

ALTERNSBILDER UND ALTERNSTHEORIEN

Teil 2 Biologie des Alterns

CHARLOTTE HILLMANN
AKUTGERIATRIE / INNERE MEDIZIN

 **Wichernkrankenhaus**
Johannesstift Diakonie

Das Altern (Seneszenz)

Altern wird subjektiv beurteilt.

Im allgemeinen Sprachgebrauch wird Altern mit negativen Veränderungen, mit Verfall, Verschlechterung und Degeneration der sensorischen und körperlichen Fähigkeiten assoziiert.

Es gibt biologischen, biographischen, sozialen und kulturelle Einflüsse.

Welche Lebensabschnitte durchlaufen wir ?

Lebensabschnitte und Entwicklungsaufgaben am Beispiel von Havighurst:

- frühe Kindheit (0–2 Jahre)
- Kindheit (2–4 Jahre)
- Schulübergang und frühes Schulalter (5–7)
- mittleres Schulalter(6–12)
- **Adoleszenz**(13–17),
- **Jugend**(18–22),
- **frühes Erwachsenenalter** (23–30),
- **mittleres Erwachsenenalter** (31–50)
- **spätes Erwachsenenalter** (ab 51 Jahre)



Entwicklungsaufgaben

- Adoleszenz und Jugend
 - Autonomie/Ablösung von den Eltern
 - eigene Identität in der Geschlechtsrolle
 - ein eigenes System von Moral- und Wertvorstellungen aufbauen
 - eine eigene Zukunftsperspektive entwickeln und/oder eine Berufswahl treffen

- Frühes Erwachsenenalter
 - Heirat
 - Geburt von Kindern
 - Arbeits- und Berufsleben bewältigen
 - eigenen Lebensstil finden

Entwicklungsaufgaben

- Mittleres Erwachsenenalter
 - Zuhause gestalten und den Haushalt zu führen
 - die Kinder aufzuziehen
 - die berufliche Karriere zu verfolgen.
- Späteres Erwachsenenalter
 - Anpassung an die Abnahme der körperlichen Leistungsfähigkeit
 - Anpassung an den Ruhestand mit weniger Einkommen
 - Auseinandersetzung mit der Endlichkeit des eigenen Lebens
 - Akzeptieren, dass man zur Gruppe der alten Menschen gehört
 - Aufbau altersangemessenen Wohnraums

Entwicklungsaufgaben

In welchen geschichtlichen und gesellschaftlichen Hintergrund fielen die **Lebensphasen** und **Entwicklungsaufgaben** bei einem Menschen, der **1940** in Deutschland geboren wurde ?

Gibt es Unterschiede bei Männern und Frauen ?

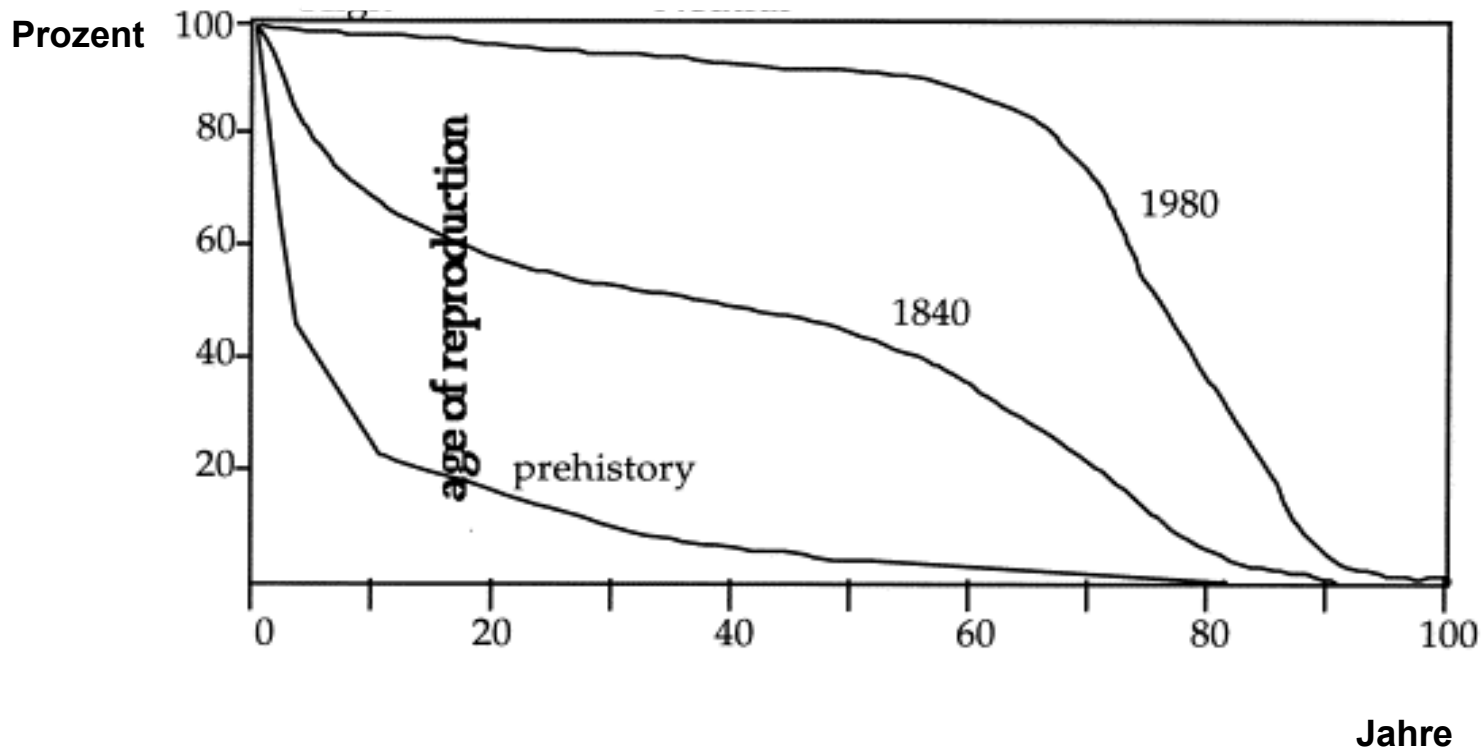
Zuordnung zu geschichtlichen und gesellschaftlichen Hintergründen

- frühe Kindheit (0–2 Jahre) **1939 - Kriegsbeginn**
- Kindheit (2–4 Jahre) **1942 – Stalingrad /Bombenangriffe Städte**
- Schulübergang / frühes Schulalter (5–7) **1945 Kriegsende**
- mittleres Schulalter (6–12) **1949 Deutschland / Verfassung /
1950 Aufschwung**
- Adoleszenz (13–17) **1956 Wirtschaftswunder**
- Jugend(18–22) **1963 Beatles / Rolling stones**

Zuordnung zu geschichtlichen und gesellschaftlichen Hintergründen

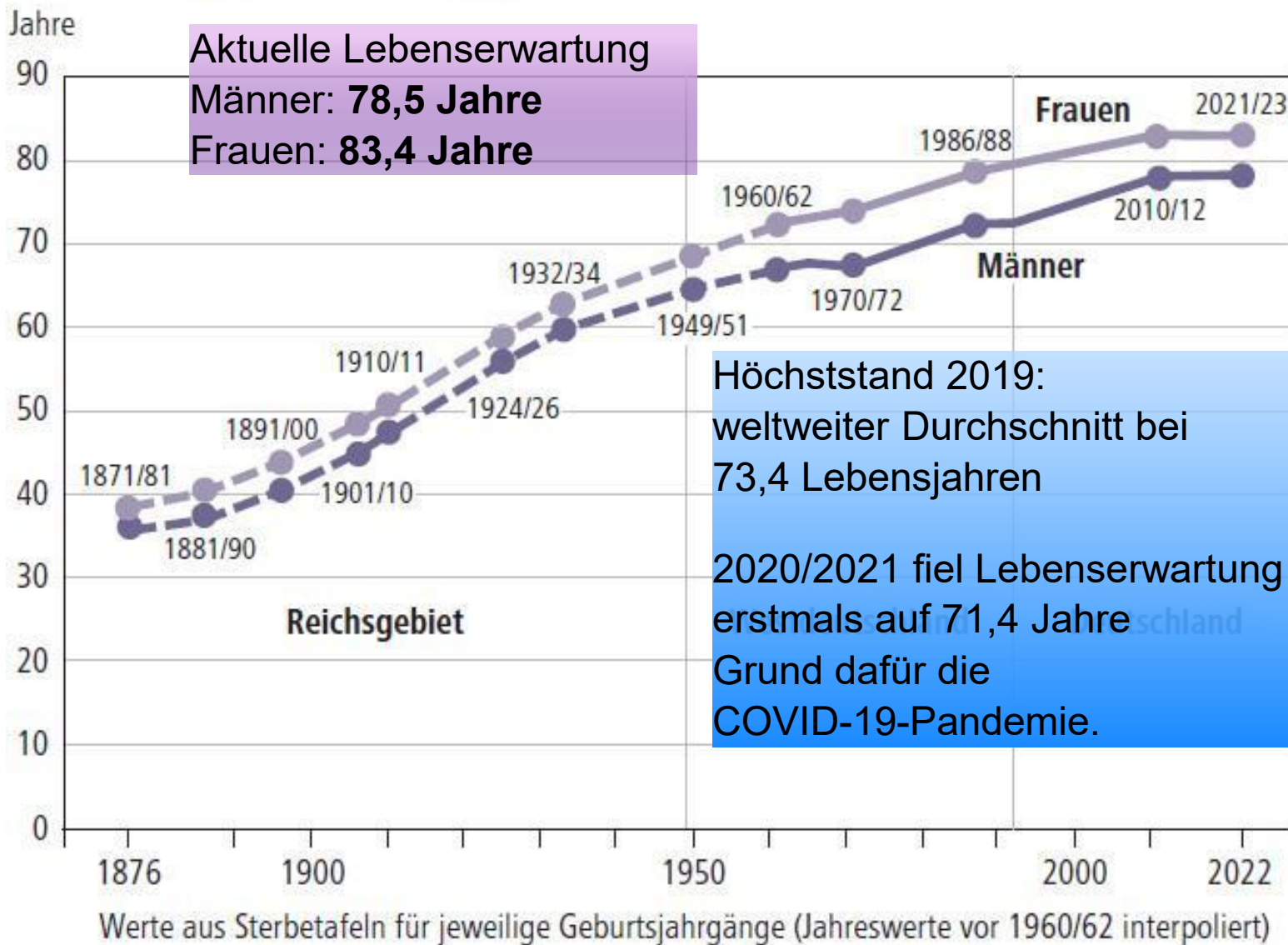
- frühes Erwachsenenalter (23–30)
 - 1968 68er Studentenbewegung**
 - 1975 RAF – Terrorismus – Ölkrise**
- mittleres Erwachsenenalter (31–50)
 - 1980 geteiltes Deutschland/**
 - 1989 Fall der Mauer / Wiedervereinigung**
- spätes Erwachsenenalter (ab 51 Jahre)
 - 1994 Geldautomaten / 2001 Euro**
- Rente (ab 65. Lebensjahr)
 - 2005 Zunahme Mobiltelefone**

Statische Überlebenswahrscheinlichkeit



G.A Cortopassi, Alice Wong: Mitochondria in organismal aging and degeneration; (BBA) - Bioenergetics. Volume 1410, Issue 2, 9 February 1999, 183–193

Entwicklung der Lebenserwartung in Deutschland



Lebenserwartung Berlin

4 Gesundheitszustand

4.1 Lebenserwartung und Sterblichkeit

Indikator	Berlin	Maßeinheit	Jahr
Lebenserwartung	.	in Jahren	2021/2023
bei Geburt - männlich	78,1	in Jahren	2021/2023
bei Geburt - weiblich	83,2	in Jahren	2021/2023

Wollen Sie wissen, wie alt Sie wahrscheinlich werden ?

Lebenserwartung jetzt (78 oder 83 – Lebensalter= ?)

Studie im *NEJM* 2025:

5 Risikofaktoren verkürzen das Leben um 10 Jahre

Menschen, die im Alter von 50 Jahren die 5 klassischen Risikofaktoren für kardiovaskuläre Erkrankungen aufweisen

– **Hypertonie, hohes Cholesterin, Übergewicht, Diabetes, Rauchen** –, verkürzen damit ihr Leben im Schnitt um mehr als 10 Jahre.

Forschende werteten die Daten von mehr als 2 Millionen Erwachsenen aus 39 Ländern aus. Bei Frauen sank die Lebenserwartung mit allen 5 Risikofaktoren stärker als bei Männern.

Beeinflussbare Lebensstilfaktoren

1. gesund ernähren
 2. ausreichend bewegen
 3. sozial gut eingebunden sein
 4. nie rauchen
 5. wenig Alkohol trinken
 6. keine Drogen nehmen
 7. wenig Stress haben
 8. viel Schlaf bekommen
- 40-jährige Männer: um 24 Jahre höhere Lebenserwartung
(Frauen um 20,5 Jahre)

Fakten über das Alter

In Deutschland Lebens**erwartung** in den letzten 100 Jahren nahezu **verdoppelt**.

maximale Lebens**spanne** von etwa 120 Jahren hat sich jedoch **nicht** verändert.

sinkender Sterblichkeit durch

besserer Chancen, Krankheiten zu vermeiden

durch bessere Lebensbedingungen, Lebensstil, Impfungen, Prävention

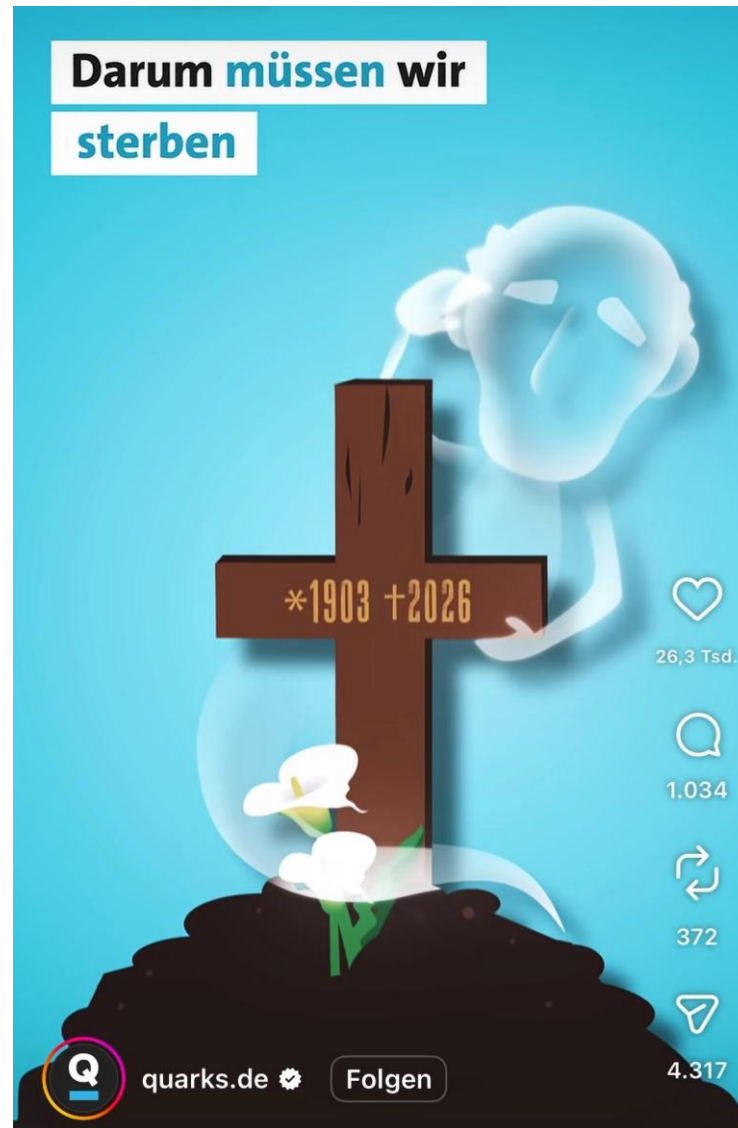
medizinischer Fortschritt und bessere Gesundheitsversorgung

weitere **Verbesserungen mühsamer**

durch neue Therapien, bessere Prävention und Versorgung gegen

steigender Verbreitung von Gesundheitsrisiken wie
Übergewicht oder Bewegungsarmut

Fakten über das Alter



Fakten über das Alter

Altern ist ein **physiologischer Vorgang** und keine Krankheit.

Das Alter ist aber ein bedeutsamer **Risikofaktor** für die **Gesundheit**.

Die mit dem Altern einhergehende **verringerte Anpassungs- und Widerstandsfähigkeit** des Organismus führt zu einer erhöhten Störungsanfälligkeit. (**Frailty**)

Chronische Erkrankungen nehmen zu, führen zu **Multimorbidität** und erhöhen die Sterblichkeit.

Die Ältesten



Aktuell Älteste:
Ethel Caterham
21 August 1909
116 Jahre



Die Älteste
Jeanne Calment

Die Französin starb 1997 mit
122 Jahren und 164 Tagen

Geschlechterunterschiede

Ein neugeborener Junge hat heute eine durchschnittliche Lebenserwartung von 78 Jahren. Ein Mädchen jedoch wird fünf Jahre älter.

Die unterschiedliche Lebenserwartung der Geschlechter ist nicht naturgegeben. Bei gleichen Lebensumständen haben Männer und Frauen fast die gleiche Lebenserwartung.

Dies belegt eine Studie, für die die Sterbedaten von Nonnen und Mönchen verglichen wurden.



(Dtsch Arztebl 2013; 110(7): 240-257)

Gründe

Warum sterben die Männer im Durchschnitt dann fünf bis acht Jahre früher als Frauen?

Männer rauchen häufiger und mehr als Frauen. Wahrscheinlich ist dies die bei weitem wichtigste Ursache. (40-60%)

Männer konsumieren mehr Alkohol (10-30%)

Männer essen ungesünder als Frauen.

Männer nehmen Vorsorgeuntersuchungen seltener in Anspruch als Frauen.

Weitere Gründe

Männern sterben häufiger schon im Alter zwischen 20 und 40 Jahren.. Gründe ?

Männern wird häufig eine generell höhere Neigung zu risikoreichem Verhalten zugeschrieben.

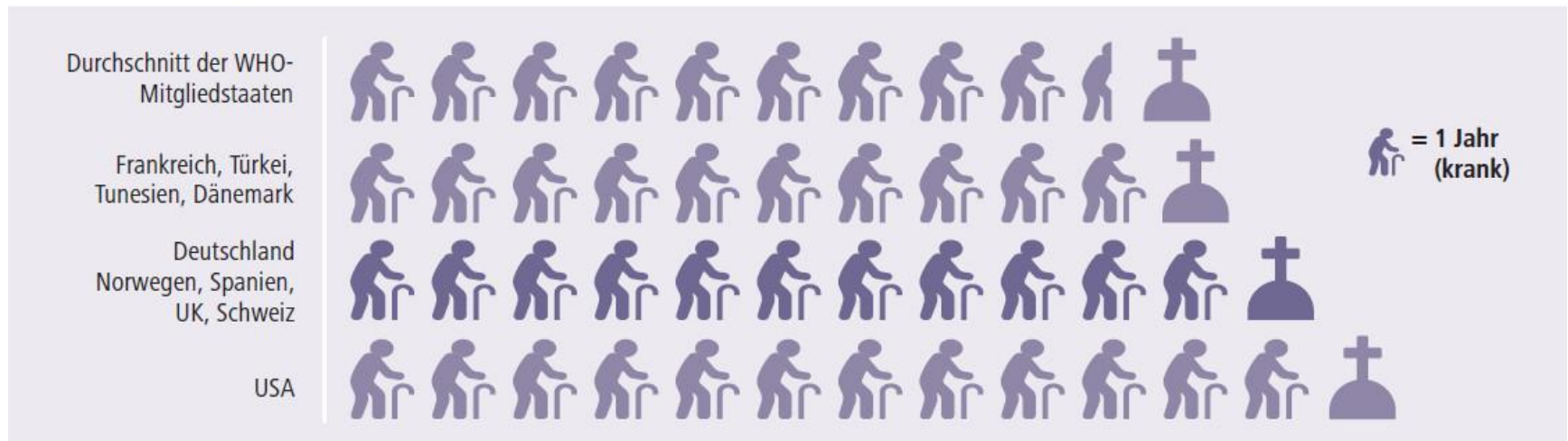
Männer haben gefährlichere Berufe als Frauen. 80 % der melde-pflichtigen Arbeitsunfälle betreffen Männer, bei tödlichen Arbeitsunfällen sogar 90 %.

Männer bringen sich häufiger um: Ihre Selbsttötungsrate ist in allen Altersgruppen drei- bis achtmal höher als bei Frauen.

Dtsch Arztebl 2013; 110(7): 240-25454 / B-240 / C-240)

Geschlechterunterschiede

So viele Jahre verbringen Menschen in Krankheit bis zu ihrem Tod



(Dtsch Arztebl 2025 1(2))

Geschlechterunterschiede

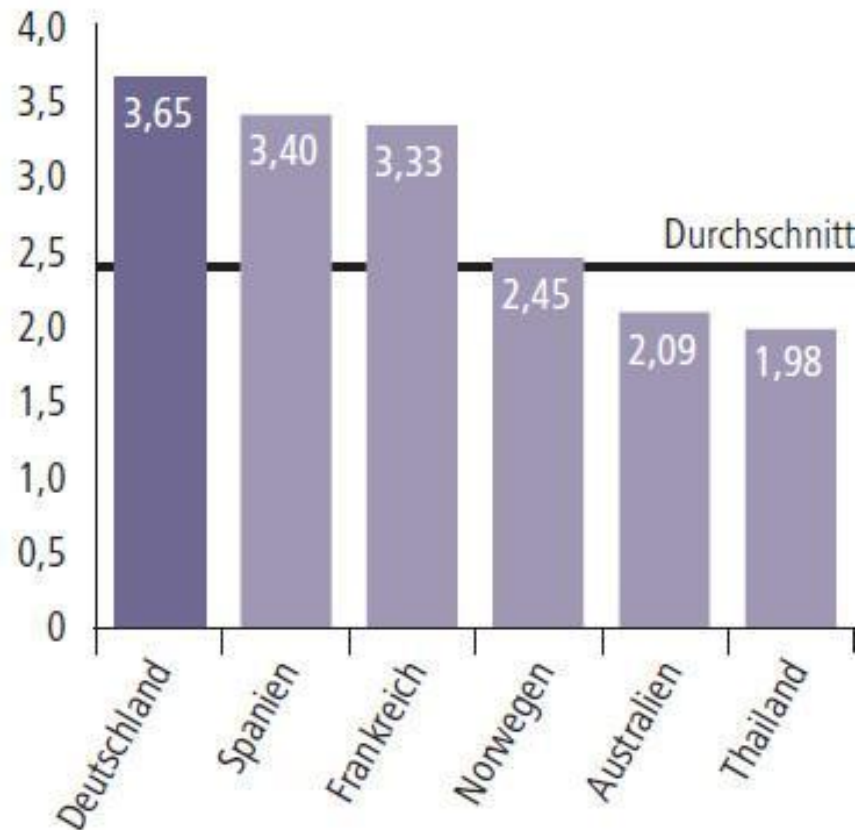
Gender-Gap in Deutschland



Geschlechterunterschiede

Frauen verbringen weltweit im Laufe ihres Lebens mehr Jahre krank vor ihrem Tod als Männer. Die größten geschlechtsspezifischen Unterschiede gab es in Deutschland.

Differenz in Jahren
Frau/Mann

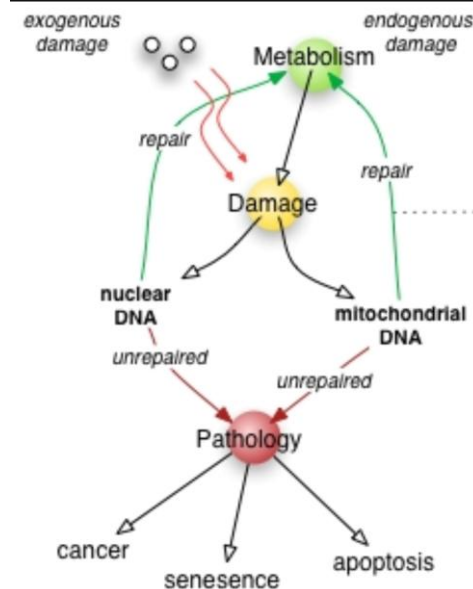


Das primäre und sekundäre Altern

Primäres Altern, auch physiologisches Altern genannt, wird durch zelluläre Alternsprozesse hervorgerufen, die in Abwesenheit von Krankheiten ablaufen. Maximal erreichbare Lebensspanne beim Menschen circa 120 Jahre.

Sekundäres Altern bezeichnet dagegen die Folgen äußerer Einwirkungen, die die maximal erreichbare Lebensspanne verkürzen.

- Es wird durch Lebensstil beeinflusst.
- Reparatur von DNA-Schäden



Alternstheorien

Zur Klärung der Frage, warum alle höheren Organismen altern, gibt es bis zum heutigen Tag keine allgemein wissenschaftlich akzeptierte Antwort.

Die Ursachen des primären Alterns sind sehr vielschichtig und äußerst komplex. Keine der bisherigen Alternstheorien ist in der Lage, das Altern alleine zu erklären.

Ein Beispiel:

geringgradige **Verminderung der Nahrungs-/Kalorienaufnahme um 20–30%**

führt zu Verlängerung der Gesundheits- und **Lebensspanne** bei Säugetieren **bis zu 40%**.

Diätrestriktion nur, wenn bereits im **jungen Erwachsenenalter** begonnen.

(Hahn O, Drews LF, Nguyen A, et al.: A nutritional memory effect counteracts benefits of dietary restriction in old mice. Nat Metab. 2019; 1:1059–73; DOI: 10.1038/s42255-019-0121-0).

Langlebigkeits-Hotspots - Blue Zones



Biologische Alternstheorien

A. Zellbiologische Ansätze, die genetische Einflüsse vermuten

Programmierte zelluläre Uhr

Genetische Theorie (Telomere)

B. Abnutzungstheorien, Verschleißtheorien, auch passives Altern genannt

z.B. Energieverbrauchsbezogene Theorien des Alterns wie die CR-Hypothese (calorie reduction).

Vereinfacht gesagt: Je mehr ein Lebewesen – gemessen an seinem Körpergewicht – isst, desto kürzer lebt es.

C: Evolutionsbezogene Theorien

Hayflick-Limit

Leonard Hayflick stellte 1961 fest,
normale menschliche Zellen teilen sich nicht beliebig oft
sie sind nicht unsterblich sind.^[1]

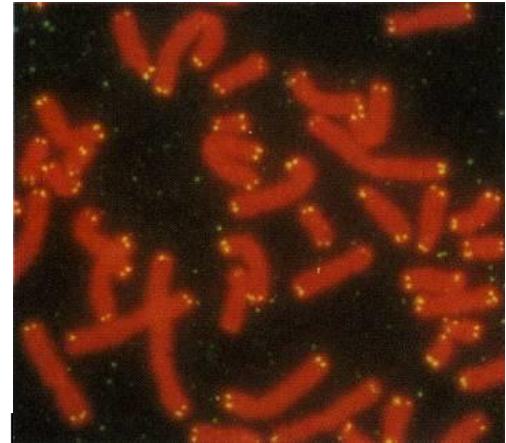


Zellen aus Fetten können sich in einer Zellkultur 60-80x teilen;
gleichen Zellen aus einem älteren Erwachsenen dagegen nur noch 10-20x.

[1] L. Hayflick, P. S. Moorhead: The serial cultivation of human diploid cell strains. In: Exp Cell Res. 25, 1961, S. 585–621.

Telomer-Hypothese

- baut auf der Hayflick-Grenze auf
- 1991 von **Calvin Harley** aufgestellt.^[1]
- Telomere haben für das Altern einer Zelle und für den Gesamtorganismus eine entscheidende Rolle.
- Die Telomere an den Chromosomenenden verkürzen sich etwa parallel zum Alter: Je mehr Zellteilungen eine Zelle hat, umso kürzer sind die Telomere.
- Zum Ende hin verlangsamt sich die Zellteilungsrate und ab einer bestimmten Telomerlänge teilt sich die Zelle überhaupt nicht mehr. Sie wird seneszent.
- Telomere 3 Sat - Wie wir sterben - [Bing-Video](#) (5:39-8:20)



[1] C. B. Harley u. a.: The telomere hypothesis of cellular aging. In: Exp Gerontol. 27, 1992, S. 375–382.

Altern in Schüben

- 2 Schübe: 44 Jahre und 60 Jahre
- Kohleydratstoffwechsel ab 60 Jahren verändert (Niere/Immunabwehr/Muskulatur)
- Steve Hoffmann (Leibnitz Institut Heidelberg)
- biologische Messwerte : RNA – Regeneration – noch begrenzt
- [Menschen altern vor allem in zwei Schüben | tagesschau.de](#)

Zusammenfassung

Altern ist primär ein physiologischer Vorgang und keine Krankheit.

Das Altern kann in primäres und sekundäres Altern eingeteilt werden.

Es gibt Geschlechtsunterschiede.

Es gibt eine Vielzahl unterschiedlichster Alternstheorien, aber bis heute keine wissenschaftlich akzeptierte umfassende Antwort auf die Frage, warum Organismen altern.

Das Altern und die Lebenserwartung sind von Genen beeinflusst.

Eine wichtige Schadenstheorie des Alterns ist die Telomer-Hypothese auf Basis der Hayflick-Grenze.