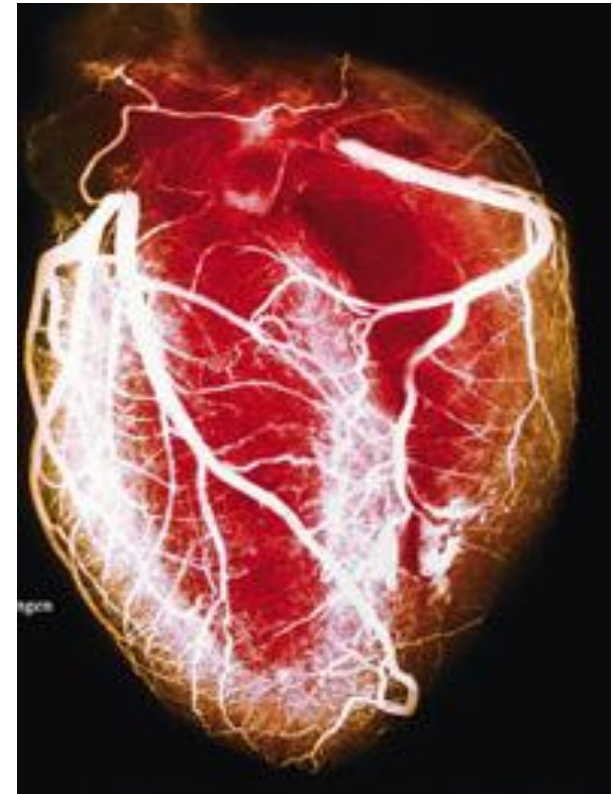


Wie kann ich Schülervorstellungen erheben und verändern?

Aufgezeigt am
Beispiel des
Blutkreislaufes
und des Herzens



Ablauf des Ateliers

- Fallbeispiel zum Thema Herzinfarkt
- Blutkreislauf mit Blutgefässen (Wollfäden) nachbilden
- Alltagsvorstellungen zum Thema Herz und Blutkreislauf
- Tipps fürs Unterrichten des Themas «Herz und Blutkreislauf»
- Weitere Informationen zum Thema:
Herzkreislauferkrankungen für diejenigen, die dieses Thema im Lehrplan haben.

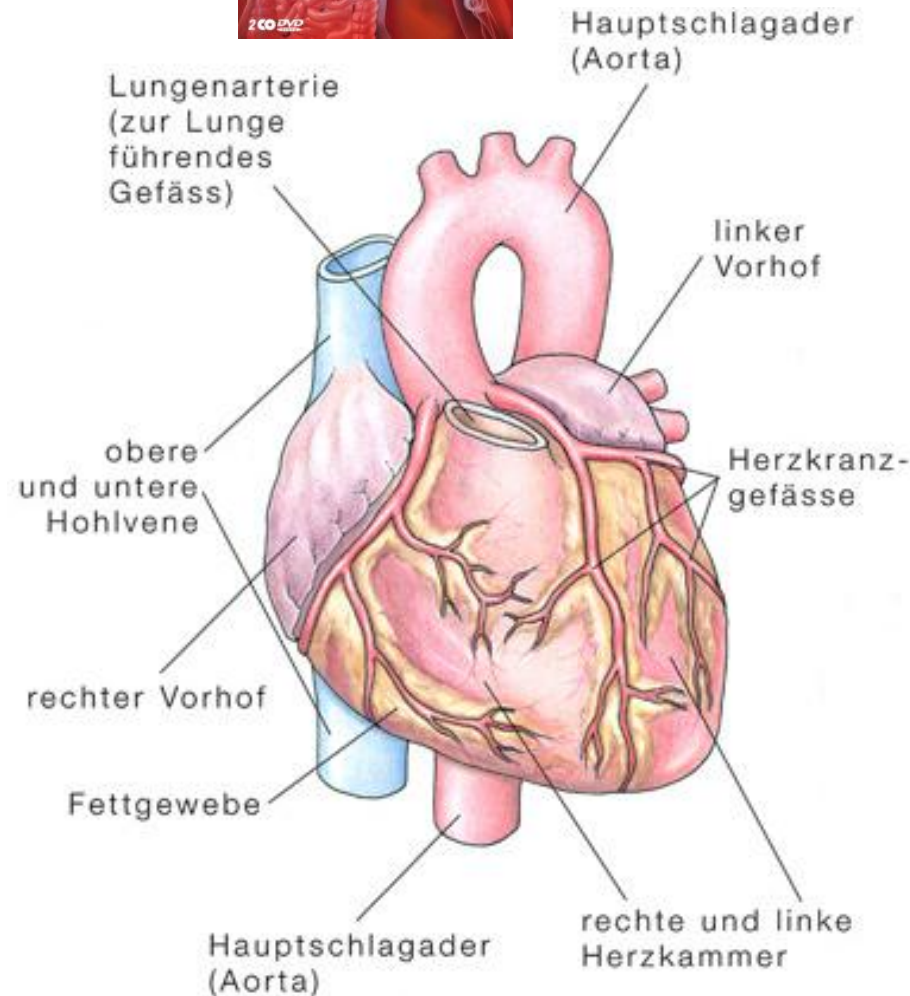
Schülervorstellungen sind lebenswichtig, denn sie sind der Ausgangspunkt jedes Lernprozesses



- D.h. Vorstellungen/
Vorwissen/
Vorerfahrungen über
ein Thema, welches
die SuS mit in den
Unterricht bringen
(von zu Hause, aus
TV, von der Schule).

Fallbeispiel Herzinfarkt (Geoffrey, 63 J.)

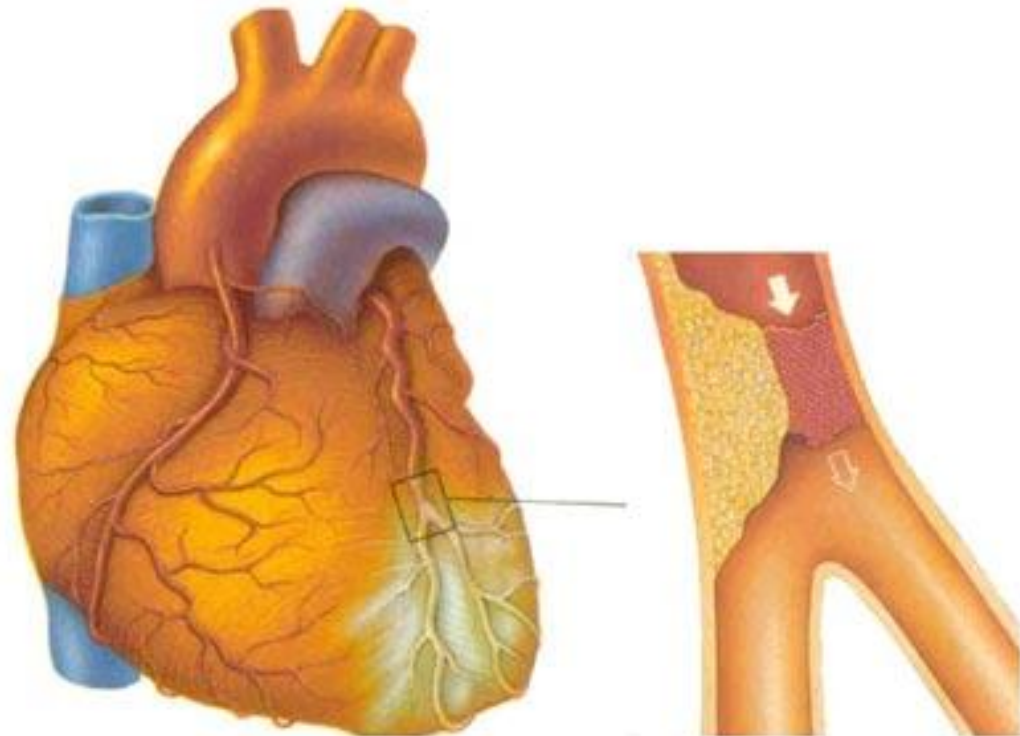
1. Wie wurde bei Geoffrey der Herzinfarkt im Herzen selbst ausgelöst?
2. Was geschah durch den Herzinfarkt mit seinem Herzen?
3. Wie wurde er behandelt und warum?



Fallbeispiel Herzinfarkt (mögl. Lösung)

1. Wie wurde bei Geoffrey der Herzinfarkt im Herzen selbst ausgelöst?

Durch ein Blutgerinnsel aus Cholesterin wurde eine bereits durch Arteriosklerose verengte Herzkranzarterie vollständig verstopft.

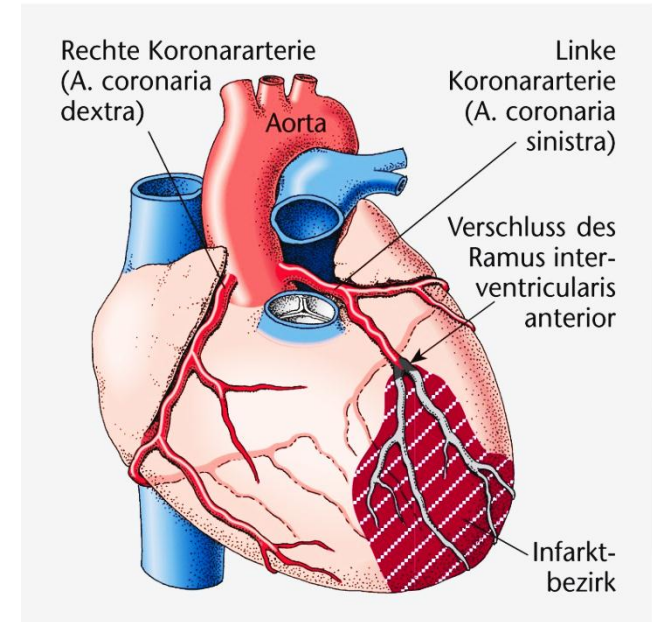


Fallbeispiel Herzinfarkt (mögl. Lösung)

2. Was geschah durch den Herzinfarkt mit seinem Herzen?

Die Herzmuskelzellen hinter dem Gefässunterbruch hatten keinen Sauerstoff mehr und starben wegen Energiemangel ab.

Die toten Muskelzellen werden durch funktionslose Bindegewebszellen (Narbengewebe) ersetzt.



Mensch Körper Krankheit, 4. Aufl.; Biologie Anatomie Physiologie, 5. Aufl.

Herzinfarkt-Narbe



Fallbeispiel Herzinfarkt (mögl. Lösung)

3. Wie wurde er behandelt und warum?

- *Elektroschock durch Defibrillator
→ Herzschlag setzt wieder ein
wegen Sinusknotenaktivierung*
- *Durch die Ballondilatation und den Stent konnte der Cholesterinplopf durchbrochen werden, und der Sauerstoff und die Nährstoffe kamen wieder zu den Zellen.*



Welches sind die Alarmzeichen eines Herzinfarktes?



- Schmerzen im Brustkorb mit Ausstrahlungen (länger als 15min) (bei Frauen eher Schmerzen im Oberbauch oder Unterkiefer)
- Starkes Engegefühl und Druck auf Brustkorb (eiserner Ring)
- Atemnot, Todesangst
- Schwächegefühl (auch ohne Schmerzen), evtl. Bewusstlosigkeit
- Übelkeit, blasse fahle Gesichtsfarbe, kalter Schweiß
- Nächtliches Erwachen mit Brustkorbschmerzen

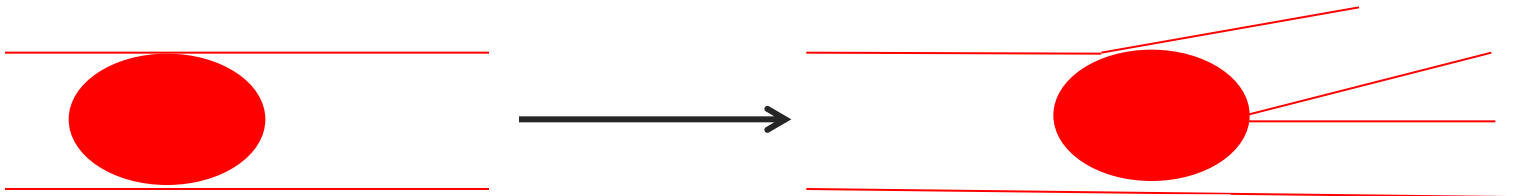
Wie kommt es zur Verstopfung der Gefäße, die das Herz ernähren?

- **Thrombose:** Blutgerinnsel verstopft Gefäß am Entstehungsort



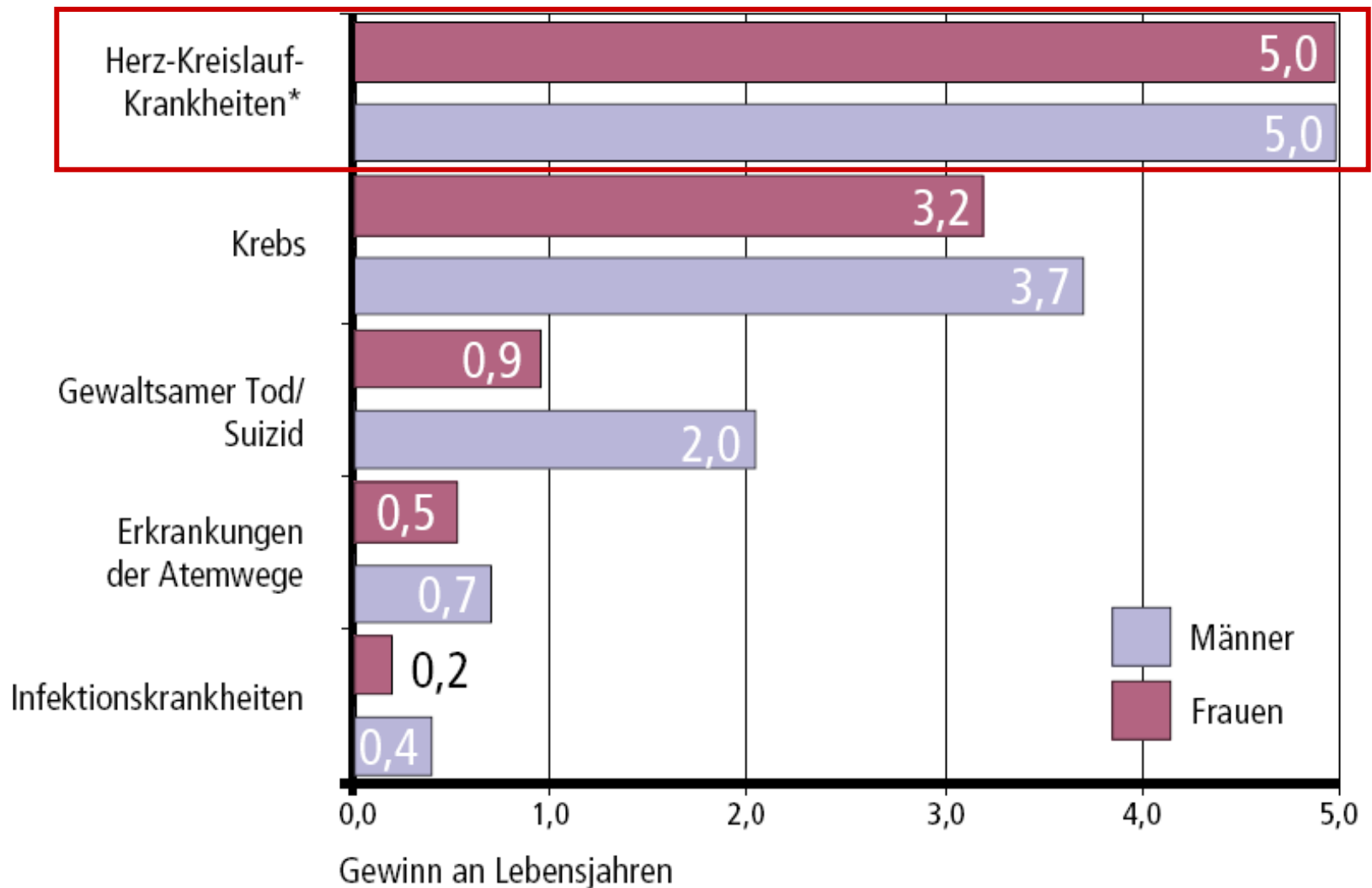
Oft in der Nähe von Venenklappen

- **Embolie:** Blutgerinnsel wird verschleppt und verstopft ein Gefäß an einem anderen Ort



Um wie viele Jahre würde die durchschnittliche Lebenserwartung in der Schweiz steigen, würde niemand mehr an Herz-Kreislaufkrankungen sterben?

Um ca. 5 Jahre



Bei Geoffrey war die Blutversorgung durch den Herzinfarkt im gesamten Körper kurzfristig vermindert

1. Wie wird beim gesunden Menschen sichergestellt, dass sauerstoffreiches Blut durch die Pumpleistung des Herzens alle Organe/Körperzellen erreicht?
 2. Wie sind die Organe mit dem Herzen als Pumpe verbunden?
- Anhand des 96'000km langen Blutkreislaufsystems (Einbahnstrassen)

Blutkreislauf dargestellt mit Wolle

- Gruppe: 2 Pers.
- Material: Wolle (rot & blau) & Zettel mit Organen/Zelle, Schere
- Aufgabe: Verbinden Sie die Organe/Körperzelle zu einem Blutkreislauf.

Was denken Sie, sind die häufigsten naturwissenschaftlich korrekten und falschen Alltagsvorstellungen der Sekundarschülerinnen und Sekundarschüler zum Thema «Herz und Blutkreislauf»? Diskutieren Sie zu zweit.

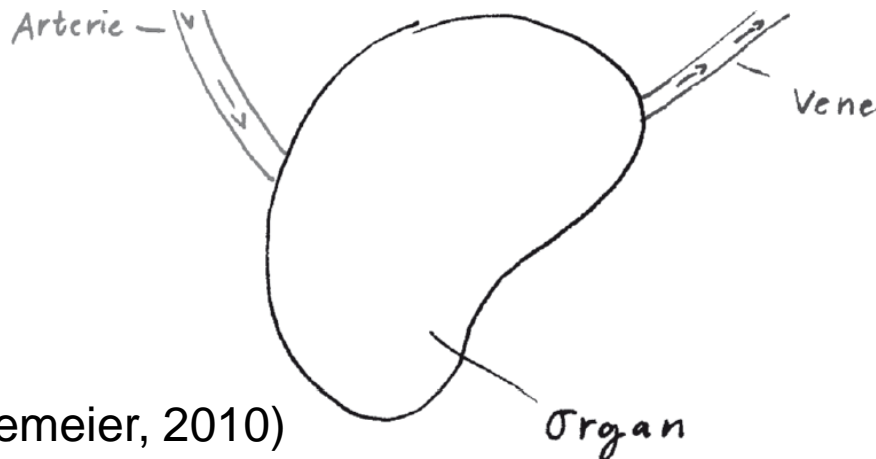
Geläufige Alltagsvorstellungen von SuS zum Thema «Herz und Blutkreislauf», die das Unterrichten erschweren

- Blut in den Blutgefäßen kann in 2 Richtungen fließen (Hamman, 2003).
- Auch kurze, unverbundene Blutbahnen sind möglich (Hamman, 2003).
- Die Organe werden vom Herzen aus nacheinander mit Blut versorgt (Serie-Schaltung der Organe) (Riemeier, 2010).
- Körperkreislauf und Lungenkreislauf sind zwei voneinander unabhängige Blutkreisläufe (gefördert durch viele Lehrmittel) (Riemeier, 2010).
- Herz als Umwandlungsort von verbrauchtem zu frischem Blut (Riemeier, 2010; Roa, 2011)
- Die Pumpleistung des Herzens wärmt das Blut auf (Riemeier, 2010)
- In den Venen fließt immer sauerstoffarmes Blut (gefördert durch den Begriff: «Venöses Blut» für «sauerstoffarmes Blut») (eigene Beobacht.)
- Das Blut fließt vom Herzen in die Lunge und von da aus in den Körper (Riemeier, 2010)

Geläufige Alltagsvorstellungen, bei denen ein wichtiger Teil noch fehlt

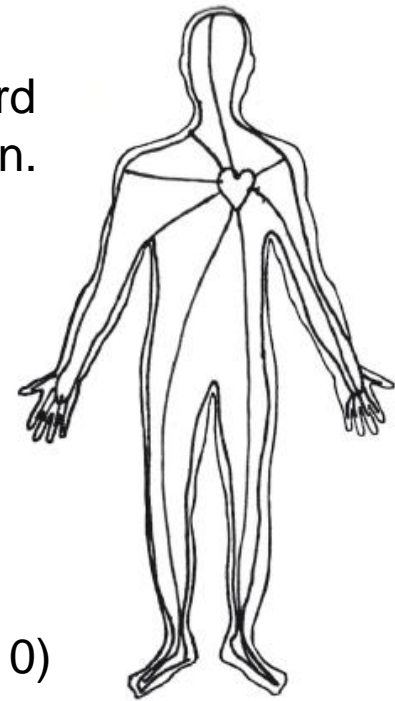
- Das Herz pumpt Blut (Doppelpumpe wird oft vergessen)(Riemeier, 2010)
- Wir besitzen Blutgefäße / Adern im ganzen Körper (kleine Blutgefäße & Kapillaren werden vergessen, da wir sie nicht sehen) (Riemeier, 2010)
- Nur übergewichtige Menschen sind Herzinfarkt gefährdet (dass auch die Genetik relevant ist, vergessen viele) (eigene Beob.)
- Beim Herzinfarkt ist ein Blutgefäß verstopft (welches ist oft unklar, d.h. dass die Herzmuskeln durch Gefäße versorgt werden, wird oft vergessen) (eig. B.)
- Blut dient der Nährstoffversorgung (ohne Rückweg) (R. 2010)

Dass alle Körperzellen versorgt werden müssen, wird oft vergessen. Auch ist oft unklar, wie der Stoffaustausch vor sich geht.



(Riemeier, 2010)

Lunge wird vergessen.



(Riemeier, 2010)

Geläufige Alltagsvorstellungen, die das Unterrichten erleichtern

- «Blut ist im Körper und man kann es sehen, wenn man sich schneidet oder Nasenbluten hat» (Riemeier, 2010).
- «Blutadern sind Leitungen, so wie beim Wasser.» (Riemeier, 2010)
- Wir müssen essen und atmen zum Leben (eigene Beobachtung)
- Wenn man nervös ist oder schnell springt, schlägt das Herz schneller (Riemeier, 2010)
- Die Lunge nimmt Sauerstoff (oder Luft) auf (Riemeier, 2010)
- An einem Herzinfarkt kann man sterben (eigene Beobachtung)

Wie kann ich diese Vorstellungen im NaWi Unterricht thematisieren?

A) Vorstellung ist alltagstauglich & nawi korrekt.

z.B. *Wenn man nervös ist oder schnell springt, schlägt das Herz schneller.* Unterrichtsform egal (**ANBAU von Wissen**)



B) Vorstellung ist nawi falsch & teilw. alltagstauglich:

z.B. *Die Organe werden vom Herzen aus nacheinander mit Blut versorgt (Serie-Schaltung der Organe) (Riemeier, 2010).*

→ Vorstellungen der SuS ins Bewusstsein bringen. (z.B. Wollexp.)

→ Widerspruch z.B. durch kritische Fragen erfahren lassen (z.B. wie ist die Reihenfolge? Kriegt somit die Zehe am wenigsten Sauerstoff?) (**Ziel: UMBAU von Wissen**)

→ SuS danach nochmals fragen, welche Vorstellung sie jetzt hätten. (Dadurch sieht SuS eigenen Lernprozess).



C) Vorstellung nawi korrekt, doch nicht alltagstauglich:

→ z.B. *Mensch besteht aus Atomen und ein Atom besteht v.a. aus Nichts.*

→ Aufzeigen, dass Alltagswelt für Alltag gut ist und nawi Welt für die Forschung wichtig ist (z.B. um Medikamente herzustellen).

(**Ziel: AUFBAU von Parallelwelten**).

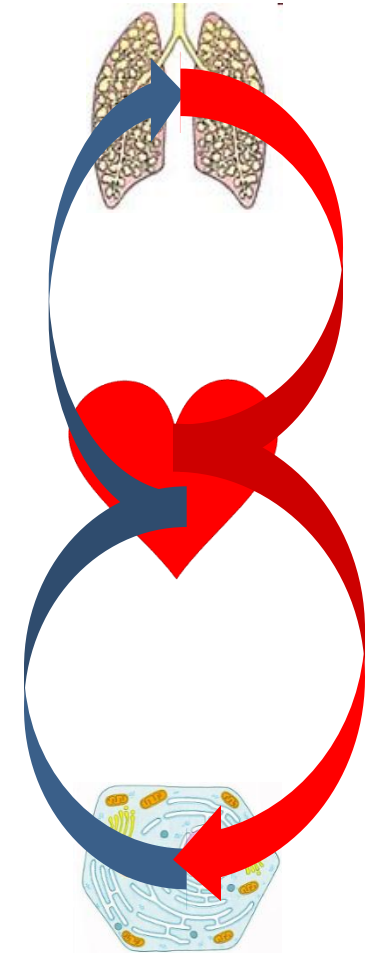


Welche Alltagskonzepte werden durch den Wollfadenkreislauf sichtbar und können thematisiert werden?

Hauptkonzept

- Serienschaltung oder Parallelschaltung?
- Führen nur Gefäße zu den Zellen hin oder welche wieder davon weg?
- Wo hört das Blut auf, sauerstoffreich zu sein?
- Wie Verknüpfung Lunge-Herz-Körperzellen?
- Leber als Ausnahme: Pfortader
- Wohin geht der O_2 in die Organe oder in alle Körperzellen, z.B. auch Herzmuskelzellen?
- Sind es ein oder zwei Kreisläufe?

Stoffaustausch

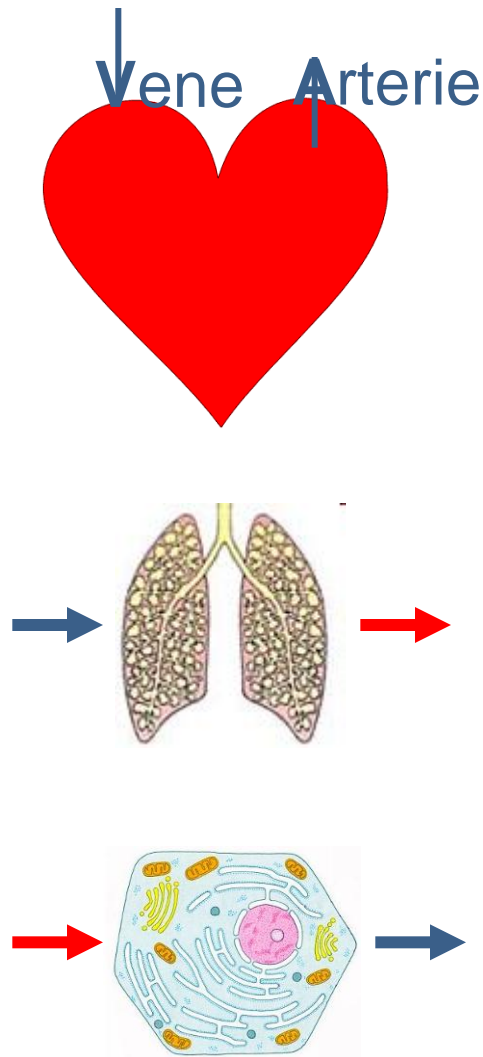


Stoffaustausch

Hinweise zur Umsetzung des Wollfadenkreislaufes im Unterricht

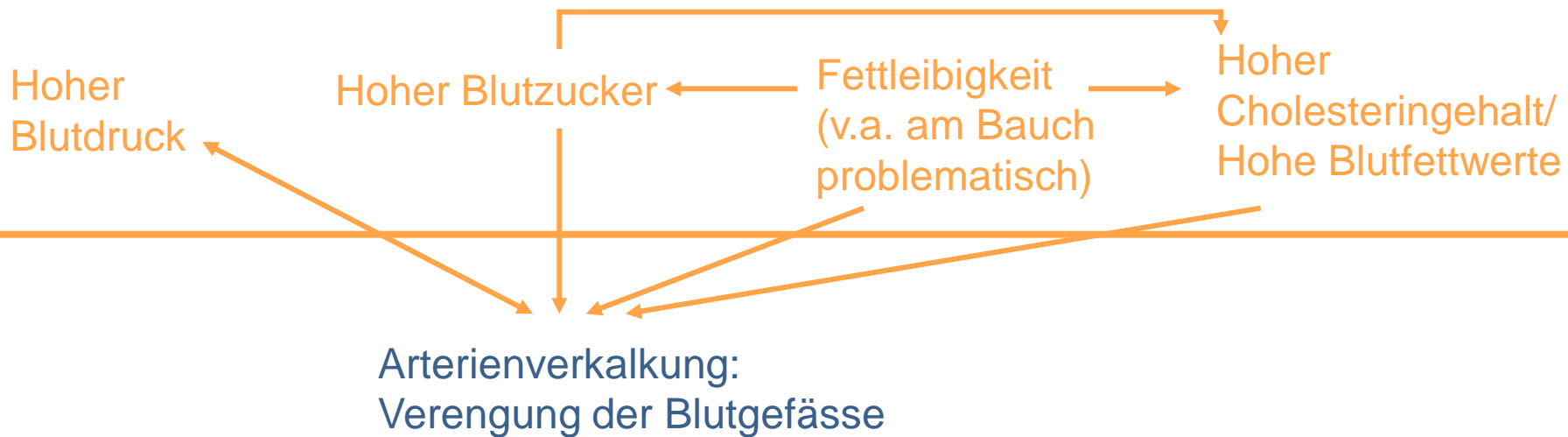
- Als Hilfe könnten konzeptuelle Fragen dazu gestellt werden. z.B.:
 - Wozu haben wir einen Blutkreislauf?
 - Welche Funktion hat das Herz? Die Lunge? Jede Körperzelle?
 - Welche Reise macht der Sauerstoff und warum?
 - Welche Reise macht das Kohlendioxid und warum?...
- Für Schnelle weitere Zusatzfragen abgeben
 - Die Nährstoffe aus der Verdauung gelangen zuerst über das Blut in die Leber (zur Lagerung bei Überschuss und zur Entgiftung). Die Leber ist somit etwas anders mit Blutgefäßen verbunden wie andere Organe. Wie?
- genügend Zeit für Auftrag geben (z.B. 40min)

Tipps zum Unterrichten des Themas Herz um weitere Knackpunkte anzugehen

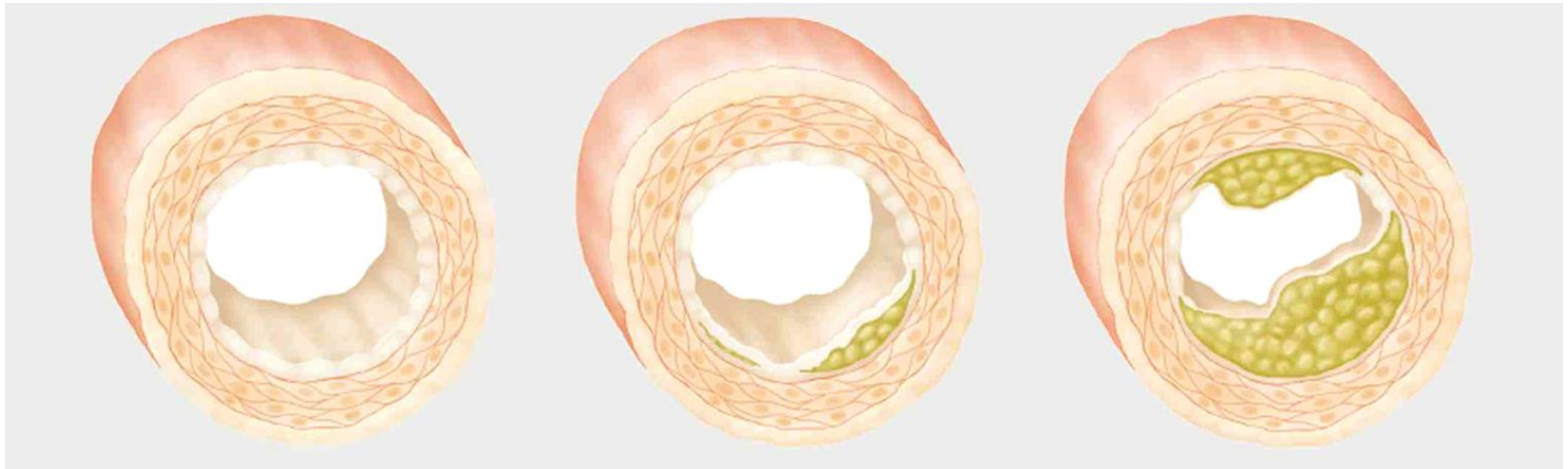


- Anstatt von Lungen- und Körperkreislauf besser nur von EINEM Blutkreislauf sprechen, der beim Herzen zusammengeschnürt ist (z.B. Zeigen mit einem Veloschlauch)
- Von sauerstoffreichem/ -armem Blut sprechen. Arteriell/venöses Blut als Ausdruck weglassen
- Bestimmen der Fließrichtung:
 - Segelklappe vor Taschenklappe
 - Vorhof vor Herzkammer

Wie kommt es zu Herz-Kreislauf-Erkrankungen z.B. Herzinfarkt?



Was ist eine Arterienverkalkung?

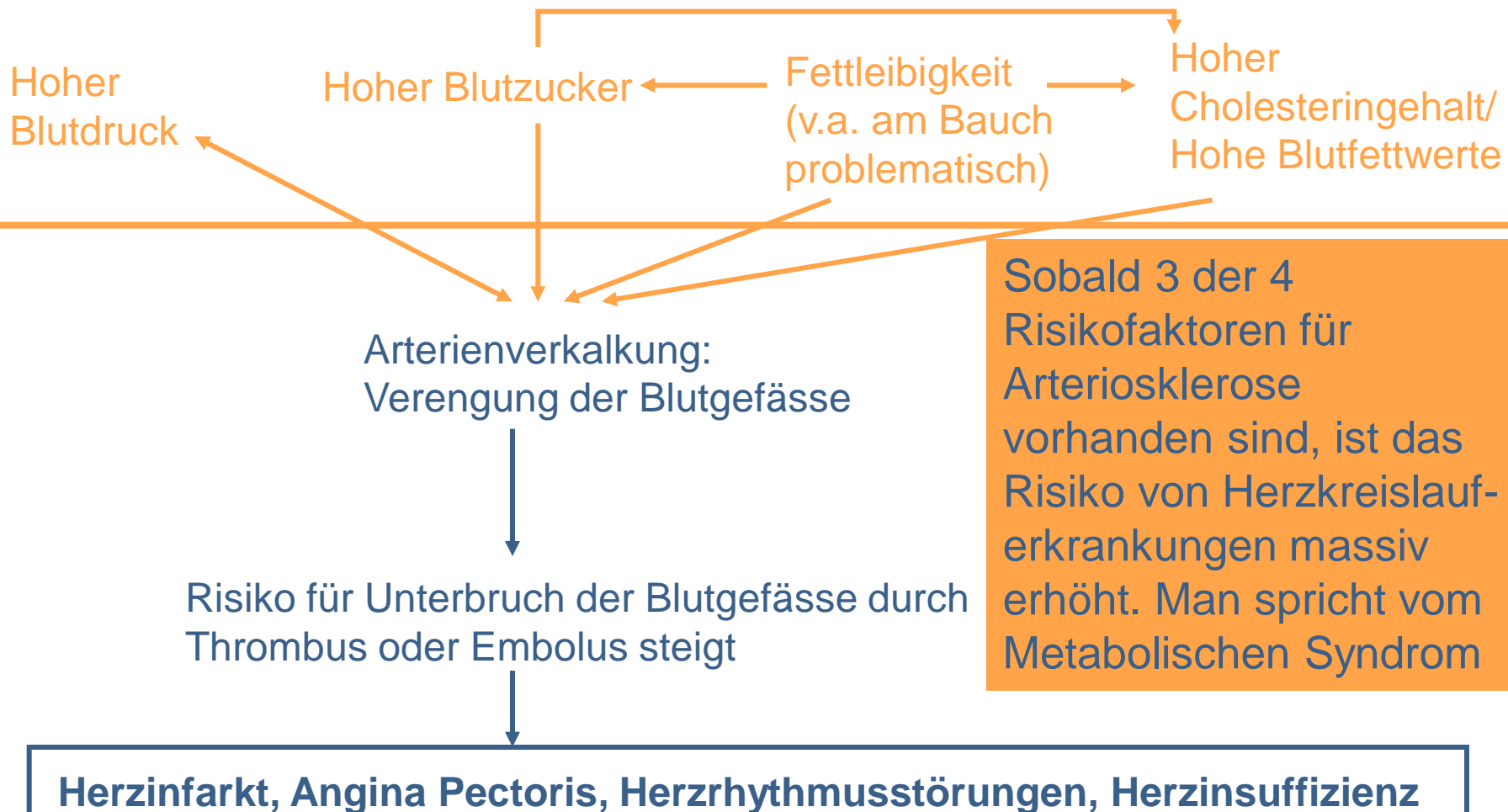


Gesunde Arterie

Arterie mit ersten
LDL-Cholesterin-
einlagerungen

Arterie mit
LDL-Cholesterin-,
Kalk- und
Zelleinlagerungen

Wie kommt es zu Herz-Kreislauf-erkrankungen z.B. Herzinfarkt?



Warum sterben so viele Schweizerinnen und Schweizer an Herz-Kreislauf-Erkrankungen?

Stress

...erhöht Risiko für...

Rauchen

Kalorienreiche & salzreiche Ernährung (z.B. Fastfood)

Bewegungsmangel

Alter & genetische Veranlagung

Hoher Blutdruck

Hoher Blutzucker

Fettleibigkeit (v.a. am Bauch problematisch)

Hoher Cholesteringehalt/ Hohe Blutfettwerte



Hoher Blutdruck:

Ab wann ist der Blutdruck hoch?

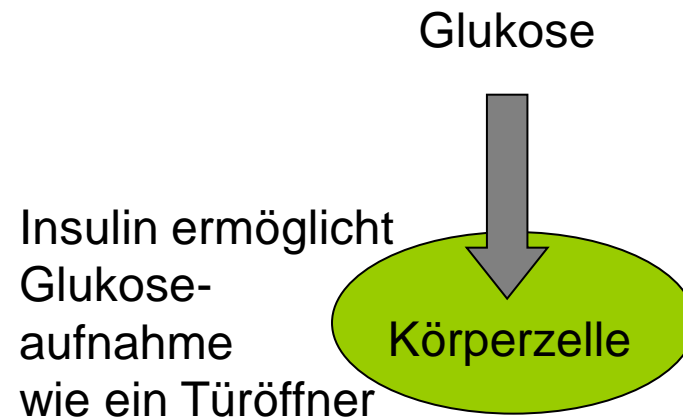
Blutdruck Klassifikation	Oberer Wert	Unterer Wert
Tief	< 109	< 75
Optimal	110-119	80
Normal bis etwas erhöht	120-139	80-89
leichte Hypertonie (Schweregrad 1)	140-159	90-99
mittelschwere Hypertonie (Schweregrad 2)	160-179	100-109
schwere Hypertonie (Schweregrad 3)	180-209	110-119
Blutdruckkrise	> 210	> 120

Krankheitsverlauf

- Bluthochdruck meist jahre- bis jahrzehntelang ohne Folgen
- Später: Durch Druck kleine Gefässschädigungen
- Entzündung der Gefässe zur Reparatur → Einlagerungen
- Arteriosklerose v.a. am Herzen, Gehirn und Niere

Was ist Zuckerkrankheit (Diabetes)?

- Von Diabetes spricht man, wenn der Blutzuckerspiegel (=Traubenzuckerkonzentration im Blut) grösser als 6.2 mmol/l (110mg/dl) im nüchternen Zustand ist.
- Wer senkt den Blutzuckerspiegel durch das Ermöglichen der Glukoseaufnahme in die Zellen?
 - Das Hormon Insulin



Was ist Diabetes Typ 1 und Typ 2?

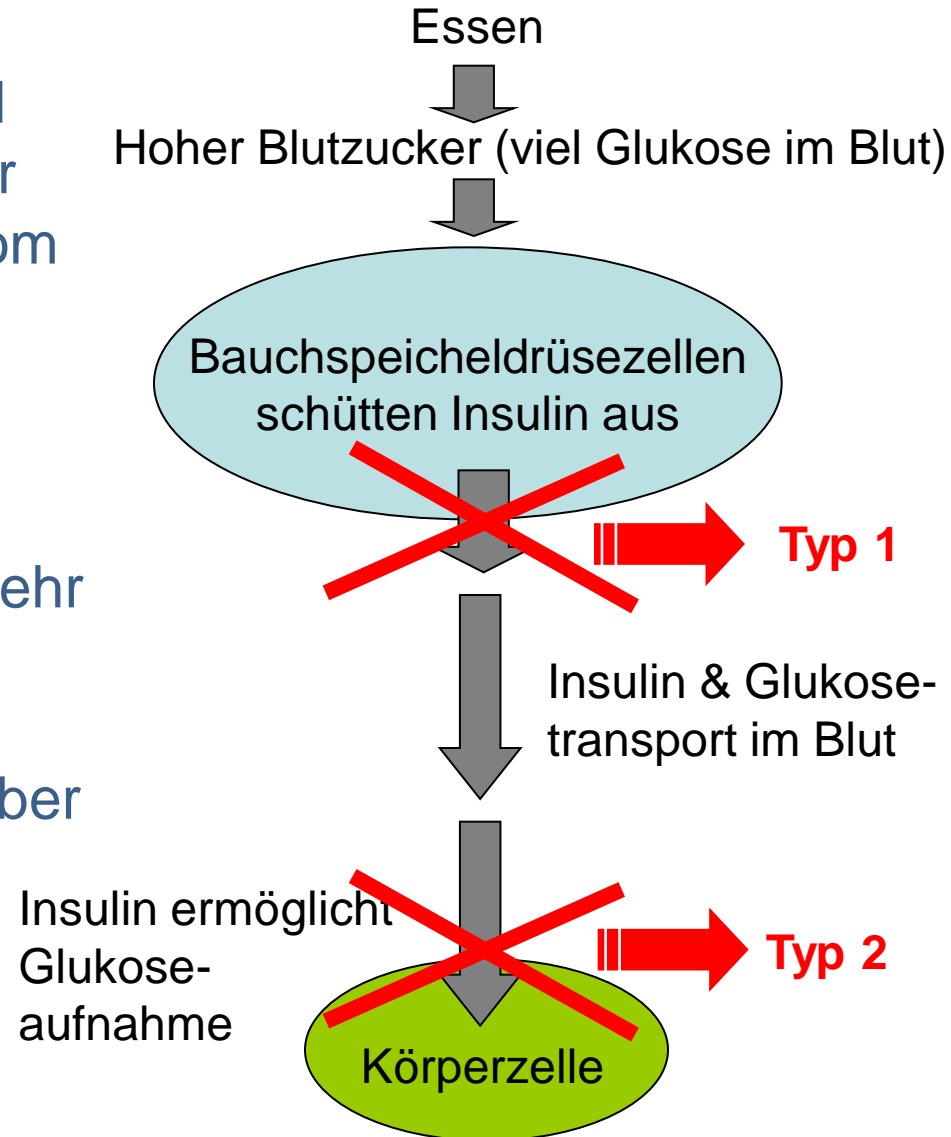
Jugenddiabetes/Diabetes Typ1

Insulinproduzierende Zellen der Bauchspeicheldrüse werden vom eigenen Immunsystem zerstört
→ Insulinmangel

Altersdiabetes/Diabetes Typ2

Insulinproduktion OK, doch reagieren Körperzellen nicht mehr auf Insulin → Insulinresistenz
Grund der Resistenz: übermässige Nahrungseinnahme über längere Zeit (Vgl. Alkoholiker)

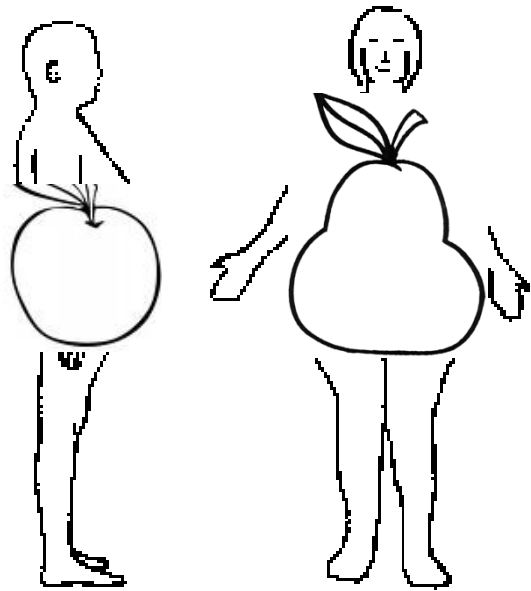
Insbes. der Altersdiabetes fördert Arteriosklerose durch Erhöhung der Blutfettwerte (Cholesterin)



Fettleibigkeit:

Welche Fettleibigkeit ist problematisch?

Die Apfel- oder die Birnenform?



Apfelform Birnenform

Warum ist die Bauchfettleibigkeit (Apfel) problematischer als die Hüft-/Gesässfettleibigkeit (Birnenform)?

Bauchfett lagert sich in den inneren Organen ab, z.B. Leberverfettung

→ Fehlregulation der Leberfunktionen, u.a. Erhöhung der Blutzucker- & Blutfettwerte

→ fördert Arteriosklerose

Von Bauchfettleibigkeit spricht man:

bei Männern ab einem Bauchumfang $>102\text{cm}$

bei Frauen ab einem Bauchumfang $> 88\text{cm}$

Cholesterin & Blutfettwerte

Warum ist es gut, viel HDL-Cholesterin & wenig LDL-Cholesterin zu besitzen?

- LDL (Transportprotein) transportiert Cholesterin für den Zellmembranaufbau zu Körperzellen. Der Überschuss wird als LDL-Cholesterin in Gefäßwand eingelagert → Arteriosklerose
- HDL (Transportprotein) transportiert das Cholesterin von der Gefäßwand in Form von HDL-Cholesterin zurück zur Leber

Gute Cholesterinwerte

LDL Cholesterin

≤ 3.0 mmol/l

HDL Cholesterin

≥ 1 mmol/l (je höher desto besser)

Gesamtcholesterin

HDL Cholesterin

≤ 5 mmol/l (je tiefer desto besser)



Stress

...erhöht Risiko für...

Rauchen

Kalorienreiche &
salzreiche Ernährung
(z.B. Fastfood)

Bewegungs-
mangel

Alter &
genetische
Veranlagung

Hoher
Blutdruck

Hoher Blutzucker

Fettleibigkeit
(v.a. am Bauch
problematisch)

Hoher
Cholesteringehalt/
Hohe Blutfettwerte

Arterienverkalkung:
Verengung der Blutgefäße

Risiko für Unterbruch der Blutgefäße durch
Thrombus oder Embolus steigt

Herzinfarkt, Hirnschlag, Lungenembolie, Diabetischer Fuss

Sobald 3 der 4
Risikofaktoren für
Arteriosklerose
vorhanden sind, ist das
Herzinfarkttrisiko massiv
erhöht. Man spricht vom
Metabolischen Syndrom

Stress

...erhöht Risiko für...

Rauchen

Kalorienreiche & salzreiche Ernährung (z.B. Fastfood)

Bewegungsmangel

Alter & genetische Veranlagung

Hoher Blutdruck

Hoher Blutzucker

Fettleibigkeit (v.a. am Bauch problematisch)

Hoher Cholesteringehalt/ Hohe Blutfettwerte

Was erhöht Blutgerinnselformung?

- Pille
- Langes Sitzen oder Liegen (als Schutz: Stützstrümpfe oder tief dosiertes Aspirin)
- Hoher Blutdruck
- zu wenig Trinken
- Kurzfristig: Rauchen

ung:
Blutgefäße

Blutgefäße durch
Thrombus oder Embolus steigt

Sobald 3 der 4 Risikofaktoren für Arteriosklerose vorhanden sind, ist das Herzinfarkttrisiko massiv erhöht. Man spricht vom Metabolischen Syndrom

Herzinfarkt, Hirnschlag, Lungenembolie, Diabetischer Fuss

Stress

...erhöht Risiko für...

Rauchen

Kalorienreiche & salzreiche Ernährung (z.B. Fastfood)

Bewegungsmangel

Alter & genetische Veranlagung

Hoher Blutdruck

Hoher Blutzucker

Fettleibigkeit (V

ehalt/
werte

Wo lohnt es sich das Problem anzupacken?

Risiko für Unterbruch der Blutgefäße durch Thrombus oder Embolus steigt

Wenn 3 der 4 Risikofaktoren für Arteriosklerose vorhanden sind, ist das Herzinfarktisiko massiv erhöht. Man spricht vom Metabolischen Syndrom

Herzinfarkt, Hirnschlag, Lungenembolie, Diabetischer Fuss

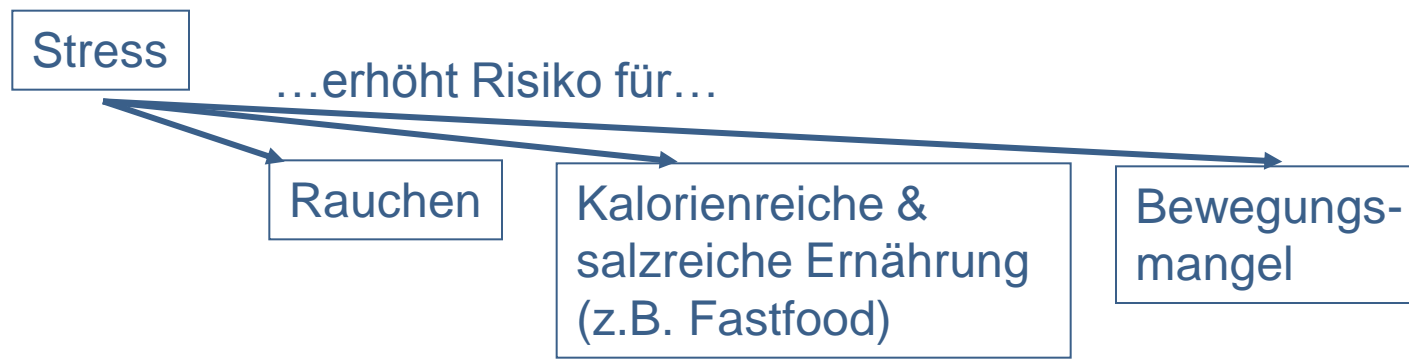
Stress

...erhöht Risiko für...

Rauchen

Kalorienreiche &
salzreiche Ernährung
(z.B. Fastfood)

Bewegungs-
mangel



Wie können die Schülerinnen und Schüler auf die Problematik dieser Verhaltensweisen sensibilisiert werden?

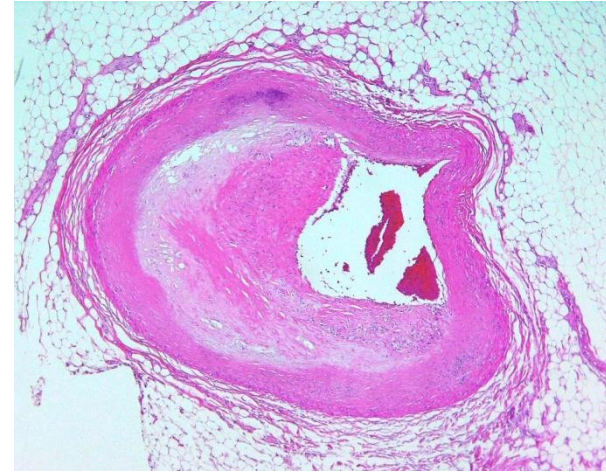
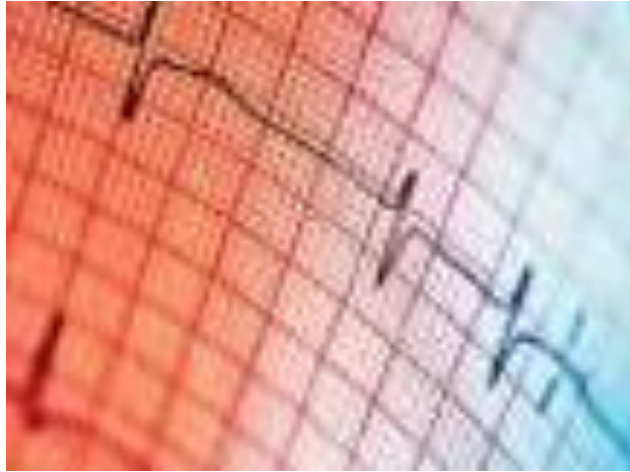
Welche Unterrichtsmethoden eignen sich dazu?

Mögliche Unterrichtsideen

- Podiumsdiskussion mit Rollen/Meinungsvertretern
- Fallbeispiel (z.B. eines übergewichtigen Kindes)
- Kennenlernen von Betroffenen
- Befragung von Passanten
- Durch Fakten mit Fragen dazu
- Präkonzepte (Vorwissen/Vorverhalten) erfassen
 - s. mit Thema auseinander setzen
 - Postkonzepte (Nachwissen/Nachverhalten) erfassen

Ziel: versuchen die SuS betroffen zu machen & sie möglichst subtil dazu zu bringen, über eigene Verhaltensweisen & deren Konsequenzen nachzudenken (wichtig: Wahlfreiheit lassen, resp. mehrere Wege anbieten)

Was ist der Zusammenhang zwischen den vier häufigsten Herzkreislaufkrankungen?



Zusammenhang zw. den vier Herz-Kreislaufferkrankungen

