

news & science

Begabtenförderung und Begabungsforschung



DIE BERLINER ALTERSSTUDIE (BASE)

KOGNITIVE ENTWICKLUNG IM ALTER

Die Berliner Altersstudie (BASE) ist eine einzigartige Untersuchung des Alter(n)s von Personen zwischen 70 und über 100 Jahren.¹ Von 1990 bis 1993 nahmen in der ersten querschnittlichen Phase der Studie (T1) 516 Personen an der ersten Erhebung in 14 multidisziplinären Testsitzungen (z.B. Psychologie, Psychiatrie) teil. Männer und Frauen der Altersgruppen 70–74, 75–79, 80–84, 85–89, 90–94 sowie 95 und mehr Jahren sind in dieser geschichteten Kernstichprobe mit jeweils 43 Personen vertreten. Ab 1993 wurde die Berliner Altersstudie mit sieben weiteren Messzeitpunkten (T2–T8) als Längsschnittstudie fortgeführt (vgl. Smith & Delius, 2010). Das Hauptanliegen der längsschnittlichen Studie bestand darin, einen reichhaltigen Datensatz über die zeitliche und altersabhängige Stabilität und/oder Veränderung in körperlicher und geistiger Gesundheit, psychologischer Funktionsfähigkeit und sozioökonomischen Lebensbedingungen der Studienteilnehmer/innen zu erhalten. Zudem werden regelmäßig Informationen zum Sterbedatum von BASE-Teilnehmerinnen und Teilnehmern vom Landesamt für Bürger- und Ordnungsangelegenheiten eingeholt, um die Stichprobenmortalität zu dokumentieren. Anhand dieser Informationen können wir untersuchen, welche Rolle z.B. Gesundheit (u.a. körperliche und sensorische Beeinträchtigungen, Gebrechlichkeit) und lebensgeschichtliche Faktoren (z.B. soziale Vorteile, Ausbildung) bei der Vorhersage von Veränderungen und Langlebigkeit im Alter spielen. Insgesamt bieten die quer- und längsschnittlichen Analysen der multidisziplinären Daten ein einzigartiges Abbild der intraindividuellen Zustände und Veränderungsmuster im hohen Alter und der Zusammenhänge zwischen Funktionsbereichen (vgl. Lindenberger, Smith, Mayer & Baltes, 2010).

SCHWERPUNKTE

Die Berliner Altersstudie (BASE) hat vier Schwerpunkte:

- (1) örtliche *Repräsentativität und Heterogenität* der Teilnehmer/innen,
- (2) Fokus auf *sehr alte Menschen*,
- (3) *Intensität und Multidisziplinarität* der Erhebungen und
- (4) Zusammenstellung eines *Referenzdatensatzes* über die ältere Bevölkerung einer deutschen Großstadt [Berlin] (Baltes, Mayer, Helmchen & Steinhagen-Thiessen, 2010).

Sie tragen zur Einzigartigkeit dieser Studie im deutschen Kontext bei. Insbesondere ist BASE (auch im internationalen Vergleich) eine der wenigen Studien, die multidisziplinäre Einblicke in das Leben und Al-

tern im sehr hohen Lebensalter (dem sogenannten vierten Alter) gewährt (Smith & Zank, 2002; Wahl & Rott, 2002). Dies ist v.a. im Hinblick auf den für viele westliche Nationen projizierten Anstieg der Anzahl hochaltriger Menschen (Vaupel & von Kistowski, 2007) und die zahlreichen offenen Fragen bezüglich gesunder Langlebigkeit und guter Lebensqualität im hohen Alter von Bedeutung (z.B. Christensen, McGue, Petersen, Jeune & Vaupel, 2008). Die Multidisziplinarität des Datensatzes beruht darauf, dass BASE von vier Forschungseinheiten durchgeführt wurde: Innere Medizin und Geriatrie, Psychiatrie, Psychologie sowie Soziologie und Sozialpolitik. Die wenigsten bekannten Untersuchungen des hohen Alters haben so breit angelegte und zugleich längsschnittliche Daten erhoben wie BASE, wo das Spektrum von sozioökonomischen Bedingungen über psychologische Funktionsfähigkeit und Gesundheit bis zu Biomarkern reicht.

THEORETISCHE ORIENTIERUNGEN IN BASE

Die Forschungsfragen, Hypothesen, Messverfahren und Analysen von BASE stützen sich auf vier theoretische Orientierungen der Gerontologie: (1) Differenzielles Altern, (2) Kontinuität versus Diskontinuität des Alterns, (3) Plastizität und Kapazitätsreserven im Alter und (4) Altern als systemisches Phänomen. Das Konzept des *differenziellen Alterns* deckt ein breites Spektrum von Fragestellungen ab (siehe auch Lehr & Thomae, 1987). So wurden z.B. die Auswirkungen früher Lebensereignisse auf das Alter (wie Kriegsfolgen, Epidemien, historisch bedingte Kohortenunterschiede in der Bildung; Hoppmann & Smith, 2007; Maas, Borchelt & Mayer, 2010; Maas & Settersten, 1999) oder soziale Ungleichheit und Altern (Mayer & Wagner, 2010) thematisiert. Die Frage, ob Demenz einen sprunghaften oder graduellen Verlauf im Alter zeigt (d.h. durch *Diskontinuität* oder *Kontinuität* geprägt ist) war einer der Hauptforschungsgegenstände der Forschungseinheit (FE) Psychiatrie (Helmchen et al., 2010). *Kapazitätsreserven und Plastizität* spielten für die Analysen der FE Geriatrie (Borchelt et al., 2010) und der FE Psychologie (Staudinger et al., 2010) eine wichtige Rolle. Als Beispiel sei Resilienz genannt, die psychische Widerstandsfähigkeit gegenüber Belastungen. Die Betrachtung des *Alterns als systemisches Phänomen* (Baltes & Smith, 1999, 2003) spiegelt sich beispielsweise in der Untersuchung von Zusammenhängen zwischen Funktionsbereichen wider. So wurden u.a. Zusammenhänge zwischen Sensorik/Sensomotorik und kognitiver Funktionsfähigkeit sowie zwischen Gesundheit und Wohlbefinden (Smith, Borchelt, Maier & Jopp, 2002; Smith, Fleeson, Geiselman, Settersten & Kunzmann, 2010)

¹ Dieser Beitrag beruht auf zwei Kapiteln (Kotter-Grühn et al., 2010; Smith & Delius, 2010) aus der Monographie zu BASE (Lindenberger, Smith, Mayer & Baltes, 2010).

BASE wurde 1989 als Kollaboration verschiedener Berliner Forschungsinstitutionen etabliert und vom Bundesministerium für Forschung und Technologie (1989–1991, 13 TA 011 + 13 TA 011/A) und vom Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (1992–1998, 314-1722-102/9 + 314-1722-102/9a) finanziell gefördert. Seit 1999 wurden die längsschnittlichen Erhebungen und Auswertungen in erster Linie über das Max-Planck-Institut (MPI) für Bildungsforschung, Sitz der Studie, durch die Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V. finanziert. Die Studie wurde auch von den kooperierenden Instituten und Forschungsgruppen an der Charité, der Freien Universität Berlin und Humboldt-Universität zu Berlin unterstützt. Dem ursprünglichen Leitungsgremium gehörten Paul B. Baltes (Psychologie), Hanfried Helmchen (Psychiatrie), Elisabeth Steinhagen-Thiessen (Innere Medizin/Geriatrie) und Karl Ulrich Mayer (FE Soziologie/Sozialpolitik) an. Heute sind Ulman Lindenberger, MPI für Bildungsforschung, und Jacqui Smith, Institute for Social Research, University of Michigan, Sprecher der Studie. Weitere Informationen (einschließlich einer aktuellen Publikationsliste) finden sich auf der BASE-Website: www.base-berlin.mpg.de.

analysiert. Außerdem wurden in einem ganzheitlichen Ansatz Subgruppen älterer Menschen aufgrund ihrer Funktionsprofile identifiziert (Gerstorf, Smith & Baltes, 2006; Mayer et al., 2010).

BASE wurde längsschnittlich fortgesetzt, um jene Aspekte der theoretischen Orientierungen in den Mittelpunkt zu stellen, die den *Prozess* des Alterns betonen. Nur Längsschnittdaten erlauben die Identifizierung interindividueller Unterschiede in intraindividuellen Veränderungen, nur sie geben Einblicke in die Determinanten von Veränderung und nur sie ermöglichen Analysen der Zusammenhänge zwischen Veränderungen in verschiedenen Funktionsbereichen.

Wie erwähnt, fokussiert BASE zudem auf den Übergang vom dritten zum vierten Alter. Innerhalb des hohen Alters unterscheiden Wissenschaftler/innen zwischen dem dritten und vierten Alter oder zwischen den „jungen Alten“ und den „alten Alten“ (vgl. Laslett, 1995; Mayer et al., 2010). Diese Differenzierung stützt sich auf die Heterogenität der Gruppe der Älteren bezüglich Eigenschaften wie soziale Teilhabe, Morbidität, Pflegebedarf und Sterblichkeit. Theoretisch betrachtet kann das dritte Alter als Phase positiver Lebensqualität beschrieben werden, während das vierte Alter durch geminderte Funktionsfähigkeit, Krankheit und den Tod geprägt ist (Baltes, 1997; Baltes & Smith, 2003).

Im folgenden Abschnitt soll exemplarisch auf die BASE-Ergebnisse zur Kognition eingegangen werden, weil anhand dieses Beispiels das Spektrum und Potenzial der BASE-Daten besonders gut zu erkennen ist. Es wird vor allem deutlich, wie wichtig längsschnittliche Daten sind, um Verläufe und kausale Zusammenhänge zu beschreiben.

KOGNITION

Die kognitive Funktionsfähigkeit zählt zu den am meisten untersuchten Bereichen in der Altersforschung. Die Aufrechterhaltung geistiger Leistungsfähigkeit wird dabei als ein zentrales Kriterium von erfolgreichem Altern betrachtet. Querschnittliche BASE-Befunde haben ein differenziertes Bild altersbezogener kognitiver Unterschiede und Gemeinsamkeiten gezeichnet und deutliche Hinweise auf die Multidirektionalität verschiedener Komponenten der Intelligenz gegeben (vgl. Lindenberger & Baltes, 1997; Reischies & Lindenberger, 2010): Während biologisch geprägte Komponenten von Intelligenz, die sogenannte Mechanik oder fluide Intelligenz (z.B. Wahrnehmungsgeschwindigkeit), einen negativen Zusammenhang mit dem Alter zeigten, fand sich für kulturell geprägte Intelligenzkomponenten, die sogenannte Pragmatik oder kristalline Intelligenz (z.B. Wissen), lediglich bei sehr alten Menschen eine negative Assoziation mit dem Lebensalter. Gleichzeitig lieferten hohe Zusammenhänge zwischen einzelnen kognitiven Fähigkeiten erste Hinweise auf eine Dedifferenzierung von Intelligenz im Alter. Untersuchungen von Korrelaten kognitiver Leistungsfähigkeit haben außerdem aufgezeigt, dass interindividuelle Unterschiede v.a. durch sensorische und sensomotorische Faktoren erklärt werden können (vgl. Maier & Smith, 1999; s.a.

DIE BERLINER ALTERSSTUDIE



Herausgegeben von
Ulman Lindenberger, Jacqui Smith,
Karl Ulrich Mayer und Paul B. Baltes

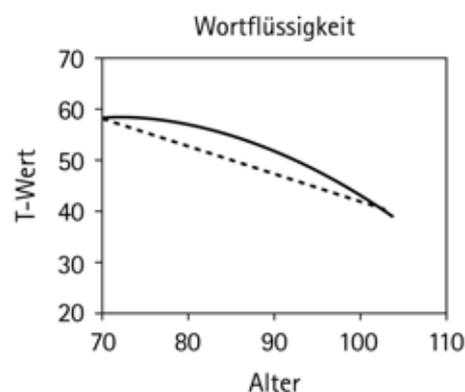
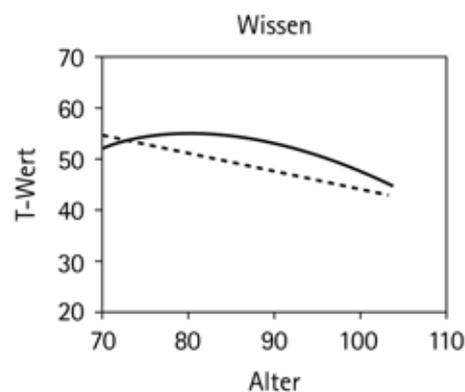
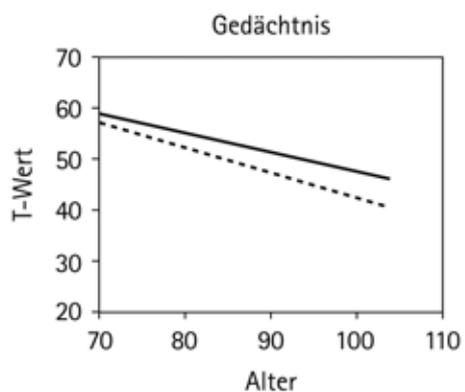
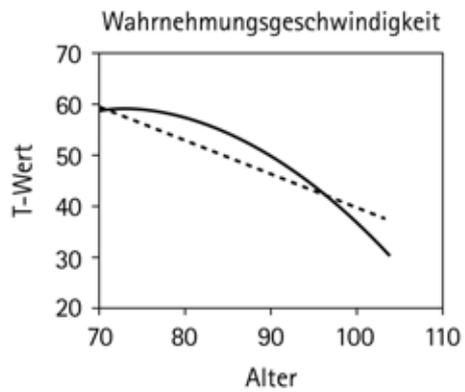
3., erweiterte Auflage

Akademie Verlag

Ghisletta & Lindenberger, 2005; Lindenberger, Singer & Baltes, 2002).

Singer, Verhaeghen und Kollegen (2003; s.a. Lövdén, Ghisletta & Lindenberger, 2004) untersuchten, inwieweit sich Altersunterschiede in Wahrnehmungsgeschwindigkeit, Gedächtnisleistung, Wortflüssigkeit und Wissen in längsschnittlichen Verläufen wiederfinden lassen. Verglichen mit den querschnittlich gefundenen negativen Zusammenhängen zwischen Kognition und Alter war die Abnahme kognitiver Leistungsfähigkeit im Längsschnitt weniger stark (vgl. Abb. 1). Es zeigte sich auch, dass im Gegensatz zu querschnittlichen Analysen ein zentraler Indikator für kristalline Intelligenz (Wissen; vgl. Reischies & Lindenberger, 2010) in den längsschnittlichen Analysen bis zum 90. Lebensjahr keine signifikante altersbedingte Veränderung aufweist und sich somit im Veränderungsverlauf deutlich von Indikatoren fluider Intelligenz (v.a. Wahrnehmungsgeschwindigkeit) unterscheidet.

Des Weiteren wurden Faktoren (sogenannte Kovariate) untersucht, die Aufschluss darüber geben, warum sich Personen in der Veränderung ihrer kognitiven Fähigkeiten voneinander unterscheiden. Verschiedene querschnittliche und trainingsbasierte BASE-Befunde hatten gezeigt, dass das vierte Lebensalter durch deutlich stärkere kognitive Verluste gekennzeichnet ist als das dritte Lebensalter (Lindenber-



Entwicklung von Wahrnehmungsgeschwindigkeit, Gedächtnis, Wissen und Wortflüssigkeit im Alter

ger & Baltes, 1994; Singer, Lindenberger & Baltes, 2003). Dies konnte auch längsschnittlich belegt werden. Beispielsweise verglichen Singer, Verhaeghen und Kollegen (2003) die Veränderungsrate kognitiver Funktionsfähigkeit von Studienteilnehmer/innen im dritten Alter (zu T1: 70–77 Jahre) mit denen von Teilnehmerinnen und Teilnehmern im vierten Alter (zu T1: 78–100 Jahre). Altersbedingte Verluste im sehr hohen Alter waren dabei in allen kognitiven Funktionsbereichen deutlich stärker ausgeprägt als im dritten Alter.

Querschnittliche Untersuchungen haben nahegelegt, dass im sehr hohen Alter biologisch geprägte und kulturell geprägte Komponenten der Intelligenz stärker zusammenhängen als in früheren Lebensaltern. Ghisletta & Lindenberger (2003) betrachteten den längsschnittlichen Zusammenhang zwischen Wahrnehmungsgeschwindigkeit und Wissen (zwei zentralen Indikatoren für die Mechanik und die Pragmatik) und untersuchten, ob Wahrnehmungsgeschwindigkeit Veränderung im Wissen vorhersagt, ob der umgekehrte Zusammenhang besteht oder ob einer dieser Zusammenhänge stärker ausgeprägt ist als der andere (vgl. Ghisletta & Lindenberger, 2004; Lindenberger & Ghisletta, 2004). Ausgewählt wurden diese beiden Indikatoren, weil sie im Rahmen querschnittlicher Untersuchungen in BASE die gegenläufigsten Zusammenhänge mit dem Lebensalter aufwiesen (Lindenberger & Baltes, 1997). Die Befunde zeigen einen dynamischen Zusammenhang in beide Richtungen. Jedoch war der Vorhersagewert der Wahrnehmungsgeschwindigkeit für nachfolgende Veränderungen im Wissen deutlich stärker ausgeprägt als umgekehrt. Das heißt, Studienteilnehmer/innen, die zum ersten Messzeitpunkt schlechtere Leistungen in Wahrnehmungsgeschwindigkeitsaufgaben erzielten, zeigten einen stärkeren Abfall im Bereich Wissen über die Zeit als Personen mit guten Wahrnehmungsgeschwindigkeitsleistungen. Dieses längsschnittliche Befundmuster legt nahe, dass mit zunehmendem Alter Veränderungen in der Pragmatik der Intelligenz verstärkt von der Mechanik der Intelligenz beeinflusst werden. Dies wiederum unterstützt die Hypothese einer Dedifferenzierung kognitiver Fähigkeiten im hohen und sehr hohen Lebensalter.

Hängen langfristige Veränderungen kognitiver Leistungsfähigkeit auch mit kurzfristiger Leistungsvariabilität zusammen? Kurzfristige Variabilität beschreibt hierbei v.a. Fluktuationen, die Aufschluss über die Plastizität und Reservekapazität verschiedener Funktionsbereiche geben können. Im Rahmen von BASE wurden kognitive Plastizität und Reservekapazität in einer Trainingsstudie (Singer, Lindenberger & Baltes, 2003) untersucht. Dazu wurde eine Substichprobe von 96 Personen in einer episodischen Gedächtnistechnik (Methode der Orte) trainiert. Singer und Kollegen fanden einen instruktionsbasierten Leistungsgewinn, der für den Erhalt kognitiver Plastizität bis ins sehr hohe Alter spricht, aber deutlich geringer ausfiel als bei „jungen Alten“ (z.B. Kliegl, Smith & Baltes, 1990). Für eine eingeschränkte Reservekapazität im ganz hohen Alter spricht auch, dass 85% der Teilnehmer/innen die Gedächtnisleistung in mehreren Übungssitzungen nicht wesentlich über die anfängliche Steigerung hinaus verbessern konnten, obwohl die Mehrzahl von ihnen die neu erlernte Gedächtnistechnik regelmäßig anwendete. Eine Ausnahme bildeten hierbei die Teilnehmer/innen, die bereits eine signifikant höhere Wahrnehmungsgeschwindigkeit sowie eine sehr starke anfängliche Leistungssteigerung gezeigt hatten. Da junge Erwachsene einer Kontrollstichprobe (21–29 Jahre) kontinuierliche Leistungssteigerungen auch über die Trainingssitzungen hinweg aufwiesen, vergrößerten sich die Leistungsunterschiede zwischen jungen Erwachsenen und Personen im sehr hohen Alter deutlich (s.a. Baltes & Kliegl, 1992). Dies weist somit auf eine zwar vorhandene, aber deutlich reduzierte kognitive Plastizität im vierten Lebensalter hin.

Neben den kurzfristigen Plastizitätseffekten zeigten sich in dieser Studie (Singer, Lindenberger & Baltes, 2003) auch Zusammenhänge zwischen kurzfristigen und längerfris-

tigen kognitiven Entwicklungen. Personen, die zwischen dem ersten und vierten Messzeitpunkt starke Verluste in der Wahrnehmungsgeschwindigkeit gezeigt hatten, wiesen nachfolgend deutlich geringere Gedächtnisplastizität nach Instruktion und Training auf. Aufbauend auf diesen Ergebnissen fanden Lövdén, Li, Shing & Lindenberger (2007), dass auch kurzfristige Variabilität (d.h. Leistungsfuktuationen über mehrere Versuchsdurchgänge zu einem bestimmten Messzeitpunkt) längerfristige Veränderungen in kognitiver Funktionsfähigkeit vorhersagt. Zudem sagte eine größere kurzfristige Fluktuation in der Wahrnehmungsgeschwindigkeit eine stärkere nachfolgende Abnahme in der Wahrnehmungsgeschwindigkeit und im Wissen vorher. Dieses Muster spricht dafür, dass momentane intraindividuelle Variabilität in kognitiver Leistung einen potenziellen Marker für kognitive Alterungsprozesse darstellt, der auch im Rahmen klinischer Diagnosekontexte zentrale Bedeutung haben könnte (s.a. Lindenberger, Li & Bäckman, 2006).

Neben einer erhöhten Interkorrelation von Kognitionskomponenten haben Querschnittsuntersuchungen Hinweise dafür geliefert, dass kognitive und sensorische sowie sensomotorische Fähigkeiten im sehr hohen Alter einen stärkeren Zusammenhang zeigen als in früheren Lebensphasen (Baltes & Lindenberger, 1997; Li & Lindenberger, 2002; Lindenberger & Baltes, 1994). Um dies zu testen, analysierten Lindenberger & Ghisletta (2009) Längsschnittsdaten aus den Bereichen der Kognition und der Sensorik (Sehschärfe und Gehör). Die Veränderungsdaten der einzelnen kognitiven Variablen waren hoch miteinander korreliert und die Veränderungsdaten der einzelnen sensorischen Variablen wiesen hohe Zusammenhänge auf. Im Vergleich zu den Querschnittsanalysen waren die Veränderungen im Bereich der Kognition weniger stark mit Veränderungen in der Sensorik korreliert. Die Befunde dieser Studie machen deutlich, dass altersassoziierte Veränderungen in beiden Funktionsbereichen miteinander verwoben sind, was möglicherweise auf eine, beiden Funktionsbereichen zugrundeliegende, neuronale Basis zurückzuführen ist.

Kognitive Leistungsfähigkeit und Wohlbefinden zeigen im hohen Erwachsenenalter einen moderaten Zusammenhang (Smith et al., 2010), wobei die Richtung des Zusammenhangs bisher unklar war. Zum Beispiel kann kognitive Funktionsfähigkeit als Ressource für Entwicklungsregulation gesehen werden, die im Umgang mit Alltagsanforderungen Potenzial und Grenzen für das Erleben von Wohlbefinden definiert (z.B. Zank & Leipold, 2001). Andererseits stellt niedriges emotionales Wohlbefinden (z.B. im Sinne einer depressiven Störung) ein erhöhtes Risiko für kognitive Einschränkungen dar (z.B. Bäckman, Hill & Forsell, 1996). Gerstorff, Lövdén, Röcke, Smith & Lindenberger (2007) untersuchten längsschnittliche Zusammenhänge zwischen Indikatoren kognitiver Leistungsfähigkeit (Wahrnehmungsgeschwindigkeit) und Wohlbefinden (Lebenszufriedenheit) und fanden einen unidirektionalen Zusammenhang: Höhere Lebenszufriedenheit zu einem Zeitpunkt ging anschließend mit einer geringeren Abnahme der Wahrnehmungsgeschwindigkeit einher. Auch wenn Lebenszufrieden-

heit sicherlich kein Hauptfaktor für altersbedingte Veränderungen in kognitiver Leistungsfähigkeit ist, verdeutlichen diese Befunde doch, dass subjektives Wohlbefinden im sehr hohen Erwachsenenalter eine moderierende Rolle für negative Altersveränderungen intellektueller Fähigkeiten spielen kann.

Ein weiteres wichtiges Korrelat kognitiver Funktionsfähigkeit ist die soziale Partizipation von Personen. Man könnte beispielsweise spekulieren, dass ein sozial aktiver Lebensstil zum Erhalt kognitiver Funktionsfähigkeit beitragen kann oder umgekehrt hohe kognitive Leistungsfähigkeit eine Grundvoraussetzung für soziale Beteiligung darstellt bzw. diese erleichtert. Unter Verwendung von BASE-Daten konnten Lövdén, Ghisletta & Lindenberger (2005) zeigen, dass soziale Beteiligung zu einem Zeitpunkt nachfolgende positive Abweichungen in der Veränderung der Wahrnehmungsgeschwindigkeit vorhersagte. Diese Befunde deuten darauf hin, dass sozial aktivere Personen weniger kognitive Funktionsverluste zeigen als Personen mit geringer sozialer Beteiligung. Damit unterstreichen sie die Relevanz sozialer Einbindung im hohen Alter und verweisen explizit auf die Wichtigkeit einer systemischen Betrachtung von (kognitiver) Entwicklung.

Zusammengenommen zeigen die berichteten längsschnittlichen BASE-Befunde zur Kognition, dass (1) verschiedene Komponenten von Intelligenz durch unterschiedliche Entwicklungsverläufe im Alter gekennzeichnet sind (Multidirektionalität), (2) sich Personen im Niveau und der Veränderungsrate ihrer kognitiven Leistungsfähigkeit im Alter



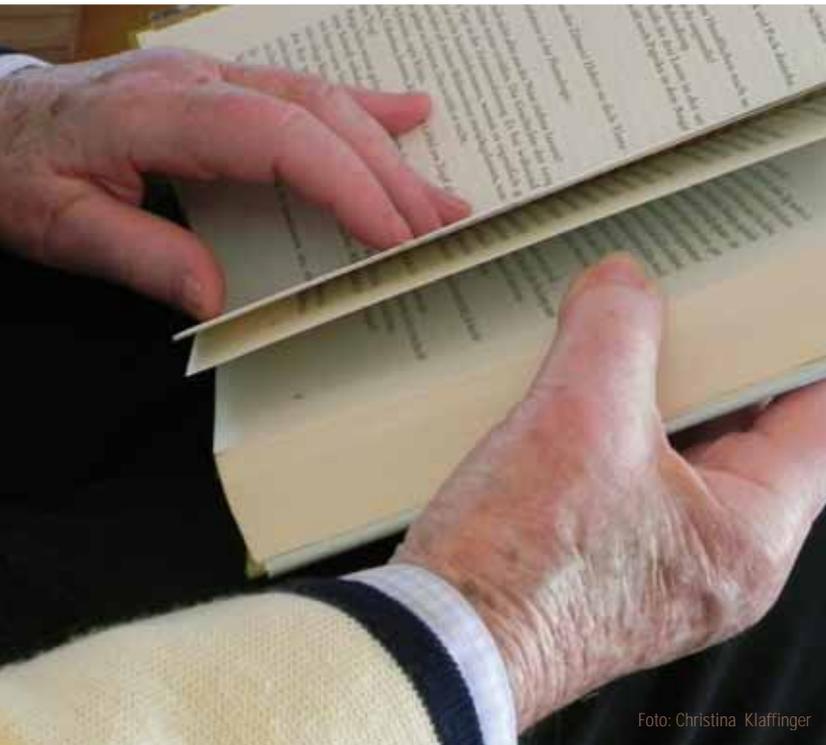


Foto: Christina Klaffinger

voneinander unterscheiden (differentielles Altern) und (3) nicht allein das Niveau sondern auch die Veränderung kognitiver Funktionsfähigkeit mit dem Niveau und/oder der Veränderung in anderen Funktionsbereichen assoziiert ist, was einmal mehr für eine ganzheitliche, funktionsbereichsübergreifende Betrachtung von Veränderung im hohen Alter spricht.

ZUSAMMENFASSUNG

In allen in BASE untersuchten Funktionsbereichen (Kognition, soziale Einbindung, Wohlbefinden, Selbst und Persönlichkeit, körperliche Gesundheit) zeigten sich altersbedingte Veränderungen, wobei diese in verschiedenen Bereichen unterschiedlich stark ausfielen und sich Personen im Ausmaß der Veränderung unterschieden (vgl. Kotter-Grühn et al., 2010). Zudem belegen die Befunde, dass selbst hochaltrige Personen über Regulationsstrategien und Reservekapazitäten verfügen, wenngleich letztere im sehr hohen Lebensalter begrenzter sind als in früheren Lebensphasen. Die Tatsache, dass Funktionsstatus und Veränderungen sowohl innerhalb als auch zwischen Funktionsbereichen konsistente Zusammenhänge zeigten, unterstreicht die Notwendigkeit, Altern als bereichsübergreifendes und interdisziplinäres Phänomen zu erfassen, um zuverlässige Aussagen über Entwicklungsverläufe im hohen und sehr hohen Lebensalter treffen zu können. BASE stellt einen für derartige Analysen geeigneten Datensatz bereit.

LITERATURVERZEICHNIS

- Bäckman, L., Hill, R. D. & Forsell, Y. (1996). The influence of depressive symptomatology on episodic memory functioning among clinically nondepressed older adults. *Journal of Abnormal Psychology*, 105, 97–105.
- Baltes, P. B. (1997). Die unvollendete Architektur der menschlichen Ontogenese: Implikationen für die Zukunft des vierten Lebensalters. *Psychologische Rundschau*, 48, 191–210.
- Baltes, P. B. & Kliegl, R. (1992). Further testing of limits of cognitive plasticity: Negative age differences in a mnemonic skill are robust. *Developmental Psychology*, 28, 121–125.
- Baltes, P. B. & Lindenberger, U. (1997). Emergence of a powerful connection between sensory and cognitive functions across the adult life span: A new window to the study of cognitive aging? *Psychology and Aging*, 12, 12–21.
- Baltes, P. B., Mayer, K. U., Helmchen, H. & Steinhagen-Thiessen, E. (2010). Die Berliner Altersstudie: Überblick und Einführung. In U. Lindenberger, J. Smith, K. U. Mayer & P. B. Baltes (Hrsg.), *Die Berliner Altersstudie* (3. Aufl., S. 25–58). Berlin: Akademie Verlag.
- Baltes, P. B. & Smith, J. (1999). Multilevel and systemic analyses of old age: Theoretical and empirical evidence for a fourth age. In V. L. Bengtson & K. W. Schaie (Hrsg.), *Handbook of theories of aging* (S. 153–173). New York: Springer.
- Baltes, P. B. & Smith, J. (2003). New frontiers in the future of aging: From successful aging of the young old to the dilemmas of the fourth age. *Gerontology*, 49, 123–135.
- Borchelt, M., Gilberg, R., Horgas, A. L. & Geiselmann, B. (2010). Zur Bedeutung von Krankheit und Behinderung im Alter. In U. Lindenberger, J. Smith, K. U. Mayer & P. B. Baltes (Hrsg.), *Die Berliner Altersstudie* (3. Aufl., S. 473–498). Berlin: Akademie Verlag.
- Christensen, K., McGue, M., Petersen, I., Jeune, B. & Vaupel, J. W. (2008). Exceptional longevity does not result in excessive levels of disability. *Proceedings of the National Academies of Science USA*, 105, 13274–13279.
- Gerstorff, D., Lövdén, M., Röcke, C., Smith, J. & Lindenberger, U. (2007). Well-being affects changes in perceptual speed in advanced old age: Longitudinal evidence for a dynamic link. *Developmental Psychology*, 43, 705–718.
- Gerstorff, D., Smith, J. & Baltes, P. B. (2006). A systemic-wholistic approach to differential aging: Longitudinal findings from the Berlin Aging Study. *Psychology and Aging*, 21, 645–663.
- Ghisletta, P. & Lindenberger, U. (2003). Age-based structural dynamics between perceptual speed and knowledge in the Berlin Aging Study: Direct evidence for ability differentiation in old age. *Psychology and Aging*, 18, 696–713.
- Ghisletta, P. & Lindenberger, U. (2004). Static and dynamic longitudinal structural analyses of cognitive changes in old age. *Gerontology*, 50, 12–16.
- Ghisletta, P. & Lindenberger, U. (2005). Exploring structural dynamics within and between sensory and intellectual functioning in old and very old age: Longitudinal evidence from the Berlin Aging Study. *Intelligence*, 33, 555–587.
- Helmchen, H., Baltes, M. M., Geiselmann, B., Kanowski, S., Linden, M., Reischies, F. M. et al. (2010). Psychische Erkrankungen im Alter. In U. Lindenberger, J. Smith, K. U. Mayer & P. B. Baltes (Hrsg.), *Die Berliner Altersstudie* (3. Aufl., S. 209–243). Berlin: Akademie Verlag.
- Hoppmann, C. & Smith, J. (2007). Life-history related differences in possible selves in very old age. *International Journal of Aging and Human Development*, 64, 109–128.
- Kliegl, R., Smith, J. & Baltes, P. B. (1990). On the locus and process of magnification of age differences during mnemonic training. *Developmental Psychology*, 26, 894–904.
- Kotter-Grühn, D., Kleinspehn-Ammerlahn, A., Hoppmann, C. A., Röcke, C., Rapp, M. A., Gerstorff, D. et al. (2010). Veränderungen im hohen Alter: Zusammenfassung längsschnittlicher Befunde der Berliner Altersstudie. In U. Lindenberger, J. Smith, K. U. Mayer & P. B. Baltes (Hrsg.), *Die Berliner Altersstudie* (3. Aufl., S. 659–689). Berlin: Akademie Verlag.
- Laslett, P. (1995). *Das dritte Alter: Historische Soziologie des Alterns*. Weinheim: Juventa.
- Lehr, U. & Thomae, H. (Hrsg., 1987). *Formen seelischen Alterns: Ergebnisse*

- der Bonner Gerontologischen Längsschnittstudie (BOLSA). Stuttgart: Enke.
- Li, K. Z. H. & Lindenberger, U. (2002). Relations between aging sensory/sensorimotor and cognitive functions. *Neuroscience & Behavioral Reviews*, 26, 777–783.
 - Lindenberger, U. & Baltes, P. B. (1994). Sensory functioning and intelligence in old age: A strong connection. *Psychology and Aging*, 9, 33–355.
 - Lindenberger, U. & Baltes, P. B. (1997). Intellectual functioning in old and very old age: Cross-sectional results from the Berlin Aging Study. *Psychology and Aging*, 12, 410–432.
 - Lindenberger, U. & Ghisletta, P. (2004). Modeling longitudinal changes in old age: From covariance structures to dynamic systems. In R. A. Dixon, L. Bäckman & L.-G. Nilsson (Hrsg.), *New frontiers in cognitive aging* (S. 199–216). Oxford: Oxford University Press.
 - Lindenberger, U. & Ghisletta, P. (2009). Cognitive and sensory declines in old age: Gauging the evidence for a common cause. *Psychology and Aging*, 24, 1–16.
 - Lindenberger, U., Li, S.-C. & Bäckman, L. (2006). Delineating brain-behavior mappings across the lifespan: Substantive and methodological advances in developmental neuroscience. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 30, 713–717.
 - Lindenberger, U., Singer, T. & Baltes, P. B. (2002). Longitudinal selectivity in aging populations: Separating mortality-associated versus experimental components in the Berlin Aging Study (BASE). *Journal of Gerontology: Psychological Sciences*, 57B, 474–482.
 - Lindenberger, U., Smith, J., Mayer, K. U. & Baltes, P. B. (Hrsg., 2010). *Die Berliner Altersstudie* (3. Aufl.). Berlin: Akademie Verlag.
 - Lövdén, M., Ghisletta, P. & Lindenberger, U. (2004). Cognition in the Berlin Aging Study (BASE): The first ten years. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 11, 104–133.
 - Lövdén, M., Ghisletta, P. & Lindenberger, U. (2005). Social participation attenuates decline in perceptual speed in old and very old age. *Psychology and Aging*, 20, 423–434.
 - Lövdén, M., Li, S.-C., Shing, Y. L. & Lindenberger, U. (2007). Within-person trial-to-trial variability precedes and predicts cognitive decline in old and very old age: Longitudinal data from the Berlin Aging Study. *Neuropsychologia*, 45, 2827–2838.
 - Maas, I., Borchelt, M. & Mayer, K. U. (2010). Kohortenschicksale der Berliner Alten. In U. Lindenberger, J. Smith, K. U. Mayer & P. B. Baltes (Hrsg.), *Die Berliner Altersstudie* (3. Aufl., S. 133–158). Berlin: Akademie Verlag.
 - Maas, I. & Settersten, R. A., Jr. (1999). Military service during wartime: Its effects on men's occupational trajectories and later economic well-being. *European Sociological Review*, 15, 213–232.
 - Maier, H. & Smith, J. (1999). Psychological predictors of mortality in old age. *Journal of Gerontology: Psychological Sciences*, 54, 44–54.
 - Mayer, K. U., Baltes, P. B., Baltes, M. M., Borchelt, M., Delius, J. A. M., Helmchen, H. et al. (2010). Wissen über das Alter(n): Eine Zwischenbilanz der Berliner Altersstudie. In U. Lindenberger, J. Smith, K. U. Mayer & P. B. Baltes (Hrsg.), *Die Berliner Altersstudie* (3. Aufl., S. 623–658). Berlin: Akademie Verlag.
 - Mayer, K. U. & Wagner, M. (2010). Lebenslagen und soziale Ungleichheit im hohen Alter. In U. Lindenberger, J. Smith, K. U. Mayer & P. B. Baltes (Hrsg.), *Die Berliner Altersstudie* (3. Aufl., S. 275–299). Berlin: Akademie Verlag.
 - Reischies, F. M. & Lindenberger, U. (2010). Grenzen und Potentiale kognitiver Leistungsfähigkeit im Alter. In U. Lindenberger, J. Smith, K. U. Mayer & P. B. Baltes (Hrsg.), *Die Berliner Altersstudie* (3. Aufl., S. 375–401). Berlin: Akademie Verlag.
 - Singer, T., Lindenberger, U. & Baltes, P. B. (2003). Plasticity of memory for new learning in very old age: A story of major loss? *Psychology and Aging*, 18, 306–317.
 - Singer, T., Verhaeghen, P., Ghisletta, P., Lindenberger, U. & Baltes, P. B. (2003). The fate of cognition in very old age: Six year longitudinal findings in the Berlin Aging Study (BASE). *Psychology and Aging*, 18, 318–331.
 - Smith, J., Borchelt, M., Maier, H. & Jopp, D. (2002). Health and well-being in the young old and oldest old. *Journal of Social Issues*, 58, 715–732.
 - Smith, J. & Delius, J. A. M. (2010). Längsschnittliche Datenerhebungen der Berliner Altersstudie (BASE): Studiendesign, Stichproben und Forschungsthemen 1990–2009. In U. Lindenberger, J. Smith, K. U. Mayer & P. B. Baltes (Hrsg.), *Die Berliner Altersstudie* (3. Aufl., S. 113–131). Berlin: Akademie Verlag.
 - Smith, J., Fleeson, W., Geiselman, B., Settersten, R. A., Jr. & Kunzmann, U. (2010). Wohlbefinden im hohen Alter: Vorhersagen aufgrund objektiver Lebensbedingungen und subjektiver Bewertung. In U. Lindenberger, J. Smith, K. U. Mayer & P. B. Baltes (Hrsg.), *Die Berliner Altersstudie* (3. Aufl., S. 521–547). Berlin: Akademie Verlag.
 - Smith, J. & Zank, S. (2002). Forschungsaktivitäten im Themenfeld Hochaltrigkeit. In Deutsches Zentrum für Altersfragen (Hrsg.), *Expertisen zum Vierten Altenbericht der Bundesregierung* (Bd. 1. Das hohe Alter: Konzepte, Forschungsfelder, Lebensqualität (S. 97–227). Hannover: Vincentz Verlag.
 - Staudinger, U. M., Freund, A., Linden, M. & Maas, I. (2010). Selbst, Persönlichkeit und Lebensgestaltung: Psychologische Widerstandsfähigkeit und Vulnerabilität. In U. Lindenberger, J. Smith, K. U. Mayer & P. B. Baltes (Hrsg.), *Die Berliner Altersstudie* (3. Aufl., S. 345–374). Berlin: Akademie Verlag.
 - Vaupel, J. W. & Kistowski, K. G. von (2007). Die Plastizität menschlicher Lebenserwartung und ihre Konsequenzen. In P. Gruss (Hrsg.), *Die Zukunft des Alterns: Die Antwort der Wissenschaft* (S. 51–78). München: C. H. Beck.
 - Wahl, H.-W. & Rott, C. (2002). Konzepte und Definitionen der Hochaltrigkeit. In Deutsches Zentrum für Altersfragen (Hrsg.), *Expertisen zum Vierten Altenbericht der Bundesregierung* (Bd. 1. Das hohe Alter: Konzepte, Forschungsfelder, Lebensqualität (S. 5–95). Hannover: Vincentz Verlag.
 - Zank, S. & Leipold, B. (2001). The relationship between severity of dementia and subjective well-being. *Aging and Mental Health*, 5, 191–196.

DR. JULIA A. M. DELIUS

Max-Planck-Institut für Bildungsforschung, Berlin
delius@mpib-berlin.mpg.de

DR. DANA KOTTER-GRÜHN

North Carolina State University
dkotter@ncsu.edu

DR. ANNA KLEINSPEHN-AMMERLAHN

Medizinische Hochschule Hannover
kleinspehn-ammerlahn.anna@mh-hannover.de

DR. CHRISTINA RÖCKE

International Normal Aging and Plasticity Imaging Center (INAPIC)
Universität Zürich
c.roecke@inapic.uzh.ch

PROF. JACQUI SMITH, PHD

Institute for Social Research, University of Michigan
smitjacq@isr.umich.edu

PROF. DR. ULMAN LINDENBERGER

Max-Planck-Institut für Bildungsforschung, Berlin
sek Lindenberger@mpib-berlin.mpg.de