

3

Aspekte des Alterns

3.1 Einführung

Mit dem Alter werden sowohl positive Aspekte wie z. B. Lebenserfahrung, Zufriedenheit und Selbstbewusstsein, aber auch negative Punkte, wie zunehmende Gebrechlichkeit und Einsamkeit, verbunden. Der genaue Prozess des Alterns ist auf körperlicher und geistiger Ebene sehr vielschichtig und beschäftigt eine ganze Wissenschaft – die Gerontologie.

Definition Gerontologie

Die Gerontologie ist die Wissenschaft des Alterns und erforscht sowohl das Älterwerden als auch das Altsein.

Die Gerontologie untersucht die mit dem Altern verbundenen Phänomene, Probleme und Ressourcen und steht im Austausch mit **verschiedenen Wissenschaften** wie der Soziologie, Psychologie, Psychiatrie, Sozialarbeit, Politologie, Physiologie und vielen weiteren.

3.2 Was ist Altern?

Definition Alt sein

Nach der Definition durch die WHO (2002) werden die verschiedenen Phasen des Alterns unterteilt in: Übergang ins Alter (60–65-jährige), junge Alte (60–74-jährige), Betagte und Hochbetagte (75–89-jährige), Höchstbetagte (90–99-jährige) und Langlebige (100-jährige und älter).

Da dies eine willkürliche Festlegung ist, unterscheidet man zwischen:

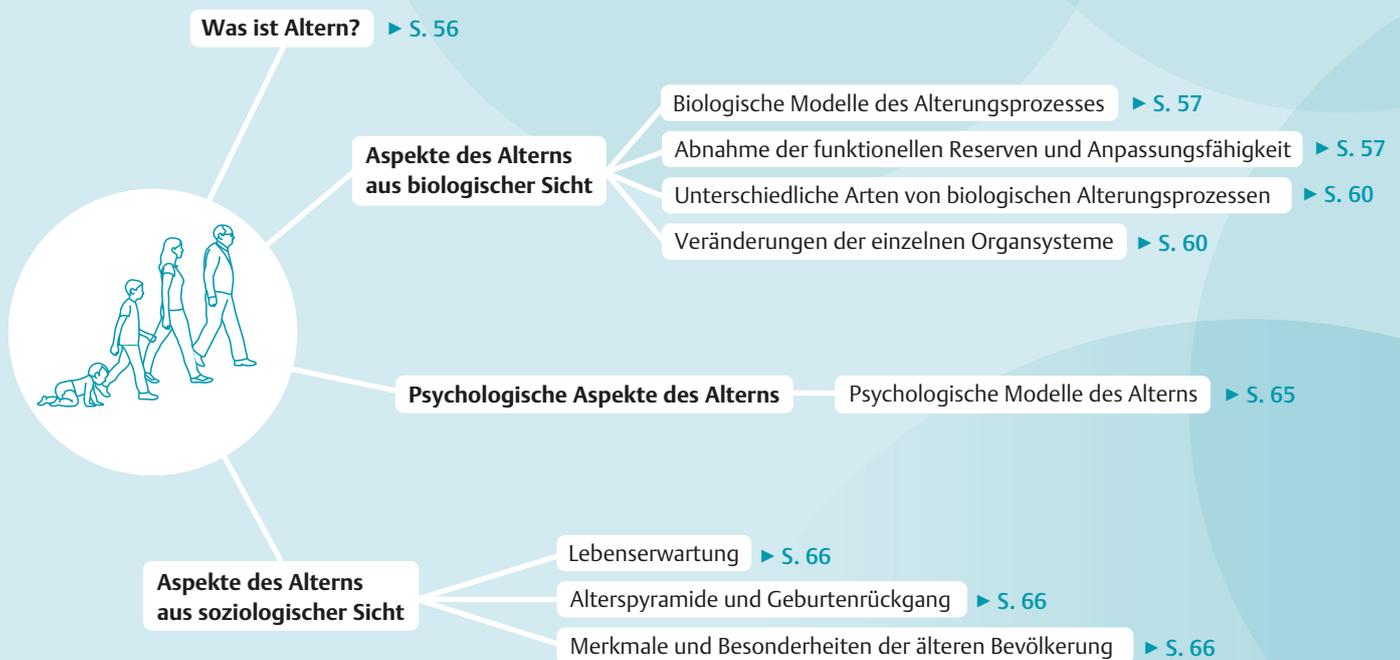
- dem **chronologischen (biografischen) Alter** in Lebensjahren und
- dem **biologischen Alter**, welches die körperliche und geistige Leistungsfähigkeit sowie die gesundheitliche Situation eines Menschen beinhaltet.

Biologisches und chronologisches Alter können **auseinanderfallen** (► Abb. 3.1). Unter den Begriffen „vorgealtert“ oder „greisenhaft“ versteht man Menschen mit einem höheren biologischen als einem chronologischen Lebensalter. Beispielsweise einen 52-jährigen Mann mit langjährigem Alkoholmissbrauch und zahlreichen Organschädigungen. Mit

Abb. 3.1 Alter ist nicht gleich Alter.



Nicht das Alter hat den Menschen zu dem gemacht, was er ist, sondern das Leben. Quelle: © Rawpixel.com/stock.adobe.com. Stock photo – posed by a model.



den Begriffen „rüstig“ oder „jünger wirkend“ bezeichnet man Menschen mit einem niedrigeren biologischen als chronologischen Lebensalter, z. B. eine 88-jährige Rentnerin, die regelmäßig auf Reisen geht, längere Wanderungen unternimmt und eine vor 3 Jahren notwendig gewordene große Hüftgelenksoperation gut überstanden hat.

!Merke Altern ist vielschichtig

Altern ist kein exakt festlegbarer Begriff, sondern ein biologischer, psychischer und sozialer Prozess. Gerade in den letzten Jahrhunderten haben sich die Vorstellungen über den Altersbegriff enorm verändert, unter anderem durch die gestiegene Lebenserwartung der Bevölkerung, die gewandelten Lebensbedingungen und den erheblich veränderten Altersaufbau der Gesellschaft.

3.3 Aspekte des Alterns aus biologischer Sicht

3.3.1 Biologische Modelle des Alterungsprozesses

Der biologische Alterungsprozess, der sich an **allen Organsystemen** bemerkbar macht, hat seine Grundlage in den Veränderungen in jeder einzelnen **Zelle** des Körpers. Dieser Prozess ist bis heute noch nicht genau geklärt und es gibt zahlreiche Prozesse, die nebeneinander wirken.

Theorie der „genetischen Regulation“

Durch die Aktivierung bestimmter Gene in den menschlichen Zellen werden die einzelnen Entwicklungs- und Altersphasen gesteuert. Der Alterungsprozess wird durch sog. **Geronto-Gene** verursacht. Sie regulieren die **Reparaturmechanismen** der Zellen, aber auch die **Zellteilung**. Die

Höchstzahl der Zellteilungen ist bei allen Lebewesen genetisch begrenzt, allerdings in sehr unterschiedlichen Bereichen: bei Mäusen ca. 15-mal, beim Menschen ca. 50-mal. Auch die Unterschiede der einzelnen Individuen und der einzelnen betroffenen Organe sind sehr groß!

Zellschädigungstheorie

Bei den Stoffwechselprozessen in der menschlichen Zelle können Stoffe (sog. **Radikale**) entstehen, die die Zellhülle, Enzyme oder die Erbsubstanz (DNA) schädigen. Dabei spielen **Umwelteinflüsse** wie Giftstoffe oder Strahlung, aber auch **körpereigene Vorgänge** wie chronische Entzündungen, eine wichtige Rolle. Diese Zellschäden nehmen im Laufe der Zeit zu, können nicht ausreichend repariert werden und führen so zu einer Funktionseinschränkung der Zelle.

3.3.2 Abnahme der funktionellen Reserven und Anpassungsfähigkeit

Im Erwachsenenalter besitzt der menschliche Organismus in allen Organsystemen erhebliche **Reserven**, um auf Belastungen zu reagieren; bei den meisten Organen liegen diese um das 2–5-Fache über der normalen Leistung. Diese Reserven sind durch den Alterungsprozess des Organismus als Erstes betroffen, weswegen sich Funktionseinbußen erst bei starken Belastungen bemerkbar machen. Für das Verständnis des Alterns ist es wichtig zu wissen, dass das **Gleichgewicht** des Organismus unter normalen Bedingungen nicht beeinträchtigt ist, der ältere Organismus aber gegenüber Schädigungen oder in extremen Lebensbedingungen empfindlicher und weniger anpassungsfähig wird. Die einzelnen Organsysteme sind sehr unterschiedlich von den **Funktions-einschränkungen** betroffen, der Unterschied von Individuum zu Individuum ist sehr groß.

ASPEKTE DES ALTERNS

KÖRPERGRÖÖE

nimmt um ca. 5 % ab



AUGEN

- Sehschärfe ↓
- Lichtempfindlichkeit ↓
- Reaktionsfähigkeit ↓
- Altersweitsichtigkeit



GESCHMACK

- Geruchs- und Geschmackfähigkeit ↓
- Durstempfinden ↓



NERVENSYSTEM

- Gehirngewicht ↓
- Anzahl der Nervenfasern ↓



HAUT UND HAAR

- Elastizität ↓
- Trockenheit ↑
- Pigmentflecken ↑
- Haare ↓ und werden grau



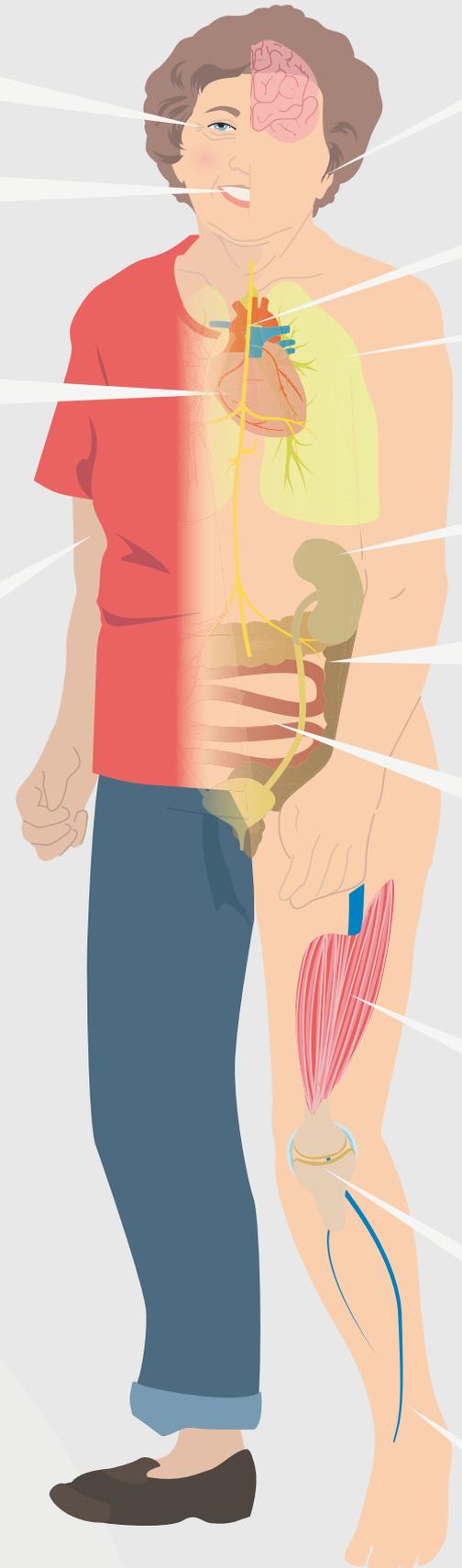
BLUT- UND IMMUNSYSTEM

- blutbildendes Knochenmark ↓
- Immunabwehr ↓
- Infektanfälligkeit ↑
- Sauerstoffaufnahme-fähigkeit ↓



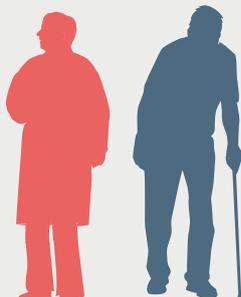
HORMONSYSTEM

- Frau: Östrogen und Progesteron ↓
Fortpflanzungsfähigkeit endet (Wechseljahre)
- Mann: Testosteron ↓



MITTLERE LEBENSERWARTUNG IN DEUTSCHLAND, STAND 2020

83,4
JAHRE



78,6
JAHRE

OHREN

- Wahrnehmung hoher Frequenzen ↓
- Altersschwerhörigkeit



HERZ

- Herzmuskeldicke ↑
- Pumpleistung ↓
- Blutversorgung des Herzens ↓
- Empfindlichkeit für Stresshormone ↓



LUNGEN

- Elastizität des Lungengewebes ↓
- Starrheit des Brustkorbs ↑
- Lungenvolumen und Vitalkapazität ↓



NIEREN

- Zahl der Nierenkörperchen ↓
- Nierenfunktion ↓
- harnpflichtige Substanzen im Blut ↑



VERDAUUNGSSYSTEM

- Darmbewegungen ↓
- Verlangsamung des Transports
- Verdauungssekrete ↓
- Obstipationen ↑



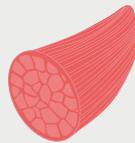
HARNWEGE

- Ruhespannung der Harnblasenmuskeln ↑
- Fassungsvermögen der Harnblase ↓
- Blasenentleerung verlangsamt
- Prostatavergrößerung beim Mann
- Nächtliches Wasserlassen



MUSKELN

- Muskelmasse ↓
- Kraft und Leistung ↓



KNOCHEN

- Kalksalzgehalt ↓
- Osteoporose
- Arthrose
- Fehlstellung der Gelenke
- Frakturgefahr ↑



GEFÄßE

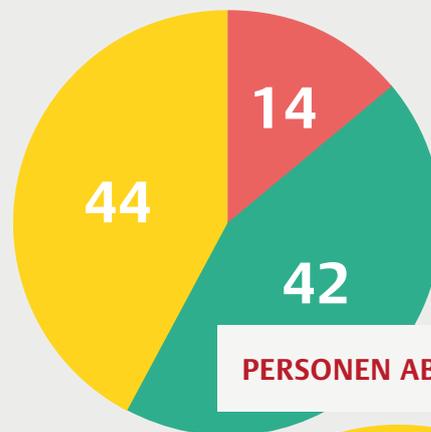
- Arteriosklerose
- Elastizität ↓



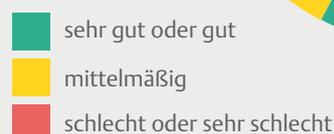
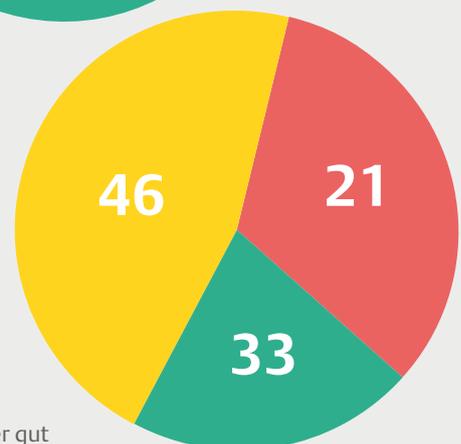
SELBSTEINSCHÄTZUNG DES GESUNDHEITZUSTANDS 2019

nach Altersgruppen in %

PERSONEN AB 65 JAHRE



PERSONEN AB 85 JAHRE



Nachfolgend wird die durchschnittliche Abnahme der Organfunktion bzw. der Organreserven bei 75–80-Jährigen im Vergleich zu 30-Jährigen (= 100%; nach Sloane) aufgezählt:

- **Nervensystem:** Abnahme des Gehirngewichts auf 56%, Verringerung der Anzahl der Nervenfasern auf 63%
- **Muskeln:** Verringerung der Muskelmasse auf 70%, Reduzierung der maximalen kurzfristigen Spitzenleistung auf 40%
- **Herz-Kreislauf-System:** Abnahme der maximalen Herzfrequenz auf 75%, Rückgang des Herzschlagvolumens in Ruhe auf 70%
- **Lunge:** Verminderung der Vitalkapazität auf 56%
- **Blut:** Reduzierung der maximalen Sauerstoffaufnahme im Blut auf 40%
- **Nieren:** Abnahme der Anzahl der Nierenkörperchen auf 65%
- **Wasserhaushalt:** Verringerung des Gesamtkörperwassers auf 82%

!Merke Biologisches Altern

Der Prozess des biologischen Alterns stellt keine Krankheit dar, sondern einen natürlichen Prozess, der den menschlichen Organismus empfindlicher für Belastungen und Krankheiten werden lässt.

WISSEN TO GO

Aspekte des Alterns

- Man unterscheidet 2 Arten von Alter:
 - **chronologisches (biografisches) Alter:** das Alter eines Menschen in Lebensjahren
 - **biologisches Alter:** die körperliche und geistige Leistungsfähigkeit sowie die gesundheitliche Situation eines Menschen
- Das chronologische (biografische) Alter und das biologische Alter eines Menschen können stark auseinanderliegen!

Altern aus biologischer Sicht

- Die **Theorie der „genetischen Regulation“** besagt, dass Geronto-Gene den Alterungsprozess verursachen, indem sie Reparaturmechanismen und die Zellteilung regulieren.
- Die **Zellschädigungstheorie** geht davon aus, dass Zellen im Alter Funktionseinschränkungen durch sog. Radikale erleiden. Dabei spielen innere (z. B. chronische Entzündungen) und äußere (z. B. Strahlung) Einflüsse eine Rolle.
- Im Alter lassen die **Reservefunktionen** und die **Anpassungsfähigkeit** einzelner Organsysteme nach, es kommt zu Funktionseinschränkungen (z. B. verringerte Muskelmasse auf 70%, reduzierte maximale Sauerstoffaufnahme im Blut auf 40%)

3.3.3 Unterschiedliche Arten von biologischen Alterungsprozessen

Folgende Begriffe werden im Zusammenhang mit den Alterungsvorgängen der Organe und Gewebe häufig verwendet:

- **Degenerative Veränderungen:** Mit dem Begriff „degenerativ“ werden Veränderungen eines Organs bezeichnet, die durch **Abnutzung** oder eine **schädigende Wirkung** von außen auftreten. Diese Schäden können nicht ausreichend repariert oder kompensiert werden und haben Funktions-

einbußen zur Folge. Typisches Beispiel sind die Abnutzungserscheinungen an stark belasteten Gelenken.

- **Zelltod:** Auch wenn äußere Einflüsse eine große Bedeutung haben, irgendwann geht jede Zelle von allein zugrunde. Man weiß heute, dass in den Chromosomen Vorgaben für die Lebensdauer der Zellen verschlüsselt sind (sog. Apoptose- oder „Selbsterstörungsgene“). Je mehr Zellen eines Organs untergehen, desto mehr sinkt seine Funktionskraft.
- **Hypotrophie/Atrophie:** Damit sind die **Verkleinerung** und **Rückbildung** von Organen oder Geweben gemeint. Ursache kann entweder ein Zelluntergang oder eine fehlende Inanspruchnahme (z. B. Muskelschwund bei Bettlägerigkeit) sein.
- **Fibrose:** Eine andere Folge der Organschädigung kann der **Umbau** des ursprünglichen Gewebes in Bindegewebe sein. Das eigentliche Gewebe wird von Zellgiften, Entzündungen oder Überlastung geschädigt und wird durch Bindegewebe ersetzt, z. B. bei der Leberzirrhose (S. 631).

WISSEN TO GO

Biologische Alterungsprozesse

- **Degenerative Veränderungen:** Durch Abnutzung und schädigende Einflüsse von außen verändern sich Organe, es kommt so zu Funktionseinbußen.
- **Zelltod:** Zellen haben eine vorgegebene Lebensdauer und gehen dann zugrunde.
- **Hypotrophie/Atrophie:** Organe und Gewebe verkleinern sich oder bilden sich zurück aufgrund von Zelluntergang oder fehlender Inanspruchnahme.
- **Fibrose:** Umbau von Gewebe in Bindegewebe mit einhergehendem Funktionsverlust des Ursprungsgewebes

3.3.4 Veränderungen der einzelnen Organsysteme

Veränderungen des Erscheinungsbildes

„Onkel Max ist aber alt geworden!“ – nach welchen Kriterien beurteilen wir die äußerlichen Erscheinungsformen des Alterns?

Körpergröße • Die Körpergröße der über 75-Jährigen nimmt um **ca. 5 %** des maximalen Wertes ab, es gibt allerdings eine enorme Schwankungsbreite: Bei Frauen ist die „Verkleinerung“ häufiger und ausgeprägter, bei manchen Älteren verändert sich die Körpergröße nur wenig. Ursache sind die Veränderungen des Bewegungsapparates (S. 61).

Äußerlichkeiten • Es gibt eine Vielzahl von verschiedenartigen, äußerlichen Veränderungen, die wir typischerweise im Laufe des Alterns beobachten und in ihrer Gesamtheit mit dem Altern verbinden: Der **Körperumriss** zeigt mehr oder weniger charakteristische Eigenheiten in der Körperhaltung und den anatomischen Proportionen, die vor allem durch Muskel- und Knochenveränderungen bedingt sind. Daneben kommt es zu den klassischen Veränderungen an **Haut** und **Haaren**.

Abb. 3.2 Frakturrisiko.



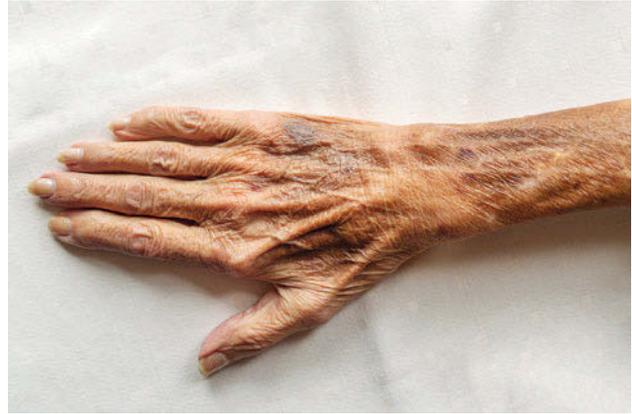
Im Alter steigt das Risiko einer Knochenfraktur (hier des Oberschenkelhalses). Quelle: Niethard F, Pfeil J, Biberthaler P. Schenkelhalsfraktur. In: Niethard F, Pfeil J, Biberthaler P, Hrsg. *Duale Reihe Orthopädie und Unfallchirurgie*. 9. Aufl. Stuttgart: Thieme; 2022

Bewegungsapparat

Muskulatur • Die Muskelmasse nimmt ab dem Erwachsenenalter stetig ab (bei 60–70-Jährigen um ca. 30%). Dadurch ergibt sich ein allgemeiner **Kraft- und Leistungsverlust** sowie die Neigung zu **Fehlstellungen** in den Gelenken, da die Stabilisierung durch die Muskeln geringer wird.

Knochen • Durch Veränderungen im Knochenstoffwechsel kommt es zur Abnahme des Kalksalzgehalts der Knochen und einer Verschmälerung des inneren Gerüsts der Knochen. Die Folge ist eine allgemein **erhöhte Knochenbrüchigkeit** (Frakturneigung). Betroffen sind am häufigsten das Handgelenk (Radiusfraktur), der Oberarm (Humeruskopf-fraktur) und der Oberschenkelhals (proximale Femurfraktur) (► Abb. 3.2). Durch den verminderten Knochenstoffwechsel benötigen Knochen im Alter nach Frakturen mehr Zeit, um wieder auszuheilen. Erschwerend kommt hinzu, dass eine Ruhigstellung (Immobilisation) einer Extremität (z. B. durch eine Gipschiene) sehr schnell einen Knochen- und Muskelabbau bewirkt. Diese allgemein auftretenden Veränderungen werden durch eine Osteoporose (Knochenschwund) deutlich verstärkt (S. 697). Durch das Versiegen der Östrogenproduktion in den Wechseljahren

Abb. 3.3 Altershaut.



Durch Abnahme des Unterhautfettgewebes wird die Haut im Alter „schlaffer“. Gut zu erkennen sind auch die Adern und Falten. Quelle: © K Oborny/Thieme

haben Frauen ab diesem Alter ein erhöhtes Risiko für eine Osteoporose.

An den Gelenken des Körpers kommt es sehr oft durch **Abnutzungsprozesse** zum Verlust des Knorpelüberzugs und damit zu einer schmerzhaften Funktionseinschränkung des Gelenks (Arthrose) (S. 703).

Haut und Haare

Das Unterhautfettgewebe (subkutanes Fettgewebe) bildet sich im Alter zurück. Dadurch treten die darunterliegenden Adern stärker hervor. Die Haut wird schlaffer, **weniger elastisch** und es bilden sich deshalb vermehrt Falten (► Abb. 3.3). Sie ist deshalb empfindlicher für Verletzungen und wird durch die Abnahme der Talgdrüsen **trockener**. An lichtexponierten Stellen kann es zu bräunlichen **Pigmentflecken** („Altersflecken“) kommen. Die Anzahl der Haare nimmt ab, die ursprüngliche Farbe verändert sich anfangs in Richtung grau, später werden die Haare weiß.

Altersveränderungen im Herz-Kreislauf-System

Die Altersveränderungen im Herz-Kreislauf-System haben ihre Hauptursache nicht im Herz selbst, sondern in der **abnehmenden Elastizität der Arterien** im Kreislaufsystem. Durch Ablagerungen in der Gefäßwand im Rahmen einer **Arteriosklerose**, die in unterschiedlichem Ausmaß bei allen Menschen auftritt, geht die Dehnbarkeit der Arterien zurück. Wie bei einem starr gewordenen Gartenschlauch steigt damit der **Druck im Gefäßsystem** (sowohl diastolisch als auch systolisch), gegen den das Herz das Blut durch den Körper pumpt. Als Reaktion kommt es zur Zunahme der durchschnittlichen **Herzmuskeldicke** in der linken Kammer (Ventrikel), was zu abnehmender Pumpleistung oder verminderter Blutversorgung durch die Herzkranzgefäße führen kann.

Am Herzen selbst nimmt die Empfindlichkeit für die **Stresshormone** Adrenalin und Noradrenalin ab, die maximale Herzfrequenz unter körperlicher Belastung sinkt von 200 pro Minute beim 20-Jährigen auf durchschnittlich 170 pro Minute beim 85-Jährigen. Deshalb muss bei (Ausdauer-) Sport im Alter (► Abb. 3.4) der **Puls** bei den Betroffenen beobachtet werden. Er sollte bei körperlicher Belastung **nicht dauerhaft** über 120 pro Minute ansteigen.

Abb. 3.4 Sport im Alter.



Sportliche Betätigung (z. B. Nordic Walking) ist im Alter nichts Gefährliches, sondern hilft, z. B. die Arteriosklerose aufzuhalten. Quelle: © K Oborny/Thieme

Eine weitere Folge ist die verlangsamte Reaktion des Kreislaufs auf Blutdruckabfall beim Aufrichten (**orthostatische Dysregulation**). Bei zu schnellem Aufrichten des Körpers aus der Horizontalen kann es zu Schwindel oder kurzen Ohnmachtzuständen (**Synkopen**) kommen.

Altersveränderungen der Atmungsorgane

Durch den Elastizitätsverlust des Lungengewebes und die zunehmende Starrheit des Brustkorbs kommt es zur **Abnahme des Lungenvolumens** und der **Vitalkapazität**. Insgesamt wird in den Lungen generell weniger Sauerstoff ins Blut aufgenommen, weshalb der Sauerstoffgehalt im Blut mit zunehmendem Alter immer niedriger wird.

Durch eine herabgesetzte Aktivität des Hustenreflexes und den Rückgang des Flimmerepithels im Bronchialsystem ist die **Selbstreinigungsfunktion** der Atemwege im Alter herabgesetzt, was bei allen Erkrankungen oder Infekten der Atmungsorgane beachtet werden sollte. In der Folge müssen die Atemwege bei Atemwegsinfekten vermehrt gereinigt und freigehalten werden.

Altersveränderungen der Nierenfunktion und des Flüssigkeitshaushaltes

Nieren • Die Niere gehört zu den wenigen Organen des Menschen, bei denen es im Alter regelmäßig zu krankhaften Funktionseinschränkungen kommt, d. h., ältere Menschen haben keine normale Nierenfunktion mehr. Ab dem Erwachsenenalter nimmt die **Zahl der Nierenkörperchen** stetig ab und ist z. B. bei 80-Jährigen um ein Drittel gesunken. Aufgrund der enormen Reservekapazität der Nieren macht sich diese Abnahme der Nierenfunktion im Normalzustand noch nicht mit einer Zunahme der **harnpflichtigen Substanzen** im Blut bemerkbar.

!Merke Folge von Flüssigkeitsmangel

Nieren mit einer eingeschränkten Funktion (also bei vielen älteren Menschen) reagieren extrem empfindlich auf einen Flüssigkeitsmangel. Schon nach wenigen Tagen mit Flüssigkeitsmangel (z. B. bei Fieber, Diarrhö) kann es zu einer akuten Niereninsuffizienz (Nierenversagen) kommen.

Flüssigkeitshaushalt • Der Wassergehalt des Körpers sinkt von 60% beim Erwachsenen auf unter 50% beim älteren

Abb. 3.5 Flüssigkeitshaushalt.



Ausreichendes Trinken ist im Alter besonders wichtig. Ein Flüssigkeitsmangel kann sich z. B. durch eine stehende Hautfalte zeigen. Quelle: © K Oborny/Thieme

Menschen. Veränderungen im Flüssigkeits- und Elektrolythaushalt machen sich also schneller bemerkbar. Neben der oben beschriebenen Abnahme der Nierenfunktion wird die Steuerung des Flüssigkeitshaushalts noch durch eine **veränderte Durstregulation** beeinträchtigt. Durch eine abnehmende Ausschüttung des Dursthormons ADH und eine herabgesetzte Empfindlichkeit dafür haben ältere Menschen generell bei Flüssigkeitsmangel ein **vermindertes Durstgefühl** (► Abb. 3.5). Die Niere reagiert nur langsam mit einer verminderten Flüssigkeitsausscheidung. Insgesamt kommt es deshalb im Alter verhältnismäßig schnell und häufig zu gefährlichen Veränderungen im **Elektrolythaushalt**.

Praxistipp Vorsicht bei der Trinkmenge

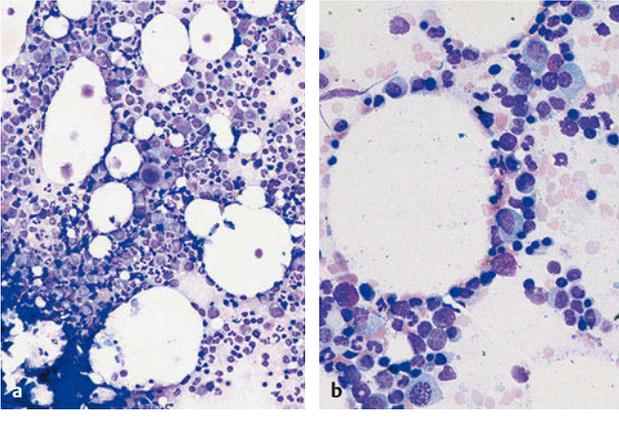
Im Gegensatz zum normalen Organismus kann beim älteren Patienten auch eine übermäßige Flüssigkeitszufuhr zu gefährlichen Komplikationen (z. B. Lungenödem bei einer bestehenden Herzinsuffizienz) führen, da die Niere in ihrer Ausscheidungskapazität eingeschränkt ist. „Viel trinken“ muss deshalb nicht immer ein guter Rat sein.

Harnwege • Mit zunehmendem Alter nimmt die **Ruhe-spannung** der Harnblasenmuskeln zu und das **Fassungsvermögen** der Harnblase ab. Es kommt deshalb zu einem häufigeren – auch nächtlichen – Wasserlassen. Über 70% der 70-jährigen Männer leiden an einer vergrößerten Prostata, die wiederum die Harnwege verengt. Im Alter ist die Blasenentleerung generell verlangsamt und ihre Steuerung beeinträchtigt („Wasserlassen auf Raten“).

Altersveränderungen im Verdauungssystem

Im gesamten Verdauungstrakt nehmen im Alter die Schrittmacherzellen des enterischen Nervensystems ab, weshalb es zu einer **Abnahme der Darmbewegungen** und einer **Verlangsamung des Transports** im Verdauungstrakt kommt. Dies kann zu Verstopfung (Obstipation) führen, die im Alter sehr häufig vorkommt (S. 616). Außerdem werden durch die Rückbildung von Magen- und Darmschleimhaut weniger Verdauungssekrete gebildet. Die Nahrung wird deshalb weniger gut zerlegt, und zahlreiche Nahrungsbestandteile (wie Eisen, Kalzium, Vitamine) werden in geringeren Mengen aufgenommen. Durch die Abnahme der Stoffwechselleistung von Leber und Pankreas kann der ins Blut aufgenom-

Abb. 3.6 Knochenmark.



Das blutbildende Knochenmark nimmt im Alter ab.

- a** Knochenmarkszytologie von normaler Zelldichte bei jungem Erwachsenen (Ausstrich vom Knochenmarkbröckel rechts unten; Vergrößerung 100-fach).
b Vermehrter Fettgehalt des Knochenmarks (große Vakuolen) bei normaler Zelldichte der Hämatopoese. So meist bei älteren Patienten.

Quelle: Haferlach T, Engels M, Diem H. Kriterien der morphologischen Beurteilung der Knochenmarksausstriche. In: Haferlach T, Engels M, Diem H, Hrsg. Taschenatlas Hämatologie. 7. Aufl. Stuttgart: Thieme; 2019

mene Zucker (Glukose) langsamer verarbeitet und in die Zellen aufgenommen werden. Deshalb kann es häufiger zu **Blutzuckerspitzen** kommen. Beim gesunden älteren Menschen sind diese allerdings symptom- und folgenlos.

ACHTUNG

Alkohol wirkt im Alter stärker! Durch die herabgesetzte Entgiftungsfunktion der Leber im Alter ist der Abbau von Alkohol verlangsamt und seine Wirkung verstärkt.

Altersveränderungen im Blut- und Immunsystem

Das blutbildende Knochenmark nimmt im Vergleich zu jugendlichen Erwachsenen beim älteren Menschen um ca. **die Hälfte** ab und wird durch Fett bzw. Bindegewebe ersetzt (► Abb. 3.6). Beim gesunden älteren Menschen ergeben sich hieraus keine wesentlichen Veränderungen im normalen Blutbild. Allerdings ist die Antwort der körpereigenen **Immunabwehr** gegenüber Infektionen verlangsamt und herabgesetzt. Die bei Infektionen mit Bakterien typische Vermehrung der weißen Blutkörperchen (Leukozytose) kann bei älteren Menschen völlig fehlen. Insgesamt wird der Körper **anfälliger** für Infektionen. Bei starken Blutverlusten werden die roten Blutkörperchen (Erythrozyten) langsamer nachgebildet, sodass eine **Blutarmut** (Anämie) schneller auftritt und länger anhält.

Altersveränderungen des Nervensystems

Mit zunehmendem Alter kommt es im gesamten Nervensystem zum **Verlust** von Nervenzellen. Auch beim gesunden älteren Menschen treten die für die Alzheimer-Demenz (S. 528) typischen veränderten Nervenzellen („Alzheimer-Fibrillen“) auf, wenn auch im geringeren Ausmaß. Auch das Hirngewicht nimmt um 40–50% ab (**Altersatrophie**), dafür nimmt der Gehalt an Wasser (Liquor) im Gehirn zu. Trotzdem kommt es nicht notwendigerweise zu einem Nachlas-

Abb. 3.7 Altersschwerhörigkeit.



Sie betrifft vor allem die höheren Frequenzen der Töne und Geräusche. Mit Hörgeräten können diese Bereiche wieder wahrgenommen werden. Quelle: © K Oborny/Thieme

sen der intellektuellen Fähigkeiten. Das **Reaktionsvermögen** nimmt allerdings durch eine verzögerte Nervenleitgeschwindigkeit ab. Die Folge sind langsamere Entscheidungen in unübersichtlichen Situationen, verzögerte Orientierung oder erschwerte Gedächtnisbildung.

Altersveränderungen der Sinnesorgane

Augen • Die durchschnittliche Sehschärfe nimmt aufgrund der Veränderungen an Augenlinsen, Hornhaut und Netzhaut im Alter ab. Ab dem 50. Lebensjahr kann es zur Altersweitsichtigkeit (**Presbyopie**) kommen. Auch die Lichtempfindlichkeit der Netzhaut sowie die Reaktionsfähigkeit der Pupillen lassen nach, was zu einer verzögerten Anpassung des Sehens im Dunkeln führt.

Gehör • Die Fähigkeit, hohe Frequenzen wahrzunehmen, geht laufend zurück (**Presbyakusis**). Betroffen sind hierbei die höheren Töne und der obere Sprachbereich (Türklingel, Musik) (► Abb. 3.7).

Geschmack • Es kommt zu einer **Abnahme des Geruchs- und Geschmackssinns** (vor allem für „salzig“), weshalb alte Menschen oft über den „langweiligen“ Geschmack des Essens klagen und nur mangelhaften Appetit zeigen. Das **Durstempfinden** ist herabgesetzt, sodass auch bei erheblichem Flüssigkeitsmangel nur wenig getrunken wird.

Altersveränderungen des Hormonsystems

Wechseljahre (Klimakterium) • Die normalen Altersveränderungen im Hormonsystem betreffen bei beiden Geschlechtern in erster Linie die Geschlechtshormone. Diese Veränderungen haben Auswirkungen auf zahlreiche Organe, aber auch auf das subjektive Verarbeiten des „Alterwerdens“. Bei Frauen lässt zwischen dem **45. und 60. Lebensjahr** die Bildung der Geschlechtshormone Östrogen und Progesteron in den Eierstöcken nach. In der Folge bleibt die Periodenblutung aus und die **Fortpflanzungsfähigkeit** endet. Die fehlende Wirkung des Östrogens im Rahmen dieser „Wechseljahre“ (**Klimakterium**) kann noch andere Auswirkungen haben, z. B.:

- eine Beckenbodenschwäche,
- eine Harninkontinenz (S. 653),

- einen Anstieg des Risikos für Osteoporose (S. 697) oder Herzinfarkt (S. 573),
- Hitzewallungen, Schwitzen, Schlafstörungen
- Kopfschmerzen
- massive psychische Probleme wie Nervosität, Stimmungs-labilität oder Depressionen (S. 538)

Häufig sind diese Beschwerden nicht nur rein hormonell be-gründet, sondern stark durch die **individuelle Verarbeitung** und die **Ängste** vor diesem neuen Lebensabschnitt beein-flusst.

Aber auch bei Männern gibt es zwischen dem **45. und 65. Lebensjahr** „Wechseljahre“ mit hormonellen Verände-rungen und ihren Auswirkungen auf Körper und Seele! Durch das Nachlassen der **Testosteronproduktion** in den Ho-den kommt es häufig zu:

- einer Prostatavergrößerung,
- nachlassender sexueller Lust und
- Erektionsstörungen.

Sinkt der Testosteronspiegel **stark** ab, können folgende Symptome hinzukommen:

- Osteoporose,
- Fettgewebezunahme,
- Blutarmut,
- Muskelabbau,
- Hitzewallungen,
- Stimmungsschwankungen,
- Depressionen.

Es ist sehr schwierig, den **Krankheitswert** eines erniedrigten Testosteronspiegels zu beurteilen, weil es bei allen Männern im Alter zu einem natürlichen Absinken kommt, ohne dass überhaupt Symptome auftreten.

Hormonersatztherapie • Man hat schon vor 40 Jahren begon-nen, bei Frauen in den Wechseljahren das Nachlassen der Ös-trogenproduktion durch die **dauerhafte Gabe von Östrogen** zu ersetzen. Ziel war eine Linderung der „Wechselbeschwer-den“ und Senkung des Osteoporoserisikos. Leider hat sich in großen Studien gezeigt, dass durch diese Therapie das **Brust-krebsrisiko** stark ansteigt, weswegen sie nur noch in Einzel-fällen eingesetzt wird. Auch bei Männern gibt es verschiede-ne Ansätze, den Testosteronmangel durch die dauerhafte Einnahme von Testosteronabkömmlingen (DHEA) oder ande-ren Hormonen (Wachstumshormon, Melatonin) zu ersetzen und so die „Wechselbeschwerden“ zu lindern. Bis jetzt haben diese Ansätze nur selten einen **wissenschaftlich nachweisba-ren** Erfolg gezeigt. Die Vorstellung, dass man den Prozess des Alterns durch die Einnahme von Hormonen aufhalten könne, scheint weder realisierbar noch den physiologischen Grund-lagen des Organismus zu entsprechen.

Auch bei vielen anderen Hormonen lässt die Wirkung im Alter natürlicherweise nach, sei es durch die **Abnahme der Empfindlichkeit** für ein Hormon (z. B. beim Adrenalin) oder durch eine **verminderte Ausschüttung** durch die Hormon-drüsen (z. B. bei der Schilddrüse). Die Auswirkungen sind al-lerdings nicht so schwerwiegend wie bei den Geschlechts-hormonen.

Anti-Aging • Seit einigen Jahren nimmt dieser Begriff in der Öffentlichkeit einen großen Raum ein. Er gründet auf dem **Bedürfnis** vieler Menschen, den natürlichen Vorgang des Al-terns, aber auch die gar nicht so natürlichen Verschleiß-erscheinungen des täglichen Lebens aufzuhalten oder sogar rückgängig zu machen. Dafür gibt es ein riesiges Angebot

Abb. 3.8 „Anti-Aging“.



Viele Produkte, die mit dem Schlagwort „Anti-Aging“ beworben werden, versprechen, den äußeren Alterungsprozess aufzuhal-ten oder zu verlangsamen. *Quelle: © K Oborny/Thieme*

von verschiedenen Maßnahmen, die zwar energisch vor-geben, den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen zu entsprechen, einer **neutralen Überprüfung** in der Praxis aber selten standhalten. Am weitesten verbreitet sind spezielle Zeitschriften oder Rubriken, die mit bestimmten Diäten oder Trainingsmethoden den Alterungsprozess verhindern wol-len (► **Abb. 3.8**).

Daneben hat sich mittlerweile ein ganzer **Geschäftszweig** etabliert, der mit medizinischen Methoden individuelle Hil-fe im Kampf gegen das Alter verspricht. Leider haben die meisten der teuren Laboruntersuchungen wenig Aus-sagekraft, ihr wichtigster Nutzen liegt im finanziellen Ertrag des Untersuchers. Noch problematischer sind die angebote-nen medizinischen Therapien mit Hormonen, Nahrungs-ergänzungsmitteln oder andere Methoden. Bis jetzt haben alle noch so verlockend klingenden Ansätze, eine sinkende Hormonproduktion zu ersetzen, häufig erhebliche **Neben-wirkungen** zur Folge. Oder sie haben wie bei den Nahrungs-ergänzungsmitteln keinen Vorteil gegenüber einer ausgegli-chenen Ernährung.

Als größtes Problem des Anti-Aging-Gedankens wird all-gemein die **unzureichende Auseinandersetzung** mit dem Al-tern gesehen. Die Vorstellung vom Altern als einer Aneinan-derreihung von Defiziten und Mängeln lässt außer Acht, dass die Altersveränderungen keineswegs mit Krankheiten gleichzusetzen sind, sondern nur eine Verminderung der Organreserven und damit der Anpassungsfähigkeit zur Folge haben. Trotzdem lassen sich Interessen und Aktivitäten ver-wirklichen, in vielen Bereichen wachsen die Kompetenzen in diesem Lebensabschnitt sogar an wie z. B. durch vermeh-rte Lebenserfahrung, innere Zufriedenheit und gewachsenes Selbstbewusstsein. Neben diesen positiven Aspekten des Al-terns ist es von großer Bedeutung, sich **aktiv** mit den ge-schlechtsspezifischen Veränderungen des Körpers und den Herausforderungen der Umwelt auseinanderzusetzen.



WISSEN TO GO

Auswirkungen des Alterungsprozesses

- **Erscheinungsbild:** Die Körpergröße nimmt ab (ca. 5 %), Körperrumisse verändern sich.
- **Bewegungsapparat:** Funktionseinschränkungen (z. B. an Gelenken) durch z. B. Abnahme der Muskelmasse und eine erhöhte Knochenbrüchigkeit
- **Haut und Haare:** Die Elastizität der Haut lässt nach, Haare werden weniger und grau.
- **Herz-Kreislaufsystem:** Der Druck im Gefäßsystem steigt; Folge: Die Pumpleistung des Herzens nimmt ab.
- **Atmungssystem:** Das Lungenvolumen und die Vitalkapazität nehmen ab, die Selbstreinigungsfunktion ist herabgesetzt (erhöhte Infektanfälligkeit!).
- **Nierenfunktion:** Die Nierenfunktion ist eingeschränkt (Zahl der Nierenkörperchen sinkt); veränderte Durstregulation führt schneller zu Flüssigkeitsmangel.
- **Verdauungssystem:** Die Nährstoffaufnahme ist reduziert, der Transport im Darm ist verlangsamt. Folge: Obstipation
- **Blut- und Immunsystem:** Das blutbildende Knochenmark nimmt ab (Umbauprozesse). Folge: Die Immunabwehr ist herabgesetzt, die Infektanfälligkeit ist erhöht.
- **Nervensystem:** Die Zahl der Nervenzellen nimmt ab, das Hirngewicht sinkt. Die Folge ist ein verlangsamtes Reaktionsvermögen.
- **Sinnesorgane:** Die Lichtempfindlichkeit und Sehschärfe nehmen ab (Altersweitsichtigkeit), hohe Frequenzen werden zunehmend schlechter wahrgenommen (Schwerhörigkeit), Geruchs- und Geschmackssinn nehmen ab.
- **Hormonsystem:** Die Sexualhormone sinken (Frauen: Östrogen und Progesteron, Männer: Testosteron); die Folge bei Frauen sind die sog. Wechseljahre mit teilweise starken Symptomen (z. B. Kopfschmerzen, erhöhtes Risiko für Osteoporose, psychische Probleme); bei Männern sind die Symptome z. B. Erektionsstörungen, Prostatavergrößerung, Muskelabbau.

3.4 Psychologische Aspekte des Alterns

Der psychologische Blick auf das Altern beschäftigt sich mit den Auswirkungen des Älterwerdens auf die Psyche und den psychologischen Prozessen, die dabei eine Rolle spielen.

3.4.1 Psychologische Modelle des Alterns

Die psychologischen Modelle des Alterns weisen oft Überschneidungen mit soziologischen Aspekten auf, da Altersbilder immer abhängig vom **gesellschaftlichen Kontext** sind.

Defizitmodell

Das Defizitmodell ist ein **Stufenmodell**, welches davon ausgeht, dass die Lernfähigkeit, Intelligenz und Anpassungsfähigkeit in der Kindheit ansteigen, im frühen Erwachsenenalter ihren Höhepunkt erreicht und anschließend ein unaufhaltsamer Abbau stattfindet. Gegen dieses Modell spricht, dass es die Alterungsprozesse viel zu wenig differenziert betrachtet und z. B. ein großer Teil der älteren Menschen we-

nig geistige Abbauerscheinungen zeigt. Obwohl dieses Modell in der Wissenschaft heute als überholt gilt, ist es doch in der Denkweise vieler Menschen präsent.

Disengagement-Modell

Die Disengagement-Theorie (nach Cumming und Henry, 1962) geht davon aus, dass sich ältere Menschen **freiwillig** und im Interesse der Gesellschaft aus ihren **sozialen Rollen** zurückziehen. Durch die Loslösung von bisherigen Lebensbezügen und der gleichzeitigen Hinwendung zur eigenen Persönlichkeit soll an Wohlbefinden und Lebenszufriedenheit gewonnen werden. Auch dieses Modell wird heute nicht mehr akzeptiert, da der soziale Rückzug älterer Menschen meist nicht freiwillig ist, sondern oft aus Angst geschieht und mit Funktionsverlusten verbunden ist.

Aktivitätstheorie

Die Aktivitätstheorie (Tartler 1961) dagegen besagt, dass gelungenes Altern durch das Gefühl bestimmt ist, **gebraucht** zu werden und **aktiv** sein zu können. Deshalb ist es in dieser Perspektive wichtig, nach dem Ausscheiden aus dem Beruf oder dem Ende der aktiven Familienphase einen geeigneten Ersatz für die früheren Aktivitäten zu finden. In der modernen Pflegewissenschaft wird dieses Modell als eher unrealistisch angesehen. Nur wenn gewünschte und die tatsächlich realisierte soziale Teilhabe übereinstimmen, können ältere Menschen ein Gefühl der Zufriedenheit entwickeln.

Kontinuitätstheorie

Dieses Modell von Atchley (1989) versucht, sowohl Aspekte der Disengagement-Theorie als auch der Aktivitätstheorie zu verbinden: Menschen können zufrieden altern, wenn sie die **Eigenarten** beibehalten, die ihren bisherigen Lebensstil geprägt haben und die sowohl Aspekte von Aktivität als auch von Rückzug enthalten können. Es wird unterschieden in:

- **innere Kontinuität:** Die Wahrung eigener Werte, Interessen und Einstellungen trägt zur Zufriedenheit bei.
- **äußere Kontinuität:** Wenn die gewohnte Umgebung (Wohnung, soziale Kontakte, finanzielle Basis) beibehalten werden kann, steigert dies das Wohlbefinden.

Kompetenzmodell

Dieses Modell hebt die Perspektive des **selbstverantwortlichen** und **erfolgreichen Alterns** hervor. Es betont die Chancen der Förderung der geistigen Fähigkeiten, der Verlangsamung des körperlichen Abbaus durch Training und der Verhinderung von sozialem Rückzug durch gesellschaftliche Integration. Auch wenn es die Gefahr in sich birgt, dass mit der Betonung eines positiven Stereotyps das bewusste Verarbeiten des Alterns behindert werden könnte, wird es dem heutigen Wissen besser gerecht.

Differenzielle Modelle

Differenzielle Modelle spielen eine wichtige Rolle in der modernen Gerontologie. Sie berücksichtigen die individuellen Unterschiede des Alterns und versuchen die Unterschiede zu erklären:

- Belastungen, Konflikte und Veränderungen können die seelische Widerstandskraft (**Resilienz**) stärken und positiv genutzt werden,
- individuelle Unterschiede in der Verarbeitung von kritischen Ereignissen oder Belastungen,