

## 2 Hintergrund

### 2.1 Altern

#### 2.1.1 Der demographische Wandel

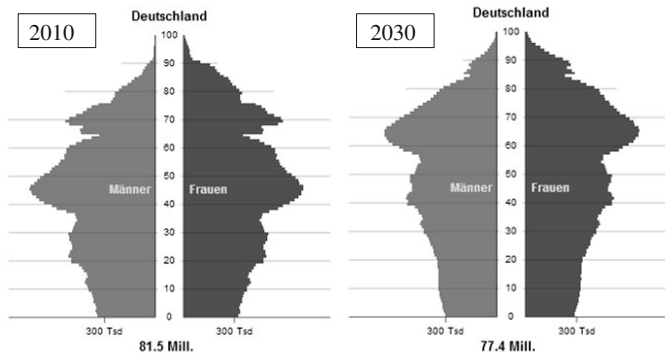
Seit mehr als 130 Jahren kann in Deutschland ein Rückgang der Kindersterblichkeit und ein Anstieg der Lebenserwartung gemessen werden. „Zu dieser Entwicklung haben maßgeblich die Fortschritte in der medizinischen Versorgung, der Hygiene, der Ernährung, der Wohnsituation sowie die verbesserten Arbeitsbedingungen und der gestiegene materielle Wohlstand beigetragen“ (Statistisches Bundesamt, 2009a, S. 29)<sup>1</sup>. Während im Jahr 1901 die Lebenserwartung von männlichen Neugeborenen 44,8 Jahre und von weiblichen Neugeborenen 48,3 Jahre betrug, stieg die Lebenserwartung von männlichen Neugeborenen bis zum Jahr 2009 kontinuierlich auf 77,7 Jahre und auf 82,7 Jahre für weibliche Neugeborene (Statistisches Bundesamt, 2012). Nach der Basisannahme des Statistischen Bundesamtes wird die Lebenserwartung bis zum Jahr 2060 um weitere sieben bis acht Jahre ansteigen, so dass von einer durchschnittlichen Lebenserwartung bei Geburt von 85,0 Jahren bei Männern und von 89,2 Jahren bei Frauen ausgegangen werden kann (Statistisches Bundesamt, 2009a).

Trotz dieser erhöhten Lebenserwartung nimmt die Bundesbevölkerung seit 2003 kontinuierlich ab. Während im Jahre 2011 rund 80,2 Millionen Menschen in Deutschland lebten, wird die Bundesbevölkerung auf nur noch rund 65 Millionen im Jahr 2060 geschätzt (Destatis, 2013; Statistisches Bundesamt, 2010). „Die Bevölkerung geht zurück, weil die Zahl der Gestorbenen die Zahl der Geborenen immer mehr übersteigt; die Nettozuwanderung – der Saldo der Zuzüge nach und der Fortzüge aus Deutschland – kann die dadurch entstehende Lücke nicht schließen“ (Statistisches Bundesamt, 2009a, S. 13). Bedingt durch die kontinuierlich sinkende Geburtenrate und das Altern der gegenwärtig stark besetzten mittleren Jahrgänge kommt es zu gravierenden Veränderungen in der Altersstruktur der Bevölkerung. Die klassische Bevölkerungspyramide, in denen die Kinder die bevölkerungsstärkste Gruppe darstellen ist längst überholt. Bedingt durch die beiden Weltkriege und die Wirtschaftskrise 1930 konnte die altersbezogene Bevölkerungsstruktur der klassischen Pyramide bereits 1950 schon nicht mehr gerecht werden. Derzeit ist die mittlere Altersgruppe von 40-50 Jahren die am stärksten vertretene Gruppe, was sich aber im Laufe der Zeit immer weiter nach oben

---

<sup>1</sup> [https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Bevoelkerung/VorausberechnungBevoelkerung/BevoelkerungDeutschland2060Presse5124204099004.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Bevoelkerung/VorausberechnungBevoelkerung/BevoelkerungDeutschland2060Presse5124204099004.pdf?__blob=publicationFile)

verschieben wird, so dass bereits ab 2030 die 60-70-Jährigen diesen Part übernehmen. Im Jahr 2005 gab es sogar fast genauso viele 60-Jährige wie Neugeborene (Statistisches Bundesamt, 2009b).



**Abbildung 1: Demographische Alterspyramide 2010 und 2030, (Statistisches Bundesamt, 2010)**

2010 war laut Statistischem Bundesamt die Altersgruppe der über 65-Jährigen mit 20,6%<sup>2</sup> (~16,8 Mio.) der Gesamtbevölkerung vertreten; darunter 15,4% (~12,6 Mio.) im Alter von 65-79 Jahre und 5,2% (~4,2 Mio.) ab 80 Jahren (Statistisches Bundesamt, 2010). Prognosen deuten nicht nur auf eine steigende Tendenz der Altersgruppe ab 65 Jahren hin, sondern auch speziell auf einen enormen Anstieg in der Altersgruppe der über 80-Jährigen. Im Jahr 2030 rechnet man mit einem Anstieg der 65-79-Jährigen auf 20,5% und der über 80-Jährigen auf 8,3% (Statistisches Bundesamt, 2010). Bis zum Jahr 2050 wird die Zahl der über 80-Jährigen kontinuierlich auf rund 14,9% (~10 Mio.) ansteigen. Prognostiziert ist dann zwischen 2050 und 2060 ein leichter Rückgang der über 80-Jährigen auf ca. 9 Millionen (14%); dies bedeutet aber immer noch eine starke Steigerung der relativen Anzahl gemessen an der Gesamtbevölkerung (die Gesamtbevölkerung sinkt voraussichtlich von 81,5 Mio. im Jahr 2010 auf 64,7 Mio. im Jahr 2060). „Es ist also damit zu rechnen, dass in fünfzig Jahren 14% der Bevölkerung – das ist jeder Siebente – 80 Jahre oder älter sein wird“ (Statistisches Bundesamt, 2009a, S. 16).

Besonders vom demographischen Wandel betroffen ist die Bevölkerungsgruppe im Erwerbsalter. Dabei wird als Erwerbsalter ein Alter von 20 bis 65 Jahre gesehen. Während heute rund 50 Millionen Menschen dieser Gruppe angehören, werden 2060 dieser Gruppe nur

<sup>2</sup> Die folgenden Prozentangaben beziehen sich immer auf die Gesamtbevölkerung

noch rund 36 Millionen angehören; dies entspricht einem Rückgang von 27%. Bei diesem Rückgang kommt es auch zu einer Verschiebung der Altersstruktur innerhalb dieser Gruppe. Derzeit gehören 20% (9,9 Millionen) der 20-30-Jährigen, 49% (24,3 Millionen) der 30-50-Jährigen und 31% (15,5 Millionen) der Erwerbstätigen der Altersgruppe 50-65 Jahre an. Bereits ab 2017 ist eine enorme Verschiebung v.a. in den beiden älteren Gruppen prognostiziert – das Erwerbspersonenpotenzial wird in diesen beiden Gruppen jeweils rund 40% betragen während sich die Gruppe der jüngeren Erwerbstätigen anteilmäßig nicht oder kaum verändert (Statistisches Bundesamt, 2009a).

Mittels des Aging Index kann das Verhältnis der Bevölkerung von über 65-Jährigen zur Bevölkerung von unter 20-Jährigen beschrieben werden<sup>3</sup> (Degen & Lorscheid, 2006; Der Senator für Umwelt Bau und Verkehr [SUBVE], 2008). So kommen im Jahr 2008 auf 100 junge Menschen ca. 107 ältere Menschen, 2020 wird schon mit 136 älteren Menschen und 2060 sogar mit 217 älteren Menschen auf 100 junge Menschen (berechnet mit Daten der mittleren Bevölkerungsuntergrenze) gerechnet (Statistisches Bundesamt, 2009b).

Ein weiterer Index, der als Maßzahl zur Beschreibung des Alterungsprozesses in den älteren Bevölkerungsgruppen verwendet wird, ist der sogenannte Greying Index. Hier kommt es zu einer Gegenüberstellung der Anzahl der Hochbetagten (der über 80-Jährigen) und der Anzahl an Senioren im Alter von 65-80 Jahren<sup>4</sup> (Der Senator für Umwelt Bau und Verkehr [SUBVE], 2008). Für 2008 kommen demnach auf 100 ‚junge‘ Alte 32 Hochbetagte; 2020 steigt die Anzahl Hochbetagter bereits auf 47 je 100 ‚jungen‘ Alten und 2060 sogar auf 67 an (auch hier berechnet mit den Daten der mittleren Bevölkerungsuntergrenze (Statistisches Bundesamt, 2009b).

Weiter wird anhand eines Jugend- bzw. Altenquotienten aufgezeigt, dass die Belastung für die Gruppe der Erwerbstätigen in Zukunft deutlich höher wird.<sup>5</sup> Zwar bleibt der Jugendquotient

<sup>3</sup> 
$$\text{Aging Index} = \frac{\frac{1}{2}N_{60-70} + N_{70-80} + N_{80-90} + N_{90+}}{N_{0-10} + \frac{1}{2}N_{10-20}}$$

<sup>4</sup> 
$$\text{Greying Index} = \frac{N_{80-90} + N_{90+}}{\frac{1}{2}N_{60-70} + N_{70-80}}$$

<sup>5</sup> „Wird der Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter die jüngere Bevölkerung, für deren Aufwachen, Erziehung und Ausbildung gesorgt werden muss, gegenübergestellt, so ergibt sich der Jugendquotient. Wird die Zahl der Personen im Rentenalter, also der potenziellen Empfänger von Leistungen der Rentenversicherung oder anderer Alterssicherungssysteme, auf die Zahl der Personen im Erwerbsalter bezogen, ergibt sich der Altenquotient. Beide Quotienten zusammen addieren sich zum Gesamtquotienten, der aufzeigt, in welchem Ausmaß die mittlere Altersgruppe sowohl für die jüngere als auch für die ältere Bevölkerung, die nicht im Erwerbsleben stehen, im weitesten Sinne zu sorgen hat“ (Statistisches Bundesamt, 2009a, S. 19).

relativ konstant, aber dafür verdoppelt sich der Altenquotient bis 2060 fast. Dies bedeutet, dass den Erwerbstätigen immer mehr Senioren gegenüberstehen für die sie aufkommen müssen (Statistisches Bundesamt, 2009a).

Diese Zahlen allein machen die gesellschaftliche Bedeutung älterer Menschen und deren Bedürfnisse in unserem Lande deutlich. Eine besondere Bedarfssituation ergibt sich dabei bzgl. der Nachfrage nach Gesundheitsleistungen, deren Ressourcen bekanntermaßen begrenzt sind. Dabei ist auch zu berücksichtigen, dass durch die gewonnenen Lebensjahre Erkrankungen wie z.B. Herz-Kreislauf- und Krebs-Erkrankungen als Todesursache immer mehr an Bedeutung gewonnen haben. Zwar haben diese Erkrankungen keinen messbaren Einfluss auf die Lebenserwartung des Menschen, verändern jedoch erheblich das Wohlbefinden bzw. den Gesundheitszustand eines jeden, der, wie im Verlauf der Arbeit noch aufgezeigt werden soll, durch Sport entscheidend positiv beeinflusst werden kann.

### 2.1.2 Terminologie des Alternsbegriffs

Aufgrund des eben aufgezeigten demographischen Wandels hat die Forschung der Gerontologie zunehmend an Bedeutung gewonnen und bietet ausreichend Stoff für wissenschaftliche Studien. Bis heute ist nicht klar definiert, was Alter wirklich bedeutet, wo es anfängt und wie sich Altersstufen voneinander abgrenzen können. „Durch die Gerontologie sind jedoch zumindest die Begriffe Altern und Alter eindeutig voneinander abgegrenzt worden, indem man zwischen dem Altern als Vorgang, Entwicklung, Prozess und dem Alter als dessen Ergebnis, als jenem Zustand, der durch das Altern erreicht wird, unterscheidet“ (Meusel, 1996, S. 15).

Zum einen wird Altern in Bezug auf den Menschen als jede irreversible Veränderung des menschlichen Körpers bis hin zum Tod verstanden. Diese Veränderung als „lebenslang dauernde Wandlung, welcher der menschliche Körper, sein Geist und seine Seele unterliegen“ (Bürger & Katzschmann, 1966, S. 56) wird nach Bürger & Katzschmann auch Biomorphose genannt. Dieser Prozess hat zur Folge, dass der Mensch mit dem Altern zunehmend anfälliger für Krankheiten wird, Reserven zunehmend erschöpft sind und Raum für pathologische Entwicklungen gegeben wird. Da ‚irreversibel‘ häufig negativ aufgefasst wird, hat sich im Laufe der Zeit ein neutraler Alternsbegriff herauskristallisiert: das demographische Altern (Meusel, 1996).

---


$$\text{Gesamtquotient} = \frac{\frac{1}{2}N_{60-70} + N_{70-80} + N_{80-90} + N_{90+}}{N_{20-30} + N_{30-40} + N_{40-50} + N_{50-60} + \frac{1}{2}N_{60-70}} + \frac{N_{0-10} + N_{10-20}}{N_{20-30} + N_{30-40} + N_{40-50} + N_{50-60} + \frac{1}{2}N_{60-70}}$$

Zum anderen wird unter Altern v.a. auch in der Altersforschung das Altwerden als der Prozess verstanden, der zum Einen mit dem Übergang in den Ruhestand aber auch mit den dadurch bedingten Veränderungen der gesamten Lebenssituation einhergeht. Auch hier ist der Verlauf nicht zwingend negativ, sondern es ist eher ein Sozialisationsprozess, in dem sich jeder Mensch einem Lern- und Anpassungsprozess an sich verändernde gesellschaftliche Normen, Werte und Erwartungen unterziehen muss.

Beide genannten Alternsbegriffe „kennzeichnen einen multifunktionalen und multidimensionalen Prozess, der sich nur durch die zusammenfassende Betrachtung aus der Sicht der verschiedenen Forschungsbereiche der Humanwissenschaft in seiner Vielschichtigkeit erfassen und interdisziplinär erforschen läßt“ (Meusel, 1996, S. 15).

Nach Böger und Kanowski (1995) wird auch von einem primären und sekundären Altern gesprochen. „Das primäre Altern füllt die gesamte Lebensspanne aus, ist genetisch determiniert und endet mit dem Tod“ (Schwanitz, 2009, S. 11). Das sekundäre Altern ist mit Risikofaktoren, Krankheiten und Gebrechen verbunden; es kann Einfluss auf das primäre Altern haben und dadurch dieses verkürzen (Schwanitz, 2009).

Dem Alter selbst werden nach Meusel (1996) drei Bedeutungen zugeschrieben:

- kalendarisches oder chronologisches Alter: Diese Bedeutung gibt einen allgemeinen Informationsrahmen, der auch in der Statistik im Sinne einer numerischen Skala verwendet wird
- funktionales Alter: Hier wird von verschiedenen funktionalen Entwicklungsphasen gesprochen, denen bestimmte Ausprägungsgrade von Merkmalen zugeordnet sind
- letzter Lebensabschnitt: Dieser Begriff wird „[...]“ überwiegend aus der Sicht eines Defizitmodells als die „absteigende“ Phase des Lebens mit nachlassender Funktionsfähigkeit in allen Bereichen beschrieben [...]“ (Meusel, 1996, S. 17).

In den meisten Industrieländern wird das chronologische Alter von 65 Jahren der Definition für Alter zugrunde gelegt. Dennoch gibt es bisher keine einheitliche Definition von hohem Alter – es gibt keine generell gültige Festlegung über das Alter, ab dem eine Person als alt gilt. Der übliche Gebrauch des kalendarischen Alters als Grenze zum höheren Alter setzt eine an sich problematische Gleichstellung des kalendarischen mit dem des biologischen Alters voraus. In den Statistiken wird allerdings die Gruppen der ‚Alten‘ grob in zwei Gruppen aufgeteilt: ‚junge‘ Alte (65-80 Jahre) und Hochbetagte ( $\geq 80$  Jahre).

Der Alterungsprozess ist natürlich eine biologische Realität, die ihre eigene Dynamik, die weit außerhalb der menschlichen Kontrolle liegt, besitzt; dennoch ist sie auch ein Subjekt der Entwicklung, durch welche sich jede Gesellschaft ihre eigene Bedeutung von hohem Alter schafft. In Deutschland spielt das chronologische Alter eine vorrangige Rolle; etwa im Alter zwischen 60 und 65 Jahren, dem ungefähren Zeitpunkt für den Renteneintritt, startet das höhere Alter (WHO, 2013).

### **2.1.3 Theorien des Alterns**

Seit Beginn der methodischen Altersforschung sind viele Theorien entstanden, die versuchen den Prozess des menschlichen Lebens näher zu beschreiben und auch Ansätze für eine Verbesserung der pathologischen Veränderungen im Alter zu finden. „Meistens wird das Alter als Defizit aufgefasst, wobei es charakterisiert ist als Nachlassen von körperlichen und geistigen Funktionen und Verlust an sozialen Bindungen“ (Schwanitz, 2009, S. 11). Nach Lehr (2007) wurden die Theorien in sechs Gruppen zusammengefasst: Defizitmodelle des Alterns, Qualitative Verlaufsmodelle, Theorien des erfolgreichen Alterns, Wachstumstheorien und Kognitive Theorien.

#### *Defizitmodelle des Alterns*

Diese Theorie geht davon aus, dass es durch das zunehmende Alter zu „[...] einem linear verlaufenden universellen und generellen Abbau der quantitativen und qualitativen Leistungsfähigkeit (Lernfähigkeit und Intelligenz) [...]“ kommt (Engeln, 2001, S. 72). Diese Annahme beruht auf allen biologischen Alternstheorien, bei denen man davon ausgeht, dass das Altern, wie oben bereits beschrieben, bedingt durch die damit einhergehenden kontinuierlich fortschreitenden irreversiblen Veränderungen der physiologischen Funktionen, aber auch der Veränderungen zellulärer Strukturen, unausweichlich zum Tod des Organismus führen. Die Defizittheorie gilt weitgehend als widerlegt (Behrend, 1985; Engeln, 2001). Es ist unbestreitbar, dass die körperliche Leistungsfähigkeit und die fluide Intelligenz mit zunehmendem Alter abnehmen, aber zum einen verläuft diese Abnahme selten linear und ist zudem von vielen anderen Faktoren wie z.B. Sportaktivitäten, Gedächtnistraining usw. abhängig (Engeln, 2001; Rupp, 1984).

### Qualitative Verlaufsmodelle

Neben diesen Defizitmodellen, gibt es auch sogenannte Verlaufsmodelle, die sich am Lebenslauf orientieren, von qualitativen Veränderungen im Alter ausgehen und sich stärker auf die Kennzeichnung dieser qualitativen Veränderungen konzentrieren. Sie sollen neue Muster des Erlebens und Denkens im Alter feststellen. Besondere Vertreter dieses Ansatzes sind u.a. Erikson (1950) mit seiner ‚Ich-Integrität‘ und Havighurst (1953) mit seiner ‚Theorie der Entwicklungsaufgaben‘ (vgl. Lehr, 2007, S. 53f.).

### Theorien des erfolgreichen Alterns

Modernere Denkansätze stellen eher die Lebenszufriedenheit in den Mittelpunkt, um ein erfolgreiches Altern zu erreichen. „Diese subjektive Konzeption des Begriffs ‚erfolgreiches Altern‘ geht von der Annahme aus, dass der Übergang in das höhere Alter eine Instabilisierung der inneren oder der äußeren Situation auslöst“ (Lehr, 2007, S. 56). Dabei wird angenommen, dass zu Beginn dieses Prozesses ein relativ stabiler Zustand der Lebenssituation vorhanden ist und Ereignisse wie z.B. der Übergang in den Ruhezustand, Verlust von Angehörigen usw. zu einer ständigen Veränderung der Lebenssituation führen, die das psychische und physische Gleichgewicht ins Wanken bringen. Zu diesem Denkansatz zählen die Disengagement-Theorie von Cumming & Henry (1961) und die Aktivitätstheorie von Tartler (1961). Letztere geht davon aus, „[...] dass nur jene Menschen zufrieden sind, die etwas leisten und deshalb von anderen Menschen gebraucht werden“ (Kirchner, Rohm, & Wittemann, 1998, S. 31). Dabei ist als Leistung sowohl die geistige als auch körperliche Herausforderung gemeint. Das Gegenstück zur Aktivitätstheorie beschreibt die Disengagement-Theorie, die einen Rückzug sowohl aus den gesellschaftlichen als auch aus den sozialen Verpflichtungen sieht, was mit einer Verringerung von sozialen Kontakten einhergeht. Dabei wird v.a. der Rückzug der Menschen beim Ausscheiden aus dem Erwerbsleben deutlich. Dieser Rückzug ist zweiseitig: die Gesellschaft zieht sich vom Individuum zurück und umgekehrt, denn aktiv bleiben ist nicht mit dem nahenden Lebensende vereinbar. „Jede Aktivität führt deshalb zu Konflikten, weil dies immer mit einer Lebensraumerweiterung verbunden ist und diese stehe mit dem herannahenden Lebensende im Widerspruch“ (Kirchner, Rohm, & Wittemann, 1998, S. 31). Dies wurde aber von Schneider (1989) eindeutig widerlegt.

### Wachstumstheorien

Eine weitere Gruppe von Theorien beschreiben die Wachstumstheorien. Sie sehen trotz diverser physischer und sozialer Einschränkungen im Alter, konträr zu dem Defizitmodell,

Chancen zu neuen Entwicklungen wie z.B. Verbindung von neuer Offenheit, Suche nach einem neuen Sinn des Lebens und durch eine Zunahme an Reife und Weisheit (Lehr, 2007).

### Kognitive Theorien

Im Gegensatz zu den bisher genannten Theorien stellt Thomae (1996) die Person und ihre Wahrnehmung der Umwelt als entscheidende Variable des Alterungsprozesses in den Mittelpunkt. Diese Theorie betont, „[...] dass nicht dem äußeren objektiven Reiz die entscheidende Bedeutung in der Auseinandersetzung des Individuums mit der Umwelt zukomme, sondern die subjektive Sichtweise und Bedeutsamkeit der physikalischen, situativen und sozialen Umgebung Einstellungen und Verhalten determiniere“ (Engeln, 2001, S. 78). Dieser Ansatz scheint hilfreich zu sein, um individuelle Erlebens- und Entwicklungsunterschiede bei alternden Menschen, die sich in vergleichbaren Situationen befinden, zu begründen, dennoch lässt sie den Einfluss objektiver Bedingungen außen vor (Engeln, 2001).

Als Gegensatz dazu hat sich ein Kompetenzmodell entwickelt, das auf die vielen gesammelten Erfahrungen im Alter und auf den kompetenten Umgang mit sowohl körperlichen, psychischen als auch mit sozialen Einschränkungen entsprechend der Lebensphase hinweist. Es wird als eine individuelle Anpassung an das Alter beschrieben, bei der davon ausgegangen wird, dass das Verhalten aus den Anforderungen an den Menschen und dessen Bewältigungsmöglichkeiten resultiert. „Die aktive Auseinandersetzung mit der Umwelt und deren Anforderungen und die Aktivierung eigener Ressourcen im Rahmen biologischer Grenzen wird zum Maßstab von Kompetenz“ (Kirchner, Rohm, & Wittemann, 1998, S. 32). Auch die nach Baltes (1997) entwickelte Entwicklungstheorie, die zwar ebenfalls von einer Abnahme der körperlichen, geistigen und sozialen Möglichkeiten des Menschen ausgeht, spricht von einer sogenannten Kapazitätsreserve, die es ermöglicht, möglichst lange die Konzentration auf Kenntnisse und Fertigkeiten, die ein Mensch gesammelt hat, zu richten und dabei unwichtigere und weniger beherrschbare Fähigkeiten fallen zu lassen (Baltes, 1997).

Lehr (2007) hat versucht die einzelnen Interpretationsmodelle des Alterns zusammenzufassen und die doch sehr verzweigten Beziehungen von Einflüssen auf die Langlebigkeit und das psycho-physische Wohlbefinden aufzuzeigen und die unterschiedlichen Faktoren, die häufig eng miteinander verknüpft sind und die Langlebigkeit u.U. fördern, zu veranschaulichen (s. Abbildung 2). Die gestrichelten Pfeile stellen dabei die unmittelbaren und direkten Beziehungen (wie z.B. genetische Faktoren, sozialer Status und Sportaktivität) dar, während die durchgezogenen Pfeile die mittelbar wirksamen Faktoren (wie z.B. soziale Umwelt, teilweise körperliche Aktivitäten und auch sozialer Status) abbilden.



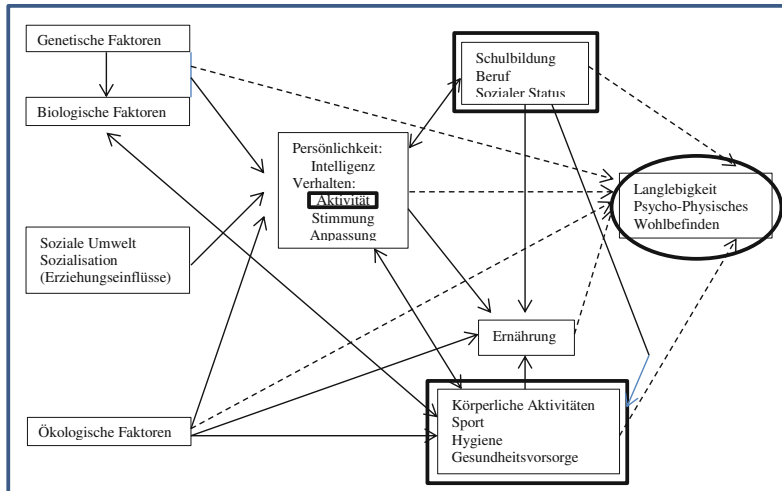


Abbildung 2: Korrelate der Langlebigkeit, modifiziert nach Lehr (2007), S. 73

In der folgenden Arbeit wird lediglich Bezug auf die Darstellung des Zusammenhangs von sportlicher Aktivität, sozialem Status und Langlebigkeit genommen. Langlebigkeit wird in dieser Arbeit als Alter im Sinne des Rentenalters bzw. des Übergangs ins Rentnerdasein angesehen.

### 2.1.4 Physiologische Veränderungen des menschlichen Körpers

Im Rahmen des menschlichen Alterungsprozesses kommt es zu vielen verschiedenen physiologischen Veränderungen des menschlichen Körpers, die u.U. die körperliche Leistungsfähigkeit im Alter erheblich einschränken. In dieser Arbeit wird nur auf die vier wichtigsten Veränderungen eingegangen: Herz-Kreislaufsystem, Bewegungsapparat, Nervensystem und Stoffwechsel.

#### Herz-Kreislaufsystem

Eine bedeutende Rolle wird dem Herz-Kreislaufsystem zugeschrieben. Bis zum 80. Lebensjahr fällt das Herzschlagvolumen um rund 30-35% ab, die maximale Herzfrequenz sinkt jährlich und sowohl das Herzzeitvolumen als auch die maximale Auswurfleistung nehmen ab. Mit zunehmendem Alter nimmt die Fähigkeit ab, die Herzschlagfrequenz der entsprechenden Belastung anzupassen und es dauert länger, wieder den Ruhepuls nach körperlicher Aktivität zu erreichen. Weiter kommt es zu einer Ansammlung von

Ablagerungen in den Blutgefäßen, was zu einem Anstieg des Blutdrucks führt und die Gefahr für einen Herzinfarkt erhöht (Kirchner, Rohm, & Wittemann, 1998; Leach, 2000).

Auch nimmt die Lungenfunktion im Alter ab; dies ist bedingt durch ein erhöhtes Residualvolumen und eine gestiegene Compliance der Lunge, aber auch durch eine reduzierte Vitalkapazität und eine eingeschränkte Thoraxmobilität (Leach, 2000).

### Bewegungsapparat

Auch Veränderungen am Bewegungsapparat sind von Bedeutung. Es kommt zu einer Versteifung und höheren Anfälligkeit der Bänder und Sehnen, bedingt durch Wasserverlust, Abnahme des Elastingehalts, Basalmembranverdickung und einer Zunahme der Kollagenverbindungen. Weiter kommt es zu einem Verlust an Muskelfasern und einer Abnahme der Proteinsynthese und Muskelmasse, was mit einer reduzierten Bewegungsgeschwindigkeit und einer graduellen Kraftabnahme einhergeht (Kirchner, Rohm, & Wittemann, 1998).

### Nervensystem

Weitere Veränderungen zeigen sich im Nervensystem. Generell nimmt mit dem Alter die Gehirnaktivität ab. Auch kommt es zu einer Zunahme der Überleitungszeit der Nerven, was zu einer verlängerten Reaktionsgeschwindigkeit im ZNS führt. Aufgrund des generellen Wasserverlustes im Alter kommt es auch im Gehirn zu einem Wasserverlust, was mit einem Schrumpfen des Gehirns einhergeht.

### Stoffwechsel

Abschließend seien noch die Stoffwechselveränderungen genannt wie z.B. die Abnahme des Wassergehaltes im Körper mit Auswirkungen auf das Bindegewebe, die Gelenke und die Bandscheiben. Folgen dieser Veränderungen können z.B. Gleichgewichtsverlust und langsamere Bewegungen sein.

All diese physiologischen und unvermeidlichen Veränderungen, die individuell unterschiedlich stark auftreten, können durch sportliche Aktivität positiv beeinflusst werden (Leach, 2000).

Veränderung der sportlichen Aktivität bei Übergang in  
die Rente

Eine Längsschnittanalyse auf Basis des  
Sozioökonomischen Panels

Viebrock, S.

2016, XVII, 112 S. 18 Abb., Softcover

ISBN: 978-3-658-12796-1