

Was weiß man über das Alter?

Alter und Altern

Die Diskussion über das Alter ist allgegenwärtig. Doch was weiß man über das Alter, insbesondere aus wissenschaftlicher Perspektive? Diese Frage stellen **Anke von Werder** und **Marcel Schlecht**.

Bevor Sie weiterlesen, möchten wir Sie bitten, einen Moment innezuhalten, um sich Ihrer eigenen Annahmen zum Thema Alter bewusst zu werden.

Fragen wir die Kinder

Damals. Wir erinnern uns noch gut. Im Alter von 8 oder 9 Jahren kamen uns Menschen ab 30 Jahren sehr alt vor. Ihr Leben schien fast vorbei zu sein. Dann gab es da noch die Generation der GreisInnen. Zu denen gehörten unsere Omas und Opas. Für uns definierten sie sich über „Kranksein“ und standen „mit einem Bein im Grab“. Heute sind wir selbst jenseits der dreißig und fühlen uns noch ziemlich lebendig. Unsere Weltanschauung von damals erschreckt uns!

Mit dir kann man toben. Bevor wir uns mit spezifischer Fachliteratur auseinandersetzen, unterhalten wir uns mit einigen Kindern zu diesem Thema. Wir versprechen uns davon, einen interessanten Weg zu finden, uns dem Thema Alter zu nähern. „Wann ist ein Mensch alt?“ – „Alt ist jemand, der eine hohe Anzahl von Lebensjahren hat.“ – „Und was ist eine hohe Anzahl von Jahren?“ Die Antworten schwanken zwischen 50 bis über 100. „Alte Menschen haben schrumpelige Haut und graue oder gar keine Haare.“ – „Wir haben auch graue Haare oder kaum noch welche – sind wir alt?“ – „Nein!“ – „Weshalb denn nicht? Gibt es einen Unterschied z. B. zu meiner Mutter?“ (Sie färbt ihre Haare und hat somit keine grauen, ist aber 26 Jahre älter.) „Du bewegst dich anders – mit dir kann man toben.“ Wir fragen nach dem Alter von Damen aus den Familien und der Nachbarschaft, von denen wir wissen, dass sie zwischen 77 und 80 sind. „Wie alt sind diese Frauen?“ Die Kinder sind sich sehr einig. Am jüngsten wird die Frau geschätzt, die in ihrer Mobilität am vitalsten ist, am ältesten die, die kaum noch aus dem Haus geht.

Was macht den Unterschied? Genau da möchten wir näher hinsehen. Es gibt sehr betagte Menschen, die vital sind, und deutlich weniger betagte Menschen mit eingeschränkten motorischen Fähigkeiten. Aus der Kinaesthetics-Perspektive scheint uns dieser Bewegungsaspekt besonders beachtenswert. Wo liegen die Gemeinsamkeiten älterer resp. alternder Menschen und weshalb

gibt es diese Differenzen? Spannend wird dieses Thema vor dem Hintergrund, dass uns die Medien ewige Jugend als Ideal suggerieren, die Kosmetik- und Ernährungsindustrie uns Anti-Aging-Produkte in großer Vielzahl anbieten, die Bevölkerungspyramide, die Überalterung der Gesellschaft, der Eintritt ins Rentenalter uns im Nacken sitzen.

Ab wann ist ein Mensch eigentlich alt?

Biologische Uhr. Eine Art biologische Uhr scheint in uns Menschen angelegt zu sein. Diese hat Einfluss auf unseren Stoffwechsel und trägt so zu körperlichen Veränderungen bei. Ein Phänomen ist, dass Männer bis ins hohe Alter zeugungsfähig sind, Frauen hingegen um das 50. Lebensjahr ihre natürliche Fortpflanzungsfähigkeit mit der sogenannten Menopause verlieren, und das unabhängig von ihrem Herkunftsland und den Lebensumständen (Volland; Beise 2002).

Doch was in unseren Annahmen über das Alter, Altwerden beruht auf einem natürlich gegebenen Prozess und was auf gelerntem Verhalten?

Kann Alter in Zahlen definiert werden? Beobachtbar ist eine Tendenz, dass die Menschen in den Industrieländern im Durchschnitt immer älter werden. Seit Mitte des 19. Jahrhunderts ist die durchschnittliche Lebenserwartung in Mitteleuropa um 40 Jahre angestiegen. Dies hängt damit zusammen, dass die genetischen Grundlagen für ein langes Leben durch medizinische Fortschritte und das Gesundheitsverhalten des Menschen immer besser ausgeschöpft werden. Die Folge dieser Entwicklung ist, dass es immer mehr ältere und sehr alte Menschen gibt. Der weltweit offiziell als ältester anerkannte Mensch, eine Frau, starb 1997 im Alter von 122 Jahren in Frankreich. Der Mensch konnte auch schon in früheren Zeiten sehr alt werden. Beispielsweise soll Pythagoras 100 Jahre alt geworden sein, Sophokles brachte es auf gut 90 Jahre (Staudinger; Häfner 2008).

Die demografische Perspektive. Aus Sicht der Demografen ist der Bevölkerungsanteil der über 60-Jährigen der Faktor, an dem die Alterung/Überalterung einer Population gemessen wird. Daraus abgeleitet gilt als Geschwindigkeit der Alterung der Gesellschaft, wie stark dieser Anteil mit den Jahren zunimmt.

Eine Forschergruppe vom Weltbevölkerungsprogramm des „Internationalen Instituts für angewandte Systemanalyse“ beschäftigt sich mit diesen Fakten und fordert, das Thema Alter neu zu definieren. Sie wollen nicht mehr von einem konkreten Lebensalter ausgehen, sondern möchten die noch verbleibende, statistisch zu erwartende Anzahl Lebensjahre als Grundlage nehmen. Dadurch wird es möglich, Länder und Bevölkerungsschichten individuell zu betrachten. Nach dieser Definition ist ein Mensch alt, wenn er in Bezug auf die durchschnittliche Lebenserwartung noch maximal 15 Jahre Lebenszeit vor sich hat (Olshansky; Hayflick; Carnes 2002).

Die genetische Lebensuhr. Die Grenzen des Lebens sind in der Zellalterung begründet. James Watson, einer der Entdecker der Molekularstruktur der DNS, machte die Beobachtung, dass sich die in den Chromosomen verpackte DNS bei jeder Zellteilung an ihren Enden ein Stück verkürzt. Diese sogenannten Telomere gleichen einer Zündschnur, die langsam abbrennt und damit das Altern bzw. das Absterben der Zelle bestimmt. Die molekulare Lebensuhr tickt mit jeder Teilung. Die gesunde Zelle eines menschlichen Embryos kann sich maximal 50- bis 100-mal teilen. Bei einem jungen Erwachsenen treten noch maximal vierzig Zellteilungen auf. Bei einem über 80-jährigen sind dagegen nur noch einzelne Zellteilungen zu beobachten. Wenn sich diese Chromosomen-Enden im Laufe von Jahren oder Jahrzehnten auf ein bestimmtes Maß verkürzen, ist die Zelle unfähig, sich weiter zu teilen, was zu einem Wachstumsstopp oder dem Zelltod führt. Die Zelle hat offenbar ein Gedächtnis dafür, wie oft sie sich bereits geteilt hat. Dieses erstmals von Hayflick beschriebene Phänomen erklärt auch die eingeschränkte Wundheilung bei älteren Menschen. (Kruse 2002)

Ein wichtiger Baustein der Zellteilung von Keim- und Stammzellen ist das Enzym Telomerase, das Bestandteil des Zellkerns ist. Es wurde von C. Greider und E. Blackburn 1984 bei den Wimpertierchen entdeckt. In späteren Forschungen wurde es auch beim Menschen nachgewiesen und beschrieben. Das Enzym stellt die End-

stücke der Chromosomen, die erwähnten Telomere, wieder her und verhindert, dass die Chromosomen bei jeder Zellteilung kürzer werden. Allerdings stellen im menschlichen Körper nur die Urzellen der Organe, die Stammzellen und die Geschlechtszellen das Enzym her. Ist die Telomerase hingegen in einer normalen Körperzelle aktiv, bedeutet das Krebs (Die Zeit, Nr. 42, 08.10.2009).

Blackburn weist in einem Interview des ZEITmagazins (Nr. 16, 12.4.2012) darauf hin, dass die Lebensführung und -umstände (Stress, Bewegungs- und Schlafmangel, Fehlernährung) den fein abgestimmten Enzymhaushalt negativ beeinflussen.

Die US-WissenschaftlerInnen E. Blackburn, C. Greider und J. Szostak erhielten 2009 für ihre Erkenntnisse über die Funktion der Telomere den Nobelpreis für Medizin.

(Weitere Quellen zu diesem Thema: Rose; Mueller 1998. Rose; Passananti; Matos 2004/2005).

Altern und Alter. Nach dem Altersforscher Andreas Kruse (Kruse 2002) kann unterschieden werden zwischen Altern und Alter.

Altern beschreibt einen lebenslangen Prozess, der von graduellen, kontinuierlich verlaufenden Veränderungen des Organismus bestimmt wird, der Biomorphose. Wie eingangs beschrieben, bringt das Altern körperliche Veränderung mit sich. Alter hingegen bezeichnet eine Lebensphase oder einen Lebensabschnitt. Ab welchem Lebensalter Menschen als alt gelten, ist keinesfalls nur von biologischen Faktoren abhängig. Wer das Rentenalter erreicht, wird in vielen Gesellschaften als alt bezeichnet. Ist man aber mit 60 oder 65 Jahren alt? Man ist so alt, wie man sich fühlt, heißt ein gängiges Sprichwort. Das Lebensalter sagt nicht viel über Gesundheit sowie körperliche und geistige Leistungsfähigkeit aus. Bei Menschen der gleichen Altersgruppe bestehen diesbezüglich erhebliche Unterschiede. Das Alternserleben ist subjektiv und eng verknüpft damit, wie flexibel sich alternde Menschen der Veränderung ihrer Lebensumstände in Bezug auf körperliche und gesellschaftliche Bedingungen anpassen und welche soziale Einbindung sie erleben.

Kruse beschreibt drei Dimensionen des Alterns. Er unterscheidet zwischen der physiologisch-biologischen, der psychologischen und der sozialen Dimension. Die Veränderungen in diesen



Die Autorin:

Anke von Werder lebt in Schleswig-Holstein und ist Mutter von drei lebhaften Kindern. Von Beruf ist sie Krankenschwester und Kinaesthetics-Trainerin Stufe 3.



Der Autor:

Marcel Schlecht ist dipl. Pflegefachmann, Kinaesthetics-Trainer und -Ausbilder. Er hat die fachliche Leitung für Kinaesthetics Schweiz.



„Simpel ausgedrückt: Mangelnder Gebrauch führt zum Schrumpfen der corticalen Karten, und nicht umgekehrt.“



Dimensionen folgen unterschiedlichen Entwicklungsprozessen.

In der physiologisch-biologischen Dimension sind Verringerungen der Anpassungsfähigkeit und der Leistungskapazität des Organismus erkennbar. In der psychologischen Dimension werden Lebenserfahrung und Wissen als Gewinn und Veränderungen, wie z. B. nachlassende Geschwindigkeit der Informationsverarbeitung, als Verlust beschrieben und die emotionalen Einflüsse in Bezug auf Altern hervorgehoben. In der sozialen Dimension kommt es mit dem Ausstieg aus dem beruflichen Alltag zu einem Einschnitt bezüglich bedeutsamer sozialer Rollen. Gleichzeitig kann bei Gesundheit und zufriedenstellenden Lebensumständen diese Zeit als „späte Freiheit“ erfahren werden.

Warum altern wir?

Vitalität im hohen Alter? An der Ruhr-Universität in Bochum haben sich Neuro-WissenschaftlerInnen um Hubert Dinse (Dinse 2008) mit Vitalität im hochbetagten Alter befasst, zuerst in Tierversuchen und dann in Studien am Menschen. Im Hintergrund stehen die bislang ungeklärten Fragestellungen, warum und wie wir altern. Eine ihrer zentralen Fragen ist, inwieweit sich die Informationsverarbeitung in der alternden Großhirnrinde wandelt. Resultieren daraus auch sensorische und motorische Funktionseinbußen? Bestätigt sich dies, wären die Einbußen reversibel?

Beobachtet haben sie das veränderte Laufverhalten von Ratten und dabei einen offensichtlichen Unterschied der sensomotorischen Fähigkeiten der Vorder- und Hinterbeine festgestellt. Die Fähigkeiten der vorderen Extremitäten bleiben im Gegensatz zu den hinteren weitaus länger und differenzierter erhalten. Deren Einbußen sind deutlicher ausgeprägt und schreiten schneller voran. Damit übereinstimmend verringert sich die Aktivität der Hirnneuronen, die für die hinteren Extremitäten zuständig sind. Die sogenannten corticalen Karten der Hinterpfoten verändern sich, d. h. bauen ab, diejenigen der vorderen aber viel weniger. Um ganz sicherzugehen, dass kein allgemeines degeneratives Phänomen vorliegt, schlossen sich weitere Untersuchungen an. Bisher war bekannt, dass die Isolationschicht aus Myelin, die die Nervenfasern umgibt und für ein schnelles Weiterleiten von Nervensignalen sorgt, im Alter dünner wird. Ab wann diese Myelinschicht beim Menschen abnimmt, ist zeitlich nicht genau definiert. Die Angaben der Fachliteratur schwanken zwischen dem 45. und 60. Lebensjahr. Die Reduktion dieser Myelinschicht bedeutet, dass die Leitgeschwindigkeit eines Reizes zur Nervenzelle im Gehirn sich verlangsamt und diese z. B. auf einen taktilen Reiz verzögerter reagiert. In den Leitgeschwindigkeitsmessungen ergibt sich die erwartete Verlangsamung, aber keine Differenz zwischen vorderen und hinteren Extremitäten und somit kein Hinweis auf einen allgemeinen degenerativen Prozess.

Somit gehen die Neuro-WissenschaftlerInnen von zwei unabhängigen altersbedingten Veränderungen aus, nämlich einerseits von degenerativen Prozessen, andererseits von einem Schrumpfen corticaler Karten, das von eingeschränkter Nutzung bestimmt wird. Simpel ausgedrückt: Mangelnder Gebrauch führt zum Schrumpfen der corticalen Karten, und nicht umgekehrt.

Gebrauchsabhängige Plastizität. Die funktionelle Kernspintomografie ermöglicht es, noch bis vor zwei Jahrzehnten gängige Annahmen zu revidieren. Man ging davon aus, dass das erwachsene Gehirn weitgehend „fest verdrahtet“ sei und Lernprozesse lediglich über die Synapsen bereits verschalteter Kreise möglich sind. Heute aber geht man vom Konzept der gebrauchsbabhängigen Plastizität aus. Kleinste Veränderungen in Verhalten und Bewegung setzen eine solche plastische Neuorganisation bzw. Reorganisation in Gang. Aufgrund ihrer Ergebnisse stellten Dinse und seine KollegInnen die These

auf, dass es sich bei den beobachteten Altersveränderungen corticaler Karten nicht nur um Zerfalls-, sondern auch um aktive Adaptionprozesse handelt. Das bedeutet: Schwindet im Alter die Muskulatur, schmerzt ein Gelenk, wirken sich diese Faktoren auf das Verhalten aus. Schonung und veränderte Inanspruchnahme beeinflussen über den Mechanismus der gebrauchsbhängigen Plastizität die sensomotorischen Karten des Gehirns.

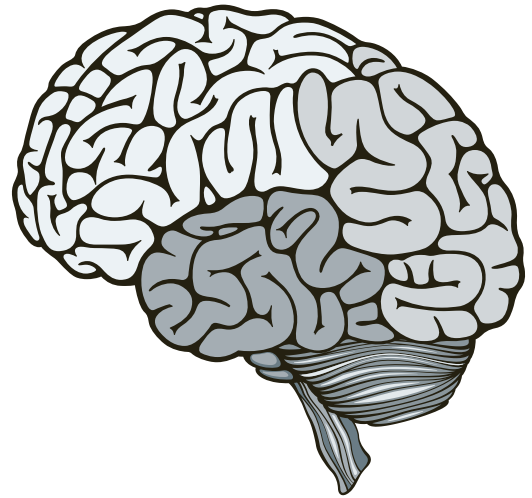
Belege dieser Hypothese liegen mittlerweile ausreichend vor. Man hat Vergrößerungen der entsprechenden Hirnareale bei Blinden festgestellt, die die Blindenschrift mit dem Zeigefinger lesen. Menschen mit Gipsverband wurden untersucht bzw. der deutliche Umbau ihrer entsprechenden corticalen Karten während der Ruhigstellung und der anschließenden Wiedernutzung der Körperteile festgestellt.

Was bedeutet das in Bezug auf unser Thema?

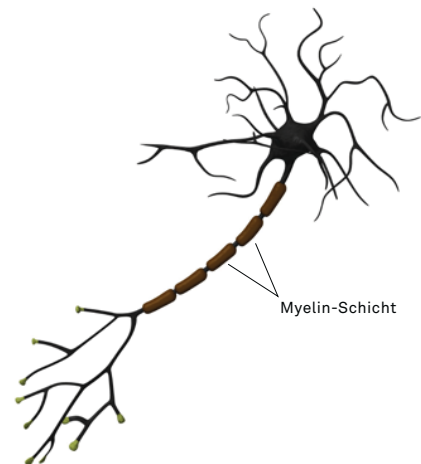
Kein irreversibler Prozess. Modelluntersuchungen an betagten Tieren ergaben, dass eine veränderte, „aktivierende“ Umgebung sich positiv auf das Laufverhalten auswirkt. Schon nach kurzer Zeit liefen die Tiere scheinbar wie ihre jüngeren Artgenossen. Bei näheren Untersuchungen wurde festgestellt, dass die Tiere neue Laufstrategien entwickelt hatten – z. B. durch kleinere Schritte. Die Untersuchung der Hirnkarten ergab, dass es kein generelles Wiederherstellen des corticalen Zustands wie bei jungen Tieren gab. Degenerative Prozesse wie z. B. die Verlangsamung der Leitgeschwindigkeit ließen sich nicht beeinflussen und schritten weiter fort. Aber die bewegungsanregende Umgebung bzw. das dadurch veränderte Verhalten stellte neue Verknüpfungen im corticalen Bereich her und machte die Tiere somit alltagskompetenter. Dinse und seine KollegInnen gehen davon aus, dass Altern somit nicht als irreversibler Prozess aufzufassen ist (Dinse 2008).

Interdisziplinäre Forschungen von Tegenthoff, Dinse u. a. aus dem Jahr 2006 (Dinse et al. 2006) belegen dies. Die bislang für unumkehrbar gehaltene taktile Wahrnehmungsschwäche und Beeinträchtigung sensomotorischer Fähigkeiten ließen sich bei Menschen zwischen 65 und 90 Jahren durch Stimulation innerhalb kürzester Frist beeinflussen.

Die Gute Nachricht: unser zentrales Nervensystem bleibt plastisch, solange wir leben.



Auch wenn die Myelinschicht der Nervenzellen im Alter nachweislich dünner wird: dieser unausweichliche degenerative Prozess führt nicht automatisch zu altersbedingten Einschränkungen. Mangelnde Aktivität hat den grösseren Einfluss.



Ein andere Gruppe von ForscherInnen (Kattenstroh et al. 2013) entdeckten Tanz als Möglichkeit mit vielen Herausforderungen wie körperlicher Fitness, Balance, Rhythmus, Koordination, sozialer Interaktion sowie starker damit verknüpfter Emotionalität.

Diese Erkenntnisse deuten auf die Existenz funktionierender Plastizitätsprozesse auch im hohen Alter hin. Damit wird der Alterungsprozess und die Vitalität in diesem nicht zu glücklicher Fügung, sondern zu einem aktiv beeinflussbaren Geschehen.

Differenzieren zwischen Alter und Krankheit. Der Alterungsprozess muss losgelöst von altersbedingten Erkrankungen betrachtet werden. Auf der Grundlage dieser Unterscheidung erhofft





sich die Forschung Hilfe durch Untersuchungen von Gemeinsamkeiten sehr hochbetagter Menschen (d. h. über 100-jährig) und an Frühverreisung leidender Menschen. Im Jahr 1993 wurde in Amerika ein Mädchen geboren (Brooke Greenberg), das scheinbar nicht altert. Ihr Knochenalter entspricht dem einer Zehnjährigen, die Zellalterung ihrem tatsächlichen Alter und ihr körperlicher Entwicklungsstand dem eines einjährigen Kindes. Zwei weitere Kinder sind mittlerweile weltweit mit ähnlichen Phänomenen geboren worden. Der Mediziner Richard Walker, der sich auf die Untersuchung dieser Fälle spezialisierte, geht davon aus, dass hier ein Durchbruch in der Altersforschung möglich ist. Teile zentraler Steuerungsgene scheinen versagt zu haben. Könnten diese gefunden werden, gäbe das der Wissenschaft einen Ansatz für ein erweitertes Verständnis des Alterungsprozesses. Doch bisher wurde keine Abweichung der „DNA-Norm“ gefunden.

Bei Forschungen mit über 100-Jährigen wurden von Lau und Bartel (2013) Hefezellkulturen als Modellsystem für Alterungsprozesse untersucht. Ebenso wie bei einer Bevölkerungsgruppe der aschkenasischen Juden (speziell erforscht von Nir Barzilai, New York) konnten mittlerweile einige ausschlaggebende Gene isoliert und mit ihren Eigenschaften erforscht werden. Das bestuntersuchte Gen ist das SIR2. Es beeinflusst das Überleben von Zellen, den Metabolismus und Stressantworten. Weitere Gene, die das Zellwachstum und den Glucose-Stoffwechsel beeinflussen, sind identifiziert (TOR, IGF-1).

Im Ganzen zeigt sich klar, dass Altern ein physiologischer Vorgang und keine Krankheit ist. Das „British Medical Journal“ veröffentlichte 2002 eine Liste der „Nicht-Krankheiten“: Altern steht an erster Stelle der Nicht-Krankheiten (vgl. Brandenburg, Domschke 2007).

Bewegungskompetenz und Altern. Die Entwicklung und Erhaltung der Bewegungskompetenz ist ein lebenslanger Lernprozess. Bewegungskompetenz beschreibt die Kompetenz eines Menschen, sein Potenzial an grundlegenden Bewegungsmöglichkeiten bei der Ausführung der alltäglichen Aktivitäten gesundheitsfördernd auszuschöpfen. Natürliche Faktoren wie individuelle Voraussetzungen oder Alter sind Komponenten, die diese Möglichkeiten beeinflussen können. Kinaesthetics hat v. a. im Programm Pflege in jahrelangen Feldforschungsprozessen die Erfahrung gemacht, dass Menschen trotz körperlichen Einschränkungen und sehr unterschiedlichen individuellen Voraussetzungen eine hohe Bewegungskompetenz entwickeln können. Das Programm „Kinaesthetics Lebensqualität im Alter“ setzt genau an diesem Punkt an. Wie ein Mensch altert, steht in engem Zusammenhang mit seinem aktuellen alltäglichen Bewegungsverhalten und seiner persönlichen Bewegungsgeschichte. Gerade weil im Alter die körperlichen Funktionen abnehmen, ist es von besonderer Bedeutung, die eigenen Bewegungsmuster an die individuellen Möglichkeiten anzupassen und aus einem qualitativen Betrachtungswinkel zu bearbeiten. In „Kinaesthetics Lebensqualität im Alter“ lernen die Menschen, durch die bewusste Aufmerksamkeit auf die eigene Bewegung ihre Wahrnehmung zu sensibilisieren, in alltäglichen Aktivitäten die eigenen Bewegungsmöglichkeiten neu zu entdecken und ihr Leben aktiv, gesund und selbstständig zu gestalten. Ziel ist es, eine Kulturtechnik zu entwickeln, in der ältere Menschen lernen, ihren Handlungsspielraum und ihre Anpassungsfähigkeit zu entwickeln, zu erhalten und somit aktiv ihre Lebensqualität zu gestalten.

Literatur:

- > **Brandenburg, U.; Domschke, J. P. (2007):** Die Zukunft sieht alt aus. Springer Verlag, Stuttgart.
- > **Kruse, A. (2002):** Was stimmt? Alter – Die wichtigsten Antworten. Verlag Herder Spektrum, Freiburg.
- > **Rose, M. R.; Müller, L. D. (2005):** Evolution of Human Lifespan Future and Present. In: American Journal of Human Biology. Vol 10, S. 409–420
- > **Rose, M. R.; Passananti, H. P.; Matos, M. (2004/2005):** Methuselah Flies. A Case Study in the Evolution of Aging. World Scientific Publishing Co. Ptc. Ltd., Singapur.
- > **Lau, N. C.; Bartel, D. P. (2003):** Zensur in der Zelle. In: Spektrum der Wissenschaft 2003, Nr. 10, S. 52–59
- > **Kattenstroth, J. C.; Kalish, T.; Holt, S.; Tegenthoff, M.; Dinse, H. R. (2013):** Six months of dance intervention enhances postural, sensorimotor, and cognitive performance in elderly without affecting cardio-respiratory functions. In: Frontiers in Aging Neuroscience, Vol. 5, Article 5
- > **Dinse, H. R. (2004):** Vital und hochbetagt: Altern hat Zukunft. In: Spektrum der Wissenschaft, Spezial: Moderne Medizin 2, S. 66–70
- > **Dinse, H. R.; Kleibel, N.; Kalisch, T.; Ragert, P.; Wilimzig, C.; Tegenthoff, M. (2006):** Tactile coactivation resets age related decline of human tactile discrimination. In: Annals of Neurology, Vol. 60, No 1, S. 88–94
- > **Voland, E.; Beise, J. (2002):** Opposite effects of maternal grandmothers on infant survival in historical Krummhörn. In: Behavioral Ecology and Sociobiology, Vol. 52, Nr. 6, S. 435–443, 2002.
- > **Olshansky, S. J.; Hayflick, L.; Carnes, B. A. (2002):** Position Statement on Human Aging. In: Journal of Gerontology, BIOLOGICAL SCIENCES 2002, Vol. 57A, No. 8, S. 291–297.

Weiterführende Literatur:

- > **Schwartz, F. W. (2003):** Das Public Health Buch. Elsevier, Urban&Fischer Verlag. Eingeschränkte Vorschau in der Google-Buchsuche.
- > **Rose, M. R. (2005):** The Long Tomorrow. How Advances in Evolutionary Biology Can Help Us Postpone Aging. Oxford University Press, New York.
- > **Nemoto, S.; Finkel, T. (2004):** Aging and mystery at Arles. In: Nature, Vol. 429, S. 149–152 (May 2004).

Altersbedingte Veränderungen. Die nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht über die wichtigsten altersbedingten Veränderungen.

(Schwarz 2003)

Organe System	Altersbedingte Veränderungen
• Sinnesorgane	• Augen: Alterssichtigkeit, Linsentrübung • Ohren: Hochtonverluste (umweltabhängig)
• Hormonsystem	• Beeinträchtigte Glucosetoleranz • Abnahme der Vitamin-D-Absorption und -Aktivierung in der Haut • Abnahme der Thyroxinausscheidung und -produktion • Abnahme des Blutöstrogenspiegels bei der Frau • Abnahme des Testosteron-Estradiol-Quotienten beim Mann
• Herz-Kreislauf-System und Atemtrakt	• abnehmende Anpassung der Arterien, zunehmender systolischer und diastolischer Blutdruck (abhängig von Umwelt und Lebensweise) • verzögerte Blutdruckregulation • Einschränkung des Herzschlagvolumens • Abnahme der Lungenelastizität
• Urogenitaltrakt	• Perzeption von Durst nimmt ab, die Perzeption der Sättigung nimmt zu • Harnblase: Tonus nimmt zu, Kapazität nimmt ab • Niere: glomeruläre Filtrationsrate nimmt ab • gutartige Vergrößerung der Prostata
• Blut- und Immunsystem	• Abnahme der Knochenmarkreserve (vermutet) • abnehmende Funktion der T-Lymphozyten • Zunahme der Autoantikörper
• Stütz- und Bewegungsapparat	• Abnahme der Muskelmasse • Skelettmuskulatur nimmt ab • Bänder, Sehnen und Muskeln sind weniger dehnbar • Abnahme des Mineralstoffgehaltes der Knochen • Beweglichkeit der Gelenke nimmt ab
• Nervensystem	• Abnahme der Ganglienzelle und Neurotransmitter • Reduzierung der Phospholipide in Zellmembranen • Beeinträchtigung der Funktion der Rezeptoren

Die oben aufgeführten Veränderungsprozesse sind Phänomene des Alters und durch das Verhalten des Menschen in ihrer Ausprägung beeinflussbar. Gerade in Bezug auf den Stütz- und Bewegungsapparat und das Herz-Kreislaufsystem ist die Lebensführung hinsichtlich Bewegung und Ernährung ein zentraler Faktor, der diese Phänomene beeinflussbar macht.

LQ



kinaesthetics – zirkuläres denken – lebensqualität

In der Zeitschrift LQ können die LeserInnen am Knowhow teilhaben, das Kinaesthetics-AnwenderInnen und Kinaesthetics-TrainerInnen in zahllosen Projekten und im Praxisalltag gesammelt haben. Ergebnisse aus der Forschung und Entwicklung werden hier in verständlicher Art und Weise zugänglich gemacht. Es wird zusammengeführt. Es wird auseinander dividiert. Unterschiede werden deutlich gemacht. Neu entdeckte Sachverhalte werden dargestellt und beleuchtet. Fragen werden gestellt. Geschichten werden erzählt.

Die LQ leistet einen Beitrag zum gemeinsamen analogen und digitalen Lernen.

Bestellen Sie die Zeitschrift LQ unter www.verlag-lq.net oder per Post

verlag lebensqualität
nordring 20
ch-8854 siebnen

verlag@pro-lq.net
www.verlag-lq.net
+41 55 450 25 10



Print-Ausgaben plus Zugang zur Online-Plattform



Bestellung Abonnement LQ – kinaesthetics – zirkuläres denken – lebensqualität

Ich schenke lebensqualität

- mir selbst
- einer anderen Person

Meine Adresse:

Vorname _____

Name _____

Firma _____

Adresse _____

PLZ _____ Ort _____

Land _____

eMail _____

Geschenkabonnement für:

Vorname _____

Name _____

Firma _____

Adresse _____

PLZ _____ Ort _____

Land _____

eMail _____