



## **Ein Lernangebot über Blut, Leukämie und lebensrettende Blutstammzellen**

Für Sekundarstufe II

### **Worum geht es?**

Beim digitalen Lernangebot «be the match» geht es darum, die Krankheit Leukämie und ihre Behandlungsmöglichkeiten zu verstehen. Die Schülerinnen und Schüler der Gymnasialstufe erarbeiten sich dazu das Grundlagenwissen zur Blutbildung und lernen die Rolle der Blutstammzellen kennen. An einem konkreten Fall wird gezeigt, wie sich eine Leukämie entwickelt und was das für die betroffene Person bedeutet. Abschliessend erfahren die Schülerinnen und Schüler, in welchen Fällen eine Blutstammzellspende Hoffnung auf Heilung verspricht und wie eine solche Spende abläuft.

### **Aufbau des Lernangebots**

Die komplexen Lerninhalte sind didaktisch reduziert und in drei Module aufgeteilt:

- Modul 1: Das Blut
- Modul 2: Leukämie
- Modul 3: Der Match

Jedes Modul startet mit einem kurzen Einstiegsvideo, das die Schülerinnen und Schüler in das Thema einführt. Darin schildert eine ehemalige Leukämiepatientin von ihren Erfahrungen. Und ein Blutstammzellspender erzählt, wie er seine Spende erlebt und weshalb er sich zu diesem Schritt entschlossen hat.

Jedes Modul ist in zwei bis drei Kapitel unterteilt. Die Inhalte der Kapitel bauen aufeinander auf und enthalten Aufgaben, die die Schülerinnen und Schüler alleine oder in Gruppen lösen. Die Aufgaben dienen der kognitiven Aktivierung, Vertiefung, Übung oder Repetition der Inhalte. Die Schülerinnen und Schüler halten ihre Ergebnisse zu den Aufgaben im Lernjournal fest. Das Lernjournal kann digital bearbeitet oder als gedrucktes Arbeitsheft genutzt werden. Die Lösungen zu den Aufgaben befinden sich am Schluss dieses Lehrpersonenkommentars.

# Modulinhalte und Lernziele

## Modul 1

---

Im Modul 1 werden die Themen Blut, Blutstammzellen und Blutbildungsstörung behandelt.

### Lernziele:

- Sie können die Aufgaben des Blutes beschreiben.
- Sie können die Zusammensetzung des Blutes erläutern und seine Hauptbestandteile nennen.
- Sie können die Eigenschaften der Blutzellen beschreiben (Ort ihrer Entstehung, Bau und Aufgaben).
- Sie können die Grundlagen der Blutbildung und die Funktion der Blutstammzellen erklären.
- Sie können die Ursachen und Krankheitssymptome von Blutbildungsstörungen beschreiben.

## Modul 2

---

Im Modul 2 geht es darum, wie Leukämie entsteht und wie die Krankheit behandelt werden kann. Dabei wird auch die Rolle der Gewebemerkmale bzw. des HLA-Systems aufgezeigt.

### Lernziele:

- Sie können Entstehung, Ursachen und Formen der Krankheit Leukämie und deren Behandlungsmöglichkeiten beschreiben.
- Sie können die Bedeutung der Gewebemerkmale (HLA-System) für die Immunerkennung und die Blutstammzelltransplantation erklären.

## Modul 3

---

Das Modul 3 behandelt den Ablauf einer Blutstammzellspende und damit zusammenhängende medizinethische Fragen.

### Lernziele:

- Sie können erklären, wie die Spende von Blutstammzellen vom Erstkontakt bis zur Entnahme abläuft.
- Sie können die zwei Arten der Entnahme aufzählen und erläutern, wie sie sich unterscheiden.
- Sie kennen die Auswirkungen einer Blutstammzellspende auf die Spenderin oder den Spender.

- Sie wissen, wie für Patientinnen und Patienten nach einer passenden Spende gesucht wird, und können sich dabei in die Perspektive einer Spenderin oder eines Spenders bzw. der erkrankten Person hineinversetzen.
- Sie setzen sich mit der Motivation von Spenderinnen und Spendern auseinander.
- Sie lernen die vier ethischen Prinzipien der Blutstammzellspende kennen.
- Sie reflektieren Argumente für und gegen eine Spende und bilden sich aktiv eine Meinung.
- Sie kennen das Schweizer Register für Blutstammzellspenderinnen und -spender und seine Aufgaben.
- Sie recherchieren die wichtigsten Zahlen und Fakten rund um das Register.
- Sie wissen, wo und wie Sie sich als potenzielle Spenderin oder potenzieller Spender registrieren können.

## Lehrplanbezug

Diesem Lernangebot wurde der Lehrplan für den gymnasialen Bildungsgang im Kanton Bern zugrunde gelegt. Die Module beziehen sich auf den Fachbereich Biologie. Folgende darin enthaltene Grobziele eignen sich als Anknüpfungspunkte, um die Themen Leukämie und Blutstammzellspende im Unterricht zu behandeln:

### **Biologie Grundlagenfach (Grobziele)**

Zyklus 1 (Gym1 / Gym2)

- **Zellbiologie (S. 69)**  
Sich mit dem Bau und den Funktionen der Zelle befassen:  
Zellteilung und deren Bedeutung bei Ein- und Vielzellern erfassen. (Zellzyklus und Phasen der Mitose, lichtmikroskopische Strukturen der Chromosomen, Zellwachstum, Differenzierung, Stammzellen, Gewebe)
- **Vergleichende Zoologie mit Schwerpunkt Humanbiologie (S. 70)**  
Sich einen Überblick über die Organsysteme des menschlichen Körpers verschaffen und die Funktion und das Zusammenspiel ausgewählter Organe verstehen. Exemplarisch eine Auswahl der Organsysteme anatomisch und physiologisch untersuchen. (z.B. Bewegungssystem, Verdauungssystem, Herz-Kreislauf-System, Blut, Immunsystem, Ausscheidungssystem, Fortpflanzungssystem, Atmungssystem, Nervensystem, Hormonsystem)

# Biologie Schwerpunktfach und Ergänzungsfach

Zyklus 2 (Gym3 / Gym4)

- **Immunbiologie (Schwerpunktfach, S. 209) und Humanbiologie (Ergänzungsfach, S. 268)**

Das Verständnis über die Zusammenhänge des menschlichen Immunsystems vertiefen.  
(Immunität, Resistenz, unspezifische und spezifische Abwehrreaktion, humorale und zelluläre Immunantwort, aktive und passive Immunisierung, Transplantationen, Allergien)

Quelle: Erziehungsdirektion des Kantons Bern (2017). Lehrplan 2017 für den gymnasialen Bildungsgang des Kantons Bern. <https://www.bkd.be.ch/de/start/themen/bildung-im-kanton-bern/mittelschulen/gymnasium/lehrplan-gymnasium.html> (18.7.2023)






# 1

## Lösungen Lernjournal zu Modul 1

# Das Blut



### Art der Aufgabe

-  Einzelarbeit     Gruppenarbeit  
 Schriftlich     Recherche / online     Mündlich

## Aufgaben und Zusammensetzung von Blut

### Aufgabe 1



Schauen Sie sich das Video zu Domeniques Geschichte an. Diskutieren Sie Ihre Eindrücke mit der Klasse:

- Welche Gedanken und Gefühle löst das Einstiegsvideo bei Ihnen aus?
- Welche Fragen sind beim Betrachten des Videos aufgetaucht?
- Kennen Sie weitere Krankheiten, die das Blut betreffen oder mit dem Blut zusammenhängen?

individuelle Lösung

### Aufgabe 2



Was wissen Sie über Blut? Tauschen Sie sich in einer Kleingruppe aus und halten Sie die Ergebnisse in einer Mindmap fest (Gruppenarbeit).



Das weiss ich über Blut:

individuelle Lösung

## Aufgabe 3

---



- a) Was versteht man unter Blut? Verfassen Sie eine Definition, die auch die Hauptbestandteile und die Zusammensetzung des Blutes umfasst.

Blut ist eine für den Körper lebenswichtige Flüssigkeit. Es besteht zu etwa 45 Prozent aus festen Bestandteilen, den Blutzellen, und dem Blutplasma. Die im Blut enthaltenen Zellen sind die roten Blutkörperchen, die weissen Blutkörperchen und Blutplättchen.

- b) Welche Rolle spielt Blut im Körper? Nennen Sie vier Hauptaufgaben.

- **Stofftransport:** Es versorgt den Körper mit Sauerstoff, Nährstoffen, Vitaminen und Spurenelementen. Es nimmt Abbauprodukte auf und transportiert sie zu den Ausscheidungsorganen.
- **Abwehrsystem:** Es schützt vor Krankheitserregern wie Bakterien, Viren oder Pilzen.
- **Wundverschluss:** Es verschliesst Wunden und schützt so vor Schmutzpartikel und Krankheitserregern.
- **Wärmeverteilung:** Es dient dem Wärmetransport im Körper und trägt so zur Aufrechterhaltung der Körpertemperatur bei.

- c) Warum kann man Blut als flüssiges **Organ** bezeichnen? Kreuzen Sie die zutreffenden Aussagen an.

- Blut hat eine spezielle Funktion im Körper.
- Wenn seine Funktionen gestört sind, kann dies lebensbedrohliche Auswirkungen haben.
- Es befindet sich an einem bestimmten Ort im Körper.
- Es besteht aus verschiedenen, spezialisierten Zellen.
- Es kann erkranken.

## Aufgabe 4

---



Testen Sie Ihr Wissen über rote Blutzellen und Hämoglobin mithilfe des Lückentexts (Einzelarbeit).

In der Fachsprache werden die roten Blutzellen bzw. die roten Blutkörperchen als **Erythrozyten** bezeichnet. Rote Blutkörperchen sehen aus wie flache **Scheiben**, die auf beiden Seiten **eingedellt** sind. Ihre Hauptaufgabe ist der **Gasaustausch**. Dieser funktioniert wie folgt: Die roten Blutkörperchen nehmen in der Lunge **Sauerstoff** auf und transportieren ihn zu den Gewebezellen. Dort nehmen sie das Abbauprodukt **Kohlenstoffdioxid** auf und transportieren es zur **Lunge**, wo es ausgeatmet wird.

Hämoglobin ist der rote **Blutfarbstoff** in den **Erythrozyten (roten Blutzellen)**, der für den Transport von Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid im Blutkreislauf verantwortlich ist. Er enthält **Eisen** und verleiht damit dem Blut seinen typischen Geschmack. Hämoglobin ist aus vier **Eiweissketten** aufgebaut. Diese sind kompliziert ineinander **gefaltet (verwoben)** und enthalten eisenhaltige **Häm-Gruppen**.



## Aufgabe 5

---



Recherchieren Sie im Internet, was zu einer Blutarmut führen kann und was man dagegen unternehmen kann (Einzelaufgabe).

Die Ursachen für eine Anämie (Blutarmut) sind vielfältig. Sie können aber  
grob in drei Gruppen zusammengefasst werden:

- Gestörte Bildung der roten Blutkörperchen, z.B. aufgrund eines  
Nährstoffmangels wie beispielsweise Eisen → <https://www.verla.de/de/wirkstoffe/mineralstoffe/eisen>
- Vermehrter Verlust an roten Blutkörperchen, z.B. aufgrund von  
Verletzungen, Menstruation, Blutspenden
- Übermäßige Zerstörung von roten Blutkörperchen, z.B. durch eine  
Autoimmunerkrankung

## Aufgabe 6

---



Folgendes Video zeigt die Blutgerinnung und den Wundverschluss am Beispiel eines einfachen Experiments. Schauen Sie es sich an:  
<https://www.br.de/alphalernen/faecher/biologie/blut-aufgaben-gerinnung102.html>

## Aufgabe 7

---



Fibrin ist wasserunlöslich. Notieren Sie, welchen Vorteil das mit sich bringt (Einzelarbeit).

Es hilft, Wunden zu verschliessen. So verhindert es das Eindringen von  
Krankheitserregern und stoppt Blutverlust.

## Aufgabe 8

---



Testen Sie Ihr Wissen zum Wundverschluss (Einzelarbeit). Bringen Sie den Ablauf der einzelnen Schritte in die richtige Reihenfolge, indem Sie die Nummern 2–11 dazusetzen.

- 4 Die Blutung verringert sich dadurch etwas.
- 1 Der Schnitt eines Messers zerstört die feinen Blutgefäße.
- 9 Die Fibrinfasern bilden ein Netz; mithilfe der Thrombozyten entsteht eine Kruste.
- 6 Die defekten Gefäßzellen sondern Botenstoffe ins Blut ab.
- 11 Dadurch kann, unter der Kruste gut geschützt, neue Haut gebildet werden.
- 2 Sofort beginnt die Wunde zu bluten.
- 7 Die Thrombozyten geben Gerinnungsstoffe ab und starten damit eine komplexe Reaktionskette.
- 10 Sie verschliesst die Wunde innerhalb von wenigen Minuten.
- 5 Die im austretenden Blut vorhandenen Thrombozyten heften sich an den Rand des zerstörten Blutgefäßes.
- 8 Nach mehreren, voneinander abhängig ablaufenden Schritten entsteht ein fadenförmiges Protein, das Fibrin.
- 3 Die verletzten Gefäße verengen sich.

# Blutstammzellen

## Aufgabe 9



Testen Sie Ihr Wissen (Einzelarbeit).



a) Beschreiben Sie anhand der Abbildung die Eigenschaften von Stammzellen.

Stammzellen besitzen einen Zellkern und können sich teilen. Aus

einer der beiden Tochterzellen entsteht eine neue Stammzelle. So

erneuern sich Stammzellen immer wieder selbst. Die andere

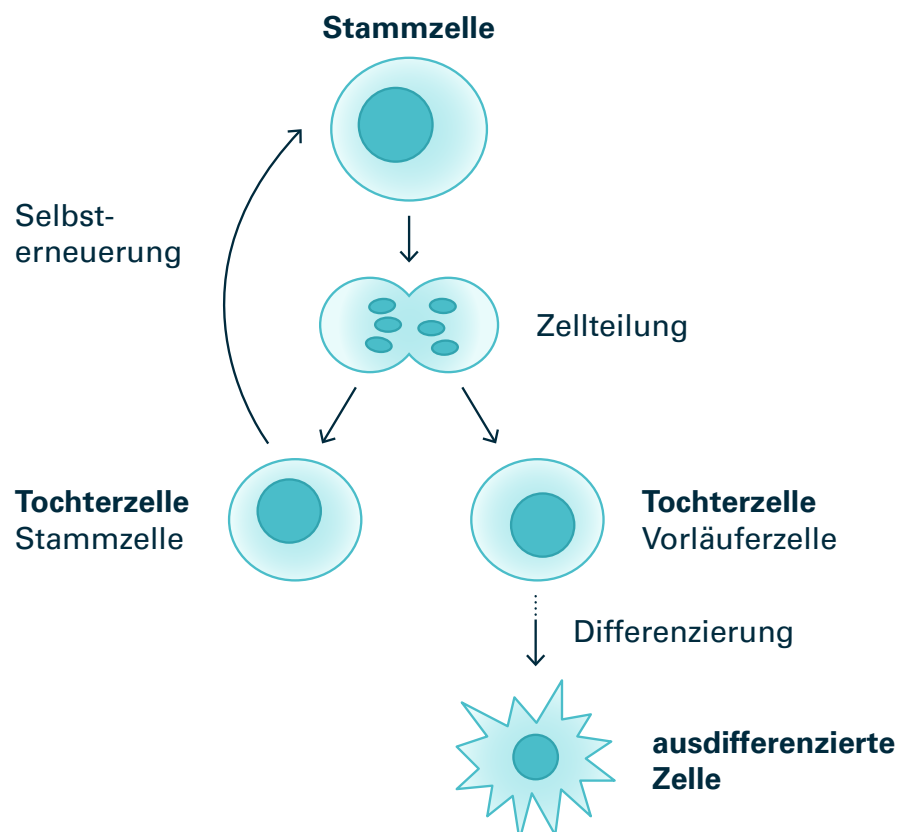
Tochterzelle bildet eine undifferenzierte Vorläuferzelle, die sich zu

verschiedenen Zellen weiterentwickeln kann. Durch diese

Differenzierung entstehen aus der Vorläuferzelle spezialisierte Zellen

(zum Beispiel Blutzellen wie Erythrozyten, Leukozyten oder oder

Thrombozyten).



## Aufgabe 9

---



- b)** Man unterscheidet zwischen embryonalen und adulten Stammzellen. Erläutern Sie die Unterschiede.

Embryonale Stammzellen sind im Embryo zu finden. Sie können sich zu allen Zelltypen weiterentwickeln. Adulte Stammzellen sind die Stammzellen, die sich nach der Geburt im menschlichen Körper befinden. Sie sind in ihrer Entwicklung festgelegt, entwickeln sich also zu bestimmten spezialisierten Gewebetypen.

- c)** Erklären Sie, was Blutstammzellen sind.

Blutstammzellen sind Stammzellen, aus denen sich durch Zellteilung und Differenzierung Blutzellen entwickeln. Sie sind multipotent.

# Blutbildungsstörung

## Aufgabe 10



Testen Sie Ihr Wissen (Einzelarbeit). Verbinden Sie jeweils die beiden Felder, die zusammengehören, mit einer Linie:



## Aufgabe 11



Machen Sie sich Ihren Lernerfolg bewusst. Gehen Sie im Lernjournal zur Aufgabe 2 zurück, in der Sie eine Mindmap erstellt haben. Ergänzen Sie die Mindmap mit den Begriffen, die Sie neu dazugelernt haben, in einer anderen Schriftfarbe. Dadurch erkennen Sie Ihren Lernfortschritt.



[individuelle Lösung](#)

# 2

## Lösungen Lernjournal zu Modul 2

# Leukämie



### Art der Aufgabe



Einzelarbeit



Gruppenarbeit



Schriftlich



Recherche / online



Mündlich

## Leukämie – was jetzt?

### Aufgabe 1



Beim Beispiel von Dominique handelt es sich um den konkreten Fall einer Leukämie, bei der eine Blutstammzelltransplantation lebensrettend war. Welche Gedanken und Gefühle löst das Video bei Ihnen aus? Tauschen Sie sich in der Klasse aus.

*individuelle Lösung*

### Aufgabe 2



Was wissen Sie über Leukämie? Bilden Sie Gruppen von 2–3 Personen. Schneiden Sie die Kärtchen auf der nächsten Seite aus und breiten Sie sie vor sich aus. Diskutieren Sie, wie die Begriffe zusammenhängen, und sortieren Sie die Kärtchen so, dass eine inhaltlich sinnvolle Struktur sichtbar wird.

Sie dürfen Ihre Struktur auch mit weiteren wichtigen Begriffen ergänzen. Nach 10 Minuten vergleichen Sie die Gruppenergebnisse im Plenum und jede Gruppe erklärt ihre Struktur.

<b>Blutzellen</b>	<b>Blutstillung</b>	<b>«Weisses Blut»</b>
<b>Leukozyten</b>	<b>Blutstammzellen</b>	<b>Erythrozyten</b>
<b>geschädigte</b>	<b>Blutkrebs</b>	<b>produzieren</b>
<b>Thrombozyten</b>	<b>entartete</b>	<b>Knochenmark</b>
<b>O<sub>2</sub>-Transport</b>	<b>Immunabwehr</b>	<b>Leukämie</b>
<b>Blutbildungsstörung</b>		

individuelle Lösung

## Aufgabe 3

---



Versetzen Sie sich in die Rolle eines Arztes oder einer Ärztin und überlegen Sie, was jeweils die Ursachen der drei Krankheitszeichen bei Leukämie sein könnten (Einzelarbeit).

**Symptome:**

Müdigkeit, Abgeschlagenheit, Erschöpfung, verminderte Leistungsfähigkeit, Blässe und Blutarmut

**Ursache:** zu wenige rote Blutkörperchen

**Symptome:**

Häufige Blutergüsse und Blutungen (Nasen- oder Zahnfleischbluten, blaue Flecken)

**Ursache:** zu wenige Blutplättchen

**Symptome:**

Häufige Infektionen, die nicht mehr abklingen.

**Ursache:** zu wenige funktionierende weisse Blutkörperchen,  
geschwächtes Immunsystem

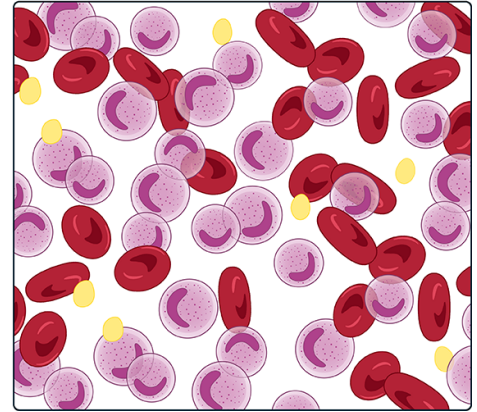
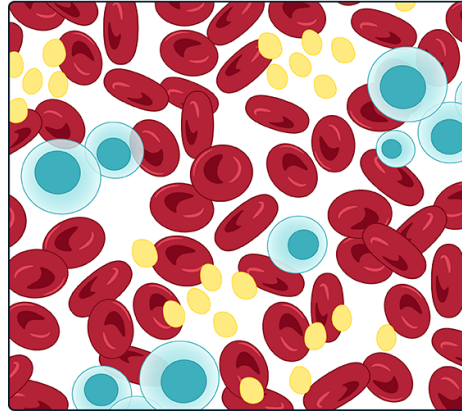


## Aufgabe 4

---



Vergleichen Sie die beiden Blutbilder. Welche Unterschiede stellen Sie fest? Ziehen Sie eine Schlussfolgerung aus Ihrem Vergleich (Einzelarbeit).



### Unterschiede:

Rechts erkennt man viele leukämische Zellen und die Anzahl der

Erythrozyten ist reduziert. Links kommen keine Leukämiezellen vor.

Erkennbar sind viele Erythrozyten und ein paar einzelne ausgereifte

Leukozyten.

.....

.....

### Schlussfolgerung:

Links normales Blut; rechts Blut mit vielen Leukämiezellen.

.....

## Aufgabe 5

---



Recherchieren Sie auf der Website der Krebsliga <https://www.krebsliga.ch/ueber-krebs/zahlen-fakten> nach den Antworten auf diese Fragen:

- Wie viele neue Fälle von Leukämie treten pro Jahr in der Schweiz auf?
- Wie gross ist der Anteil der Leukämie-Neuerkrankungen an den gesamten Krebs-Neuerkrankungen?
- Welche Altersgruppe ist am häufigsten von Leukämie betroffen?
- Wie gross ist die Überlebensrate bei Leukämie?
- Wie viele Leukämieerkrankte sterben pro Jahr an der Krankheit?

### Rechercheergebnisse:

(Stand: 2023)

- Neue Fälle pro Jahr: 1170
- Anteil an den gesamten Krebs-Neuerkrankungen: 3%
- Am häufigsten betroffene Altersgruppe: > 50-Jährige (Maximum bei den 70- bis 74-Jährigen)
- Überlebensrate: 62% leben noch 5 Jahre nach der Diagnose
- Jährliche Sterbefälle bei Leukämie: 580 Personen

## Aufgabe 6

---



Autologe und allogene Blutstammzellspende: Nennen Sie die Unterschiede zwischen den beiden Transplantationsarten (Einzelarbeit).

### Unterschiede:

- Autologe Transplantation: Krebszellen können mit den eigenen Blutstammzellen wieder zugeführt werden.

- Allogene Transplantation: Abstossungsreaktion der transplantierten Zellen oder die neuen Blutstammzellen stossen den Körper des Patienten ab (Graft-versus-Host-Disease).

## Aufgabe 7

---



Testen Sie Ihr Wissen über das Krankheitsbild, die Symptome, die Folgekomplikationen und die Behandlungsmethoden einer Leukämie mithilfe des Lückentexts (Einzelarbeit).

### Lückenwörter:

Infektionen • Müdigkeit • Infektionsrisiko • Blutstammzelltransplantation • gesunde • weissen • allogenen • Strahlentherapie • Leistungsfähigkeit • Produktion • Blutungen • Immunsystem • vermehren • Leukozyten • autologen • Chemotherapie • Blutstammzelltransplantation

Leukämie ist eine bösartige Erkrankung (Blutkrebs), bei der sich die **weissen** ..... Blutkörperchen ( **Leukozyten** ..... ) ungebremst und krankhaft **vermehren** ..... . Mögliche Symptome sind **Müdigkeit** ..... , verminderte **Leistungsfähigkeit** ..... , häufige **Blutungen** ..... oder **Infektionen** ..... , die nicht mehr verschwinden. Leukämie wird mit einer **Chemotherapie** ..... und in gewissen Fällen zusätzlich auch noch mit einer **Strahlentherapie** ..... behandelt. Dabei werden aber auch **gesunde** ..... Zellen zerstört. Die Behandlungsmethoden schwächen das **Immunsystem** ..... des Körpers grundlegend. Somit steigt das **Infektionsrisiko** ..... . In manchen Fällen kann nur noch die **Blutstammzelltransplantation** ..... Hoffnung auf eine langfristige Heilung geben. Man unterscheidet zwischen der **autologen** ..... (körpereigene Blutstammzellen) und der **allogenen** ..... Transplantation (körperfremde Blutstammzellen). Auch in der Zeit nach einer Transplantation sind die Patienten noch stark infektionsgefährdet. Das Infektionsrisiko sinkt erst, wenn die Blutstammzellen im Knochenmark angewachsen sind und mit der **Produktion** ..... von gesunden Blutzellen beginnen.

# Das HLA-System

## Aufgabe 8

---



Was sind HLA und warum sind sie wichtig für die Blutstammzellspende?








Humane Leukozyten-Antigene (kurz HLA) sind Proteine, die sich auf  
vielen Körperzellen befinden. Sie helfen unserem Immunsystem,  
eigenes von fremdem Gewebe zu unterscheiden und spielen eine  
wichtige Rolle bei der Immunabwehr. Die HLA-Merkmale oder  
Gewebeermkmale der Spendeperson und der empfangenden Person  
müssen bei einer Blutstammzelltransplantation weitgehend  
übereinstimmen, damit es nicht zu Abstossungsreaktionen kommt.

# 3

## Lösungen Lernjournal zu Modul 3 Der Match



### Art der Aufgabe

-  Einzelarbeit     Gruppenarbeit  
 Schriftlich     Recherche / online     Mündlich

## Von der Anfrage zur Spende

### Aufgabe 1



Schauen Sie sich mit der Klasse das Video zu Samuels Geschichte an und diskutieren Sie folgende Fragen:

1. Sind Sie schon einmal in Kontakt gekommen mit den Themen Blutstammzellspende oder Leukämie? Falls ja, in welchem Zusammenhang?
2. Was war Samuels Motivation, sich als potenzieller Blutstammzellspender zu registrieren?
3. Was beeindruckt Sie besonders an der Geschichte von Samuel?
4. Wie hätten Sie anstelle von Samuel entschieden? Begründen Sie Ihre Antwort.

Um zu repetieren, was Blutstammzellen sind und welche Funktion sie in unserem Körper haben, sehen Sie sich in Modul 1 («Das Blut») das Kapitel «Blutstammzellen» an.

## Aufgabe 1

---



**1./3./4.** individuelle Lösung

- 2.** «Ich habe mich nicht gefragt, ob ich spenden soll. Für mich lautete die Frage eher: Warum soll ich NICHT spenden? Für viele Menschen, die Leukämie oder eine andere Blutkrankheit haben, ist eine Blutstammzellspende die letzte Chance, um zu überleben. Mein Aufwand und mein Risiko dagegen waren verschwindend klein. Ich habe mir das daher nicht lange überlegt, es war für mich klar, dass ich spenden werde.»

## Aufgabe 2

---



Eine Spende von Blutstammzellen ist immer freiwillig, niemand ist zur Spende verpflichtet. Spenderinnen und Spender können ihr Einverständnis jederzeit widerrufen.

1. Was könnten Gründe sein, um von einer Spende zurückzutreten?
2. Was könnten Folgen für den Empfänger, die Empfängerin sein, wenn eine spendende Person ihr Einverständnis zurückzieht?

Diskutieren Sie die beiden Fragen mit einer Lernpartnerin oder einem Lernpartner.

**1.** Es gibt medizinische Gründe, weshalb man nicht zu einer Spende

.....  
zugelassen wird, z. B. wenn man seit der Registrierung eine schwere

.....  
Krankheit entwickelt hat. Oder wenn man schwanger ist oder kürzlich

.....  
ein Kind geboren hat. Weiter lehnen gewisse Personen eine Spende

.....  
ab, weil sie einen längeren Auslandsaufenthalt vor sich haben oder

.....  
aufgrund ihres Jobs, der Ausbildung oder der Familie die nötige Zeit

.....  
nicht aufwenden können. Andere wiederum haben Angst vor Nadeln

.....  
oder vor den Nebenwirkungen.

**2.** Eine Absage kurz vor der Entnahme kann für den Patienten oder die

.....  
Patientin schwerwiegende oder sogar lebensbedrohliche Folgen haben,

.....  
da er oder sie mit starken Chemotherapien auf die Transplantation

.....  
vorbereitet wird. Dadurch werden kranke Blutstammzellen zerstört und

.....  
Immunabwehr sowie Blutbildung funktionieren nicht mehr.

## Aufgabe 3



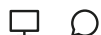
Füllen Sie die Tabelle zu den zwei Arten der Entnahme aus:



	Art der Entnahme	Beschrieb	Dauer	Was passiert vor der Spende?	Was passiert nach der Spende?
	Periphere Spende	Mobilisierung der Blutstammzellen aus dem Knochenmark in die Blutbahn mittels Wachstumsfaktoren; anschliessend ambulante Entnahme über die Armvenen in einem Entnahmezentrum in der Schweiz	3 bis 6 Stunden	Fünf Tage vorher Wachstumsfaktoren spritzen; Grippe-symptome möglich	Allenfalls kurze Erholungszeit
	Knochenmark-spende	Knochenmarkentnahme in einem Entnahmezentrum in der Schweiz unter Vollnarkose	1½ bis 2 Stunden		Insgesamt drei bis zehn Tage arbeitsunfähig



## Aufgabe 4



Lesen Sie den Abschnitt «Mögliche Risiken und Nebenwirkungen» und tauschen Sie sich danach mit einer Lernpartnerin oder einem Lernpartner über die möglichen Auswirkungen für Spenderinnen und Spender aus.

<b>Periphere Blutstammzellspende</b>	<b>Knochenmark-Spende</b>
<p><b>Vorbereitung:</b> Stimulation und Vermehrung von Blutstammzellen mit Wachstumsfaktor G-CSF während fünf Tagen</p>	
<p><b>Mögliche Nebenwirkungen:</b> Grippeähnliche Symptome wie Kopfschmerzen, Gliederschmerzen oder erhöhte Temperatur</p>	
<p><b>Entnahme:</b> Entnahme von peripheren Blutstammzellen während drei bis sechs Stunden, in den meisten Fällen ambulantes Verfahren im Entnahmezentrum; evtl. zweite Entnahme am Folgetag nötig</p>	<p><b>Entnahme:</b> Knochenmarkentnahme im Entnahmezentrum unter Vollnarkose; Dauer eineinhalb bis zwei Stunden, stationärer Aufenthalt zwei bis drei Tage</p>
<p><b>Mögliche Nebenwirkungen während der Entnahme:</b> Schwindel, Kältegefühl oder Brennen in den Venen, Prickeln im Mundbereich, Blutergüsse an den Einstichstellen</p>	<p><b>Mögliche Nebenwirkungen:</b> Während mehrerer Tage Schmerzen an den Entnahmestellen; Blutergüsse an den Einstichstellen; Narkosebedingte Übelkeit; Müdigkeit</p>
<p><b>Risiken:</b> Infektion der Einstichstellen, Bildung von Thrombosen; Langzeitnebenwirkungen sind nach heutigem Forschungsstand keine bekannt</p>	<p><b>Risiken:</b> Vollnarkose, Infektion der Einstichstellen; Langzeitnebenwirkungen sind nach heutigem Forschungsstand keine bekannt</p>
<p><b>Arbeitsunfähigkeit:</b> Insgesamt zwei bis fünf Tage</p>	<p><b>Arbeitsunfähigkeit:</b> Insgesamt drei bis zehn Tage</p>

## Aufgabe 5

---



Bringen Sie die folgenden Schritte vom Erstkontakt bis zur Spende in die richtige Reihenfolge, indem Sie die Nummern 1–8 dazusetzen.

5

### **Persönliches Informationsgespräch**

zur Blutstammzellspende im zuständigen Entnahmezentrum (Basel, Genf oder Zürich)

6

### **Gesundheitscheck**

Medizinische Untersuchung der spendenden Person im Entnahmezentrum

8

### **Transport und Transplantation der Blutstammzellen**

innerhalb von max. 72 Stunden

2

### **Blutentnahme beim regionalen Blutspendedienst**

Die HLA-Merkmale werden überprüft und das Blut wird auf Infektionskrankheiten untersucht.

3

### **Die für die Transplantation zuständige Person entscheidet sich für eine Spenderin, einen Spender**

und schlägt die Art der Entnahme vor: periphere Blutstammzellspende oder Knochenmarkspende.

1

### **Telefonische Anfrage für weitere Abklärungen**

bei der potenziellen Spenderin, beim potenziellen Spender

4

### **Benachrichtigung der spendenden Person**

und Einholung ihres Einverständnisses für die Spende und die Art der Entnahme.

7

### **Entnahme der Blutstammzellen**

# Ethische Aspekte

## Aufgabe 6

---



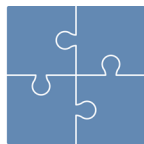
Informieren Sie sich über die vier Prinzipien der Blutstammzellspende. Führen Sie dazu ein Gruppenpuzzle durch.



**Stammgruppen:** Teilen Sie sich so in Vierergruppen auf, dass jedes Gruppenmitglied ein anderes Prinzip behandelt.



**Einzelarbeit:** Lesen Sie den Text zum gewählten oder Ihnen zugeteilten Prinzip. Machen Sie sich zur entsprechenden Diskussionsfrage (s. unten) erste Notizen im Lernjournal.



**Expertengruppen:** Alle, die dasselbe Prinzip gewählt haben, setzen sich zusammen. Diskutieren Sie Ihr Prinzip in der Gruppe und beantworten Sie gemeinsam die entsprechende Diskussionsfrage. Halten Sie Ihr Ergebnis im Lernjournal fest.



**Zurück in der Stammgruppe:** Jedes Gruppenmitglied stellt nun sein erarbeitetes Prinzip kurz vor. Diskutieren Sie, welche Begründung hinter dem Prinzip steckt und ob Sie diese nachvollziehen können. Notieren Sie Ihr Fazit zur Diskussion im Lernjournal.

### Diskussionsfragen

**Prinzip Solidarität:** Was wären mögliche Folgen, wenn Spenderinnen und Spender bestimmen könnten, an wen ihre Spende gehen bzw. nicht gehen soll?

#### Argumente:

- Weltweite Solidarität wäre nicht gegeben.

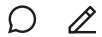
- Es könnte zu Diskriminierung bestimmter Bevölkerungsgruppen kommen.

- Minderheiten würden evtl. seltener eine Spende bekommen.

- Spendenden Personen würde eine zusätzliche Verantwortung auferlegt (Entscheid, ob sie für Person XY spenden sollen oder nicht).

## Aufgabe 6

---



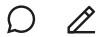
**Prinzip Freiwilligkeit:** Was wäre, wenn die Registrierung zur Spende für alle Pflicht wäre?

**Argumente:**

- Auch wenn die Registrierung Pflicht wäre, müsste die Spende freiwillig sein. Dies hätte zur Folge, dass die Chance, im Register einen Match zu finden, um ein Vielfaches erhöht wäre, man jedoch mit vielen Absagen rechnen müsste.
- Die freie Entscheidungsfähigkeit der Menschen wäre massiv eingeschränkt.
- Eine Bevormundung könnte dazu führen, dass ein Widerstand gegen das Führen eines Registers entsteht.
- Es könnte aber auch sein, dass dadurch mehr Leute vom Register erfahren und sich dann doch zu einer Spende entschliessen würden.

## Aufgabe 6

---



**Prinzip Anonymität:** Welche Auswirkungen hätte eine nicht anonyme Spende?

**Argumente:**

- Sowohl spendende als auch empfangende Personen wären schlechter vor gegenseitigem Druck geschützt.
  - Beispiel 1: Ein Spender macht beim Empfänger eine Gegenleistung für seine Spende geltend.
  - Beispiel 2: Bei einer erneuten Erkrankung der Empfängerin könnte ein Pflichtgefühl bei der Spenderin entstehen. Diese sollte aber trotzdem frei bleiben in ihrer Entscheidung, ob sie auch ein zweites Mal spenden will oder nicht.
- Für viele Spenderinnen und Empfänger wäre es allerdings schön und wünschenswert, die andere Person kennenzulernen, um sich persönlich bedanken zu können, oder zu erfahren, ob die Spende ein Leben retten konnte.

**Prinzip Unentgeltlichkeit:** Was würde passieren, wenn für Spenden Geld ausbezahlt würde?

**Argumente:**

- Spenderinnen und Spender würden u.U. nicht die Wahrheit in Bezug auf ihren Gesundheitszustand sagen und so entweder sich oder die empfangende Person gefährden.

## Aufgabe 7

---

Personen / Gruppen



- a) Informieren Sie sich über die Beweggründe von Schweizer Spenderinnen und Spendern. Wählen Sie dazu eine der beiden Spende-Geschichten aus und finden Sie heraus, warum sich Cédric oder Mirjam registriert haben:

- Geschichte Cédric:  
<https://www.blutstammzellspende.ch/de/testimonial/cedric>
- Geschichte Mirjam:  
<https://www.blutstammzellspende.ch/de/testimonial/mirjam>

**Cédric:** War neugierig, hat selbst Medizin studiert; das Thema interessierte ihn und er wollte einer betroffenen Person helfen.

**Mirjam:** Merkte, dass eine Blutstammzellspende für sie keinen grossen Aufwand bedeutet und sie keine Angst davor haben muss; findet die Blutstammzellspende ein wichtiges Thema und wollte einer Person das Leben retten.

- b) Sammeln Sie zu zweit Argumente für eine Spende (Pro) und gegen eine Spende (Kontra) und halten Sie sie im Lernjournal fest. Achten Sie darauf, dass die Argumente klar und nachvollziehbar sind. Anschliessend werden die gesammelten Argumente in der Klasse besprochen.

Überzeugen Sie die Argumente der anderen? Wie fest sind Sie selbst von ihren Argumenten überzeugt?

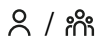
Lösungen (Auswahl)

### Pro-Argumente:

- Man kann potenziell ein Leben retten.  
.....
- Gibt einem ein gutes Gefühl.  
.....
- Man kann mit vergleichsweise wenig Aufwand viel bewirken.  
.....
- Wäre man selbst betroffen, würde man auch auf die  
.....  
Solidarität der Mitmenschen hoffen.  
.....
- Eine Spende ist für die Spendeperson kostenlos. Spesen  
.....  
werden rückvergütet.  
.....  
.....

## Aufgabe 7

---



### **Pro-Argumente** (Forts.):

- Bei einer Spende wird dem Schutz der spendenden Person höchste Priorität zugeordnet, eine Spenderin oder ein Spender muss sich um die eigene Gesundheit also keine Sorgen machen.

### **Kontra-Argumente:**

- Eine Spende bringt körperliche Unannehmlichkeiten mit sich.
- Für eine Spende muss man Zeit aufwenden (für die Voruntersuchungen und die Spende selbst).
- Wenn man Kinder betreut oder sonst arbeitstätig ist, muss man ggf. für Ersatz sorgen.
- Wer Angst vor Spritzen hat, entscheidet sich besser gegen eine Spende.

# Registrierung zur Blutstammzellspende

## Aufgabe 8

---



1. Informieren Sie sich auf der Seite von Blutspende SRK Schweiz über die aktuelle Anzahl registrierter Spenderinnen und Spender <https://www.blutstammzellspende.ch>.
2. Suchen Sie im Internet den letzten Jahresbericht von Blutspende SRK Schweiz und untersuchen Sie, wie sich die Zahlen im Lauf der Jahre entwickelt haben. Finden Sie auch Angaben zu Alter und Geschlecht der Registrierten?

Notieren Sie Ihre Ergebnisse im Lernjournal. Was fällt Ihnen auf?

### Notizen:

individuelle Lösung

.....

.....

.....

.....

.....

.....

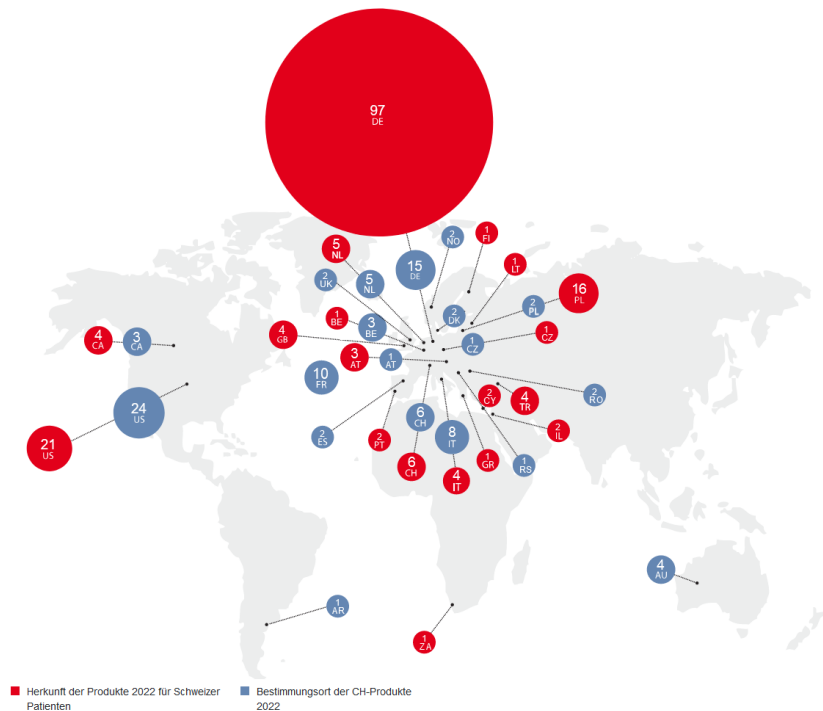


## Aufgabe 9



Die folgende Grafik zeigt auf, woher die Blutstammzellen im Jahr 2022 für Schweizer Patientinnen und Patienten kamen (Herkunftsort, rot) und wohin Transplantate von Schweizer Spenderinnen und Spendern gingen (Bestimmungsort, blau).

Studieren Sie die Grafik mit einem Lernpartner oder einer Lernpartnerin und besprechen Sie, was man alles daraus ablesen kann. Notieren Sie die spannendsten drei Aussagen in Ihr Lernjournal.

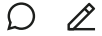


Quelle: <https://jahresbericht2022.blutspende.ch> (Stand 2022)

- Die meisten Transplantate kommen aus Deutschland, gefolgt von den USA und Polen.
- Für Schweizer Patientinnen und Patienten konnten innerhalb der Schweiz nur sechs passende Spenden von nicht verwandten Personen gefunden werden. Das zeigt, wie wichtig eine internationale Suche in allen Registern der Welt ist.
- 2022 haben 89 Personen aus dem Schweizer Blutstammzell-Spenderegister ihre Blutstammzellen gespendet.

## Aufgabe 9

---



- Die Transplantate von Schweizer Spenderinnen und Spendern gehen primär nach Europa und Nordamerika.
- Von und nach Afrika gibt es praktisch keinen Austausch. Das liegt einerseits am ethnischen Hintergrund und andererseits an der Tatsache, dass viele afrikanische Länder über kein Register verfügen.