SIRMED
Schweizer Institut für Rettungsmedizin

Stop the Bleeding

Ein Unternehmen der

Schweizer Paraplegiker Stiftung

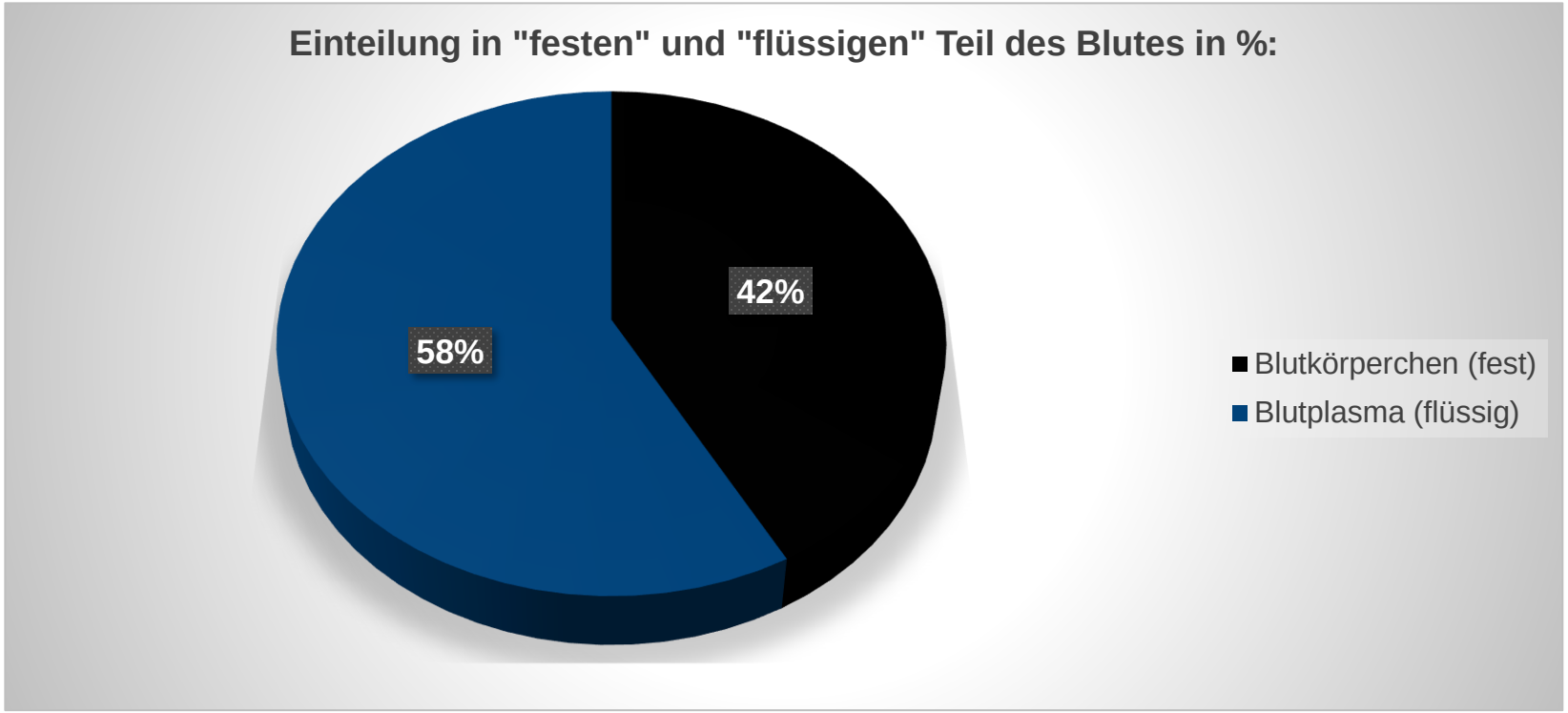
rega

Das Blut

- Eine erwachsene Person hat ca. 5-6 Liter Blut in ihrem Gefässsystem (Arterien und Venen). Dies ist ca. 8% des Körpergewichts.

- Das Blut setzt sich aus flüssigen und festen Bestandteilen zusammen. Zu den festen Bestandteilen gehören die roten und die weissen Blutkörperchen sowie die Blutplättchen. Der flüssige Anteil des Blutes besteht aus dem sogenannten Blutplasma. Das Blutplasma besteht aus ca. 90% Wasser und 10% Eiweissen, Hormone, Salze (Elektrolyte) und anderen Substanzen.

Was ist Blut und welche Aufgaben hat es?



Welche Aufgaben hat Blut?

- Der Transport von **Sauerstoff (O2),** Nährstoffen und Stoffwechselabfallprodukte von und zu den einzelnen Organen.
- Die Abwehrfunktion von Erregern und Viren durch unser **Immunsystem.**
- Durch die ständige Blutzirkulation **reguliert** der Körper die **Temperatur** von ca. 36.5 °.
- Durch die körpereigene **Gerinnung** hält das Blut die Gefässwände dicht und verschliesst kleinere Wunden.
- Das Blut reguliert zusätzlich den **Säure-Basen-Haushalt**.

Welche Gefässsysteme sind im Körper vorhanden?

- **Arterien:**

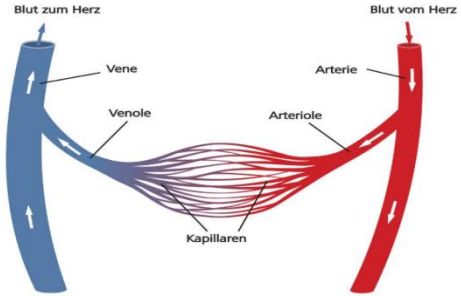
Arterien sind Gefässe, in denen das Blut vom Herzen weg strömt.

- **Venen:**

Venen sind Gefässe, die das Blut zum Herzen zurückleiten.

- **Kapillaren:**

Die Kapillaren verbinden die Arterien mit den Venen. In diesem Bereich findet der Stoffaustausch mit dem umliegenden Gewebe statt**.**



Die Blutgefässe bilden einen der wichtigsten Transportwege im Körper. Sie werden zusammen mit dem Herzen als Herz-Kreislauf-System, bzw. kardiovaskuläre System bezeichnet. Dieses System ermöglicht es, dass Sauerstoff und Nährstoffe zu allen Zellen des Körpers transportiert werden. Ausserdem dient es dazu, Kohlendioxid (CO_2) und Stoffwechselendprodukte abzutransportieren.

Arterien:

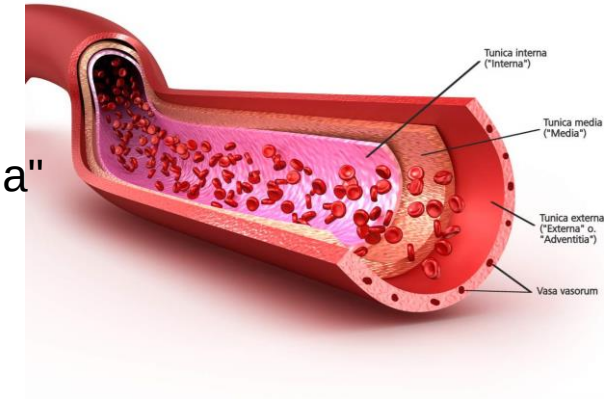
Im Körperkreislauf führen die Arterien hellrot gefärbtes, sauerstoffreiches Blut vom Herzen in den ganzen Körper. Arterien sind Hochdruckgefässe und sie werden auch Widerstandsgefässe genannt.

Aufbau der Arterien

Arterien besitzen drei Wandschichten. Diese Schichten umschliessen einen Hohlraum und dieser bildet das Gefässlumen.

Die Wandschichten werden "Tunica interna", "Tunica media" und "Tunica externa" genannt.

Die "Vasa Vasorum" sind die Blutgefässe die die Wandschichten der Arterien mit Blut versorgen.



- **Tunica interna**

ist zum Lumen hin mit flachen Zellen ausgekleidet (Gefässendothel). Das Gefässendothel hat direkten Kontakt mit dem Blut, das durch die Arterien fliesst

- **Tunica media**

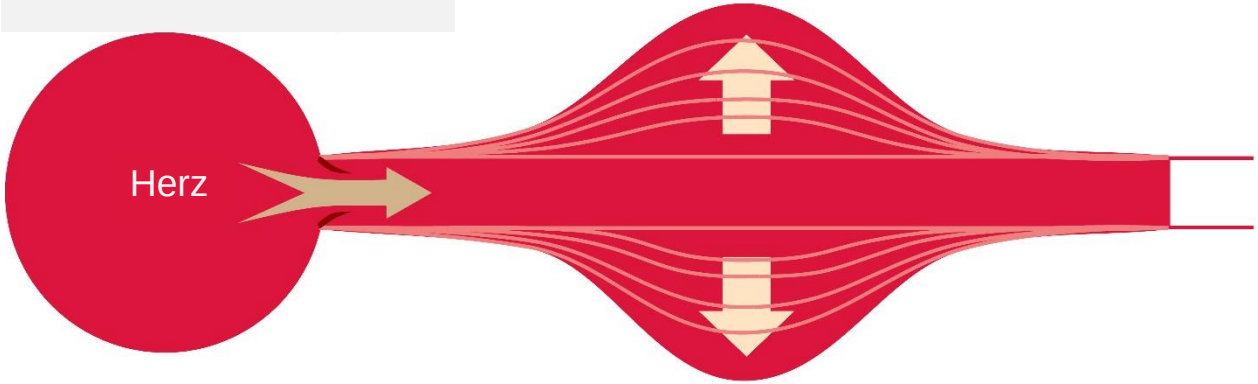
bildet die mittlere und zugleich kräftigste Schicht. In ihr verlaufen glatte Muskelzellen und elastische Fasern.

- **Tunica externa**

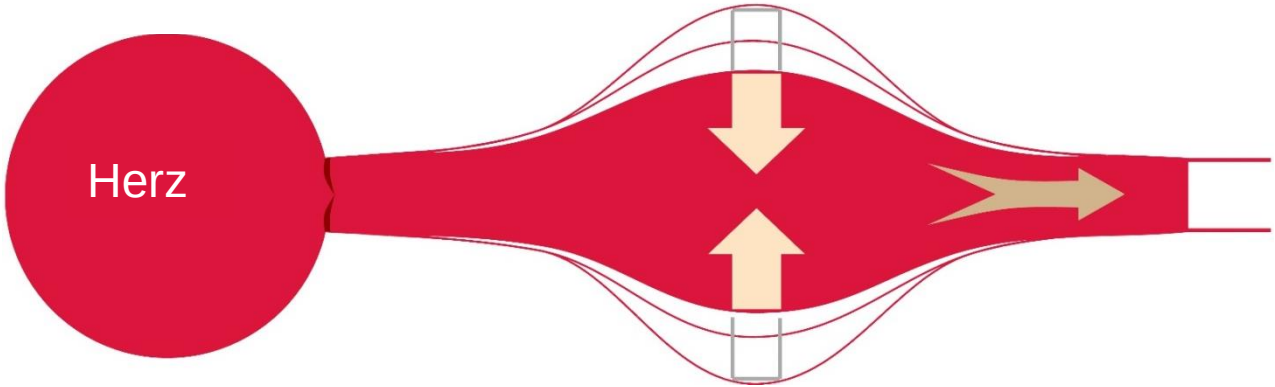
bildet die äussere Schicht. Sie besteht aus Bindegewebe und elastischen Fasern. Bei grösseren Gefässen verlaufen durch die Tunica externa selbst ebenfalls Gefässe und Nerven, um diese zu versorgen. Diese Gefässe werden Vasa vasorum genannt ("Gefässe der Gefässe").

Windkesselfunktion

Bei den Arterien, die nahe am Herzen liegen (z.B. Aorta oder Carotis), finden sich in der Media zum Grossteil elastische Fasern (und weniger Muskelzellen). Wenn das Herz Blut auswirft (Systole), dehnt dieser Blutstrom die Gefässwand der Aorta und anderer herznaher Arterien kurz auf.



In der folgenden Entspannung des Herzmuskels (Diastole) zieht die Gefässwand sich wieder zusammen. Dadurch schiebt die Gefässwand das dort befindliche Blut weiter.



Dieser Vorgang nennt sich die **"Windkesselfunktion"** der Arterien.

Aufgrund ihrer Elastizität tragen die herznahen Arterien dazu bei, dass ein gleichmässiger Blutstrom vom Herzen ausgeht.
Wenn die Aorta ein starres Gefäss wäre, könnte sie keinen gleichmässigen Blutstrom herbeiführen - er würde nach jeder Herzaktion stillstehen.

Venen:

Im Körperkreislauf enthalten Venen sauerstoffarmes, dunkelrot gefärbtes Blut. In die Venen gelangt das Blut via Kapillaren und Venolen (sehr kleine, verästelte Venen). Die grösseren Venen führen das Blut zum Herzen zurück.

60 % des gesamten Blutvolumens befindet sich in den Venen und Venolen. Daher werden sie auch **Kapazitätsgefässe** genannt.

Der Druck in den Venen ist tiefer als in den Arterien - sie sind Niederdruckgefässe.

Aufbau der Venen

- Die Venenwand ist ähnlich aufgebaut wie die Arterienwand, allerdings ist sie dünner als die der Arterien.
- Zu den Wandschichten zählen ebenfalls:
- Tunica interna (innen)
- Tunica media (mitte)
- Tunica externa (aussen)
- Die Externa der Venen ist dicker und die Muskulatur ist schwächer als bei den Arterien.

Venen:

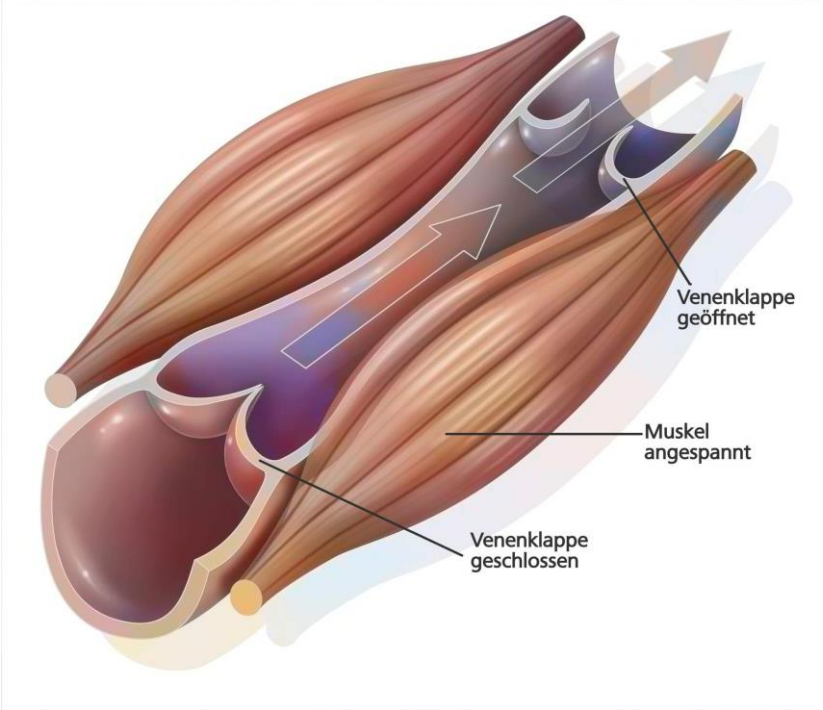
Die Venen haben eine Besonderheit:

Die innerste Schicht (Tunica interna) bildet Taschenklappen aus (Venenklappen).

Dabei handelt es sich um meist zwei sich gegenüberstehende Endothelausstülpungen, die zusammen eine Art Ventil bilden (vergleichbar mit den Taschenklappen des Herzens). Durch die Venenklappen und die Muskelpumpenarbeit wird der Bluttransport durch die Venen zurück zum Herzen unterstützt.

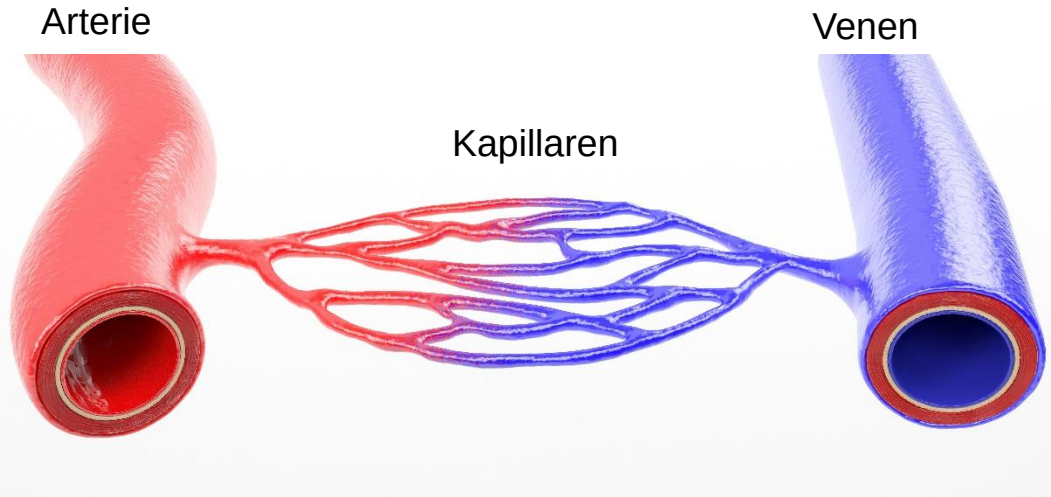
Strömt das Blut in eine andere Richtung als zum Herzen, dann entfalten bzw. schliessen sich die Venenklappen und verhindern so den Rückfluss.

Spannen sich die Muskeln um die Vene an, wird das Blut durch die geöffnete Venenklappe weitergepumpt. Anschliessend schliesst sich die Klappe wieder, sodass es nicht zum Rückfluss kommt.



Kapillaren:

Die Kapillaren bilden ein im gesamten Körper ausgedehntes Netz, das je Ort unterschiedlich dicht ist. **Gewebe, die einen hohen Sauerstoffbedarf haben, besitzen viele Kapillaren.** Dazu zählen z.B. Muskeln oder die Nieren. Sehnen und andere Gewebe, die eine niedrige Stoffwechselaktivität aufweisen, haben nur wenige Kapillaren.



Hämorrhagischer Schock:

- Ein hämorrhagischer Schock beschreibt ein absoluter Blutmangel in den Arterien und Venen aufgrund eines inneren oder äusseren Blutverlustes.
- Oft begleitet mit einer umfangreichen traumatischen Gewebeschädigung.
- Dadurch entsteht ein akuter Sauerstoffmangel/ Hypoxämie, bedingt durch den Mangel an roten Blutkörperchen, der zu einer Minderversorgung aller Organe führt. Nach Möglichkeit dem Patienten Sauerstoff geben!

Stadium 1

Stadium der Kompensation

- Der Blutverlust beträgt beim Patienten ca. 500 - 700ml. Das Gesamtblutvolumen im Organismus ist deutlich vermindert, weshalb der Blutdruck der Patienten rapide absinkt.

- Der Körper versucht den tiefen Blutdruck auszugleichen, und steigert die Herzfrequenz.

- Der Körper schüttet jetzt überlebensnotwendige Hormone wie Adrenalin und Noradrenalin aus und bewirkt so, dass sich die Blutgefässe zusammenziehen um den Blutdruck stabil zu halten.

- Der Patient wird **blass**, hat **Angst** und äussert oft **Atemnot**.

Stadium 2

Stadium der Dekompensation

- Wenn der Blutverlust weiter anhält oder schwerwiegend ist, reichen die körpereigenen Unterstützungsmechanismen nicht mehr aus. Es kommt zur Dekompensation und der Patient schwebt nun in **Lebensgefahr!**

- Als Kompensationsmechanismen des Körpers werden hohe Dosen an Adrenalin und Noradrenalin ausgeschüttet.
- Dies führt dazu, dass die Arme und Beine kaum noch durchblutet werden und der Körper nur noch die lebensnotwendigen Organe wie das Hirn, das Herz und die Lunge durchblutet. Dieser Prozess nennt sich "**Zentralisation**". Dieser Vorgang hat viele weitere negative Wirkungen auf den Körper.
- Der Puls steigt weiter an, während der Blutdruck weiter sinkt, jedoch gibt es Grenzen.

Stadium 3

Irreversibles Stadium

Dieses Stadium kann nicht rückgängig gemacht werden. Trotz bester professioneller Therapie ist der Patient nicht überlebensfähig. Die noch vorhandene Blutmenge im Organismus reicht nicht mehr aus um die lebensnotwendigen Organe adäquat zu versorgen.
Der massive **Sauerstoffmangel durch den hohen Blutverlust** führt zu massiven Schädigungen in allen Organen und ist nicht mehr therapierbar.

Es folgt der **Herzkreislaufstillstand**.

Der Patient hat kalte bis eiskalte Haut, ist bewusstlos und hat eine oberflächliche Atmung oder sogar ein Atemstillstand. Der Blutdruck ist jetzt nicht mehr messbar.

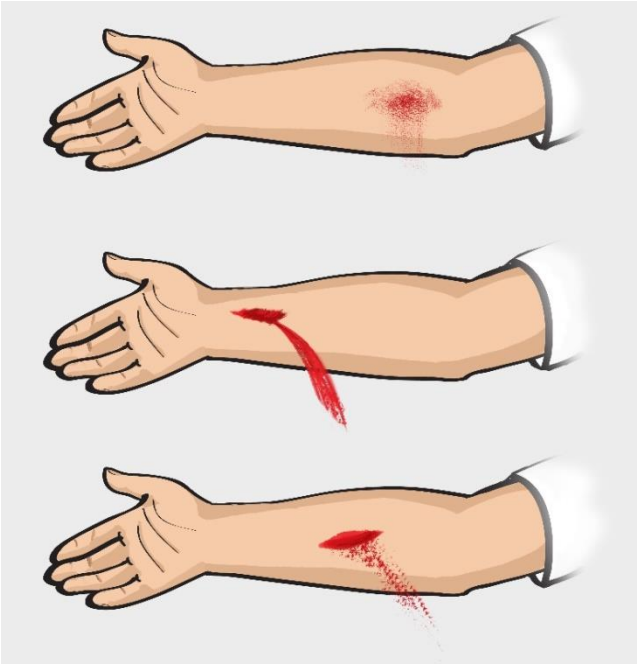
Äussere Blutung

Der Begriff "äussere Blutung" beschreibt eine Wunde oder Körperöffnung die nach aussen blutet. Äussere Blutungen sind in den meisten Fällen traumatisch bedingt. Aber nicht alle, wie zum Beispiel das Nasenbluten. Dies ist oft eine Folge von Bluthochdruck (Hypertonie).

Wann und ob sich eine äussere Blutung selbständig stillt, ist von verschiedenen Faktoren wie Alter, Krankheiten, Körpertemperatur und Nebenerkrankungen abhängig.

Deshalb ist es schwierig abzuschätzen, wie viel Blut ein Patient tatsächlich bei äusseren Blutungen verliert.

Blutungsarten



Arterielle Blutung

- Bei arteriellen Blutungen "**spritzt" das hellrote sauerstoffreiche Blut pulsativ** (mit dem Herzschlag) aus der Wunde.

- Der Blutverlust ist bei arteriellen Blutungen häufig sehr hoch.

Venöse Blutung

- Da Venen nicht so tief liegen wie Arterien, werden häufiger Venen als Arterien verletzt. Das **dunkelrote sauerstoffarme Blut "sickert" oder "fliesst" langsamer** aus der Wunde.

ACHTUNG!

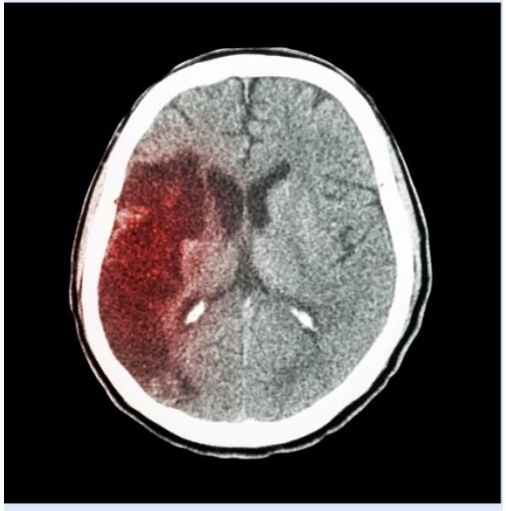
Es gibt durchaus **venöse** Blutungen die **"spritzen"**! Zum Beispiel eine **Blutung der Krampfadern** in den Beinen. Der Ablauf für deine Erste Hilfe Massnahmen bleibt sich aber gleich.

Kapilläre Blutung

- Bei kapillären Blutungen sind keine grösseren Gefässe verletzt.
- Die Verletzung ist oberflächlich und die Blutung wird schnell gestillt.
- Zum Beispiel oberflächliche Schürfwunden. Das Blut **"sickert" kaum und es bilden sich kleine Bluttropfen**.

Innere Blutungen:

Der Begriff "Innere Blutung" beschreibt eine Blutung, die durch eine **Gefässverletzung** (Arterie oder Vene) von aussen nicht sichtbar ist. Sie sind oft traumatisch verursacht, es können aber auch Gründe wie Gefässkrankheiten sein, die eine innere Blutung verursachen.



Extremitäten

- Bei inneren Blutungen an Extremitäten wie Armen oder Beinen kann sehr wenig, aber auch **bis 2 Liter** Blut verloren gehen.

Symptome:

- Schwellung
- Schmerzen
- Hämatom (Blauverfärbung der Haut)

Bauch – und Becken

- Im Bauch- und Beckenraum können innerhalb von Minuten schwere innere Blutungen zum Tod des Patienten führen.

- Der Blutverlust kann innert kürzester Zeit **bis zu 5 Liter** betragen. Oft haben die Patienten diffuse Schmerzen (nicht klar abgrenzbar). Schwellungen oder Hämatome sind in diesem Bereich kaum oder sehr spät sichtbar.

- Die Patienten verlieren das Bewusstsein aufgrund des massiven Blutverlustes.

Hier zählt jede Minute!

Hirnblutung

- Hirnblutungen können wie alle anderen Blutungen einen arteriellen oder venösen Ursprung haben.

- Die Symptome sind sehr unterschiedlich. Je nach Ort der Blutung treten andere Symptome auf.

- Es können, **Halbseitenlähmungen, Gesichtslähmungen, Sprachstörungen, massive Kopfschmerzen, Übelkeit, Erbrechen, Desorientierung, Bewusstlosigkeit bis hin zum Hirntod** auftreten.

Erste Hilfe bei stark blutenden Patienten

- Ein strukturiertes Vorgehen in Notfallsituationen ist das A und O um die Überlebenschance des Patienten zu erhöhen.

- Dabei steht der **Selbstschutz** an erster Stelle!

- Wie bei jeder Notfallsituation gelten die Algorithmen nach „SMEDRIX Basic“

General Impression

Situationsüberblick und Sicherheit

- -Akute und drohende **Gefahren für Retter und Patient?**
- -Ereignis und Patientenzahl?
- -**Rettungsdienst alarmiert?**
- -Einweisung organisiert?

X: (eXanguination)

Starke äussere Blutung?

Sobald eine starke äussere Blutung erkennbar ist, sollte die Blutung **schnellst möglich gestoppt** werden.

- 1. Manuelle **Kompression** auf die Blutungsstelle.
- 2. Anlage eines **Kompressionsverbandes**.
- 3. Anlage eines **Tourniquets** bei Extremitätenverletzungen (Arme oder Beine).

A: Airway

Atemwege frei? Liegt ein HWS-Trauma vor?

Sobald die lebensbedrohliche Blutung gestoppt wurde, ist es wichtig die **Atemwege frei** zu halten und die Sauerstoffversorgung des Organismus sicherzustellen.

- 1. **Atemwege frei** machen
- 2. **HWS-Stabilisation bei Trauma**

B: Breathing

Ist die Atmung suffizient?

Die Atmung sollte nun auf folgende Punkte überprüft werden.

- Atemfrequenz (12 - 18 AZ/min Normal / über 20f/min Tachypnoe)
- SpO2 (>94%)
- Immer bei starken Blutungen **Sauerstoff verabreichen!**

C: Circulation

Kreislaufbeurteilung

- Wie ist der **Puls** des Patienten?
- Wie ist die **Hautfarbe** des Patienten?
- Wie hoch ist der **geschätzte Blutverlust**?
- Gibt es **weitere äussere oder innere Blutungen**?

D: Disability

Defizite der neurologischen Funktionen

Die Gehirnfunktion nimmt bei sinkendem Sauerstoffangebot immer weiter ab.Erste Anzeichen können Angst, aggressives Verhalten, verlangsamtes Denkvermögen oder eingeschränkte Bewegungen sein. Eine empathische Betreuung der Patienten ist deshalb unabdingbar.

Hier gilt es das Bewusstsein anhand des **AVPU** einzuschätzen.

- **A**-Alert / **Ansprechbar**
- **V**-Verbal / **Reagiert auf Ansprache**
- **P** -Pain / **Reagiert auf Schmerzreiz**
- **U**-Unresponsive / **Bewusstlos**

E: Exposure

Entkleiden und Erhalt von der Körperwärme

Es soll durch das Entkleiden sichergestellt werden, dass keine äusseren Blutungen übersehen wurden. Die **Körpertemperatur des Patienten** sollte im **normal** Bereich gehalten werden.

Wenn der Körper auskühlt, wird unter anderem die Blutgerinnung negativ beeinflusst und die Überlebenschance des Patienten sinkt.

Quellen

- *Frank,F., Dönitz, S. (2022). Mensch Körper Krankheit für den Rettungsdienst (4.Auflage). Elsevier GmbH, München.*
- *National Association of Emergency Medical Technicians (2022). Prehospital Trauma Life Support (9.Auflage). Jones&Barlett Learning, Burlington.*
- *Huch, R., Jürgens, K. (2019). Mensch Körper Krankheit (8.Auflage). Elsevier GmbH, München.*
- *Enke, K. FLemming, A., Hündorf, H.P. (2015). Anatomie und Physiologie (5. Auflage). Verlagsgesellschaft S+K mbH, Edewecht.*
- *Enke, K. Flemming, A. v.m. (2009). Grundlagen und Techniken. (4. Auflage) Verlagsgesellschaft S+K mbH, Edewecht.*
- *Adobe Stock*