

## Vorwort

„LehrplanPLUS“ steht für ein umfangreiches Lehrplanprojekt, in dem zeitgleich und inhaltlich abgestimmt die Lehrpläne für alle allgemein bildenden Schulen sowie die Wirtschaftsschulen und die beruflichen Oberschulen überarbeitet werden. Im Mittelpunkt des Konzeptes „LehrplanPLUS“ steht der Erwerb von überdauernden Kompetenzen durch die Schülerinnen und Schüler. Diese Kompetenzen gehen über den Erwerb von Wissen hinaus und haben stets auch eine Anwendungssituation im Blick. Über den Unterricht erarbeiten sich die Schülerinnen und Schüler also „Werkzeuge“, die sie zur Lösung lebensweltlicher Problemstellungen, zur aktiven Teilhabe an gesellschaftlichen Prozessen und an kulturellen Angeboten sowie nicht zuletzt zum lebenslangen Lernen befähigen. Wissen allein ist noch keine Kompetenz. Ohne Wissen ist aber auch kein Kompetenzerwerb möglich. Deshalb verbindet der LehrplanPLUS den aktiven Erwerb von Wissen und Kompetenzen im Unterricht. Diese organische Verbindung wird u. a. dadurch deutlich, dass die Lehrpläne auch in Zukunft explizit Inhalte ausweisen, an denen verschiedene Kompetenzen erworben werden können.

Durch die Orientierung am Erwerb von Kompetenzen werden im neuen Lehrplan die Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz explizit berücksichtigt.

Grundlegende Kompetenzen in Natur und Technik zum Ende der 7. Jahrgangsstufe:

- Die Schülerinnen und Schüler beschreiben die Bedeutung von Sauerstoff für Verbrennungsvorgänge (Oxidation, z. B. Feuer, und stille Oxidation, z. B. Rost) und als erneuerbare Energiequelle (z. B. Energieumwandlung in Windkraftanlagen). Als Grundlage hierfür beschreiben sie mithilfe der chemischen Zeichensprache die Zusammensetzung der Luft.
- Sie beschreiben die historische Entwicklung des Atombegriffs, indem sie Atomvorstellungen und -modelle nach Demokrit, Dalton und Rutherford miteinander vergleichen. Mithilfe des Periodensystems beschreiben sie die Einteilung der Elemente in Gruppen und bestimmen die Anzahl der Elementarteilchen von ausgewählten Elementen.
- Die Schülerinnen und Schüler ordnen heimische Tiere den wichtigsten Wirbeltierklassen (z. B. Vögel und Säugetiere) zu. Dabei vergleichen sie deren Aussehen, Körperbau, Fortbewegung und Fortpflanzung, um Rückschlüsse auf die Anpassung an den jeweiligen Lebensraum der Tiere zu ziehen.
- Sie beschreiben die Funktion der Atemorgane sowie das Zusammenspiel von Atmung und Blutkreislauf.
- Die Schülerinnen und Schüler beschreiben die Zusammensetzung sowie Aufgaben des Blutes und erklären das Blutkreislaufsystem des Menschen. Lebensweisen werden unter dem Aspekt der Gesunderhaltung des Herz-Kreislauf-Systems bewertet.
- Anhand von Beispielen aus ihrer Umgebung zeigen und erläutern sie Umwandlungen der elektrischen Energie in andere Energieformen (z. B. Wärme). Sie erklären den Stromfluss in einem Stromkreis, führen Messungen durch (z. B. Spannung), bauen Reihenschaltungen und erkennen Gefahrenquellen im Umgang mit Elektrizität.

## Inhalt

Vorwort	2
Text- und Bildnachweis	4

### Lernbereich 3: Mensch und Gesundheit

#### I. Atmung des Menschen

1. Wie ist unsere Lunge gebaut?	5
2. Wie atmen wir?	15
3. Was geschieht in den Lungenbläschen?	23

#### II. Herz-Kreislauf-System

1. Woraus besteht unser Blut?	31
2. Welche Aufgaben hat unser Blut?	39
3. Der Blutkreislauf – einfach oder doppelt?	47
4. Wie ist unser Herz gebaut?	55
5. Wie arbeitet unser Herz?	61
6. Der Herzinfarkt – plötzlich, lautlos, tödlich	69

### Lernbereich 4: Materie, Stoff, Technik

#### I. Elektrische Spannung und Stromstärke

1. Vom Stromkreis zum Schaltplan	75
2. Warum brennen die Lämpchen am Christbaum nicht?	81
3. Kann man mit einer Zitrone Spannung erzeugen?	91
4. Wie messen wir beim elektrischen Strom die Stromstärke?	99
5. Welche Wirkungen hat der elektrische Strom?	105

#### II. Elektrischer Widerstand

1. Was ist beim Strom der elektrische Widerstand?	113
2. Elektrischer Strom kann tödlich sein!	123

## Text- und Bildnachweis

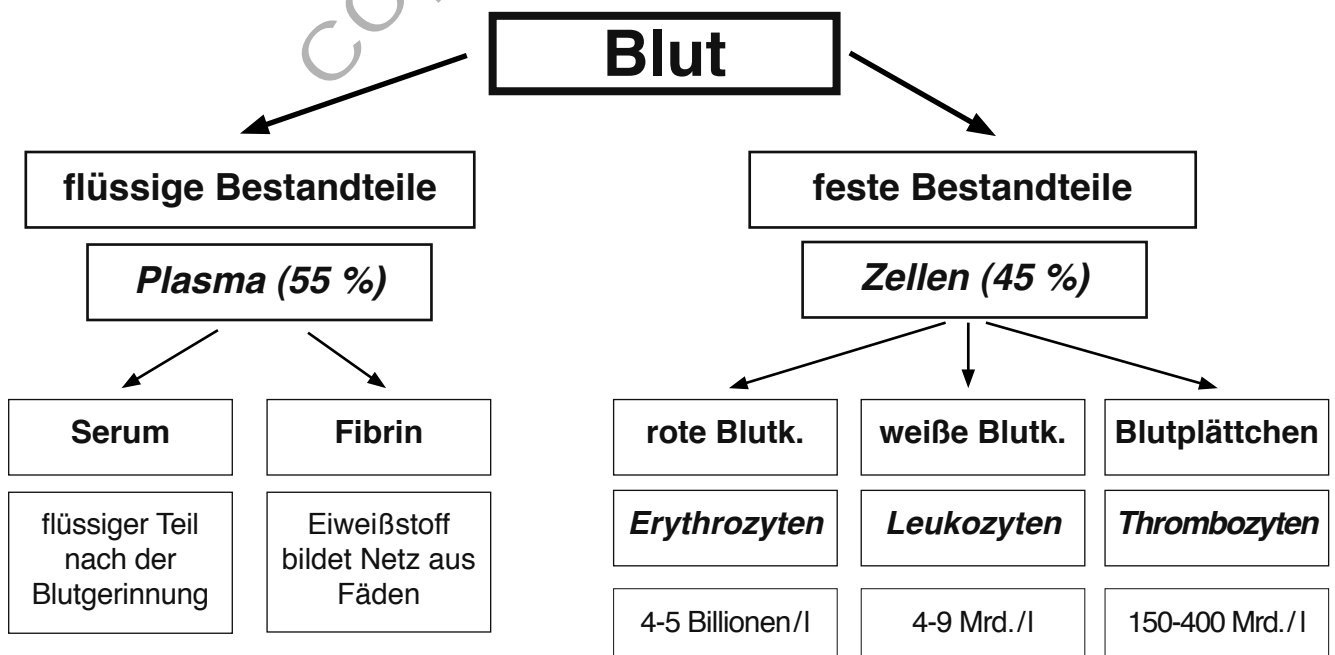
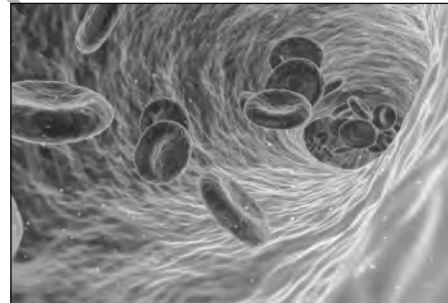
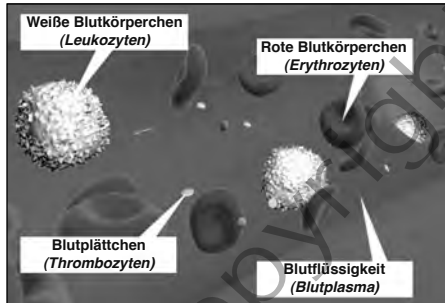
- S. 10: <https://equapio.com/gesundheit/raucherkrankheiten-der-atmungsorgane-die-fatalen-auswirkungen>
- S. 20: Nach: <https://www.zeitblueten.com/news/atemuebungen>
- S. 25: <http://www.medicalgraphics.de/en/component/joomgallery/organe/alveolen-lungenblaeschen.html>
- S. 26: <https://www.lunge-zuerich.ch/de/lunge-luft/lunge/lunge-funktion/?oid=87&lang=de>
- S. 32: Blutausstrich © physiologie.cc
- S. 33: <https://nanniswelt.blogspot.com/2017/01/erythrozyten-die-roten-blutkorperchen.html>
- S. 34: <https://www.blutspendedienst.com/blutspende/blut-blutgruppen/blutbestandteile>
- S. 35: <https://www.erythrozyten.net/thrombozyten/CC-BY Erythrozyten.net>
- S. 39: <https://www.blutwert.net/blutzellen.php>; <http://www.kardionet.de/blutkoerperchen>; Die Blutzellen des Menschen. pa/Fotoreport Max-Planck-Gesellschaft
- S. 42: <https://www.leukozyten-info.de/leukozyten-aufgaben.html>; <http://insaf24.com/news/81354>; [http://www.paradisi.de/Health\\_und\\_Ernaehrung/Untersuchungen/Blutbild/Artikel/19553\\_Seite\\_5.php](http://www.paradisi.de/Health_und_Ernaehrung/Untersuchungen/Blutbild/Artikel/19553_Seite_5.php); <https://www.simplyscience.ch/teens-liesnach-archiv/articles/das-blut-wichtigstes-transportsystem-unseres-koerpers.html>
- S. 52: [Gesundpedia.de](https://www.gesundpedia.de)
- S. 53: [dr-gumpert.de](http://dr-gumpert.de); <https://www.testedich.de/quiz41/quiz/1461482547/Biologiefragen-Blut-und-Herzkreislauf>
- S. 57: Umweltmagazin „Natur“. September 1988
- S. 60: panthermedia.net/lightsource. Aus: [https://www.medica.de/cgi-bin/md\\_medica/lib/pub/tt.cgi/Bildgebung\\_Sonographie\\_Endoskopie\\_-\\_Das\\_Herz\\_im\\_Blick.html](https://www.medica.de/cgi-bin/md_medica/lib/pub/tt.cgi/Bildgebung_Sonographie_Endoskopie_-_Das_Herz_im_Blick.html)
- S. 67: <http://alinakhan.weebly.com/4-phasen-des-herzschlages.html>
- S. 71: Foto: [imago/Science Photo Library](https://www.imago.com)
- S. 72 <https://www.menshealth.de/artikel/herzinfarkt.194.html>
- S. 73 oben: MedicalARTWORK, Mainz
- S. 76: [http://schulen.eduhi.at/riedgym/physik/7/elektrizitat/stromkreise/ein\\_strom\\_start.htm](http://schulen.eduhi.at/riedgym/physik/7/elektrizitat/stromkreise/ein_strom_start.htm)
- S. 77: Zwei Stromkreise aus: [http://www.lte.lu/chimie/8ST\\_e/cours/05strom/strkreis/strkreis.htm](http://www.lte.lu/chimie/8ST_e/cours/05strom/strkreis/strkreis.htm)
- S. 83/84: [https://www.leifiphysik.de/elektrizaetslehre/einfache-stromkreise/versuche/heimversuche-zu-einfachen-stromkreisen#headline\\_9301](https://www.leifiphysik.de/elektrizaetslehre/einfache-stromkreise/versuche/heimversuche-zu-einfachen-stromkreisen#headline_9301)
- S. 87: [http://schulen.eduhi.at/riedgym/physik/7/elektrizitat/stromkreise/ein\\_strom\\_start.htm](http://schulen.eduhi.at/riedgym/physik/7/elektrizitat/stromkreise/ein_strom_start.htm)
- S. 95: <https://www.leifiphysik.de/elektrizaetslehre/elektrische-grundgroessen/versuche/kartoffelbatterie-heimversuch>
- S. 102: <https://www.leifiphysik.de/elektrizaetslehre/elektrische-grundgroessen/aufgabe/berechnung-von-stromstaerken>
- S. 123: [http://schulen.eduhi.at/riedgym/physik/10/elektrizaet/ue\\_stromkreis/vermischt/vermischt\\_ue1.htm](http://schulen.eduhi.at/riedgym/physik/10/elektrizaet/ue_stromkreis/vermischt/vermischt_ue1.htm)

**Thema****Woraus besteht unser Blut?****Kompetenzen**

- Wissen um die Bestandteile des Blutes
- Fähigkeit, sich einige Fachbegriffe einprägen zu können
- Kennenlernen erstaunlicher Fakten über das Blut
- Erkennen der Wichtigkeit des Blutes für den menschlichen Körper
- Fähigkeit zur Durchführung von Versuchen zum Blut

**Arbeitsmaterial**

- Bilder 1/2 für die Tafel
- Wortkarten (18)
- Informationsblätter 1/2
- Arbeitsblatt mit Lösung (Folie)
- Mikroskop, Blutausstriche
- DVD 4658809: Blut – ein lebenswichtiges Organ BI30 (2008; f)

**Tafelbild****Woraus besteht unser Blut?**

# Lehrskizze

## 1./2. Unterrichtseinheit

### I. Motivation/Einstieg

Stummer Impuls

Aussprache

**Zielangabe**

Tafel Bild 1 (S. 33)

Blut mit roten Blutkörperchen

Tafel

**Woraus besteht unser Blut?**

### II. Untersuchung

Impuls

L: Wir untersuchen Blut

Vergrößerung

Mikroskope  
zuerst 100x, 200x,  
dann 500x, 1000x

Herstellen Blutausstriche

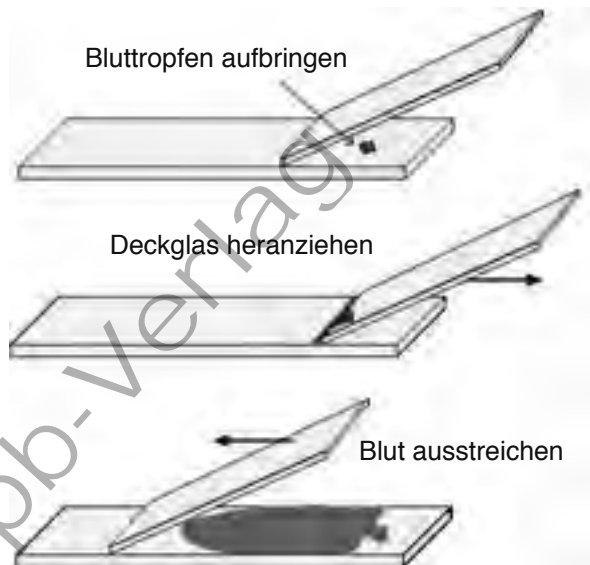
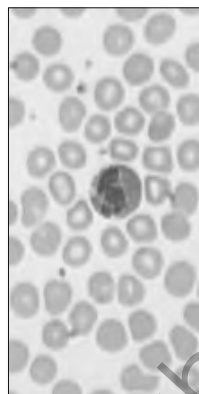
- Schweineblut
- Kapillar-Blut
- Oxalat-Blut

oder

- Fertigpräparate

Beobachtung

- rote Blutkörperchen
- weiße Blutkörperchen
- Blutplättchen



Stummer Impuls

Tafel Bild 2 (S. 34)

rote Blutkörperchen, weiße Blutkörperchen,  
Blutplättchen, Blutflüssigkeit

Aussprache

Informationstext 1  
(S. 35)

Woraus besteht unser Blut?

Schüler lesen

Aussprache

Zusammenfassung

Wortkarten (18)  
an den Seitentafeln  
Tafel (Mitte)

Bestandteile des Blutes

Schüler ordnen

## 3. Unterrichtseinheit

### III. Wertung

Schüler lesen

Aussprache

Informationstext 2  
(S. 36)

Erstaunliche Fakten über das Blut

### IV. Sicherung

Aussprache mit L.info

Kontrolle

Eintrag Rückseite Arbeits-  
blatt

Arbeitsblatt (S. 37)

Woraus besteht unser Blut?

Folie (S. 38)

Tafel (Schema)

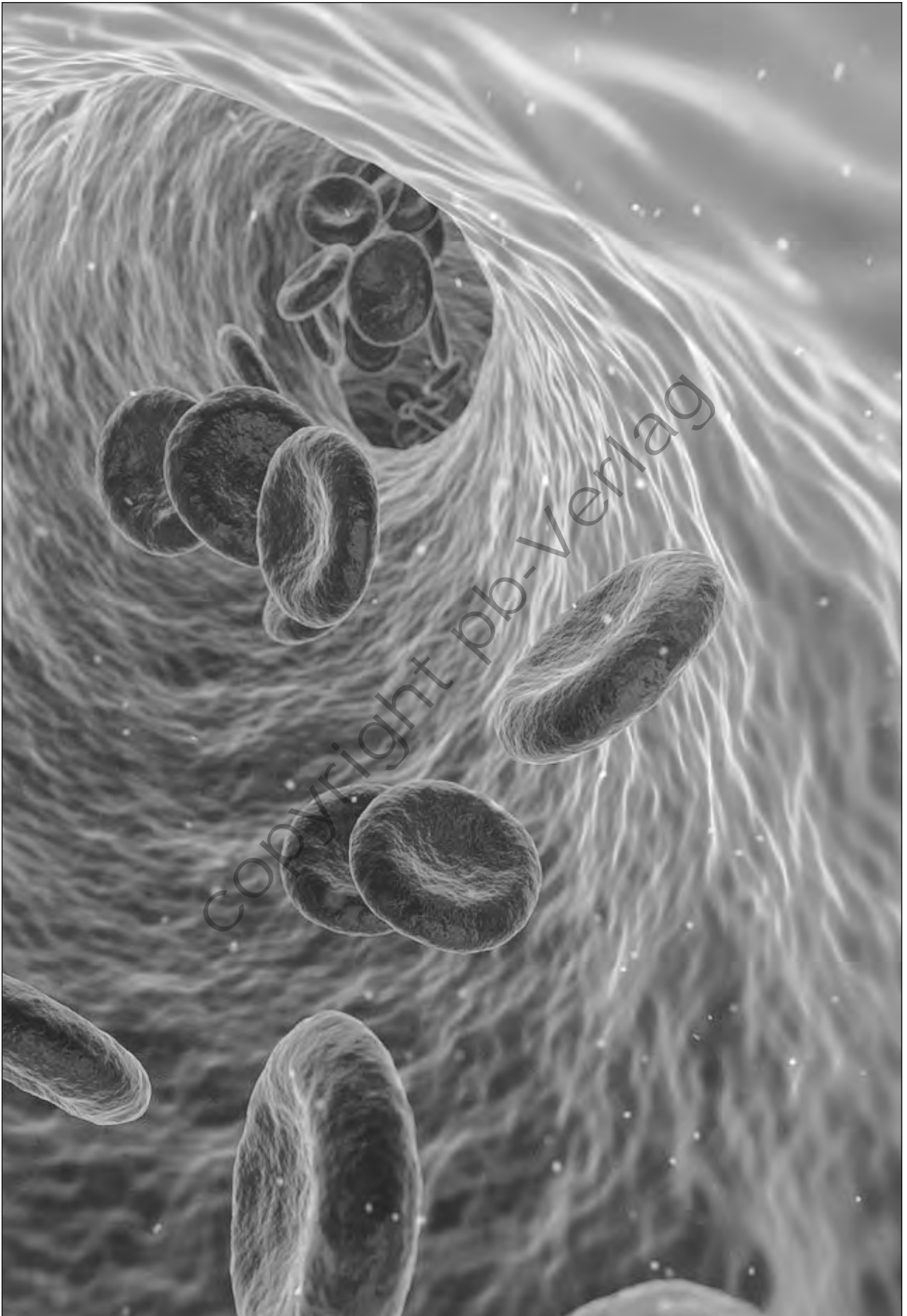
Blut: Bestandteile

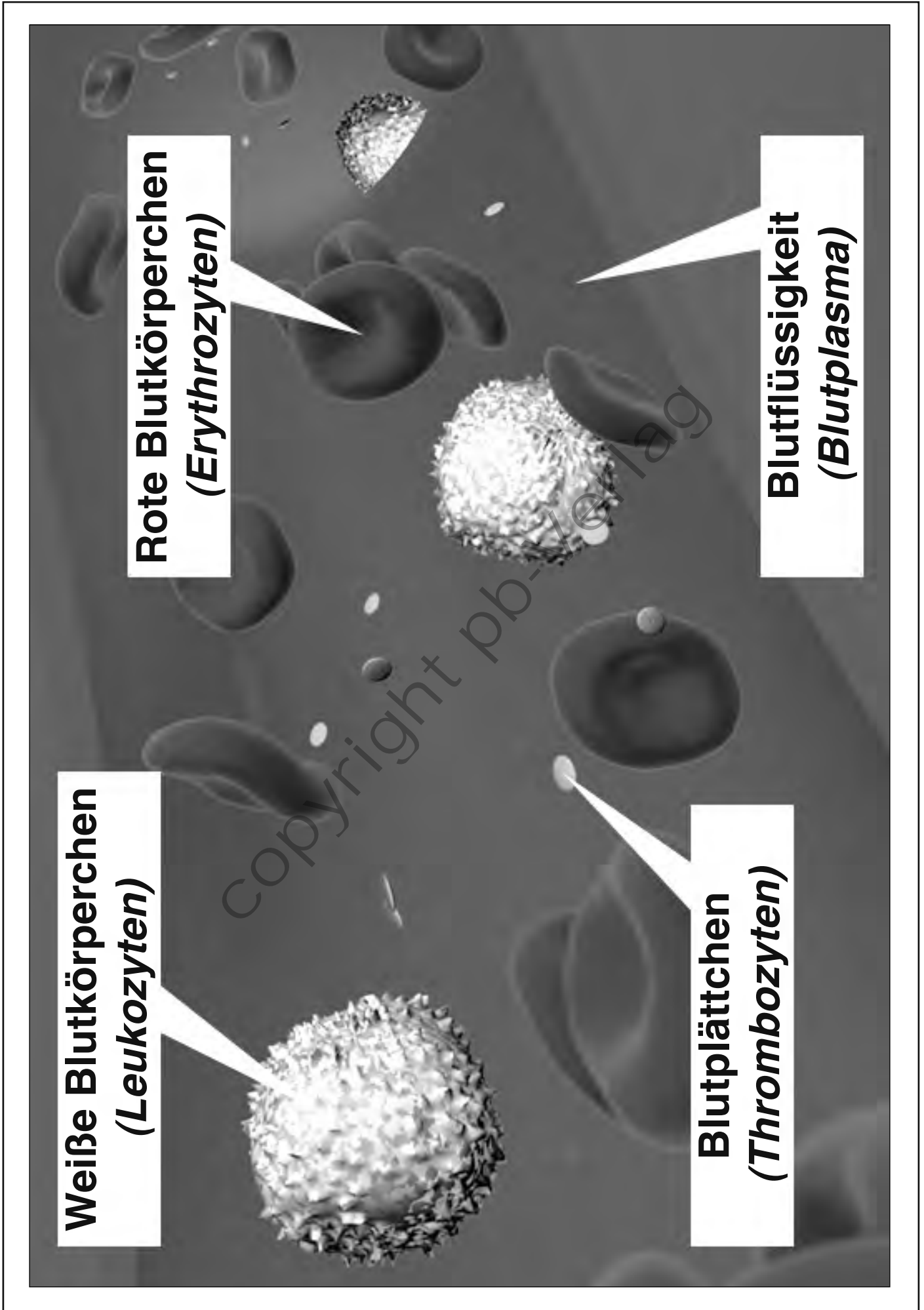
### V. Zusammenfassung

Film

DVD

Blut – ein lebenswichtiges Organ





## Woraus besteht unser Blut?

Es ist bis heute noch nicht gelungen, einen dem Blut ebenbürtigen Ersatz, eine Art künstliches Blut für die Anwendung am Patienten zur Blutübertragung herzustellen. Wissenschaftler bezeichnen Blut als flüssiges Organ.

Durch den Körper eines erwachsenen Menschen fließen etwa fünf bis sechs Liter Blut. Mit einem Mikroskop erkennt man im Blut zahlreiche rötliche scheibenförmige Gebilde und vereinzelt größere farblose und unterschiedlich geformte Körperchen. Das Blut besteht nämlich aus einem flüssigen Bestandteil, der Blutflüssigkeit oder dem Blutplasma, und festen Bestandteilen. Zu den festen Blutbestandteilen, den Blutkörperchen, gehören die roten Blutkörperchen, die weißen Blutkörperchen und die Blutplättchen.

Wenn man sich beispielsweise frisches Blut besorgt, es in einen Messzylinder gibt und (mit Zusatz von Salz zur Verhinderung der Blutgerinnung) einige Zeit stehen lässt, setzt sich ein dunkelroter Niederschlag ab. Darüber steht eine helle, trübe Flüssigkeit. Dieser Vorgang wird Blutsenkung genannt.

Bei mikroskopischer Betrachtung des Niederschlags findet man rote Blutzellen, weiße Blutzellen und Blutplättchen. Der Niederschlag wird also von den festen Bestandteilen gebildet. Er umfasst etwa 45 % des Blutes.

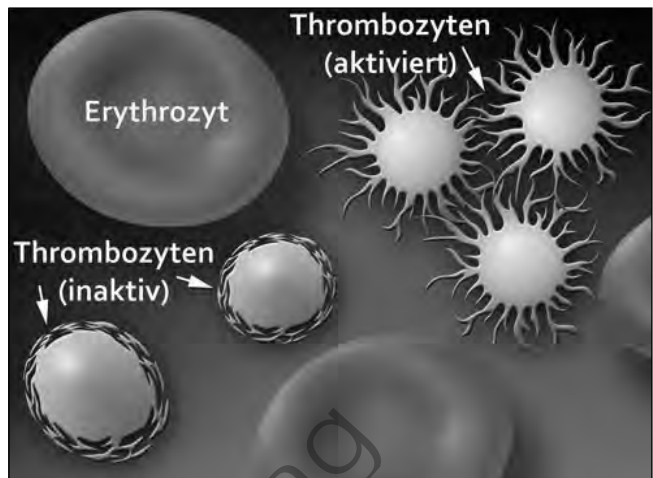
### Rote Blutkörperchen (Erythrozyten)

Sie sind kernlos und außen umgrenzt durch eine Zellhaut. Sie enthalten den roten Farbstoff Hämoglobin. Sie sind kreisrund, scheibenförmig und auf beiden Seiten in der Mitte eingedellt (6 bis 8 Mikrometer Durchmesser). Sie entstehen im roten Knochenmark, z. B. in den Wirbeln und im Brustbein. Da sie nur eine Lebensdauer von etwa 120 Tagen haben, müssen sie laufend neu gebildet werden. Pro Tag werden ca. 180 Milliarden neue Blutkörperchen gebildet, das entspricht ca. zwei Millionen pro Sekunde. Ein Liter Blut hat vier bis fünf Billionen rote Blutkörperchen. Ihre Aufgabe ist der Transport von Sauerstoff von der Lunge zu den Zellen sowie der Abtransport von Kohlenstoffdioxid zurück in die Lunge.

### Blutplättchen (Thrombozyten)

Sie sind kernlose, sehr, sehr kleine, verschieden geformte Gebilde von 0,5 bis 3 Mikrome-

ter Durchmesser. Sie zerfallen sehr leicht an der Luft. Ihr Bildungsort ist das Knochenmark.



Ihre Lebensdauer beträgt etwa vier bis zehn Tage. Der Abbau erfolgt hauptsächlich in der Milz sowie in der Lunge. In einem Liter Blut befinden sich 150 bis 400 Milliarden Blutplättchen. Wenn irgendwo im Körper ein Blutgefäß bzw. eine Blutbahn verletzt wurde, kommen die Blutplättchen ins Spiel. Sie lagern sich an das umliegende Gewebe an und bilden „Klumpen“. Durch den Zusammenschluss von sehr vielen Blutplättchen wird die verletzte Stelle schnell geschlossen. Auch bei Wunden am Körper geschieht dasselbe. So hat das Gewebe Zeit, sich zu erneuern.

### Weißer Blutkörperchen (Leukozyten)

Sie besitzen einen Kern und bewegen sich kriechend wie ein Schleimtierchen vorwärts. Dabei können sie ihre Form laufend ändern. Weiße Blutkörperchen haben einen Durchmesser bis zu 0,02 mm. Sie entstehen im Knochenmark. Ihre Lebensdauer beträgt etwa zehn Tage. Ein Liter Blut enthält im Durchschnitt vier bis neun Milliarden weiße Blutkörperchen. Sie vernichten eingedrungene Krankheitserreger und Fremdkörper.

### Blutflüssigkeit (Blutplasma)

Die helle Flüssigkeit, die ca. 55 % des Blutes ausmacht, ist das Blutplasma. Es besteht zu etwa 90 % aus Wasser, in dem ca. 10 % gelöste Stoffe, z. B. Eiweiße, Traubenzucker, Harnstoff, Kochsalz, Hormone u. a. enthalten sind. Blutplasma enthält den für die Blutgerinnung wichtigen Stoff, das Fibrinogen. Blutplasma ohne Fibrinogen bezeichnet man als Blutserum.



## Erstaunliche Fakten über das Blut

### Wusstest du schon, dass ...

- zwischen 7 % und 8 % des Körpergewichts eines Menschen aus Blut besteht.
- alle Blutgefäße eines erwachsenen Körpers, nebeneinander gelegt, 110000 Kilometer messen.
- das durchschnittliche Blutvolumen in einem erwachsenen männlichen Körper ca. sechs Liter beträgt, während ein erwachsener weiblicher Körper durchschnittlich 4,5 Liter Blut enthält.
- ein jugendlicher Körper etwa 3,5 Liter bis 4,5 Liter Blut hat.
- ein neugeborenes Baby rund eine Tasse Blut in seinem Körper hat.
- Menschen zwar ein künstliches Herz haben können, es aber überhaupt keinen Ersatz für menschliches Blut gibt. Man kann Blut nicht im Labor herstellen.
- von 0,2 Milligramm Gold in unserem Körper das meiste Gold in unserem Blut vorkommt.
- Eiter nur aus weißen Blutkörperchen besteht, die bei der Verteidigung unseres Körpers gegen Infektionen verwendet sind.
- der einzige Ort, wo im menschlichen Körper kein Blut gefunden werden kann, die Hornhaut des Auges ist, da sie in der Lage ist, Sauerstoff direkt aus der Luft zu entnehmen.
- pro Tag über 180 Milliarden neue Blutzellen gebildet werden, das sind in einer Sekunde rund zwei Millionen. Alles das geschieht im Knochenmark, dem Ort der Blutbildung.
- die Oberfläche aller roten Blutkörperchen im Körper ausbreitet und nebeneinander gelegt eine Fläche von 4000 bis 4500 Quadratmetern ergeben würde.
- fast zwei Millionen rote Blutkörperchen in einem erwachsenen menschlichen Körper jede Sekunde sterben. Deshalb werden zwei Millionen rote Blutkörperchen jede Sekunde im Knochenmark produziert, damit sie die toten Zellen ersetzen können.
- unser Herz während unseres gesamten Lebens rund 240 Millionen Liter Blut in den Körper pumpt. Das ist genug Blut, um 200 große Kesselwagen eines Güterzuges komplett zu füllen.
- alle zwei Sekunden jemand auf dieser Welt Blut braucht.
- ein halber Liter Blut in der Lage ist, drei Leben zu retten.
- im Alter von 13 Jahren ein Junge namens James Harrison 13 Liter Blut für eine größere Operation brauchte. Nachdem er 18 Jahre alt geworden war, begann er Blut zu spenden. Es wurde festgestellt, dass sein Blut einen sehr seltenen Stoff enthielt, der in der Lage war, die Rhesus-Krankheit zu heilen. Bei dieser Krankheit kommt es zu Verklumpungen des Blutes, die zum Tod führen. Bis heute hat Harrison tausendmal Blut gespendet und ist dafür verantwortlich, dass zwei Millionen ungeborene Babys von dieser Krankheit geheilt werden konnten.

**NuT**

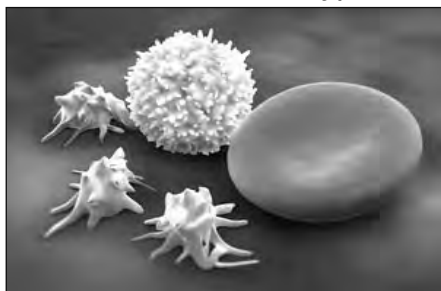
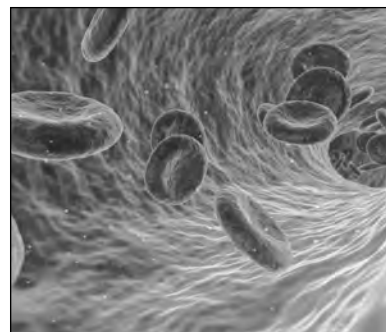
Name: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

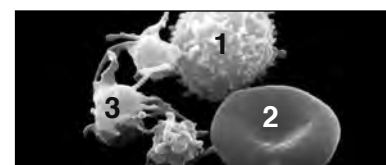
**Woraus besteht unser Blut?**

1. Lies den Text durch und unterstreiche wichtige Stellen.

„Blut ist ein ganz besonderer Saft“, meinte schon Johann Wolfgang von Goethe. Es besteht annähernd zur Hälfte aus Flüssigkeit (Blutplasma) und zur anderen Hälfte aus festen Bestandteilen (Blutzellen oder Blutkörperchen), welche überwiegend im Knochenmark gebildet werden. Man unterscheidet drei Arten von Blutzellen: Weiße Blutkörperchen sind für die Immunabwehr und Blutplättchen für die Blutgerinnung und Wundheilung zuständig. Diese beiden Blutzelltypen machen zusammen nur einen verschwindenden Anteil aus, während der Mammutanteil von 96 % aus roten Blutkörperchen besteht. Das sind insgesamt 25 Billionen rote Blutkörperchen, die in den durchschnittlich fünf Litern Blut in den Adern eines menschlichen Körpers unterwegs sind. Diese Blutkörperchen enthalten den roten Blutfarbstoff Hämoglobin, der als wichtigen Inhaltsstoff Eisen enthält. Damit erst einmal Hämoglobin und in Folge dann auch eine ausreichende Menge roter Blutkörperchen



gebildet werden können, muss also genug Eisen im Körper vorhanden sein. Nur dann können die vom Körper in hoher Anzahl gebildeten roten Blutkörperchen ihre Aufgabe als Transportmittel von Gasen optimal erfüllen, die Organe besser mit Sauerstoff versorgen und damit auch die Leistungs- und Konzentrationsfähigkeit verbessern.

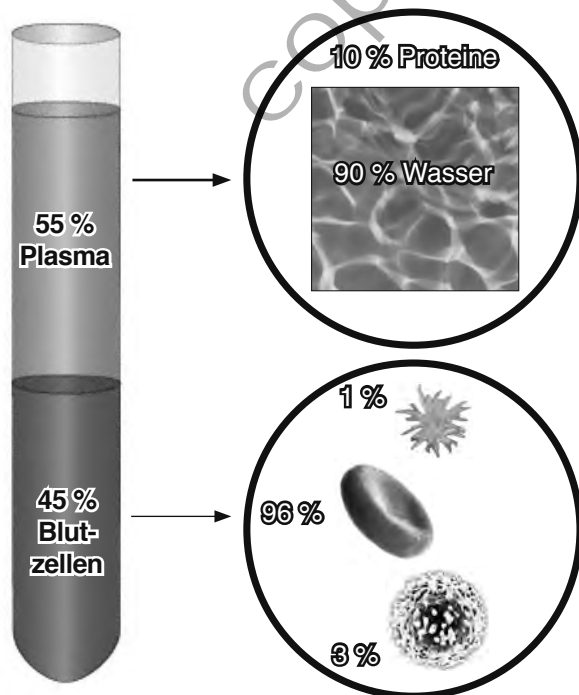


gebildet werden können, muss also genug Eisen im Körper vorhanden sein. Nur dann können die vom Körper in hoher Anzahl gebildeten roten Blutkörperchen ihre Aufgabe als Transportmittel von Gasen optimal erfüllen, die Organe besser mit Sauerstoff versorgen und damit auch die Leistungs- und Konzentrationsfähigkeit verbessern.

2. Was zeigt die Abbildung rechts oben? Finde zu den Ziffern die richtigen Begriffe.

① \_\_\_\_\_ ② \_\_\_\_\_ ③ \_\_\_\_\_

3. Blut setzt sich aus verschiedenen Teilen zusammen. Suche dazu Zahlenangaben.



- ① Blutplasma  
\_\_\_\_\_
- ② Rote Blutkörperchen (Erythrozyten)  
\_\_\_\_\_
- ③ Weiße Blutkörperchen (Leukozyten)  
\_\_\_\_\_
- ④ Blutplättchen (Thrombozyten)  
\_\_\_\_\_

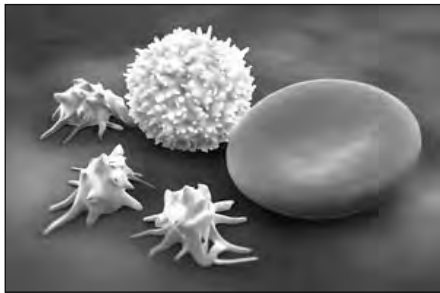
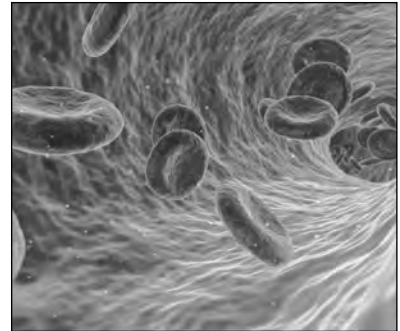
**NuT**

Lösung

## Woraus besteht unser Blut?

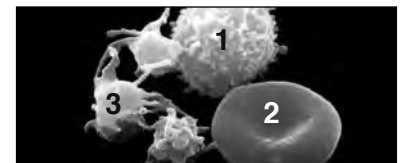
1. Lies den Text durch und unterstreiche wichtige Stellen.

„Blut ist ein ganz besonderer Saft“, meinte schon Johann Wolfgang von Goethe. Es besteht annähernd zur Hälfte aus Flüssigkeit (Blutplasma) und zur anderen Hälfte aus festen Bestandteilen (Blutzellen oder Blutkörperchen), welche überwiegend im Knochenmark gebildet werden. Man unterscheidet drei Arten von Blutzellen: Weißer Blutkörperchen sind für die Immunabwehr und Blutplättchen für die Blutgerinnung und Wundheilung zuständig. Diese beiden Blutzelltypen machen zusammen nur einen verschwindenden Anteil aus, während der Mammutanteil von



96 % aus roten Blutkörperchen besteht. Das sind insgesamt 25 Billionen rote Blutkörperchen, die in den durchschnittlich fünf Litern Blut in den Adern eines menschlichen Körpers unterwegs sind. Diese Blutkörperchen enthalten den roten Blutfarbstoff Hämoglobin, der als wichtigen Inhaltsstoff Eisen enthält. Damit erst einmal Hämoglobin und in Folge dann auch eine ausreichende Menge roter Blutkörperchen

gebildet werden können, muss also genug Eisen im Körper vorhanden sein. Nur dann können die vom Körper in hoher Anzahl gebildeten roten Blutkörperchen ihre Aufgabe als Transportmittel von Gasen optimal erfüllen, die Organe besser mit Sauerstoff versorgen und damit auch die Leistungs- und Konzentrationsfähigkeit verbessern.

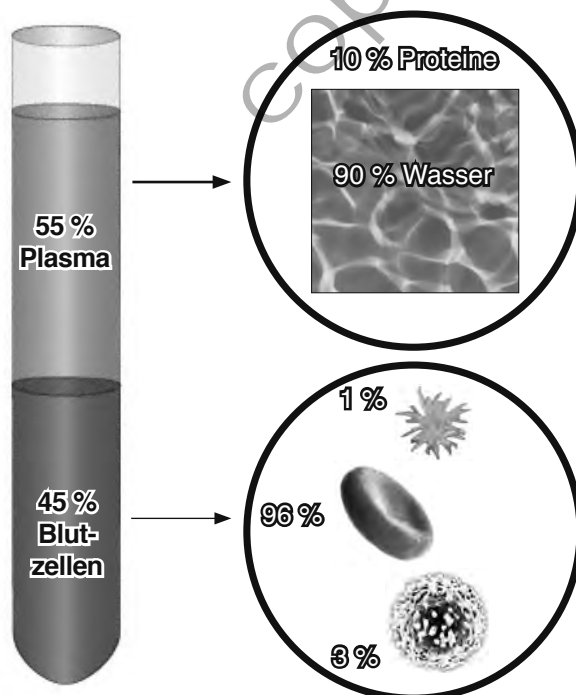


2. Was zeigt die Abbildung rechts oben? Finde zu den Ziffern die richtigen Begriffe.

Die Abbildung zeigt drei Arten von Blutzellen.

① weiße Blutkörperchen      ② rote Blutkörperchen      ③ Blutplättchen

3. Blut setzt sich aus verschiedenen Teilen zusammen. Suche dazu Zahlenangaben.



① Blutplasma

Besteht vorwiegend aus Wasser, Proteinen, Kohlenhydraten, Mineralsalzen, Hormonen, Kohlenstoffdioxid u. a.

② Rote Blutkörperchen (Erythrozyten)

• 4,5–5 Billionen/Liter

• Lebensdauer: ca. 120 Tage

③ Weiße Blutkörperchen (Leukozyten)

• 4–9 Milliarden/Liter

• Lebensdauer: etwa 10 Tage

④ Blutplättchen (Thrombozyten)

• 150-400 Milliarden/Liter

• Lebensdauer: 4 bis 10 Tage