**II. Blut und Blutkreislauf**

Einstieg:

* Wir können unseren Blutkreiskauf spüren!

Schülerversuche: Zähle Deinen Puls in Ruhe und nach Belastung! Vergleiche und begründe!

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kompetenzen Bildungsinhalte** | **Inhalte** | **Hinweise zu Materialien** |
| **Blut** | Aufgaben des Blutes  Zusammensetzung des Blutes  - Blutzellen  - Blutplasma  Blutgruppen (ABO-System)  - Wer kann wem Blut spenden? | AB Zusammensetzung des Blutes Anlage 1  AB Blutzellen Anlage 2 oder  alternativ Fragen zum Thema Blutzellen, Blutplasma und Blutserum Anlage 3  AB Domino Blut Anlage 4 |
|  | Aufbau des Herzens  - Kammern, Vorhöfe, Klappen  - Systole und Diastole  - Erregungsleitungssystem  Übersicht über den Blutkreislauf:  - Arterien  - Venen  - Kapillaren  - Weg des Blutes durch den  großen und kleinen Blutkreislauf | mit Hilfe der gängigen Lehrbücher und Arbeitsblätter, Modellen aus der Biologie und einem Schweineherz erarbeiten  zusätzliche Möglichkeiten siehe Anlage 5 - 7 |

Anlage 1

**Zusammensetzung des Blutes**

Blut ~ 5l

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_56 % \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_44 %

(Blutflüssigkeit) (geformte Bestandteile)

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

(55,7 %) (0,3 %) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(Thrombozyten) (Leukozyten) (Erythrozyten)

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

(90 %) (10 %)

**Zusammensetzung des Blutes, Lösung**

Blut ~ 5l

**Blutplasma** 56 % **Blutzellen** 44 %

(Blutflüssigkeit) (geformte Bestandteile)

**Serum Vorfibrin** **Blutplättchen weiße rote**

(55,7 %) (0,3 %) **Blutkörperchen Blutkörperchen**

(Thrombozyten) (Leukozyten) (Erythrozyten)

**Wasser gelöste Stoffe**

(90 %) (10 %)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **rote Blutkörperchen**  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** | **weiße Blutkörperchen**  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** | **Blutplättchen**  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** |
| **Gestalt** |  |  |  |
| **Anzahl** |  |  |  |
| **Lebensdauer** |  |  |  |
| **Bildung** |  |  |  |

Anlage 2 **Die Blutzellen**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Besondere Kennzeichen** |  |  |  |
| **Abbau** |  |  |  |
| **Aufgabe** |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **rote Blutkörperchen (Erythrozyten)** | **weiße Blutkörperchen** **(Leukozyten)** | **Blutplättchen (Thrombozyten)** |
| **Gestalt** | dropsähnlich  verformbar  kernlos | doppelt so groß wie die roten  keine feste Form  Zellkern | ¼ so groß wie die roten unregelmäßig,  kernlos  farblos |
| **Anzahl** | zw. 4,2 und 6 Mio /mm³  nimmt bei intensivem Körpertraining oder Aufenthalt in großer Höhe zu; s. Höhentraining von Leistungssportlern | zw. 4800 und 10.000/mm³ | zw. 150.000 und 400.000/mm³ |
| **Lebensdauer** | ca. 110 Tage | 6 Tage – 6 Monate | ca. 4 Tage |
| **Bildung** | ständig im roten Knochenmark  1 Mio./s | im roten Knochenmark, in der Milz, in den Lymphknoten | keine echten Zellen, sondern nur Bruchstücke von Riesenzellen im Knochenmark |

**Die Blutzellen, Lösung**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Besondere Kennzeichen:** | enthalten Hämoglobin (eisen-haltiges Protein),  an Blutgefäße gebunden  transportieren Sauerstoff | enthalten kein Hämoglobin,  können Adern verlassen und in Gewebe einwandern (Wander-zellen)  eingedrungene Bakterien werden mit Abwehrstoffen bekämpft u. aufgefressen (Fresszellen)  3 versch. Typen:  Granulozyten 66 %  Lymphozyten 30 %  Monozyten 4 % | ballen sich an Wunden zusammen (Wundverschluss); zerfallen beim Verlassen der Blutgefäße  Mangel führt zu Blutungsneigung |
| **Abbau** | in der Milz und Leber,  im Knochenmark | gehen an den Giftstoffen der vertilgten Erreger zugrunde |  |
| **Aufgabe** | Sauerstofftransport | Abwehr | Blutgerinnung |

Anlage 3:

**Fragen zum Thema Blutzellen**

**A rote Blutkörperchen = Erythrozyten**

1. Wie groß sind rote Blutkörperchen?

2. Wie alt werden die roten Blutkörperchen?

3. Wie sehen die roten Blutkörperchen aus?

4. Im roten Blutkörperchen findet man das Hämoglobin. Welche Aufgabe hat dieser

Stoff?

5. Wie viele Erythrozyten befinden sich in einem Mikroliter Blut?

6. Warum können sich die roten Blutkörperchen nicht mehr vermehren?

7. Welche Aufgaben haben die roten Blutkörperchen?

**B weiße Blutkörperchen = Leukozyten**

1. Welche Arten von weißen Blutkörperchen kann man unterscheiden?

2. Wie viele. weiße Blutkörperchen gibt es in einem Mikroliter Blut?

3. Wie bewegen sich die weißen Blutkörperchen im Körper?

4. Welche Aufgaben haben die Granulozyten?

5. Was ist Eiter?

6. Welche Aufgabe haben die Lymphozyten?

7. Welche Aufgaben haben die Monozyten?

**C Blutplättchen = Thrombozyten**

1. Wie groß sind Thrombozyten?

2. Wie viele Thrombozyten gibt es pro Mikroliter Blut?

3. Welche Aufgabe haben die Blutplättchen im Körper?

**Antworten**

**A rote Blutkörperchen = Erythrozyten**

1. Sie haben einen Durchmesser von 7 – 8 μm (Mikrometer).

2. Sie werden ca. 120 Tage alt.

3. Es sind runde Scheiben, die in der Mitte eingedellt sind.

4. Das Hämoglobin, abgekürzt Hb, ist ein Protein (Eiweiß), welches Sauerstoff

aufnimmt und von der Lunge in den Körper transportiert wird. Hämoglobin ist

verantwortlich für die rote Farbe des Blutes.

5. Ca. 4,5 – 5 Millionen pro mm³.

6. Sie haben keinen Zellkern mehr und können sich deshalb nicht mehr teilen.

7. Sie transportieren den Sauerstoff (und teilweise das Kohlenstoffdioxid).

**B weiße Blutkörperchen = Leukozyten**

1. Man unterscheidet Granulozyten (kleine Fresszellen), Lymphozyten und

Monozyten (große Fresszellen).

2. Ca. 5000 – 9000 pro mm³.

3. Sie bewegen sich selbständig wie zum Beispiel die Wechseltierchen.

4. Granulozyten nehmen die Krankheitserreger in sich auf und machen sie

unschädlich (Phagozytose).

5. Eiter ist eine Mischung aus abgestorbenen weißen Blutzellen, Gewebetrümmern

und Krankheitserregern. Meist gelblich-grünlich gefärbt.

6. Lymphozyten sind kleine Zellen mit einem großen runden Zellkern. Sie stellen

Antikörper her.

7. Sie „fressen“ größere Krankheitserreger und Fremdstoffe und dienen der

unspezifischen Abwehr.

**C Blutplättchen = Thrombozyten**

1. Sie haben einen Durchmesser von 1 – 4 μm.

2. Ca.150 000 - 300 000 pro mm³.

3. Sie spielen eine wichtige Rolle bei der Blutgerinnung.

Anlage 4

**Domino zum Blut**

|  |
| --- |
| ***Aufgabe:***  ***Bringe die Dominokarten in eine logische Reihenfolge.***  ***Beginne mit der Dominokarte: Start ...*** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Start** | **rote  Blutkörperchen** | **kleinste  Blutzellen** | **Blutplasma** |
| **Erythrozyten** | **Hämoglobin** | **klare gelbe  Flüssigkeit** | **Wasser  Bluteiweiße  gelöste Stoffe** |
| **Sauerstoff-**  **transport** | **rote  Blutfarbe** | **Bluteiweiße** | **Antikörper** |
| **99%**  **aller**  **Blutzellen** | **weiße  Blutkörperchen** | **Gerinnungs- faktoren** | **gelöste  Stoffe** |
| **Leukozyten** | **Fresszellen** | **Blutzucker** | **Mineral- stoffe** |
| **Abwehrauf- gaben** | **Blutplättchen** | **Stoffwechsel- endprodukte** | **Hormone** |
| **Thrombozyten** | **Blut- gerinnung** | **Aminosäuren** | **Ende** |

Anlage 5

Arbeitsauftrag:

In der folgenden Tabelle sind die wichtigsten Begriffe zur Beschreibung des Herz-Kreislaufsystems aufgeführt.

Fertige aus diesen Begriffen einen Aufsatz, der die Begriffe so verbindet, dass die physiologischen Vorgänge zum Blutkreislauf und zum Gasaustausch richtig wiedergegeben werden. Beginne mit dem Stichwort „linker Vorhof“.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Versorgung | Körperzellen | Blut |
| Körperkreislauf | linke Herzkammer | Aorta |
| gesamter Körper | Kapillargebiet | Verzweigung |
| Umspülung mit Blut | Körperzellen | Blutstrom langsamer |
| Blutdruck niedriger | Sammlung des Blutes in den Venen | Untere Hohlvene |
| obere Hohlvene | Einmündung in den rechten Vorhof | Venenklappen |
| Rechte Herzkammer | Lungenarterie | Lunge |
| CO2-Abgabe | O2-Aufnahme | Lungenvene |
| Linker Vorhof | Linke Herzkammer | Sauerstoff |
| Nährstoffe | Kohlenstoffdioxid | Abfallstoffe |

Lösungsvorschlag

Das Blut fließt aus dem linken Vorhof in die linke Herzkammer.

Von dort wird das Blut in den Körperkreislauf gepumpt und versorgt so den ganzen Körper.

Im Kapillargebiet kommt es zu einer Verzweigung der Blutgefäße, der Blutstrom wird langsamer. Alle Körperzellen werden mit Blut umspült. Dabei gehen Sauerstoff und Nährstoffe in die Körperzellen, während Abfallstoffe und Kohlenstoffdioxid wieder in die Kapillaren strömen.

Dann sammelt sich das Blut in den Venen. Die Venen besitzen Venenklappen, die verhindern, dass das Blut zurückströmt.

Die Venen münden in die obere und untere Hohlvene, welche in den rechten Vorhof einmünden.

Das Blut fließt aus dem rechten Vorhof in die rechte Herzkammer und von dort in die Lungenarterie. Diese fließt in die Lunge, wo es zur O2-Aufnahme und zur CO2-Abgabe kommt.

Über die Lungenvenen kommt das Blut wieder in den linken Vorhof.

Im Lungenkreislauf ist der Blutdruck niedriger als im Körperkreislauf.

Anlage 6

**Weg des Blutes durch den Körper**

**rechter Vorhof linker Vorhof**

**rechte Herzkammer linke Herzkammer**

**Lungenarterien Lungenvenen**

**Lungenkapillaren Aorta**

**Arterien Körperkapillaren**

**Venen obere und untere Hohlvene**

**Segelklappe Segelklappe**

**Taschenklappe Taschenklappe**

Schneide die Begriffe aus und klebe sie auf farbiges Tonpapier.

Benutze dabei folgende Farben für das Tonpapier:

rot = sauerstoffreich

blau = sauerstoffarm

violett = gemischt in den Kapillaren

gelb = Herzklappen

Dann ordne die Kärtchen in der Reihenfolge, in welcher das Blut durch den Körper fließt.

Anlage 7:

**Fragen zur Anwendung des Wissens über den Blutkreislauf**

**Beispiel 1:**

Bei Patienten mit Verdacht auf eine Erkrankung der Herzkranzgefäße wird in speziellen Gefäßabteilungen der Krankenhäuser eine sogenannte Herzkatheteruntersuchung gemacht. Dazu wird dem Patienten ein Katheter in die rechte Leistenbeuge eingebracht und vorsichtig zur Herzkranzarterie vorgeschoben.

1. Informiere Dich über die Lage der Herzkranzgefäße.
2. Beschreibe den Weg, den der Katheter von der Leistenarterie durch den Blutkreislauf bis hin zur Herzkranzarterie nimmt.

**Beispiel 2:**

Sabrina leidet seit längerem an Migräne und hat alle vier Wochen heftige Kopfschmerzen. Sie hat von ihrem behandelnden Arzt Medikamente gegen die Migräneanfälle verschrieben bekommen, die sie einnehmen muss, wenn ein Migräneanfall sich ankündigt.

Beschreibe den Weg, den das Medikament von der Aufnahme durch den Darm bis zu seinem Wirkungsort im Gehirn nehmen muss.

**Beispiel 3:**

Max war zur Blutabnahme beim Hausarzt. Nachdem die MFA (Medizinische Fachangestellte) die Kanüle aus der Ellenbeuge herausgezogen hat, fordert sie Max auf, noch kurze Zeit fest auf den Tupfer in der Ellenbeuge zu drücken. Trotzdem blutet es noch in den Tupfer hinein.

Überlege Dir den Weg des Blutes aus dem Herz bis zum Tupfer.

**Beispiel 4:**

Vor allem bei bettlägerigen älteren Menschen bildet sich häufiger ein Blutgerinnsel in einer Vene im Bein. Beim ersten Wiederaufstehen kann sich dieses Blutgerinnsel lösen und mit dem Blutkreislauf in die Lunge fortgeschwemmt werden, wo es schließlich ein Blutgefäß verstopfen kann. Dies führt zu heftigen Schmerzen und Atemnot.

Beschreibe den Weg, den das Blutgerinnsel aus der Beinvene in das Lungengefäß nimmt.