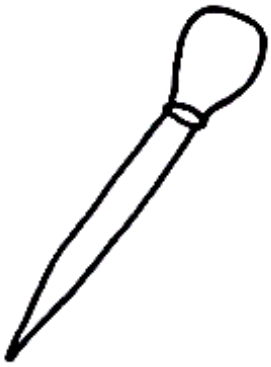


Deckblatt



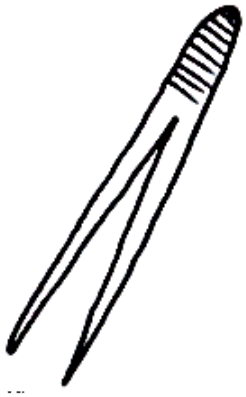
Hämostilett

Arbeitsmaterialien



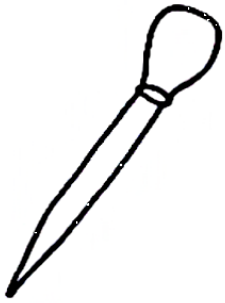
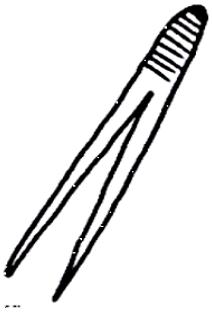
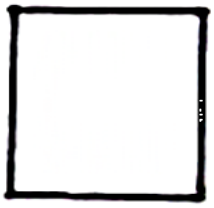
Pipette

Mikroskop



Pinzette

Arbeitsmaterialien - Memory

Objektträger	**Deckglas**	**Pinzette**
Hämostilett	**Mikroskop**	**Pipette**
		
		

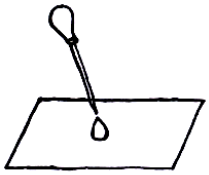
Versuch 1: Wir mikroskopieren Mundschleimhautzellen

Aufgabe: Erstelle ein Präparat der Mundschleimhautzelle

Benötigte Utensilien: Pipette, Wasser, Objektträger, Teelöffel, Lugolsche Lösung, Deckglas, Papierstreifen.

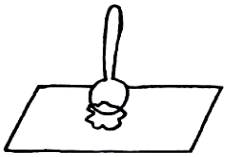
Durchführung:

1. Gib mit der Pipette einen Tropfen Wasser auf den Objektträger.

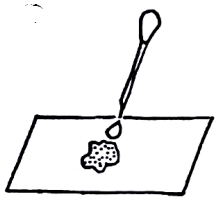


2. Kratze mit dem Stiel eines Teelöffels an deiner Wangeninnenseite etwas Mundschleimhaut ab.

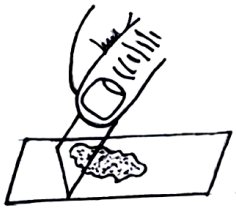
3. Wasche den Stiel in dem Wassertropfen ab.



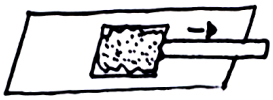
4. Füge einen Tropfen Lugolsche Lösung hinzu.



5. Lege das Deckglas auf den Tropfen.
   ACHTUNG: Setze es seitlich an und senke es vorsichtig ab!



6. Sauge überflüssiges Wasser mit einem Papierstreifen seitlich auf.



Nun kannst du das Präparat mikroskopieren!

7. Was siehst du? Zeichne und beschrifte!

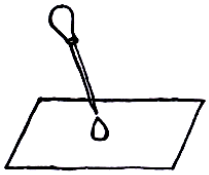
Versuch 1: Wir mikroskopieren Mundschleimhautzellen

Aufgabe: Erstelle ein Präparat der Mundschleimhautzelle

Benötigte Utensilien: Pipette, Wasser, Objektträger, Teelöffel, Lugolsche Lösung, Deckglas, Papierstreifen.

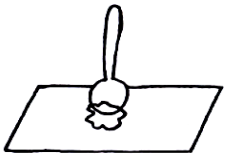
Durchführung:

1. Gib mit der Pipette einen Tropfen Wasser auf den Objektträger.

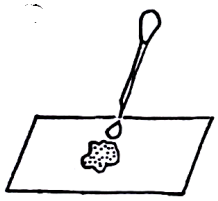


2. Kratze mit dem Stiel eines Teelöffels an deiner Wangeninnenseite etwas Mundschleimhaut ab.

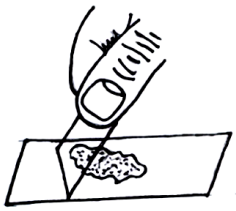
3. Wasche den Stiel in dem Wassertropfen ab.



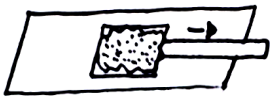
4. Füge einen Tropfen Lugolsche Lösung hinzu.



5. Lege das Deckglas auf den Tropfen.
   ACHTUNG: Setze es seitlich an und senke es vorsichtig ab!

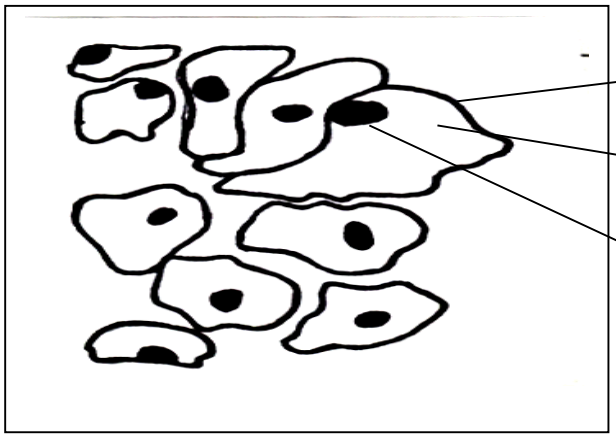


6. Sauge überflüssiges Wasser mit einem Papierstreifen seitlich auf.



Nun kannst du das Präparat mikroskopieren!

7. Was siehst du? Zeichne und beschrifte!



Zellmembran

Zellplasma

Zellkern

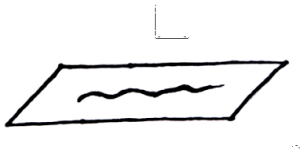
V2: Wir mikroskopieren Haare

Aufgabe: Mikroskopiere Haare verschiedener Lebewesen

Benötigte Utensilien**:** Haare, Objektträger, Deckglas

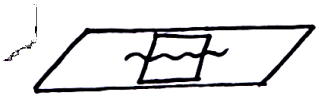
Durchführung:

1. Lege ein Haar auf einen Objektträger.



2. Lege darauf ein Deckgläschen.

3. Nun kannst du dein Präparat mikroskopieren.



4. Was siehst du? Zeichne und schreibe darunter, von wem das Haar stammt!

5. Wie kannst du dir die Unterschiede erklären? Tipp: Fasse dazu die Haare an!

_____

_____

_____

_____

_____

_____

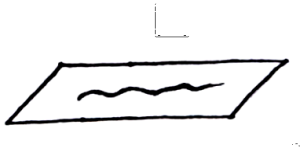
V2: Wir mikroskopieren Haare

Aufgabe: Mikroskopiere verschiedene Haare und ordne sie den Bildern zu

Benötigte Utensilien: Haare, Objektträger, Deckglas

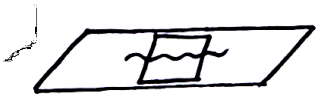
Durchführung:

1. Lege ein Haar auf einen Objektträger.

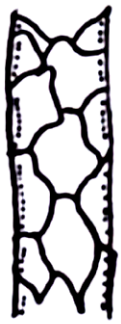
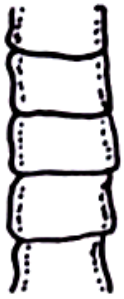


2. Lege darauf ein Deckgläschen.

3. Nun kannst du dein Präparat mikroskopieren.



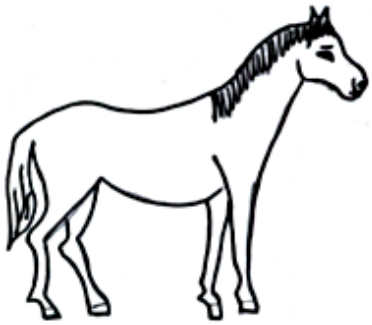
1. Was siehst du?

KATZE	 PFERD	MENSCH	 HUND

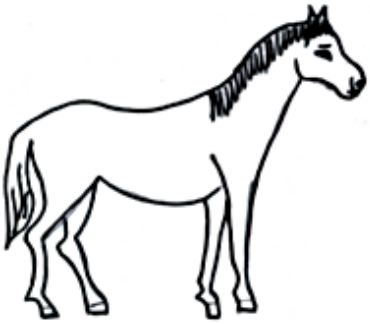
2. Wie kannst du dir die Unterschiede erklären? Tipp: Fasse dazu die Haare an!

Pferdehaare sind sehr rau, grob und kräftig. Die oberste Schicht besteht aus vielen kleinen Schuppen, die unterschiedlich übereinander liegen. Die Haare fühlen sich deshalb so rau an, weil man die einzelnen Ränder der Schuppen fühlen kann. Katzenhaare sind weicher als Pferdehaare, aber trotzdem noch relativ grob. Die Schuppen sind groß und liegen übereinander, haben aber immer noch viele spürbare Ränder. Menschenhaare sind gewöhnlich weich und glatt. Die einzelnen Schuppen liegen ganz dicht beieinander. Man kann die Ränder kaum fühlen. Hundehaare bestehen aus vielen großen Schuppen. Die Haare sind deshalb sehr weich und fein.

Haar - Memory



Lösungsblatt Haar - Memory



Versuch 3: Wir mikroskopieren Blut

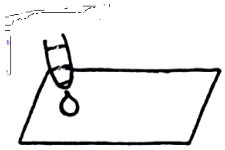
Aufgabe: Erstelle ein Präparat deines Blutes

Benötigte Utensilien: Alkoholtupfer, Hämostilett, Objektträger, Deckglas, 2 Streichhölzer, Petrischale, Pipette, Methanol, Giemsalösung

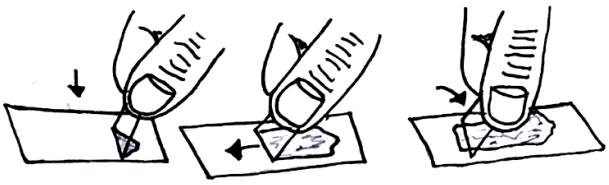
Durchführung:

1. Reinige deine Fingerkuppe mit einem Alkoholtupfer.
2. Drücke mit deinem linken Daumen Blut in die Fingerkuppe deines linken kleinen Fingers.
3. Stich dir mit dem Hämostilett seitlich in deine gereinigte Fingerkuppe.

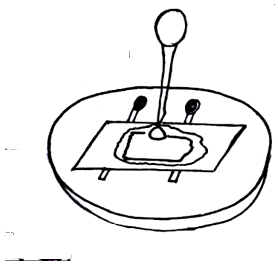
4. Übertrage einen Tropfen Blut auf das eine Ende eines Objektträgers.



5. Streiche mit einem seitlich aufgesetzten Deckglas das Blut gleichmäßig dünn aus und lasse den Ausstrich trocknen.



6. Drücke den Alkoholtupfer auf die Wunde, bis es nicht mehr blutet.
7. Lege deinen Objektträger auf zwei Streichhölzern in eine Petrischale.
8. Fixiere dein Präparat, indem du so viel Methanol über den Ausstrich tropfst, bis er vollständig bedeckt ist.

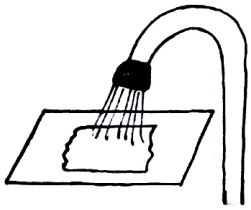


9. Warte 3 Minuten, damit das Methanol einwirken kann.

VORSICHT!

Methanol ist giftig! Nicht mit den Schleimhäuten in Berührung bringen! Dämpfe nicht einatmen!

10. Gieße das Methanol ab und tropfe anschließend sofort die Giemsalösung auf den Ausstrich.
11. Lasse den Farbstoff 20 Minuten einwirken.
12. Spüle das Präparat vorsichtig mit Wasser ab. (NICHT ABWISCHEN!!!)



Nun kannst du das Präparat mikroskopieren!

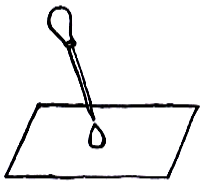
Achte streng darauf, dass keine zweite Person mit deinem Blut in Berührung kommt. Wirf das gebrauchte Hämostilett und den zweiten Objektträger in die Desinfektionslösung!

Versuch 3: Wir mikroskopieren Blut

Aufgabe: Erstelle ein Präparat deines Blutes

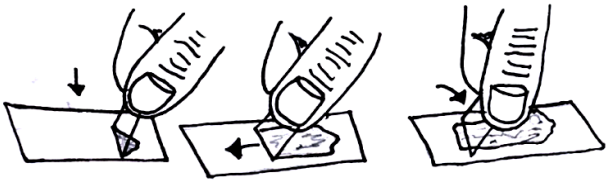
Benötigte Utensilien: Objektträger, Deckglas, 2 Streichhölzer, Petrischale, Pipette, Methanol, Giemsalösung

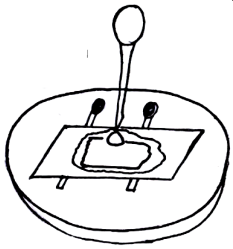
Durchführung:



1. Gib mit der Pipette einen Tropfen Blut auf den Objektträger

2. Streiche mit einem seitlich aufgesetzten Deckglas das Blut gleichmäßig dünn aus und lasse den Ausstrich trocknen.





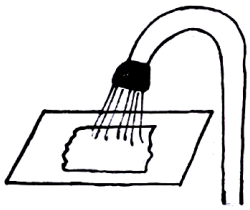
3. Lege deinen Objektträger auf zwei Streichhölzern in eine Petrischale.

4. Fixiere dein Präparat, indem du so viel Methanol über den Ausstrich tropfst, bis er vollständig bedeckt ist.

5. Warte 3 Minuten, damit das Methanol einwirken kann.

VORSICHT!

Methanol ist giftig! Nicht mit den Schleimhäuten in Berührung bringen! Dämpfe nicht einatmen!



6. Gieße das Methanol ab und tropfe anschließend sofort die Giemsalösung auf den Ausstrich.

7. Lasse den Farbstoff 20 Minuten einwirken.

8. Spüle das Präparat vorsichtig mit Wasser ab.
   (NICHT ABWISCHEN!!!)

Nun kannst du das Präparat mikroskopieren!

2.9
Versuche an Schülern

- Versuche an Schülern dürfen nur durchgeführt werden, wenn eine Schädigung des Organismus ausgeschlossen ist und die hygienischen Erfordernisse gewährleistet sind.
- Blutentnahme bei Schülern ist nicht erlaubt; die Länder entscheiden über Ausnahmen durch gesonderte Regelungen *)
- Bei Abnahme elektrophysiologischer Signale (EKG, EEG) dürfen nur Geräte eingesetzt werden, die der Medizingeräteverordnung entsprechen.
- Experimente mit ionisierenden Strahlen an Schülern sowie die Benutzung von Röntgengeräten zur Durchleuchtung von Schülern sind verboten.
- Versuche mit berührungsgefährlichen Spannungen an Schülern sind verboten.

Anmerkung:
*) In Baden-Württemberg gibt es derzeit (1995) keinen Erlass, der die Blutentnahme verbietet, auch nicht bei Schülern. Unserer Kenntnis nach sind bei bestimmungsgemäßem Gebrauch von Einmalblutlanzetten keine Komplikationen aufgetreten
(Verhaltensmaßnahmen bei Blutentnahme siehe II.2.2.4.)

2.4
Experimente zur Menschenkunde

(siehe auch Teil II Ziffer 1.2.9)

Sinnesphysiologische Versuche (mit Schall, Licht, Wärme) mit möglichst kleiner Intensität durchführen.

Überreizung von Augen und Ohren bei Experimenten vermeiden.

Für Mundstücke an Geräten Einmal-Ausführungen oder sterilisierbare Glasrohre verwenden.

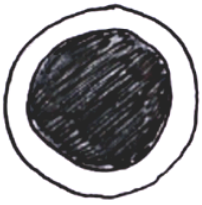
Blutentnahme:
- Siehe Teil II. Ziffer 1.2.9.
- Für Blutuntersuchungen in der Regel kontrolliertes Spenderblut verwenden.
- Blutentnahme nur in Klassen oder Kursen, in denen die Rahmenbedingungen (z.B. Größe, Disziplin, u.ä.) eine vorschriftsmäßige Durchführung sicherstellen.
- Blutentnahme z.B. zur Blutgruppenbestimmung beim Schüler nur mir dessen Zustimmung und Durchführung an sich selbst.
- Blutentnahme aus der Fingerbeere:
  Haut vorher reinigen; Entnahmestelle mit 70%igem Alkohol (Ethanol oder Isopropanol, keine vergälltes Ethanol wie Spiritus) abreiben, gut trocknen lassen (ca. 1 Minute), danach Haut sofort mit sterilem Hämostilett anstechen. Dünnwandige und flüssigkeitsdichte Handschuhe verwenden (Infektionsgefahr).
- Hämostilett (Einmalblutlanzette) nur einmal verwenden, auch bei derselben Person.
- Benutze Hämostilette sofort in Behälter mit 70%igem Alkohol sammeln und dem Müll mitgeben. Nicht in den Papierkorb geben.
- Keine Schnepper benutzen.
- Angestochene Stelle mit Pflaster überkleben.
- Dem Schüler mitteilen, dass das mögliche Ergebnis der Blutgruppenbestimmung nicht den Charakter einer medizinischen Diagnose besitzt.

Aus: LEU „Merkblätter“ – 4. Lfg. X/1995; S.5, S.12

Aufgabe:

1. Untersuche das Präparat nach Blutzellen. Wie viele verschiedene kannst du sehen? Zeichne möglichst genau deren Form!

2. Suche mit Hilfe der abgebildeten Zeichnungen welche Blutzellen du entdecken konntest und beschrifte diese!



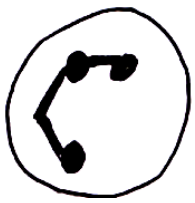
Lymphozyten

basophile Körnerzellen

eosinophile Körnerzellen

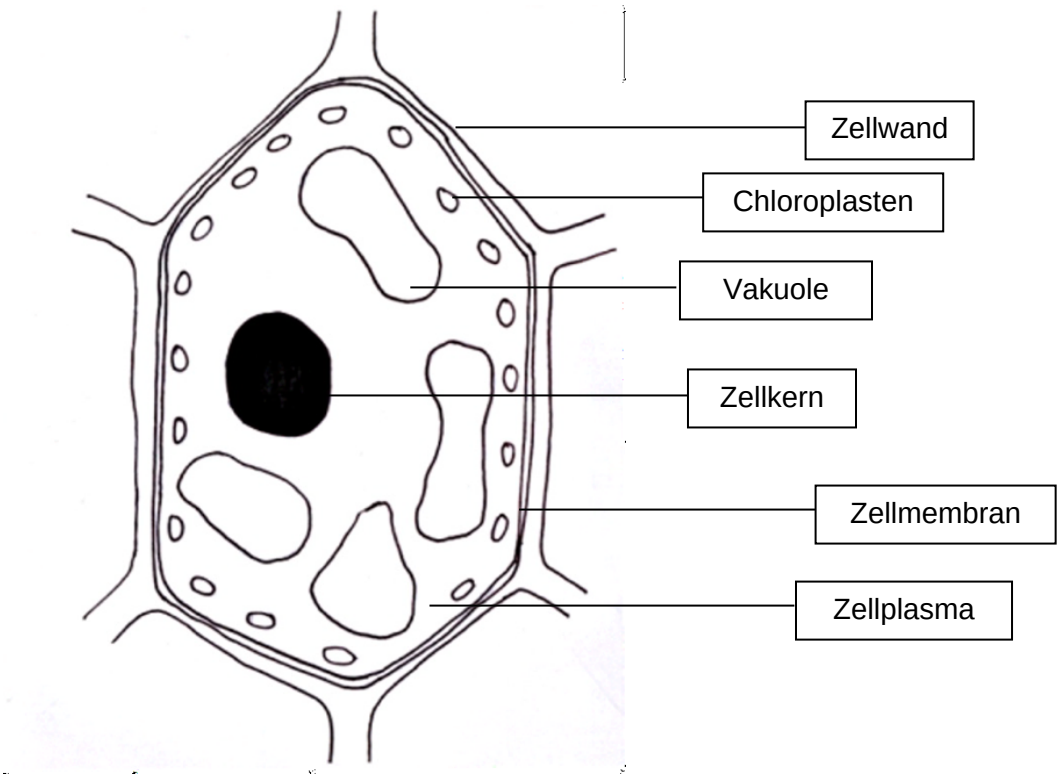
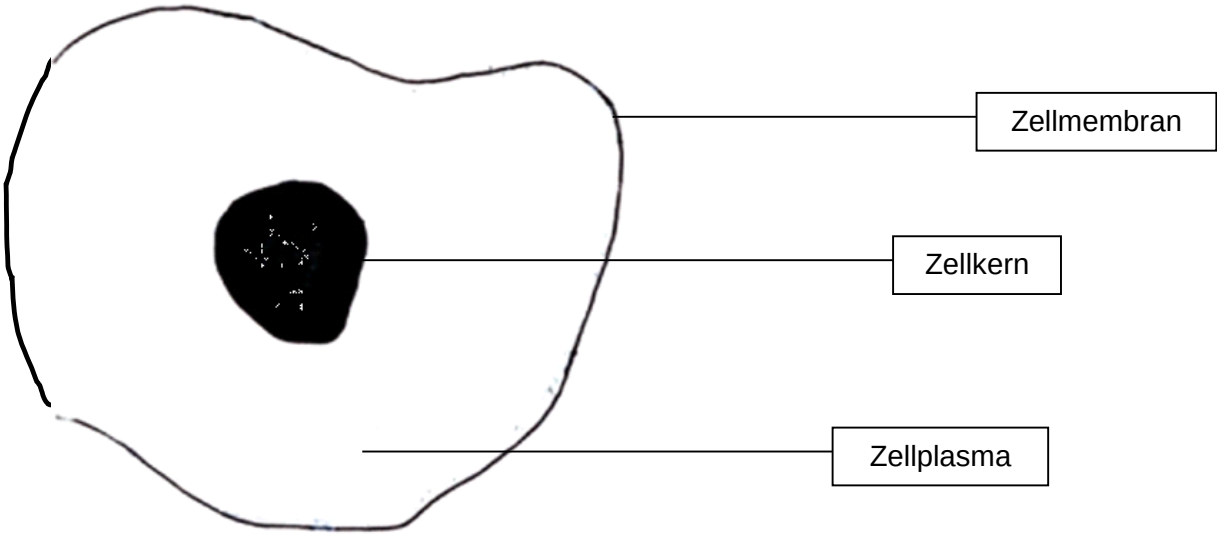
Erythrozyten

Monocyten



neutrophile Körnerzellen

3. Welche Blutzellen kommen am häufigsten in deinem Präparat vor?

_____

Unterschiede und Gemeinsamkeiten zwischen tierischer und pflanzlicher Zelle