

IV.36

Der Mensch

Das Blut – unser besonderer Lebenssaft

Dr. Stefan Löffler und Dr. Mignon Löffler-Ensgraber

Illustrationen von Julia Lenzmann, Oliver Wetterauer



© RAABE 2019

© colourbox.com

Blut ist schon in der Antike ein wichtiges Symbol gewesen. Doch kommt ihm aus biologischer Sicht eine ähnlich große Bedeutung in seinen Aufgaben zu? Die Schüler erarbeiten sich in einem Stationenlernen die Besonderheiten ihres Lebenssaftes Blut. Sie stellen Modelle der Blutzellen her, mikroskopieren ein Blutdauerlebensgerät und erarbeiten sich anhand historischer Forschungsergebnisse sowie durch ein Experiment mit künstlichem Blut die Blutgruppen. Ein Quartettspiel bietet den gelungenen Abschluss der Verträglichkeit von Spender- und Empfängerblut bei einer Transfusion.

KOMPETENZ

Klassenstufe: 9/10

Dauer: 2 Unterrichtsstunden

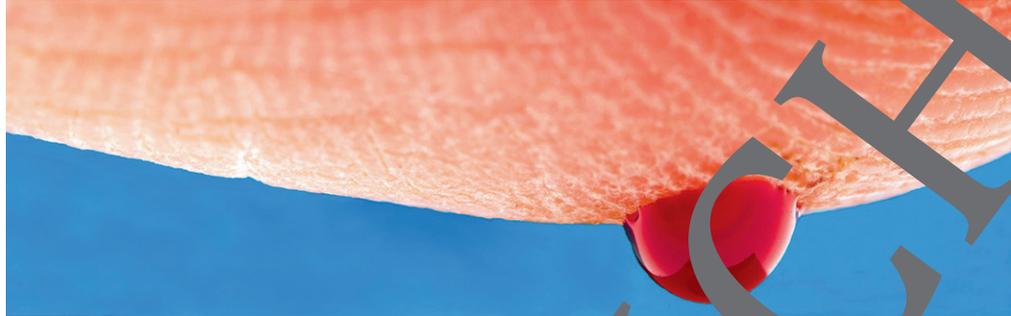
Lehrziele: Die Schüler können die Zusammensetzung des Blutes beschreiben, wesentliche Aufgaben des Blutes nennen, die Blutzellen, ihre Merkmale und Aufgaben nennen, die Unterschiede der Blutgruppen beschreiben und deren Relevanz bei einer Bluttransfusion erklären, naturwissenschaftliche Fertigkeiten wie Mikroskopieren, wissenschaftliches Zeichnen und Experimentieren trainieren, die Bedeutung des Rhesusfaktors wiedergeben, sich in Teamarbeit üben.

Thematische Bereiche: Blut, Blutzellen, Lymphe, Blutgruppen, Rhesusfaktor

M 2

Was ist im Blut enthalten? – Basisinformation

Stechen wir uns in den Finger, dann tropft Blut aus der Wunde. Doch so einheitlich, wie Blut auf den ersten Blick wirkt, ist es nicht: Es enthält verschiedene Bestandteile. Erfährt man über die Zusammensetzung des Bluts.



© Mark Brazier/iStock

Lässt man Blut im Becherglas bei niedrigen Temperaturen lange Zeit stehen, so setzt sich **festes Material**, das eine rote Farbe hat, unten ab (Abb. 1). Der **Überstand** ist **flüssig** und wird **Blutplasma** genannt. Er ist gelblich und transparent und enthält **Gerinnungsstoffe**.

Wird frisches Blut kräftig mit einem Stab gerührt, verklumpen die festen Bestandteile des Blutes: Es bildet sich ein **Blutkuchen** (Abb. 2). Verantwortlich für seine Ausbildung ist ein Gerinnungsstoff im Blutplasma.

Die Blutbestandteile

- Blut enthält **flüssiges Blutplasma** und **feste Blutbestandteile (Blutzellen)**. Der Mensch besitzt etwa 5–7 Liter Blut. Ein Tropfen Blut hat etwa ein Volumen von $0,05 \text{ ml}$.
- Das **Blutplasma** besteht zu 90 % aus **Wasser**. Die restlichen 10 % bilden gelöste Bestandteile wie beispielsweise **Eiweiße**, **Fette**, **Vitamine**, **Zucker**, **Salze** und **Mineralstoffe**. Ein **gerinnendes Eiweiß** ist der **Gerinnungsstoff Thrombogen**.
- Das Blutplasma ist für den **Nährstofftransport** und die **Blutgerinnung** verantwortlich. Zu den **Blutzellen** gehören **rote Blutkörperchen** sowie **Blutplättchen**.

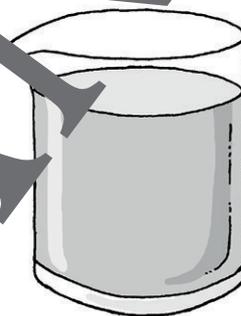
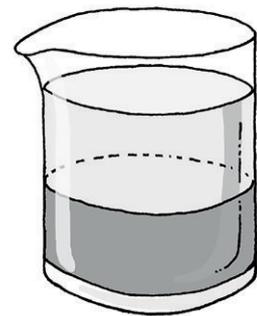


Abb. 1: a) Frisches Blut



b) Abgestandenes Blut

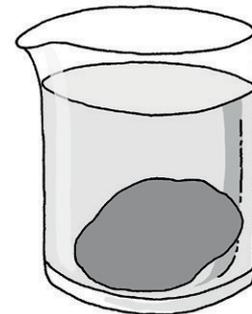
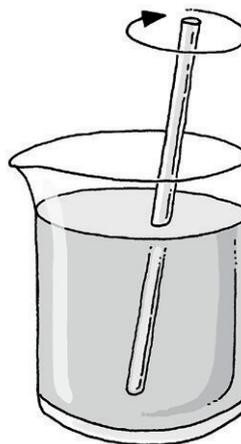
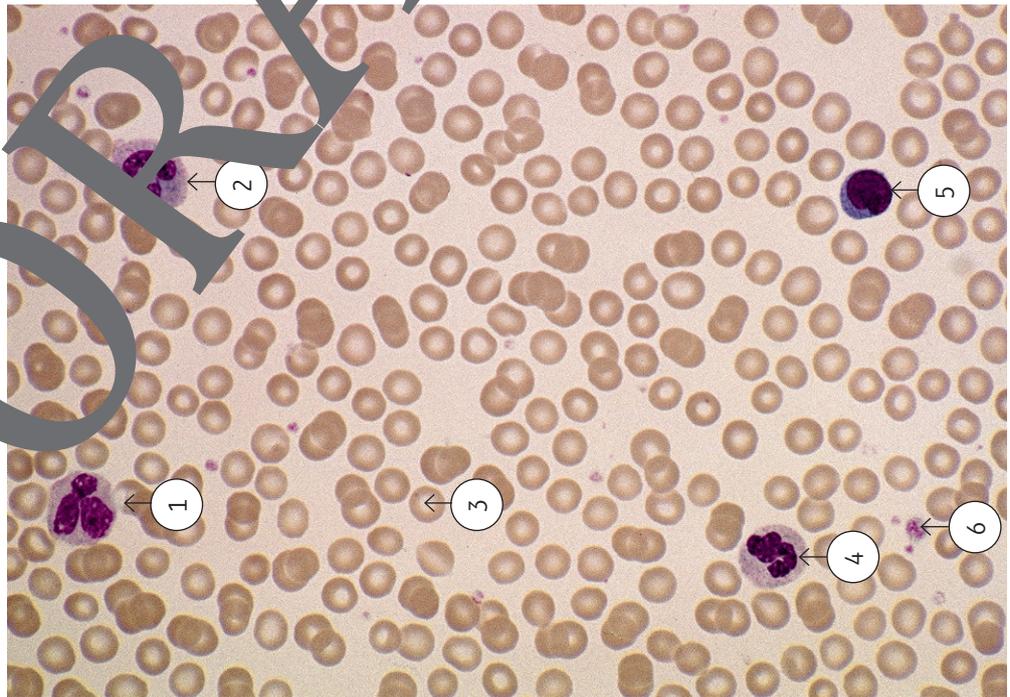


Abb. 2: Ausbildung eines Blutkuchens

Grafiken: Oliver Wetterauer

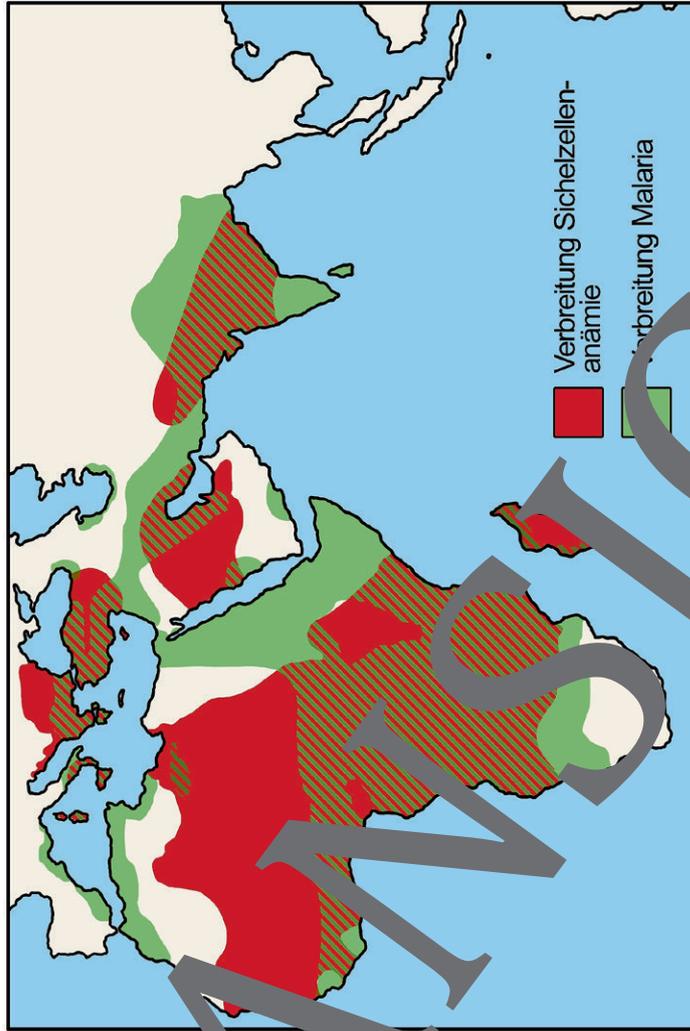
Stationen 1 + 3

Station 1



© dpa - Bildarchiv

Station 3



Grafik: Oliver Wetterauer

Station 3: Von Malaria zur Sichelzellanämie

Jedes Jahr sterben zwischen 1,5 und 2,7 Millionen Menschen an Malaria und rund 400 Millionen Menschen infizieren sich. Der Erreger entwickelt sich bei dieser Krankheit in den Erythrozyten. Bei der Sichelzellenanämie sind gleichfalls die Erythrozyten betroffen. Erfahrt im folgenden Text mehr über die beiden Krankheiten.



Abbildung 1: Die Mondsichel (1) hat den sichelförmigen Erythrozyten (2) ihren Namen gegeben

Warum sehen Sichelzellen ähnlich wie die Mondsichel aus?

Die Form des zunehmenden oder abnehmenden Mondes hat der **Sichelzellen-Erkrankung (Sichelzellenanämie)** ihren Namen gegeben.

Die Sichelzellenanämie ist vererbbar. Bei dieser Krankheit liegt ein **Defekt** bei der **Bildung** des **roten Blutfarbstoffes (Hämoglobin)** vor. Dies führt zum Auskristallisieren des Hämoglobins bei Sauerstoffmangel. Das hat zur Folge, dass die Erythrozyten die Form einer Mondsichel annehmen. Die sichelförmigen Erythrozyten (Sichelzellen) neigen dazu, die Blutgefäße zu verstopfen. Lebensbedrohliche Durchblutungsstörungen können die Folge sein. So kann es zu **Gefäßverschlüssen (Thrombosen)** kommen. Die defektierten Erythrozyten werden vom Körper vermehrt abgebaut, was wiederum zu **Blutarmut (Anämie)** führt.

Was hat es mit der Malaria-Erkrankung auf sich?

Malaria ist eine Erkrankung, die durch den einzelligen Parasiten **Plasmodium** hervorgerufen wird. Übertragen wird er durch den Stich weiblicher **Stechmücken** der Gattung **Anopheles**. Dabei gelangen die Parasiten über die Speicheldrüse der Mücke in das Blut des Gestochebenen. Die Parasiten nutzen die Erythrozyten als Nahrung für ihre Vermehrung. Fieberanfälle sind typisch für diese Erkrankung, die leider oft tödlich verläuft.



Abbildung 2: Anopheles

© James Gathany

Station 4: Blutübertragung ohne Risiko – die Entdeckung der Blutgruppen

M 7



Bis Anfang des 20. Jahrhunderts kamen Bluttransfusionen einem russischen Roulette gleich. Manche Patienten überlebten, andere starben nach der Blutübertragung. Untersuchungen der Toten zeigten, dass deren Blutkörperchen verklumpt waren und die Blutgefäße verstopft hatten. Der Arzt Dr. Karl Landsteiner führte 1901 einen Versuch durch, der Licht in das Dunkel brachte. Dabei ging er in den folgenden Schritten vor:

1. Dr. Karl Landsteiner entnahm sich und fünf seiner Mitarbeiter Blut.
2. Anschließend trennte er jede Blutprobe in Erythrozyten und Blutserum.
3. Auf eine Glasplatte tropfte Dr. Landsteiner nach dem unten dargestellten Schema die Seren auf und gab anschließend die verschiedenen Erythrozyten hinzu.
4. Die Testanordnung ergab 6 x 6 verschiedene Kombinationen.

Aufgabe

Auf wie viele Blutgruppen wird Dr. Landsteiner geschlossen haben? Begründe.

Serum von	Blutkörperchen von					
	Dr. Störk	Dr. Pletschnik	Dr. Sturli	Dr. Erdheim	Zaritsch	Dr. Landsteiner
Dr. Störk						
Dr. Pletschnik						
Dr. Sturli						
Dr. Erdheim						
Zaritsch						
Dr. Landsteiner						

Grafiken: Oliver Wetterauer

	Erythrozyten nicht verklumpt		Erythrozyten verklumpt
--	------------------------------	--	------------------------

Der RAABE Webshop: Schnell, übersichtlich, sicher!



Wir bieten Ihnen:



Schnelle und intuitive Produktsuche



Übersichtliches Kundenkonto



Komfortable Nutzung über
Computer, Tablet und Smartphone



Höhere Sicherheit durch
SSL-Verschlüsselung

Mehr unter: www.raabe.de