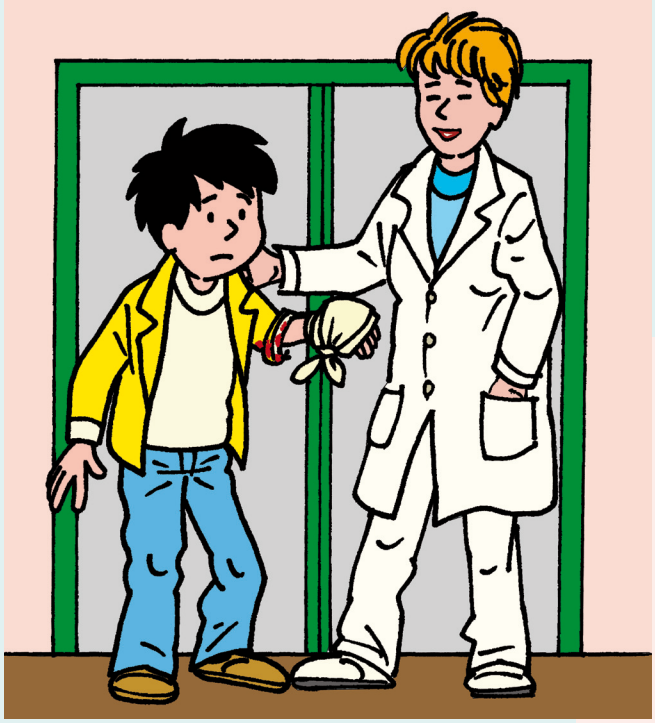
Blut ist Leben

Zusatz-Themenkreis: Blutspende



Allgemeine Informationen

Für welche Klassenstufen ist der Unterrichtsbaustein geeignet?	für die Klassenstufen 1 bis 4
Für welche Fächer ist der Unterrichtsbaustein geeignet?	• Deutsch • Sachkunde • Ethik • Kunst • Sport • fachübergreifender und fächerverbindender Unterricht
Welche allgemeinen Kompetenzen werden mithilfe des Unterrichtsbausteins vermittelt?	**Die Schülerinnen und Schüler ...** • können das Verhalten von anderen Personen nachvollziehen, Empathie empfinden • trainieren Kommunikations- und Lesefähigkeit • sprechen und trainieren aktives Zuhören • beurteilen und bewerten Informationen, Sachverhalte und Situationen beurteilen und bewerten • lernen faktenorientiert argumentieren • setzen Ideen kreativ um • lernen mit allen Sinnen • fördern motorische Geschicklichkeit und Kreativität • Konzentrationsfähigkeit trainieren • gehen mit Texten um und verstehen diese
Welche thematischen Kompetenzen werden mithilfe des Unterrichtsbausteins vermittelt?	**Die Schülerinnen und Schüler ...** • verstehen und beschreiben in Grundzügen das Herz-Kreislauf-System • wissen um die Existenz verschiedener Blutgruppen • beschreiben begründet die Notwendigkeit der Volumensubstitution bei bedrohlichen Blutungen • kennen die wichtigsten Bestandteile des Blutes und zählen sie auf • wissen um die Bedeutung der Blutspende

Benötigtes Material

Piktogramme

Übungsmaterial keines

Bilder / Folien	Motivationsfolie 17	Seite J 16
	Motivationsfolie 18	Seite J 17
Arbeitsblätter	Comic 9	Seite J 18
	Schülermerkblatt Kopiervorlage 23	Seite J 19
	Schülermerkblatt Kopiervorlage 24	Seite J 20
	Schülermerkblatt Kopiervorlage 25	Seite J 21
	Schülermerkblatt Kopiervorlage 26	Seite J 22
	Schülermerkblatt Kopiervorlage 27	Seite J 23
	Schülermerkblatt Kopiervorlage 28	Seite J 24

Mitspielende Figuren

Angelo Jonas Eva Abu Lena

Wissenswertes

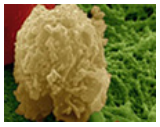
Fachlicher Hintergrund

Zusammengestellt aus Materialien des Blutspendedienstes des BRK und DRK.

Was ist Blut und wofür wird es benötigt?

Blut ist ein flüssiges Organ aus vielen lebenden Zellen und kleinsten Teilchen. Es transportiert unter anderem Sauerstoff und Nährstoffe, dient der Abwehr von Krankheitserregern und reguliert die Körpertemperatur. Bis zum heutigen Tag ist es trotz intensiver Forschung nicht gelungen, funktionsfähige Blutzellen künstlich zu entwickeln. Blut ist durch nichts zu ersetzen, es bedeutet Leben.
Schon der griechische Arzt Hippokrates beobachtete im 4. Jh. v. Chr., dass sich Blut, wenn man es im Messkolben stehen lässt, durch Senkung in drei Schichten trennt: Die unterste und schwerste Schicht macht etwa 45 Prozent des Gesamtvolumens aus. Sie enthält die roten Blutkörperchen, die auch Erythrozyten genannt werden. Darauf folgt eine dünne Mittelschicht, die aus den weißen Blutzellen (Leukozyten) sowie den Blutplättchen (Thrombozyten) besteht. Die klar wässrige, blassgelbe Oberschicht, das sogenannte Blutplasma, bildet den dritten Teil.

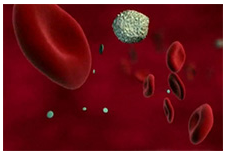
Rote Blutzellen (rote Blutkörperchen oder Erythrozyten) enthalten den roten Blutfarbstoff Hämoglobin, mit dessen Hilfe sie Sauerstoff von der Lunge zu allen Körpergeweben transportieren. Der Sauerstoff wird im Körpergewebe zur Energiegewinnung gebraucht. Dabei entsteht Kohlendioxid als Abfallprodukt, welches von den roten Blutkörperchen wieder zurück zur Lunge transportiert und abgeatmet wird.



Die **weißen Blutkörperchen** haben als ein Teil unseres Immunsystems die Aufgabe, fremdes Gewebe und Krankheitserreger zu erkennen und zu beseitigen.

Blutplättchen (Thrombozyten) sind dafür zuständig, eine entstandene Blutung zu stoppen und spielen somit eine bedeutende Rolle bei der Blutgerinnung. Das **Blutplasma**, das mehr als die Hälfte des Blutvolumens ausmacht, besteht zu über 90 Prozent aus Wasser. Darin gelöst sind eine Vielzahl weiterer Substanzen, wie zum Beispiel Salze, Eiweißstoffe, Hormone, Fette, Zucker, Mineralstoffe und Vitamine, die allesamt lebenswichtig sind. Albumin ist das mengenmäßig wichtigste Protein (Eiweißverbindung) im Blutplasma. Seine beiden Hauptaufgaben sind der Transport verschiedenster Stoffe und die Aufrechterhaltung des Blutvolumens durch Binden von Wassermolekülen. Im Zusammenwirken mit den weißen Blutkörperchen sind Immunglobuline (spezielle Art von Proteinen) unersetzlich für eine funktionierende Abwehr von Krankheitserregern.
Gerinnungsfaktoren (ebenfalls Eiweißverbindungen) des Blutplasmas sind ebenso wie die Blutplättchen notwendig, um Blutungen zu stillen. Albumin, Immunglobuline und Gerinnungsfaktoren können heute aus Blutplasma durch chemische und physikalische Trennmethoden isoliert wer den. Sie stehen dann als stabile und dauerhaft lagerbare Blutbestandteile zur Verfügung.

Aufgaben des Blutes



Blut besteht aus vielen lebenden Zellen und kleinen Teilchen. Jedes dieser Teilchen hat eine ganz besondere lebensnotwendige Funktion, nichts ist überflüssig. So sind die roten Blutzellen (Erythrozyten) für den Transport von Sauerstoff zuständig. Das Blutkreislaufsystem sorgt dafür dass der Sauerstoff dahin kommt, wo

er gebraucht wird: in das Gehirn, die Muskulatur und alle anderen Organe. Blut versorgt den Körper auch mit notwendigen Aufbaustoffen, Energieträgern, Mineralien, Hormonen, Enzymen und Vitaminen.
Das Blut schützt uns darüber hinaus vor Infektionen und Krankheiten, indem seine Zellen in den Körper eingedrungene Viren, Bakterien oder sonstige Fremdstoffe erkennt und unschädlich macht. Dafür sind die weißen Blutzellen (Leukozyten) verantwortlich.
Auch die Blutung kann das Blut selber regeln: Die in ihm enthaltenen Blutplättchen (Thrombozyten) bilden zusammen mit speziellen Eiweißmolekülen (Gerinnungsfaktoren) die Blutgerinnungsstoffe, damit wir nicht bei einer einfachen Verletzung schon verbluten.

Und schließlich ist das Blut auch noch für den Wärmetransport innerhalb des Körpers verantwortlich. Diese vielfältigen Aufgaben können von keinem anderen Organ, erst recht von keinem Medikament übernommen werden. Das menschliche Blut ist ein ebenso einzigartiges Organ wie eine Leber, der Magen oder die Lunge. Trotz aller wissenschaftlicher Fortschritte kann Blut nicht künstlich hergestellt werden.

Überlegung:
Jeder Tropfen einer Blutkonserve, der einem Patienten transfundiert wird, muss vorher von einem Menschen gespendet worden sein. Deshalb ist Blutspenden so wichtig!

Blutgruppen

Kennen Sie Ihre Blutgruppe? Wissen Sie, wie häufig oder selten diese ist? Menschen unterscheiden sich in der Zusammensetzung ihrer Blutmerkmale sehr. Neben den Blutgruppen A, B, 0 und AB unterscheidet man noch den Rhesusfaktor D: Rh (D) pos. oder Rh (D) neg. und weitere Rhesus-Untergruppen sowie den Kellfaktor.
Bei einer Blutübertragung ist es wichtig, welche Blutgruppe der Patient hat und welche sich damit verträgt. 0 Rh neg. wird von Menschen mit allen Blutgruppen vertragen. Daher werden Blutspender mit 0 Rh neg. besonders dringend gebraucht. Auch 0 Rh pos., A Rh neg. und A Rh pos. sind häufig benötigte Blutgruppen.
Blutspenden der Blutgruppen B und AB werden auch gebraucht, allerdings nicht so häufig wie die der Blutgruppen 0 oder A.

Merkmale der einzelnen Blutgruppen

Das AB0-Blutgruppensystem teilt die Menschen nach den verschiedenen Antigen-Merkmalen der roten Blutkörperchen in Blutgruppen ein: A bedeutet, dass das Antigen A vorhanden ist, das Antikörper gegen die Blutkörperchenoberfläche der Gruppe B produziert. Menschen der Blutgruppe B besitzen das Antigen B und somit Antikörper gegen die Blutgruppe A. Bei der Blutgruppe 0 sind keine Antigene aber die Antkörper A und B vorhanden, Menschen der Blutgruppe AB besitzen beide Antigene A und B, jedoch keine Antikörper.

Blutgruppe	Antigen	A
A	A	
B	B	
AB	A und B	

Beim Rhesus-System wird unterschieden zwischen dem Vorhandensein (Rhesus-positiv) und dem Fehlen des Rhesus-Merkmals (Rhesus-negativ). Ist jemand Rhesus-positiv, bedeutet das, dass das Rhesus-Antigen auf den roten Blutkörperchen vorhanden ist, bei Rhesus-negativen Menschen fehlt das Antigen. In der Vererbungsforschung bezeichnet man die Gene, die die Bildung des Rhesus-Antigens bewirken als D-Gene. Zudem existieren die d-Gene, bei denen kein Rhesus-Antigen gebildet werden kann.

Blutbestandteile

Was ist Blut eigentlich?
Blut gehört zum Wertvollsten, das Menschen zu geben in der Lage sind. Es ist bis heute noch nicht gelungen, einen dem Blut ebenbürtigen Ersatz, eine Art künstliches Blut, zu schaffen. Blut ist ein Organ, das aus vielen lebenden Zellen und vielen kleinen Teilchen besteht. Jede Zelle und jedes Teilchen hat für sich eine notwendige Funktion, wie zum Beispiel den Transport von Sauerstoff und Nährstoffen, die Abwehr von Krankheitserregern, die Blutstillung und den Wärmetransport innerhalb des Körpers.
Das lebenswichtige Blut mit seinen vielfältigen Funktionen kann nur der Körper selbst bilden. Es ist deshalb durch nichts zu ersetzen. Deswegen ist es so wichtig, dass es Menschen gibt, die ihr Blut für Kranke und Verletzte spenden. Der Blutkreislauf und die verschiedenen Bestandteile von Blut werden nun kurz erklärt:

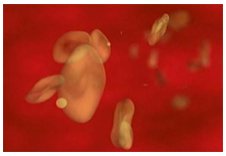
Blutkreislauf

Das Blutkreislaufsystem versorgt alle Organe unseres Körpers mit den benötigten Aufbaustoffen, Sauerstoff, Energieträgern, Mineralien, Hormonen, Enzymen, Vitaminen usw. Das Blut schützt uns vor Infektionen und Krankheiten, indem es in den Körper eingedrungene Viren, Bakterien oder sonstige Fremdstoffe erkennt und unschädlich macht. Diese vielfältigen Aufgaben werden einerseits durch die Zellen im Blut und andererseits durch im Blutplasma gelöste Stoffe erfüllt.

Blutzellen

Schon Hippokrates beobachtete im 4. Jh. v. Chr., dass sich Blut, wenn man es im Messkolben stehen lässt, durch Senkung in drei Schichten trennt: Die unterste und schwerste Schicht macht etwa 45 Prozent des Gesamtvolumens aus. Sie enthält die roten Blutkörperchen, die auch Erythrozyten genannt werden. Darauf folgt eine dünne Mittelschicht, die aus den weißen Blutzellen (Leukozyten) und den Blutplättchen (Thrombozyten) besteht und zu guter Letzt die klare wässrige, blassgelbe Oberschicht, das so genannte Blutplasma. Rote Blutzellen (rote Blutkörperchen oder Erythrozyten, die dem Blut die rote Farbe geben) enthalten den roten Blutfarbstoff Hämoglobin, mit dessen Hilfe sie Sauerstoff von der Lunge zu allen Körpergeweben (z. B. den Muskeln oder den Organen) transportieren. Der Sauerstoff wird in den Körpergeweben zur Energiegewinnung verbraucht. Dabei entsteht Kohlendioxid als Abfallprodukt, welches von den roten Blutkörperchen wieder zurück zur Lunge transportiert und abgeatmet wird. Die weiße Blutkörperchen haben als ein Teil unseres Immunsystems die Aufgabe, fremdes Gewebe und Krankheitserreger zu erkennen und zu beseitigen. Blutplättchen (Thrombozyten) sind dafür zuständig, eine entstandene Blutung zu stoppen und spielen eine bedeutende Rolle bei der Blutgerinnung. Wenn eine Verletzung an Blutgefäßen entsteht, verschließen die Blutplättchen dieses Blutgefäß und verhindern damit einen größeren Blutverlust.

Blutplasma



Das Blutplasma, das mehr als die Hälfte des Blutvolumens ausmacht, besteht zu über 90 Prozent aus Wasser. Darin gelöst sind eine Vielzahl weiterer Substanzen wie z. B. Salze, Eiweißstoffe, Hormone, Fette, Zucker, Mineralstoffe und Vitamine, die allesamt lebenswichtige Aufgaben haben. Albumin ist das mengenmäßig wichtigste Protein (Eiweißverbindung) im Blutplasma. Seine beiden Hauptaufgaben sind der Transport verschiedenster Stoffe und die Aufrechterhaltung des Blutvolumens durch Binden von Wassermolekülen.
Im Zusammenwirken mit den weißen Blutkörperchen sind Immunglobuline unersetzlich für eine funktionierende Abwehr von Krankheitserregern. Gerinnungsfaktoren (ebenfalls Eiweißverbindungen) des Blutplasmas sind ebenso wie die Blutplättchen notwendig, um Blutungen zu stillen. Albumin, Immunglobuline und Gerinnungsfaktoren können heute aus Blutplasma durch chemische und physikalische Trennmethoden isoliert werden. Sie stehen als stabile und lang lagerbare Blutbestandteile zur Verfügung.

Blutpräparate - das wird aus Ihrer Blutspende

Eine Blutspende kann oft mehreren Patienten helfen

Die sogenannte „Hämotherapie nach Maß“ bedeutet, dass jeder Patient nur diejenigen Blutbestandteile erhält, die er aufgrund seines Zustandes bzw. seiner Erkrankung dringend benötigt. Vollblut wird nur noch in Ausnahmefällen übertragen. Mit den Präparaten aus einer einzigen Spende kann so mehreren Menschen geholfen werden. Das bei einer Vollblutspende entnommene Blut wird in seine verschiedenen Komponenten aufgetrennt.

Zur Auftrennung dieser Blutspende wird die Konserve zunächst zentrifugiert und danach separiert. Dabei erhält man etwa je zur Hälfte Plasma, den flüssigen Teil des Blutes und die Blutzellen, die sich im unteren Teil des Beutels absetzten, sowie Blutplättchen (Thrombozyten). Dadurch können diese Präparate für mehrere Patienten und dem Bedarf entsprechend sehr zielgerichtet eingesetzt werden.

Informationen für Erstspender / Einsteiger

Wer zum ersten Mal Blut spendet oder sich noch nicht vollkommen sicher ist, der hat oft Fragen oder Bedenken.

Wie funktioniert das Blutspenden?

Was passiert dabei eigentlich mit mir?

Kann mir das Blutspenden gesundheitlich schaden?

Es besteht keine Ansteckungsgefahr und es schadet nicht der Gesundheit, sondern fördert sie eher. Vor allem aber: Eine Blutspende kann für einen anderen Menschen überlebenswichtig sein!

Die Blutspende selbst dauert nur wenige Minuten, mit der Aufnahme der Spenderdaten, der Registrierung, der ärztlichen Untersuchung und der Erholungsphase nach der Spende muss mit einem gesamten Zeitaufwand von etwa einer Stunde gerechnet werden.

Voraussetzung für das Blutspenden ist, dass der Spender sich gesund fühlt. Zum ersten Mal darf zwischen dem 18. und dem 60. Geburtstag Blut gespendet. Nach der Spende wird noch ausgeruht, dazu viel getrunken – alkoholfrei – und etwas gegessen. Die Spender werden kostenlos verpflegt – und bekommen noch ein kleines Geschenk als Dankeschön.

Das Blut wird nach der Entnahme in unseren Labors untersucht. Sollten dabei auffällige Befunde auftreten, die ein Hinweis auf Krankheiten sein können, werden die Spender umgehend darüber informiert.

Nach etwa drei Wochen erhalten die Spender dann noch ihren Unfallhilfe- und Blutspender-Ausweis. In diesem Ausweis sind alle wichtigen Angaben zur Person hinterlegt – er sollte also immer bei sich getragen werden.

Die Blutspende beim BRK

Die Blutspende ist ein unschätzbarer Dienst, mit dem Spenderinnen und Spender schwerstkranken Patienten zur Gesundung verhelfen oder Leben ermöglichen. Blutspender erbringen freiwillig eine wichtige Leistung für die Gemeinschaft, für die es zurzeit keinen künstlich hergestellten Ersatz gibt.

Die unentgeltliche Blutspende beim Roten Kreuz sichert seit 1953 die Versorgung der Patienten, die auf Transfusionen von Blutpräparaten angewiesen sind.

Täglich ist der Blutspendedienst des Bayerischen Roten Kreuzes darauf angewiesen, dass sich 2.000 Menschen freiwillig in den Dienst dieser Sache stellen.

Die Sorge um das Wohl der Spenderinnen und Spender gehört deshalb ebenso zu den Aufgaben des BRK-Blutspendedienstes wie der Schutz der Empfänger von Blutpräparaten vor Infektionen und anderen Nachteilen, die mit der Transfusion von Blut verbunden sein können.

Die Blutspende - eine der größten Bürgerinitiativen

Millionen Bundesbürger spenden jedes Jahr freiwillig und unentgeltlich – zum Teil mehrfach – Blut beim Roten Kreuz. Sie sind das wichtigste Glied in der Kette der Blutversorgung. Ehrenamtliche Helferinnen und Helfer, organisiert in den Kreis- und Ortsvereinen des BRK, leisten eine wichtige Arbeit bei der Planung, Organisation und Durchführung

der örtlichen Blutspendetermine. Unterstützt wird der Blutspendedienst durch die Bereitstellung von Räumlichkeiten und Organisationshilfen durch Betriebe, Schulen, Verwaltungen sowie kostenlose Spendenaufrufe in den Medien. Ohne dieses ehrenamtliche Engagement weiter Kreise der Gesellschaft, wäre die Blutversorgung in Bayern in der bekannten Art und Weise, Menge und Qualität nicht realisierbar.

Freiwillig und unentgeltlich

Der Blutspendedienst des Bayerischen Roten Kreuzes folgt den Prinzipien des „ethischen Kodex“, der u.a. die Freiwilligkeit und Unentgeltlichkeit der Blutspende vorsieht. Blut wird beim Roten Kreuz von Personen gespendet, die durch ihre Spende Nächstenliebe praktizieren. Die Spenderinnen und Spender stellen ihr Blut freiwillig und unentgeltlich zur Verfügung, und helfen damit Patienten, die dringend auf Blut- bzw. Blutbestandteilpräparate angewiesen sind. Das Rote Kreuz unterstützt weltweit das ethisch-moralische Prinzip der unentgeltlichen Blutspende, da mit Blut als einem menschlichen Organ keine finanziellen Gewinne gemacht werden dürfen. Blut darf nicht zur Handelsware werden!

Wer darf Blut spenden?

Ein Blutspender

- muss mindestens 18 Jahre alt sein
- muss ein Mindestgewicht von 50 kg haben
- sollte sich gesund fühlen
- sollte einen stabilen Blutdruck haben
- sollte vor der Spende unbedingt ausreichend essen und trinken
- darf innerhalb der letzten 12 Stunden keinen Alkohol getrunken haben

Daneben gelten noch eine Reihe weiterer Voraussetzungen, die sich ganz leicht anhand des Spende-Checks (www.blutspendedienst.com/blutspende/services/spende-check) überprüfen lassen.

Wofür werden Blutspenden benötigt?

Überlegung:
Blut gehört zum Wertvollsten, das Menschen zu geben in der Lage sind.

Es ist bis heute noch nicht gelungen, einen dem Blut ebenbürtigen Ersatz, eine Art künstliches Blut, zu schaffen. Jede Zelle und jedes Teilchen hat im Blut – für sich – eine notwendige Funktion, wie zum Beispiel den Transport von Sauerstoff und Nährstoffen, die Abwehr von Krankheitserregern, die Blutstillung und den Wärmetransport innerhalb des Körpers. Das lebenswichtige Blut mit seinen vielfältigen Funktionen kann nur der Körper selbst bilden. Es ist durch nichts zu ersetzen. Das macht es so auch wichtig, dass es Menschen gibt, die ihr Blut für Kranke und Verletzte spenden.

Auch das perfekteste medizinische Versorgungssystem ist bei schweren Verletzungen und lebensbedrohlichen Krankheiten ohne Blut nicht funktionsfähig. So erstaunlich es klingt: Der immer weiter steigende Bedarf an Blut ist in erster Linie eine Folge des medizinischen Fortschritts. Viele Operationen, Transplantationen und die Behandlung von Patienten mit bösartigen Tumoren sind nur dank moderner Transfusionsmedizin möglich geworden.
Statistisch gesehen wird das meiste Blut inzwischen zur Behandlung von Krebspatienten benötigt. Es folgen Erkrankungen des Herzens, Magen- und Darmkrankheiten, Sport- und Verkehrsunfälle. Bei schweren Unfällen kann es vorkommen, dass wegen bestimmter innerer Verletzungen mindestens zehn Blutkonserven pro Unfallopfer bereitstehen müssen. Auch Sie könnten eines Tages zu denjenigen gehören, die auf Blutspenden angewiesen sind! In Bayern reichen 2.000 Blutspenden gerade für einen Tag! Und in der Urlaubszeit, zum Beispiel in den Sommerferien, sinkt obendrein die Zahl der Spender. Da kann es trotz eingeplanter Sicherheitsreserven zu gefährlichen Engpässen in der Blutversorgung kommen.
Der Bedarf an Spenderblut steigt ständig – jeder Mensch kann in die Situation kommen, Spender-

blut zu benötigen. Ein großer Teil der Bundesbürger ist sogar mindestens einmal im Leben auf das Blut anderer angewiesen. Durch den Ausbau des Rettungswesens steigen die Chancen, bei einem schweren Unfall zu überleben. Dazu gehört aber auch, dass immer genug Blutkonserven zur Verfügung stehen – und die müssen zuvor von jemandem gespendet worden sein!

Das Ziel des Blutspendedienstes ist die Verwendung einer jeden Blutspende für Kranke und Verletzte!

Dem Blutspendedienst des Bayerischen Roten Kreuzes ist es ein besonderes Anliegen, von den Blutspendern nur dann Blut abzunehmen, wenn es auch tatsächlich für Kranke und Verletzte benötigt wird. Nicht benötigte Blutspenden verfallen nach 42 Tagen.

Was passiert mit dem Blut nach der Blutspende?

Für die Verarbeitung von Vollblutspenden bleibt nicht viel Zeit: Innerhalb von maximal 24 Stunden nach der Entnahme muss das kostbare Blut filtriert und aufgetrennt sein. Dann sind die dabei gewonnenen roten Blutkörperchen (Erythrozyten) bei + 4 °C zu lagern.

Beim Blutspendedienst des Bayerischen Roten Kreuzes erfolgt die Verarbeitung der Blutspenden im Produktions- und Logistikzentrum im unterfränkischen Wiesentheid. Dorthin werden nach Ende der Spendetermine alle Blutspenden aus ganz Bayern gebracht.

Am Anfang steht die Filtration

Die Verarbeitung beginnt mit der Filtration. Hier werden die weißen Blutkörperchen, die Leukozyten, herausgefiltert. Sie würden den Empfänger nur unnötig belasten. In Wiesentheid geschieht dies mit Hilfe einer modernen Förderanlage. Innerhalb von längstens 45 Minuten läuft das Blut der Vollblutspende durch den Filter. Knapp 450 Spenden werden hier pro Stunde bearbeitet. Um die zügige Verarbeitung sicherzustellen, fangen die ersten BSD-Mitarbeiter schon um 3.00 Uhr nachts an zu arbeiten.

Trennung mit 18 Zentrifugen

Für eine Transfusion werden heute Erythrozyten (rote Blutkörperchen) verwendet. Um diese zu gewinnen, muss jede Blutkonserve zentrifugiert werden. 18 Zentrifugen sind dabei in Betrieb. Durch die Zentrifugation lagern sich die Erythrozyten unten im Blutbeutel ab, während sich oben das Plasma sammelt.

Mit halbautomatischen Trennmaschinen wird das Plasma dann in einen anderen Beutel überführt. Die Blutkonserven mit den Erythrozyten sind 42 Tage haltbar. Damit das so ist, wird den Zellen eine Nährlösung zugeführt. Nach der Trennung werden die roten Blutzellen bei 4 °C gelagert. Eine Nacht lang müssen die Laborbefunde abgewartet werden, denn erst wenn alle erforderlichen Laboruntersuchungen abgeschlossen sind und keine krankhaften Befunde erhoben wurden, darf die Konserve für einen Patienten verwendet werden.

Plasma zur Transfusion und für Arzneimittel

Wenn Plasma innerhalb von sechs bis maximal 18 Stunden nach der Entnahme tiefgefroren wird, kann es ebenfalls für Transfusionen verwendet werden. Nicht unmittelbar für Transfusionen benötigtes Plasma kann zur Herstellung von anderen dringend benötigten Arzneimitteln, zum Beispiel Gerinnungsfaktorkonzentrate und Immunglobulinpräparate, verwendet werden.

Methodisch-didaktischer Kommentar

Ziel Methode	**Kennenlernen der bedrohlichen Blutung** Gruppenarbeit, Unterrichtsgespräch
Dauer in Min	45 Minuten - 90 Minuten
Material	• Piktogramme • Kompressen entsprechend der Schülerzahl + 2 zur Demonstration • Dreiecktücher entsprechend der Schülerzahl • ungeöffnete Verbandpäckchen entsprechend der Schülerzahl • 1 - 2 Decken • Comic (J18) • 2 Motivationsfolien (J16 und J17) • Schülermerkblätter (J19 bis J24))
Vorbereitung	• Kopieren und ggfs. laminieren der Piktogramme • Kopieren der Schülermerkblätter oder bestellen des Schülerhefts
Durchführung	• Einstieg in das Thema mittels einer der drei Möglichkeiten: Einführungsgeschichte, Einführungscomic oder Motivationsbilder. • Die Schüler/Gruppenmitglieder analysieren die Unfallsituation und suchen nach Möglichkeiten der Unfallverhütung. Die gefundenen Möglichkeiten werden verbalisiert und ggfs. visualisiert. Analogschlüsse verknüpfen mit den bekannten Schulregeln. • Anschließend stellen die Schüler/Gruppenmitglieder Vermutungen zu den Unfallfolgen an, die die Lehrkraft/Gruppenleitung auf den enormen Blutverlust und die Gefahr eines Volumenmangelschocks eingrenzt. • Die Schüler/Gruppenmitgliedererzählen kurz, welche Erfahrungen sie im Zusammenhang mit der Blutspende schon gemacht haben. • Im Unterrichtsgespräch werden grundlegende Informationen zu den Bestandteilen des Blutes, zum Blutkreislauf und zur Blutspende besprochen. • Anschließend wiederholen die Schüler/Gruppenmitglieder die praktische Übung zum Anlegen eines Druckverbandes.

Auswertung	Die Auswertung erfolgt durch Beobachtung des Übungsverlaufes (Trösten, Sprechen mit dem Betroffenen, Beachtung der Ge- und Verbote, Umgang mit dem Verbandmaterial ...) Im Anschluss an das Üben sollte es folgendermaßen durch den Lehrer ausgewertet werden: • Befragung der Helfer: „Wie habt ihr euch gefühlt – souverän, hilflos, überfordert,…?“ • Befragung der „Betroffenen“: „Wie war die Hilfeleistung, wie hast du dich als Betroffener gefühlt?“ • Befragung des Publikums: „Möchte das „Publikum“ noch etwas sagen?“ HINWEIS: Eine Bloßstellung der Helfer muss vermieden werden! Evtl. Kritiken sind konstruktiv zu äußern, so dass kein Frust bei den Helfern entsteht!

Unterrichtsmodell
Blut ist Leben

Arbeitsstufe Kompetenz	Unterrichtsverlauf	Arbeitsmittel/ Medien
Einstieg	Situation: Angelo war in die Vitrine gekracht und musste mit einer stark blutenden Wunde ins Krankenhaus. Jetzt ist er zurück und berichtet von seinen Erlebnissen.	Vorlesegeschichte Comic Motivationsbilder
Erarbeitung 1	**Was wurde im Krankenhaus gemacht?** *Angelo erzählt, dass ein Arzt die Wunde genäht hat. Außerdem hat ihm dieser erzählt, wie wichtig und richtig das Handeln der Juniorhelfer war.* **Warum muss bei einer bedrohlichen Blutung so schnell gehandelt werden?** *Durch den massiven Blutverlust, kann es zum so genannten Volumenmangelschock kommen.* *Das bedeutet, dass sich zu wenig Blut im Kreislauf des Körpers befindet und kann im schlimmsten Fall tödlich sein.* **Wie kannst du helfen**? *Bei einer bedrohlichen Blutung schnell und besonnen handeln (vgl. TK 8).* *Durch Deine Blutspende (Alter!).* *Durch Unterstützung der Bluspende (bspw. durch ehrenamtliches Engagement oder Spenden).*	Motivationsbild 2 Merkblatt Piktogramme
Erarbeitung 2	**Die Bestandteile des Blutes:** *rote Blutkörperchen (Gastransport)* *weiße Blutkörperchen (Abwehrsystem)* *Blutplättchen (Gerinnung)* *Blutplasma (Flüssigkeit mit Nährstoffen, Hormonen, Abfallstoffen, etc.)* **der Blutkreislauf:** **die Blutgruppen:** **die Blutspende:**	Merkblätter J20 - J25

Wiederholung des Druckverbands:	a) Die Schüler üben nochmal den Druckverband • Betroffenen ansprechen und trösten. • Betroffenen hinlegen (lassen). • Den Arm an der Hand oberhalb der Wunde hochhalten (oder durch den Betroffenen hochhalten lassen). • Ein zweiter Helfer holt Material für einen Druckverband und Schutzhandschuhe. • Der zweite Helfer legt einen Druckverband mit der Dreiecktuchkrawatte an. • Ein Dreiecktuch zur Krawatte falten. • Sterile Wundauflage und Druckpolster auf die Wunde auflegen und mit der Krawatte unter Druck fixieren. • Das Kind mit erhöhten Beinen lagern, evtl. zudecken (Schocklagerung). • Notruf.	entsprechendes EH-Material (Kompresse, Dreiecktuch, Verbandpäckchen)
Übung	alle Schüler üben	
Reflexion **das eigene Helferverhalten überdenken**	Befragung der Helfer: **Wie habt ihr euch gefühlt?** *souverän, hilflos, überfordert,…* Befragung der „Betroffenen“: **Wie war die Hilfeleistung, wie hast du dich als Betroffener gefühlt?** Befragung des Publikums: **Möchte das „Publikum“ noch etwas sagen?**	

Hinweis
Weiteres Unterrichtsmaterial, das ergänzend, aufbauend oder alternativ verwendet werden kann, steht digital zur Verfügung.
Bei Bedarf könnte z.B. die Unfallverhütung vor die Hilfeleistung gestellt werden.

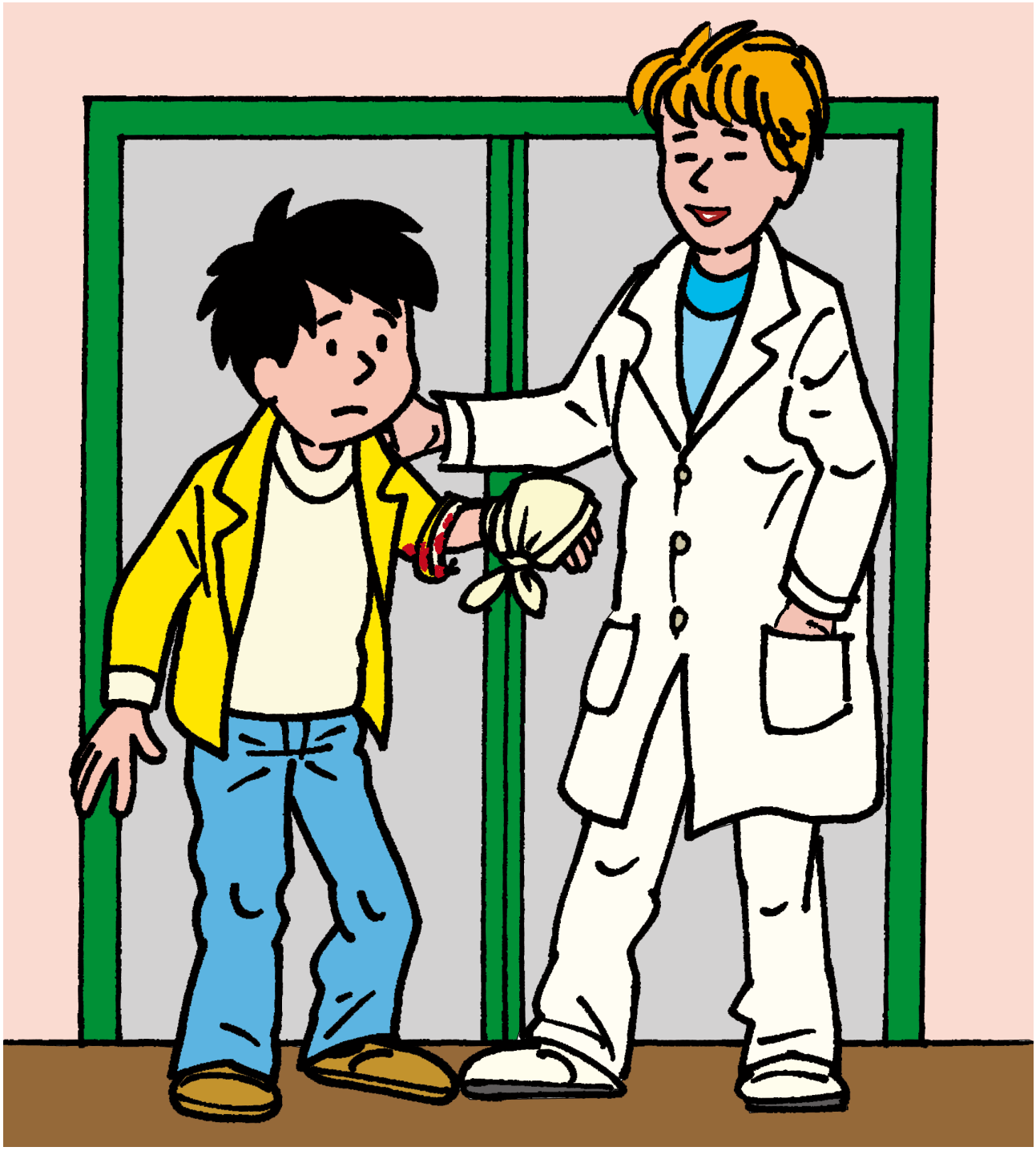
Raum für Notizen

Blut ist Leben

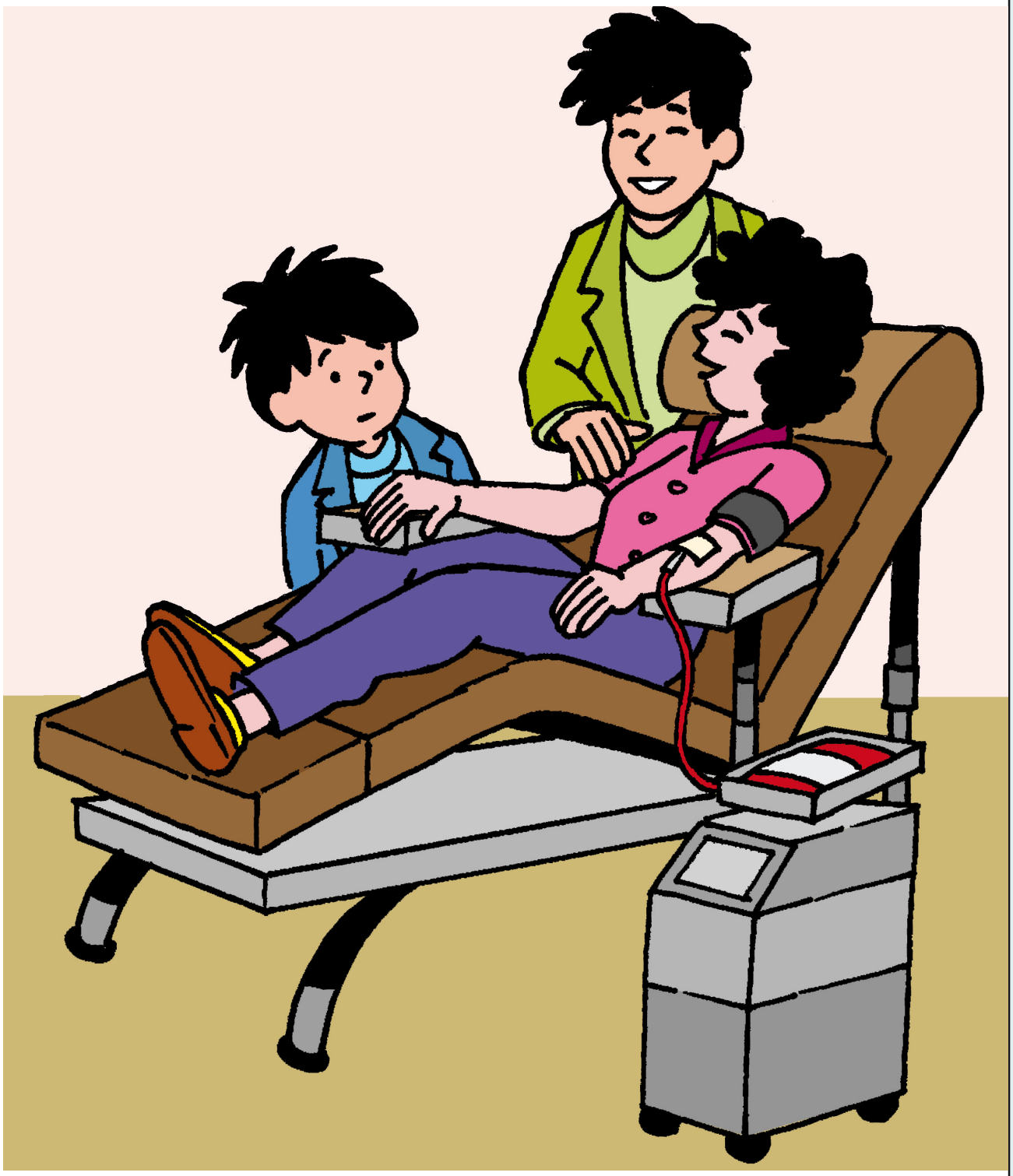
(Geschichte zur Einstimmung)

Am nächsten Morgen kommt Angelo mit einem Verband um den Arm wieder zur Schule. Während ihn die Freunde mit Fragen bestürmen, schleicht Christoph recht bedrückt herbei.
Zum Glück ist Angelo gar nicht sauer, dass Christoph an dem Unfall Schuld war. Immer wieder erzählt er, wie die Wunde im Krankenhaus genäht wurde.
Ein junger Arzt hatte ihn sorgsam betreut und ihm die Behandlung Schritt für Schritt erklärt. So hatte er auch erfahren, dass er großes Glück gehabt hatte. Das schnelle Handeln der Juniorhelfer hatte weitere Schäden verhindert.
Hätte Angelo mehr Blut verloren, wäre er in Lebensgefahr geraten.
Aufmerksam hört auch die Lehrkraft zu und ändert dann das Tagesthema. Heute steht nun das Blut im Mittelpunkt.

Blut ist Leben



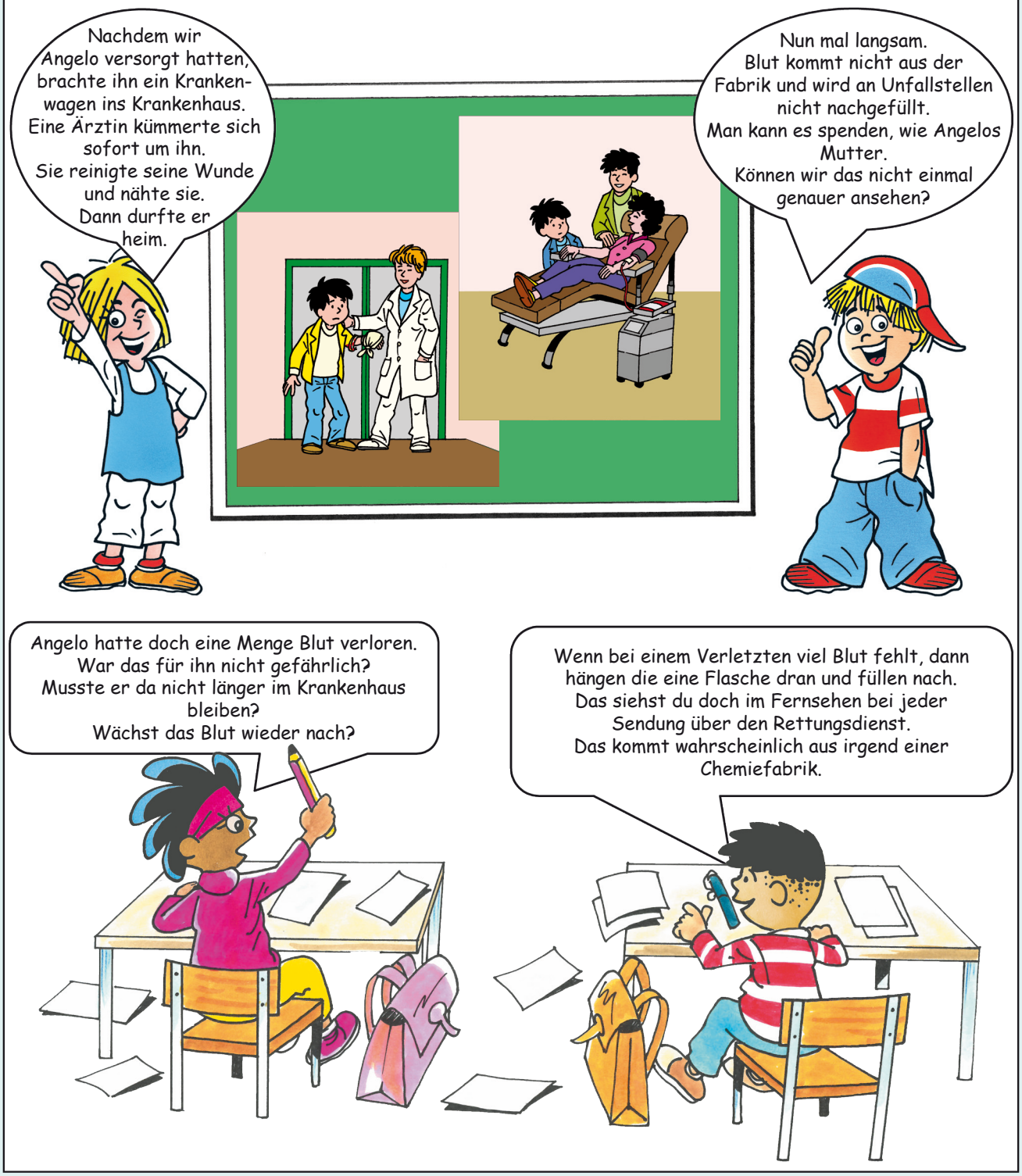
Blut ist Leben



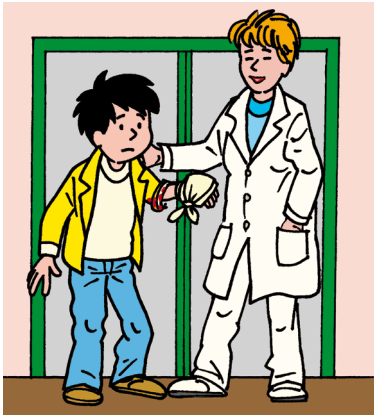
Name

Juniorhelfer
Bayerisches Rotes Kreuz

Blut ist Leben



Name



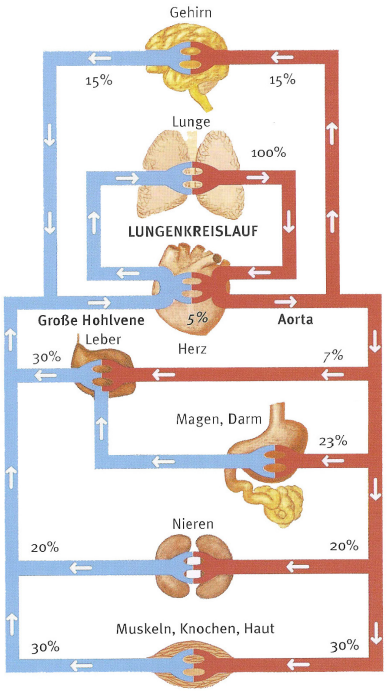
Blut ist Leben

Angelo erzählt von der Behandlung im Krankenhaus.
Alle Kinder haben viele Fragen rund um das Thema Blut.

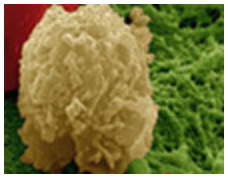
Zusammen mit der Lehrkraft tragen sie das vorhandene Wissen zusammen und ergänzen es.

Blut besteht aus verschiedenen Teilen:

- Die **roten Blutkörperchen** sind sehr zahlreich.
  In einem Kubikmillimeter Blut (das ist ungefähr so viel wie ein einfacher Stecknadelkopf) befinden sich 4 - 5 Millionen rote Blutkörperchen. Sie sehen aus wie ein doppelseitiger Suppenteller mit breitem Rand. Sie enthalten einen Farbstoff, das Hämoglobin, das dem Blut seine Farbe gibt.
  Sie bringen den Sauerstoff aus der Lunge zu den Organen.
  Jeder Mensch und jedes Tier atmet.
  Bei jedem Atemzug kommt Luft in die Lunge. Luft besteht aus verschiedenen Gasen, wichtig für den Menschen ist vor allem der Sauerstoff. Bei jedem Atemzug strömt ganz viel Sauerstoff in die Lungen. Und genau dort holt sich das Blut dann auch den frischen Sauerstoff ab, um diesen Sauerstoff zu allen Organen im Körper zu transportieren. Einige Organe benötigen besonders viel Sauerstoff, so zum Beispiel das Gehirn. Den Sauerstoff tragen die roten Blutkörperchen durch den Körper.
  Die roten Blutkörperchen transportieren zugleich Kohlenstoffdioxid von den Zellen zur Lunge. Dort wird es abgeatmet.



Name



- Die **weißen Blutkörperchen** dienen dem Körper zur Abwehr von Krankheiten. Sie sind sozusagen die Gesundheitspolizei des Körpers und somit ein wichtiger Bestandteil des Immunsystems.
  Etwa *6.000* bis *8.000* finden sich in einem Kubikmillimeter Blut. Sie sind mehr als doppelt so groß wie die roten Blutkörperchen und haben einen Zellkern. Außerdem können sie sich – ähnlich den einzelligen Lebewesen –fortbewegen.

- Die **Blutplättchen** verhindern, dass wir bei kleinen Verletzungen zu viel Blut verlieren.
  Verletzt man sich, so beginnt die Wunde nach kurzer Zeit zu bluten. Nach wenigen Minuten hört die Blutung wieder auf, weil sich die Blutgefäße um die Wunde zusammenziehen. In den nächsten *10* Minuten dickt das Blut ein und bildet einen Wundverschluss.
  Diese Kruste wird durch ie Blutplättchen gebildet, damit der Körper nicht zu viel Blut verliert, denn wenn man viel Blut verliert, kann das sehr gefährlich werden.

- Die verschiedenen Blutzellen werden im Knochenmark gebildet.

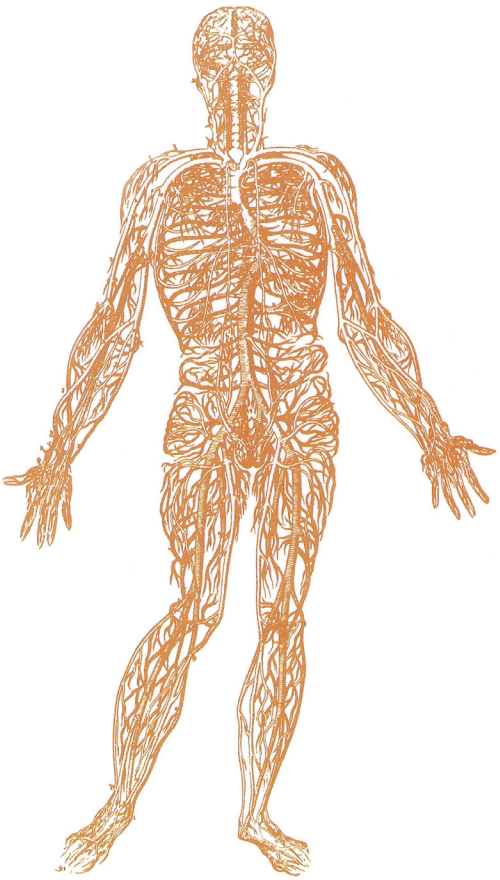
- Gut die Hälfte des Blutes ist **Blutplasma**, die Flüssigkeit, in der die Blutkörperchen und die Blutplättchen schwimmen. Nährstoffe wie Kohlenhydrate, Eiweiße und Fette werden, wie auch Hormone und Vitamine, zu den einzelnen Zellen transportiert. Auch die im Körper anfallenden Abfallstoffe werden darin wegtransportiert.

Ein Teil des Plasmas sind Nährstoffe, Hormone, Mineralien und mindestens *120* verschiedene Eiweißstoffe (Proteine), die z.B. zur Blutgerinnung und Abwehr von Infektionen lebenswichtig sind.
Aus einem Teil der der Proteine können lebensrettende Medikamente hergestellt werden, zum Beispiel Präparate aus Antikörpern: Sie werden bei einer chronischen Schwäche des Abwehrsystems und akuten Erkrankungen wie Hepatitis, Tollwut und Tetanus eingesetzt.
Gerinnungsfaktoren: Sie ermöglichen bei Bluterkranken zusammen mit den Blutplättchen die Blutstillung nach Verletzungen und dämmen den Blutverlust ein.
Fibrinkleber: Sie werden unter anderem bei der Behandlung innerer Verletzungen oder auch zum lokalen Wundverschluss benötigt.

Name

Blut ist Leben

Der Blutkreislauf ist eine Kette von Ereignissen, die immer wieder nacheinander passieren, es gibt keinen Anfangs- und Endpunkt.



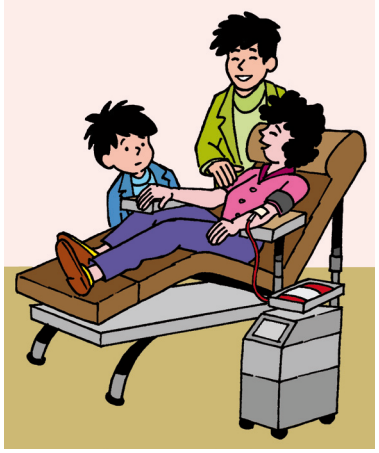
Das Herz ist etwa so groß wie die geballte Faust und schlägt ständig. Dieses Schlagen, das man auch von außen hören kann, ist das Geräusch der Pumpe. Denn das Herz ist eine Pumpe!
Das Blut erreicht das Herz und bekommt dort wieder den nötigen Schwung, um den weiten Weg durch den Körper zu schaffen. Das ist eine sehr anstrengende Arbeit, denn das Herz arbeitet immer, Tag und Nacht.
Das Blut wird vom Herzen aus durch den ganzen Körper gepumpt. Wenn es wieder beim Herzen angelangt ist, ist der ganze Sauerstoff weg, da er inzwischen zu den Organen gebracht wurde. Also muss das Herz dieses Blut erst wieder zur Lunge pumpen, damit es dort neuen Sauerstoff bekommt.
Dieser Kreislauf zwischen Herz und Lunge ist der Lungenkreislauf.
Direkt nach der Lunge kommt das Blut wieder zum Herzen, um sich neuen Schwung zu holen und durch den Körper zu fließen. Dies ist der Körperkreislauf.
Das Blut fließt in eigenen Bahnen durch den Körper, den Adern. Dieses Adersystem durchzieht den gesamten Körper, es verzweigt sich immer weiter bis in die kleinsten Adern, die Kapillaren genannt werden. Diese Kapillaren sind allerfeinste Blutgefäße mit hauchdünnen Wänden.
In diesen kleinsten Adern geschieht der Austausch: Das Sauerstoff im Blut wechselt in die Organe und die Abfallstoffe, die sich dort angesammelt haben, werden mit zurücktransportiert.

Das Blut kreist am Tag rund 1500 Mal durch den Körper! Ein erwachsener Mensch hat rund 4-6 Liter Blut in seinem Körper.
Der Blutkreislauf hat eine Ähnlichkeit mit einem Aquarium, in dem ständig Wasser gepumpt wird.

Name

Juniorhelfer
Bayerisches Rotes Kreuz

Blut ist Leben



Viele Menschen sind auf das Blut anderer angewiesen: Zum Beispiel, wenn sie bei einem Unfall viel Blut verloren haben oder sehr krank sind. Denn Blut kann nicht künstlich hergestellt werden, es muss immer von anderen Menschen gespendet werden.
Pro Tag werden in Bayern *2.300* Blutspenden benötigt.
Nicht jedes Blut ist gleich und kann an jeden anderen Menschen abgegeben werden.

Das Blut unterscheidet sich vor allem durch vier verschiedene Blutgruppen: Die heißen *0*, A, B und AB.

Blutgruppe	Antigen	Antikörper
A	A	B
B	B	A
AB	A und B	keine Antikörper
0	keine Antigene	A und B

A bedeutet, dass das Antigen A vorhanden ist, das Antikörper gegen die Blutkörperchenoberfläche der Gruppe B produziert.
Menschen der Blutgruppe B besitzen das Antigen B und somit Antikörper gegen die Blutgruppe A.
Bei der Blutgruppe 0 sind keine Antigene aber die Antikörper A und B vorhanden, Menschen der Blutgruppe AB besitzen beide Antigene A und B, jedoch keine Antikörper.

… verträgt Blut mit der Blutgruppe …

Ein Patient mit der Blutgruppe …

	0	A	B	AB
0				
A				
B				
AB				

Bei einer Blutübertragung von nicht passenden Blutgruppen würden die Blutkörperchen durch die Antikörper verklumpen, die Blutgefäße würden verstopfen und es gäbe große Komplikationen, die sehr gefährlich würden

Daneben gibt es noch weitere Unterschiede, die nach der Blutspende genau geprüft werden müssen, damit niemand Blut bekommt, das er überhaupt nicht verträgt.

Zum ersten Mal Blut spenden kann jeder, der zwischen *18* und *60* Jahre alt und gesund ist. Wer schon öfters Blut gespendet hat, kann dies sogar bis zum *68*. Geburtstag weiter machen.

Der Blutspendedienst des Bayerischen Roten Kreuzes fährt täglich durch Bayern, um Blutspendetermine abzuhalten. Speziell geschulte Ärzte, Krankenschwestern und Arzthelfer sowie ehrenamtliche Mitglieder des örtlichen Roten Kreuzes kümmern sich um die Betreuung der Blutspender.

Name

Juniorhelfer
Bayerisches Rotes Kreuz

Die Blutspende beginnt zunächst mit der Anmeldung. Dort werden anhand eines Ausweises erst die persönlichen Daten geprüft. Spender müssen sich gesund fühlen. Der Blutspender füllt anschließend einen Fragebogen aus, in dem über seine gesundheitliche Vorgeschichte Auskunft geben muss. Bestimmte Gründe, wie z.B. eine Auslandsreise, Piercings oder Tätowierungen können dazu führen, dass die Spende an diesem Tag nicht durchgeführt werden kann.

Sollte aber der Fragebogen keine Gründe ergeben haben, die eine Spende an diesem Tag unmöglich machen, untersucht ein Arzt die Blutspender: Blutdruck, Puls und Körpertemperatur werden gemessen. Im Anschluss bespricht der Arzt noch alle weiteren gesundheitlichen Fragen mit dem Spender und entscheidet dann, ob der Freiwillige als Spender an diesem Tag geeignet ist.

Bei der folgenden Untersuchung wird aus einem Ohrläppchen ein Tropfen Blut entnommen. Anhand des Bluttropfens wird die Blutgruppe und die Anzahl von Roten Blutkörperchen bestimmt.

Dann kann mit der eigentlichen Spende begonnen werden: Die Blutspender machen es sich auf den Liegen bequem. Die Blutspende beginnt mit einem kleinen „Pieks“ – und schon läuft das Blut in den Beutel.

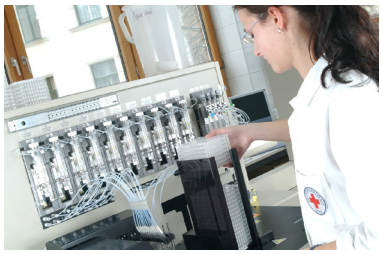
Ein halber Liter Blut wird entnommen, das dauert rund *8 – 10* Minuten. Anschließend wird die Einstichstelle mit einem Druckverband verbunden.
Im Anschluss kommt der gemütliche Teil! Da der Körper einige Tage braucht, um das entnommene Blut zu ersetzen, muss der Blutspender zunächst liegen bleiben und etwas trinken um den Flüssigkeitsverlust wieder auszugleichen. Nach rund *10* Minuten kann der Spender langsam aufstehen, etwas essen und sich ein kleines Geschenk aussuchen.

Das Blut wird sofort nach der Blutspende gekühlt, noch am selben Abend des Blutspendetages werden die Blutkonserven in das Institut des Blutspendedienstes gebracht.

Name

Juniorhelfer
Bayerisches Rotes Kreuz

Von jeder Blutkonserve wird ein kleiner Teil in ein Röhrchen abgefüllt, das im Labor untersucht wird. Neben Blutgruppe und Rhesus-Faktor wird dort auch ein Antiköper-Suchtest



durchgeführt, der Substanzen aufspürt, die gegen köperfremde Blutzellen gerichtet sind und bei Bluttransfusionen gefährliche Zwischenfälle verursachen können. Weitere Untersuchungen des Spenderblutes dienen nicht nur dem Schutz des Blutempfängers vor ansteckenden Krankheiten, sondern liegen auch im Interesse des Blutspenders. Hierzu gehören Tests zur Prüfung der Leberfunktion, Gelbsucht oder auch HIV.

Nach dieser sorgfältigen Prüfung wird das Blut in seine Bestandteile getrennt: Zuerst wird durch Zentrifugieren die leichtere Blutflüssigkeit – das Blutplasma – von den schwereren Blutzellen getrennt und anschließend in einen anderen Behälter übergeleitet. Aus den Blutzellen werden Zellaufbereitungen hergestellt: Konzentrate von Roten und Weißen Blutkörperchen, sowie Blutplättchen (Erythrozyten, Leukozyten und Thrombozyten).

Das Blutplasma wird tiefgefroren und entweder als Einzelspender-Frischplasma verwendet oder gesammelt und später weiterverarbeitet.

Nicht alle Blutbestandteile sind gleich lange haltbar und auch die Lagerbedingungen sind unterschiedlich. Leukozyten und Thrombozyten sind besonders kurzlebig.

Sie müssen innerhalb weniger Stunden oder Tage nach der Spende übertragen werden, wenn sie ihre Aufgabe erfüllen sollen. Thrombozyten sind zum Beispiel nur bis zu *120* Stunden haltbar – bei Raumtemperatur und unter ständiger, gleichmäßiger Bewegung. Konzentrate von Erythrozyten können nur wenige Wochen im Kühlraum bei 4°C aufbewahrt werden. Plasmabestandteile sind dagegen sehr viel länger haltbar.