

## 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? Ihre Schüler erarbeiten sich in einem Stationenlernen die Besonderheiten ihres Lebenssaftes Blut. Sie stellen Modelle der Blutzellen her, mikroskopieren ein Blutdauerpräparat und erarbeiten sich anhand historischer Forschungsergebnisse sowie durch ein Experiment mit künstlichem Blut die Blutgruppen. Ein Quartettspiel bietet den gelungenen Abschluss zur Verträglichkeit von Spender- und Empfängerblut bei einer Transfusion.

#### KOMPETENZPROFIL

<b>Klassenstufe:</b>	9/10
<b>Dauer:</b>	8 Unterrichtsstunden
<b>Lernziele:</b>	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.
<b>Thematische Bereiche:</b>	Blut, Blutzellen, Lymphe, Blutgruppen, Rhesusfaktor

# Laufzettel

**M 1**


Laufzettel von: \_\_\_\_\_

## Regeln für die Stationenarbeit

Bearbeitet alle Stationen in Partnerarbeit.

Dieses Übersichtsblatt gibt euch einen Überblick über das Arbeitsangebot zum Thema „Blut“. Die Stationen müsst ihr nicht in einer bestimmten Reihenfolge bearbeiten. Ihr könnt also die Reihenfolge selbst bestimmen.

Zu den Stationen liegen Lösungskarten am Lehrerpult aus. Benutzt diese zur Kontrolle eurer eigenen Ergebnisse, wenn ihr mit der jeweiligen Station fertig seid. Bringt die Lösungskarten anschließend wieder zum Lehrerpult zurück.

Seid ihr mit einer Station fertig? Dann vermerkt das auf dem Laufzettel. Notiert darin auch, ob ihr die Lösung überprüft habt.

## Das Stationenlernen umfasst neun Stationen:

Den **Laufzettel** benötigt ihr an **allen Stationen**.

Station	Titel der Station	Benötigte Materialien	Aufgabe bearbeitet	Lösung überprüft
1	Entdeckt die Geheimnisse im Blutstropfen!	Stationskarte, Arbeitsblatt + Basisinformation <b>M 2</b>		
2	Wir stellen Blutzellenmodelle aus Knetmasse her	Arbeitsblatt + Basisinformation <b>M 2</b>		
3	Von Malaria und der Sichelzellenanämie	Arbeitsblatt + Basisinformation <b>M 2</b>		
4	Blutübertragung ohne Risiko – die Entdeckung der Blutgruppen	Arbeitsblatt + Basisinformation <b>M 3</b>		
5	Welches Kind gehört zu welchen Eltern?	Arbeitsblatt + Basisinformation <b>M 3</b>		
6	Passt die Blutgruppe des Spenders?	Arbeitsblatt + Basisinformation <b>M 3</b>		
7	Vertragen sich die Blutgruppen? – Ein Quartettspiel	Spielanleitung, 20 Spielkarten, 1 Lösungskarte		
8	Von Affen und Menschen – die Bedeutung des Rhesusfaktors	Arbeitsblatt + Basisinformation <b>M 3</b>		
9	Was hat die Königin Viktoria mit der Blutgerinnung zu tun?	Arbeitsblatt + Basisinformation <b>M 2</b>		

## 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 uns auf den ersten Blick wirkt, ist es nicht: Es enthält verschiedene Bestandteile. Erfahrt mehr über die Zusammensetzung des Bluts.



© Mark Brazier/iStock

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

Wird frisches Blut kräftig mit einem Stab gequirlt, 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 1 µl.
- Das **Blutplasma** besteht zu 90 % aus **Wasser**. Die restlichen 10 % bilden gelöste Bestandteile wie beispielsweise Eiweiße, Fette, Vitamine, Zucker, Salze und Mineralstoffe. Ein wichtiges Eiweiß ist der Gerinnungsstoff **Fibrinogen**.
- Das Blutplasma ist für den **Nährstofftransport** und die **Blutgerinnung** verantwortlich.
- Zu den **Blutzellen** gehören **rote** und **weiße Blutkörperchen** sowie **Blutplättchen**.

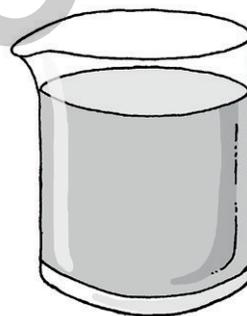
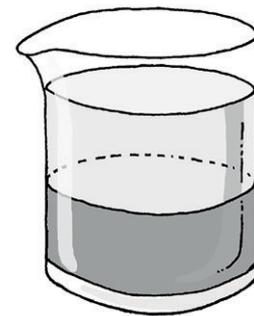


Abb. 1: a) Frisches Blut



b) Abgestandenes Blut

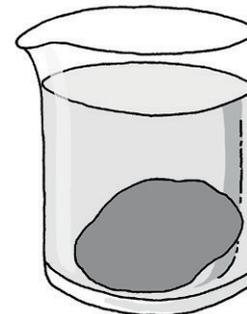
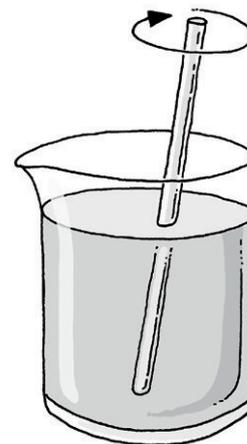


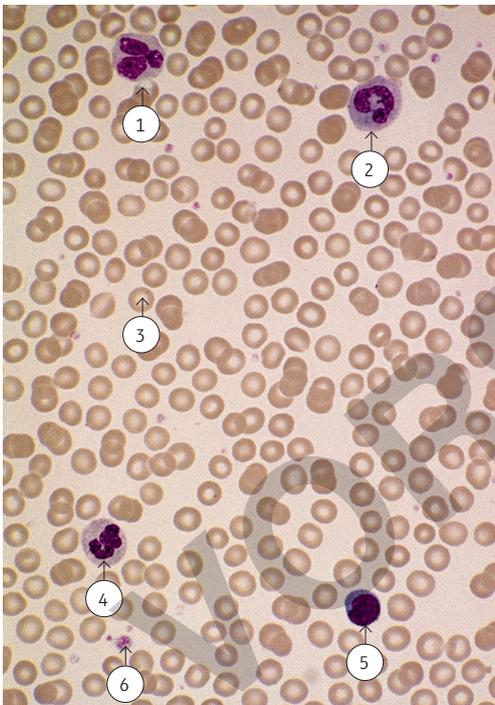
Abb. 2: Ausbildung eines Blutkuchens

Grafiken: Oliver Wetterauer

© RAABE 2019

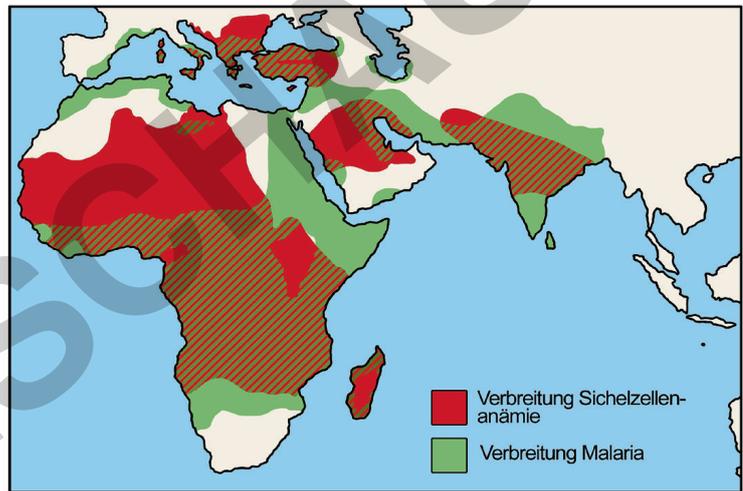
### Stationskarten zu den Stationen 1 + 3

Station 1 – Stationskarte



© dpa - Bildarchiv

Station 3 – Stationskarte



© RAABE 2019

## M 5

## Station 2: Wir stellen Blutzellenmodelle her



## Das benötigt ihr

- Knetmasse

## Aufgabe

Fertigt mithilfe von Knetmasse dreidimensionale Modelle folgender Blutzellen an:

- (1) Erythrozyt (rotes Blutkörperchen)
- (2) Thrombozyt (Blutplättchen)
- (3) Lymphozyt

Nutzt dabei die Abbildungen in der Basisinformation M 2.

## Hinweise (Station 2)

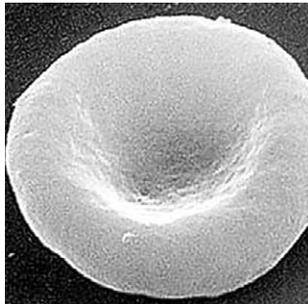
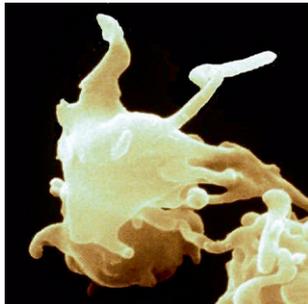
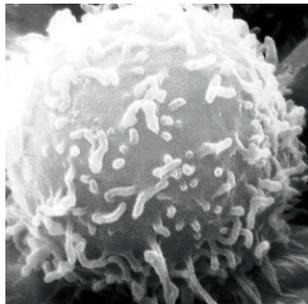
Das genaue Betrachten und Abbilden ist eine wichtige Fertigkeit. Diese üben Ihre Lernenden in der **Station 2**, indem sie aus **Knetmasse** verschiedene **Blutzellen modellieren**. Als Vorlage dienen ihnen die Fotos der Blutzellen in **M 2**. Durch das selbstständige Anfertigen der Modelle prägen sich Ihre Lernenden die **Form der Blutzellen** gut ein. Zudem bietet diese praktische Tätigkeit eine **methodische Abwechslung**.

Am besten, Sie besorgen einfach genug Knetmasse, damit jeder Lernende zumindest ein selbst modelliertes Blutzellenmodell mit nach Hause nehmen kann. Sammeln Sie die Modelle auf einem Tisch. Die Gruppe, welche die Station am Ende der Unterrichtseinheit vorstellt, hat dann die Möglichkeit, die verschiedenen Modelle miteinander zu vergleichen.

Darüber hinaus können Sie auch eine kleine Ausstellung der Modelle im Klassenraum anregen. Damit sorgen Sie für eine zusätzliche Motivation bei den Lernenden.

## Lösungskarte (Station 2)



(1)	Erythrozyt	(2)	Thrombozyt	(3)	Leukozyt
					

© dpa - Bildarchiv

© RAABE 2019

# 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? Begründet.

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						

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

Grafiken: Oliver Wetterauer

© RAABE 2019



## Lösungskarte (Station 5)

### Aufgabe 2

a) Blutgruppenbestimmung bei den Kindern

Kind	Testserum		Blutgruppe
	Anti-A	Anti-B	
<b>Kind 1</b>	Verklumpung <input type="radio"/> Keine Verklumpung <input type="radio"/>	Verklumpung <input type="radio"/> Keine Verklumpung <input type="radio"/>	A
<b>Kind 2</b>	Verklumpung <input type="radio"/> Keine Verklumpung <input type="radio"/>	Verklumpung <input type="radio"/> Keine Verklumpung <input type="radio"/>	AB
<b>Kind 3</b>	Verklumpung <input type="radio"/> Keine Verklumpung <input type="radio"/>	Verklumpung <input type="radio"/> Keine Verklumpung <input type="radio"/>	0

b) Zuordnung der Kinder zu ihren Eltern

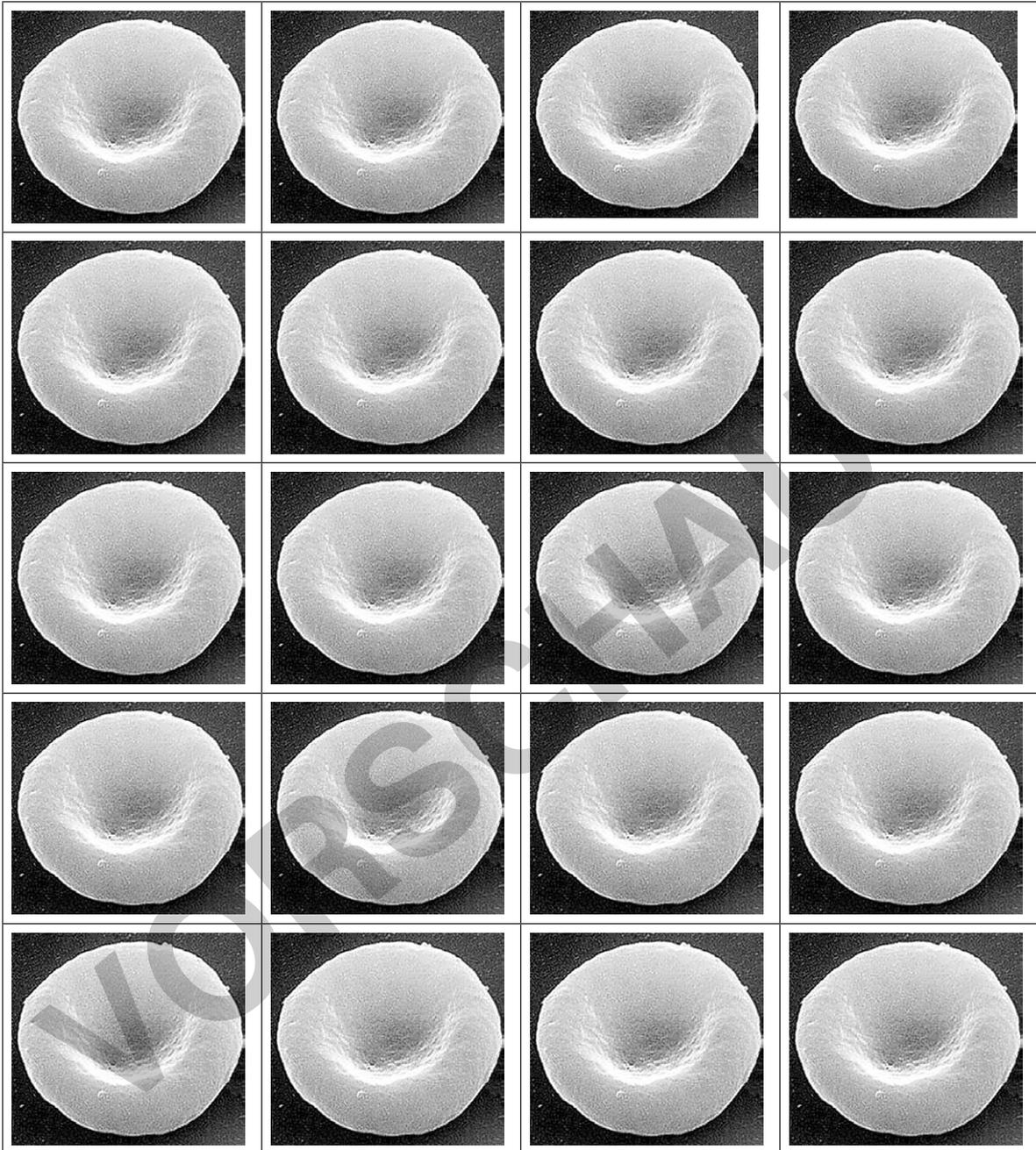
Welchen Paaren gehört welches Kind?

Eltern	Blutgruppe der Eltern	Kind	Blutgruppe des Kindes
<b>Frau Weinrebe</b> <b>Herr Weinrebe</b>	Blutgruppe B Blutgruppe B	3	0
<b>Frau Landmann</b> <b>Herr Landmann</b>	Blutgruppe AB Blutgruppe A	2	AB
<b>Frau Apel</b> <b>Herr Apel</b>	Blutgruppe A Blutgruppe A	1	A

Frau und Herr Weinrebe müssen heterozygot sein bezüglich der Blutgruppe B (Genotyp: B0). So ist es möglich, dass sie ein Kind mit der Blutgruppe 0 bekommen haben.

# M 10

## Spielkarten



© dpa - Bildarchiv

© RAABE 2019