



Bergsport im Alter

**«Medizinisch internistische
Informationen zum Körper ab 50»**

oder

**Wie verändert sich der Körper im
Alter**

Dr. med. Paul Imboden, D.E.A.A

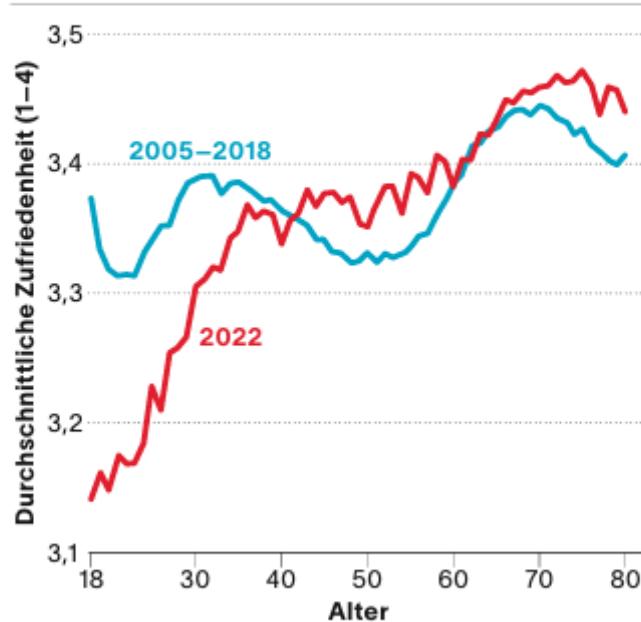
Facharzt für Anästhesiologie, Intensiv-,
Rettungs- und Schmerzmedizin

Notarzt SGNOR



Allgemeines

U-Kurve des Glückes verschwindet
Am unglücklichsten sind heute die jungen Menschen



Quelle: Global Interdependence Center

NZZaS / maw.

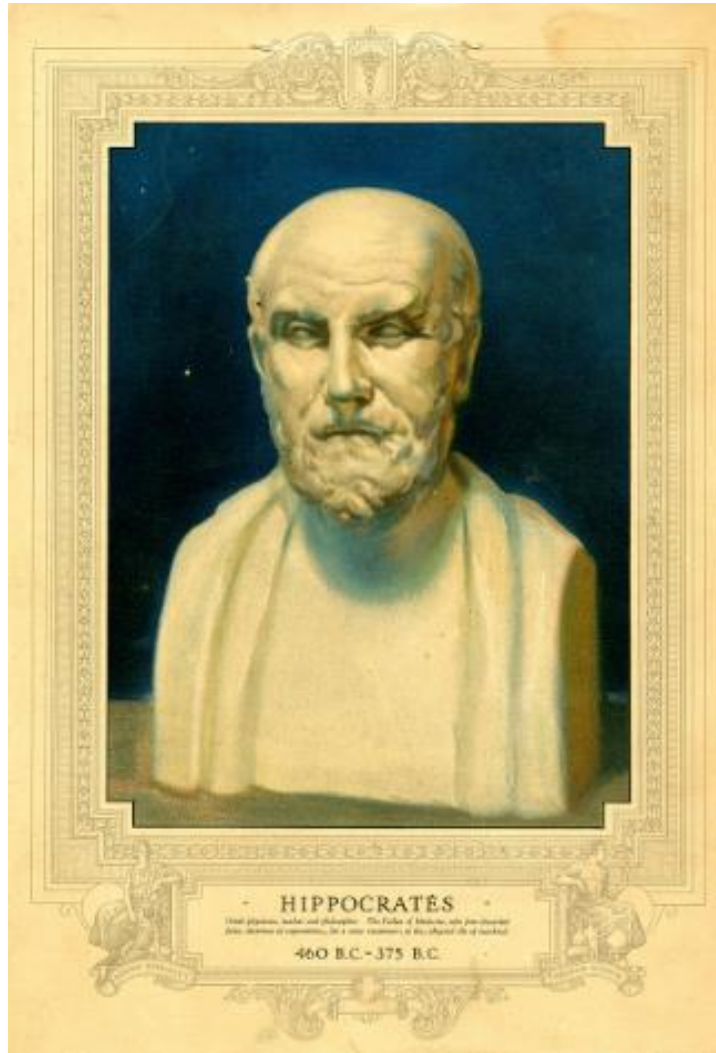
Lebenslust und Glück

- NZZ vom 18. Januar 2026
- Die Sorglosigkeit und die Zuversicht der jungen Jahre sind verschwunden.
- Die Generation Z startet so unzufrieden ins Erwachsenenleben wie keine Altersgruppe vor ihr.
- Digitale Transformation
- Anders die Gruppe der über 60-Jährigen

David Blanchflower, amerikanischer Ökonom

Der Generation Ü-50 geht es gut

Hippokrates von Kos



„Alle Körperteile,
die eine Funktion haben,
werden dadurch
gesund, gut entwickelt und altern langsamer,
wenn sie in Maßen benutzt
und in Arbeiten ausgeübt werden,
an die jeder gewöhnt ist.“

Hippokrates von Kos

Corpus Hippocraticum:

Sammlung medizinischer Fachtexte aus Alexandrien

Bergsport im Alter

- **Einleitung**
 - Definition: Bergsport
 - Lebenserwartung
- **Faktoren, die das Ausüben des Bergsportes beeinflussen**
 - **Interne Faktoren**
 - Altern
 - Gesundheitlicher Zustand
 - Degenerative Veränderungen
 - Herzkreislaufsystem
 - Neurologische Veränderungen
 - Folgerungen
 - **Externe Faktoren**
 - Höhenveränderungen
 - Wetter
 - Ausrüstung



Bergsport im Allgemeinen

- **Bergsport** – Definition
- alle sportlichen Aktivitäten
 - voralpines Gelände: 800 – 1800 m
 - alpinen Gelände: 1500 – 3000 m
 - Hochgebirge: über 3000 m
- Er ist geprägt durch:
 - Höhenunterschiede
 - Anspruchsvolles Terrain
 - Wechselnde Umweltbedingungen
- Bewegung in alpiner Umgebung
 - Hohe Anforderungen an
 - Ausdauer
 - Kraft
 - Koordination
 - Gleichgewicht
 - Zusätzliche Belastung
 - Höhe
 - Kälte
 - Wetterwechsel
 - Untergrund
 - Erfordert
 - Erfahrung
 - Planung
 - Geeignete Ausrüstung

Das Alter

Allgemeine Lebenserwartung

Das Rätsel der Sphinx aus der griechischen Mythologie:

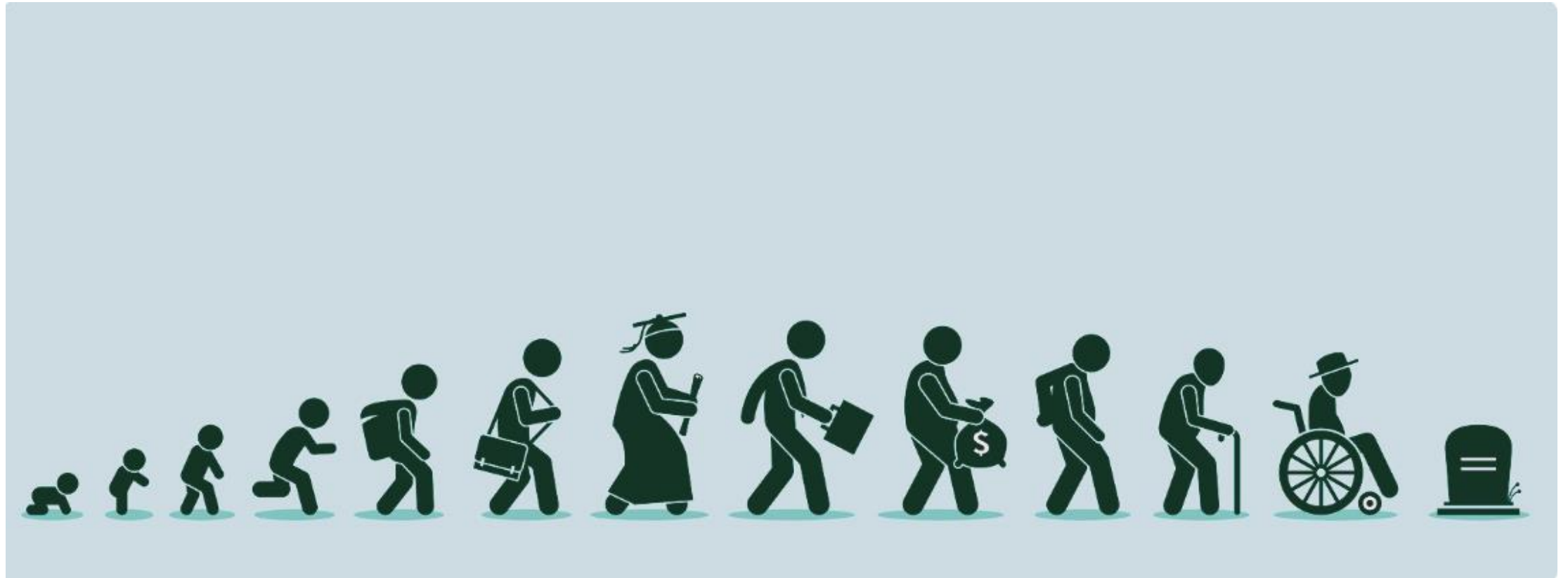
Auf seinem Weg nach Theben musste Ödipus eine Wegstelle passieren, an der die Sphinx auf einem Felsen sitzend den Reisenden ein Rätsel aufgab. Wer es nicht zu lösen vermochte, wurde von ihr getötet.

»Es ist am Morgen vierfüßig, am Mittag zweifüßig, am Abend dreifüßig. Von allen Geschöpfen wechselt es allein mit der Zahl seiner Füße; aber eben wenn es die meisten Füße bewegt, sind Kraft und Schnelligkeit seiner Glieder ihm am geringsten.«



Drama «König Ödipus» von Sophokles

Das Leben



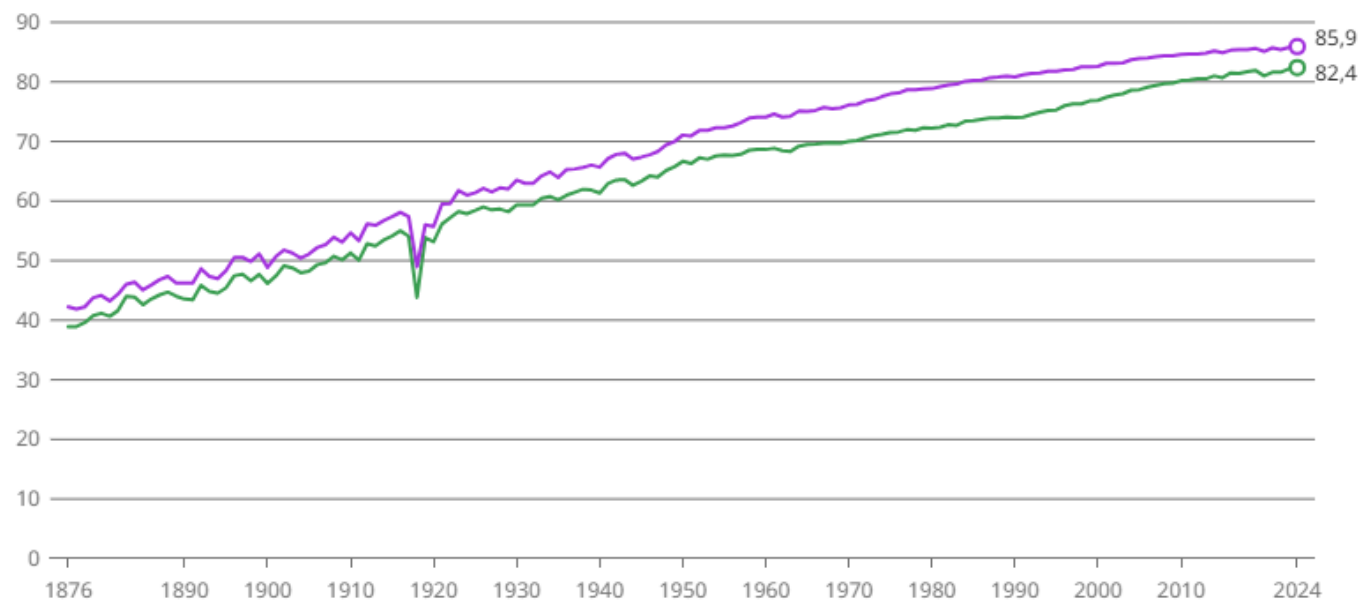
Allgemeine Lebenserwartung

- Die Lebenserwartung hat sich in den letzten 125 Jahren verdoppelt.
- Im 20. Jahrhundert gab es einen starken Anstieg, der sich in den letzten Jahren etwas abgeschwächt hat.

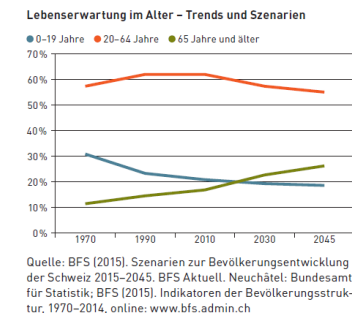
Lebenserwartung bei Geburt Nach Geschlecht

In Jahren

— Männer — Frauen



Datenstand: 28.05.2025
Quelle: BFS – BEVNAT, ESPOP, STATPOP



Noch nie lebten die Menschen länger als heute

Gründe für den Anstieg

Verbesserte Ernährung und Hygiene:

- Krankheiten wie Pocken, Typhus und Pest sind heute nahezu verschwunden.
- Abnahme der Kindersterblichkeit

Medizinischer Fortschritt:

- HerzKreislauf- und Krebserkrankungen sind besser behandelbar
- Besserer Zugang zu Prävention

Gesellschaftlicher Wandel:

- Mehr Wohlstand, bessere Lebensbedingungen und Gesundheitsversorgung
- Bessere Arbeitsbedingungen und Arbeitssicherheit



Auswirkungen

Alternde Bevölkerung:

- Der Anteil der über 65-Jährigen steigt kontinuierlich an und beträgt heute 20 -25%

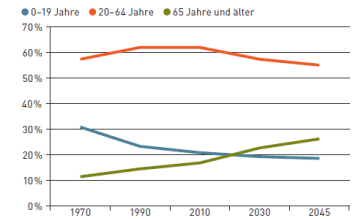
Pflege und Altersversorgung:

- Neue Herausforderung für die Gesellschaft bezüglich Langzeitpflege und Kosten

Die Senioren als Konsumenten

- Der Gesundheitszustand vieler Senioren ist gut.
- Sie sind wichtige Konsumenten, da gute Altersvorsorge: Drei Säulensystem

Lebenserwartung im Alter - Trends und Szenarien



Quelle: BFS (2015). Szenarien zur Bevölkerungsentwicklung der Schweiz 2015-2045. BFS Aktuell. Neuchâtel: Bundesamt für Statistik; BFS (2015). Indikatoren der Bevölkerungsstruktur, 1970-2014, online: www.bfs.admin.ch



mehr Zeit

Aber auch

Höhere Lebenserwartung

- Anstieg der Jahre mit guter bis sehr guter Lebensqualität bei erhaltener Selbständigkeit
 - 2.6 Jahre seit 1992
- Anstieg der körperlichen Mobilität
- Anstieg der aktiven Senioren ab 65 Jahren
 - Männer von 63% auf 77%
 - Frauen von 44% auf 67%
- Hohe bis sehr hohe Lebensqualität
 - Männer 77.6%
 - Frauen 76%



Die Zunahme der Lebenserwartung bringt mehr Zeit

Altern: Interne und externe Faktoren

01

Lebensprozess:

- Natürlich
- Komplex und vielschichtig

02

Beginnt ab ca. 30 Jahre

03

Betrifft alle

- Zellen
- Gewebe
- Organe

Altern ist der fortschreitende und irreversible Rückgang der Fähigkeit eines Organismus, sich an eine sich kontinuierlich verändernde Umwelt anzupassen

Wichtige Aspekte des Alterungsprozesses

- Erfolgt auf verschiedenen Ebenen:
 - **Zelluläre Ebene**
 - Zellerneuerung verlangsamt
 - Stammzellen erschöpfen sich
 - Kommunikation zwischen den Zellen ist reduziert
 - **Körperliche Anzeichen**
 - Haut
 - Verlust an Feuchtigkeit
 - Spannkraft vermindert
 - Haare ergrauen oder fallen aus
 - **Funktionelle Verluste:**
 - Abnahme des Energieumsatzes bzw. Stoffwechsel
 - Nervenleitung nimmt ab, wird langsamer
 - Organfunktionen nehmen ab

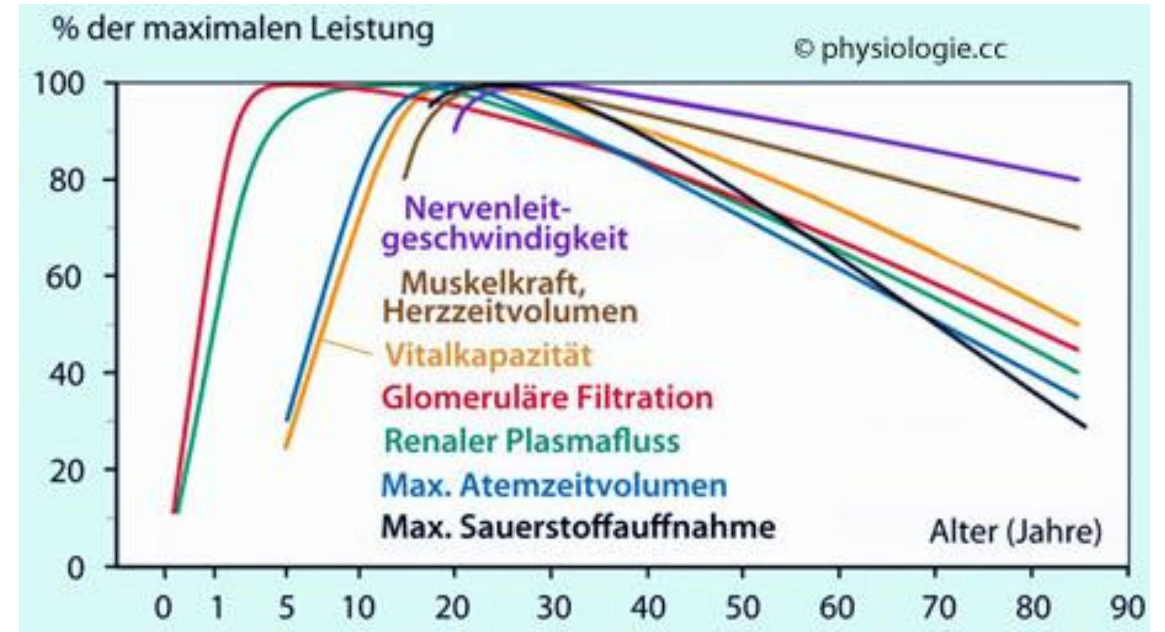


Abbildung: Performance physiologischer Systeme als Funktion des Lebensalters

Der Alterungsprozess beginnt lange bevor Funktionseinschränkungen bemerkbar werden.

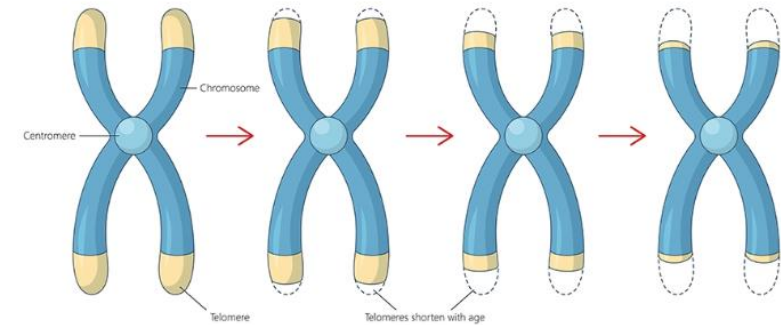
Physiologie des Alterns

- **Gründe für das Altern:**

- Verlust der Fähigkeit zur
 - Optimalen Reparatur (Schäden an der DNA)
 - Regeneration (Verkürzung der Telomere)
- Anstieg der oxidativen Schäden durch
 - Stoffwechselprozesse: freie Radikale
 - Schädigen Proteine, Fette und DNA
 - Umweltschäden

Der Alterungsprozess wird bestimmt durch die Exposition des Körpers in der Umwelt

Telomere Shortening With Age



Journal of Molecular and Cellular Cardiology 83 (2015) 142–155



Contents lists available at ScienceDirect

Journal of Molecular and Cellular Cardiology

journal homepage: www.elsevier.com/locate/yjmcc



Review article

Noncoding RNA in age-related cardiovascular diseases

Simona Greco ^a, Myriam Gorospe ^{b,*}, Fabio Martelli ^{a,*}

^a Laboratory of Molecular Cardiology, Policlinico San Donato-IRCCS, Milan, 20097, Italy

^b Laboratory of Genetics, National Institute on Aging-Intramural Research Program, NIH, Baltimore, MD 21224, USA



Ursachen

Mechanismen und Ursachen des Alterungsprozesses

Intrinsische Faktoren	Extrinsische Faktoren
Genetik und Epigenetik	Ernährung, Stress, Strahlung
Genexpression antioxidativer Enzyme	Kalorienzufuhr
Akkumulation oxidativer Schäden	Zuckerkonsum
Bildung fortgeschrittener Glykierungsendprodukte (AGEs)	Fettsäurezusammensetzung
Verlust zellulärer Rezeptoren	Umweltbelastungen

Quellen: Robert, L. (2000) und Haller, Grune, Rimbach (2013).

- Neben den biologischen Mechanismen beschleunigen äussere Einflüsse das Altern:
 - Umwelt und Lebensstilfaktoren
 - UV-Strahlung (Alterung der Haut)
 - Rauchen / Alkohol und Drogen
 - Stress: Distress / Eustress
 - Ungesunde Ernährung
 - Bewegungsmangel

Der Alterungsprozess wird auch durch
Umwelt und Lebensstilfaktoren bestimmt

Wichtige Aspekte des Alterungsprozesses

Altern erfolgt in Schüben

- Alterspunkte: 40. Lebensjahr und 60. Lebensjahr

Einflussfaktoren

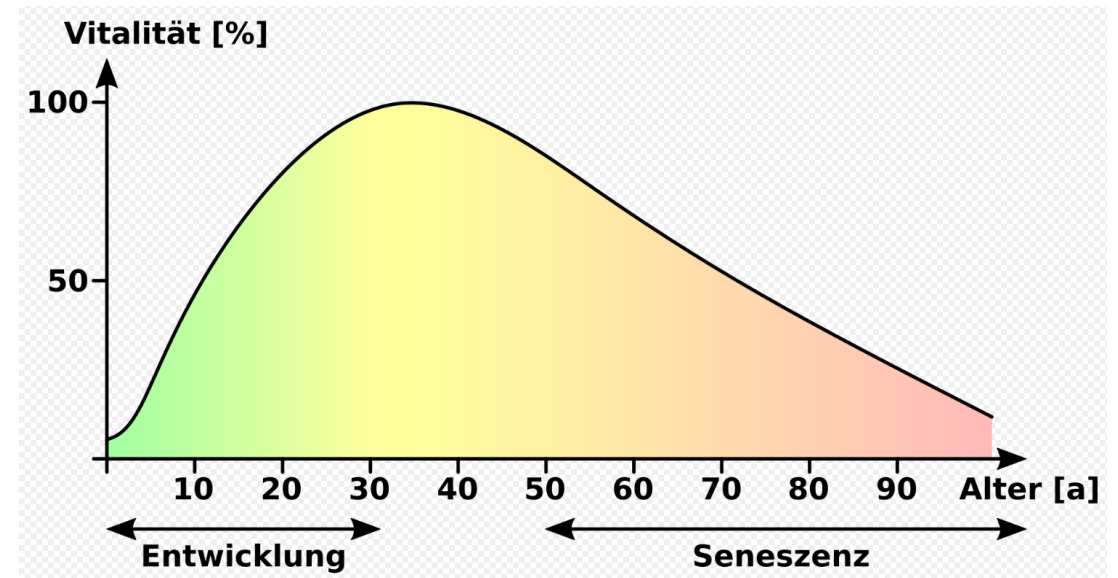
- Genetische Faktoren
- Lebensstil (Ernährung, Bewegung, Nichtrauchen)
- Umweltfaktoren

Beeinflussbarkeit

- Nur Verlangsamung
- Nicht aufhaltbar oder gar reversierbar

Alterungsprozesse

Organsystem	Beginn der Alterung	Erste Anzeichen
Nervensystem	25–30	Reaktionszeit ↓, Schlaf leichter
Muskeln	30	Kraft ↓, Ermüdung ↑
Haut	30–35	Fältchen, Trockenheit
Stoffwechsel/Hormone	35–40	Fettzunahme, Energie ↓
Herz-Kreislauf	40	Belastbarkeit ↓
Immunsystem	50	Infekte ↑
Knochen	50	Osteoporose-Risiko ↑
Nieren	60	Durst ↓, Medikamentenempfindlichkeit ↑



Das **biologische Alter** wird durch die Vitalität charakterisiert,
das **chronologische Alter** durch die Lebensjahre

Alterungsphasen der Organe und Folgen

Bedeutung der Lebensabschnitte

Jugend: Geburt – 18 Jahre

Junges Erwachsenenalter: 18 – 40 Jahre

Mittleres Alter: 40 – 65 Jahre

Spätes Erwachsenenalter: 65 – 80 Jahre

Hohes Alter: älter als 80 Jahre

Phase 1:

Kindheit - Jugend: Geburt bis 18 Jahre

- „Das körperliche Wachstum verläuft in der Zeit der Kindheit und Jugend schneller als in jeder anderen Lebensphase, mit Ausnahme der pränatalen Phase.“
- Phase des Lernens
- Phase des Entdeckens
- Phase zur Selbständigkeit

Spielerisch und experimentell

Altersbereich	Meilensteine der körperlichen Entwicklung
0-2 Jahre	Laufen lernen, grundlegende motorische Fähigkeiten
2-6 Jahre	Verfeinerung der motorischen Fähigkeiten, verbesserte Koordination
7-12 Jahre	Weitere Verfeinerung der motorischen Fähigkeiten, Wachstumsschübe
13-18 Jahre	Veränderungen in der Pubertät, maximale körperliche Kraft

Die Stoffwechsellage ist auf Anabolie ausgerichtet

Phase 2:

**Junges
Erwachsenenalter:
18 bis 40 Jahre**

- Das junge Erwachsenenalter ist eine Zeit höchster körperlicher Gesundheit und großer Leistungsfähigkeit. Es erstreckt sich von 18 bis 40 Jahren. Diese Phase ist geprägt von wichtigen Meilensteinen in den Bereichen Gesundheit, Karriere und soziales Leben.
 - Optimale körperliche Gesundheit und Leistungsfähigkeit
 - Berufliche Entwicklung und soziale Beziehungen
 - Vorbereitung auf spätere Lebensphasen

Phase 3:

Mittleres Alter: 40 bis 65 Jahre

- Das mittlere Lebensalter :
- Es ist eine Zeit großer körperlicher Veränderungen. Betroffene bemerken möglicherweise erste Anzeichen des Alterns, wie beispielsweise Veränderungen in ihrer Regenerationsfähigkeit und ihrem Stoffwechsel.
 - Erste Anzeichen des körperlichen Alterns
 - Stoffwechselveränderungen und Erholungskapazität
 - Psychologische Anpassung an das Altern

Altersgruppe	Stoffwechselratenänderung	Wiederherstellungskapazität
40-50	5-10% Rückgang	Mäßiger Rückgang
50-65	10-15% Rückgang	Deutlicher Rückgang

Phase 4:

Spätes Erwachsenenalter: 65 bis 80 Jahre

- Das späte Erwachsenenalter ist eine entscheidende Phase für Veränderungen der Gesundheit und des Wohlbefindens.
- Menschen durchlaufen in dieser Zeit viele Veränderungen, die ihre Lebensqualität beeinflussen können.
- Körperliche Veränderungen und gesundheitliche Aspekte:
 - Verminderte Beweglichkeit
 - Abnehmende Muskelmasse
- Kognitive Funktion und psychische Gesundheit
 - Einsamkeit/ Depressionen
- Soziale Rollen und die Anpassung an den Ruhestand
 - Neue Aktivitäten suchen
 - Hobbys
 - Zeit nutzen

Stufe 5:

Sehr hohes Alter: 80 Jahre und darüber hinaus

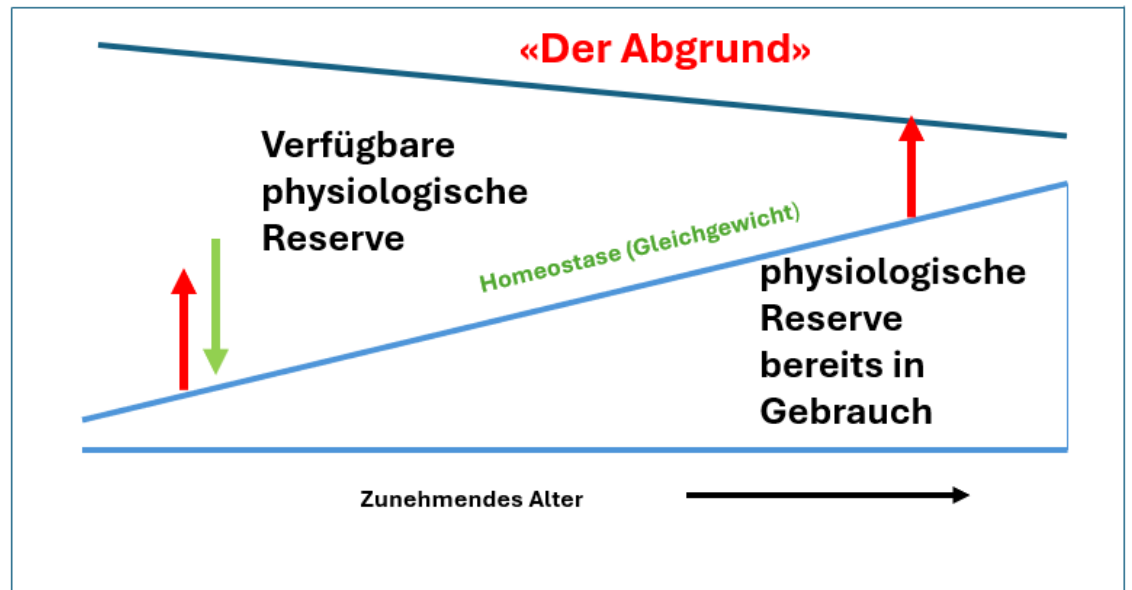
- Mit 80 Jahren und darüber erreicht man einen bedeutenden Meilenstein im Leben.
- Dieser Lebensabschnitt bringt einzigartige körperliche und geistige Veränderungen mit sich. Menschen in diesem Alter blicken oft auf ihr Leben zurück und denken darüber nach, was sie erreicht und bewältigt haben.
- Es ist wichtig, das hohe Alter zu verstehen, um eine gute Lebensqualität und Unabhängigkeit zu bewahren .
 - Langlebigkeit und körperliche Widerstandsfähigkeit
 - Kognitive Erhaltung und Abbau
 - Lebensqualität und Unabhängigkeit

Im Vordergrund steht die Vermeidung einer «Frailty»

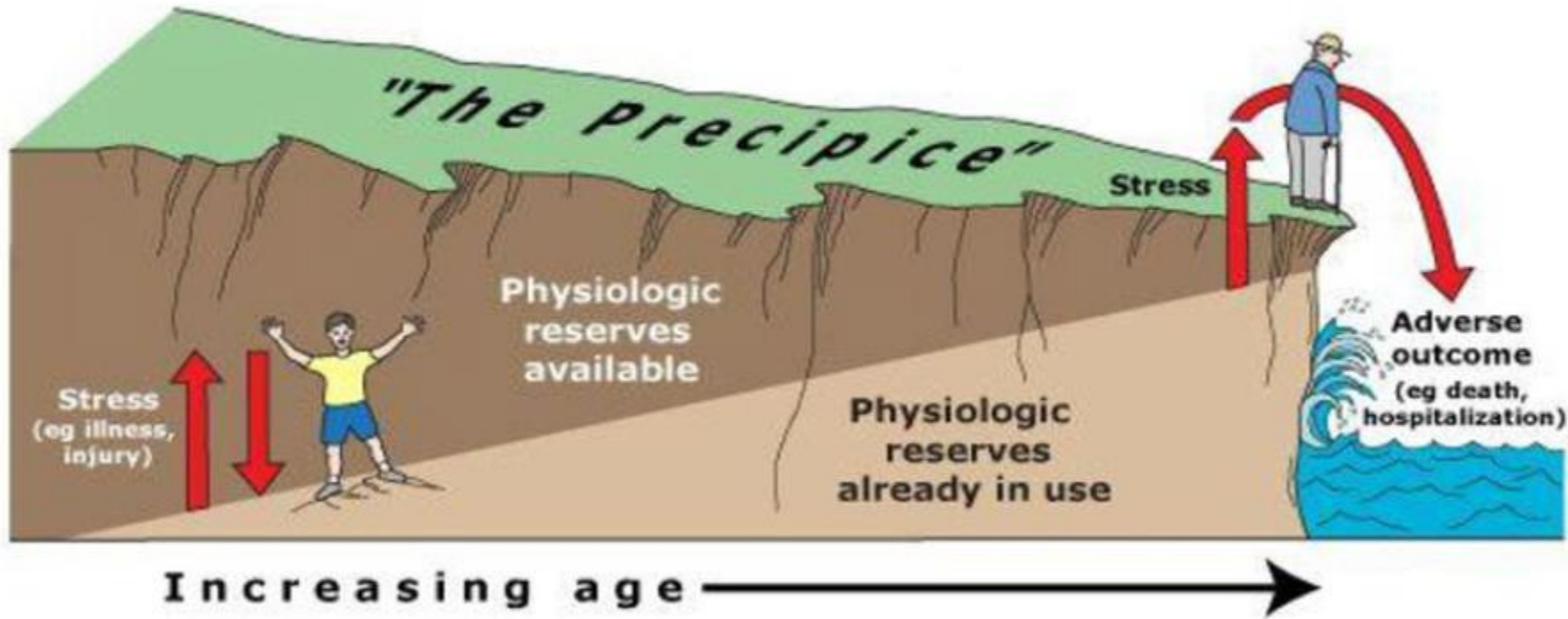
Zentrale Konzepte der funktionellen Reserve

- **Definition:** Die Differenz zwischen der aktuellen Leistung eines Organs und seiner maximalen Leistungsfähigkeit.
- **Pufferfunktion:** Sie schützt vor Organversagen. Ein Organ kann oft erst dann Symptome zeigen, wenn ein Grossteil dieser Reserve (z. B. durch Alterung oder chronische Krankheiten) aufgebraucht ist.
- **Abnahme im Alter:** Mit zunehmendem Alter sinkt die funktionelle Reserve natürlicherweise ab. Dies führt zu einer höheren Anfälligkeit für Komplikationen bei Stressoren, die ein junger Körper problemlos kompensieren würde.

- Reduzierte Reservekapazität zur Aufrechterhaltung der Homeostase unter Stress
- Dekompensation bereits bei verschiedensten leichten Störungen bei enger Toleranzgrenze



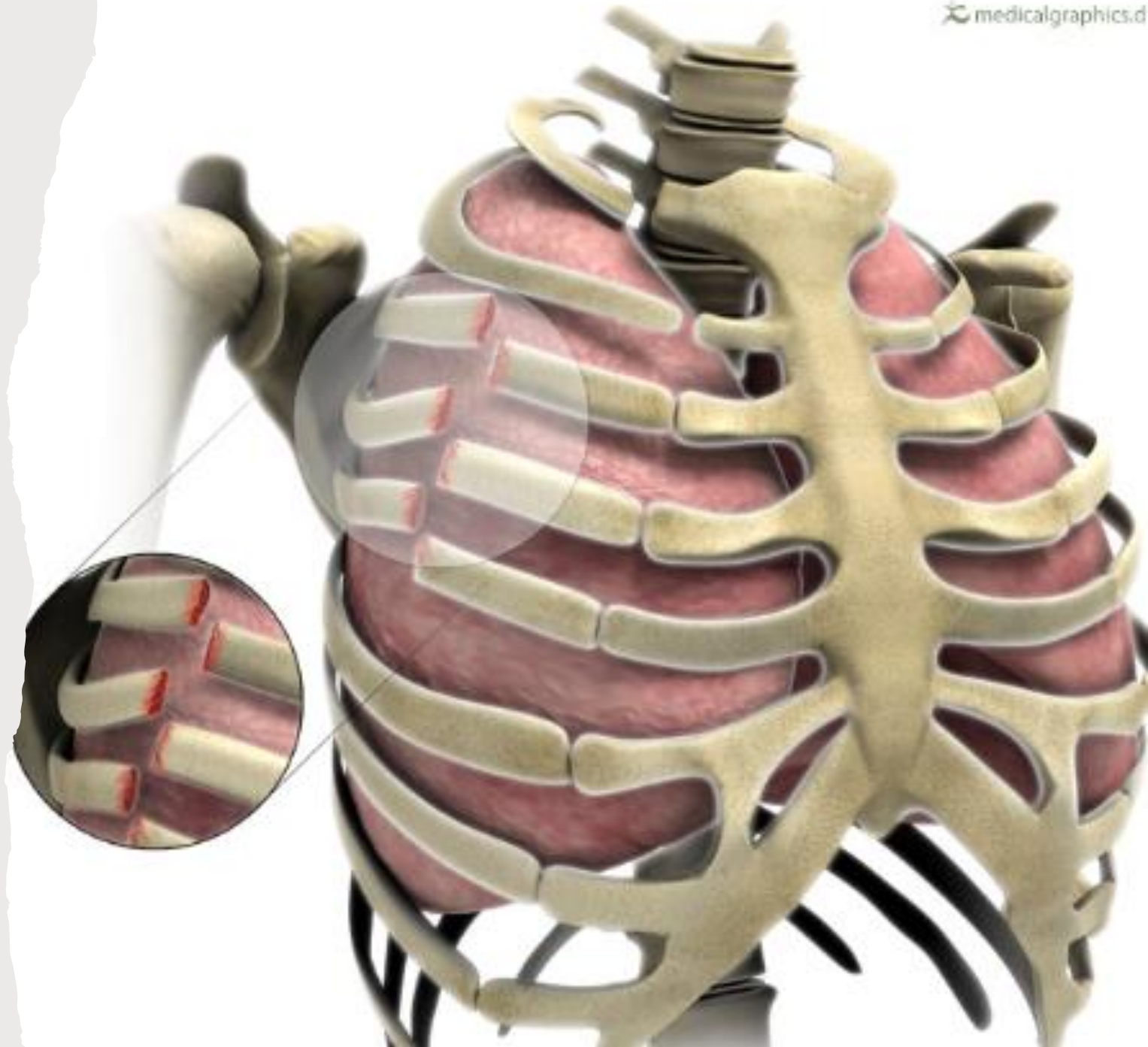
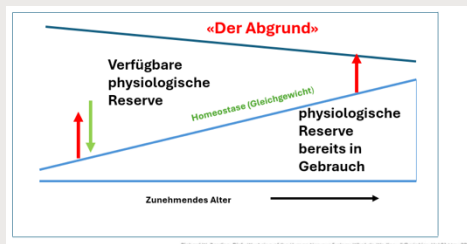
Homeostenosis



Verminderte Fähigkeit zur Aufrechterhaltung der Homöostase unter Stress
Homöostenose: Dekompensation bereits unter leichten Störungen

Konsequenzen

- Rippenfrakturen
 - Mortalität steigt um 19% für jede zusätzliche Rippenfraktur
 - Pneumonierate steigt um 27%



Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen im Laufe des Alterungsprozesses

Herz-Kreislauf-Erkrankungen sind ein gravierendes Gesundheitsproblem, das sich mit zunehmendem Alter verschlimmert.

Das Risiko steigt ab 40 Jahren deutlich an.

Bluthochdruck, hohe Cholesterinwerte, Rauchen und Diabetes zählen zu den Risikofaktoren.

Dieses Risiko lässt sich durch einen gesunden Lebensstil senken.

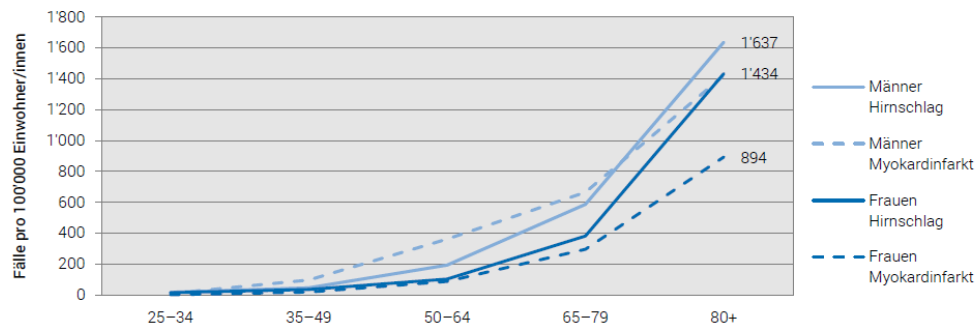
Gesunde Ernährung, ausreichend Bewegung und Nichtrauchen sind dabei entscheidend.

Regelmäßige Gesundheitschecks helfen zudem, Probleme frühzeitig zu erkennen.

Herz-Kreislaufsystem

Altersgruppe	Erkrankungsrisiko	Sterberisiko	Hinweise
<40	sehr gering	sehr gering	Prävention entscheidend
45+ Männer	deutlich erhöht	moderat	Herzinfarktrisiko steigt stark
50–55+ Frauen	stark steigend	moderat	Risiko steigt nach Menopause
65–79	hoch	hoch	häufige Hospitalisierungen
80+	sehr hoch	sehr hoch	häufigste Todesursache

G 14 Myokardinfarkt und Hirnschlag nach Alter und Geschlecht, Schweiz, Mittelwert 2012–2016



Quellen: BFS – Medizinische Statistik der Krankenhäuser und Todesursachenstatistik

© Obsan 2019

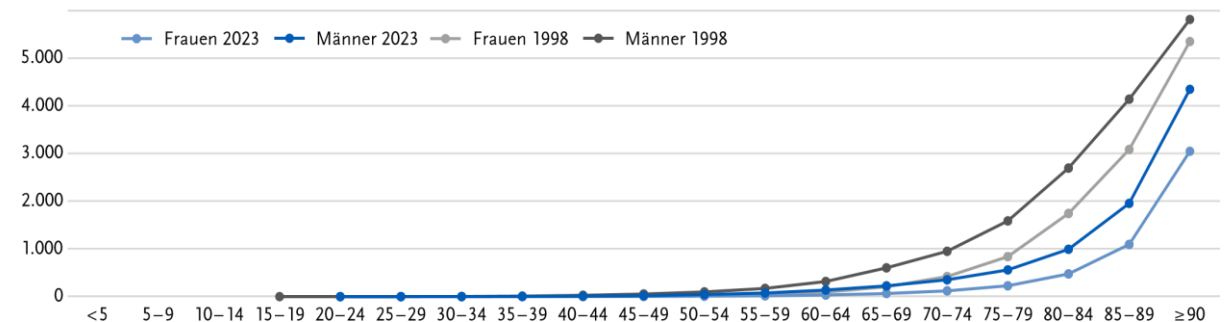
Herzinfarkthäufigkeit nach Alter und Geschlecht (1998–2023)

Geschlecht: Männer in allen Altersgruppen höhere Inzidenz als Frauen; Frauen erkranken 7–10 Jahre später

Altersgradient: Exponentieller Anstieg ab dem 50. Lebensjahr, höchste Raten ≥70 Jahre

Pathophysiologie: Altersassoziierte Endotheldysfunktion, Arteriosklerose, reduzierte funktionelle Reserve

Relevanz Bergsport: Belastungsadaptation notwendig, v. a. bei Männern >50 J. mit kardiovaskulären Risikofaktoren



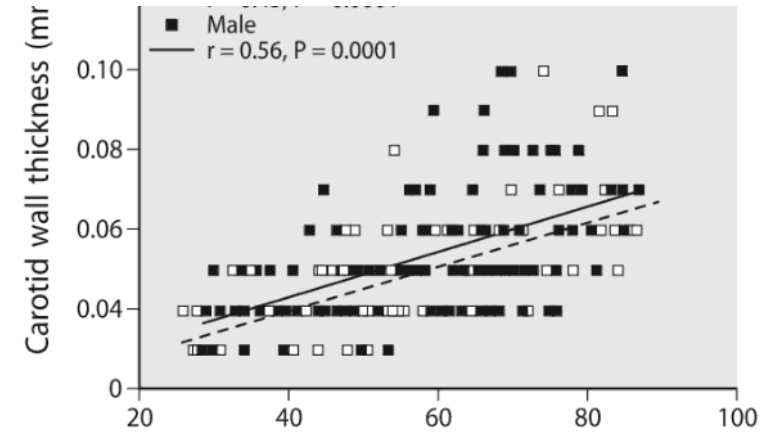
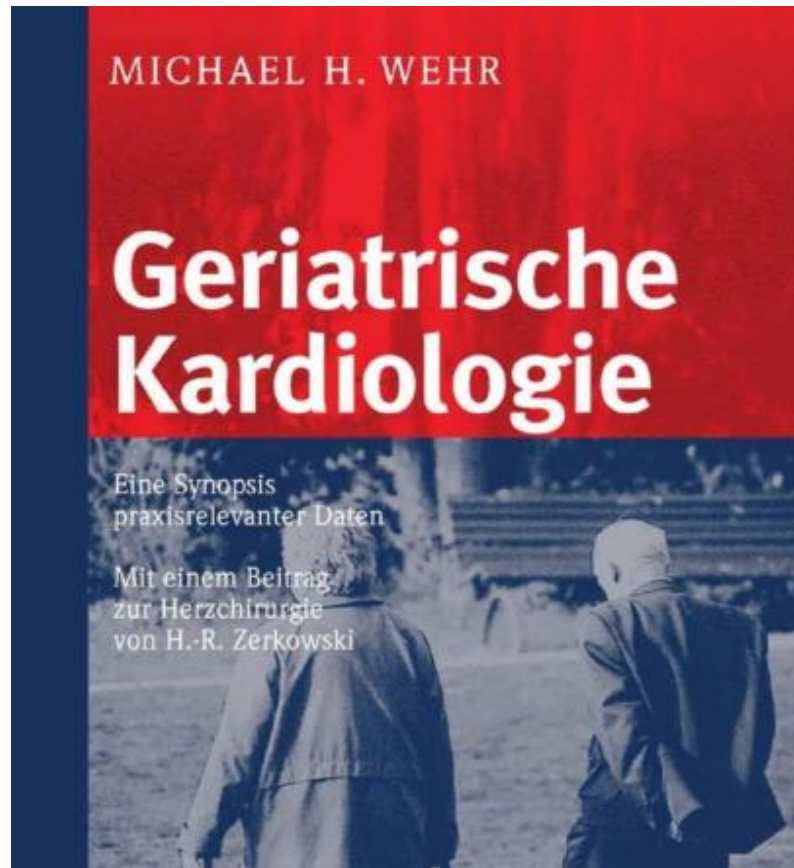
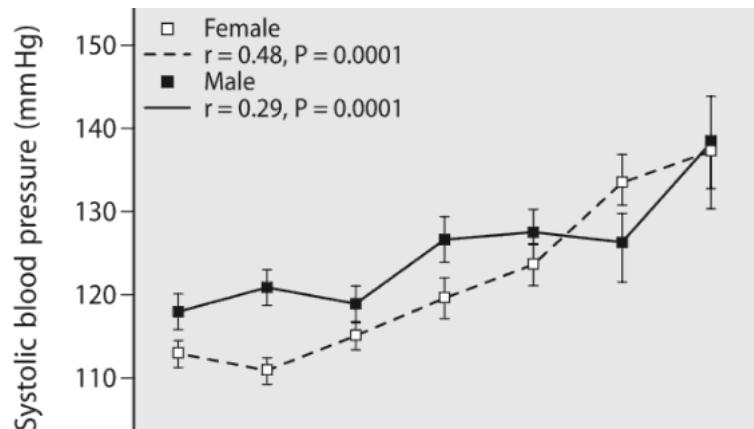
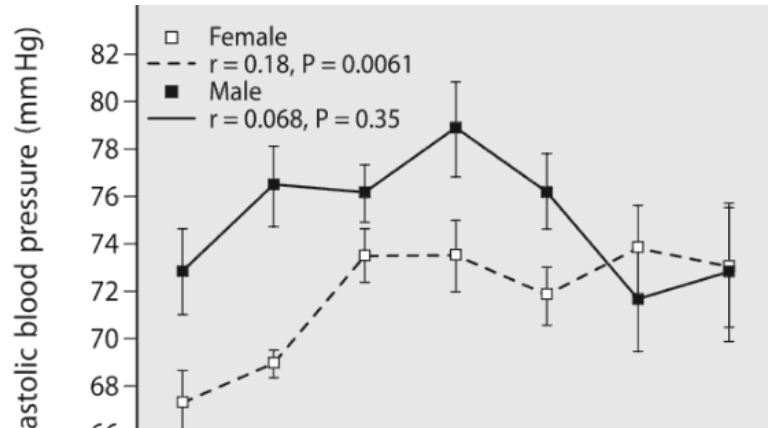
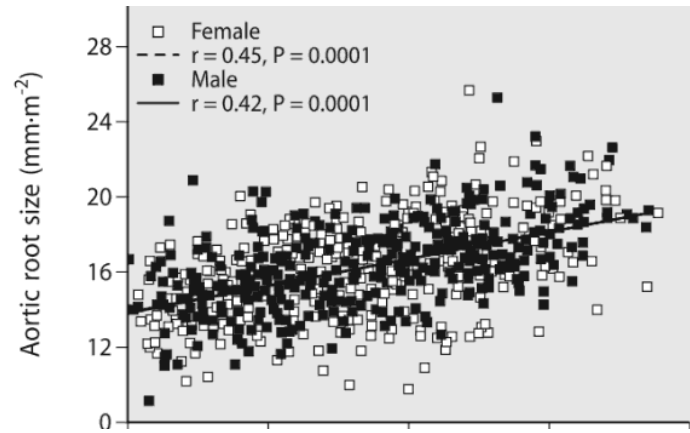
Public Health Reporting Germany
Journal of Health Monitoring 2025 10(2) FOCUS

ROBERT KOCH INSTITUT

Obsan

Schweizerisches Gesundheitsobservatorium
Observatoire suisse de la santé
Osservatorio svizzero della salute
Swiss Health Observatory

Zeitliche Entwicklung der Mortalität der koronaren Herzkrankheit in Deutschland von 1998 bis 2023



.1. Originalabbildung aus [391]. Zunahme der vaskulären Last auf den linken Ventrikel assoziiert mit strukturellen Veränderungen der großen Gefäße. **a** Durchmesser der großen Gefäße von gesunden BLSA-Teilnehmern („Baltimore Longitudinal Study on Aging“), **b** M-mode-Echokardiographie, **c** Intima-Media-Dicke von gesunden BLSA-Teilnehmern mittels Doppler-Echokardiographie, **d** Eine Manifestation einer vergrößerten Gefäßsteifigkeit ist eine erhöhte Pulswellengeschwindigkeit (PWV); **e** Der *Augmentationindex* ist ein Verhältnis der Amplitude der späten Pulsdruckkurve zur Amplitude der gesamten Pulsdruckkurve, ein Parameter, der einer verminderten aortalen Compliance und einer erhöhten Pulswellengeschwindigkeit zuzuordnen ist; **f** Altersassoziierte Zunahme des systolischen Blutdrucks bei Normotensiven in einem klinisch normalen Bereich; **g** Der diastolische Blutdruck nimmt mit dem Alter ab infolge einer verminderten Compliance der großen Gefäße zu; **h** Ein Indikator für die Steifigkeit großer Gefäße, die im Alter zunimmt; **i** Der totale systemische Gefäßwiderstand verändert sich bei sonst gesunden alternden Individuen kaum

Das Kreislaufsystem altert

Veränderungen des Herzkreislaufsystems

Veränderungen

Zunahme der Dicke der Herzkammern, Herzklappen und Herzscheidewände

Bindegewebsanteil im Herzmuskel nimmt zu

Leichte Linksherzhypertrophie

Ablagerungen von Fett und Kalk auf Muskel, Klappen und Gefäßen

Arteriosklerotische Veränderungen vermindern Elastizität der Gefäße

Abnahme der maximalen Sauerstoffaufnahme

Kreislaufregulation: Reaktionsfähigkeit auf BD-Schwankungen nimmt ab

Symptome

- Schlagvolumen nimmt ab
- Kardiale Leistungsfähigkeit nimmt ab
- Maximale Herzfrequenz nimmt ab
- Aerobe Kapazität nimmt ab
- Arterieller BD steigt an
- Orthostaseprobleme (Schwindel) nehmen zu

Der ältere Mensch in der Physiotherapie,
ISBN 978-3-662-50466-6, Springer Verlag

Veränderungen Atemsystem

Mit zunehmendem Alter nimmt das pulmonale Residualvolumen zu und die Vitalkapazität ab

• Veränderungen



• Symptome

- Atemwegswiderstand steigt
- Residualvolumen nimmt ab
- Vitalkapazität nimmt ab
- Verschlussvolumen nimmt zu
- Abdominal Atmung nimmt zu
- Energieaufwand für die Atmung nimmt zu
- Atemfrequenz steigt schneller
- Selbstreinigung der Lungen nimmt ab
- Infektanfälligkeit nimmt zu

Altersbedingte Veränderungen des neuromuskulären Organsystems

Was ist das neuromuskuläre Organsystem

- Es umfasst:
- Zentrale Nervensystem (ZNS)
- Peripheres Nervensystem (motorische Nerven)
- Skelettmuskulatur
- Übertragung auf den Muskel (neuromuskuläre Endplatte)

Aufgaben:

- Koordination, Kraft, Schnelligkeit und Stabilität von Bewegungen in der Umgebung

Altersbedingte Veränderungen des neuromuskulären Organsystems

- Nerven:
 - Abnahme der Motoneuronen
 - Verlangsamung der Nervenleitgeschwindigkeit
- Folgen:
 - Langsame Reaktionszeit
 - Reduzierte Feinmotorik
 - Unsichere Bewegungsteuerung
 - Reduktion der Maximalkraft
 - Schnelle Ermüdbarkeit
 - Gangunsicherheit mit erhöhtem Sturzrisiko

Altersbedingte Veränderungen des neuromuskulären Organsystems

- Muskulatur
 - Abnahme der Muskelmasse ab ca. 30.- 40. Lebensjahr
 - Beschleunigung ab dem 60. Lebensjahr
 - Fett- und Bindegewebeinlagerung
- Folgen:
 - Abnahme der Muskelkraft
 - Schwierigkeiten beim
 - Aufstehen aus dem Sitzen
 - Gangunsicherheit
 - Erhöhtes Sturzrisiko

Bereich	Auswirkung des Wasserverlusts
Gelenke	weniger Schmierung, mehr Reibung, Arthroseverstärkung
Muskeln	Krämpfe, Schwäche, schlechtere Regeneration
Faszien/Sehnen	weniger Elastizität, mehr Schmerzen
Knochen	indirekt brüchiger, schlechtere Heilung
Gesamtfunktion	höheres Sturz- und Verletzungsrisiko



Andere Veränderungen im Alter

Wasseranteil des Körpers nimmt ab:

- Neugeborene: 75 – 78%
- Kinder: 60 - 75%
- Erwachsene:
 - Männer: 50 - 65%
 - Frauen: 45 - 55%
- Senioren: 50 – 55%

Die zunehmende Abnahme des Wassergehaltes im Körper führt zu Veränderungen von Knorpel- und Knochen.

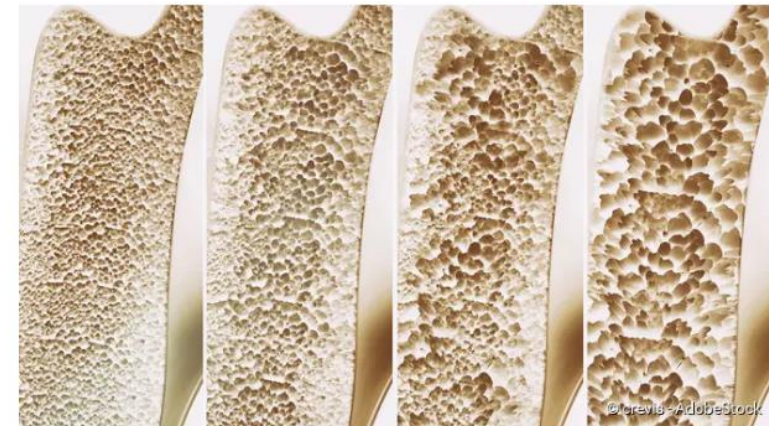
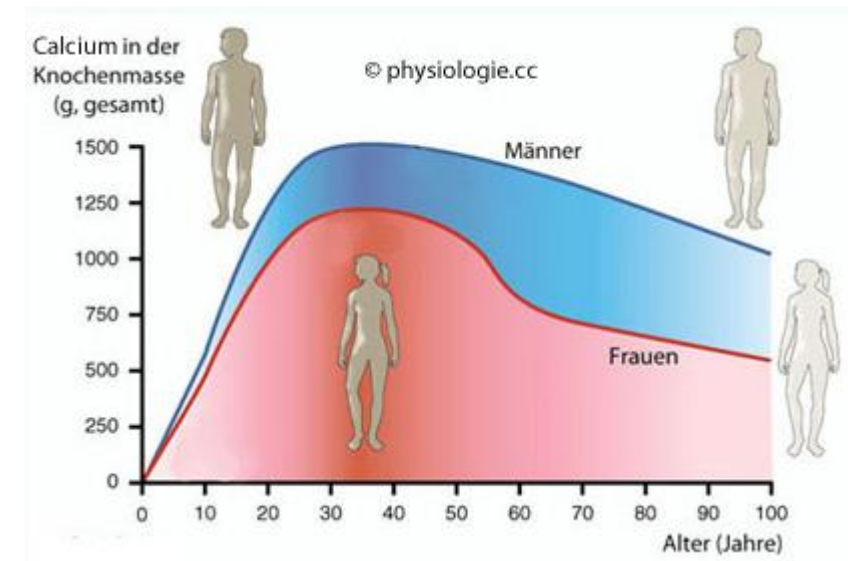
Knochendichte

- Hormonelle Veränderungen
- Bewegungsmangel
- Eingeschränkte metabolische Erneuerung
 - Missverhältnis zwischen Knochenauf- und abbau

Knochenumbau verlagert sich zu Ungunsten des Knochenaufbaus durch Abnahme der Osteblastentätigkeit

- Fehlernährung
 - Vitamin-D-Mangel
- Krankheitsbedingte degenerative Prozesse
 - Nierenerkrankungen
 - Knochenerkrankungen (Plasmozytom)
 - Knochenmetastasen

Demineralisierung



Osteoporose erhöht die Knochenbrüchigkeit

Veränderungen Sinnesorgane

Augen:

- Alterssichtigkeit (Akkomodationsbreite der Linse)
- Katarakt (Linsentrübung)

Gehör:

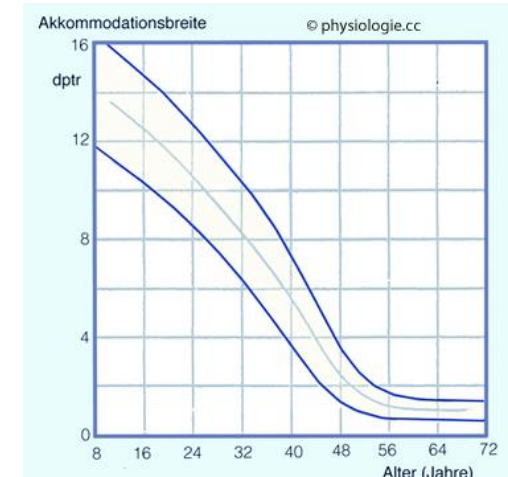
- Altersschwerhörigkeit

Geruch und Geschmacksinn:

- Veränderung der Nerven- und Rezeptoren

Gehirn:

- Leichte Abnahme der Gehirnmasse
- Veränderung des Gehirns
- Abbau von Nervenzellen
 - Tiefensensibilität
 - Gleichgewichtsorgane



Altersbedingte Veränderungen des neuromuskulären Organsystems können nicht vermieden werden.

- **Einflüsse auf die Alterung**

- Nicht beeinflussbar:
 - Genetik
 - Biologisches Alter
- Beeinflussbar:
 - Körperliche Aktivität
 - Krafttraining
 - Ernährung (Proteinzufuhr)
 - Vitamin D
 - Vermeidung Immobilisation

- **Prävention:**

- Krafttraining
 - 2 – 3 pro Woche
 - Besonders untere Extremitäten
 - Gleichgewichtstraining
 - Gehen im Gelände
 - Ohne Gehstöcke
 - Barfussgehen
- Ausdauertraining
 - Gehen statt Fahren
 - Treppensteigen

«Altern bedeutet nicht zwangsläufig Funktionsverlust- Inaktivität tut es»

Zusammenfassung Alterung

- Der Alterungsprozesse ist ein kontinuierlicher Prozess:
 - Alle Organe betroffen
 - Unterschiedliche Manifestation
 - Schleichend
- Er kann nicht verhindert aber verzögert werden
- Die Akzeptanz ist wichtig

Bereich	40 Jahre	50 Jahre	60 Jahre	70 Jahre
Muskeln	Beginnender Kraftverlust (v. a. Schnellkraft)	Spürbarer Masseverlust	20–30 % weniger Muskelmasse als mit 30	Sarkopenie deutlich, Kraftverlust beschleunigt
Knochen	Erste Abnahme der Dichte	Osteopenie möglich	Osteoporose-Risiko steigt	Frakturrisiko hoch
Herz-Kreislauf	Maximalpuls sinkt leicht	VO ₂ max –10–15 %	Belastbarkeit deutlich reduziert	Herzsteifigkeit, geringere Reserve
Lunge	Minimale Veränderungen	Elastizität nimmt ab	Atemvolumen sinkt	Weniger Atemreserve
Nervensystem	Reaktionszeit minimal langsamer	Feinmotorik nimmt ab	Gleichgewicht reduziert	Sturzrisiko hoch
Stoffwechsel	Grundumsatz sinkt	Gewichtszunahme leichter	Insulinresistenz häufiger	Muskelabbau beschleunigt Stoffwechselabfall
Sinnesorgane	Presbyopie beginnt	Hörverlust hoher Frequenzen	Seh- & Hörvermögen reduziert	Deutliche Einschränkungen
Regeneration	Etwas längere Erholung	Erholung deutlich langsamer	Verletzungsrisiko steigt	Regeneration stark verzögert

Was bringt regelmässiges Bewegen



ESC

European Society
of Cardiology

European Journal of Preventive Cardiology (2023) 30, 1975–1985
<https://doi.org/10.1093/eurjpc/zwad229>

FULL RESEARCH PAPER

Prevention in practice

The association between daily step count and all-cause and cardiovascular mortality: a meta-analysis

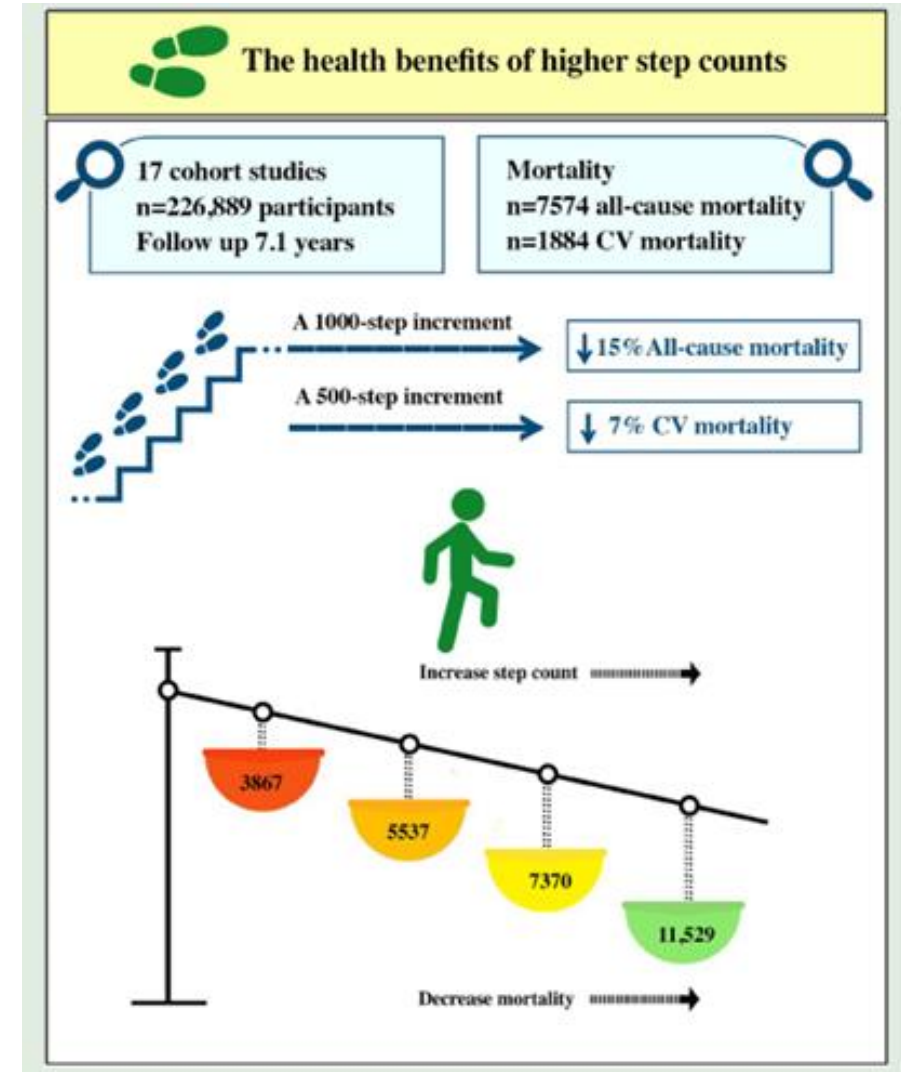
Maciej Banach ^{1,2,3,4*}, Joanna Lewek^{1,2}, Stanisław Surma ⁵,
Peter E. Penson ^{6,7,8}, Amirhossein Sahebkar ^{9,10,11}, Seth S. Martin⁴,
Gani Bajraktari^{12,13}, Michael Y. Henein¹³, Željko Reiner¹⁴,
Agata Bielecka-Dąbrowa^{1,2}, and Ibadete Bytyçi^{12,13}; on behalf of the Lipid
and Blood Pressure Meta-analysis Collaboration (LBPMC) Group and the
International Lipid Expert Panel (ILEP)

¹Department of Preventive Cardiology and Lipidology, Medical University of Lodz (MUL), Rzgowska 281/289, Lodz 93-338, Poland; ²Department of Cardiology and Adult Congenital Heart Diseases, Polish Mother's Memorial Hospital Research Institute (PMMHRI), Rzgowska 281/289; 93-338 Lodz, Poland; ³Cardiovascular Research Centre, University of Zielona Gora, Zyty 28, 65-046 Zielona Gora, Poland; ⁴Ciccarone Center for the Prevention of Cardiovascular Disease, Division of Cardiology, Department of Medicine, Johns Hopkins University School of Medicine, 600 N. Wolfe St, Carnegie 591, Baltimore, MD 21287, USA; ⁵Faculty of Medical Sciences in Katowice, Medical University of Silesia, Medyków 18, 40-752 Katowice, Poland; ⁶Liverpool Centre for Cardiovascular Science, University of Liverpool, William Henry Duncan Building, 6 West Derby Street, Liverpool L7 8TX, UK; ⁷Department of Cardiovascular and Metabolic Medicine, Institute of Life Course and Medical Sciences, University of Liverpool, William Henry Duncan Building, 6 West Derby Street, Liverpool, L7 8TX, UK; ⁸School of Pharmacy and Biomolecular Sciences, Liverpool John Moores University, Byrom Street, Liverpool L3 3AF, UK; ⁹Biotechnology Research Center, Pharmaceutical Technology Institute, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran; ¹⁰Applied Biomedical Research Center, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran; ¹¹Department of Biotechnology, School of Pharmacy, Mashhad University of Western Australia, Mashhad, Vakilabad Blvd., 9177948954, Iran; ¹²Clinic of Cardiology, University Clinical Centre of Kosovo, Medical Faculty, University of Prishtina, 10000 Prishtina, Kosovo; ¹³Department of Public Health and Clinical Medicine, Umeå University, SE 901 87 Umeå Sweden; and ¹⁴Department of Internal Medicine, University Hospital Center Zagreb, Mije Kišpatića 12, 10000, Zagreb, Croatia

Received 26 March 2023; revised 3 July 2023; accepted 7 July 2023; online publish-ahead-of-print 9 August 2023

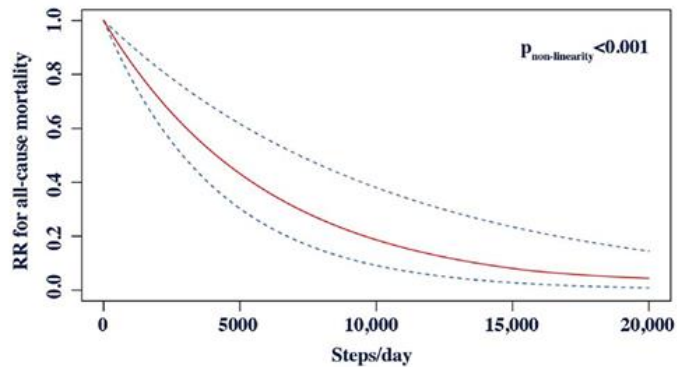
Gesundheitliche Auswirkungen

- Metastudie:
 - 17 Studien
 - 227'000 Teilnehmer
- Messung:
 - Gesundheitliche Auswirkungen körperlicher Aktivität
 - Durch Gehen
 - Schrittzahl in 1000-Schritt-Intervallen
- Ergebnis:
 - Korrelation zwischen Schrittzahl und Mortalität
 - Senkung der Gesamtmortalität 15%
 - Senkung der CV-Sterblichkeit 7%



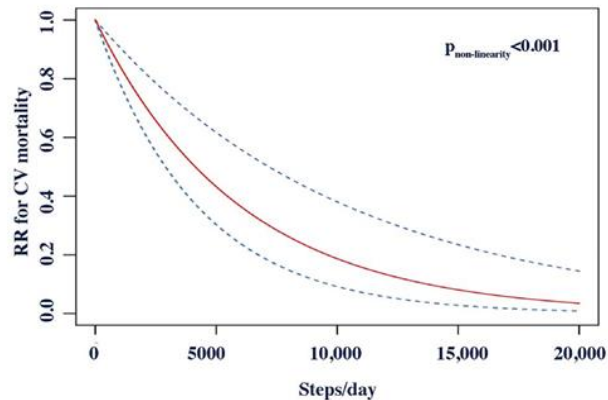
Risikoverminderung durch Bewegung

A Association between steps per day and risk for all-cause mortality



Gesamtmortalität (Sterblichkeit)

B Association between steps per day and risk for CV mortality



Kardiovaskuläre Mortalität

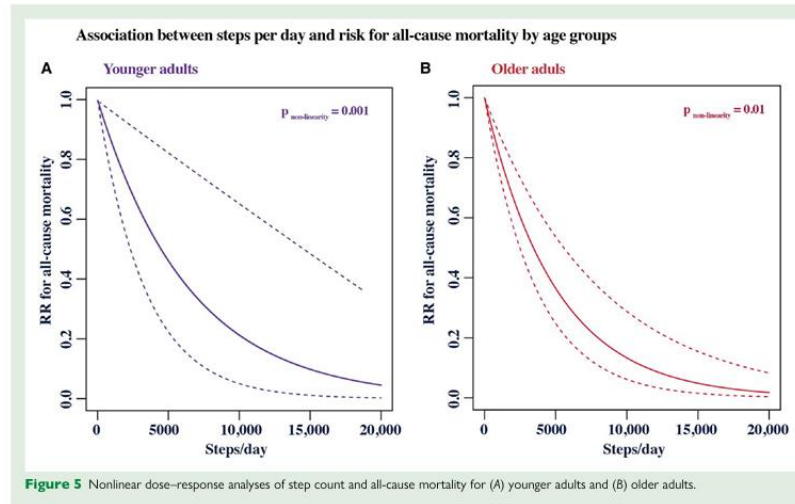
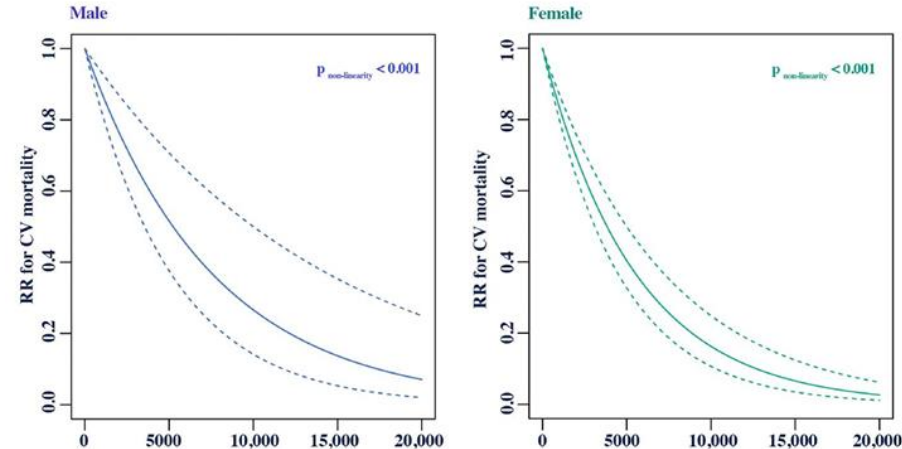


Figure 5 Nonlinear dose-response analyses of step count and all-cause mortality for (A) younger adults and (B) older adults.

Junge Menschen müssen mehr tun für den gleichen Effekt wie die ältere Generation

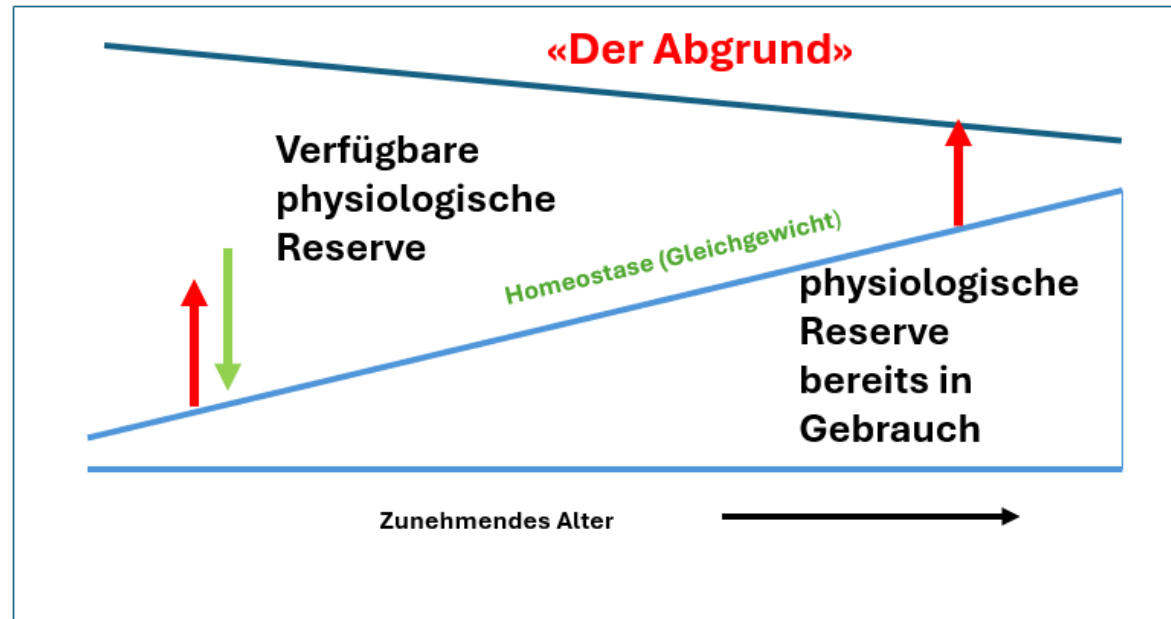
B Association between steps per day and risk for CV mortality by sex groups



Frauen profitieren mehr als Männer

Bergsport im Alter

Im höheren Lebensalter müssen Belastung, Tempo und Umfang an die physiologischen Veränderungen des Körpers angepasst werden



Richard W. Besdine, Dinfu Wu: Aging of the Human Nervous System: What do We Know? Geriatrics, Vol 91, May 2008

Selbsteinschätzung / Genuss vor
falschem Ehrgeiz

Externe Einflüsse



Sportliche Tätigkeit:

Aktuelle Gegebenheiten

- Anspruchsvolles Terrain
 - Höhenunterschiede
 - Wechselnde Umweltbedingungen
 - Höhe und Wetter
 - Zusätzliche Belastung
 - Höhe
 - Kälte
 - Wetterwechsel
 - Untergrund
- vielfältige Aktivitäten in alpinem Gelände:
 - Wandern
 - Klettern
 - Skitouren
 - Mountainbiken
 - entspannten Wanderungen
 - anspruchsvollen Hochtouren
 - Gleitschirmfliegen



Wo liegen die Gefahren

1.) Fehl- und Selbstüberschätzung:

- Falsche Einschätzung der eigenen Leistungsfähigkeit
- Überschätzung von Kraft, Ausdauer und Regenerationsfähigkeit
- Unterschätzung von Wetter, Höhe und Terrain

2.) Herzkreislaufisiken:

- Erhöhtes Risiko für Herz-Kreislauf-Ereignissen ab dem 50 - 60. Lebensjahr (Kollaps)
- Abnahme der maximalen Herzfrequenz und Sauerstoffaufnahme (Anpassung)
- Orthostatische Probleme (Schwindel, Blutdruckschwankungen) besonders **unter medikamentöser** Behandlung

Chronische Erkrankungen, bei welchen der Sauerstoff eine wichtige Rolle spielt, bergen ein besonders grosses Risiko

Gefahren

Schweizer Alpen-Club SAC
Club Alpin Suisse
Club Alpino Svizzero
Club Alpin Svizzer



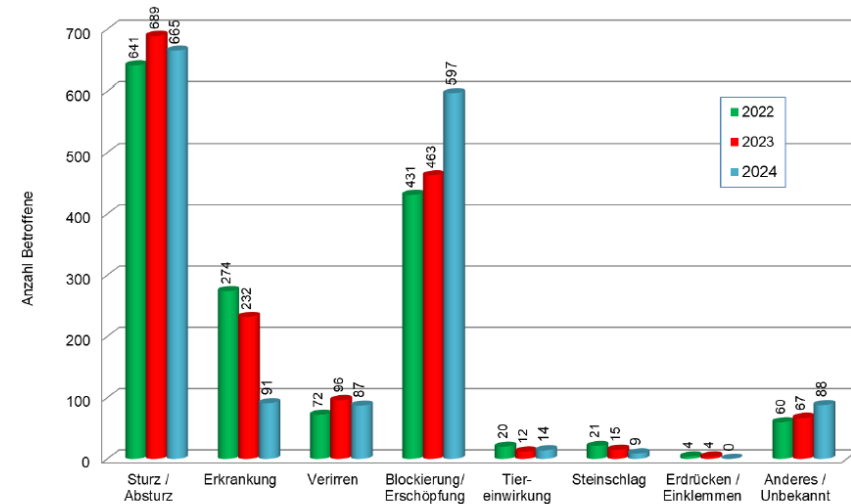
3.) Sturz- und Verletzungsgefahr:

- Abnahme der Muskelmasse, Kraft und Reaktionsgeschwindigkeit
- Abnahme der Koordination und Gleichgewicht
- Unsicherer Gang, besonders auf unebenem Untergrund
- Schnellere Ermüdung und geringere Belastungstoleranz

4.) Sinnes- und Wahrnehmungsstörungen:

- Gleichgewichtsstörungen
- Sehverschlechterung (Alterssichtigkeit, Katarakt)
- Hörminderung
- Langsamere Reizverarbeitung im Gehirn

Abbildung 9: Notfälle Bergwandern nach Ursache



Gefahren

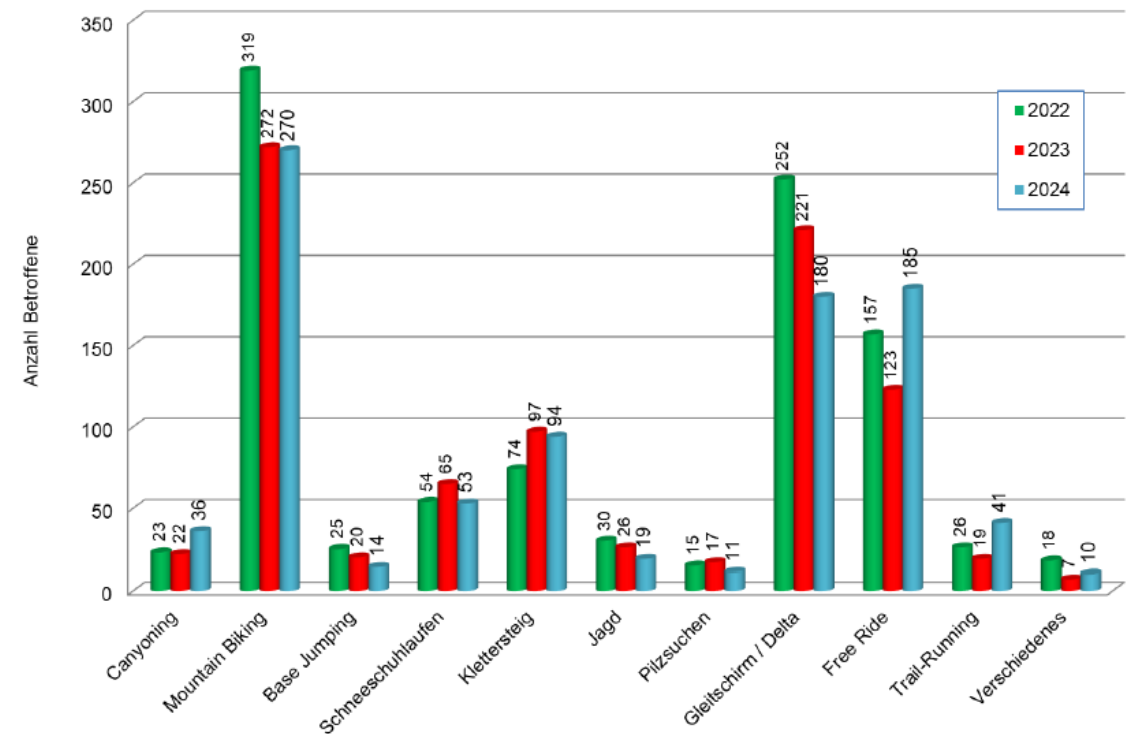
5.) Alpine Risiken:

- Wechselnde Wetterbedingungen
- Kälte, Nässe, Wind
- Höhenunterschiede und schwieriges Gelände
- Ungeeignete oder unzureichende Ausrüstung

6.) Tätigkeit:

- Mountain-Biking
- Gleitschirm / Delta
- Free-Ride
- Klettern

Abbildung 10: Notfälle bei anderen Tätigkeiten



Zusammenfassung

Die grösste Gefahr beim Bergsport im Alter ist nicht das Alter selbst, sondern die Kombination aus reduzierter körperlicher Reserve, Selbstüberschätzung und alpinen Belastungen sowie schlechter Vorbereitung organisatorisch wie auch physisch.





Fazit

Bergsport hat kein Ablaufdatum – aber er braucht Anpassung!
Das richtige Mass, gute Vorbereitung und ehrliche
Selbsteinschätzung sind der Schlüssel.

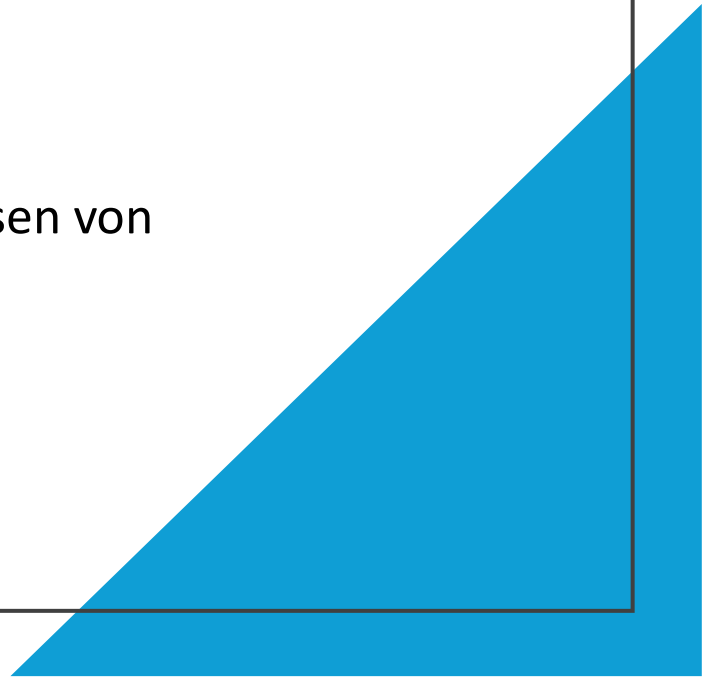
Wer fit bleibt, regelmässig trainiert und auf seinen Körper hört,
kann bis ins hohe Alter sicher und mit Freude in den Bergen
unterwegs sein.

Fazit

Nicht nur die zu starke Belastung des Körpers senkt die Lebensdauer

Auch die Unterforderung physiologischer Systeme führt zum Nachlassen von Leistungsfähigkeit und Widerstandskraft (Deconditioning).

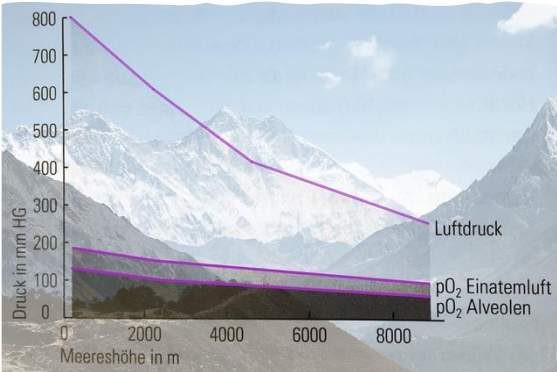
Das Optimum liegt im Mittelbereich, zwischen den Extremen.





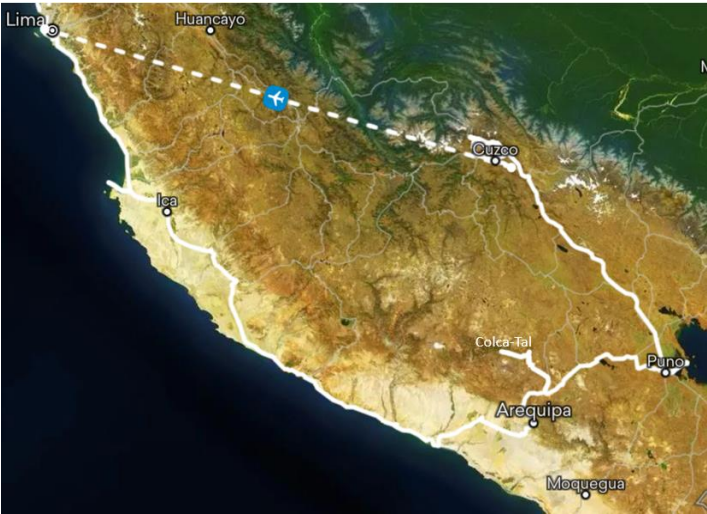
**Danke für die
Aufmerksamkeit**

Sauerstoff und Höhe



Luftdruckabnahme in der Höhe (ca.-Werte):

- Meereshöhe (0 m): 760 mm Hg (1013 hPa)
- 1.000 m: ca. 670 mm Hg (890 hPa)
- 2.000 m: ca. 590 mm Hg (790 hPa)
- 3.000 m: ca. 520 mm Hg (700 hPa)
- 5.500 m: ca. 380 mm Hg (506 hPa, Halber Druck)
- 8.848 m (Mount Everest): ca. 240 mm Hg (325 hPa)



Sauerstoffsättigung des Blutes (SpO ₂)				
100 - 98 %		normal		
97 - 95 %		zu gering tolerabel, Patient merkt kaum Beeinflussung		
94 - 90 %		erniedrigt sofortige Intervention (Ernährung, Bewegung)		
< 90 %		kritisch Überweisung an Facharzt		
< 80 %		schwere Hypoxie Krankenhauseinweisung		
< 70 %		akute Lebensgefahr		

Sauerstoffsättigung



Höhe ü. M.

