

Kognitive Reserve: Lernen im Alter

Auch wenn das Gehirn älterer Menschen in der Regel unübersehbare Spuren eines altersbedingten Abbaus aufweist, gilt das nicht in gleichem Ausmaß für die kognitive Leistungsfähigkeit.

„Ich überlege mir vorher genau, was ich im Abteilungsmeeting einbringen will, aber kaum sitze ich im Besprechungsraum, habe ich alles vergessen. Ich lege den Zettel mit dem Passwort für den Computer am Arbeitsplatz immer an den gleichen Ort. Dann ist er aber doch nicht dort, und ich erinnere mich nicht, wo ich ihn hingelegt habe. Der Name des neuen Abteilungsleiters liegt mir auf der Zunge, aber ich weiß nicht mehr, wie mein Gegenüber heißt. Wahrscheinlich ist mein Gehirn aufgebraucht und reif für die Rente“ (Hans-Jürgen F., 62 Jahre alt). Kommen Ihnen diese oder ähnliche Begebenheiten bekannt vor? Gehören Sie auch zu den Leuten, die glauben, dass ältere Arbeitnehmer den Anforderungen einer immer komplexeren Arbeitswelt mit ständig wechselnden flexiblen Abläufen, immer komplizierterer Technik und dem Primat der permanenten Verfügbarkeit häufig nicht mehr gewachsen sind?

Auch ältere Menschen stehen sowohl im Beruf als auch im privaten Leben immer wieder vor der herausfordernden Notwendigkeit, neue Fertigkeiten zu erwerben. Nicht

nur für die Arbeitswelt ist es daher unabdinglich, das Konzept des lebenslangen Lernens zu verinnerlichen. Die Gruppe der älteren Menschen wird in den kommenden Jahrzehnten einen immer größeren Anteil an der Bevölkerung ausmachen. Während noch vor 20 Jahren der Anteil der 50- bis 64-jährigen Menschen an der Bevölkerung Europas etwa 14 Prozent betrug, werden es schon im nächsten Jahr etwa 26 Prozent sein. Der Anteil der über 65-Jährigen wird von 25 auf 30 Prozent steigen.

Vor diesem Hintergrund steigt der Bedarf nach aussagekräftigen wissenschaftlichen Studien zur besseren Beurteilung der komplexen Zusammenhänge zwischen Psychologie und Hirnforschung im Kontext des gesunden Alterns. Die Erforschung dieses Zusammenhangs ist mit vielen inhaltlichen und methodischen Hürden verbunden. Streng genommen geben nur kontrollierte Längsschnittstudien aussagekräftige Auskunft über Kausalitäten zwischen den vielen psychologischen und neurologischen Variablen, die in diesem Spannungsfeld eine Rolle spielen. Solche Untersuchungen, die sich idealerweise über mehrere Jahrzehnte erstrecken und einer oder mehreren Gruppen von Hunderten oder Tausenden Teilnehmenden über diesen Zeitraum folgen und dabei eine Fülle von Verhaltens- und neurophysiologischen Daten sammeln, existieren aus nachvollziehbaren Gründen nicht. Die Forschung kann zum jetzigen Zeitpunkt also lediglich möglichst valide und globalisierbare Rückschlüsse aus kleineren Trainingsstudien mit älteren Leuten oder aus Querschnittuntersuchungen ziehen, die Vergleiche zwischen jüngeren, mittelalten und älteren Teilnehmern anstellen.

Wie altert unser Gehirn?

Im Sog der sich rasant entwickelnden Hirnforschung hat sich in den vergangenen Jahren ein neues Forschungsfeld entwickelt: die Neuropsychologie des gesunden Alterns. Anders als die Untersuchung der Begleitumstände demenzieller Erkrankungen stehen hier die Veränderungsprozesse im Mittelpunkt, die das Gehirn und damit auch das kognitive Repertoire (Gedächtnis, Sprache, Aufmerksamkeit, Lernen) eines Menschen im Laufe der mittleren und späteren Lebensabschnitte durchlaufen. Während man noch vor zwei Dekaden glaubte, dass das Gehirn ein relativ statisches Gebilde sei, das nach der Geburt unweigerlich abbaut, weiß man heute, dass sich das Gehirn ein Leben lang bis ins hohe Alter verändert und



*Professor Dr. Martin Meyer,
Diplom-Psychologe, Promotion am
Max-Planck-Institut für neuro-
psychologische Forschung Leipzig,
Assistenzprofessor für Lernen
und Plastizität des gesunden Alterns
an der Universität Zürich,
martin.meyer@uzh.ch*



*Elena Mayorova, Lic. phil. Germanistik,
Psychologie-Studentin, Assistentin
am Institut für Psychologie der
Universität Zürich,
elena.mayorova@uzh.ch*

sogar in einzelnen Bereichen neue Nervenzellen bildet.

Diese Fähigkeit des Gehirns zur Veränderung ist auch unter dem Begriff „Neuroplastizität“ geläufig. Darunter fasst man sowohl genetisch determinierte Auf- und Abbauprozesse sowie Veränderungen zusammen, die auf Lernen, Training und Erfahrungen zurückgehen. Dabei unterscheidet man zudem Aspekte der strukturellen und der funktionellen Plastizität. Während bei Ersterer primär die morphologische Struktur des Gehirns, also die Hardware, betroffen ist, bezieht sich Letztere auf die neuronalen Netze, also die Software, die die Basis für unsere kognitiven Fähigkeiten darstellt. Allerdings sind im Gehirn junger Erwachsener Hard- und Software so eng miteinander verknüpft, dass eine getrennte Darstellung der strukturellen und der funktionellen Plastizität oft nicht zweckdienlich ist.

Eine der überraschendsten Erkenntnisse der jüngeren Zeit weist darauf hin, dass sich diese enge Beziehung entkoppelt, je älter ein Mensch wird. Gehirne von gesunden Menschen ab dem 60. Lebensjahr weisen zum Teil erhebliche Anzeichen des Abbaus von Gehirnsubstanz und andere degenerative Spuren auf. Dieser Rückbau muss als untrennbarer Bestandteil des normalen Alterungsprozesses betrachtet werden. Dessen ungeachtet weisen ältere Menschen zwischen 60 und 70 Jahren nahezu die gleichen kognitiven Fähigkeiten auf wie Mittvierziger.

Die Wissenschaft zieht daraus den Schluss, dass sich das Gehirn im Laufe des Älterwerdens neu organisiert, um einem drohenden Leistungsabbau entgegenzuwirken. Für ein oder sogar zwei Dekaden gelingt es dem Gehirn trotz teils erheblich schrumpfender Masse und schwindender Fasertrakte, das geistige Niveau auf einem stabilen Level zu halten. Für ältere Menschen sind das ermutigende Nachrichten, denn diese Resultate zeigen, dass man bis ins hohe Alter Informationen aufnehmen,

verknüpfen und somit Neues lernen kann. Denn nichts anderes ist Lernen aus der Sicht der Neuropsychologie.

Fachleute sind sich heute darüber einig, dass das alternde Gehirn trainiert werden kann, um eine optimale geistige Fitness während der zweiten Lebenshälfte zu gewährleisten. Allerdings gibt es diesbezüglich überraschende Einsichten. Anfänglich ging man noch davon aus, dass das Gehirn wie ein Muskel funktioniert. Je spezifischer und auf eine bestimmte Fähigkeit gerichtet ein Gehirntaining wäre, desto wirksamer sei es und desto größer müssten die Effekte auf andere kognitive Funktionen sein. Auf dieser Idee basierten die kommerziell sehr erfolgreichen Trainingsspiele, die das „Brain-Jogging“ als Mittel zur Maximierung der kognitiven Fitness vermarktet. Mittlerweile weiß man dank akribischer Studien (unter anderem eine Studie der Universität Cambridge mit 14 000 Teilnehmern), dass die in den klassischen „Train your brain“-Spielen praktizierten Übungen sehr spezifisch wirken, aber keine Ferntransfereffekte zeitigen (Owen et al., 2010).

Wer demnach Sudokus trainiert, wird seine Fähigkeiten steigern, Sudokus zu lösen. Aber dieser Zugewinn bleibt ohne sichtbaren Effekt auf generelle kognitive Fähigkeiten wie Gedächtnisleistungen, Problemlösefähigkeiten oder logisches Denken. Auch das beliebte Quizduell ist ein gutes Beispiel für diese Effekte. Das in vielen Runden angehäuften Wissen betrifft in der Regel Nischenkenntnisse und kann damit bestenfalls als eine Form von Gedächtnistraining angesehen werden. Ein positiver Einfluss auf die allgemeine Gehirnleistung darf nicht erwartet werden.

Erklären lässt sich das durch die Art und Weise, wie das Gehirn maßgeblich funktioniert. Unser Denkkapazität ist das Produkt einer Entwicklung über viele Millionen Jahre. De facto hat sich das menschliche Gehirn seit der Steinzeit nicht verändert. Es ist demnach perfekt dafür eingerichtet,

Informationen sinnlich aufzunehmen, diese miteinander zu verknüpfen, Assoziationen zwischen mentalen Inhalten zu bilden und daraus handlungsrelevante Schlüsse zu ziehen. Diese Prozesse basieren häufig eher auf Analogiebildungen statt auf logischem Schlussfolgern und sind immer durch emotionale Befindlichkeiten beeinflusst. Das Gehirn ist kein Computer, sondern ein dynamisches, sich ständig veränderndes System, dessen Vorlieben und Stärken nicht immer mit den Anforderungen unserer modernen Arbeits- und Ausbildungswelt im Einklang stehen.

Viele Tätigkeiten im beruflichen Alltag erfordern Konzentrations- und Willensstärke, die Fähigkeit, abstrakte Schlüsse aus Fakten zu ziehen, vorausschauendes Planen und Handeln, Multitasking, die Fähigkeit, Wichtiges von Unwichtigem zu trennen sowie möglichst rational und sachlich zu entscheiden. Doch die Anforderungen der Arbeitswelt entsprechen gerade nicht den Stärken des Gehirns, das sich in seinen Urteilen oft von Gefühlen, spielerischen Neigungen, subjektiven Interpretationen und individuellen Erfahrungen leiten lässt. In diesem Zusammenhang gereicht älteren Mitarbeitern ihre große berufliche Erfahrung zum Vorteil, da das Gehirn Parallelen und Vergleiche mit ähnlichen Situationen in der Vergangenheit und aus diesen einen größeren Nutzen ziehen kann.

Welche Rolle spielt Intelligenz?

Der landläufigen Meinung nach ist die Intelligenz eines Menschen genetisch festgelegt. Es gilt als unbestritten, dass ein gewisser Zusammenhang zwischen Intelligenz und beruflichem Erfolg existiert. Aber ist beruflicher Erfolg deshalb auch ein Ausdruck der Grenzen, die durch die Intelligenz vorgegeben sind? Dies kann nicht uneingeschränkt bejaht werden. Aus heutiger Sicht ist die individuelle Intelligenz eines Menschen das Ergebnis des Zusammenspiels zweier interagierender Faktoren: Gene und Umwelt. Diese

Lernen 4.0

Interaktion beginnt schon vor der Geburt und setzt sich ein Leben lang fort. Die Frage ist also nicht, wo die genetisch festgelegte Grenze der Intelligenz eines Individuums liegt, sondern vielmehr, welche Förderung ein Mensch erhält und welche Möglichkeiten, aus der genetischen Basis ein Maximum an Ertrag zu gewinnen. Eine Studie der Universität Graz konnte zeigen, dass auch weniger intelligente Personen zu kognitiven Höchstleistungen in der Lage sind, sofern sie eine Fähigkeit nur lange genug trainieren. Ausdauer und Nachhaltigkeit beim Lernen werden vom Gehirn honoriert.

Für die kognitive Leistungsfähigkeit im höheren Alter ist primär die sogenannte „kristalline“ Intelligenz wichtig. Darunter versteht man den Anteil von Ausbildung, Förderung und Erfahrung an der intellektuellen Entwicklung. Es gibt aus heutiger Sicht überzeugende Evidenz dafür, dass diese Entwicklung sich über die gesamte Lebensspanne erstrecken kann.

Daneben existieren aber auch noch weitere Parameter, die den Einfluss der Intelligenz auf den beruflichen Erfolg relativieren. Sie befinden sich außerhalb des klassischen normierten psychometrischen Spektrums und sind eher im Bereich der differentiellen Psychologie anzusiedeln. Die Rolle, die Charaktereigenschaften wie Motivation, Neugier und persönliche Identifikation mit einem Beruf oder einem Thema für den Erfolg im Beruf spielen, kann nicht hoch genug eingeschätzt werden. Schaut man sich die entscheidenden Faktoren in Biografien von Nobelpreisträgern an, so sind weniger die Schulleistungen oder Intelligenzwerte augenfällig, sondern vielmehr die Ausdauer, Begeisterung und Besessenheit, mit der diese Menschen ein Thema lebenslang bearbeitet haben.

Welche Rolle spielt Motivation?

Auch der Stellenwert, den man älteren Mitarbeitern zugesteht, kann eine wichtige Rolle spielen. Kulturkreisübergreifen-

de Studien konnten zeigen, dass ältere Menschen in Kulturen, in denen dem Alter mit größerem Respekt begegnet wird als hierzulande, über erheblich bessere Gedächtnisleistungen verfügen. Motivation und ein höheres Selbstwertgefühl können sich demnach auch unmittelbar positiv auf die kognitiven und geistigen Leistungen auswirken und damit zur Fitness des Gehirns im Alter beitragen.

Bei unseren Studien zum gesunden Altern treffen wir auf viele ältere Menschen, die auch zwischen dem 70sten und 80sten Lebensjahr bemerkenswerte kognitive Leistungen demonstrieren. Bei einem 80-jährigen Mann beobachteten wir, dass er beim Tempo der Informationsverarbeitung, einem klassischen Indikator für kognitives Altern, viel besser abschnitt als manche unserer Master-Studierenden. Als Grund dafür gab er selbst an, dass ihn Lernen und Neues immer noch faszinierten. Er bilde sich ständig weiter, lerne nach wie vor neue Sprachen, spiele Trompete und habe mit 73 Jahren eine Doktorarbeit abgeschlossen. Außerdem gehe er jeden Tag eine Stunde schwimmen.

Welche Rolle spielt körperliche Bewegung?

Interessanterweise mehren sich die Befunde, dass moderates aerobes physisches Training großen Einfluss auf die kognitive Fitness im Alter hat. Regelmäßiges Ausdauertraining führt offensichtlich in bestimmten Bereichen des Gehirns sogar zur vermehrten Bildung von synaptischen und dendritischen Verbindungen zwischen Nervenzellen. Diesen Synapsen kommt im Zusammenhang mit Lernen eine Schlüsselstellung zu, da sich das ganze Wissen und alle Erfahrungen auf neurochemischer Ebene als morphologische Veränderungen an den synaptischen Übergängen manifestieren. Aber nicht nur die Modifikation bestehender neuronaler Netze, sondern auch und gerade der Erhalt neu gebildeter Nervenzellen im menschlichen Gehirn ist nach heutigem

Kenntnisstand den Auswirkungen moderater sportlicher Aktivitäten zu verdanken.

Erfahrung und ein stärkeres assoziatives Denken bei älteren Menschen können sich auch und gerade im Kontext ihrer beruflichen Tätigkeit als vorteilhaft erweisen. Die Gehirnleistung bleibt in den Gebieten, in denen auf erworbenes Wissen zurückgegriffen werden kann, auch im Alter relativ stabil. Im Gegensatz zu früheren Annahmen beschränkt sich das Lernen nicht auf Kindheit und Jugend, sondern findet während des gesamten Lebens statt. Im beruflichen Kontext gilt es dabei vermehrt, Wissen anzuwenden, das in der Ausbildung noch nicht erworben werden konnte und somit im Alter neu erlernt werden muss.

Studien der vergangenen Jahre haben auch gezeigt, dass ältere Menschen stärker als junge von kognitivem Training profitieren können (Martin & Kliegel, 2010). Zu einem ähnlichen Resultat kommt eine Studie der Universität Dallas. Bei dieser Studie absolvierten 54 Personen (60 bis 90 Jahre) ein Tablet-gestütztes kognitives Training. Die Probanden durften am Tabletcomputer 15 Stunden pro Woche verschiedene praktische Aufgaben lösen, was mit einer deutlichen Verbesserung des episodischen Gedächtnisses und einer Beschleunigung der Informationsverarbeitung einherging. Nach einer Dauer von zwei Jahren kognitivem Training verbesserten sich die Geschwindigkeit der Informationsverarbeitung um 70 Prozent, das schlussfolgernde Denken um 50 Prozent und das Gedächtnis um 40 Prozent (Ball et. al, 2002).

Über die Gründe für die stärkere Wirkung solcher Trainingsprogramme bei älteren Menschen lässt sich derzeit nur spekulieren. Es darf aber vermutet werden, dass auch hier Motivation eine große Rolle spielt. Ältere Menschen, die sich persönlich stärker von einem altersbedingten Rückgang kognitiver Leistungen bedroht fühlen, sind besonders interessiert daran, diesem Malus aktiv entgegenzuwirken.



monkeybusinessimages/stockphoto

Infos aufnehmen? Funktioniert bis ins hohe Alter

Dass diese Fähigkeit auch einem Bedürfnis entspricht, zeigt die starke Frequentierung von Akademien für Ältere, Volkshochschulen oder ähnlichen Weiterbildungsangeboten (Martin & Kliegel, 2010).

Altes Gehirn – junges Gehirn – junges altes Gehirn?

Die Antwort auf die Frage, worauf es beim gesunden Altern der kognitiven Fähigkeiten ankommt, lässt sich demnach folgendermaßen zusammenfassen: Obwohl das Gehirn älterer Menschen in der Regel unübersehbare Spuren eines altersbedingten Abbaus aufweist, gilt das nicht gleichermaßen für die kognitive Leistungsfähigkeit. Ältere Menschen können eindeutige Defizite in kognitiven Kernbereichen (Arbeitsgedächtnis, Geschwindigkeit der Informationsverarbeitung, problemlösendes Denken) durch computergestütztes Training ausgleichen und durch entsprechende Unterstützung vergleichbare Leistungen erbringen wie erheblich jüngere Probanden.

Eine Reihe von Modellen, die auf Studien mit modernen bildgebenden Verfahren

beruhen, nennen eine funktionelle Reorganisation im Gehirn älterer Menschen als ursächlich für diesen Effekt. So zeigen diese Studien, dass Senioren für die gleiche kognitive Aufgaben andere Netzwerke im Gehirn aktivieren als jüngere Vergleichspersonen. Diese Netzwerke nutzen dann beide Hemisphären statt nur eine oder schalten zusätzliche Ressourcen im Frontallappen hinzu, um mit erhöhtem Aufwand auf ein vergleichbares Ergebnis zu kommen.

Laut der CRUNCH-Hypothese (The Compensation-Related Utilization of Neural Circuits Hypothesis) können ältere Personen je nach Aufgabenschwierigkeit und Anforderung zusätzlich strategische Reserven einsetzen. Lernen und flexibles Maximieren der Gehirnfunktionen sind die wichtigsten Aufgaben der kognitiven Reserve. Dabei versucht das Gehirn, sein eigentliches neuronales Alter zu kompensieren. Das sogenannte Scaffolding enhancement kann durch kognitives Training und physisches Training das Denkvormögen verbessern. Interessanterweise zeigt eine Studie der Universität Chicago mit 130 älteren Personen, dass die Korrelation zwischen Spuren des Hirnabbaus einerseits und der kognitiven Leistungsfähigkeit andererseits direkt von der Anzahl der Jahre an formaler Ausbildung abhängt. Weiterhin zeigen Trainingsstudien, dass im Alter gute Instruktionen oder die Vermittlung effektiver Strategien die Gedächtnisleistung erhöhen können.

Weitere Vorteile haben ältere Leute gerade auch im Beruf durch eine erhöhte Motivation und das Bedürfnis, ihre soziale Erfahrung, ihr immenses Wissen und ihr in vielen Jahren geschultes assoziatives Denken profitabel und konstruktiv einzusetzen, um so auch die Vorzüge älterer Arbeitnehmer zu unterstreichen.

Weiterführende Literatur

Ball, K., Berch, D. B., Helmers, K. F., Jobe, J. B., Leveck, M. D., Marsiske, M.,

Morris, J. N., Rebok, G. W., Smith, D. M., Tennstedt, S. L., Unverzagt, F. W. & Willis, S. L. (2002). Effects of cognitive training interventions with older adults. *Journal of the American Medical Association*, 288, 2271–2281.

Carlson, M. C., Saczynski, J. S., Rebok, G. W., Seeman, T., Glass, T., A., McGill, S., Tielsch, J., Frick, K. D., Hill, J. & Fried, L. P. (2008). Exploring the effects of an „everyday“ activity program on executive function and memory in older: Experience Corps. *The Gerontologist*, 48, 793–801.

Chan, M. Y., Haber, S., Drew, L. M. & Park D. C. (2014). Training older adults to use tablet computers: Does it enhance cognitive function? *The Gerontologist*, June 13, 2014.

Kliegel, M., Altgassen, M., Martin, M. & Kruse, A. (2003). Lernen im Alter: Die Bedeutung der selbstständigen Strukturierung des Lernmaterials. *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie*, 36, 421–428.

Lindenberger, U. & Mayr, U. (2014). Cognitive aging: Is there a dark side to environmental support? *Trends in Cognitive Sciences*, 18, 7–15.

Martin, M. & Kliegel, M. (2010). *Psychologische Grundlagen der Gerontologie* (3., überarb. und erw. Aufl.). Stuttgart: Kohlhammer.

Owen, A. M., Hampshire, A., Grahn, J. A., Stenton, R., Dajani, S., Burns, A. S., Howard, R. J. & Ballard, C. G. (2010). Putting brain training to the test. *Nature*, 465, 775–778.

Park, D. C., Lodi-Smith, J., Drew, L., Haber, S., Hebrank, A., Bischof, G. N. & Aamodt, W. (2013). The impact of sustained engagement on cognitive function in older adults: The Synapse Project. *Psychological Science*, 25, 103–112.

Salthouse, T. A. (1996). The processing-speed theory of adult age differences in cognition. *Psychological Review*, 103, 403–428.

Stern, E. & Neubauer, A. (2013). *Intelligenz: Große Unterschiede und ihre Folgen*. München: Deutsche Verlags-Anstalt.

Voelcker-Rehage, C. (2008). Motor-skill learning in older adults: A review of studies on age-related differences. *European Review of Aging and Physical Activity*, 5, 5–16.