

Effekte von körperlicher Aktivität

Sport als Schlüssel zu einem gesunden Leben



- 1) Einstiegsfrage an die Patienten: Warum sollten wir körperlich aktiv sein?
 - Blutdruck senken
 - Stoffwechsel verbessern (gerade die Fette werden besser verstoffwechselt)
 - Diabetes (Zucker wird besser verstoffwechselt / Insulinsensitivität verbessert sich, wodurch der Zucker leichter in Zellen aufgenommen werden kann)
 - Blutgefäße werden elastischer
 - Gefäße erlangen eine bessere Durchblutung
 - Hormonsystem reguliert sich (Stress)
 - Herzfrequenz senkt sich

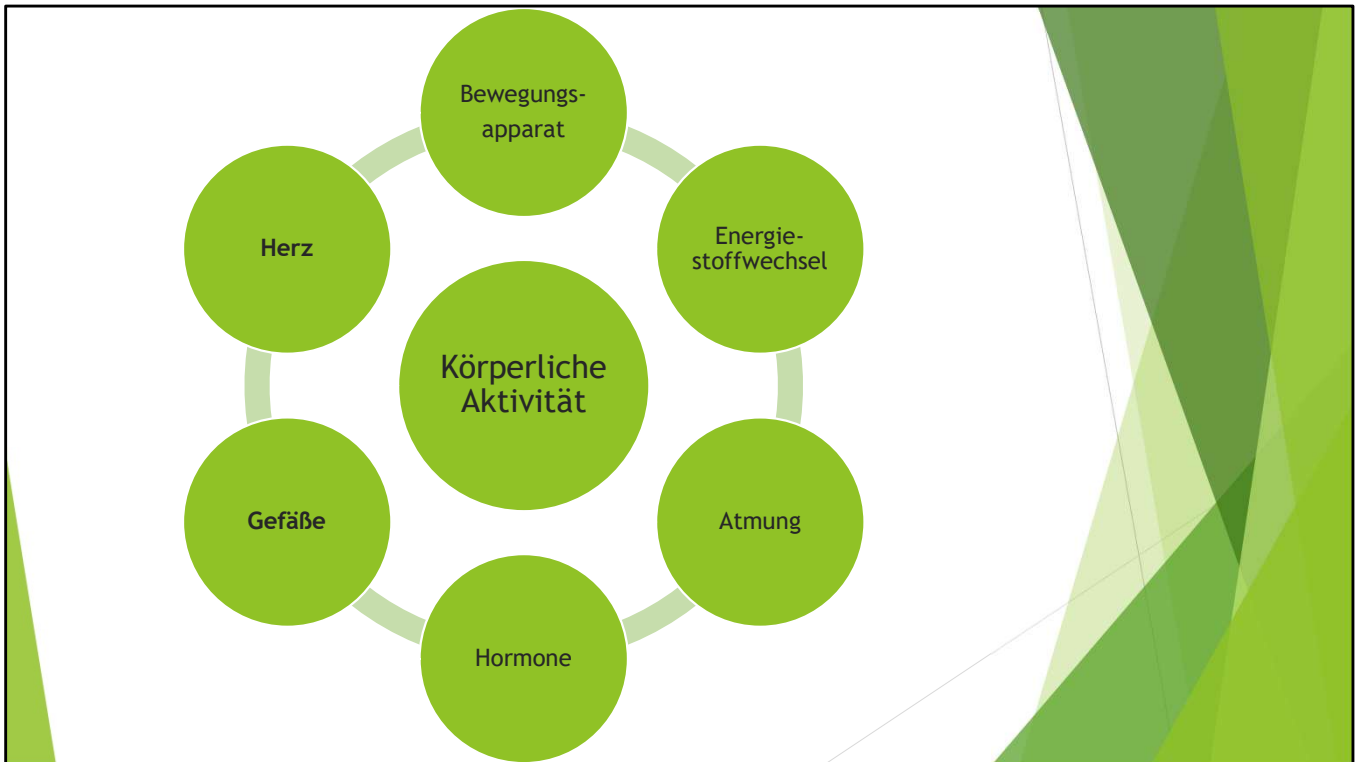
Was wir hier tun: gesundheitlicher Sport (grenzt sich ganz klar vom Leistungssport ab). Das Ziel ist nicht maximale Leistung zu erzielen, sondern langfristige anhaltende, positive Veränderung unserer Gesundheit und Körperwahrnehmung. Nach der Reha sollte ein

gesundheitsorientiertes Training angestrebt werden, denn der Sport bringt viele positive Effekte mit sich

Ist körperliche Aktivität / Training / Sport bei Herzerkrankungen gefährlich?
Im Gegenteil. Körperliche Inaktivität ist ein Risikofaktor für viele Krankheiten.

Körperliche Aktivität lässt sich vielmehr als eine Art Schutzfaktor bezeichnen. Es reduziert das Risiko von kardiovaskulären Krankheiten und steigert unsere Leistungsfähigkeit.

Langfristig gesehen können die Auswirkungen von Bewegung weitreichend sein. Welche Bereiche schauen wir uns nun mal an.



Auf welche Bereiche unseres Körpers nimmt körperliche Aktivität Einfluss?

Es hat positive und regulierende Effekte auf:

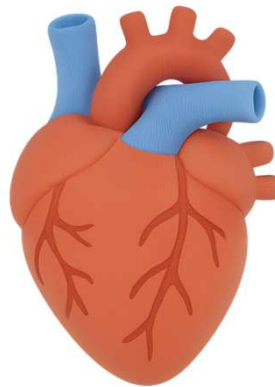
- Unser Herz
- Unseren Bewegungsapparat, also unsere Muskeln und Knochen
- Den Energiestoffwechsel
- Unsere Atmung
- Unsere Hormone
- Unsere Gefäße

Inhalte

- ▶ Das Herz und Sport
- ▶ Gefäße und Blutdruck
- ▶ Atmung und Sport
- ▶ Das Muskel-Skelett System
- ▶ Energiestoffwechsel im Sport
- ▶ Nervensystem und Hormone
- ▶ Risikofaktoren

Auswirkungen auf unser Herz-Kreislauf System

- ▶ Herz = Muskelpumpe
- ▶ Automatische Steuerung
- ▶ Das Herz versorgt unseren Körper mit **Blut & Sauerstoff**
- ▶ Wie können wir unser Herz trainieren?



Das Herz und Sport

Wie wirkt sich Sport auf unser Herz-Kreislauf-System aus?

Das Herz ist auch mit Muskulatur versehen (Herzmuskel). Dieser wird von unserem autonomen Nervensystem gesteuert, das heißt, dass der Herzschlag automatisch angepasst wird, ohne dass wir das beeinflussen können.

Aber Muskeln kann man trainieren und auch der Herzmuskel passt sich seiner Belastung an.

- Bei Muskeln die wir steuern können ist das einfacher. Der Bizeps und Hanteltraining: Unser Muskel vergrößert sich mit der Zeit, Muskelfasern passen sich an und werden leistungsfähiger.

Wir stärken das Herz mit gezieltem Ausdauertraining!

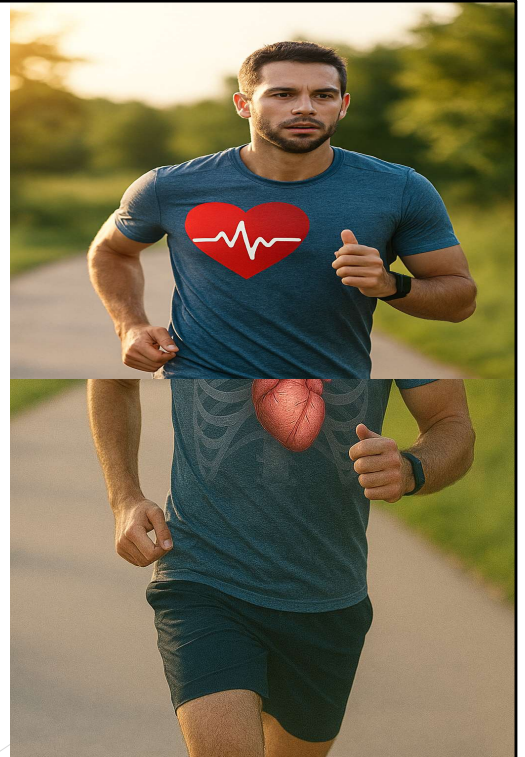
- Unsere Muskeln arbeiten effizienter, werden besser versorgt und unser Herz wird leistungsfähiger. Wir werden belastbarer.

Quelle: pixabay.com

Training für unser Herz

- ▶ Wir kräftigen unser Herz mit **Ausdauertraining**
- ▶ Dadurch wird das Herz **stärker** und die **Pumpleistung** wird besser

→ Erhöht sich das **Schlagvolumen** oder wird es dadurch reduziert?



Unsere maximale Herzfrequenz ist sehr individuell!

Als Richtwert für Gesunde nimmt man $220 - \text{Lebensalter}$ um eine H_{fmax} (die maximale Herzfrequenz) zu schätzen. Diese ist aber durch viele Faktoren bedingt. Zum Beispiel unser Alter, aber auch durch Medikamente wie Blutdrucksenker und Betablocker.

Deshalb haben wir das Belastungs-EKG als Grundlage zur Bestimmung der Belastbarkeit.

Das starke Herz

Kräftiger
Herzmuskel



Höhere
Pumpleistung



Erhöhung des
Schlagvolumens

Steigt oder sinkt unsere
Herzfrequenz dadurch (langfristig)?

Das Herz und Sport

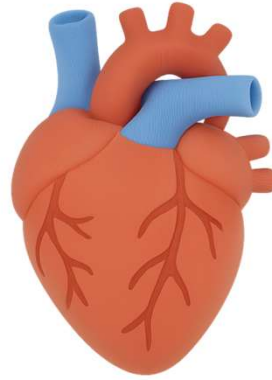
Was sind die positiven Effekte eines starken Herzens?

Ein leistungsfähiges Herz heißt einen starken Herzmuskel zu haben.
Dieser führt zu einer höheren Pumpleistung.

Was bedeutet das?

Die Herzfrequenz

- ▶ Unsere Herzfrequenz **sinkt ab!**
- ▶ Pro Schlag wird **mehr Blut** gepumpt
- ▶ Wie oft schlägt das Herz pro Minute?
 - ▶ HF oder S/min
- ▶ Herzfrequenz **↑** = Anstrengung **↑**



Das Herz und Sport

Was sind die positiven Effekte eines starken Herzens?

Frage: Erhöht sich das Schlagvolumen oder reduziert es sich?

Ziel dabei ist es, dass Herz möchte möglichst viel Blut mit einer Pumpaktion auswerfen. Das Schlagvolumen ist die Menge an Blut (Blutvolumen) die pro Pumpaktion ausgeworfen wird. Ist das Herz leistungsfähiger und die Muskelfasern arbeiten besser erhöht sich das Schlagvolumen und mehr Blut kann mit einem Pumpschlag ausgeworfen werden.

Dies führt zu einer Absenkung der Herzfrequenz in Ruhe und unter Belastung.

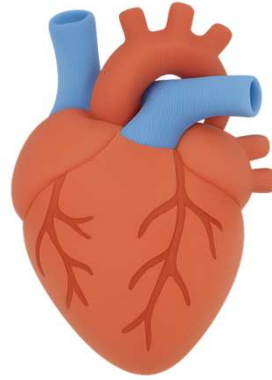
Unser Herzschlag ist ein guter Indikator für unser Anstrengungsniveau.

- Unter Anstrengung steigt unsere Herzfrequenz an und je höher die Anstrengung desto höher auch die HF
- Wir messen unsere HF in Schlägen pro Minute und können das selber fühlen oder messen (z.B. mit einer Pulsuhr)

Wie hoch sollte unsere Herzfrequenz denn sein?

Wie hoch ist unsere maximale Herzfrequenz (HFmax)?

- ▶ HFmax **variiert individuell**
- ▶ **Beeinflusst** durch
 - ▶ Genetik/Alter
 - ▶ Medikamente
- **Belastungs-EKG** als Grundlage



Das Herz und Sport

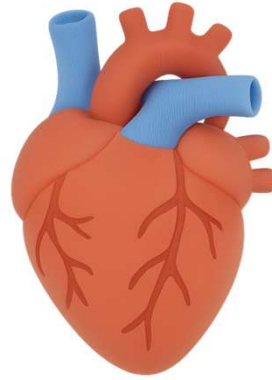
Unsere maximale Herzfrequenz ist sehr individuell!

Als Richtwert ohne Herzerkrankung nimmt man $220 - \text{Lebensalter}$ um eine Hfmax (die maximale Herzfrequenz) zu schätzen. Diese ist aber durch viele Faktoren bedingt. Zum Beispiel unser Alter, aber auch durch Medikamente wie Blutdrucksenker und Betablocker.

Deshalb haben wir das Belastungs-EKG als Grundlage zur Bestimmung der Belastbarkeit.

Ein starkes Herz...

- ▶ Blut pro Schlag 
- ▶ Schläge in Ruhe 
- ▶ Arbeitet ökonomischer
- ▶ Ist leistungsfähiger
- ▶ Versorgt uns effizient mit Sauerstoff



Das Herz und Sport

Ein Starkes Herz hat...

- Einen höheren Auswurf pro Schlag
- Weniger Schläge in Ruhe
- Ist dadurch ökonomischer und wird mehr geschont

Ein starkes Herz & ein schwaches Herz

- ▶ HF in Ruhe gering
 - ▶ Anstieg bei Aktivität geringer
 - ▶ Schnellere Rückkehr zum Ausgangszustand
- Das starke Herz muss weniger arbeiten

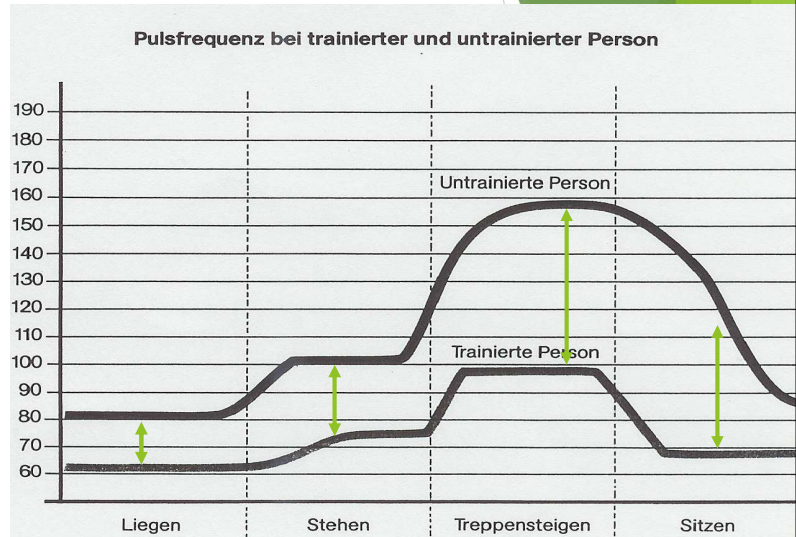


Abbildung zeigt die Pulsfrequenzen bei trainierten und untrainierten Person während unterschiedlicher Tätigkeiten (Liegen, Stehen, Treppensteigen und Sitzen)

Das Herz der untrainierten Person schlägt pro Tag wesentlich häufiger. Die größte Diskrepanz zeigt sich jedoch während der körperlichen Aktivität.

- Ein Ausdauertrainierter startet bei einer niedrigeren Ruhe-HF als ein Untrainierter
 - Bei beiden geht die HF unter Belastung hoch (darf sie auch, jedoch muss das Herz dabei ordentlichen pumpen können), beim Trainierten bleibt die HF ab einem gewissen Punkt relativ konstant, würde sich bei längerer Dauer auf Plateau einrichten
 - Danach sinkt die HF wieder, jedoch benötigt sie bei einer untrainierten Person deutlich länger, beim Trainierten sinkt vom Plateau aus schneller zurück in Ausgangsbereich
- ➔ Herz ist beim Trainierten schon an eine Belastung angepasst. Das Herz ist trainiert und hat solche Veränderungen schon öfter gemacht. Es arbeitet effizienter und ökonomischer

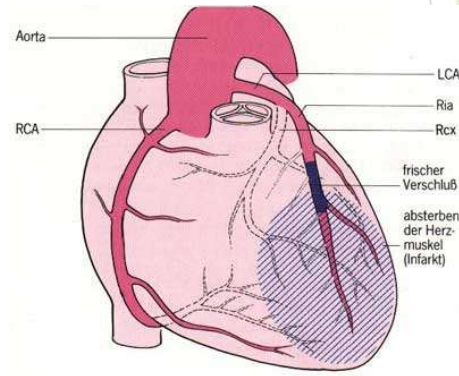
- ➔ Welches Ziel haben wir hier im Training? Die HF darf ansteigen bis in den Bereich der Trainingsherzfrequenz. Dort bleiben wir, aber die HF geht danach wieder runter (arbeiten hier im Bereich der THF)
- ➔ Tückisch sind die Medikamente (u.a. Betablocker 10-30 Schläge), nicht nur in Ruhe, auch unter Belastung (im Hinterkopf behalten)

Starte früh und bleib dran!

- ▶ Ausdauertraining hat positive Effekte auf das „Remodelling“
→ die Anpassung unseres Herzens

Tipps für beste Erfolge:

- ▶ Früh nach dem Infarkt starten
- ▶ Länger als 3 Monate dran bleiben



Das Herz und Sport

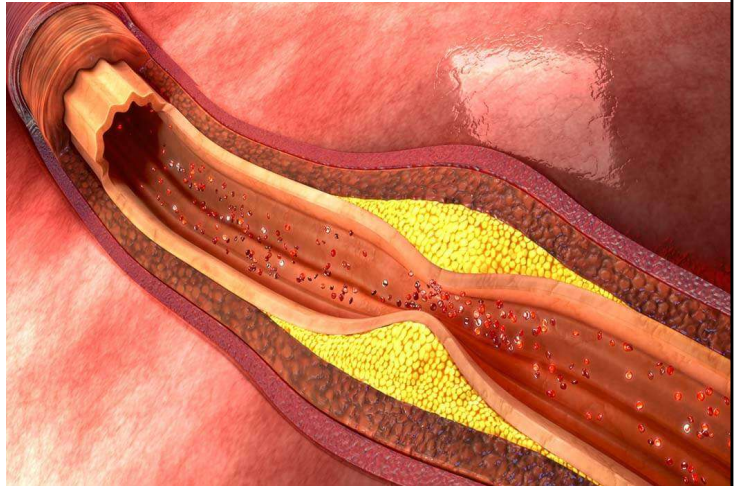
Nach einem Herzinfarkt kann regelmäßiges Ausdauertraining helfen, dass sich das Herz besser erholt und kräftiger pumpt. Am meisten profitieren Patienten, wenn sie möglichst früh – natürlich nach ärztlicher Freigabe – mit dem Training beginnen. Je länger und regelmäßiger man trainiert, desto stärker werden die positiven Effekte auf das Herz. Wer später beginnt, braucht meist deutlich länger, um denselben Nutzen zu erreichen.

Quelle:

Haykowsky, M., Scott, J., Esch, B., Schopflocher, D., Myers, J., Paterson, I., Warburton, D., Jones, L., & Clark, A. M. (2011). *A meta-analysis of the effects of exercise training on left ventricular remodeling following myocardial infarction: Start early and go longer for greatest exercise benefits on remodeling*. *Trials*, 12, 92. <https://doi.org/10.1186/1745-6215-12-92>

Auswirkungen auf die Blutgefäße

- ▶ Blutgefäße werden **elastischer**
- ▶ Gefäßwände **verbessern** ihre Funktion
 - ▶ **Erweitern**
 - ▶ **Verengen**
- ▶ **Senkung** des Blutdrucks
 - ▶ **6-10 mmHg** systolisch
 - ▶ **6-8 mmHg** diastolisch



Gefäße und Blutdruck

Die Funktion der Blutgefäße besteht darin Blut zu den Organen und Muskeln zu transportieren. Sie können sich weitzustellen und wieder zusammenziehen. Durch Training bleiben sie elastisch und erhalten ihre Funktion.

Wenn wir uns nicht Bewegung brauchen Muskulatur/Organe keinen extra Sauerstoff, welches im Blut transportiert wird. Gefäße bleiben immer in der gleichen Position, da immer nur die gleiche Menge an Blut und Sauerstoff durch sie hindurch strömt, können sich somit gar nicht verstellen.

Wird das System über einen längeren Zeitraum nicht genutzt, kann es schnell zu einem starren System werden (es kann sich viel schneller etwas ablagern > Kalkablagerungen, Arteriosklerose)

Während körperlicher Aktivität steigt der Sauerstoffbedarf der Muskulatur. Um diesen zu decken, weiten sich die Blutgefäße und verbessern so die Durchblutung. Nach der Belastung normalisieren sich die Gefäße wieder und ziehen sich zusammen. Regelmäßige Bewegung kann die Gefäße elastisch halten.

Eine Verbesserung der Endothelfunktion führt zu einer Senkung des Blutdruckes, denn der BD hat viel mit dem Gefäßwiderstand zu tun! Der BD kann um ca. 6-10 mmHg systolisch und 6-8 mmHg diastolisch absinken. Es ist entsprechend WICHTIG die Gefäße elastisch und geschmeidig zu halten.

Bluthochdruck in Zusammenhang mit dem Körpergewicht zeigt, dass bei Übergewicht eine Gewichtsreduktion sehr effektiv ist!

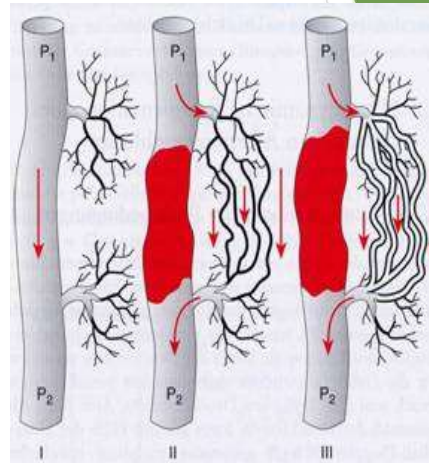
Eine Gewichtsreduktion von 10 Kg bewirkt Senkung des BD um 15 mmHg (systolisch) bzw. 10 mm Hg (diastolisch), dadurch, dass die Gefäße weniger Druck von außen erfahren.

Natürlich kann das individuell variieren, aber grundsätzlich kann man dadurch aber etwas erreichen. Langfristiges, gesundes Abnehmen und Sporttreiben können den Blutdruck senken, aber manchmal reicht das eben nicht aus und man muss es medikamentös behandeln. Eine gute Einstellung ist wichtig.

Quelle: <https://www.gesundheit.gv.at/krankheiten/herz-kreislauf/venen/venen-aufbau-funktion.html>

Auswirkungen auf die Blutgefäße

- ▶ Periphere Arterielle Verschlusskrankheit
 - ▶ PAVK
- ▶ Blutgefäße bilden „natürliche Bypässe“
 - ▶ Kollaterale
- ▶ Engstellen werden umgangen
 - ▶ Auch im Herz



Gefäße und Blutdruck

Im ganzen Körper finden sich Arterien (Herzkranzarterien, Bein- und Armarterien, Halsschlagader, Muskulatur wird ebenfalls darüber versorgt). Nicht nur im Herzen, sondern überall können sich Engstellen bilden. In den Beinen nennt man das PAVK, oder im Volksmund als Schaufensterkrankheit bekannt:

Bei Bewegung entstehen Schmerzen durch die Engstellen, es kommt zu wenig Blut in den entsprechenden Stellen an und die Muskulatur wird mit zu wenig Sauerstoff versorgt. Hört die Belastung / körperliche Bewegung auf, lässt der Schmerz nach, da die Zellen wieder Sauerstoff erhalten, jedoch nicht ausreichend.

Der Körper registriert solche Engstellen im Körper und bildet sogenannte Kollaterale (natürliche Bypässe), um ggf. dadurch die Engstellen zu umgehen und eine Versorgung zu gewährleisten. Bewegung begünstigt diese neuen Verästelungen.

Wurden Kollateralen ausgebildet, wird das Gewebe hinter dem Verschluss

weitestgehend noch versorgt und es kommt trotz des Verschlusses Blut an, wenn auch eventuell vermindert. Das Gewebe kann sich jedoch erholen und eine gute Pumpfunktion erhalten, also Leistungsfähig bleiben, es lohnt sich viel zubewegen (unter anderem vielen schon das Leben gerettet). Das geschieht auch im Herzen, wenn bei einem Herzinfarkt das Gewebe hinter der Engstelle keinen Sauerstoff mehr erhält und abstirbt, führt dies zu Einschränkung der Pumpleistung.

Auswirkung auf unsere Atmung

- ▶ Effektivere/tiefere Atmung
- ▶ Erhöhte Lungenkapazität
- ▶ Besser Sauerstoffaufnahme
- ▶ Bessere Sauerstoffversorgung



Atmung

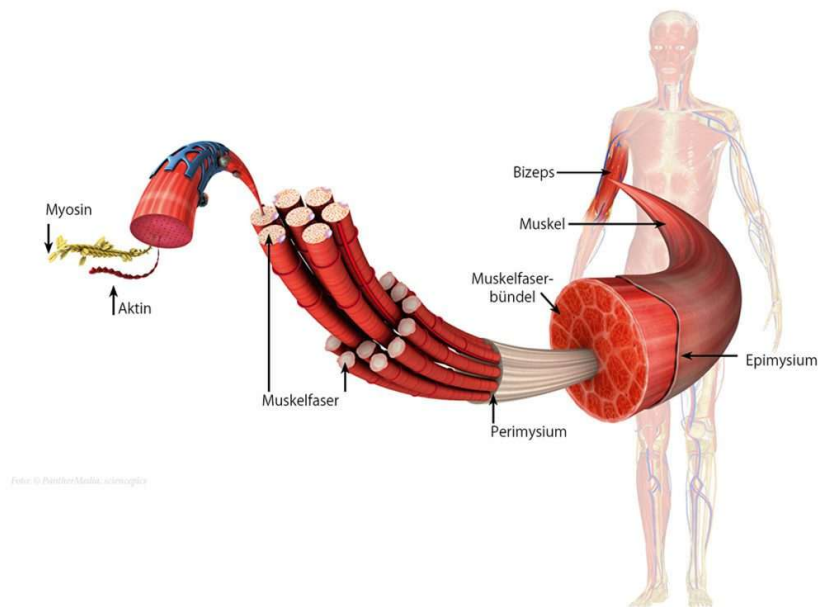
Durch regelmäßiges Training verbessert sich die Koordination und Kraft der Atemmuskulatur (z. B. Zwerchfell). Die Atmung wird tiefer und ökonomischer – weniger Atemzüge reichen aus, um mehr Sauerstoff aufzunehmen.

Vor allem Ausdauersportarten wie Laufen, Schwimmen oder Radfahren können das Atemvolumen (die Menge Luft, die maximal ein- und ausgeatmet werden kann) leicht steigern, besonders bei untrainierten Menschen.

Sport fördert die Durchblutung der Lunge und die Zahl kleiner Blutgefäße (Kapillaren), sodass Sauerstoff effizienter ins Blut übergeht. Das steigert die körperliche Leistungsfähigkeit.

Auswirkung auf unser Muskel-Skelett System

- ▶ **Muskeln passen an**
 - ▶ Aktiv = Hypertrophie
 - ▶ Inaktiv = Atrophie
- ▶ **Bessere Versorgung**
 - ▶ Mehr Mitochondrien
 - ▶ Mehr Energiespeicher
 - ▶ Bessere Funktion



Wie wirkt sich Training auf unser Muskeln aus?

Beim Krafttraining reagiert der Körper auf die Belastung, indem die Muskeln dicker und stärker werden. Das geschieht durch die Bildung neuer sogenannter Myofibrillen – das sind die kleinsten Bausteine der Muskelzellen. In manchen Fällen können sich auch ganze Muskelfasern vermehren. Insgesamt verbessert sich so die Muskelkraft und -leistung spürbar.

Regelmäßiges Ausdauertraining verbessert die Funktion der Muskulatur, weil sich in den Muskelzellen neue Kraftwerke, sogenannte Mitochondrien, bilden. Diese Mitochondrien wandeln Sauerstoff besonders effizient in Energie um – dadurch wird der Körper belastbarer und ermüdet langsamer.

Quelle: <https://www.akademie-sport-gesundheit.de/magazin/muskulatur.html>

Krafttraining ist gut für...

- ▶ Muskelfunktion
- ▶ Knochen
- ▶ Sehnen & Bänder
- ▶ Energieverbrauch
- ▶ Verletzungsprävention
- ▶ Alltagstauglichkeit



Muskel-Skelett System

Muskeln:

Durch regelmäßiges Krafttraining werden die Muskeln nicht nur größer, sondern auch leistungsfähiger: Sie können mehr Kraft entwickeln, ermüden langsamer und lassen sich besser koordinieren. Das führt zu mehr Stabilität und Beweglichkeit im ganzen Körper.“

Knochen:

Krafttraining wirkt sich positiv auf die Knochengesundheit aus, weil die Zug- und Druckbelastungen beim Training die Knochen dazu anregen, neue Substanz aufzubauen. Das macht sie fester und widerstandsfähiger – ein wichtiger Schutz vor Osteoporose und Brüchen im Alter.

Sehnen & Bänder:

Auch Sehnen und Bänder profitieren vom Krafttraining: Sie passen sich an die Belastung an, werden stärker und elastischer. Das erhöht die Stabilität in den Gelenken und reduziert das Risiko für Zerrungen oder andere Verletzungen bei Alltags- oder Sportbewegungen.

Energieverbrauch:

Mehr Muskelmasse bedeutet, dass der Körper auch in Ruhe mehr Energie verbraucht – denn Muskeln sind stoffwechselaktiv. Dadurch kann Krafttraining langfristig helfen, das Körpergewicht zu regulieren und den Zucker- und Fettstoffwechsel zu verbessern.

Verletzungsprävention:

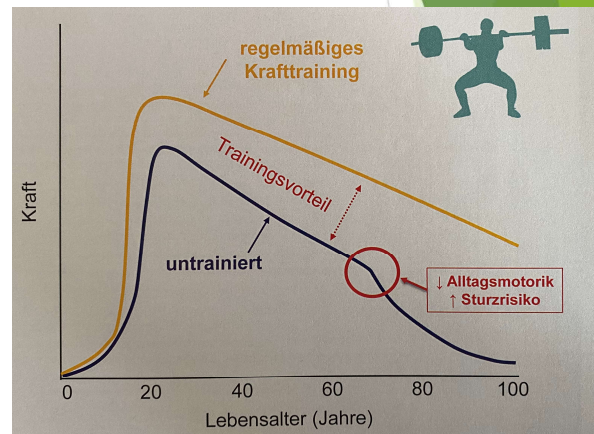
Ein gut trainierter Muskelapparat schützt den Körper: Starke Muskeln fangen Belastungen besser ab, stabilisieren Gelenke und beugen damit akuten Verletzungen wie Stürzen oder Überlastungsschäden vor – gerade im Alter ein entscheidender Vorteil.

Alltagstauglichkeit:

Krafttraining verbessert die Fähigkeit, alltägliche Aufgaben selbstständig und sicher zu bewältigen – etwa beim Heben, Tragen, Aufstehen oder Treppensteigen. So bleibt die Lebensqualität erhalten, und viele Einschränkungen im Alter lassen sich verhindern oder deutlich hinauszögern.

Muskelgesundheit im Alter

- ▶ 0,5% Muskelverlust/Jahr ab 30
 - ▶ >50 Jahre ca. 1-2% Jahr
 - ▶ >60 Jahre bis >3% Jahr
- ▶ 24h Bettruhe = 200g Muskelmasseverlust
- ▶ 1,7kg Muskelmasse = ca. 12 Wochen Training



Muskel-Skelett System

Mit dem Alter verlieren wir leider auch an Muskelmasse. Über 50% aller Menschen verlieren ab dem 30. Jahr 0,5% Muskelmasse. Dieser Effekt steigt ab dem 50. und 60. Lebensjahr leider nochmal an, weswegen Muskelschwund im Alter ein Problem darstellt. Dies kann zu Stürzen und Verletzungen führen. Selbst kurze Zeiten der Inaktivität wie eine Bettruhe von 24h führen zu einem Verlust von 200g Muskelmasse. Der Aufbau von Muskelmasse braucht jedoch deutlich länger.

Quelle: Script, Spiroergometrie Kurs, Theorie, Dr. Ralph Schomaker, Dr. Andreas Greiwing

Auswirkungen auf den Energiesstoffwechsel

Wie viel Prozent der Männer und
Frauen in Deutschland sind
übergewichtig bzw. adipös?

Energiesstoffwechsel

Frage: Wie viel Prozent der Männer und Frauen in Deutschland sind
übergewichtig bzw. adipös?

Dabei hat man Übergewicht bei einem BMI von >25 und Adipositas bei einem BMI von >30 .

Der BMI berechnet sich mit der BMI -Formel = Körpergewicht (in kg) geteilt durch
Körpergröße (in m) zum Quadrat

Deutschland nimmt zu

Anteil der Bevölkerung (ab 18 Jahre) mit Übergewicht/Adipositas in Deutschland (in %)*

■ Frauen mit Adipositas ■ Männer mit Adipositas
■ Frauen mit Übergewicht ■ Männer mit Übergewicht



* Übergewicht = BMI 25 bis 30, Adipositas = BMI 30 oder größer
 Quelle: Statistisches Bundesamt



statista

Energiestoffwechsel

Vergleich von Übergewicht und Adipositas im Überblick durch die Jahre.

Man Erkennt einen Anstieg von Adipositas über die Jahre?

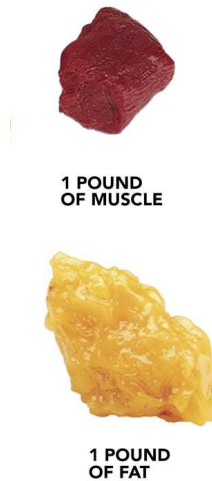
Was sind mögliche Gründe dafür?

- Bewegungsmangel
- Verfügbarkeit von Nahrung
 - Essen ist immer verfügbar und durch die Verarbeitung hochkalorisch, fettig, salzig und lecker.

Quelle: statista

Muskel- und Fettmasse

- ▶ Bewegung erhöht den Grundumsatz
- ▶ Muskelmasse
 - ▶ 1kg verbrennt ca. 13 Kcal/Tag
- ▶ Fettmasse
 - ▶ 1kg verbrennt ca. 4,5 Kcal/Tag
- ▶ In Ruhe verbrennen Muskeln mehr als Fett



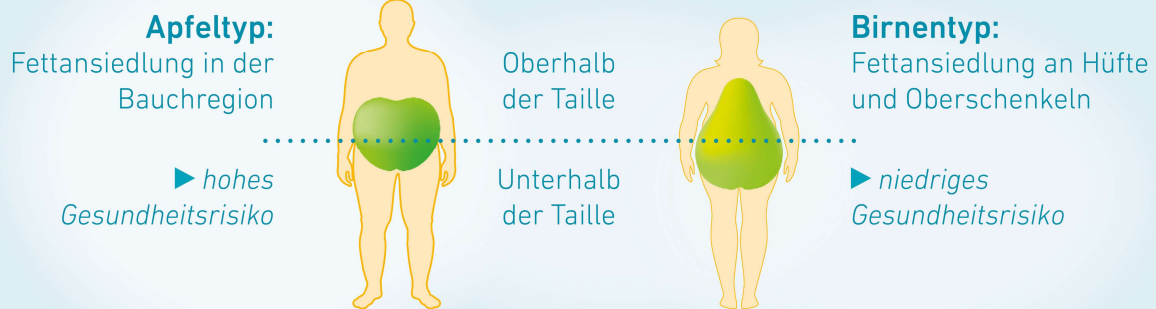
Energiestoffwechsel

Welchen Einfluss nimmt Sport auf unser Gewicht?

Eine erhöhte Muskelmasse erhöht den Grundumsatz des Körpers in Ruhe, da Muskelmasse auch in Ruhe Kalorien verbraucht.

Quelle: https://1upnutrition.com/blogs/expert-advice/does-fat-turn-into-muscle?srsId=AfmBOoprXYsShdpVsydAEe-0gG5JtfYLOnA9UN64j_Wki6kAlqYkufLW

Einfluss von Fettverteilung



Eine **Fettverteilung am Bauch (viszerales Fett)** ist ungesünder als Fett an Beinen oder Hüften, weil:

- **Viszerales Fett sitzt zwischen den Organen** und ist stoffwechselaktiv – es schüttet entzündungsfördernde Hormone und Botenstoffe aus. Sie sind sehr sensitiv für Stresshormone wie Adrenalin und Cortisol. Dadurch steigen unsere Blutfette.
- Dadurch steigt das Risiko für **Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Diabetes Typ 2, Bluthochdruck und Fettstoffwechselstörungen**.
- Bauchfett beeinflusst den **Insulinstoffwechsel**, macht den Körper „insulinresistenter“ und belastet damit den Zucker- und Fettstoffwechsel.
- Fett an Beinen und Hüften (subkutanes Fett) ist dagegen **weniger aktiv**, speichert Energie eher „neutral“ und ist **kaum mit diesen Krankheiten verbunden**.

Kurz: **Bauchfett = aktives, entzündliches Risiko-Fett.**

Bein-/Hüftfett = passives Speicherfett.

Das Risiko für Erkrankungen ist je nach Verteilung der Fettmasse sehr unterschiedlich. Studien zeigen, dass Bauchfett einen starken Einfluss auf die Sterberate hat:

COUTINHO T et al. (2013): Combining body mass index with measures of central obesity in the assessment of mortality in objects with coronary disease. J Am Coll Cardiol 61: 553-560, 2013

Ergebnis der Studie: Ein Mensch mit BMI 22 und Bauchumfang von 101 hat eine höhere

Sterblichkeit als einer mit BMI 30 und Bauchumfang 85)

Folge von Abdominellem Fett: 1. bei viel Stress geht viel Fett ins Blut 2. Fett unter Bauchmuskulatur ist eine endokrine Drüse die Entzündungskörper/Entzündungshormone (=Adipokine) produziert. → Hormone gehen in den Kreislauf → Folge: hoher Blutdruck, hohe Triglyzeride, reduzierter HDL, Diabetes (metabolisches Syndrom) Thrombosen, Alzheimer

Aber: Muskel ist auch eine endokrine Drüse (Myokine). Myokine sind antiinflammatorisch (z.B.) Interleukin 6 (insulinähnliche Wirkung: schließt die Zelle auf) → jede Muskelzelle schüttet bei Bewegung Myokine aus (=Gegenspieler zu Adipokine) – Krafttraining daher auch wichtig!

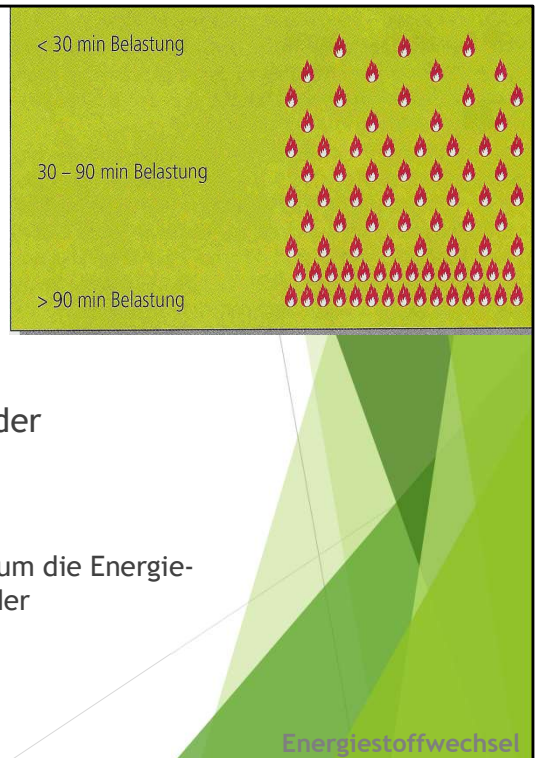
Kalorienverbrauch bei 30 Minuten

	90 KG Körpergewicht	70KG Körpergewicht
Radfahren (50 W)	90 - 110 kcal	90 - 110 kcal
Radfahren (100 W)	170 - 210 kcal	170 - 210 kcal
Gehtraining	160 kcal	125 kcal
Nordic Walking	250 kcal	190 kcal
Joggen 8 km/h	370 kcal	290 kcal
Schwimmen (nach Intensität)	270-400 kcal	210-310 kcal
Kraftausdauertraining	260 kcal	170 kcal

Energiestoffwechsel

Fettverbrennung

- ▶ Wir verbrennen Fett nur in einem geringen Intensitätsbereich
- ▶ „Laufen ohne zu schnaufen“
- ▶ Die Energiebereitstellung aus Fett steigt mit der Belastungsdauer
- ▶ „Nachbrenn-Effekt“
 - ▶ Nach dem Ausdauertraining wird Energie benötigt, um die Energiespeicher wieder aufzufüllen und zur Regeneration der Muskelfasern.



Fett kann nur mit **ausreichend Sauerstoff** verbrannt werden. (aerober Bereich = Sauerstoffüberschussbereich)

Das geschieht nur bei moderater Belastung, da bei hohen Belastungen ausschließlich Kohlenhydrate als Energiequelle genutzt werden.

Wir können unser Training über unsere Herzfrequenz oder das subjektive Empfinden steuern. Mehr dazu im Vortrag zur Trainingssteuerung!

Fettstoffwechsel



Ausdauertrainierter

- ▶ Ca. 70% des Energiebedarfs wird beim aeroben Lauf aus Fett herangezogen

Untrainierter

- ▶ Ca. 40 % des Energiebedarfs wird beim aeroben Lauf aus Fett herangezogen

Eine bessere Fettverbrennung führt zur **Senkung...**

- der **Triglyceride um 30%**
- des Gesamtcholesterins und **LDL's um 10-15%**

Energiestoffwechsel

Ein erhöhter Fettstoffwechsel hat einen positiven Effekt auf unsere Triglyceride und unser Cholesterin.

Energiegewinnung im Sport

	Kurze Belastungen	Mittlere Belastungen	Lange Belastungen
Dauer	< 10s	< 20-25 min	> 30 min
Treibstoff	ATP	Kohlenhydrate	Fett
Anstrengung	Sehr hoch	Hoch	Moderat
Herzfrequenz	>95%	75% - 85%	65% - 75%
Beispiel	Sprint	5km Lauf	Langstreckenlauf

Energiestoffwechsel

Unterschiedliche Belastungsdauer nutzen unterschiedliche Formen der Energiebereitstellung. Kurze Belastungen geschehen ohne Sauerstoff. Mittlere Belastungen aus Kohlenhydraten. Lange Belastungen nutzen Fette als Hauptenergiequelle. Wir regen unsere Fettverbrennung bei langen moderaten Belastungen an und unser System lernt Sauerstoff besser zu verarbeiten um zur Energiegewinnung zu nutzen. Die Fettverbrennung hat einen positiven Effekt auf Cholesterin und Triglyceride

Die Belastung muss dabei jedoch so gering gehalten werden, dass hauptsächlich Fette als primäre Energiequelle genutzt werden.

Auswirkung auf unser Gewicht

WICHTIG:
Nicht weniger als den Grundumsatz essen!



Energiestoffwechsel

„You can’t outrun a bad diet!“ – Man kann keiner schlechten Ernährung davonlaufen!

Zwar kann Bewegung durch den zusätzlichen Kalorienverbrauch bei einer Gewichtsreduktion helfen, aber nur eine Ernährungsumstellung kann unser Gewicht nachhaltig und langfristig senken. Egal wie viel Sport ich mache, wenn ich mehr esse als ich verbrenne nehme ich zu.

Sport in den Alltag und die Identität zu integrieren führt auch zu einer gesunden Lebensführung, und gesündere Gewohnheiten.

Wichtig: Man darf nicht weniger als den Grundumsatz, das was der Körper für die körpereigenen Funktionen braucht, essen! Wenn man kalorisch darunter bleibt setzt das den Körper unter Stress und er fängt an alles was ihm zugeführt wird zu speichern. Der Körper arbeitet quasi „für schlechte Zeiten“. So kann es teilweise kommen, dass man trotz einem starken Kaloriendefizit sogar zunimmt!

Deswegen immer den Grundbedarf zur Selbsterhaltung des Körpers essen!

Auswirkung auf unser Nervensystem

Parasympathikus

- „Rest and digest“
- Entspannung
- Regeneration
- Erholung

Sympathikus

- „Fight or flight“
- Erregung
- Aktivität
- Stress

Nervensystem

Unser Körper besitzt unterschiedliche Nervensysteme. Der Gegenspieler des autonomen Nervensystems ist das **somatische Nervensystem**, welches wir aktiv ansteuern können. Während das autonome Nervensystem (ANS) die unbewussten Körperfunktionen wie Herzschlag, Verdauung und Atmung reguliert, steuert das somatische Nervensystem die bewussten Bewegungen der Skelettmuskulatur.

Das autonome Nervensystem hat zwei Hauptkomponenten, die oft als Gegenspieler betrachtet werden:

1.Sympathisches Nervensystem: Es ist für die "Kampf-oder-Flucht"-Reaktion zuständig, indem es die Körperfunktionen in stressigen Situationen beschleunigt (z. B. erhöhter Herzschlag, erweiterten Pupillen, Hemmung der Verdauung).

2.Parasympathisches Nervensystem: Es wirkt entgegengesetzt und fördert die "Ruhe-und-Verdauung"-Reaktionen, die den Körper in entspannte Zustände versetzen (z. B. langsamer Herzschlag, verbesserte Verdauung, Verengung der Pupillen).

Diese beiden Teile des autonomen Nervensystems arbeiten also gegeneinander, um die innere Balance (Homöostase) zu erhalten.

Leider aktivieren tägliche Stressoren (z.B. die Deadline vom Arbeitgeber) den Sympathikus, welches ursprünglich als Reaktion auf lebensbedrohliche Situationen ist.

Regelmäßiges Ausdauertraining stärkt den Parasympathikus. Stressreaktionen werden besser reguliert und fallen milder aus.

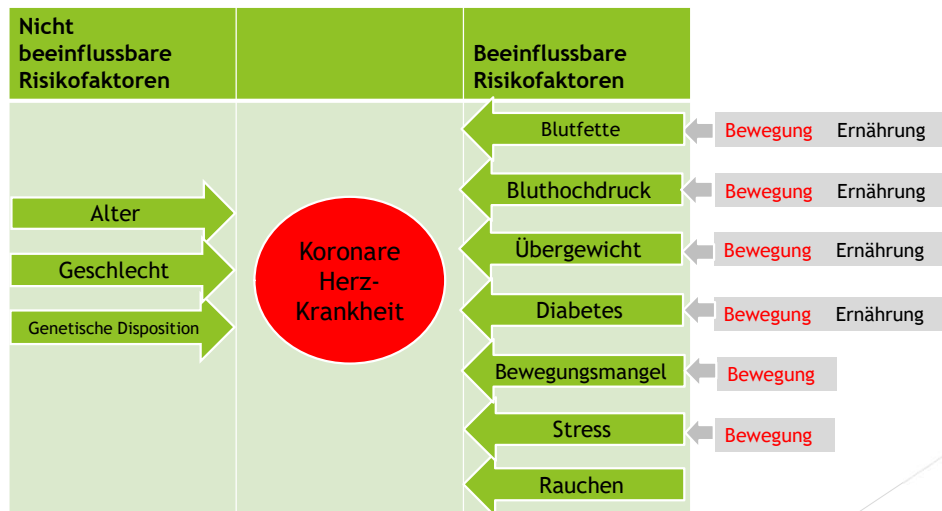
Hormonsystem

- ▶ **Ausschüttung von Endorphinen** (Glückshormone)
führt zu seelischer Entspannung
und psychischem Wohlbefinden
- ▶ **Normalisierung von Adrenalin und Cortisol** (Stresshormone)
bessere Stressbewältigung bzw. -abbau
erhöhte geistige Leistungsfähigkeit
- ▶ **Stimulation der anabolen Steroidhormone**
natürliche Killerzellen werden aktiviert und
somit Stärkung der zellulären Immunabwehr



Hormone

Risikofaktoren für Herzerkrankung



Eine KHK und andere Gefäßerkrankungen haben gewisse Risikofaktoren. Manche sind nicht beeinflussbar wie unser Alter, unser Geschlecht und unsere genetische Disposition. Andere Risikofaktoren lassen sich jedoch gut beeinflussen und vermindern durch ausreichend Bewegung und gesunde Ernährung.

Rauchen



- ▶ Rauchen führt zu einer Verschlechterung der Leistungsfähigkeit, da der inhalierte Rauch Kohlenmonoxid enthält.
- ▶ Kohlenmonoxid blockiert bis zu 10% der roten Blutkörperchen („Andockstelle“ für den Sauerstoff)
- ▶ Rauchen erhöht die Gerinnbarkeit des Blutes durch eine Verstärkung der Thrombozytenzusammenballung



Verminderung der Ausdauerleistung um bis zu 10%



Risikofaktoren