





Martin Korte

in Zusammenarbeit mit Gaby Miketta

# Jung im Kopf

Erstaunliche Einsichten  
der Gehirnforschung in  
das Älterwerden

Pantheon

Das Gedicht »Stufen« wurde mit freundlicher Genehmigung übernommen aus: Hermann Hesse, *Sämtliche Werke in 20 Bänden*. Herausgegeben von Volker Michels. Band 10: *Die Gedichte*. © Suhrkamp Verlag Frankfurt am Main, 2001. Alle Rechte bei und vorbehalten durch Suhrkamp Verlag Berlin.

Das Gedicht »Weltlauf« haben wir mit freundlicher Genehmigung von Thomas Roth entnommen aus: Eugen Roth, *Sämtliche Werke*.  
München/Wien 1977. Bd. 1/5.



Verlagsgruppe Random House FSC® N001967  
Das für dieses Buch verwendete FSC®-zertifizierte Papier  
*Lux Cream* liefert Stora Enso, Finnland.

Erste Auflage  
Pantheon-Ausgabe September 2014

Copyright © 2012 by Deutsche Verlags-Anstalt, München,  
in der Verlagsgruppe Random House GmbH  
Umschlaggestaltung: Jorge Schmidt, München  
Grafiken: Angelika und Peter Palm, Berlin  
Satz: DVA / Brigitte Müller  
Druck und Bindung: CPI – Clausen & Bosse, Leck  
Printed in Germany

ISBN 978-3-570-55242-1

# Inhalt

Einleitung .....	7
1 Das bewegte Gehirn der 50plus-Generation .....	19
2 Das Alter als Entwicklungsstufe .....	38
3 Neuronales Denkstübchen: Wie unser Gehirn alle seine Aufgaben meistert ....	57
4 Gedächtnis ohne Ruhestand: Wie Erinnerungen Lebensgeschichte schreiben ....	98
5 Fröhliche Senioren? Wie das Altern unser Gefühlsleben verändert .....	150
6 Weise Greise: Ältere Gehirne sind clevere Gehirne .....	180
7 Kahlschlag im Gehirn: Erkrankungen des alternden Gehirns .....	204
8 Frischekur fürs Gehirn.....	249
9 Rezepte für eine alternde Gesellschaft – ein Plädoyer .....	315
10 Die 64er werden 50 .....	331
Abspann: Für eilige Geister.....	343
Literaturhinweise und Adressen .....	347
Glossar .....	355

Für Maria, wem sonst als Dir!

## Einleitung

*»Alt werden ist immer noch die einzige  
Möglichkeit, lange zu leben.«*

Hugo von Hofmannsthal

Eigentlich altern wir konstant, vom ersten Tag der Geburt an. Denn Altern heißt sich zu entwickeln. Wir werden größer, kräftiger, schlauer. Und so ist auch unser Gehirn nach der Geburt massiven Umbauprozessen unterworfen: Es lehrt uns laufen, sprechen, denken. In der Pubertät findet abermals ein Neuordnungsprozess im Gehirn statt, um planerisch klug handeln zu können, seine Impulsivität in den Griff zu bekommen und später all das Erlernte umsichtig anzuwenden, so dass wir imstande sind, die Herausforderungen des Lebens – privat und beruflich – zu meistern. Die enorme Fähigkeit des Gehirns, sich ein Leben lang zu verändern, finden wir nicht weiter bemerkenswert, aber nur, solange dies ohne merkliche Beeinträchtigungen vor sich geht, also bis etwa zum 50. Lebensjahr. Manch einer jammert zwar schon ab dem vierten runden Geburtstag, aber das darf man getrost für Koketterie halten. Spätestens ab dem 50. Geburtstag jedoch beklagen die meisten von uns graues oder schütteres Haar, Alterssichtigkeit, lockere Zähne, Falten, ein Bäuchlein, schlaffes Bindegewebe, schmerzende Gelenke und vor allem ein nachlassendes Gedächtnis. Eine milliarden-schwere Anti-Altern-Industrie ist bemüht, die Zeichen der Zeit zu minimieren. Manchmal klappt das ganz gut, oft aber auch nicht. Das Klagen über das Älterwerden gehört zu den irrationalsten Auswüchsen unserer Jugendwahn-Gesellschaft. Sollten wir nicht froh sein, älter zu werden, nachdem wir die stürmischen Jugendjahre, den Berufseinstieg oder die Familiengründung hinter uns gelassen haben?

Noch nie in der Menschheitsgeschichte sind die Menschen so alt geworden wie heute. Nur sind wir uns dieses Glücks selten bewusst. Die Angst vor Erkrankungen steigt mit jedem Lebensjahr. Herzinfarkt, Krebs, Demenz. Insbesondere gegen Letzteres, dagegen dass unser Gehirn im Laufe des Lebens an Leistungskraft einbüßt, glauben wir wenig bis gar nichts tun zu können. Und da wir anders als an unserem Äußeren unter der Schädeldecke weder Falten noch graue Haare noch andere Alterserscheinungen sehen können, wollen wir in der Blüte und gefühlten Mitte des Lebens auch nichts vom alternden Gehirn wissen. Wer informiert sich schon über Fußpilz, wenn er glaubt, keinen zu haben?

Also verschieben wir es auf später, uns mit dem Altern des Gehirns zu beschäftigen. Bis wir 80 oder 90 sind? Vielleicht gar in der Hoffnung, dass die Vergesslichkeit uns den Schrecken vor dem Verlust unserer Geisteskraft nimmt? Und genau das ist der große Irrtum, dem wir Menschen in der westlichen Zivilisation so oft erliegen. Das Altern hat hier definitiv ein Imageproblem. Dabei gibt es aus wissenschaftlicher Sicht viel Positives und Neues über das Altern im 21. Jahrhundert zu berichten. Insbesondere folgende Nachrichten habe ich für Sie:

1. Das Gehirn gehört zu den Organen, welche im »abgeschalteten Zustand« schneller altern, also dann, wenn wir fernsehen, dösen, reine Routinen bewältigen und uns, egal in welcher Situation, passiv verhalten. Umso mehr sollten wir das Gehirn und alles, was es kann und uns ein Leben lang ermöglicht hat, schützen und seine Fitness erhalten. Leider kann uns dabei weder ein Schönheitschirurg noch ein Apotheker helfen, aber – und das ist die gute Nachricht – wir können selbst einiges dafür tun. Genau dabei will ich Ihnen helfen. Es ist nämlich gar nicht so schwer und verglichen mit einer Fettabsaugung oder einer kompletten Zahnsanierung auch nicht teuer.

2. Das Gehirn kann Unglaubliches leisten, und das sehr lange – viel länger als die meisten Gelenke in unserem Körper, die früher Verschleißerscheinungen zeigen als unser Gehirn. Man muss nur



wissen und verstehen, was die 100 Milliarden Neuronen und die vielen Hilfszellen des alternden Gehirns brauchen, um weiterhin gut zu funktionieren, und was Sie selbst dazu beitragen können, und zwar unabhängig davon, ob Sie 50, 60 oder 75 Jahre alt sind. Wenn Sie die Gründe dafür kennen, warum Sie immer häufiger im Gedächtnis nach dem Namen Ihres Gegenübers kramen, schwindet die Angst davor. Und Sie werden sehen, wenn Ihr Gehirn weiterhin flexibel, intelligent und fit die Anforderungen des Alltags bewältigt, macht Sie das weitaus glücklicher als ein straffer Bauch. Vergeuden Sie keinen Tag, und freuen Sie sich mit jedem Lebensjahr mehr über dieses weise und durch viel Lebenserfahrung gestählte Universum in Ihrem Kopf.

3. Sich geistig fit zu halten ist deshalb noch kein sprudelnder Jungbrunnen für den ganzen Menschen, doch profitieren zwei zentrale Organe unseres Körpers davon: Denn was dem Gehirn nützt, kommt auch dem Herzen zugute und umgekehrt. Das Herz versorgt alle anderen Organe des Körpers mit Blut, vor allem aber das Gehirn, das trotz seines marginalen Gewichts 20 % des Blutsauerstoffs verbraucht.

An dieser Stelle seien zunächst einige positive Beispiele für ein gelungenes, ja außergewöhnliches Altern genannt, denn kein rationales Argument beeindruckt uns so sehr wie ein gutes Vorbild. Kennen Sie Isa Ardey? Sie ist eine bemerkenswerte Frau. Im dritten Anlauf erreichte sie 2011 im Alter von 98 Jahren ihr Ziel: einen Dokortitel in Germanistik. Oder denken Sie nur an Charles Eugster! 2011 wurde er 91 Jahre alt und hat seit zehn Jahren in jeder Altersklasse-Weltmeisterschaft der Ruderer eine Goldmedaille gewonnen. Er hält außerdem weitere Weltmeister-Titel in verschiedenen Disziplinen. Zudem ist der Senioren-Sportstar Gastredner bei großen internationalen Fitness-Tagungen. Er selbst ist überzeugt, ein Vorbote einer Zeit zu sein, in der Leistungssport auch jenseits des 70. Lebensjahres ganz normal sein könnte. Und auch der ehemalige deutsche Bundeskanzler Helmut Schmidt, 1918 geboren, begeistert trotz seines hohen Alters noch

mit seinen Büchern, Einsichten und Erkenntnissen. Obwohl seit einiger Zeit an den Rollstuhl gebunden, hindert ihn dies nicht daran, rhetorisch gestochen scharf die aktuelle politische Lage zu analysieren und mit viel jüngeren Gesprächspartnern hart ins Gericht zu gehen.

Stecken wir in einem zu starren Korsett der Lebensabschnitte, wenn wir Menschen als alt bezeichnen? Was heißt überhaupt »alt«? Meinen wir damit eine biographische, biologische, gar medizinische oder emotionale Kategorie? Wenn wir stereotyp aufzählen, was ältere Menschen weniger gut können als junge, vergessen wir die lange Liste der Dinge, die sie immer noch gut oder sogar besser können. Wer hat schon so viel Wissen angesammelt oder kann so gut und präzise Geschichten erzählen, hat einen so großen Wortschatz oder eine hohe emotionale Intelligenz wie ältere Menschen? Die obigen drei Lebensbeispiele sollten dies deutlich machen. Zu viele Mythen ranken sich um das Älterwerden, wobei viele der vermeintlichen Fakten längst von der Wissenschaft widerlegt wurden.

Ein Ziel des Buches ist es, die vielen Gesichter des kognitiven Alterns sichtbar werden zu lassen, denn nur so können wir die Chancen, die das Altern bietet, individuell und gesellschaftlich nutzen. Und wenn Sie sich »alt fühlen«, hinterfragen Sie doch einmal, woher dieses Gefühl kommt, sich nicht seinem Lebensabschnitt gemäß zu fühlen, denn genau das heißt: sich »alt fühlen«.

### **Alterungsprozesse des Gehirns gestalten**

Altern ist nicht gleich Altern, und entsprechend ist das Alter im Personalausweis nicht gleich dem kognitiven Alter: Wir altern höchst unterschiedlich. Das betrifft nicht nur ältere Menschen untereinander, sondern auch die eigenen kognitiven Fähigkeiten, von denen es einige gibt, die in keiner Weise vom Alter beeinträchtigt sind, ja sogar besser werden, und andere, deren Leistungen deutlich abfallen. Ein Grund dafür, warum Menschen kognitiv so unterschiedlich altern, ist der, dass wir einen gewichtigen Teil

dieses Alterns selbst bestimmen. Und nicht nur wir als Individuen können unseren eigenen Alterungsprozess beeinflussen, auch die Gesellschaft, die Wirtschaft, der Arbeitsmarkt und die Politik müssen sich den Herausforderungen des Älterwerdens der Menschen stellen. Natürlich sind hier Mediziner und die Gesundheitspolitiker im Besonderen gefragt: Sollte das Gehirn nicht auch von Vorsorgeuntersuchungen profitieren? Es ist eine eigentümliche Entwicklung, dass wir der Prostata des Mannes und der Brust der Frau mehr Altersvorsorge angedeihen lassen als unserem Gehirn. Was nicht heißen soll, dass die Vorsorge bei anderen Organen nicht sinnvoll ist!

Auch wenn das Gehirn nicht direkt schmerzt und keine sichtbaren Alterserscheinungen zeigt, wir sollten es stärker beachten. Warum nicht mit einer Art Präventionsprogramm für kluges Altern? Das könnte für Krankenkassen höchst interessant sein, denn immerhin machen im Gesundheitswesen die Kosten der über 65-Jährigen schon jetzt mehr als 60 % aus und werden zukünftig, wenn sich die Altersstrukturen weiter verschieben, noch steigen. Genauso lohnt es sich, angesichts der demographischen Entwicklung über neue Lebensarbeitszeitmodelle, Altersgrenzenregelungen und flexiblere Arbeitszeitstrukturen nachzudenken, die es einem erlauben, auch jenseits der 65 noch zu arbeiten. Denn auf die Expertise älterer Menschen zu verzichten kann sich eine Gesellschaft eigentlich nicht leisten.

### **Fakten, Mythen und Erwartungen**

Gerade vor dem Hintergrund negativer Altersmythen sei eine erste kontraintuitive Schlussfolgerung über das Altern vorgestellt: Das Alter ist, historisch gesehen, jung, sehr jung sogar – und seine Bedeutung liegt eher in der Zukunft als in der Vergangenheit. Es ist genau genommen eine Errungenschaft des 20. Jahrhunderts, dass die Menschen alt werden, während viele unserer Vorstellungen (und Mythen) des Alterns noch aus vorherigen Jahrhun-

derten stammen. Zwar gab es schon immer einzelne Menschen, die alt, manchmal sogar sehr alt wurden, aber heute wird in den westlichen Industrienationen mehr als die Hälfte der Bevölkerung 70 Jahre alt oder älter. Zu verdanken ist dies nicht zuletzt der medizinischen Grundlagenforschung. Ergänzend muss man sich folgende Zahlen vor Augen führen: In den 5000 Jahren vor dem Stichtag 01.01.1900 hat sich allen Berechnungen nach die Lebenserwartung der Gattung Mensch um ganze 27 Jahre verlängert – ziemlich genau die Zahl, um die sich allein von 1900 bis 2000, also in nur 100 Jahren, die Lebenserwartung nochmals um 27 Jahre verlängert hat. Von allen Menschen, die auf diesem Planeten jemals über 65 Jahre alt geworden sind, leben 50 % heute – 500 Millionen sind es zur Zeit! Noch im Jahre 1900 wurden nur 19 % der Menschen in Deutschland über 65 Jahre alt, heute sind es 75 %! Im Jahre 2030 werden die Menschen über 65 zum ersten Mal in der Menschheitsgeschichte zahlreicher sein als die Kinder unter fünf Jahren. Wer 2005 in Europa geboren wurde, hat eine reelle Chance, (im Altersdurchschnitt!) 100 Jahre alt zu werden. Und seit 100 Jahren werden wir jeden Tag sechs Stunden älter.

»Seit das Phänomen der Langlebigkeit untersucht wird, gab es immer wieder Versuche, eine maximale, biologisch unüberwindbare Grenze der Lebenserwartung zu definieren. Gemeinsam ist solchen Obergrenzen ihre eigene begrenzte Lebensdauer«, schreibt der Altersforscher James Vaupel vom Max-Planck-Institut in Rostock. Das geht so weit, dass einige Schätzer nicht einmal merkten, dass ihre Angaben schon zum Zeitpunkt der Veröffentlichung »ver-altet« waren: So setzten die Vereinten Nationen 1979 die Obergrenze der maximal erreichbaren Lebenserwartung auf 80 Jahre fest, eine Altersgrenze, die Isländerinnen bereits drei Jahre zuvor überschritten hatten.

Heute ist es nicht einmal klar, ob es überhaupt eine biologisch festgelegte »Höchstlaufzeit« des menschlichen Lebens gibt. Aber es geht ja auch nicht darum, Rekorde aufzustellen, was das Lebensalter anbelangt, sondern um die Qualität des Lebens und

Erlebens im Alter. Die Fragen, die uns umtreiben, sind weniger die, wie alt man im Extremfall im künstlichen Koma werden kann, sondern wie lange man noch in der Lage ist, zu reisen, mit den Enkeln/Urenkeln zu spielen, seinen Hobbys nachzugehen und der Familie oder der Gesellschaft nützlich zu sein.

In der Tat können wir heute den Alterungsprozess des Gehirns auf eine Art und Weise gestalten, wie man sie vor wenigen Jahren noch nicht für möglich gehalten hätte. Wie wir inzwischen wissen, wirken sich nämlich schon unsere eigene Erwartungshaltung ebenso wie gesellschaftliche Erwartungen an das kognitive Altern auf unsere geistige Leistungsfähigkeit aus.

Testen Sie jetzt bitte selbst Ihre Einstellung zum Alter in einem kleinen Experiment: Stimmen Sie unten stehenden Aussagen aufgrund Ihrer Vermutung zu – oder nicht?

	Ja	Nein
Mindestens 10% der alten Menschen leben in Institutionen.		
Das Vorkommen von ernsten geistigen/seelischen Erkrankungen (wie Depressionen) nimmt mit dem Alter zu.		
Die Mehrzahl alter Menschen hat kein Interesse an Sexualität.		
Psychotherapien haben wenig Erfolg bei alten Menschen.		
Die Mehrheit älterer Menschen fühlt sich elend.		
Die Mehrheit der alten Menschen ist sozial isoliert und einsam.		
Wenn das letzte Kind das Haus verlässt, erleben es die meisten Eltern als ernstes Problem, sich dieser Situation anzupassen.		

*P. Baltes, Fakten des Alter(n)s: ein Fragebogen über »Vorurteile«. Beispiele aus 36 Fragen*

Anders als Sie es wahrscheinlich aufgrund Ihres Allgemeinwissens und Ihrer Erwartungen getan haben, müssen alle (!) Fragen auf wissenschaftlicher Evidenz basierend mit »Nein« beantwortet werden! Schlimm ist hierbei nicht nur, dass wir das Alter mit Stereotypen belegen, sondern auch, dass diese Vorurteile zu einem großen Teil nicht stimmen. Noch bedenkenswerter ist, dass diese Vorstellungen vom Altern unsere eigene Leistungsfähigkeit im Alter (und auch die anderer älterer Menschen) beeinflussen: Menschen vermögen mehr zu leisten, wenn man ihnen in einem realistischen Rahmen etwas zutraut.

### **Alter als eine Entwicklungsstufe des Menschen**

In diesem Buch wird das Altern nicht vornehmlich als Lebensphase des Verfalls, sondern als eine eigene menschliche Entwicklungsphase aufgefasst mit all ihren Eigenheiten, Stärken und Schwächen. Es gilt hier, ebenso wie in der Pubertät, Veränderungen zur Kenntnis zu nehmen, mit ihnen umzugehen und einen Rollenwechsel für sich selbst und die Gesellschaft einzuleiten.

Altern ist eine veränderte Lebenssituation und sollte als solche erlebt werden. Das alte Paradigma des Funktionsverlustes hat ausgedient. »Alter«, betont die Berliner Essayistin Silvia Bovenschen, »ist zunehmende Zukunftslosigkeit« – oder um es in den Worten Karl Valentins zu sagen: »Die Zukunft war früher auch besser.« Die Irreversibilität der Zeit wird uns beim Älterwerden besonders bewusst. Aber viele Menschen orientieren sich im Alter auch neu und erleben diese Lebensphase, die nicht zuletzt von einer neuen Freiheit, besserer emotionaler Kontrolle und der Chance, Weisheit zu erwerben, geprägt wird, ganz bewusst.

Dieses Buch möchte vor allem Mut machen, auch im Alter noch geistige und körperliche Anstrengungen zu riskieren – es lohnt sich sogar, wenn man in diesem Lebensabschnitt erst damit anfängt! Für diese gewagte These halten die neueste wissenschaft-

liche Literatur und das Leben allgemein viele gute Beispiele bereit. Vor allem vor dem Hintergrund, dass viele Längsschnittstudien, die nach dem Zweiten Weltkrieg begonnen wurden, nun nach 50 bis 60 Jahren zu ersten validen Aussagen kommen, was Altern kognitiv und emotional bedeutet – eine Datenqualität, die seit der berühmten Berliner Altersstudie Anfang der 90er Jahre immer besser geworden ist und manche Überraschung parat hält.

Auch gilt es von vielen Mythen über das Altern Abschied zu nehmen: Die Midlife-Crisis gibt es nicht. Es stimmt nicht, dass Hans nicht lernen kann, was Hänschen nicht schon gelernt hat. Auch die Annahme, man könne am Alterungsprozess des Gehirns nichts ändern, ist nicht weiter haltbar. Denn mindestens bis zum 85. Lebensjahr haben wir mehr Macht über unser Altern als unsere genetische Disposition. Aber Macht bedeutet auch Verantwortung, und es zeigt sich, dass wir mit der »Altersvorsorge« so früh wie möglich beginnen sollten. Denn das Risiko, z. B. an Alzheimer zu erkranken, wird schon in mittleren Jahren entscheidend durch unseren Lebenswandel beeinflusst (siehe Kapitel 7).

**»Wenn es auch keine echte ›Belle Epoque‹ des Alters in unmittelbarer Zukunft gibt, so glaube ich doch, dass die Kultur des Alters ihren Höhepunkt noch nicht erreicht hat; dass unsere Gesellschaft ihre Kräfte noch nicht erschöpft hat, eine bessere Lebenslage für das Altwerden zu schaffen und dadurch mehr und mehr von uns »erfolgreich« altern zu lassen. (...) Auf jeden Fall dürfen wir nicht loslassen, über das Alter neugierig und innovativ zu sein, etwa dadurch, dass wir uns daran gewöhnen würden. Wie ein Philosoph, um Philosoph zu bleiben, sich an nichts gewöhnen darf, so dürfen wir uns auch nicht ans Alter gewöhnen. Es gibt da mehr und Besseres, als wir gegenwärtig sehen.«**

Paul Baltes

Sie werden beim Lesen dieses Buches vieles entdecken, was falsch ist an unseren Vorstellungen vom Altern. Sie werden darüber lesen, wie jeder seinen persönlichen Alterungsprozess, im Guten wie im Schlechten, beeinflussen kann, und auch über das, was es in diesem Zusammenhang an offenen Fragen über das Alter und das Altern gibt. Denn dieses Buch möchte nicht nur verhindern, dass wir durch die Brille der Mythen auf das Alter schauen, sondern auch Respekt vor dem Altern entfachen, eine Neubetrachtung des Alterns einleiten sowie das Interesse am Altern wecken. Interesse wird durch Fragen geweckt und nicht durch simplifizierende Antworten, und entsprechend wird das Buch auch versuchen, die Arbeitsweise des Gehirns zu beschreiben und als denkende und fühlende Wesen besser zu begreifen.

Altern sollte eine positiv besetzte Phase des Lebens sein, in der es Freude macht, unser so wichtiges und komplexes und für unser Sein so elementares Denkorgan auf sinnvolle Weise frisch zu halten. Alte Menschen als hilfsbedürftig, unselbständig und defizitär wahrzunehmen wird dann besonders bedenklich, wenn alle älteren Menschen qua Alter gleich behandelt werden, ohne Rücksicht auf ihre individuelle Situation, Kompetenzen und Handlungsmotivation.

Dies soll nicht einem übertriebenen Altersoptimismus das Wort reden, denn das wäre nicht nur wirklichkeitsverklärend, sondern würde auch Gefahren in sich bergen. Die Bilder vom Alter dürfen die Realität des biologischen Alterns nicht aus den Augen verlieren. Denn dass in bestimmten Bereichen des Denkens die Leistungsfähigkeit abnimmt, die »Biologie des Alters dem Alter Grenzen setzt« (Paul Baltes), erlaubt dem Einzelnen, einen Bewertungsmaßstab zu nutzen, der das eigene Selbstbild vor Überforderung und Schuldgefühlen schützt.

Vielleicht sollten wir, um ein negatives Schemadenken in Bezug auf das Altern zu umgehen, anfangen, unsere Lebensjahre rückwärts zu zählen – also die Jahre zählen, die wir noch zu leben haben, statt derer, die wir schon hinter uns haben. In jedem Fall



sollte man versuchen, dem Alter entschlossen zu begegnen, damit der folgende Ausspruch von Otto von Bismarck nicht zutreffen möge: »Das Leben ist wie ein geschicktes Zahnausziehen. Man denkt immer, das Eigentliche sollte erst kommen, bis man plötzlich sieht, dass alles vorbei ist.«

### **Was die einzelnen Kapitel bieten**

Im 1. Kapitel »Das bewegte Gehirn der 50plus-Generation« erfahren Sie Grundsätzliches darüber, wie unser Gehirn lernt und vergisst und welche Alterungsprozesse man im Gehirn beobachten kann. Im 2. Kapitel sehen Sie, warum man das Altern ebenso wie das Erwachsenwerden als Entwicklungsstufe des Menschen begreifen muss. Im Zuge dieser Sichtweise sei hier der Versuch unternommen, eine lebenslange Projektion der Gehirnentwicklung zu betrachten und zu beschreiben. Im 3. Kapitel »Neuronales Denkstübchen« erkläre ich Ihnen, wie sich das Gehirn von der Kindheit über das Erwachsenenalter bis hin zum Seniorenalter verändert. Sie werden außerdem Antworten darauf bekommen, warum das Hirn asymmetrisch altert und inwiefern sich die Alterungsprozesse im Gehirn bei Männern und Frauen unterscheiden.

Im 4. Kapitel »Gedächtnis ohne Ruhestand« werden Sie verschiedene Gedächtnissysteme des Gehirns kennenlernen und wie sie sich im Laufe unseres Lebens verändern. Wie erinnern wir, und warum verändern sich die Zeitwahrnehmungen von Erinnerungen mit dem Alter? Woran merken wir, dass unser Gedächtnis schlechter wird, oder besser: anders funktioniert als noch in jungen Jahren? Hinsichtlich unseres autobiographischen Gedächtnisses wird die Frage behandelt, welche Lebensphase man am besten erinnert. Außerdem wird das Nadelöhr unseres Gedächtnisses, das Arbeitsgedächtnis, vorgestellt.

Im 5. Kapitel »Fröhliche Senioren?« geht es darum, wie sich Charakterzüge, emotionale Befindlichkeiten und unsere soziale Kompetenz im Alter verändern. Warum weinen wir schneller als

in der Pubertät? Warum berühren uns Schicksale stärker? Wie gehen ältere Menschen – Männer und Frauen – mit Stress um? Insgesamt kann hier vor allem über die bemerkenswerte psychologische Widerstandsfähigkeit älterer Menschen berichtet werden. Im 6. Kapitel »Weise Greise« wenden wir uns der Frage zu, was Weisheit ist und warum man alt sein muss, um diese hochgeschätzte menschliche Tugend zu besitzen. Es wird hier weiterhin gezeigt, dass die kognitiven Fähigkeiten unterschiedlich schwinden – so nimmt der Wortschatz mit dem Alter nicht ab, die Fähigkeit, Geschichten zu erzählen, nimmt sogar zu, während das Arbeitsgedächtnis nachlässt. Im 7. Kapitel »Kahlschlag im Gehirn« gehe ich auf die häufigsten Erkrankungen des alternenden Gehirns ein, ihre Ursachen, hirnphysiologische Grundlagen und Therapiemöglichkeiten. Im Mittelpunkt stehen Alzheimer-Demenz, Parkinson-Erkrankung und Schlaganfälle. Außerdem wird in diesem Kapitel eine klare Unterscheidung getroffen, was normale Alterungsprozesse sind und wann man von einer Erkrankung sprechen muss. Im 8. Kapitel »Frischekur fürs Gehirn« sind konkrete Maßnahmen dargestellt, wie jeder selbst das kognitive Altern beeinflussen kann. Die goldenen Regeln gegen die Altersunruhe des Gehirns sollen Ihnen Anregung sein, Ihrem Gehirn eine ähnlich gute Pflege angedeihen zu lassen wie Ihrer Haut. Im 9. Kapitel »Rezepte für eine alternde Gesellschaft – ein Plädoyer« will ich Entscheidungsträgern Fakten an die Hand geben, was sich ändern muss, damit wir alten Menschen eine Chance geben, ihr Potenzial – für sich und (!) für die Gesellschaft – zu nutzen. Das Kapitel ist als Denkanstoß gedacht, ein Plädoyer für eine neue Sichtweise des kognitiven Alterns, welche für jedes alternde Individuum, aber auch gesellschaftlich und institutionell bedeutsam ist.

Aber nicht allein die Wissenschaft erkundet, was im Alter möglich ist. Dies geschieht vor allem durch ältere Menschen selbst, die mit neuen, innovativen Ansätzen und Handlungen ihre Leistungsgrenzen austesten.

## KAPITEL 1

# Das bewegte Gehirn der 50plus-Generation

### Das Alter

*Das Alter ist ein höflich' Mann;  
Einmal über's andre klopft er an;  
Aber nun sagt niemand: »Herein!«  
Und vor der Türe will er nicht sein.  
Da klinkt er auf, tritt ein so schnell,  
Und nun heißt's, er sei ein grober Gesell.*

Johann Wolfgang von Goethe

### Das Janusgesicht des Alters

Altern ist oft ein Synonym für Verfall, Abstieg, Vergesslichkeit, Starrköpfigkeit. Gleichzeitig werden alte Menschen als umsichtig, weise und mit einem großen Wissensschatz gesegnet gepriesen. Kulturen unterscheiden sich in ihrem Ansehen für ältere Menschen ebenso, wie einzelne Menschen das Altern unterschiedlich für sich und bei anderen beurteilen. Und richtig: Die Gehirne der 50plus- und 60plus-Menschen scheinen alles in allem zwiespältige Geschöpfe zu sein. Sie lernen langsamer, vergessen schneller, sind leichter ablenkbar und mitunter beharrlich resistent gegenüber Neuem. Doch wir sehen auch, wie enorm leistungsfähig sie sein können: 50plus-Gehirne leiten Unternehmen, Banken, ganze Länder, sind imstande, hochkomplexe Maschinen zu bedienen, und steuern sicher durch die digitalen Welten. Zu Hause müssen dieselben Gehirne mit Teenagern umgehen, die, wenn sie überhaupt kommunizieren, eine gänzlich andere Sprache sprechen. Sie müssen Rechnungen bezahlen, ihr Privatleben organisieren und den Streit mit dem Nachbarn geschickt bei-

legen – und das alles vor dem Hintergrund, dass diese Gehirne manchmal schon auf dem Weg zur Arbeit vergessen, was sie zum Frühstück gegessen haben oder wie der Name des neuen Kollegen lautet.

Diese in der Tat vorhandenen Widersprüche des Alterns – eine enorme Leistungsfähigkeit einerseits, Defizite andererseits – nehmen wir häufig gar nicht wahr. Die klassische Lebensstuppe (Abb.1) beschreibt dies so: Ab einem bestimmten Alter geht es abwärts – und was für eine Reihe körperlicher wie kognitiver Tätigkeiten auch stimmt, wird verallgemeinert für den ganzen Menschen. Einige offensichtliche Altersschwächen ziehen alle anderen Fähigkeiten in der Wahrnehmung und Selbsteinschätzung vieler Menschen mit hinunter ins Tal der Vergänglichkeit.



Abbildung 1: Lebensstuppe

Diese Darstellung einer Lebensstuppe aus dem 19. Jahrhundert beschreibt den Aufstieg und Niedergang menschlicher Fähigkeiten als unausweichliche Folge des menschlichen Alterns.

Das Alter zeigt aber kein einfaches Janusgesicht, es ist ein multivariates, vielgestaltiges Geschöpf mit zahlreichen Facetten. Anders als die ab einem bestimmten Punkt abwärts gerichtete Lebensstreppe vermuten lässt, gleicht es eher einer komplexen Gebirgslandschaft mit Tälern, Abstiegen und Gefällen, aber auch Gipfeln und neuen Höhen, wie jüngste wissenschaftliche Studien belegen.

So zeigen große interdisziplinäre Studien, dass Gedächtnis, Intelligenz und kognitive Fähigkeiten sich im Laufe der Lebensjahre verändern, allerdings keineswegs einheitlich. Das Gehirn ist gekennzeichnet durch eine hohe Formbarkeit (Plastizität), eine hohe Variabilität in der Leistungsfähigkeit und ein hohes Maß an biologisch/genetischer Individualität. Deshalb altern Menschen nicht nur unterschiedlich (inter-individuelle Variabilität), sondern auch die einzelnen Fähigkeiten, die eine Person besitzt, verändern sich in unterschiedlicher Weise: So nehmen mit zunehmendem Alter Präzision und Geschwindigkeit, mit der wir Wahrnehmungs- und Denkaufgaben lösen, ab, während Fähigkeiten, die auf Wissen und Lebenserfahrung beruhen, bis in späte Lebensphasen hinein erhalten bleiben – und manchmal sogar noch besser werden.

Wissenschaftler erklären das mit den organischen und biochemischen Veränderungen im Gehirn. Die Lebensjahre hinterlassen Spuren in unserem Gehirn, nur dass wir diese, im Gegensatz zu anderen körperlichen Veränderungen, nicht zu sehen vermögen. Der Blick in den Spiegel verrät uns nichts über das Innenleben in unserem Kopf. Dieses Kapitel wird Ihnen gewissermaßen einen neuronalen Spiegel vorhalten, es soll Ihnen zeigen, wie der Alterungsprozess in unserem Gehirn stattfindet. Und genauso wie Sie ein graues Haar, wenn Sie es bei der Morgentoilette entdeckt haben, vielleicht herauszupfen oder sich regelmäßig eine Anti-faltencreme um die Augen tupfen, möchte ich Ihnen auch ein Instrumentarium an die Hand geben, um kleine Altersspuren im Gehirn zu minimieren. Doch vor der Anwendung steht die Erkenntnis.

## **Kognitive Bestandsaufnahme:**

### **Was wir im Alter besser können – und was nicht**

Eine der bemerkenswertesten Studien über kognitives Altern wird im amerikanischen Seattle durchgeführt, wo Wissenschaftler seit 1957 mehr als 6000 Teilnehmer über mittlerweile 50 Lebensjahre hinweg beobachten. Alle sieben Jahre werden die Probanden, genauso viele Männer wie Frauen, die zu Beginn der Studie alle gesund waren, hinsichtlich ihrer geistigen Fitness untersucht. Das selbst für die Forscher überraschende Ergebnis des Experiments ist, dass die über 50-Jährigen in kognitiven Tests besser abschneiden als die Teilnehmer und Teilnehmerinnen in der Altersgruppe 25 bis 35 Jahre, und zwar in vier von sechs Testbereichen:

- Sprachkompetenz: Dabei mussten die Testpersonen Synonyme für bestimmte Begriffe finden.
- Sprachgedächtnis: Dabei wurden die Probanden daraufhin getestet, wie viele Wörter sie nach einer bestimmten Zeit noch erinnern konnten.
- Räumliche Orientierung: Die Studienteilnehmer sollten Objekte im Raum erkennen und virtuell drehen.
- Schlussfolgerndes Denken: Dabei wurden die Testpersonen aufgefordert, logische Probleme zu lösen.

Nur in der Geschwindigkeit der sensorischen Verarbeitung (wie Reaktionsgeschwindigkeit, Geruchsdifferenzierung, Seh- und Hörgenauigkeit) und im Umgang mit Zahlen, z. B. beim Kopfrechnen, zeigten die älteren Teilnehmer einen Leistungsabfall im Vergleich zu den jüngeren. Männer und Frauen unterschieden sich hierbei darin, dass Männer ihr Leistungshoch etwas eher erreichen als Frauen, und zwar im statistischen Mittel mit 55 bis 57 Jahren, während es bei Frauen zwischen dem 60. und 63. Lebensjahr liegt. Außerdem waren die männlichen Teilnehmer in der räumlichen Orientierung und im schlussfolgernden Denken besser als die Frauen, während die Frauen in den ersten beiden Kategorien, Sprachgedächtnis und Sprachkompe-

tenz, überlegen waren (was im Übrigen für die gesamte Lebensspanne gilt).

Diese Erkenntnisse widersprechen massiv unserer Intuition. Fast jeder von uns würde doch behaupten, dass sein Gehirn zwischen dem 20. und 30. Lebensjahr, oder sogar noch früher, am leistungsfähigsten ist! Diese Wahrnehmung könnte damit zusammenhängen, dass unsere Gehirne darauf geeicht sind, Unterschiede zu erkennen. So vergleichen wir unsere Leistungsfähigkeit immer mit der vom Vorjahr, nicht mit der, als wir 20 oder 30 Jahre alt waren. Stellen wir eine Verschlechterung fest, meinen wir, unsere Leistungsfähigkeit hätte insgesamt seit dem 25. Lebensjahr abgenommen. Darüber hinaus verwechseln wir die Geschwindigkeit des Lernens mit der Qualität des Lernens. Es zeigt sich, dass viele ältere Menschen, die ein Problem zu lösen haben, nur noch wenige neue Informationen verarbeiten müssen, während junge Gehirne – vor dieselbe Aufgabe gestellt – ein Vielfaches an Informationen prozessieren müssen (siehe Kapitel 4 und 6).

**»Alte Leute sind gefährlich; sie haben keine Angst vor der Zukunft.«**

George Bernard Shaw

Dennoch: Mit zunehmendem Alter lässt sich ein bestimmter Leistungsabfall in unserem Gedächtnis nicht leugnen. So nehmen etwa unsere Fähigkeit, mehrere Dinge gleichzeitig zu tun (das berühmte Multitasking), unsere Reaktionsfähigkeit und insgesamt die Geschwindigkeit der Informationsverarbeitung ab. Allerdings – und das ist der entscheidende Punkt – wissen wir heute aus vielen wissenschaftlichen Studien, dass unsere Gehirne nicht gleichmäßig altern. Wie oben beschrieben, sind einige Fähigkeiten jenseits des 60. Lebensjahres sogar besser als jemals zuvor.

Das Zwei-Komponenten-Modell für kognitive Fähigkeiten bzw. Intelligenz trägt diesem Umstand Rechnung: Es unterscheidet eine pragmatische (kristalline) und eine mechanische (fluide) Intelligenz (Abb. 2). Dabei bezeichnet die fluide Intelligenz die allgemeine, weitgehend angeborene Fähigkeit, sich neuen Problemen und Situationen anzupassen, ohne dass es dazu umfang-

reicher früherer Lernerfahrungen bedarf. Alltagssprachlich könnte man sie als schnelles Schalten, Sofort-im-Bilde-Sein oder als schnelle Rechengeschwindigkeit des Gehirns beschreiben. Es handelt sich um eine Fähigkeit, die sich kulturfrei erfassen lässt. Kristalline Intelligenz dagegen bezeichnet kognitive Fähigkeiten, in denen sich gesammeltes Expertenwissen aus bisherigen Lernprozessen kristallisiert und verfestigt hat (berufsbezogenes Wissen, Bildung). Sie beinhaltet in hohem Maße kulturspezifische Elemente und nimmt mit dem Alter nicht ab – im Gegenteil, sie wird tendenziell besser.

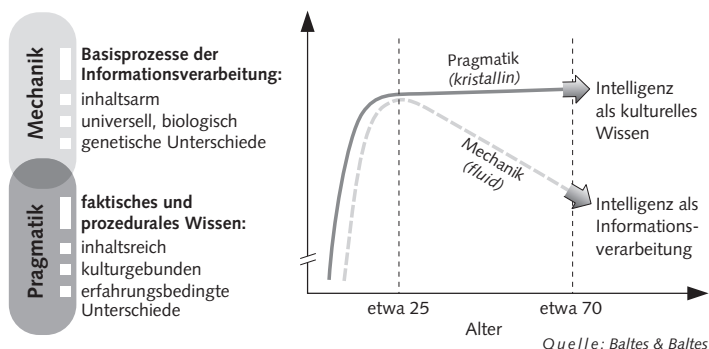
Anhand des Schreinerberufs lassen sich diese beiden Formen der Intelligenz gut illustrieren: Wie gut ein Schreiner Möbel anfertigen kann, hängt von seiner Geschicklichkeit, seinem biologisch festgelegten räumlichen Vorstellungsvermögen und von seiner Arbeitsgeschwindigkeit ab (fluide Intelligenz). Wie kreativ er beim Entwerfen von Modellen ist, wie gut er den Geschmack seiner Kundschaft trifft, wie viel Erfahrung er mit Materialien hat, ist aber eine Frage des Expertenwissens. All das ebenso wie seine Fähigkeiten, ob und wie gut er Mitarbeiter motivieren kann, wie er mit Stress umgeht und wie impulsiv er ist, gehört in den Bereich der kristallinen Intelligenz; sie nimmt bis in das hohe Alter hinein zu.

Diese beiden Komponenten der Intelligenz werden auch als Mechanik (= fluide Intelligenz) und Pragmatik (= kristalline Intelligenz) bezeichnet. Die Pragmatik repräsentiert die menschliche Individualentwicklung und damit einhergehend Bildung und Erfahrung. Sie umfasst kulturgebundene Fähigkeiten wie Sprache, berufliches Expertenwissen und soziale oder emotionale Intelligenz und umschreibt vor allem Lebenserfahrung und Alltagspraxis. Diese Komponenten können bei entsprechendem lebenslangem Training besser werden; sie sind außerdem beeinflussbar durch unseren Lebens- und Arbeitsstil.

Die Leistungsfähigkeit der kognitiven Mechanik äußert sich beispielsweise in der Geschwindigkeit und Präzision, mit der grundlegende Prozesse der Informationsverarbeitung ablaufen.



Kristalline Intelligenz (Pragmatik): Altersresistent  
 Fluide Intelligenz (Mechanik): Altersabhängig



**Abbildung 2: Zwei-Komponenten-Modell der Intelligenz**

Idealisierte Lebensverlaufskurve verschiedener Formen der kognitiven Fähigkeiten (nach Martin Baltes). Fluide Intelligenz (Mechanik) als allgemeine, weitgehend angeborene Fähigkeit, sich neuen Problemen und Situationen anzupassen, ohne dass es dazu umfangreicher früherer Lernerfahrungen bedarf. Kristalline Intelligenz (Pragmatik): Kognitive Fähigkeiten, in denen sich gesammeltes Expertenwissen aus bisherigen Lernprozessen kristallisiert und verfestigt hat (berufsbezogenes Wissen, Bildung). Sie nehmen mit dem Alter nicht ab, im Gegenteil, diese Fähigkeiten werden mit zunehmendem Alter tendenziell besser.

Mit fortschreitendem Alter ist bei ihr ein Leistungsrückgang zu erwarten. Hinsichtlich der Mechanik wird bei älteren Menschen das Kurzzeit- und Arbeitsgedächtnis schlechter – Beschwerden hierüber gibt es ab dem 50. Lebensjahr, wobei das Arbeitsgedächtnis genau genommen schon ab dem 25. Lebensjahr nachlässt. Dennoch können auch im hohen Alter noch Lernaufgaben gelöst werden, man muss den Probanden nur mehr Zeit geben und dafür sorgen, dass es keine Ablenkungen gibt. Generell werden im Alter die Denktätigkeiten schlechter, die zu gänzlich neuen gedanklichen Konstruktionen führen. Das Problemlösen nimmt vielmehr die Form von Mustererkennung an, unterstützt

von den im Laufe unseres Lebens angesammelten Schablonen und Matrizen. Je mehr wir erlebt haben, umso wahrscheinlicher ist es, dass Randbedingungen oder charakteristische Punkte einer neuen Situation Ähnlichkeit mit einer bereits erlebten Situation haben. Entsprechend sind wir mit zunehmendem Lebensalter viel besser imstande, eine neue Situation mit einer alten in Beziehung zu setzen und selbst in uns neuen Situationen auf »alte« Lösungsstrategien zurückzugreifen. Je älter wir sind, desto mehr Herausforderungen »passen« zu einer bereits vorhandenen Schablone, und häufig muss man lediglich kleine Modifikationen vornehmen, nur wenige neue Elemente abspeichern und prozessieren, um eine neue Situation einschätzen und bewältigen zu können. Junge Gehirne mögen eine hohe und schnell getaktete Gehirnrechenleistung besitzen, aber sie brauchen in der Regel länger, um die Informationen einer Situation zu verarbeiten. Ältere Menschen sind deutlich besser darin, Wichtiges von Unwichtigem zu trennen und sich auf die entscheidenden Aspekte einer Situation zu konzentrieren, jedenfalls dann, wenn sie dabei auf ihre Berufs- oder Lebenserfahrungen Zugriff haben. Die Entscheidungsfindung kommt also weniger durch die Verarbeitung vieler Einzeldaten als durch Mustererkennung zustande.

Dies wird auch durch eine Untersuchung belegt, die der Psychologe Art Kramer in den USA durchgeführt hat: Vor dem Hintergrund, dass Flugkontrolleure und Fluglotsen in vielen Ländern schon im Alter von 55 Jahren in Pension gehen müssen, während sie anderswo bis zum normalen Pensionsalter weiterarbeiten dürfen, hat Kramer Angestellte in Kanada, wo Fluglotsen erst mit 65 pensioniert werden, in real inszenierten Arbeitssituationen beobachtet. In mehrstündigen kognitiven Tests kam er zu dem Ergebnis, dass junge Fluglotsen hinsichtlich der Verarbeitungsgeschwindigkeit besser waren als ältere. Aber: Die älteren Fluglotsen schnitten besser ab, wenn es darum ging, ein zweidimensionales Flugobjekt von einem Bildschirm in einer dreidimensionalen Welt an der richtigen Stelle des Himmels zu

verorten (visuelle Orientierung) oder in unklaren, uneindeutigen oder vieldeutigen Situationen zu reagieren, etwa wenn sich Informationen widersprachen, der Computer abstürzte oder offensichtliche Fehlinformationen lieferte.

Ein ähnlich interessantes Ergebnis erbrachte eine Studie, in der in einem Zeitraum von drei Jahren die Leistungen älterer Flugpiloten (über 60 Jahre alt) mit denen jüngerer (40 Jahre alt) verglichen wurden. In der Tat lernten die jüngeren Piloten schneller, im Flugsimulator ein Flugzeug zu steuern, mit den Flugkontrolleuren zu kommunizieren, die Fluginstrumente zu kontrollieren, mit einer neuen Situation umzugehen, Kollisionen mit anderen Flugzeugen und umliegenden Bergen zu verhindern und am Ende sicher zu landen. Als die Lernübungen in einer zweiten Sitzung wiederholt wurden, zeigte sich aber ein erstaunlicher Effekt. Die älteren Piloten waren den jüngeren voraus, und zwar in zwei entscheidenden Punkten: ein hohes und zu dichtes Verkehrsaufkommen in der Luft zu verhindern und Kollisionen zu vermeiden. Damit stand am Ende dieser Übung fest, dass die jüngeren Piloten zwar schneller lernten und generell reaktionsschneller waren (gut, wenn zwei Flugzeuge unmittelbar zu kollidieren drohen). Die älteren Piloten jedoch waren besser darin, Kollisionen von Beginn an zu vermeiden – wenn man es genau nimmt, der wichtigere Flugtestparameter, denn als Passagier wünscht man sich ja einen Piloten, der es gar nicht erst zu gefährlichen Situationen kommen lässt. In gewisser Hinsicht agierten die Älteren also deutlich effektiver als die Jüngeren.

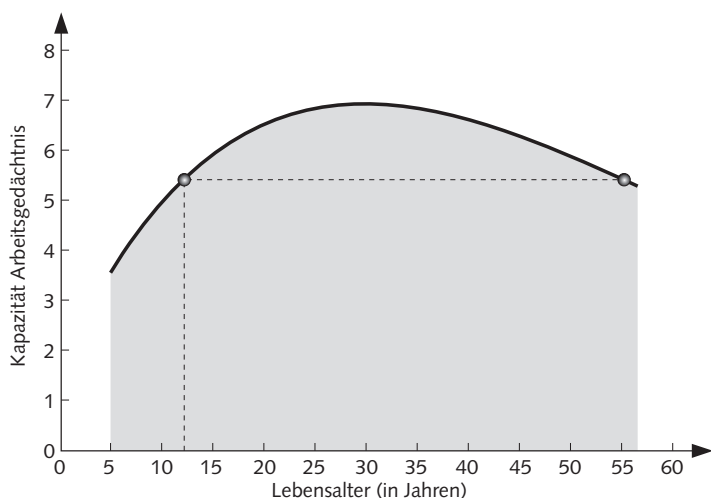
Dieser Effekt zeigte sich auch in Studien mit Sekretärinnen: So waren ältere Sekretärinnen tatsächlich langsamer im Tippen als jüngere, brauchten erwartungsgemäß länger für die Informationsverarbeitung, und die Kapazität ihres Arbeitsgedächtnisses erwies sich als geringer. Was sie aber nicht davon abhielt, beim Tippen früher am Seitenende anzukommen als ihre jüngeren Kolleginnen. Sie vermochten einfach sehr effizient den Text zu antizipieren, den man ihnen diktierte, wodurch es ihnen gelang,

ihre etwas geringere Verarbeitungs- und Tippgeschwindigkeit wieder wettzumachen. Fazit: Gedächtnisverschlechterungen können durch Strategien und Methoden gut kompensiert werden.

Inwiefern sich das 50plus-Gehirn außerdem verändert, zeigt die folgende Übersicht:

<b>Im Alter verlangsamen sich einige geistige Funktionen:</b>	<b>Einige geistige Funktionen bleiben unverändert oder verbessern sich:</b>
Töne, Bilder und Gerüche werden nicht mehr so rasch verarbeitet.	Sprachkompetenz
Das Gedächtnis behält neue Informationen weniger gut.	Sprachgedächtnis
Es wird schwieriger, gezielt auf Erinnerungen zuzugreifen und diese mit neuen Informationen in einen größeren Kontext zu stellen.	räumliche Orientierung
Konzentrationsfähigkeit und Aufmerksamkeit nehmen ab.	schlussfolgerndes Denken
Reaktionen werden langsamer.	Expertenwissen
Vokabellernen braucht mehr Zeit.	Weisheit
Das Arbeitsgedächtnis wird schlechter.	emotionale Kontrolle
Es fällt älteren Menschen schwerer, wichtige von unwichtigen Informationen zu unterscheiden.	emotionale Intelligenz (EQ)
Generell gilt, bei Aufgaben, die ein besonders schnelles Auffassen und Umsetzen erfordern, sind ältere Menschen (>65 J.) langsamer als jüngere (25 J.).	In existenziellen Krisen sind ältere Menschen häufig umsichtiger in ihren Entscheidungen und bedenken besser die Konsequenzen

Einer genauen Betrachtung bedürfen noch die Konzentrationsfähigkeit und das Vermögen, sich auf mehrere Aufgaben gleichzeitig zu konzentrieren (Multitasking), denn beides hängt eng mit dem Arbeitsgedächtnis des Gehirns zusammen und dies kann im Alter, wenn es nicht trainiert wird, deutlich nachlassen (Abb. 3). Das Arbeitsgedächtnis ist zeitlich gesehen eine Art Kurzzeitgedächtnis, in dem verschiedenste Informationen für wenige Sekunden bis wenige Minuten zwischengespeichert werden können. Es ist vor allem ein Zwischenspeicher für



Quelle: Klingberg, Multitasking, C.H. Beck, 2008

### Abbildung 3: Leistungsabfall beim Arbeitsgedächtnis

Bis zum 25. Lebensjahr steigt die Kapazität des Arbeitsgedächtnisses noch an, dann nimmt es in seiner Leistungsfähigkeit ab – so weit, dass ein 55-jähriger Mensch »nur« noch die Leistungsfähigkeit eines 12-jährigen besitzt – allerdings gilt dies lediglich für die reine Kapazität dieses Zwischenspeichers. Aufgetragen ist die Menge an Einzelinformationen, die man zu einem bestimmten Zeitpunkt zwischenspeichern kann. Statistisch sind dies bei einem 25-Jährigen sieben, bei einem 55-Jährigen noch fünf Informationseinheiten.

Ziele, Aufgaben und entscheidend für unsere Fähigkeit, uns zu konzentrieren und uns selektiv auf bestimmte Umweltreize zu fokussieren und dafür andere Reize auszublenden. So speichert es z. B. vorübergehend sprachliche Informationen, etwa, um einen Satz inhaltlich zu verstehen, den Satzanfang, so dass wir diesen noch erinnern, wenn der Sprecher an seinem Ende angelangt ist (phonologische Schleife). Vor allem aber benötigen wir es wegen seiner Fähigkeit, parallel Probleme zu bearbeiten, eigene Gedankengänge zu protokollieren oder um uns bei Kopfrechenaufgaben Zwischensummen zu merken. Bedauerlicherweise hat das Arbeitsgedächtnis nur eine geringe Kapazität, wie jeder an sich selbst testen kann, der versucht, kurz dargebotene Gegenstände eine Minute später wieder zu rekapitulieren. Wir kommen selten über sieben hinaus.

Wie in Abbildung 3 zu sehen ist, nehmen die Leistungen des Arbeitsgedächtnisses im Alter ab. Die selektive Aufmerksamkeit – sie umschreibt die Fähigkeit, bestimmten Reizen im Gehirn ein Vorfahrtsrecht einzuräumen und sich auf diese zu fokussieren – lässt nach ebenso wie die geteilte Aufmerksamkeit, die wir benötigen, wenn wir zwischen verschiedenen Aufgaben hin und her springen. Mit der Folge, dass alte Menschen leichter ablenkbar sind und sich schwerer tun, Multitasking-Aufgaben zu bewerkstelligen.

### **Lernen im Schlaf**

Der Schlaf gehört nicht gerade zu unseren denkintensivsten Zeiten, aber ein gesunder Schlaf ist eine entscheidende Voraussetzung für unsere Lern- und Konzentrationsfähigkeit und ganz nebenbei auch für unser Wohlbefinden. Mit zunehmendem Alter wandelt sich auch das Schlafmuster, unser Schlaf wird generell fragiler und störanfälliger, und diese Veränderungen sind durch Alterungsprozesse im Gehirn induziert. Was allerdings gleich bleibt, ist das Schlafbedürfnis insgesamt.

Entgegen dem, was häufig behauptet wird, nimmt die REM-Schlafphase (engl. *Rapid Eye Movement*), in der wir träumen und die bislang als ganz entscheidend für Lernvorgänge galt, im Alter nicht ab. Hirnforscher und Psychologen, die mittlerweile in der Lage sind, den Einfluss des Schlafs auf das Lernen sehr detailliert zu untersuchen, haben diese These inzwischen widerlegt. Heute wissen wir, dass Erlebnisse und gelernte Fakten im Laufe des Schlafs mehrfach eine Aktivitätsschleife aus Hippocampus und Großhirnrinde durchlaufen, und zwar zum Teil während des REM-Schlafs, aber in gleichem Maße auch in der Tiefschlafphase.

Motorische Programme werden ebenfalls des Nachts eingeübt, allerdings in anderen neuronalen Schaltkreisen, die aus Basalganglien, Kleinhirn und Großhirnrinde bestehen. Der amerikanische Forscher Robert Stickgold von der Harvard-Universität ist dabei auf erstaunliche Effekte gestoßen. Er ließ seine Versuchspersonen lernen, ein bestimmtes, schwer zu identifizierendes Muster möglichst schnell zu erkennen. Die Probanden mussten den ganzen Tag üben. Wie zu erwarten, verkürzte sich mit zunehmendem Training die Reaktionszeit. Erstaunlich war aber, dass die Leistung der Probanden nach einer durchschlafenen Nacht am Morgen darauf sprunghaft anstieg – ihre Gehirne hatten in der Nacht weitergeübt, unabhängig davon, ob es sich um jüngere oder ältere Probanden handelte! Der Effekt ließ sich auch Tage nach dem Versuch noch nachweisen. Verwehrte man den Probanden den ersten nächtlichen Schlaf, nachdem sie neues Wissen erworben hatten, blieb der Lerneffekt aus, und zwar unwiderruflich. Selbst wenn sie in der darauffolgenden Nacht ausreichend schliefen, stellte sich keine bessere Leistung ein. Fazit: Entscheidend für den Lernerfolg ist der Schlaf, unmittelbar nachdem man etwas Neues gelernt hat! Eine Erkenntnis, die für Schulkinder ebenso gilt wie für Senioren.

Das Gehirn scheint also das tagsüber Gelernte nachts weiter zu trainieren – in jungen Jahren ebenso wie im Alter –, indem die Verbindungen in einem Netzwerk von Nervenzellen für eine