

Blut



Sekundarstufe I, Klassen 5-9

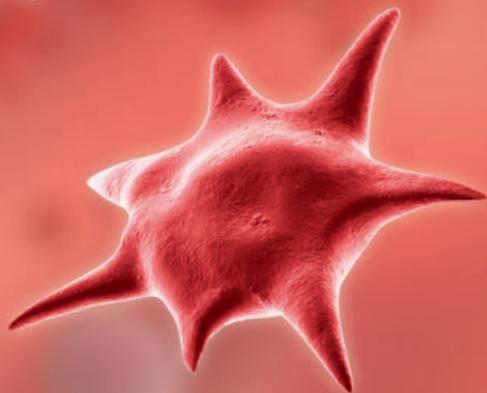
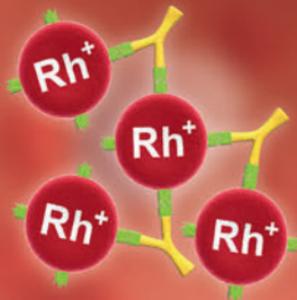
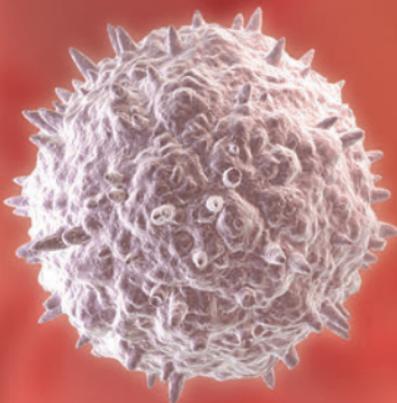
Online-
Lernumgebung



**Test
Center**

auf www.gida.de

Filme  Software



Biologie



Inhalt und Einsatz im Unterricht

"Blut" (Biologie Sek. I, Kl. 5-9)

Dieser Film behandelt das Unterrichtsthema **"Blut"** für die **gesamte Sekundarstufe I**, also für die Klassenstufen 5+6 und 7-9.

Das Hauptmenü bietet deshalb die Auswahl zwischen zwei Untermenüs:

"Klassen 5+6" und "Klassen 7-9"

In diesen beiden Untermenüs finden Sie insgesamt **6 Filme**:

Klassen 5+6

Blutbestandteile	5:40 min
Blutfunktionen	5:20 min

(+ Grafikmenü mit 2 Farbgrafiken)

Klassen 7-9

Blutbestandteile	7:00 min
Blutfunktionen I – Transport und Gasaustausch	6:00 min
Blutfunktionen II – Abwehr und Blutgerinnung	5:40 min
Blutgruppen	9:00 min

(+ Grafikmenü mit 12 Farbgrafiken)

Die Filme verdeutlichen mithilfe von aufwändig-impresiven 3D-Computeranimationen die verschiedenen Bestandteile und Funktionen des flüssigen Organs "Blut". Die Inhalte der Filme sind stets altersstufen- und lehrplangerecht aufbereitet. In den Filmen für die Klassen 5+6 werden grundlegende Informationen zum Thema "Blut" vermittelt, eingebettet in die Rahmenhandlung "Kinder-Fahrradtour". Die Filminhalte für die Klassen 7-9 sind eingebettet in Alltagsszenen mit dem Studenten "Markus". Die Filme 1-3 erläutern vertiefend einzelne Aspekte des Themas. Der 4. Film erklärt das Blutgruppensystem und macht zudem einen Exkurs in die Vererbungslehre. Die Filme bieten z.T. Querbezüge, bauen aber inhaltlich nicht streng aufeinander auf. Sie sind daher in beliebiger Reihenfolge einsetzbar, wenn auch die o.g. Reihenfolge ratsam ist.

Ergänzend zu den o.g. 6 Filmen stehen zur Verfügung:

- **14 Farbgrafiken**, die das Unterrichtsgespräch illustrieren (in den Grafik-Menüs)
- **11 ausdrückbare PDF-Arbeitsblätter**, jeweils in Schüler- und Lehrerfassung

Im GIDA-Testcenter (auf www.gida.de) finden Sie auch zu diesem Titel interaktive und selbstauswertende Tests zur Bearbeitung am PC. Diese Tests können Sie online bearbeiten oder auch lokal auf Ihren Rechner downloaden, speichern und offline bearbeiten, ausdrucken etc.

Begleitmaterial (PDF) auf DVD

Über den „Windows-Explorer“ Ihres Windows-Betriebssystems können Sie die Dateistruktur einsehen. Sie finden dort u.a. den Ordner „DVD-ROM“. In diesem Ordner befindet sich u.a. die Datei

index.html

Wenn Sie diese Datei doppelklicken, öffnet Ihr Standard-Browser mit einem Menü, das Ihnen noch einmal alle Filme und auch das gesamte Begleitmaterial zur Auswahl anbietet (PDF-Dateien von Arbeitsblättern, Grafiken und Begleitheft, Internetlink zum GIDA-TEST-CENTER, etc.).

Durch einfaches Anklicken der gewünschten Begleitmaterial-Datei öffnet sich automatisch der Adobe Reader mit dem entsprechenden Inhalt (sofern Sie den Adobe Reader auf Ihrem Rechner installiert haben).

Die Arbeitsblätter ermöglichen Lernerfolgskontrollen bezüglich der Kerninhalte der Filme. Einige Arbeitsblätter sind am PC elektronisch ausfüllbar, soweit die Arbeitsblattstruktur und die Aufgabenstellung dies erlauben. Über die Druckfunktion des Adobe Reader können Sie auch einzelne oder alle Arbeitsblätter für Ihren Unterricht vervielfältigen.

Fachberatung bei der inhaltlichen Konzeption und Gestaltung:

Frau Erika Doenhardt-Klein, Oberstudienrätin
(Biologie, Chemie und Physik, Lehrbefähigung Sek. I + II)

Inhaltsverzeichnis

Seite:

Inhalt - Strukturdiagramm

4

Die Filme

Klassen 5 + 6

Blutbestandteile

5

Blutfunktionen

7

Klassen 7 - 9

Blutbestandteile

9

Blutfunktionen I – Transport und Gasaustausch

11

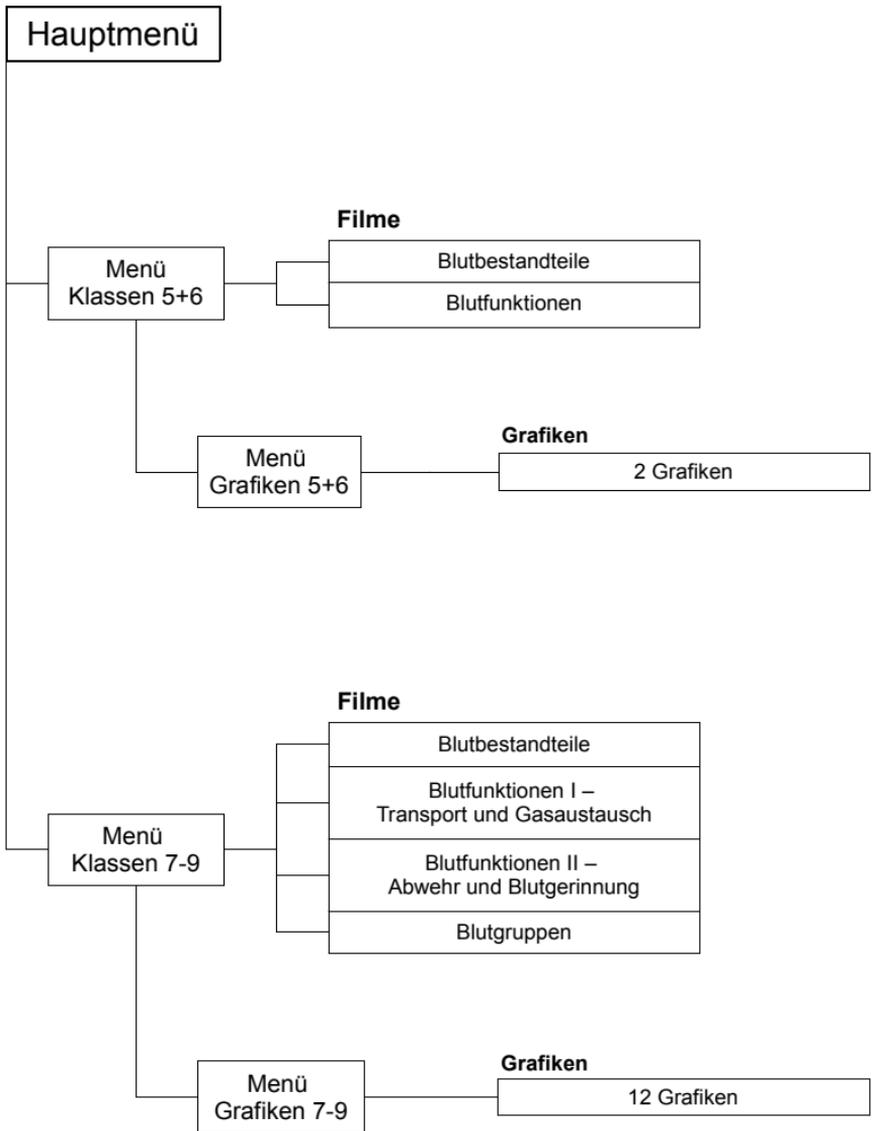
Blutfunktionen II – Abwehr und Blutgerinnung

13

Blutgruppen

14

Inhalt – Strukturdiagramm



Blutbestandteile (5+6)

Laufzeit: 5:40 min, 2012

Lernziele:

- Das flüssige Organ "Blut" mit seinen Bestandteilen kennenlernen.

Inhalt:

Eine kleine Rahmenhandlung führt in das Thema "Blut" ein: Eine Gruppe Kinder unternimmt eine Fahrradtour. Janeks kleiner Fahrradunfall (aufgeschlagenes Knie) gibt Anlass, das flüssige Organ "Blut" genauer zu betrachten. Dabei werden altersstufen- und lehrplangerecht grundlegende Informationen zu den einzelnen Blutbestandteilen vermittelt.



Abbildung 1: Die vier Blutbestandteile

Die 5-7 Liter Blut des Menschen bestehen gut zur Hälfte aus Blutflüssigkeit, auch **Blutplasma** genannt. Das Blutplasma besteht größtenteils aus Wasser, in dem spezielle Eiweiße und Salze gelöst sind. Sie geben dem Blutplasma eine leicht gelbliche Farbe.

Darüber hinaus enthält das Blutplasma Nährstoffe und Stoffwechsel-Endprodukte

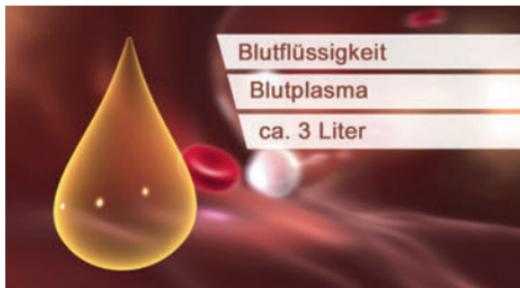


Abbildung 2: Blutflüssigkeit (Blutplasma)

Darüber hinaus enthält das Blut etwa 5 Millionen **roter Blutzellen** und ca. 8.000 **weiße Blutzellen** pro Mikroliter. Unter dem Mikroskop werden ihre Unterschiede in der Form und z.T. auch in der Größe deutlich.



Abbildung 3: Rote Blutzelle



Abbildung 4: Weiße Blutzelle

Die sogenannten **Blutplättchen** besitzen viele kleine Fortsätze an ihrer Oberfläche. Das Blut enthält ca. 250.000 solcher Blutplättchen pro Mikroliter.

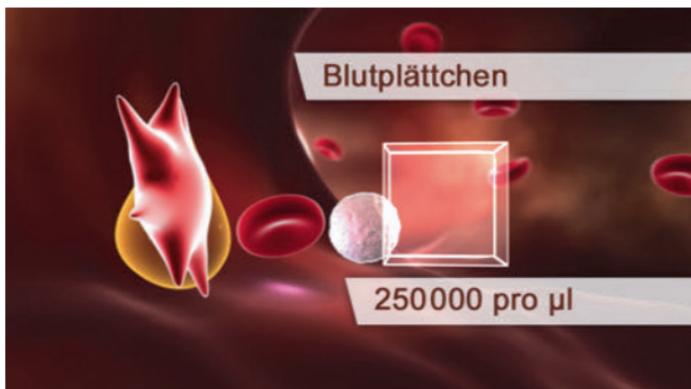


Abbildung 5: Blutplättchen

Der Film geht zum Schluss kurz auf die Nährstoffe im Blut ein: Bausteine der Zucker, Eiweiße, Fette und verschiedene Salze. Sie werden über das Blut zu den Körperzellen transportiert.

* * *

Blutfunktionen (5+6)

Laufzeit: 5:20 min, 2012

Lernziele:

- Die wesentlichen Funktionen der einzelnen Blutbestandteile verstehen und nachvollziehen können.

Inhalt:

Der Film erläutert die Funktionen der einzelnen Blutbestandteile Blutplasma, rote Blutzellen, weiße Blutzellen und Blutplättchen.



Abbildung 6: Blutplasma, Funktion 1

Das **Blutplasma** übernimmt drei wesentliche Aufgaben: Es sorgt für die flüssige Konsistenz des Blutes, sodass es durch die Blutgefäße fließen und die Blutbestandteile durch den Körper befördern kann.

Es transportiert Nährstoffe, die im Darm aufgenommen werden, zu den einzelnen Körperzellen.



Abbildung 7: Blutplasma, Funktion 2



Abbildung 8: Blutplasma, Funktion 3

Es versorgt den Körper mit Wärme, die Leber und Körpermuskeln mit ihrem Stoffwechsel erzeugen.

Die **roten Blutzellen** sind für den Transport von Kohlenstoffdioxid und Sauerstoff verantwortlich. Das schädliche Kohlenstoffdioxid wird zur Lunge transportiert. Dort findet der Gasaustausch statt: Kohlenstoffdioxid wird abgegeben und Sauerstoff aufgenommen. Dieser wird von den roten Blutzellen zu den Körperzellen transportiert und dort zur Energiegewinnung genutzt.

Die unterschiedlichen Typen **weißer Blutzellen** sind für die Bekämpfung und Beseitigung von Krankheitserregern wie Viren und Bakterien verantwortlich.

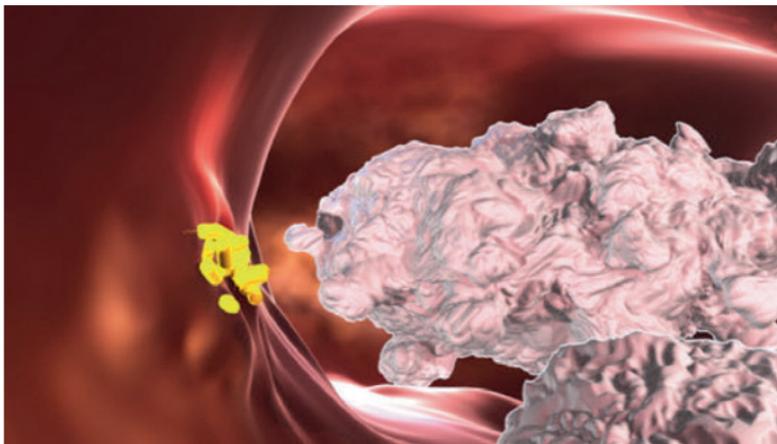


Abbildung 9: Abwehr von Krankheitserregern durch weiße Blutzellen

Zu guter Letzt wird der Vorgang der "Blutgerinnung" anschaulich erläutert:

Die **Blutplättchen** lagern sich an einer Blutgefäßverletzung (z.B. offene Wunde) an und werden durch Eiweißfäden aus dem Blutplasma miteinander verklebt. Das Blut gerinnt. Dies erfüllt gleich zwei Zwecke: Die Blutgerinnung stillt zum einen die Blutung und verhindert zum anderen, dass Krankheitserreger durch die Wunde in den Körper gelangen.

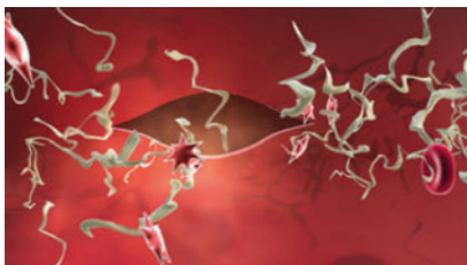


Abbildung 10: Wundverschluss

* * *

Blutbestandteile (7-9)

Laufzeit: 7:00 min, 2012

Lernziele:

- Die Suspension "Blut" mit ihren Bestandteilen kennenlernen;
- Spezifische Merkmale der verschiedenen Blutzelltypen erkennen.

Inhalt:

Der Film untersucht detailliert das flüssige Organ "Blut". Die einzelnen Blutbestandteile werden dabei in aufwändigen 3D-Computeranimationen vorgestellt.

Blut wird zunächst als **Suspension** definiert, also als Gemisch aus flüssigen und festen Stoffen. Die Eigenschaften der einzelnen Bestandteile dieser Suspension werden im folgenden Filmverlauf der Reihe nach näher erläutert.

Das **Blutplasma** besteht zu etwa 90% aus Wasser. In ihm sind viele Stoffe gelöst, die durch den gesamten Körper transportiert werden: der Gerinnungsstoff Fibrinogen, viele Antikörper, Hormone, und Elektrolyte, die für das osmotische Gleichgewicht des Blutes nötig sind und einen stabilen Salz- und Wasserhaushalt des Körpers gewährleisten.

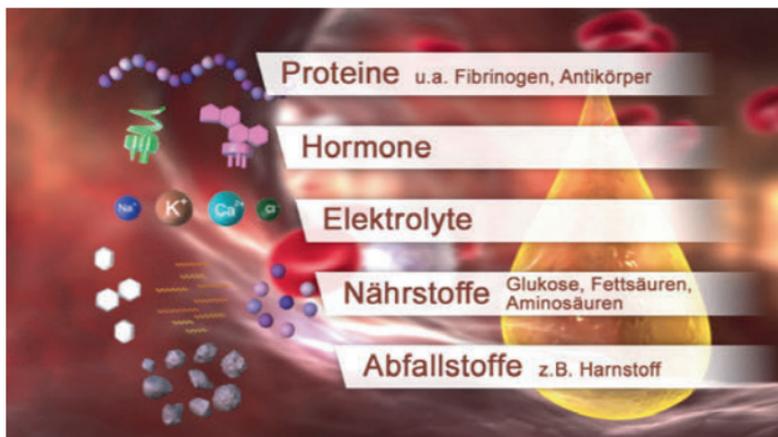


Abbildung 11: Transportgut im Blutplasma

Auch Nährstoffe und Stoffwechsel-Endprodukte werden mit dem Blutplasma zu ihren Bestimmungsorten transportiert.

Die **roten Blutzellen (Erythrozyten)** machen den größten Feststoffanteil im Blut aus. Sie sind flache, kreisförmige Scheiben, die mittig bikonkav vertieft sind. Ein Erythrozyt besteht zu 30% aus dem Protein Hämoglobin, das sowohl Sauerstoff als auch Kohlenstoffdioxid binden kann. Erythrozyten werden im Knochenmark gebildet und sind ca. 120 Tage aktiv.



Abbildung 12: Ein Erythrozyt

Reife Erythrozyten haben keinen Zellkern und keine Mitochondrien mehr, um möglichst viel Platz für Hämoglobin zu bieten.

Anschließend stellt der Film zwei Arten **weißer Blutzellen (Leukozyten)** vor: Die **Lymphozyten** haben eine kugelige Form und in etwa die Größe der Erythrozyten. Die **Monozyten** sind in ihrer Form sehr wandlungsfähig und haben ca. die dreifache Größe eines Erythrozyten. Je nach Typ und Funktion sind sie wenige Tage bis viele Jahre aktiv.

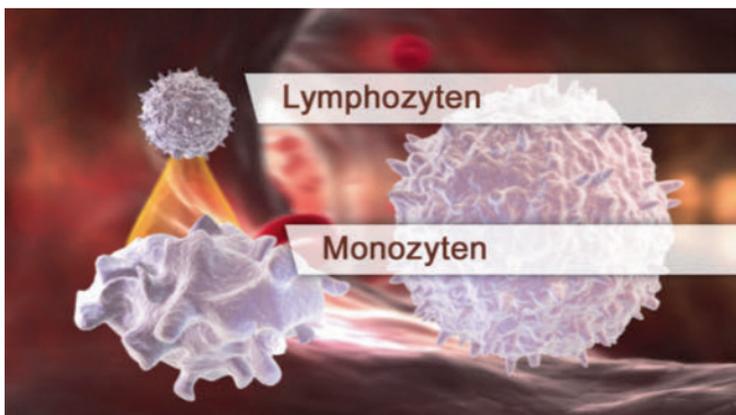


Abbildung 13: Leukozyten – Lymphozyten und Monozyten

Zuletzt behandelt der Film die **Blutplättchen (Thrombozyten)**: Charakteristisch ist ihre unregelmäßige Form und raue Oberfläche mit vielen kleinen Fortsätzen. Thrombozyten haben keinen Zellkern, sie sind lediglich Zellfragmente, die sich von Riesenzellen im Knochenmark abschnüren. Sie sind nur etwa 10-12 Tage aktiv.

* * *

Blutfunktionen I – Transport und Gasaustausch (7-9)

Laufzeit: 6:00 min, 2012

Lernziele:

- Zwei wichtige Funktionen des Bluts kennenlernen: den Austausch von Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid in der Lunge sowie den Transport diverser Stoffe durch das Blutgefäßsystem.

Inhalt:

Der Film begleitet den Studenten Markus beim Joggen. Diese kleine Rahmenhandlung führt zur Erläuterung zweier wichtiger Blutfunktionen: den Transport diverser Stoffe durch das Blutgefäßsystem und den Austausch von Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid in der Lunge (Transport über Hämoglobin-Moleküle).

Zunächst erläutert der Film den **Austausch von Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid**: Die Erythrozyten transportieren den Sauerstoff von der Lunge zu den einzelnen Körperzellen. Diese nutzen ihn zur energieliefernden Nährstoffverbrennung. Das "Abfallprodukt" ist Kohlenstoffdioxid, das wiederum von den Erythrozyten (und auch im Blutplasma gelöst) zu den Lungenbläschen transportiert und schließlich ausgeatmet wird.

"Gasträger" in den Erythrozyten sind die **Hämoglobin-Moleküle**. Aufwändige 3D-Computeranimationen zeigen den Ablauf des Gasaustausches detailliert und verständlich.

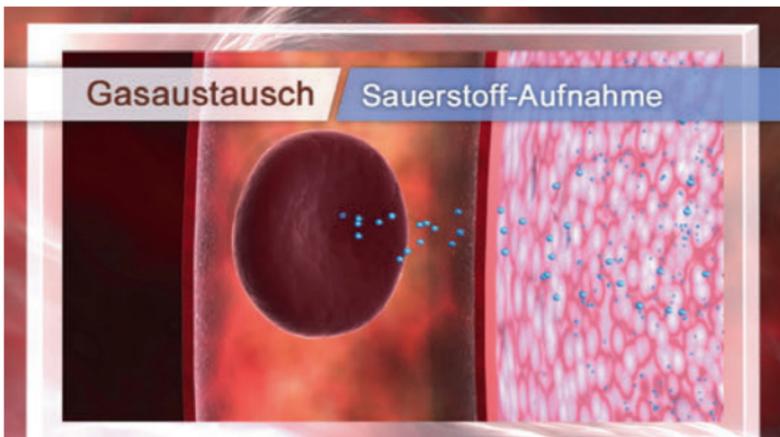


Abbildung 14: Aufnahme von Sauerstoff ins Blut

Im weiteren Verlauf des Films wird die Funktion des **Blutplasmas** erläutert. Es ist für den **Transport von Nährstoffen**, wie z.B. Glukose, Fettsäuren, Aminosäuren, Vitaminen und Mineralien zuständig. Das Blutplasma nimmt sie über die Darmwandzotten auf und transportiert sie zu den einzelnen Körperzellen.



Abbildung 15: Stofftransport zu den einzelnen Körperzellen

Das Blutplasma ist auch für den **Transport von Wärme** aus Leber und Muskeln sowie für den **Abtransport von Kohlenstoffdioxid** aus den Körperzellen zuständig.



Abbildung 16: Blutplasma transportiert andere Blutbestandteile

Das Blutplasma transportiert im Übrigen auch alle festen Blutbestandteile wie Blutzellen und Blutplättchen und ermöglicht so erst deren Einsatz im Körper.

* * *

Blutfunktionen II – Abwehr und Blutgerinnung (7-9)

Laufzeit: 5:40 min, 2012

Lernziele:

- Den Abwehrmechanismus der Leukozyten kennenlernen und verstehen;
- Die Funktion der Gerinnungsfaktoren im Blut nachvollziehen können.

Inhalt:

Der Film erläutert die Blutfunktionen "Abwehr von Krankheitserregern" und "Blutgerinnung".

Die **Leukozyten** agieren als Immunsystem des Körpers und bekämpfen Krankheitserreger, die in den Körper eindringen. Sie lassen sich grob in zwei Gruppen einteilen: die Monozyten und die Lymphozyten.

Gelangen Krankheitserreger in den Körper, beginnen die **Monozyten** den Angriff abzuwehren, indem sie die Krankheitserreger "fressen".

Je nach Heftigkeit des Angriffs bilden dann spezielle **Lymphozyten** spezifische Antikörper aus, die die Erreger verklumpen. Diese können dann wieder von Monozyten gefressen werden.

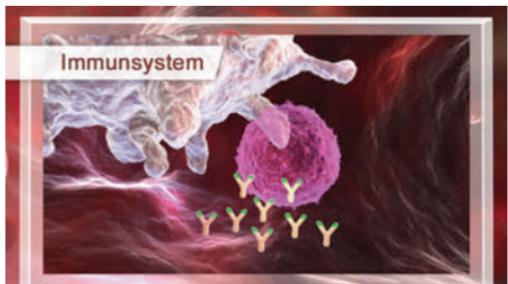


Abbildung 17: Abwehr von Viren / Bakterien

Die **Blutplättchen (Thrombozyten)** sind zuständig für die Blutgerinnung und den Wundverschluss:



Abbildung 18: Bildung von Fibrinfasern

Die Thrombozyten lagern sich an einer Blutgefäßverletzung an und geben spezielle Eiweiße, sogenannte Gerinnungsfaktoren, ins Blut ab und wandeln den im Blut enthaltenen Gerinnungsstoff Fibrinogen in Fibrinfasern um. Diese Fasern "verkleben" weitere Thrombozyten und auch Erythrozyten an der Wunde zu einem Blutgerinnsel, das die Wunde verschließt und damit die Blutung stoppt.

Blutgruppen (7-9)

Laufzeit: 9:00 min, 2012

Lernziele:

- Eigenschaften des A-B-0-Blutgruppensystems (inkl. Antikörper) und seinen Entdecker Karl Landsteiner kennenlernen; den Rhesusfaktor und seine Eigenschaften kennenlernen.
- Die Vererbungsregeln des A-B-0-Blutgruppensystems kennenlernen.

Inhalt:

Der Film erläutert zunächst das **A-B-0-Blutgruppensystem**, das der österreichische Biologe Karl Landsteiner 1901 entdeckte – 1930 erhielt er dafür den Nobelpreis für Medizin.

Es werden folgende Blutgruppen unterschieden: A, B, AB und 0. Der Film geht im weiteren insbesondere auf die typische "Verklumpungsreaktion" ein, die bei Mischung bestimmter Blutgruppen auftritt.

Der Film spielt eine ganze Reihe von Mischungsbeispielen durch und verdeutlicht ausführlich die Funktion von Antigenen und Antikörpern.

Werden "nicht-kompatible" Blutgruppen miteinander vermischt, besteht die Gefahr der Blutverklumpung, die den Körper stark schädigen kann.

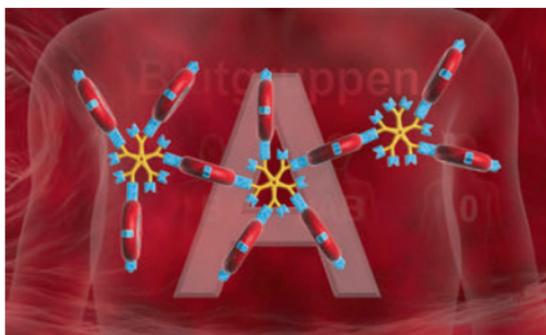


Abbildung 19: Antikörper verklumpen Blutzellen

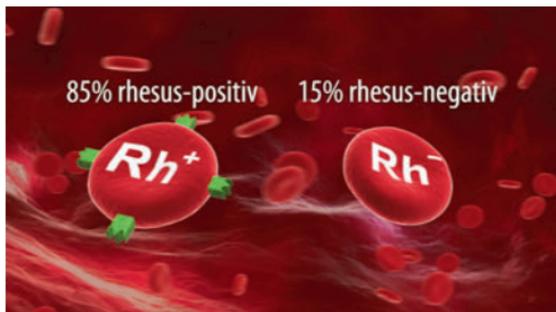


Abbildung 20: Rhesusfaktor, Rh^+ und Rh^-

Im nächsten Filmabschnitt wird der **Rhesusfaktor** vorgestellt, der Blutzellen ebenfalls typisiert und zu Unverträglichkeiten führen kann.

Der Rhesusfaktor wird dominant vererbt und ist im Blut von 85% aller Menschen zu finden.

Der Film weist darauf hin, dass ein rhesus-negativer Mensch zunächst keine Rhesus-Antikörper in seinem Blut hat (anders als z.B. ein Blutgruppe-0-Mensch, der von Geburt an Antikörper gegen Blutgruppe A und B in sich trägt).

Erst wenn er erstmalig mit rhesus-positivem Blut in Berührung kommt, bildet er Rhesus-Antikörper. Beispielhaft wird erläutert, wie das zum Problem werden kann: Als Beispiel dient eine rhesus-negative Mutter, die zweimal in Folge rhesus-positive Kinder austrägt.



Abbildung 21: Schwangerschaftsrisiko Rhesusfaktor, Teil 1



Abbildung 22: Schwangerschaftsrisiko Rhesusfaktor, Teil 2

Durch Blutkontakt mit dem ersten Kind können sich im Blut der Mutter Rhesus-Antikörper bilden, die dann eventuell in der zweiten Schwangerschaft das erneut rhesus-positive Kind im Mutterleib durch Blutverklumpung gefährden.

Zum Schluss geht der Film noch kurz auf die Vererbungslehre ein:

Man unterscheidet zwischen den drei Vererbungsmerkmalen A, B und 0 (nach Landsteiner), auch **Allele** genannt: A und B sind kodominante Allele, 0 ein rezessives Allel. Die möglichen **Genotyp**- und **Phänotyp-Varianten** werden in einer Tabelle übersichtlich dargestellt.

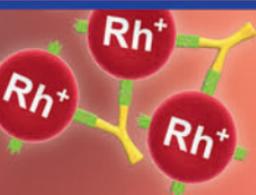
Blutgruppen				
Kernzellen	A	B	0	Geno-Phänotyp
A	A	AB	A	Phänotyp
	AA	AB	A0	Genotyp
B	AB	B	B	Phänotyp
	AB	BB	B0	Genotyp
0	A	B	0	Phänotyp
	A0	B0	00	Genotyp

Abbildung 23: Vererbung im A-B-0-Blutgruppensystem



GIDA Gesellschaft für Information
und Darstellung mbH
Feld 25
51519 Odenthal

Tel. +49-(0) 2174-7846-0
Fax +49-(0) 2174-7846-25
info@gida.de
www.gida.de

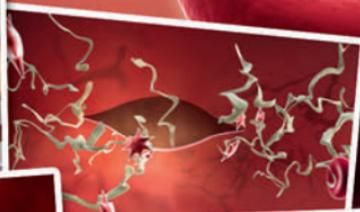


Klassen 5+6:
Blutbestandteile • Blutfunktionen

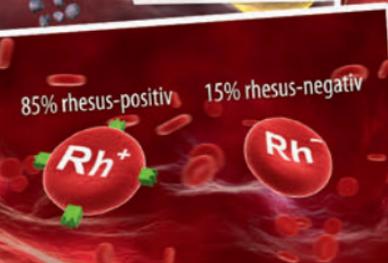
Klassen 7-9:
Blutbestandteile • Blutfunktionen I – Transport und Gasaustausch
Blutfunktionen II – Abwehr und Blutgerinnung • Blutgruppen



Proteine	u.a. Fibrinogen, Antikörper
Hormone	
Elektrolyte	
Nährstoffe	Glukose, Fettsäuren, Aminosäuren
Abfallstoffe	z.B. Harnstoff



Genotyp	A	B	0	Genotyp	Phänotyp
AA	AB	A		AA	Phänotyp
BB	B	B		BB	Phänotyp
AB	BB	B0		AB	Phänotyp
A	B	0		A	Phänotyp



GIDA-Medien sind ausschließlich für den Unterricht an
Schulen geeignet und bestimmt (§ 60a und § 60b UrhG).

BIO-DVD028 © 2012