EGZB

Krankenhaus
Tagesklinik
Institut · MVZ

Pflegewohnheim
Tagespflege
Pflegestützpunkt

Akademie
Forschung

Altern - Alternstheorien



EGZB

Zertifiziertes Curriculum Geriatrie

Z E R C U R

Modul 1

Altern - Alternstheorien

Dr. med. Martin Goette

02.11.2026

BUNDESARBEITSGEMEINSCHAFT
der Klinisch-Geriatrischen Einrichtungen e.V.

Altern

EGZB

- Das Altern ist ein fortschreitender, nicht umkehrbarer Prozess der meisten Organismen, der mit ihrem Tod endet
- Auf die Frage, warum Organismen altern, gibt es eine Vielzahl unterschiedlicher Antworten, die sogenannten Alternstheorien

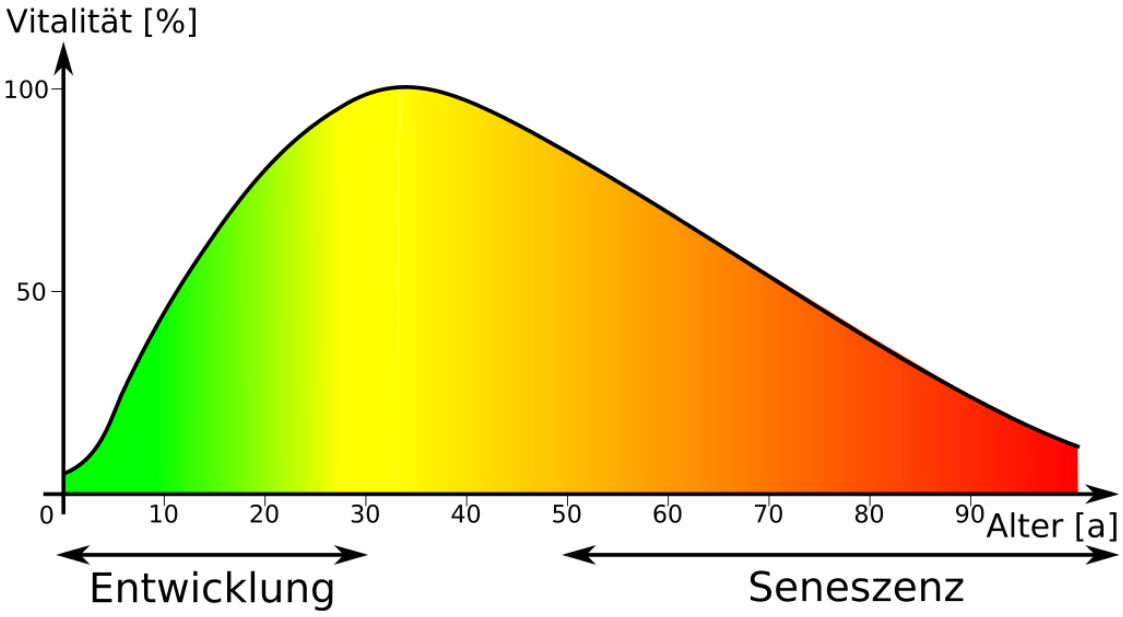
- Gerontologie, auch Alters- oder Alternswissenschaft, ist die Wissenschaft vom menschlichen Leben im hohen Alter und vom Altern des Menschen

- Biologisches , aber auch psychologisches und soziales Altern

Ein Unternehmen des Evangelischen Johannesstifts
Kooperationspartner CHARITÉ

Altern

- Irreversible zeitabhängige Veränderung von Strukturen und Funktionen lebendiger Systeme (Max Bürger, 1960): positive wie negative?



Armin Kübelbeck

Das primäre Altern



Schwarzbäuchige Taufliege (Drosophila)

- Das primäre, auch „physiologische“ Altern wird durch zelluläre Alterungsprozesse hervorgerufen

  -> maximal erreichbare Lebensspanne ω: ~120 Jahre
- Sekundäres Altern ist Folge von äußeren Faktoren (Krankheiten) und des Lebensstils

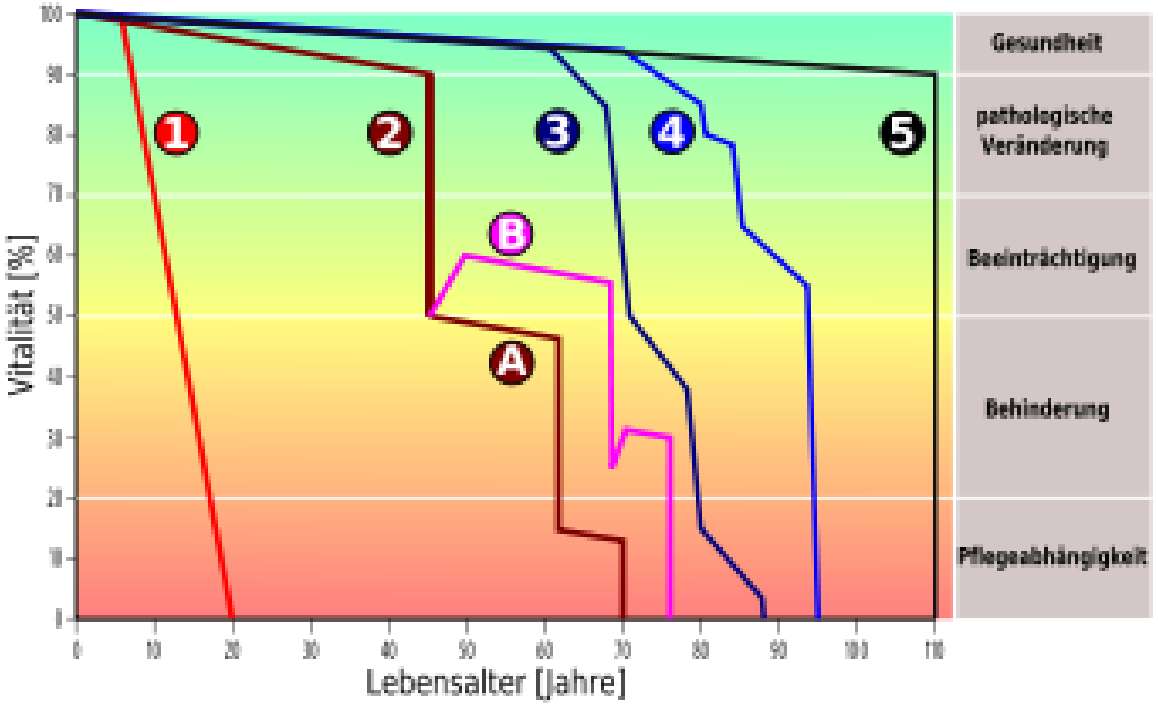
- Seneszenz: schädliche Effekte akkumulieren
- Seneszenz geht mit einem Anstieg der Mortalitätsrate über die Zeit einher

Alternsverläufe

1. Progerie (Hutchinson-Gilford-Syndrom)
3. Demenz
4. Normales Altern

EGZB





Armin Kübelbeck

Scaffidi P, Gordon L, Misteli T. PLoS Biology Vol. 3/11/2005

Ein Unternehmen des Evangelischen Johannesstifts
Kooperationspartner CHARITÉ

Modellorganismen der Alternsforschung

EGZB

- Organismen ohne Alterung
  - Amöben, Algen, viele Pflanzen, z.B. die Stieleiche

- Organismen mit vernachlässigbarer Alterung:
  - Klippenbarsch
  - amerikanische Sumpfschildkröte
  - Nacktmull, little brown bat



Diese sterben durch
- äußere Einflüsse,
- ökologische Veränderungen
- oder den Katastrophentod

Die Wahrscheinlichkeit ihres Todes ist altersunabhängig

Ein Unternehmen des Evangelischen Johannesstifts
Kooperationspartner CHARITÉ

Pathologie des Alterns

EGZB

- Ist Alter eine Krankheit? Anti-Aging-Bewegung
- Altern ist zumeist keine Todesursache
- Zeigen Biomarker mehr als das chronologische Alter?
  - Lungenfunktion, Nierenfunktion, Ergrauen der Haare, Hautbild, Gebrechlichkeitsindex (frailty-Index)? Age Scan? Molekulare Signatur durch Bluttest ermittelt?
- Es gibt keinen zuverlässigen Biomarker, der die Lebenserwartung vorhersieht

Ein Unternehmen des Evangelischen Johannesstifts
Kooperationspartner CHARITÉ

Longevity-Club

EGZB

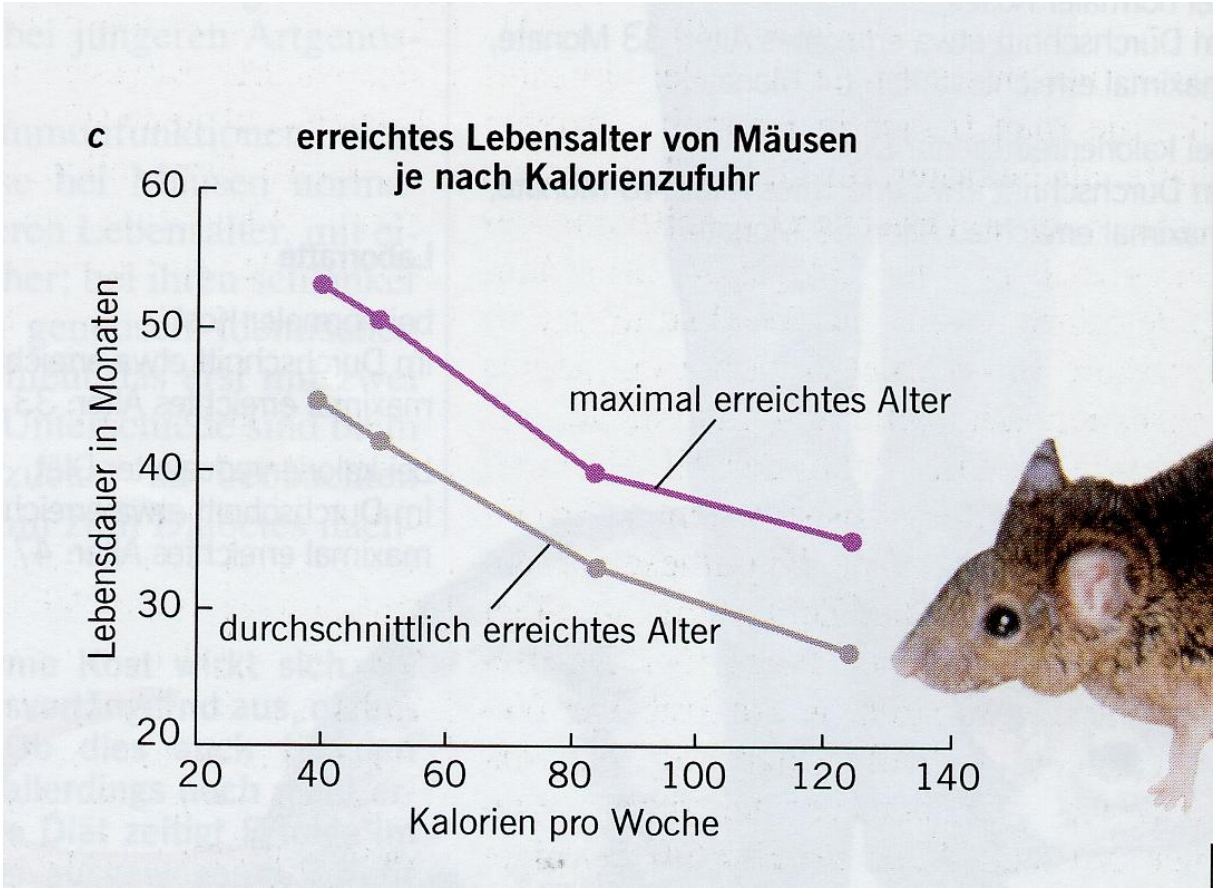
- Antioxydantien (Gluthation)
- Vitamin C, CoEnzym NAD+
- Metformin
- Rapamycin
- GLP-1-Rezeptor-Agonisten



Bryan Johnson, Daily Telegraph

Ein Unternehmen des Evangelischen Johannesstifts
Kooperationspartner CHARITÉ

Lebensstilfaktoren: Ernährung



Genetische Einflüsse

EGZB

- Die genetische Steuerung der embryologischen Entwicklung ist unstrittig, aber gibt es eine programmierte Seneszenz?
- Kinder hochbetagter Eltern werden älter
- Es gibt beim Menschen keine Gene für das Altern

- Dwarf-Mäuse: Mutanten von mus musculus mit weniger Wachstumshormonen: Altern langsamer, Lebensspanne 68% (♀), 49% (♂) länger, reduziertes Wachstum, geringere Fruchtbarkeit

Alternstheorien (über 300)

EGZB

- Warum altern alle höheren Organismen?

- „Es ist wirklich verwunderlich, dass – nachdem das Wunderwerk der Embryogenese vollbracht ist – ein komplexes Metazoon an der viel simpler erscheinenden Aufgabe scheitert, einfach das zu erhalten, was schon geschaffen ist“

  George C. Williams, Evolutionsbiologe, 1957

  1. Evolutionstheorien
  2. Schadenstheorien

Ein Unternehmen des Evangelischen Johannesstifts
Kooperationspartner CHARITÉ

Alternstheorien

- Altern ist im wesentlichen eine Akkumulation von somatischen Schäden, da zur Erhaltung nur begrenzte Ressourcen eingesetzt werden.
- Die limitierten Ressourcen müssen zwischen Selbsterhaltung, Wachstum und Reproduktion verteilt werden.
- Es gibt Gene, die in jungen Jahren vorteilhaft für den Organismus sind, sich aber mit zunehmendem Alter negativ auswirken.

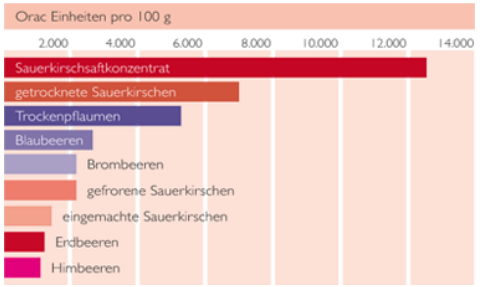
Schadenstheorien I

- Summe von Schäden, die durch zerstörerische Prozesse wie Oxidation, Abnutzung und Akkumulation von schädlichen Stoffwechselprodukten hervorgerufen werden.
- Keine Antwort auf die Frage: Warum altern wir?

- 1. Theorie der freien Radikale (Denham Harman)
  - Lebensalter korreliert mit der Fähigkeit von Zellen oxidativen Stress zu überstehen
  - Antioxidantien z. B. Vit. A, C, E als potentielle Wirkstoffe gegen das Altern sind wirkungslos

Orac-Einheiten/ 100 g

Sauerkirschsaftkonzentrat
Trockenpflaumen
Erdbeeren

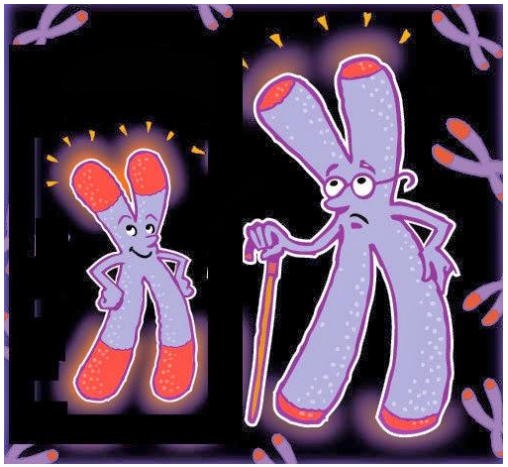


http://www.cherryplus.com/sport-/orac-wert

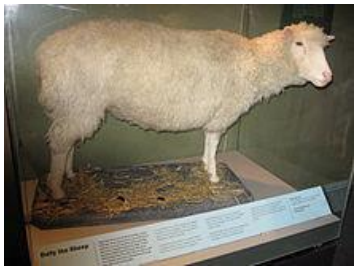
Schadenstheorien II

- 2. Fehler - Katastrophen-Theorie (L. Orgel, 1963)
  - Zunehmende Fehler bei den molekularen Kopierprozessen von Eiweißmolekülen führen schließlich zum Zelltod

- 3. Telomer-Hypothese (Leonhard Hayflick, 1965)
  - Die menschliche Zelle kann sich nicht beliebig oft teilen (~60x)
  - (Hausmaus ~28x, Galapagos Riesenschildkröte ~125x)



generasibiologi.com
(indonesien)



Klon-Schaf Dolly
wurde nur 6 Jahre alt

Evolutionstheorien des Alterns

EGZB

- Die biologische Evolution ist derzeit die einzige überzeugende formal entwickelte und experimentell bekräftigte Theorie des Alterns!

Ein Unternehmen des Evangelischen Johannesstifts
Kooperationspartner CHARITÉ

Evolutionstheorien des Alterns

EGZB

- Die ersten Lebewesen alterten nicht
- Altern entstand im Verlauf des Evolutionsprozesses als Eigenschaft höherer Lebewesen
- Darwin wusste nicht welchen Nutzen dies hatte (Darwin-fitness ↓).
- Weismann (1881): Altern dient dem Überleben der Art

- Life-history-Theorie: Aufteilen der Ressourcen für
  1. eigenes Wachstum 2. Selbsterhaltung 3. Fortpflanzung

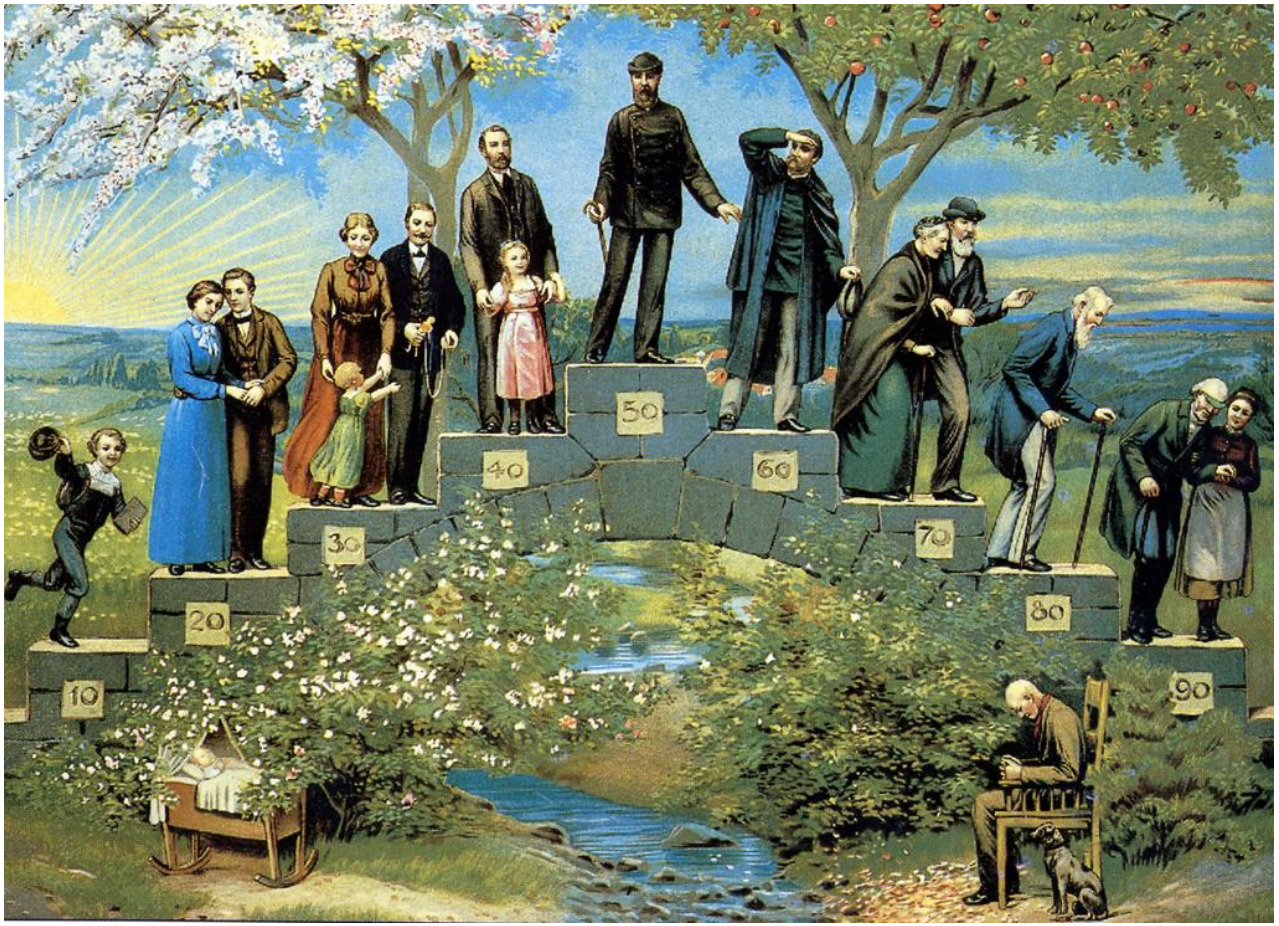
- In freier Wildbahn ist der Katastrophentod der Normalfall: Investition in potentielle Unsterblichkeit wäre hier eine Fehlinvestition.

Altern findet nach der Reproduktionsphase d.h. im Selektionsschatten statt (Haldane 1942)

Ein Unternehmen des Evangelischen Johannesstifts
Kooperationspartner CHARITÉ

Lebenstreppen

EGZB



Bildarchiv Preußischer Kulturbesitz (no. 00010944)

Ein Unternehmen des Evangelischen Johannesstifts
Kooperationspartner CHARITÉ

Ergebnisse der gerontologischen Grundlagenforschung

EGZB

- **Widerlegung des Defizitmodells des Alterns**
  - **Duke-Studie (1985), Seattle-Studie, Bonner gerontologische Längsschnittstudie (1965-1981)**
- **Disuse-Hypothese statt Lebenskraft-Aufbrauchs-Theorie**
  - **(Diehm, 1974: Teufelskreis der Bewegungsarmut)**
- Infragestellen von Altersnormen (Berliner Altersstudie, Baltes et. al, 1996, 100-jährigen Studien)
- Bedeutung des sozialen Netzwerks
- Bedeutung der dinglichen Umwelt für den Rehaprozess
- Bedeutung der kognitiven Repräsentanz (Das subjektive Gesundheitsgefühl korreliert mit Stimmung, Aktivität, Zukunftsplanung etc.)
- Bedeutung der Auseinandersetzungsformen mit gesundheitlichen Belastungen.

Historische Rehabilitationskonzepte



strikte Abschirmung, Ruhe, frische Luft,
max. 10 min. geistige Tätigkeit.
Erst später durch Ehefrau Krupskaja und Prof. O. Foerster gegen erheblichen Widerstand
Übungsprogramme für Motorik und Sprache

Eines der letzten Photos von Lenin, 1923 in Gorki

Ergebnisse der gerontologischen Grundlagenforschung

EGZB

- Widerlegung des Defizitmodells des Alterns
- Duke-Studie (1985), Seattle-Studie, Bonner gerontologische Längsschnittstudie (1965-1981)
- Disuse-Hypothese statt Lebenskraft-Aufbrauchs-Theorie
- (Diehm, 1974: Teufelskreis der Bewegungsarmut)
- **Infragestellen von Altersnormen (Berliner Altersstudie, Baltes et. al, 1996, 100-jährigen Studien)**
- Bedeutung des sozialen Netzwerks
- Bedeutung der dinglichen Umwelt für den Rehaprozess
- Bedeutung der kognitiven Repräsentanz (Das subjektive Gesundheitsgefühl korreliert mit Stimmung, Aktivität, Zukunftsplanung etc.)
- Bedeutung der Auseinandersetzungsformen mit gesundheitlichen Belastungen.

Hundertjährigen-Studien

EGZB



Der schwedische Schriftsteller Jonas Jonasson

"Der Hundertjährige, der aus dem Fenster stieg und verschwand"

Ein Unternehmen des Evangelischen Johannesstifts
Kooperationspartner CHARITÉ

Ergebnisse der gerontologischen Grundlagenforschung

EGZB

- **Kompetenztheorie**
  - Altern ist ein dynamischer Anpassungsprozess
  - Erfolgreiches Altern und Zufriedenheit im Alter wird mit der **Passung von persönlichen Ressourcen und den zu bewältigenden Anforderungen** in Zusammenhang gebracht. Dementsprechend wird unter «Kompetenz» das Erzielen einer Balance zwischen den Anforderungen in einer gegebenen Situation und den individuellen Ressourcen verstanden.
  - Mit den Ressourcen sind eigenen Fähigkeiten, aber auch Unterstützungsleistungen gemeint
  - Eine wichtige Maßnahme ist die «Selektion» – darunter verstanden wird die Auswahl von Zielen. Das macht den älteren Menschen kompetent.

Freund, A. M. & Baltes, P. B. (2002). Life-management strategies of selection, optimization, and compensation

Ergebnisse der gerontologischen Grundlagenforschung

EGZB

- **Aktivitätstheorie**
  - Optimal altern könnten nur jene, die die Aktivitäten des mittleren Erwachsenenalters beibehalten und im Alter nach dem Rückzug aus der Berufsrolle ihre Aktivtäten in anderen erfüllenden Rollen weiterführen können.
  - In den 1970er Jahren modifizierte die Aktivitätstheorie ihren Ansatz dahingehend, dass neben der Aktivität die soziale Eingebundenheit zu einer weiteren wichtigen Voraussetzung für Zufriedenheit im Alter wurde.
- **Disengagement-Theorie**
  - Altern ist geprägt von "Disengagement", also dem Rückzug aus gesellschaftlichen Rollen. Sowohl die gesellschaftliche Umwelt als auch das Individuum selbst streben mit zunehmendem Alter nach einem sukzessiven Rückzug aus sozialen Rollen und Aufgaben. Passive, häusliche Menschen altern bei Ermöglichung des Rückzugs zufriedener.
- **Kontinuitätstheorie**
  - Es wird das Bedürfnis nach „innerer- und äußerer- Kontinuität“ im Lebenslauf hervorgehoben, weil die Erhaltung innerer und äußerer Strukturen den sichersten Weg darstelle, den Alternsprozess zu meistern sowie Wohlbefinden und soziale Integration aufrecht zu erhalten.

1. Havighurst, Robert J., Bernice L. Neugarten & Sheldon S. Tobin, 1968. Disengagement and patterns of aging.
2. Cumming & Henry, Growing old: The process of disengagement (1961)
3. Kruse, A. & Wahl, H.-W., 2010 Zukunft Altern

Ein Unternehmen des Evangelischen Johannesstifts
Kooperationspartner CHARITÉ

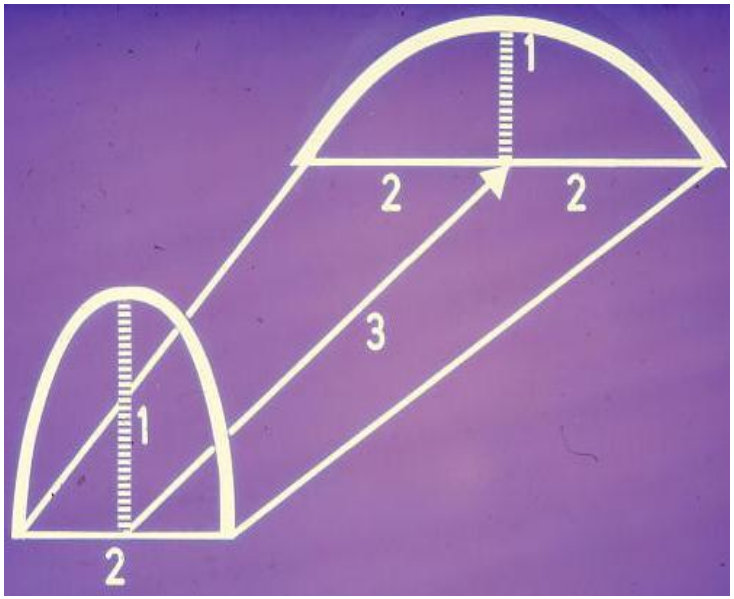
Ergebnisse der gerontologischen Grundlagenforschung

EGZB

- Widerlegung des Defizitmodells des Alterns
  - Duke-Studie, Seattle-Studie, Bonner gerontologische Längsschnittstudie
- Disuse-Hypothese statt Lebenskraft-Aufbrauchs-Theorie
  - (Diehm, 1942)
- Infragestellen von Altersnormen (Berliner Altersstudie, Baltes et. al, 1996, 100-jährigen Studien)
- **Bedeutung des sozialen Netzwerks**
- **Bedeutung der dinglichen Umwelt für den Rehaprozess**
- **Bedeutung der kognitiven Repräsentanz**
  - Das subjektive Gesundheitsgefühl korreliert mit Stimmung, Aktivität, Zukunftsaussichten und Zukunftsplanung und hatte in der Duke-Studie einen größeren Vorhersagewerte für Langlebigkeit als der funktionelle Status
- **Bedeutung der Auseinandersetzungsformen mit gesundheitlichen Belastungen.**

Ein Unternehmen des Evangelischen Johannesstifts
Kooperationspartner CHARITÉ

Altern: Adaptionsfähigkeit und Variation



1) Abnahme der Adaptionsfähigkeit
2) Zunahme der interindividuellen Variation
3) Alter - Zeit

Pianist Arthur Rubinstein im Interview:

EGZB

- er spiele insgesamt weniger Stücke: SELEKTION
- er übe diese wenigen Stücke um so intensiver: OPTIMIERUNG

- er interpretiere langsame Sätze so langsam, dass die schnellen Sätze schneller erscheinen müssen: KOMPENSATION



Arthur Rubinstein, Pianist 1887-1982

Kooperationspartner CHARITÉ

Das Altern hat viele Gesichter (1)

EGZB

Ältere Menschen sind eine sehr heterogene Gruppe:

- breite Altersspanne
- breite Spanne an Können, Wissen und Erfahrung
- breite Spanne an sozialen Beziehungen
- sehr unterschiedlicher Gesundheitsstatus
- sehr unterschiedliche wirtschaftliche Verhältnisse
- sehr unterschiedliche Bedürfnisse

Das Altern hat viele Gesichter (2)

EGZB

- Ältere Menschen sind häufig bis ins hohe Alter hinein aktiv, leistungsfähig und motiviert
- Ältere Menschen bewerten ihre Lebenssituation meist positiver, als man aufgrund der Verluste an Leistungsfähigkeit, Gesundheit und Sozialkontakten erwarten würde
- Ältere Menschen sind nicht nur Hilfeempfänger, sondern leisten häufig selbst noch Unterstützung oder Pflege (als Eltern, als Ehepartner, als Freunde oder Bekannte)

Ein Unternehmen des Evangelischen Johannesstifts
Kooperationspartner CHARITÉ

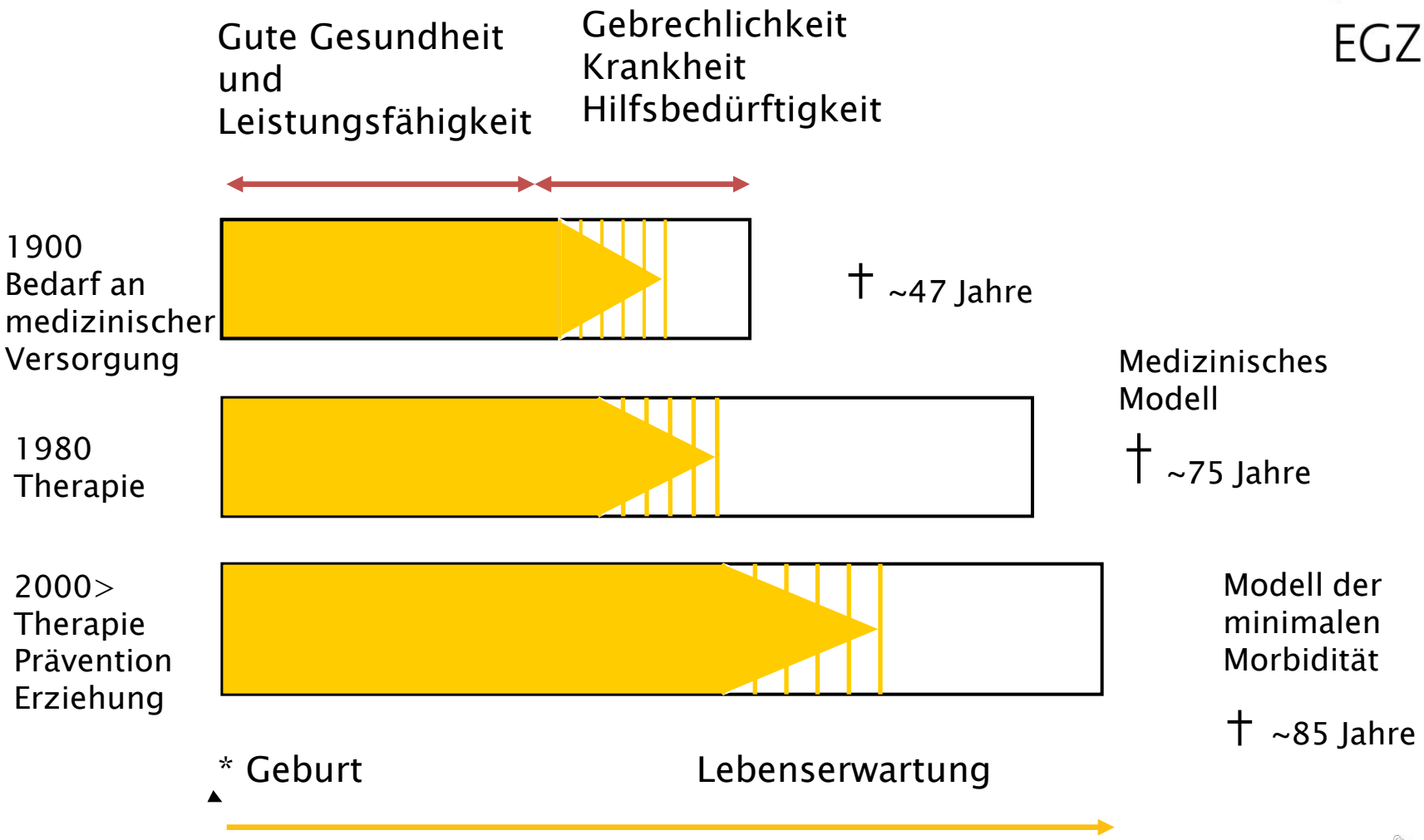
Das Altern hat viele Gesichter (3)

EGZB

- Ältere Menschen sind in bestimmten Leistungsbereichen etwas weniger leistungsfähig als jüngere (fluide Intelligenz: Informations-verarbeitungsgeschwindigkeit, Konzentrationsfähigkeit, Gedächtnis)
- Ältere Menschen sind in bestimmten Leistungsbereichen mindestens genauso leistungsfähig wie jüngere (kristalline Intelligenz: Wissen, Erfahrung)
- Ältere Menschen sind bis ins hohe Alter hinein grundsätzlich lernfähig, wenn keine schwere Hirnleistungsstörung vorliegt

Ein Unternehmen des Evangelischen Johannesstifts
Kooperationspartner CHARITÉ

Modell der minimalen Morbidität



Zukunftsprogrognosen
Das dritte Lebensalter (70-85)

EGZB

- Zunahme der Lebenserwartung trifft auch auf das hohe Alter zu
- latentes Potential für höheres Funktionsniveau (körperlich und geistig) im Alter
- Historische Zunahme in körperlicher und geistiger Fitness
- Immer mehr Menschen, die außergewöhnlich „erfolgreich“ altern
- Alte Menschen besitzen hohes Niveau von emotionalem und sozialem Wohlbefinden
- Effektive psychologische Strategien für die Regulation (Optimierung) der objektiven Verlustbilanz des Alters

Ein Unternehmen des Evangelischen Johannesstifts
Kooperationspartner CHARITÉ

Zukunftsprogrognosen
Das vierte Lebensalter (85+)

EGZB

- Beträchtliche Verluste in der Lernfähigkeit und der kognitiven Plastizität im hohen Alter
- Größere Prävalenz eines alternsbezogenen Stress-Syndroms
- Große körperliche Gebrechlichkeit und Dysfunktionalität bei den 85 bis 100-Jährigen
- Altersdemenzen werden zu einem dominanten Ereignis (ca. 50% Prävalenz bei 90+Jährigen)
- Sterben und Tod im hohen Alter sind dysfunktionaler und menschenwürdiger als im jungen Alter