Zeitschrift für Gerontopsychologie & -psychiatrie, 15 (1), 2002, 13–31

Bedingungen der Erhaltung und Förderung von Selbstständigkeit im höheren Lebensalter (SIMA)

Teil XVII: Zusammenfassende Darstellung der langfristigen Trainingseffekte

Maintaining and Supporting Independent Living in Old Age (SIMA). Part XVII: Summary of Long-Term Training Effects

Wolf D. Oswald, Bernd Hagen, Roland Rupprecht und Thomas Gunzelmann

Institut für Psychogerontologie, Erlangen

Zusammenfassung: Die 1991 begonnene SIMA-Längsschnittstudie sollte klären, in welchem Ausmaß Interventionsansätze bei der Aufrechterhaltung der Selbstständigkeit im höheren Lebensalter helfen können. Hierzu wurden die Altersverläufe in einer Kontrollgruppe mit denjenigen in fünf separaten Trainingsgruppen verglichen. Die Trainingsprogramme – ein Gedächtnis-, ein Kompetenz- und ein Psychomotoriktraining – wurden speziell entwickelt und in einfacher sowie kombinierter Form (Gedächtnis plus Psychomotorik; Kompetenz plus Psychomotorik) zwischen 1991 und 1992 durchgeführt. Die Studie startete 1991 mit insgesamt 375 selbstständig lebenden Teilnehmern, die zwischen 75 und 93 Jahren alt waren. Das Durchschnittsalter lag 1991 bei 79.5 (± 3.5) Jahren. Insgesamt 272 Teilnehmer durchliefen eines der unterschiedlichen Trainingsprogramme, 103 dienten als Kontrollgruppe. Nur in der Gruppe mit dem kombinierten Gedächtnis- und Psychomotoriktraining konnten bis zu fünf Jahre nach Studienbeginn bedeutsame Effekte nachgewiesen werden: Teilnehmer dieser Gruppe erreichten in den Konstrukten kognitiver Status, Gesundheitsstatus, Selbstständigkeit und psychopathologischer Status (dementielle und depressive Symptomatik) jeweils über den Gesamtzeitraum hoch signifikant bessere, um durchschnittlich eine halbe Streubreite (max. + 0.6 *z*) höhere Werte als Teilnehmer in der Kontrollgruppe. In keiner der übrigen Trainingsgruppen konnten gleich starke und in den unterschiedlichen Bereichen gleich ausgeprägte Effekte beobachtet werden. Die Befunde der SIMA-Studie bestätigen, dass eine geistige und körperliche Aktivität große Bedeutung für den Erhalt der Selbstständigkeit im höheren Lebensalter hat und dass ein entsprechendes Trainingsprogramm auch bei eingangs durchschnittlich 80-Jährigen über mindestens fünf Jahre altersbezogenen Defiziten erfolgreich entgegenwirken kann.

Schlüsselwörter: Hohes Alter, Selbstständigkeit, Langzeitstudie, Gedächtnistraining, Psychomotoriktraining, SIMA

Summary: Started in 1991 SIMA longitudinal study should clarify to what extent extensive interventional programs could help to prevent independent living in old age. Age related development was compared between a control group and five different training groups. Training programs – a memory, competence, and psychomotor training – were developed specifically and were administered between 1991 and 1992 either in a simple or combined form (memory plus psychomotor training, competence plus psychomotor training). Study started in 1991 with a total of 375 community residents aged 75 to 93 years. At baseline mean age was 79.5 (± 3.5) years. A total of 272 participants took part in one of the different training programs, 103 participants formed a control group. Significant effects were demonstrated until five years after baseline examination only in the combined memory and psychomotor training group. Compared to the control group performance of participants in this training group improved significantly, i. e. on an average half of a standard deviation (max. + 0.6 *z*), in the areas of cognitive status, health status, independent living, and psychopathological status (symptoms of dementia and depression) during the time course of the study. No other training group demonstrated similar strong and similar pronounced effects in these different areas. Results from the SIMA study confirm the great importance of mental and physical activities to prevent independent living in old age. Furthermore these results illustrate that an adequate training program can counteract successfully age related deficits at least over a time period of five years, even among participants who had at baseline an average age of 80 years.

Keywords: Old age, independent living, longitudinal studies, memory training, perceptual motor processes, SIMA

Einleitung

Angesichts des mittlerweile weltweit zunehmenden Anteils älterer Menschen an der Gesamtbevölkerung stellt sich verstärkt die Frage, in welchem Grad und unter welchen Bedingungen ältere Menschen ihre Selbstständigkeit möglichst lange erhalten können. Eine Antwort hierauf versucht die 1991 begonnene Längsschnittstudie *Bedingungen der Erhaltung und Förderung von Selbstständigkeit im höheren Lebensalter* (SIMA) zu geben. Zum einen sollten in einer exemplarisch betrachteten Stichprobe ursprünglich gesunder und selbstständig lebender hochbetagter Menschen jene Faktoren identifiziert werden, die mit dem Erhalt der Selbstständigkeit in einem signifikanten Zusammenhang stehen (Oswald et al., im Druck). Zum anderen sollte überprüft werden, inwieweit ausgewählte und auf mehreren Ebenen der geistig-körperlichen Leistungsfähigkeit fördernd wirkende Interventionsansätze dabei helfen können, die Selbstständigkeit im hohen Alter zu erhalten.

In der Interventionsgerontologie haben dabei insbesondere folgende Ansätze hohe Bedeutung (vgl. Kruse, 1998):

a) Aus medizinischer Sicht sind dies Maßnahmen zur Gesundheitsbildung, wie zum Beispiel die Ernährungsberatung, zur Prophylaxe gesundheitlicher Risikofaktoren, vor allem in Bezug auf Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Diabetes mellitus, und zur Infektionsprophylaxe sowie zur Behandlung bzw. Rehabilitation bereits eingetretener Erkrankungen und Behinderungen.
b) Aus psychogerontologischer Sicht sind Maßnahmen zur Förderung kognitiver Leistungen und zur psychischen Verarbeitung krisenhafter Entwicklungen wie zum Beispiel infolge chronischer Krankheiten zu nennen.
c) Aus sportwissenschaftlicher Sicht ist an Maßnahmen zur Sturzprophylaxe, zur Osteoporoseprävention, zur Förderung der allgemeinen körperlichen Leistungsfähigkeit, zur Prävention und Therapie körperlicher Erkrankungen beispielsweise des Herz-Kreislauf-Systems sowie zur Förderung der Koordination und Beweglichkeit zu denken.

Insbesondere im Hinblick auf die Förderung kognitiver Leistungen dokumentieren eine große Zahl experimenteller Trainingsstudien übereinstimmend das erhebliche Entwicklungspotenzial und die Plastizität auch physiologischer Alterungsprozesse. Exemplarisch sei an dieser Stelle nur auf die Arbeiten von Blieszner, Willis und Baltes (1981), Kliegl (1989), Schaie und Willis (1986), Stigsdotter Neely und Bäckman (1993, 1995), Weinert und

Knopf (1990) sowie Willis und Nesselroade (1990) hingewiesen (vgl. hierzu auch die Übersichtsdarstellungen in Fleischmann, 1993, und Knopf, 2001).

Auf der neurophysiologischen Seite konnte gezeigt werden, dass infolge systematischen Lerntrainings oder einer anregenden Lernumgebung nicht nur die Entwicklung neuer Kontakte zwischen Nervenzellen des Gehirns (synaptische Plastizität) (Bennett et al., 1964/1996), sondern auch die Bildung neuer Neuronen (Neurogenese) im Erwachsenenalter möglich ist (Eriksson et al., 1998; Kempermann & Gage, 1999; Kempermann, Kuhn & Gage, 1997; Übersicht in Ormerod & Galea, 2001). Programmatisch wurden die früheren Ergebnisse in der Wendung «Use it or lose it» (Swaab, 1991) zusammengefasst. Allgemein werden hierbei als besonders erfolgversprechend solche Ansätze bewertet, die ein geistiges und ein körperliches Training kombinieren (Kempermann & Gage, 1999) und / oder möglichst alltagsnah gestaltet sind (Glück & Heckhausen, 2001). Inwieweit sich unter Laborbedingungen bereits erfolgreiche kognitive Interventionsprogramme für ältere Menschen positiv auf Aktivitäten deren selbstständigen täglichen Lebens auswirken, ist auch die vorrangige Frage einer seit 1996 laufenden amerikanischen Studie (Jobe et al., 2001).

Von zentraler Bedeutung ist aber vor allem, wie lange und in welchen Leistungsbereichen entsprechende Treatmenteffekte nachgewiesen werden können. Angestrebt wird hierbei ein wenigstens «mittelfristiger», also über einen Zeitraum von mindestens drei Monaten nachweisbarer Trainingseffekt (Klauer, 2001). Wie sich jedoch in einer größeren Meta-Analyse der Effektstärke kognitiver Trainings im höheren Alter zeigte, lag der Zeitraum, über den Effekte zu beobachten waren, bei durchschnittlich nur zwei Tagen (Verhaeghen, Marcoen & Goossens, 1992). Langfristige Effekte kognitiver Trainings auf kognitive Leistungen über einen Zeitraum von dreieinhalb bis sieben Jahren bestätigten sich bislang nur in sehr wenigen Studien (Stigsdotter Neely & Bäckman, 1993; 1995; Weinert & Knopf, 1990; Willis & Nesselroade, 1990), in anderen Studien waren dagegen ursprüngliche Trainingserfolge langfristig nicht mehr nachweisbar (Anschutz et al., 1987; Scogin & Bienias, 1988). Bei den bislang bekannten Langzeiteffekten bestand darüber hinaus eine hohe Parallelität zwischen der trainierten und der später getesteten Aufgabe (Stigsdotter Neely & Bäckman, 1993; 1995; Willis & Nesselroade, 1990).

Hieraus ergibt sich als ein weiterer wichtiger Aspekt die Frage nach dem Transfer eines spezifischen Trainingsprogramms wie z. B. eines Gedächtnistrainings auf andere, in diesem Fall nicht kognitive Leistungen (Klauer, 2001). Wenn derartige Effekte eines kognitiven Trainings auf Bereiche wie bspw. die Gesundheit, den psychopathologischen Status oder die Selbstständigkeit zu beobachten sind, ist zu überprüfen, ob diese ausschließlich auf einen verbesserten kognitiven Status zurückzuführen sind.

Die SIMA-Trainingsprogramme erstrebten im Sinne eines multimodalen Ansatzes (Tausch, 1992) eine möglichst breite Wirkung auf so unterschiedliche Leistungsbereiche wie Kognition, Gesundheit, Psychopathologie, Psychomotorik, Ernährungsqualität, Befindlichkeit und damit nicht zuletzt auf die Selbstständigkeit und Alltagskompetenz der Teilnehmer.

Zu den Analysen der kurzfristigen und langfristigen Trainingseffekte der SIMA-Trainingsprogramme existieren bereits eine Reihe von Originalarbeiten (vgl. Literatur). Die vorliegende Veröffentlichung beschreibt erstmals in einer direkten Gegenüberstellung die wesentlichsten Befunde aus den Verlaufsanalysen und geht dabei auch explizit auf die Bedeutung ein, die diese Ergebnisse für den Erhalt von Selbstständigkeit und die Verzögerung dementieller Prozesse im höheren Lebensalter haben.

Methoden

Trainingsprogramme

In der SIMA-Studie wurden unterschiedliche Ansätze verfolgt, um die Selbstständigkeit der Teilnehmer zu fördern. Zum einen wurden gezielt jene Funktionsbereiche trainiert, die sich entsprechend bereits vorliegender Forschungsergebnisse als zentral für Selbstständigkeit herausgestellt haben. Dies betrifft vor allem die kognitive Leistungsfähigkeit, psychomotorische Leistungen und die körperliche Leistungsfähigkeit, Variablen des Gesundheitsverhaltens wie die Ernährung und die Vermeidung gesundheitlicher Risikofaktoren, und

das allgemeine Aktivitätsniveau im Alltag, etwa in der Auseinandersetzung mit neuen Anforderungen oder bei der aktiven Lösung von Alltagsproblemen.

Zwischen 1991 und 1996 erfolgte die Evaluation der langfristigen Effekte dreier verschiedener, speziell entwickelter Trainingsansätze. Hierbei handelte es sich um ein Gedächtnis-, ein Kompetenz- und ein Psychomotoriktraining. Neben drei Teilnehmergruppen, in denen jeweils eines dieser Trainingsprogramme durchgeführt wurde, wurde in zwei weiteren Gruppen jeweils die Kombination aus Gedächtnis- und Psychomotoriktraining sowie aus Kompetenz- und Psychomotoriktraining realisiert. Ein weitere Gruppe der Teilnehmer diente als Kontrollgruppe.

Das *Gedächtnistraining* (Oswald, 1998) hat zum Ziel, unter Berücksichtigung alterstypischer Gedächtnisveränderungen insbesondere dynamische Grundfunktionen des Gedächtnisses zu trainieren sowie Wissen über Gedächtnisfunktionen und Strategien zur Kompensation alternsbedingter Funktionseinbußen zu vermitteln. Wichtige Inhalte des Gedächtnistrainings sind die Bereiche Aufmerksamkeit, Konzentration, Bearbeitungstempo und Intensität im Kurzzeitspeicher, Tiefe der Informationsverarbeitung, Abrufprozesse, aber auch Memostrategien für Namen und Zahlen sowie Lesetechniken.

Das *Kompetenztraining* (Oswald & Gunzelmann, 2001) soll direkt zugängliche personale Ressourcen trainieren, Wissen und Strategien zur Kompensation von Altersveränderungen vermitteln und eine Neubewertung eigener Handlungsmöglichkeiten auslösen. Ziel dieses edukativ orientierten Programms ist es, aus der Behandlung ausgewählter Alltagsinhalte beispielhafte und auf ähnliche Alltagsprobleme übertragbare Bewältigungsfertigkeiten zu lernen und Einstellungsänderungen zu bewirken. Unter den angesprochenen Themen nehmen die Bereiche Veränderungen im Alter, Ernährung, technische Hilfsmittel im Haushalt, Gesundheit und Krankheit, Wohnen sowie Lösungsstrategien für Alltagsprobleme im Alter den breitesten Raum ein.

Das *Psychomotoriktraining* (Baumann & Leye, 1995) hat drei Schwerpunkte. Erstens wird durch motorische Lernprogramme die Wahrnehmungs- und Bewegungskoordination ohne und mit Zeitdruck trainiert, wie sie etwa bei einfachen Übungen mit einem Luftballon gefördert werden. Zweitens werden Übungen zum Erhalt der Gleichgewichtsfähigkeit durchgeführt und drittens wird eine ganzheitliche Aktivierung der Teilnehmer durch variationsreiche gymnastische Übungen und Spielformen angestrebt.

Teilnehmer

Die insgesamt 375 Teilnehmer (64.8 % Frauen) waren bei Studienbeginn 1991 zwischen 75 und 93

Tabelle 1. Entwicklung der Fallzahlen nach Treatmentfaktoren und -gruppen.

Treatment	1991 *N*	%	1992 *N*	%	1996 *N*	%
Kontrollgruppe	103	27.5	97	31.4	53	29.6
Treatmentgruppe						
Kompetenz	115	30.7	85	27.5	47	26.3
Gedächtnis	57	15.2	46	14.9	29	16.2
Psychomotorik	32	8.5	29	9.4	15	8.4
Kompetenz u. Psychomotorik	36	9.6	28	9.1	18	10.1
Gedächtnis u. Psychomotorik	32	8.5	24	7.8	17	9.5
Zusammen	375	100.0	309	100.0	179	100.0
Treatmentfaktor						
Kompetenz	151	44.4	113	42.8	65	40.4
Gedächtnis	89	26.2	70	26.5	46	28.6
Psychomotorik	100	29.4	81	30.7	50	31.1
Zusammen*	340	100.0	264	100.0	161	100.0

Anmerkung: Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind die Werte für 1993, 1994 und 1995 in dieser Tabelle nicht dargestellt (vgl. Tab. 3 in Rupprecht, Oswald & Hagen, 1998);
* unter Einschluss von doppelt gezählten Teilnehmern infolge der Kombinationsgruppen

Jahren alt, das Durchschnittsalter lag bei 79.5 (± 3.5) Jahren. Die Teilnehmer wurden, unter Berücksichtigung ihrer gesundheitlichen Leistungsfähigkeit und der erhöhten Anforderungen des psychomotorischen Trainings, per Zufall gleichmäßig über die Treatmentfaktoren Gedächtnis, Kompetenz und Psychomotorik sowie die Kontrollgruppe verteilt (Tab. 1).

An die Ausgangsuntersuchung 1991 schloss sich eine etwa einjährige Trainingsphase mit weitgehender Konstanthaltung der Betreuungszeit in den fünf Treatmentgruppen an. Beginnend mit dem Herbst 1992 fanden bis zum Herbst 1996 jährlich einmal Nachfolgeuntersuchungen statt. Von den ursprünglich 375 Teilnehmern (Treatments 272) nahmen bis 1996 noch 179 Teilnehmer (Treatments 126) an den Untersuchungen teil. In den einzelnen Gruppen zeigte sich hierbei eine vergleichbare Stichprobenentwicklung. So war in der Kontrollgruppe ein Rückgang von 103 auf 53 Teilnehmer, in den Gruppen mit Kompetenztraining einer von 151 auf 65, in denen mit Gedächtnistraining einer von 89 auf 46 und in denen mit Psychomotoriktraining einer von 100 auf 50 Teilnehmer zu verzeichnen.

SIMA-Stichprobe, Bevölkerungsdaten und Zufallsstichprobe

Ein Vergleich der demografischen Kennwerte der SIMA-Teilnehmer mit den Daten für die entsprechende Bevölkerungsgruppe Westdeutschlands zeigte, dass unter den SIMA-Teilnehmern weniger über 80-Jährige, etwa 5 % mehr Männer, weniger Verheirate sowie ein höheres Bildungsniveau und eine höhere Berufsqualifikation als in der Bevölkerung festzustellen waren. Allerdings ließen sich gegenüber einer repräsentativ angelegten Zufallsstichprobe der über 75-Jährigen in der Region Nürnberg-Fürth-Erlangen keine Unterschiede bezüglich Geschlecht, Familienstand, Schulbildung, Berufsqualifikation und Einkommen zu den SIMA-Teilnehmern erkennen. Dies weist auf eine positive Selektion beim Rücklauf der Fragebögen hin. Insgesamt bestätigen die Ergebnisse, dass es sich bei der SIMA-Stichprobe um eine, für wissenschaftliche Studien in diesem Altersbereich typische Teilnehmerpopulation handelt. Neben der positiven Selbstselektion bei Studienbeginn ergab sich auch ein, für Längsschnittstudien charakteristischer Dropout leistungsschwächerer und morbiderer Teilnehmer im Studienverlauf (Gunzelmann et al., 1996).

Datenauswertung

Aus den umfangreichen Verlaufsanalysen werden hier nur die wichtigsten Ergebnisse aus den Bereichen Kognition, Gesundheit, Selbstständigkeit und Psychopathologie vorgestellt. Aus dem Bereich Psychopathologie werden exemplarisch die Ergebnisse in Bezug auf die dementielle und depressive Symptomatik geschildert. Für die ausgewählten Konstrukte folgt im nächsten Absatz eine kurze Skizzierung. Eine Beschreibung aller untersuchten Konstrukte sowie eine ausführliche Darstellung der Trainingseffekte nach einem Jahr, die hier nur verkürzt beschrieben werden können, findet sich in Oswald et al. (1996). Im Ergebnisteil folgt die Darstellung der langfristigen Trainingseffekte in den ausgewählten Bereichen. Abschließend wird über die Bereiche Psychomotorik, Ernährung, Befindlichkeit und subjektives Alter sowie Alltagsbewältigung berichtet. Weiterführende Informationen enthalten die jeweils am Ende des entsprechenden Absatzes genannten Veröffentlichungen. Die vorgestellten Ergebnisse basieren auf den Auswertungen mit von 1991 bis 1996 sinkenden Teilnehmerzahlen. Für den Bereich zwischen dem 25 %- und dem 75 %-Perzentil wurden die Tukey Wendepunkte zugrunde gelegt. Die Überprüfung der Unterschiede zwischen der Kontrollgruppe und den Treatmentgruppen erfolgte jeweils separat für jede Treatmentgruppe mittels multivariater Wilcoxon-Mann-Whitney-Tests zweiseitig über den Gesamtzeitraum. Effekte der Kovariate kognitiver Status wurden in Varianzanalysen mit einem Messwiederholungsfaktor (Jahr) überprüft, hierbei liegt die Fallzahl der 1996 verbliebenen Teilnehmer zugrunde. Positive z-Werte bedeuten stets eine Verbesserung. Ergänzend hierzu werden die Effektstärken für den Vergleich zwischen 1991 und 1992 bzw. 1996 angegeben (vgl. hierzu auch Rupprecht, Oswald & Hagen, 1998).

Operationalisierung einer Auswahl der untersuchten Konstrukte

Das Konstrukt *kognitiver Status* wurde aus insgesamt 20 einzelnen Testwerten aggregiert (Beispie-

le in Klammern, weitere Hinweise vgl. Oswald, Hagen & Rupprecht, 1998). In den kognitiven Status fließen sowohl fluide (Zahlen-Verbindungs-Test ZVT-G, Zahlen-Symbol-Test ZS-G – Oswald & Fleischmann, 1995) wie kristalline kognitive Leistungen (Allgemeines Wissen, Gemeinsamkeiten finden – Tewes, 1991) ein. Darüber hinaus werden Leistungen des Primär- und Sekundärgedächtnisses (Zahlennachsprechen ZN-G, Wortliste – Oswald & Fleischmann, 1995) ebenso abgebildet wie das Konzentrationsvermögen der Teilnehmer (Alters-Konzentrations-Test – Gatterer, 1990; Farb-Wort-Test – Oswald & Fleischmann, 1995).

Das Konstrukt *Gesundheitsstatus* umfasst die Subkonstrukte gewichteter Organfunktionsindex, subjektive Gesundheit und Medikamentenkonsum (vgl. Gaßmann et al., 1999). Der gewichtete Organfunktionsindex beschreibt vorrangig Einschränkungen der Organfunktionen in den Bereichen Sinnesorgane, Nervensystem, Herz, Kreislauf- und Gefäßsystem, Lunge, Gastrointestinum, Urogenitalsystem, Bewegungsapparat, Stoffwechsel und allgemeine Leistungsfähigkeit. Anhand von Daten aus Anamnese, klinischer Untersuchung und diagnostischen Testverfahren wurde ein Punktsystem aufgestellt, in dem eine maximale Punktzahl einer hochgradigen Funktionseinbuße mit Hilfsbedürftigkeit, ein Nullwert dagegen einem ohne Einschränkungen funktionsfähigen Organ oder Organsystem entsprach. Infolge des sich verschlechternden Gesundheitszustandes der Teilnehmer ließen sich zwischen 1992 und 1996 nur noch sehr wenige ergometrische Leistungsmessungen durchführen, weshalb in der Verlaufsanalyse dieser Funktionsbereich bei der Berechnung des Gesundheitsstatus nicht berücksichtigt wurde. Die Teilnehmer bewerteten ihre subjektive Gesundheit auf einer 5-stufigen Notenskala zwischen den Endpunkten «sehr gut» und «sehr schlecht». Der Medikamentenkonsum wurde über einen Fragebogen erfasst.

Das Konstrukt *psychopathologischer Status* beschreibt die dementielle, die depressive und die allgemeine psychopathologische Symptomatik (vgl. Steinwachs et al., 1998). Die dementielle Symptomatik wurde über eine Auswahl von Testitems fremd eingeschätzt (Sandoz Clinical Assessment Geriatric – Shader, Harmatz & Salzman, 1974). Ergänzend hierzu erfolgte eine Selbsteinschätzung durch die Teilnehmer anhand der Häufigkeit und des subjektiven Schweregrades einer Reihe von Symptomen, die mit einer dementiellen Entwicklung in Zusammenhang gebracht werden. Die depressive Symptomatik wurde von den Teilnehmern (Self-Rating Depression Scale – Zung, 1965), die allgemeine psychopathologische Symptomatik von den Interviewern (Brief Psychiatric Rating Scale – Overall & Gorham, 1962) beurteilt.

Das Konstrukt *Selbstständigkeit* umfasst die Selbst- und Fremdeinschätzung der Selbstständigkeit sowie die Unabhängigkeit von Hilfen (vgl. Hagen, Oswald & Rupprecht, 1998). Während die Selbst- und Fremdeinschätzung der Selbstständigkeit jeweils auf einer visuellen Analogskala zwischen den Endpunkten «völlig von der Hilfe Dritter abhängig» und «völlig unabhängig» erhoben wurde, bezog sich die Unabhängigkeit von Hilfen auf die Häufigkeit der Inanspruchnahme solcher Dienstleistungen wie z. B. Essen auf Rädern, ambulanter Pflege oder bezahlter Haushaltshilfen.

Ergebnisse

Trainingseffekte nach einem Jahr

Ein Jahr nach Trainingsbeginn konnten jeweils im Vergleich zur Kontrollgruppe spezifische Trainingseffekte nachgewiesen werden: Teilnehmer des Gedächtnistrainings erreichten einen höheren kognitiven Status und Teilnehmer des Kompetenztrainings zeigten eine aktivere Alltagsbewältigung (Tab. 2).

Lediglich das psychomotorische Training führte zu keiner Verbesserung des psychomotorischen Status. Die gegenüber der Kontrollgruppe größten trainingsbedingten Unterschiede im kognitiven Status, der dementiellen und depressiven Symptomatik und im psychomotorischen Status wurden jedoch bereits zu diesem Zeitpunkt in der Gruppe mit dem kombinierten Gedächtnis- und Psychomotoriktraining sichtbar. Die Effekte auf das subjektive Alter und die Befindlichkeit basierten dagegen auf Ausgangswertunterschieden zugunsten der Trainingsgruppen (Baumann et al., 1999; Hagen et al., 1998, 1999a, 1999b; Oswald et al., 1998; Steinwachs et al., 1998).

Tabelle 2. Übersicht der Trainingseffekte ein Jahr und fünf Jahre nach Studienbeginn.

Konstrukt / Treatment	1992 Δ	1992 *p*	1996 Δ	1996 *p*	Konstrukt / Treatment	1992 Δ	1992 *p*	1996 Δ	1996 *p*
Kognitiver Status					*Psychomotor. Status* [a]				
Kompetenz	>		<		Kompetenz	–	–	–	–
Gedächtnis	>	***	>		Gedächtnis	–	–	–	–
Psychomotorik	<		<	*	Psychomotorik	<		<	
Kompetenz + Motorik	>		<		Kompetenz + Motorik	>		<	
Gedächtnis + Motorik	>	***	>	***	Gedächtnis + Motorik	>	**	>	
Gesundheitsstatus					*Ernährungsqualität* [b]				
Kompetenz	<		<		Kompetenz	>		>	
Gedächtnis	<		<		Gedächtnis	>		<	
Psychomotorik	>		>		Psychomotorik	>		>	
Kompetenz + Motorik	>		>		Kompetenz + Motorik	>		>	
Gedächtnis + Motorik	>		>	***	Gedächtnis + Motorik	>		>	
Dementielle Symptomatik					*Befindlichkeit* [c]				
Kompetenz	>		>		Kompetenz	>		<	
Gedächtnis	>		>		Gedächtnis	>		>	
Psychomotorik	>		>		Psychomotorik	>	*	<	
Kompetenz + Motorik	>	**	>		Kompetenz + Motorik	>	***	>	
Gedächtnis + Motorik	>	***	>	***	Gedächtnis + Motorik	>	***	>	
Depressive Symptomatik					*Subjektives Alter* [c]				
Kompetenz	<		<		Kompetenz	<		<	
Gedächtnis	>		>		Gedächtnis	>	*	<	*
Psychomotorik	>		<		Psychomotorik	=		<	
Kompetenz + Motorik	>	*	>		Kompetenz + Motorik	>	***	>	*
Gedächtnis + Motorik	>	*	>		Gedächtnis + Motorik	>	*	<	
Selbstständigkeit					*Alltagsbewältigung* [d]				
Kompetenz	<		>		Kompetenz	>	*	<	
Gedächtnis	=		>		Gedächtnis	>		<	
Psychomotorik	<		<		Psychomotorik	>		>	
Kompetenz + Motorik	>		>		Kompetenz + Motorik	>		>	
Gedächtnis + Motorik	>		>	*	Gedächtnis + Motorik	>		>	

Anmerkungen: Ausprägung der Differenz zur Kontrollgruppe unmittelbar und vier Jahre nach Trainingsende, Bedeutsamkeit des Unterschieds zur Kontrollgruppe, zeitpunktspezifischer Wilcoxon-Mann-Whitney-Test 2-seitig;
[a] reduzierte Fallzahlen, letzte Erhebung 1995, vgl. Baumann et al. (1999); [b] alle Lebensmittelbereiche, vgl. Hagen et al. (1999a); [c] vgl. Hagen et al. (1999b); [d] vgl. Hagen et al. (1998); * $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

Langfristige Trainingseffekte

Kognitiver Status

In der Verlaufsanalyse der langfristigen Trainingseffekte konnte bei den Teilnehmern des einfachen Gedächtnistrainings sowie in noch stärkerer Ausprägung bei den Teilnehmern des kombinierten Gedächtnis- und Psychomotoriktrainings (Abb. 1, Tab. 3) über den Gesamtzeitraum eine bedeutsame Verbesserung des kognitiven Status gegenüber den Teilnehmern der Kontrollgruppe beobachtet werden (jeweils $p < .001$).

Dabei wiesen jedoch nur die Teilnehmer des Gedächtnis- und Psychomotoriktrainings von der ersten bis zur letzten Nachfolgeuntersuchung kontinuierlich eine um etwa 0.4 *z*-Werte höhere kognitive Leistung als die Teilnehmer der Kontrollgruppe auf. Hierfür konnte noch fünf Jahre nach Trainingsbeginn eine Effektstärke von $d_+ = .75$ bestimmt werden. In keiner der übrigen Treatmentgruppen wurden derartige langfristige Trainingseffekte festgestellt. Verlaufsanalysen auf der Ebene der einzelnen Testverfahren bestätigten diese Ergebnisse (Oswald, Hagen & Rupprecht, 1998).

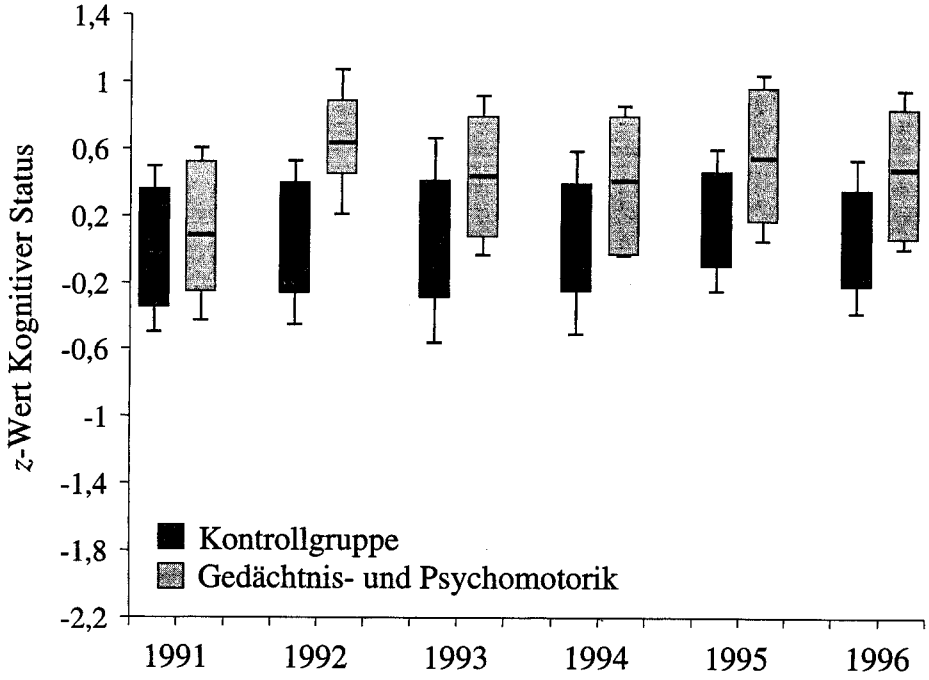

Abbildung 1. Mittelwerte, Streuungen und 25–75 %-Perzentile des kognitiven Status.
*Anm*erkung: $p_{global} < .001$, Wilcoxon-Mann-Whitney-Test 2-seitig, sinkende Fallzahlen

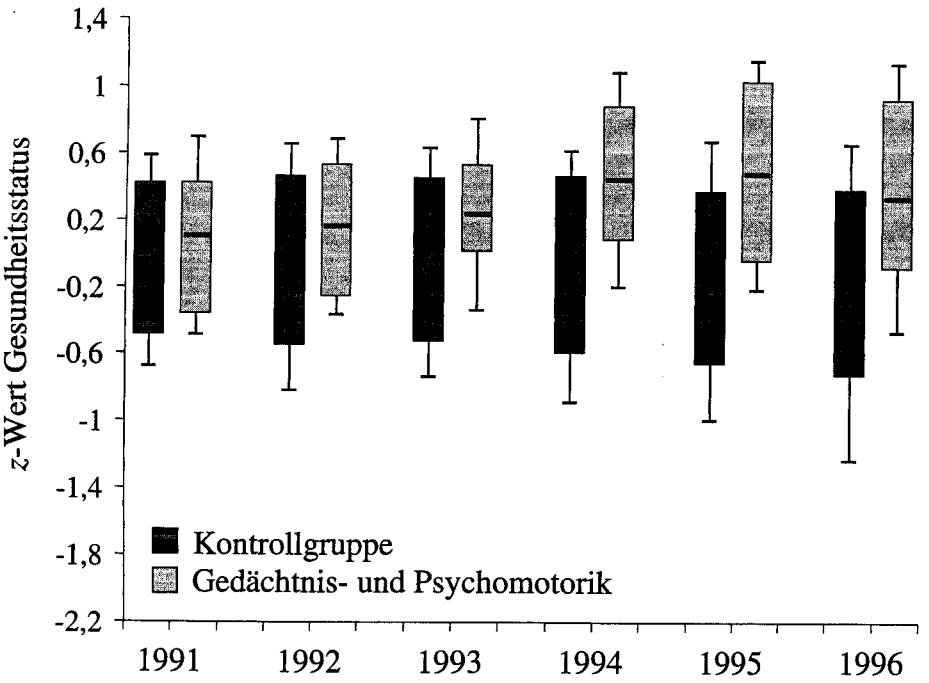

Abbildung 2. Mittelwerte, Streuungen und 25–75 %-Perzentile des Gesundheitsstatus.
Anmerkung: $p_{global} = .015$, Wilcoxon-Mann-Whitney-Test 2-seitig, sinkende Fallzahlen

Gesundheitsstatus

Über den Gesamtzeitraum erreichten im Vergleich zur Kontrollgruppe ebenfalls nur Teilnehmer des kombinierten Gedächtnis- und Psychomotoriktrainings einen bedeutsam besseren, im Durchschnitt zwischen 1992 und 1996 um 0.5 z-Werte höheren Gesundheitsstatus ($p = .02$; 1996 $d_+ = .35$; Abb. 2 und Tab. 3).

In den übrigen Trainingsgruppen ließen sich bei insgesamt zurückgehenden Werten keine signifikanten globalen Unterschiede gegenüber der Entwicklung in der Kontrollgruppe erkennen.

Eine Verlaufsanalyse des gewichteten Organfunktionsindexes zeigte, dass sowohl die Teilnehmer des Gedächtnis- und Psychomotoriktrainings (1996 $d_+ = .49$) wie auch die Teilnehmer des Kompetenz- und Psychomotoriktrainings (1996 $d_+ = .22$) langfristig deutlich weniger Einschränkungen der Organfunktion als die Teilnehmer der Kontrollgruppe aufwiesen (jeweils $p = .001$). Gegenüber den Teilnehmern in der Kontrollgruppe

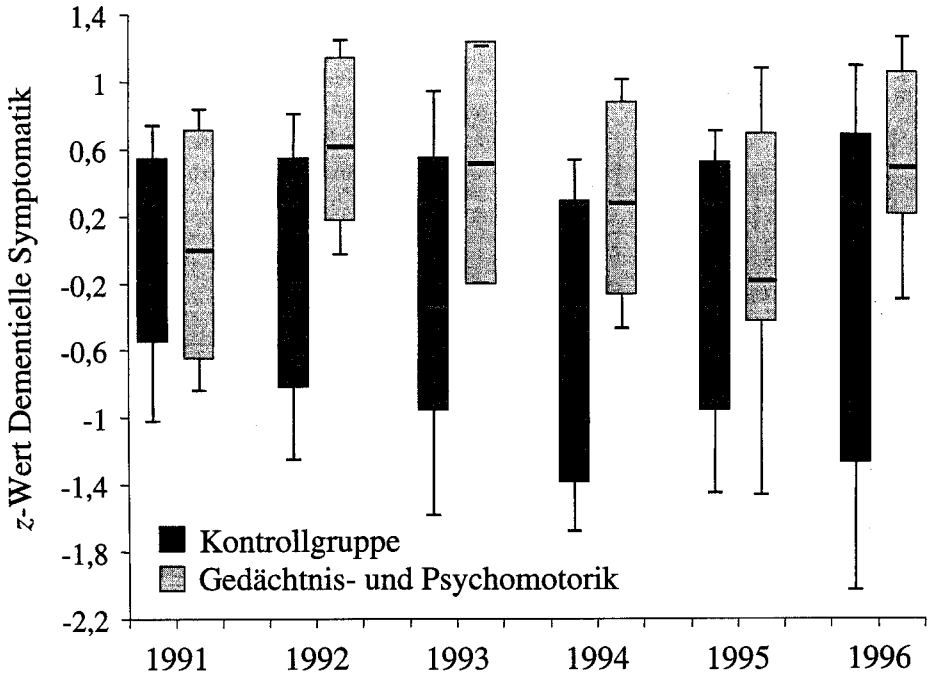

Abbildung 3. Mittelwerte, Streuungen und 25–75 %-Perzentile der dementiellen Symptomatik.
Anmerkung: $p_{global} < .001$, Wilcoxon-Mann-Whitney-Test 2-seitig, sinkende Fallzahlen, positive *z*-Werte bedeuten eine Verbesserung

gelangten Teilnehmer des Gedächtnis- und Psychomotoriktrainings ($p = .004$) sowie des Kompetenz- und Psychomotoriktrainings ($p = .02$) als einzige auch zu einer höheren subjektiven Bewertung ihrer Gesundheit. In Bezug auf den Medikamentenkonsum über den Gesamtzeitraum fanden sich keine bedeutsamen Unterschiede zwischen einem der fünf Treatments und der Kontrollgruppe.

In der Verlaufsanalyse der einzelnen Teilbereiche des gewichteten Organfunktionsindexes zeigten sich die meisten bedeutsamen Unterschiede zugunsten eines Treatments bei Teilnehmern des kombinierten Gedächtnis- und Psychomotoriktrainings. So konnten gegenüber der Kontrollgruppe in dieser Trainingsgruppe bedeutsame Verbesserungen über den Gesamtzeitraum in den Unterkonstrukten Herz (Herzinsuffizienz und koronare Herzkrankheit, $p = .01$), Kreislauf / Gefäße (Blutdruck, Hämatokrit, Claudicatio intermittens und Varikosis, $p < .001$), Lunge ($p = .002$), Gastrointestinum ($p = .01$), Bewegungsapparat und Stoffwechsel (jeweils $p = .002$) nachgewiesen werden (Gaßmann et al., 1999).

Psychopathologischer Status

Auch im psychopathologischen Status unterschieden sich erneut nur Teilnehmer des kombinierten Gedächtnis- und Psychomotoriktrainings über den Gesamtzeitraum bedeutsam von den Teilnehmern in der Kontrollgruppe ($p < .001$; 1996 $d_+ = .27$). In keiner der übrigen Treatmentgruppen wurden langfristig signifikante Effekte festgestellt.

Auf der Teilkonstruktebene zeigte sich, dass Teilnehmer des Gedächtnis- und Psychomotoriktrainings im Studienverlauf eine deutlich geringer ausgeprägte dementielle Symptomatik aufwiesen als die Teilnehmer der Kontrollgruppe ($p < .001$; 1996 $d_+ = .59$; Abb. 3, Tab. 3).

In keiner der anderen vier Treatmentgruppen wiesen die Teilnehmer eine gegenüber der Kontrollgruppe signifikant veränderte dementielle Symptomatik auf.

Ein analoges Ergebnis erbrachte die Verlaufsanalyse der depressiven Symptomatik. Auch hier erreichten nur die Teilnehmer des Gedächtnis- und Psychomotoriktrainings langfristig eine geringere depressive Symptomatik als die Teilnehmer der Kontrollgruppe ($p = .02$; 1996 $d_+ = .26$; Abb. 4, Tab. 3), während zwischen der Kontrollgruppe und den anderen Treatmentgruppen keine bedeutsamen Effekte über den Gesamtzeitraum feststellbar waren.

Auch im dritten Teilkonstrukt, dem allgemeinen psychopathologischen Status, konnten nur bei den Teilnehmern des Gedächtnis- und Psychomotoriktrainings langfristig günstigere Werte als in der Kontrollgruppe, gleichzeitig jedoch auch ein Absinken unter das Niveau des Ausgangswertes beobachtet werden ($p < .001$; 1996 $d_+ = -.13$). Keine

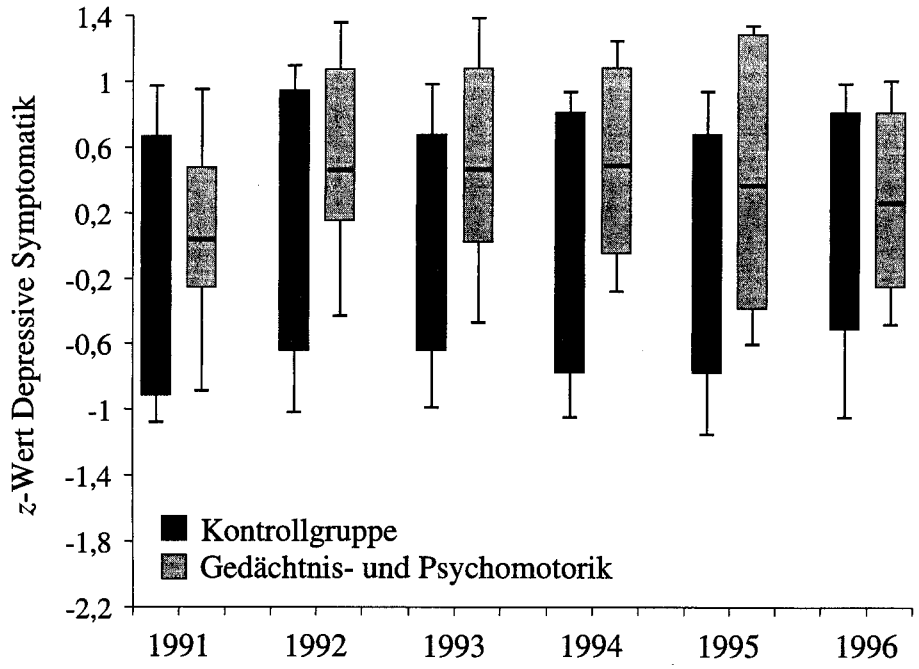

Abbildung 4. Mittelwerte, Streuungen und 25–75 %-Perzentile der depressiven Symptomatik.
Anmerkung: p_{global} = .021, Wilcoxon-Mann-Whitney-Test 2-seitig, sinkende Fallzahlen, positive *z*-Werte bedeuten eine Verbesserung

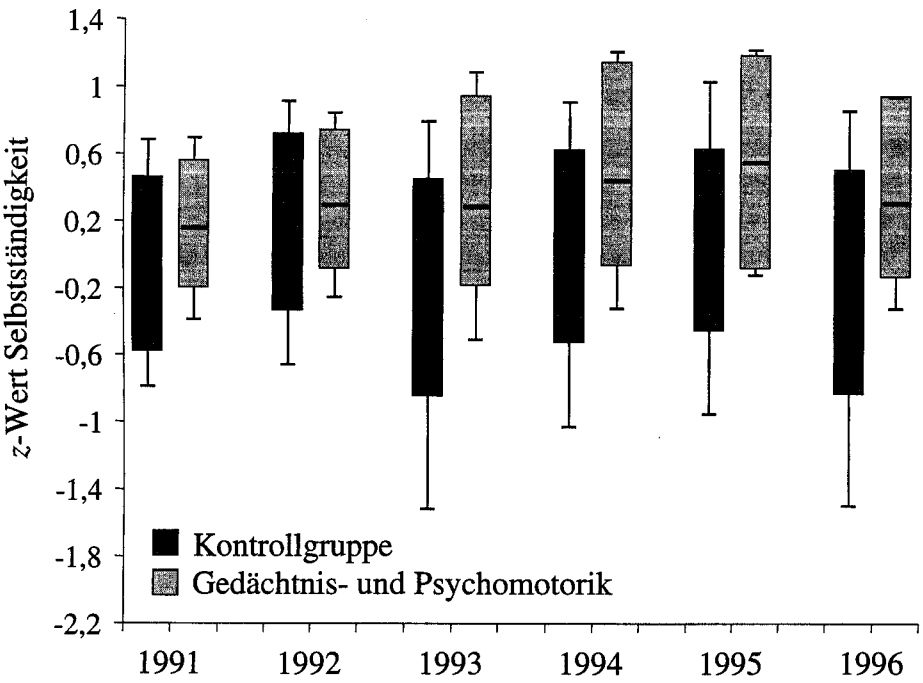

Abbildung 5. Mittelwerte, Streuungen und 25–75 %-Perzentile der Selbstständigkeit.
Anmerkung: p_{global} = .028, Wilcoxon-Mann-Whitney-Test 2-seitig, sinkende Fallzahlen

der anderen Treatmentgruppen wies gegenüber der Kontrollgruppe eine verbesserte allgemeine psychopathologische Symptomatik auf (Steinwachs et al., 1998).

Selbstständigkeit

Wiederum konnten gegenüber der Kontrollgruppe nur die Teilnehmer des kombinierten Gedächtnis- und Psychomotoriktrainings langfristig auch eine signifikant höhere, aus den oben genannten drei Teilkonstrukten aggregierte Selbstständigkeit aufrecht erhalten (p = .03; 1996 d_+ = .26; Abb. 5, Tab. 3).

Auch Teilnehmer des kombinierten Kompetenz- und Psychomotoriktrainings konnten ihre Selbstständigkeit einige Jahre stabilisieren, lagen aber 1996 wieder unter ihrem Ausgangsniveau (p = .02; 1996 d_+ = –.11). Zwischen keiner der drei einfachen Trainingsgruppen und der Kontrollgruppe bestanden statistisch bedeutsame Unterschiede.

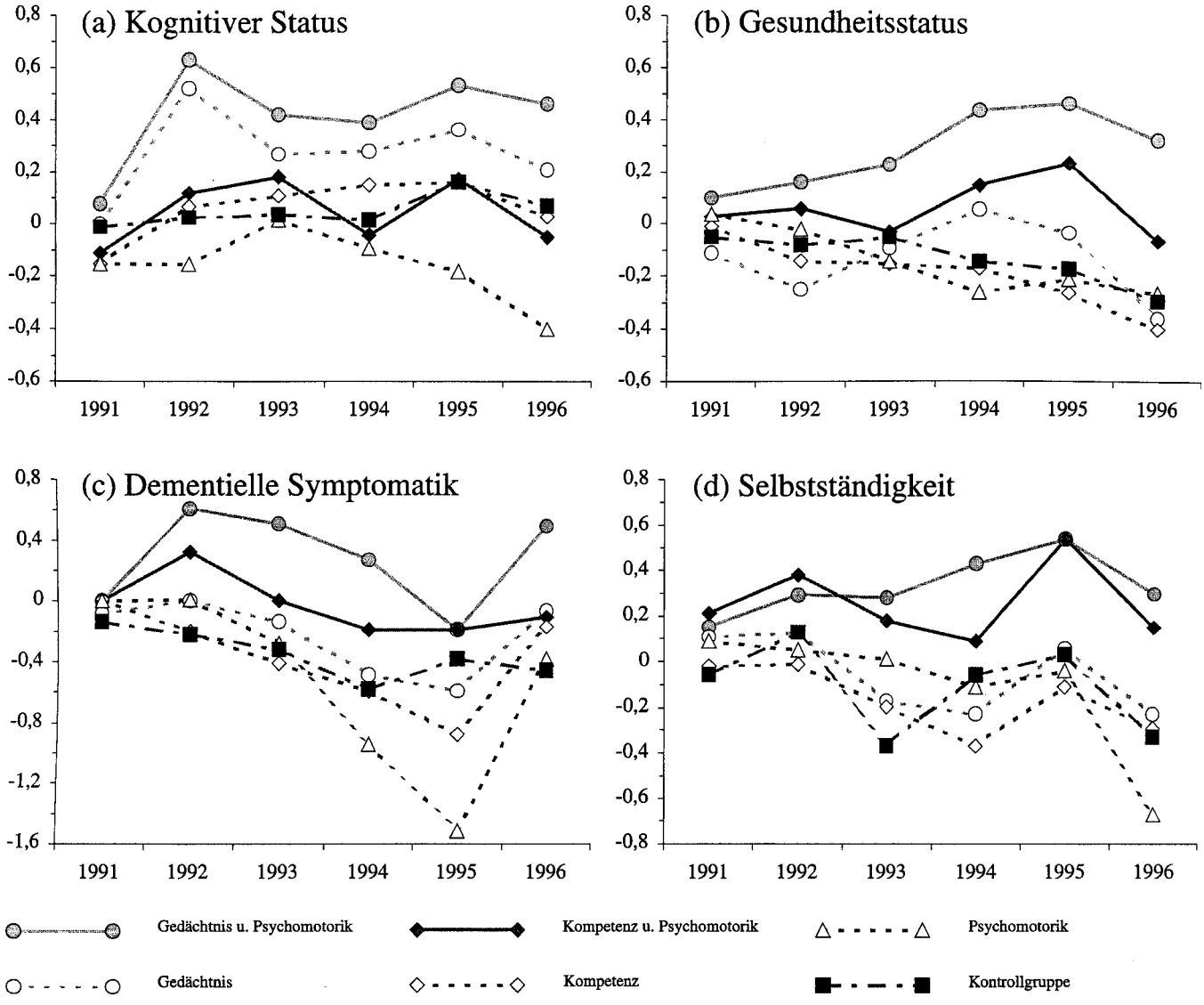

Abbildung 6. Übersicht zu den Verläufen 1991 bis 1996.
Anmerkung: Mittlere *z*-Werte für den (a) Kognitiven Status, den (b) Gesundheitsstatus, die (c) Dementielle Symptomatik und die (d) Selbstständigkeit, sinkende Fallzahlen; positive *z*-Werte bedeuten eine Verbesserung.

Ähnliche Ergebnisse fanden sich auch auf Teilkonstruktebene. Im Vergleich zur Kontrollgruppe wurden Teilnehmer des Gedächtnis- und Psychomotoriktrainings langfristig von den Interviewern als selbstständiger eingestuft ($p = .003$), bewerteten sich auch subjektiv tendenziell als selbstständiger ($p = .09$) und wiesen eine höhere Unabhängigkeit von Hilfen auf ($p = .01$). Lediglich in Bezug auf die Unabhängigkeit von Hilfen ließ sich ein analoges Ergebnis in der Kompetenz- und Psychomotorikgruppe feststellen ($p = .01$). Die Einzeltreatments erwiesen sich in allen drei Bereichen als unbedeutend (Hagen, Oswald & Rupprecht, 1998).

Übersicht zu den Verläufen im kognitiven Status, Gesundheitsstatus, in der dementiellen Symptomatik und der Selbstständigkeit

Einen Überblick der langfristigen Trainingseffekte im Zeitraum zwischen 1991 und 1996, der auch die übrigen Trainingsgruppen in die Darstellung mit einschließt, bieten für den kognitiven Status, den Gesundheitsstatus, die dementielle Symptomatik und die Selbstständigkeit Verlaufskurven für alle Trainingsgruppen und die Kontrollgruppe (Abb. 6a–6d).

In allen vier Konstrukten ist zu erkennen, dass jeweils die im Zeitverlauf höchsten *z*-Werte in der

Tabelle 3. Ergebnisse der Verlaufsanalyse nach Treatmentgruppen.

Konstrukt / Treatment	1991 *M*	1991 *SD*	1992 *M*	1992 *SD*	1992 d_+	1996 *M*	1996 *SD*	1996 d_+	Kontrolle vs. Treatment global
Kognitiver Status									
Kontrolle	–0.01	0.50	0.03	0.49	0.06	0.07	0.46	0.15	
Kompetenz	–0.15	0.62	0.07	0.55	0.38	0.03	0.66	0.29	*
Gedächtnis	0.00	0.60	0.52	0.49	0.95	0.21	0.62	0.35	***
Psychomotorik	–0.15	0.67	–0.15	0.71	–0.01	–0.40	0.77	–0.36	
Kompetenz + Motorik	–0.11	0.78	0.12	0.63	0.32	–0.05	0.68	0.08	*
Gedächtnis + Motorik	0.08	0.51	0.63	0.43	1.14	0.46	0.47	0.75	***
Gesundheitsstatus									
Kontrolle	–0.05	0.63	–0.08	0.73	–0.05	–0.29	0.94	–0.32	
Kompetenz	–0.01	0.68	–0.14	0.69	–0.19	–0.40	0.80	–0.54	
Gedächtnis	–0.11	0.89	–0.25	0.79	–0.16	–0.36	1.15	–0.26	
Psychomotorik	0.04	0.60	–0.02	0.62	–0.10	–0.26	0.82	–0.45	
Kompetenz + Motorik	0.03	0.75	0.06	0.49	0.04	–0.06	0.77	–0.12	
Gedächtnis + Motorik	0.10	0.59	0.16	0.52	0.11	0.33	0.80	0.35	*
Dementielle Symptomatik									
Kontrolle	–0.14	0.88	–0.22	1.03	–0.08	–0.46	1.57	–0.28	
Kompetenz	0.01	0.88	–0.20	1.20	–0.20	–0.17	1.16	–0.19	
Gedächtnis	–0.08	0.76	0.00	0.95	0.09	–0.07	1.15	0.01	
Psychomotorik	0.00	1.00	0.01	1.06	0.01	–0.38	1.27	–0.35	
Kompetenz + Motorik	0.00	0.67	0.32	0.73	0.45	–0.11	0.92	–0.14	
Gedächtnis + Motorik	0.00	0.84	0.61	0.64	0.80	0.49	0.79	0.59	***
Depressive Symptomatik									
Kontrolle	–0.05	1.02	0.03	1.06	0.08	–0.04	1.01	0.02	
Kompetenz	–0.16	1.01	–0.04	1.08	0.12	–0.27	0.99	–0.11	
Gedächtnis	–0.08	0.96	0.15	0.88	0.24	0.15	0.88	0.24	
Psychomotorik	0.10	0.82	0.10	1.08	–0.01	–0.36	1.02	–0.53	
Kompetenz + Motorik	0.29	0.86	0.53	0.84	0.28	0.08	0.91	–0.24	
Gedächtnis + Motorik	0.03	0.92	0.45	0.89	0.47	0.25	0.74	0.26	*
Selbstständigkeit									
Kontrolle	–0.06	0.74	0.13	0.78	0.24	–0.33	1.18	–0.30	
Kompetenz	–0.02	0.68	–0.01	0.68	0.02	–0.29	1.10	–0.33	
Gedächtnis	0.11	0.71	0.13	0.67	0.03	–0.23	1.03	–0.41	
Psychomotorik	0.09	0.78	0.05	0.87	–0.04	–0.67	1.46	–0.72	
Kompetenz + Motorik	0.21	0.51	0.38	0.53	0.32	0.15	0.61	–0.11	*
Gedächtnis + Motorik	0.15	0.54	0.29	0.55	0.27	0.30	0.63	0.26	*
Psychomotorischer Status [a]									
Kontrolle	0.12	0.48	0.06	0.48	–0.13	–0.16	0.45	–0.59	
Kompetenz	–	–	–	–	–	–	–	–	
Gedächtnis	–	–	–	–	–	–	–	–	
Psychomotorik	–0.13	0.55	–0.07	0.62	0.10	–0.30	0.52	–0.31	
Kompetenz + Motorik	–0.08	0.60	0.11	0.59	0.32	–0.19	0.93	–0.15	
Gedächtnis + Motorik	0.16	0.38	0.46	0.38	0.78	0.15	0.43	–0.01	*
Ernährungsqualität [b]									
Kontrolle	15.5	–	11.3	–	–	18.9	–	–	
Kompetenz	14.8	–	17.6	–	–	27.7	–	–	
Gedächtnis	22.8	–	13.0	–	–	17.2	–	–	
Psychomotorik	21.9	–	13.8	–	–	33.3	–	–	
Kompetenz + Motorik	16.7	–	28.6	–	–	27.8	–	–	
Gedächtnis + Motorik	9.4	–	20.8	–	–	41.2	–	–	

Fortsetzung und Anmerkungen auf der nächsten Seite

Konstrukt / Treatment	1991 *M*	1991 *SD*	1992 *M*	1992 *SD*	1992 d_+	1996 *M*	1996 *SD*	1996 d_+	Kontrolle vs. Treatment global
Befindlichkeit									
Kontrolle	–0.17	0.76	–0.22	0.81	–0.07	–0.03	0.91	0.17	
Kompetenz	–0.07	0.71	–0.19	0.89	–0.15	–0.35	0.98	–0.35	
Gedächtnis	–0.11	0.72	–0.10	0.69	0.01	–0.02	0.96	0.10	
Psychomotorik	0.13	0.70	0.12	0.70	–0.02	–0.25	1.07	–0.46	**
Kompetenz + Motorik	0.18	0.64	0.30	0.61	0.18	0.02	0.99	–0.21	***
Gedächtnis + Motorik	0.42	0.59	0.53	0.57	0.19	0.28	0.84	–0.20	***
Subjektives Alter									
Kontrolle	–0.07	0.89	–0.21	0.87	–0.17	0.29	0.83	0.41	
Kompetenz	–0.06	1.09	–0.30	0.90	–0.23	0.22	0.81	0.27	
Gedächtnis	0.00	0.83	0.10	0.84	0.12	–0.06	0.68	–0.08	*
Psychomotorik	–0.14	0.90	–0.21	0.97	–0.07	–0.03	0.82	0.13	
Kompetenz + Motorik	0.45	1.27	0.50	1.11	0.04	0.70	1.09	0.21	*
Gedächtnis + Motorik	0.04	0.96	0.08	0.88	0.04	0.19	0.83	0.16	
Alltagsbewältigung									
Kontrolle	–0.07	0.60	0.12	0.71	0.29	–0.03	0.67	0.07	
Kompetenz	–0.11	0.60	0.33	0.51	0.77	–0.05	0.81	0.08	
Gedächtnis	0.05	0.64	0.20	0.63	0.23	–0.14	0.75	–0.28	
Psychomotorik	0.05	0.54	0.28	0.63	0.39	0.01	0.88	–0.05	
Kompetenz + Motorik	0.16	0.64	0.22	0.35	0.12	0.20	0.79	0.06	*
Gedächtnis + Motorik	0.12	0.50	0.28	0.62	0.30	0.02	0.71	–0.17	

Anmerkungen: *z*-transformierte Mittelwerte (bei der Ernährungsqualität % gut ernährter Teilnehmer) und Streuungen bei Studienbeginn, unmittelbar nach und vier Jahre nach Trainingsende, Prä-Post-Effektstärke (d_+) 1991 vs. 1992 und 1991 vs. 1996, Wilcoxon-Mann-Whitney-Test 2-seitig über den Gesamtzeitraum (global); $_a$ reduzierte Fallzahlen, letzte Erhebung 1995; $_b$ alle Lebensmittelbereiche; * $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

Gedächtnis- und Psychomotorikgruppe erzielt wurden. Demgegenüber erreichten Teilnehmer in den einfachen Trainingsgruppen deutlich niedrigere, in etwa lediglich auf dem Niveau der Kontrollgruppe liegende Ergebnisse. Abweichend hiervon ist nur der vergleichsweise positive langfristige Effekt des einfachen Gedächtnistrainings auf den kognitiven Status (Abb. 6a). Gut zu erkennen ist auch der langfristige Effekt des Kompetenz- und Psychomotoriktrainings auf den Erhalt der Selbstständigkeit (Abb. 6d).

Langfristige Trainingseffekte unter Berücksichtigung der Kovariate kognitiver Status

Ergänzend zu den Verlaufsanalysen wurden die Wechselwirkungen von Treatmenteffekt und Messzeitpunkt unter Einschluss der Kovariate kognitiver Status in den Konstrukten Gesundheitsstatus, dementielle und depressive Symptomatik sowie Selbstständigkeit analysiert (jeweils $df = 339; 5$).

Hierbei zeigte sich, dass im Gesundheitsstatus auch unter Berücksichtigung dieser Kovariate Teilnehmer des Gedächtnis- und Psychomotoriktrainings über den Zeitverlauf signifikant höhere *z*-Werte erreichten ($F = 3.51$, $p = .004$). Dies galt auf Teilkonstruktebene genauso für den gewichteten Organfunktionsindex ($F = 4.25$, $p = .001$). Ein entsprechender Effekt ließ sich ebenfalls für das Teilkonstrukt der fremd eingestuften dementiellen Symptomatik ($F = 2.35$, $p = .04$) und auch bei der fremd eingestuften Selbstständigkeit ($F = 2.39$, $p = .04$) bestätigen.

Kein Effekt ergab sich dagegen bei der subjektiven Gesundheit ($F = 2.18$). Auch für den psychopathologischen Status ($F = 1.20$), die selbst eingestufte dementielle ($F = 0.99$) und depressive Symptomatik ($F = 0.96$) ließ sich mit der Kovariate kognitiver Status kein Trainingseffekt über die Zeit nachweisen. Ganz ähnlich fielen die Ergebnisse dieser Analyse für das Hauptkonstrukt Selbstständigkeit ($F = 1.94$) auf Teilkonstruktebene aus. Auch hier ließ die Kovariate kognitiver Status den Effekt des Gedächtnis- und Psychomotoriktrainings über den Zeitverlauf in der selbst

eingestuften Selbstständigkeit ($F = 1.62$) und der Bewertung der eigenen Unabhängigkeit von Hilfen ($F = 0.62$) verschwinden.

Psychomotorischer Status, Ernährungsqualität, Befindlichkeit, subjektives Alter, Alltagsbewältigung

In den Konstrukten psychomotorischer Status, Ernährungsqualität sowie Befindlichkeit und subjektives Alter vermochte keines der Trainingsprogramme langfristig signifikante Änderungen des Verhaltens (Psychomotorik, Ernährung) bzw. der insgesamt sehr positiven Selbsteinschätzung (Befindlichkeit, subjektives Alter) der Teilnehmer zu bewirken (Baumann et al., 1999; Hagen et al., 1999a, 1999b). Im psychomotorischen Status, einem aus verschiedenen Maßen der Bewegungskoordination unter und ohne Zeitdruck aggregierten Konstrukt, ließ sich jedoch zumindest unmittelbar nach Trainingsende ein bedeutsamer Effekt des kombinierten Gedächtnis- und Psychomotoriktrainings erkennen ($p = .01$, Tab. 3). Gleichartige Effekte traten in keiner der beiden anderen Gruppen mit einem psychomotorischen Training auf (Baumann et al., 1999). Die bei der Befindlichkeit und dem subjektiven Alter dokumentierten Globaleffekte (Tab. 3) lassen sich auf die Fortschreibung signifikant höherer Ausgangswerte in einzelnen Gruppen zurückführen (Hagen et al., 1999b). Hinsichtlich der Alltagsbewältigung, einem aus drei Teilkonstrukten zum Ausmaß der Aktivität bei der Lösung alltagsrelevanter Probleme (Informationen behalten, Einschränkungen ausgleichen, selbstständig bleiben) aggregierten Konstrukt, konnte nur bei den Teilnehmern des Kompetenz- und Psychomotoriktrainings langfristig eine Aufrechterhaltung ($p = .01$, Tab. 3) der in dieser Gruppe deutlich höheren Ausgangswerte nachgewiesen werden (Hagen, Oswald & Rupprecht, 1998).

Zusammenfassung und Schlussfolgerung

Das Ziel der vorliegenden Studie bestand darin, die Wirksamkeit eines Gedächtnistrainings, eines alltagsbezogenen Kompetenztrainings sowie eines psychomotorischen Trainings auf die Erhaltung oder Förderung der Selbstständigkeit im Alter zu überprüfen. Zielgrößen waren dabei jene Variablen im gesundheitlichen, kognitiven, psychischen und psychomotorischen Bereich, die als wichtige Risikovariablen für eine Unselbstständigkeit anzusehen sind.

In nahezu allen untersuchten Bereichen wiesen die Teilnehmer eines kombinierten Gedächtnis- und Psychomotoriktrainings langfristig zum Teil starke Verbesserungen gegenüber den Teilnehmern in der Kontrollgruppe auf. Am ausgeprägtesten waren diese Verbesserungen im kognitiven Status, in der dementiellen und depressiven Symptomatik sowie im Gesundheitsstatus. In Bezug auf wichtige Teilaspekte der Selbstständigkeit, nämlich die Fremdeinschätzung und die Unabhängigkeit von Hilfen Dritter, konnten Teilnehmer dieser Trainingskombination ihre Selbstständigkeit länger aufrecht erhalten.

Die Verbesserungen im kognitiven Status (psychometrisch erfasste kognitive Leistungen) trugen zu einer deutlich positiveren subjektiven Bewertung der Teilnehmer im Hinblick auf ihre körperliche und geistige Gesundheit sowie das Ausmaß ihrer Selbstständigkeit bei. Wie die Ergebnisse der Varianzanalysen zeigen, hängen bei den Trainingseffekten bezüglich Gesundheit, dementieller und depressiver Symptomatik sowie Selbstständigkeit jene Anteile, die auf einer Selbsteinstufung der Teilnehmer beruhen (subjektive Gesundheit, selbst eingestufte dementielle und depressive Symptomatik, selbst eingestufte Selbstständigkeit und Unabhängigkeit von Hilfen), deutlich mit der Verbesserung des kognitiven Status zusammen. Die Effekte des kombinierten Gedächtnis- und Psychomotoriktrainings auf den Gesundheitsstatus bzw. den gewichteten Organfunktionsindex, die fremd eingestufte dementielle Symptomatik und die fremd eingestufte Selbstständigkeit erwiesen sich dagegen als unabhängig von den langfristigen Trainingseffekten auf den kognitiven Status.

Diese Ergebnisse unterstreichen die wichtige subjektive Bedeutung der psychometrisch gemessenen Leistungsfähigkeit für das Selbstbild und die daraus resultierende Einschätzung der eigenen Leistungsfähigkeit, deuten aber zugleich auch an, dass diese nicht immer mit Fremdurteilen z. B. über Gesundheit oder Selbstständigkeit übereinstimmen müssen.

Durch das Gedächtnis- und Psychomotoriktrai-

ning konnten vor allem jene Bereiche positiv beeinflusst werden, die bei einer negativen Entwicklung ein hohes Risiko für den Verlust der Selbstständigkeit mit sich bringen (Oswald et al., im Druck). Darüber hinaus zeigen die zeitliche Ausdehnung und die insbesondere im Bereich kognitiver Leistungen auch fünf Jahre nach Trainingsbeginn sehr hohe Effektstärke ($d_+ = .75$), dass dieses Kombinationstraining nicht nur wichtige Forderungen an ein solches Trainingsprogramm erfüllt (Klauer, 2001), sondern auch im Vergleich mit den in der Literatur beschriebenen Effektstärken (Verhaeghen, Marcoen & Goossens, 1992) als sehr erfolgreich einzustufen ist.

Dies ist auch vor dem Hintergrund bemerkenswert, dass die Effekte des kombinierten Gedächtnis- und Psychomotoriktrainings in einer, gegen Ende des Untersuchungszeitraumes kleinen Gruppe nachgewiesen wurden. Trotz der hieraus resultierenden geringen Fallzahlen konnten jedoch sehr stabile, hoch signifikante und im kognitiven Status und der dementiellen Symptomatik sogar bis 1996 sehr starke Effekte festgestellt werden.

Für die Gültigkeit der beobachteten Trainingseffekte sprechen zusätzlich zu den hier berichteten Befunden noch zwei weitere, wichtige Ergebnisse. Einerseits erwiesen sich sämtliche Trainingseffekte auch bei einer Auswertung nur mit der Teilstichprobe der bis zum Ende verbliebenen Teilnehmer als signifikant (vgl. z. B. für den kognitiven Status Oswald, Hagen & Rupprecht, 1998). Außerdem zeigte sich bei der Untersuchung der Risikofaktoren in zentralen Bereichen der Unselbstständigkeit (Leben in einem Heim, Bezug von Leistungen aus der Pflegeversicherung) und der Mortalität (Sterbealter und Todesursachen), dass die entsprechenden Kennwerte der Studienteilnehmer – trotz der oben beschriebenen positiven Selektivität hinsichtlich der Bildung und des Einkommens – mit allgemeinen Bevölkerungsdaten vergleichbar sind (Oswald et al., im Druck).

Vor diesem Hintergrund ist davon auszugehen, dass den hier berichteten Ergebnissen ein hohes Maß an Generalisierbarkeit auf die ältere Allgemeinbevölkerung zugestanden werden kann.

Als Ergänzung der hier berichteten Ergebnisse, die an einer Stichprobe ursprünglich selbstständig lebender Älterer gewonnen wurden, ist in diesem Zusammenhang das Ergebnis einer österreichischen Studie zu bewerten. Dort wurden tendenziell positive Effekte des SIMA-Gedächtnistrainings insbesondere auf die Orientierungs- und Merkfähigkeit sowie die Geschwindigkeit der Informationsverarbeitung in einer Gruppe von etwa 72 Jahre alten, hinsichtlich der Aktivitäten des täglichen Lebens noch weitgehend selbstständigen, mobilen und nicht dementen Pflegeheimbewohnern festgestellt (Gstättner & Gatterer, 1998).

Im Gegensatz zu der Kombination aus Gedächtnis- und Psychomotoriktraining konnten alle anderen Interventionsansätze weder hinsichtlich der Effektstärke noch hinsichtlich der zeitlichen Stabilität vergleichbare Effekte bewirken. Daraus ergibt sich die Frage, worin die spezifische Wirksamkeit dieser Kombination aus kognitivem und körperlichem Training begründet ist.

Einen plausiblen Erklärungsansatz bieten neuere neurophysiologische Forschungsergebnisse, die zeigen, dass zwischen einer geistigen und körperlichen Aktivität und der Funktionsfähigkeit der Hirnzellen («Use-it-or-lose-it»-Konzept) ein positiver Zusammenhang besteht (Swaab, 1991). Verschiedene Literaturbefunde legen nahe, dass geistig-körperliche Aktivitäten die synaptischen Verbindungen zwischen den Hirnzellen und die neuronale Plastizität (Bennett et al., 1964/1996; Spatz, 1996), also den Aufbau zusätzlicher Verbindungen zwischen den Hirnzellen und möglicherweise sogar die Bildung neuer Hirnzellen (Eriksson et al., 1998) fördern. Darüber hinaus wird auch in der neurophysiologischen Forschung der Kombination eines geistigen und körperlichen Trainingsansatzes in Bezug auf die synaptische Plastizität und eine eventuelle Neurogenese explizit eine hohe Bedeutung beigemessen (Kempermann & Gage, 1999).

Es ist zu vermuten, dass durch das Psychomotoriktraining die Hirnstoffwechsellage verbessert wird. Diese kann aber nur dann genutzt werden, wenn von den Hirnzellen ein entsprechender Bedarf besteht. Ein solcher Bedarf wiederum wird geweckt, wenn durch ein entsprechendes spezifisches Gedächtnistraining das Gehirn und die einzelnen Zellen gefordert werden. Über einen derartigen Mechanismus könnte das kombinierte Training dem Hirnalterungsprozess entgegenwirken, wie er sich vor allem in der Verbesserung der kognitiven Leistungen und der Verzögerung in der Entwicklung einer dementiellen Frühsymptomatik niederschlägt.

Das kombinierte Gedächtnis- und Psychomotoriktraining vermochte darüber hinaus auch ei-

nen signifikanten Beitrag zur Verlangsamung des körperlichen Alterungsprozesses zu leisten. Diese Interpretation wird durch die Befunde in verschiedenen Teilbereichen der Organfunktion (Herz, Kreislauf / Gefäße, Lunge, Gastrointestinum, Bewegungsapparat, Stoffwechsel) unterstützt, in denen bei insgesamt sinkenden Leistungswerten Teilnehmer des Kombinationsprogramms langfristig deutlich höhere Werte erreichten als Teilnehmer in der Kontrollgruppe.

Die Effekte des kombinierten Gedächtnis- und Psychomotoriktrainings auf den psychomotorischen Status zeigen, dass auch im Hinblick auf Gleichgewichtsfähigkeit, Bewegungssicherheit und Sturzprophylaxe eine kognitive Komponente wesentlich ist.

Die SIMA-Studie geht über die bisherigen Interventionsstudien hinaus, die meist kurzfristige und nicht generalisierte Effekte im Hinblick auf einzelne Leistungsparameter nachweisen (Anschutz et al., 1987; Scogin & Bienias, 1988; Stigsdotter Neely & Bäckman, 1993; 1995; Verhaeghen, Marcoen & Goossens, 1992; Willis & Nesselroade, 1990). Sie zeigt vielmehr, dass über die Förderung einzelner Leistungsbereiche hinaus durch eine neurophysiologisch post hoc gut begründbare Kombination aus einem kognitiven und einem psychomotorischen Training die Förderung von Selbstständigkeit möglich ist und damit auch dementiellen und depressiven Entwicklungen vorgebeugt werden kann, die zu den häufigsten psychischen Erkrankungen im Alter und zu den wichtigsten Ursachen für Pflegebedürftigkeit gehörigen (Bickel, 1996).

Der Befund, dass sich nur wenige kurz- und langfristige Effekte sowohl des Kompetenztrainings wie auch des psychomotorischen Trainings allein oder in Kombination mit dem Kompetenztraining nachweisen ließen, ist folgendermaßen erklärbar. So verbessert das psychomotorische Training zwar mit einiger Wahrscheinlichkeit den Hirnstoffwechsel, die dadurch entstehenden kognitiven Potenziale können jedoch nicht aktiv genutzt werden. Für den ausbleibenden längerfristigen Effekt des Psychomotoriktrainings auf die Bewegungskoordination und andere Teilbereiche der körperlichen Leistungsfähigkeit ist vermutlich die fehlende Ausdauer- und Kraftkomponente verantwortlich. Im Hinblick auf das Kompetenztraining liegt die Erklärung für die nicht nachweisbaren Effekte möglicherweise eher in der Interventionsmethode, denn dieser Ansatz setzte im Rahmen der Auseinandersetzung mit alltagsbezogenen Anforderungen und deren Bewältigung vorrangig auf eine kognitive Aktivierung. Es ist davon auszugehen, dass dieses eher edukative Vorgehen zu stark auf eine Wissensvermittlung und Argumentation, etwa im Hinblick auf die Ernährung, abgestimmt war. Um zu nachhaltigen Verhaltensveränderungen zu führen, wurden dagegen in einem zu geringen Ausmaß individuelle Werte und Zielvorstellungen der Lebensgestaltung sowie die vorhandenen Ressourcen der Teilnehmer, wie z. B. Wissen, Erfahrungen und Einstellungen berücksichtigt. Ein im Wesentlichen allein auf Information und Aufklärung beruhender präventiver Ansatz ist somit als wenig sinnvoll einzuschätzen (vgl. auch Petermann, 1997).

Die aktuelle gerontologische Diskussion ist durch die Perspektive auf die Potenziale und Ressourcen älterer Menschen gekennzeichnet (vgl. Bundesministerium für Familie, Senioren Frauen und Jugend, 2001). Der interventionsbezogene Teil der SIMA-Studie konnte nachweisen, dass durch ein gezieltes kognitives und psychomotorisches Training langfristig wesentliche Parameter der körperlichen und psychischen Gesundheit und Kognition sowie zumindest kurzfristig auch die Psychomotorik aktiviert und gefördert werden, die als zentrale Ressourcen für die Selbstständigkeit im Alter einzustufen sind. Diese Befunde konnten dabei selbst dann beobachtet werden, wenn bereits erste Einbußen zu erkennen waren.

Bei der Unselbstständigkeitsentwicklung (Oswald et al., im Druck) zeigte sich allerdings in Übereinstimmung mit den Ergebnissen der Berliner Altersstudie (Mayer & Baltes, 1996), dass in sehr hohem Alter die Entwicklungspotenziale in körperlicher, kognitiver und psychischer Hinsicht zunehmend eingeschränkt sind. Die psychische Bewältigung eingetretener Veränderungen und deren Kompensation durch äußere Hilfen tritt dann gegenüber dem Training von Funktionen in den Vordergrund. Je höher allerdings die kognitive Aktivität über den gesamten Lebenslauf, desto größer sind mit hoher Wahrscheinlichkeit auch die kognitiven Reservepotenziale und damit die Möglichkeiten, physiologische und pathologische kognitive Alternsprozesse zu kompensieren. Diese Schlussfolgerung wird im Hinblick auf dementielle Entwicklungen durch drei neuere Studien unterstützt. Dort konnte jeweils ein deutlicher Zusam-

menhang zwischen einem erhöhten Demenzrisiko und bereits in der Kindheit reduzierten geistigen Fähigkeiten (Whalley et al., 2000) bzw. einem geringeren Ausmaß oder einer geringeren Intensität intellektueller Aktivitäten im frühen und mittleren Erwachsenenalter (Friedland et al., 2001) oder in einem Zeitraum wenige Jahre vor der Diagnose einer Demenz (Wilson et al., 2002) nachgewiesen werden.

Insgesamt sprechen die hier vorgestellten Befunde neben der Notwendigkeit einer lebenslangen geistigen Aktivität deshalb dafür, die in der SIMA-Studie entwickelten Interventionen möglichst frühzeitig als prophylaktische Maßnahmen einzusetzen, um der Entwicklung einer Unselbstständigkeit vorzubeugen.

Autorenhinweise

Das interdisziplinäre Forschungsprojekt Bedingungen der Erhaltung und Förderung von Selbstständigkeit im höheren Lebensalter (SIMA) des Instituts für Psychogerontologie der Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg wird geleitet von Prof. Dr. W.D. Oswald und Dr. R. Rupprecht, in Zusammenarbeit mit Prof. Dr. E. Lang (Carl Korth Institut), Prof. Dr. H. Baumann (Institut für Sportwissenschaft), Prof. Dr. M. Stosberg (Sozialwissenschaftliches Forschungszentrum), Dr. K.C. Steinwachs (Klinikum am Europakanal und IPG) und der Interdisziplinären Arbeitsgemeinschaft für Angewandte Gerontologie e. V. Das SIMA-Projekt wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (GZ 303–1722–102/23) gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

Literatur

Anschutz, L., Camp, C.J., Markley, R.P. & Kramer, J.J. (1987). Remembering mnemonics: A three-year follow-up on the effects of mnemonics training in elderly adults. *Experimental Aging Research, 13*, 141–143.

Baumann, H. & Leye, M. (Hrsg.) (1995). *Das SIMA-Projekt: Psychomotorisches Training – Ein Programm für Seniorengruppen.* Göttingen: Hogrefe.

Baumann, H., Oswald, W.D., Hagen, B. & Rupprecht, R. (1999). Bedingungen der Erhaltung und Förderung von Selbstständigkeit im höheren Lebensalter (SIMA) – Teil XIV: Verlaufsanalyse des psychomotorischen Status. *Zeitschrift für Gerontopsychologie und -psychiatrie, 12*, 227–244.

Bennett, E.L., Diamond, M.C., Krech, D. & Rosenzweig, M.R. (1996). Chemical and anatomical plasticity of brain. *Journal of Neuropsychiatry, 8*, 459–470 (Erstveröffentlichung in *Science*, 1964, 146, 610–619).

Bickel, H. (1996). Pflegebedürftigkeit im Alter: Ergebnisse einer populationsbezogenen retrospektiven Längsschnittstudie. *Gesundheitswesen, 58* (Sonderheft 1), 56–62.

Blieszner, R., Willis, S.L. & Baltes, P.B. (1981). Training research in aging on the fluid ability of inductive reasoning. *Journal of Applied Developmental Psychology, 2*, 247–265.

Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (Hrsg.) (2001). *Dritter Bericht zur Lage der älteren Generation in der Bundesrepublik Deutschland: Alter und Gesellschaft. Drucksache 14 / 5130.* Berlin: Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend.

Eriksson, P.S., Perfilieva, E., Björk-Eriksson, T., Alborn, A.-M., Nordborg, C., Peterson, D. & Gage, F.H. (1998). Neurogenesis in the adult human hippocampus. *Nature Medicine, 4*, 1313–1317.

Fleischmann, U.M. (1993). Kognitives Training im höheren Lebensalter unter besonderer Berücksichtigung von Gedächtnisleistungen. In K.J. Klauer (Hrsg.), *Kognitives Training* (S. 343–359). Göttingen: Hogrefe.

Friedland, R.P., Fritsch, T., Smyth, K.A., Koss, E., Lerner, A.J., Chen, C.H., Petot, G.J. & Debanne, S.M. (2001). Patients with Alzheimer's disease have reduced activities in midlife compared with healthy control-group members. *Proceedings of the National Academy of Sciences PNAS, 98*, 3440–3445.

Gaßmann, K.G., Lang, E., Oswald, W.D., Hagen, B. & Rupprecht, R. (1999). Bedingungen der Erhaltung und Förderung von Selbstständigkeit im höheren Lebensalter (SIMA) – Teil XIII: Verlaufsanalyse der Gesundheit. *Zeitschrift für Gerontopsychologie und -psychiatrie, 12*, 205–226.

Gatterer, G. (1990). *Alters-Konzentrations-Test AKT.* Göttingen: Hogrefe.

Glück, J. & Heckhausen, J. (2001). Kognitives Training im Alter: Potential und Grenzen der Plastizität. In H.J. Klauer (Hrsg.), *Handbuch Kognitives Training* (S. 431–466). Göttingen: Hogrefe.

Gstättner, R. & Gatterer, G. (1998). Durchführung des Sima-Gedächtnistrainings im Geriatriezentrum am Wienerwald. Erste praktische Erfahrungen mit einer Pflegeheimpopulation. *Psychologie in Österreich, 18*, 151–154.

Gunzelmann, T., Oswald, W.D., Rupprecht, R., Hagen, B. & Tritt, K. (1996). Bedingungen der Erhaltung und Förderung von Selbstständigkeit im höheren Lebens-

alter (SIMA) – Teil III: Stichprobe und Selektivität. *Zeitschrift für Gerontopsychologie und -psychiatrie, 9*, 83–105.

Hagen, B., Fricke, C., Oswald, W.D. & Rupprecht, R. (1999b). Bedingungen der Erhaltung und Förderung von Selbstständigkeit im höheren Lebensalter (SIMA) – Teil XVI: Verlaufsanalyse der Befindlichkeit und des subjektiven Alters. *Zeitschrift für Gerontopsychologie und -psychiatrie, 12*, 263–281.

Hagen, B., Oswald, W.D. & Rupprecht, R. (1998). Bedingungen der Erhaltung und Förderung von Selbstständigkeit im höheren Lebensalter (SIMA) – Teil XII: Verlaufsanalyse der Selbstständigkeit und der Alltagsbewältigung. *Zeitschrift für Gerontopsychologie und -psychiatrie, 11*, 240–256.

Hagen, B., Sommer, M., Oswald, W.D. & Rupprecht, R. (1999a). Bedingungen der Erhaltung und Förderung von Selbstständigkeit im höheren Lebensalter (SIMA) – Teil XV: Verlaufsanalyse der Ernährungsqualität. *Zeitschrift für Gerontopsychologie und -psychiatrie, 12*, 245–262.

Jobe, J.B., Smith, D.M., Ball, K., Tennstedt, S.L., Marsiske, M., Willis, S.L., Rebok, G.W., Morris, J.N., Helmers, K.F., Leveck, M.D. & Kleinman, K. (2001). ACTIVE: a cognitive intervention trial to promote independence in older adults. *Controlled Clinical Trials, 22*, 453–479.

Kempermann, G. & Gage, F.H. (1999). Neue Nervenzellen im erwachsenen Gehirn. *Spektrum der Wissenschaft, 7*, 32–38.

Kempermann, G., Kuhn, H.G. & Gage, F.H. (1997). More hippocampal neurons in adult mice living in an enriched environment. *Nature, 386*, 493–495.

Klauer, K.J. (2001). Trainingsforschung: Ansätze – Theorien – Ergebnisse. In H.J. Klauer (Hrsg.), *Handbuch Kognitives Training* (S. 5–66). Göttingen: Hogrefe.

Kliegl, R. (1989). Kognitive Plastizität und altersbedingte Grenzen am Beispiel des Erwerbs einer Gedächtnistechnik. *Zeitschrift für Gerontopsychologie und -psychiatrie, 2*, 278–282.

Knopf, M. (2001). Optimierung des Gedächtnisses älterer Menschen durch Training. In H.J. Klauer (Hrsg.), *Handbuch Kognitives Training* (S. 491–512). Göttingen: Hogrefe.

Kruse, A. (Hrsg.) (1998). *Psychosoziale Gerontologie. Band 2: Intervention*. Göttingen: Hogrefe.

Mayer, K.U. & Baltes, P.B. (Hrsg.) (1996). *Die Berliner Altersstudie*. Berlin: Akademie Verlag.

Ormerod, B.K. & Galea, L.A.M. (2001). Mechanism and function of adult neurogenesis. In C.A. Shaw & J.C. McEachern (Eds.), *Toward a theory of neuroplasticity* (pp. 85–100). Hove: Psychology Press.

Oswald, W.D. (Hrsg.) (1998). *Das SIMA-Projekt: Gedächtnistraining – Ein Programm für Seniorengruppen, 2. Aufl.* Göttingen: Hogrefe.

Oswald, W.D. & Fleischmann, U.M. (1995). *Nürnberger-Alters-Inventar NAI* (3. Aufl.). Göttingen: Hogrefe.

Oswald, W.D. & Gunzelmann, T. (Hrsg.) (2001). *Das SIMA-Projekt: Kompetenztraining – Ein Programm für Seniorengruppen* (3. Aufl.). Göttingen: Hogrefe.

Oswald, W.D., Hagen, B., Kaiser, H.J., Rupprecht, R. & Gunzelmann, T. (2001a). *Bedingungen der Erhaltung und Förderung von Selbstständigkeit im höheren Lebensalter (SIMA). Abschlussbericht Teil I. Selbstständigkeit der SIMA-Teilnehmer: Analyse der Risikofaktoren für Unselbstständigkeit im höheren Lebensalter.* Erlangen: Institut für Psychogerontologie.

Oswald, W.D., Hagen, B. & Rupprecht, R. (1998). Bedingungen der Erhaltung und Förderung von Selbstständigkeit im höheren Lebensalter (SIMA) – Teil X: Verlaufsanalyse des kognitiven Status. *Zeitschrift für Gerontopsychologie und -psychiatrie,* 11, 202–221.

Oswald, W.D., Hagen, B., Rupprecht, R. & Gunzelmann, T. (im Druck). Bedingungen der Erhaltung und Förderung von Selbstständigkeit im höheren Lebensalter (SIMA) – Teil XVIII: Unselbstständigkeits-, Demenz- und Mortalitätsrisiken. *Zeitschrift für Gerontopsychologie und -psychiatrie.*

Oswald, W.D., Hagen, B., Rupprecht, R. & Steinheimer, B. (2001c). *Bedingungen der Erhaltung und Förderung von Selbstständigkeit im höheren Lebensalter (SIMA). Abschlussbericht Teil III. Mortalität der SIMA-Teilnehmer: Analyse der Risikofaktoren.* Erlangen: Institut für Psychogerontologie.

Oswald, W.D., Rupprecht, R., Hagen, B., Fleischmann, U.M., Lang, E., Baumann, H., Steinwachs, K.C., Stosberg, M. & Gunzelmann, T. (1996). Bedingungen der Erhaltung und Förderung von Selbstständigkeit im höheren Lebensalter (SIMA) – Teil IV: Ergebnisse nach der einjährigen Interventionsphase. *Zeitschrift für Gerontopsychologie und -psychiatrie, 9*, 107–144.

Oswald, W.D., Rupprecht, R., Hagen, B. & Steinwachs, K.-C. (2001b). *Bedingungen der Erhaltung und Förderung von Selbstständigkeit im höheren Lebensalter (SIMA). Abschlussbericht Teil II. Dementielle Erkrankungen in der SIMA-Stichprobe: Analyse der Risikofaktoren.* Erlangen: Institut für Psychogerontologie.

Overall, J.E. & Gorham, D.R. (1962). The Brief Psychiatric Rating Scale. *Psychological Reports, 10,* 799–812.

Petermann, F. (Hrsg.). (1997). *Patientenschulung und Patientenberatung. Ein Lehrbuch* (2. Aufl.). Göttingen: Hogrefe.

Rupprecht, R., Gunzelmann, T., Oswald, W.D., Lang, E., Baumann, H. & Stosberg, M. (1993). Bedingungen der Erhaltung und Förderung von Selbstständigkeit im höheren Lebensalter (SIMA) – Teil II: Methoden der Bedingungsanalyse und Trainingsevaluation. *Zeitschrift für Gerontopsychologie und -psychiatrie, 6*, 217–227.

Rupprecht, R., Oswald, W.D. & Hagen, B. (1998). Bedingungen der Erhaltung und Förderung von Selbstständigkeit im höheren Lebensalter (SIMA) – Teil IX: Stu-

diendesign, Stichprobenentwicklung und Methoden der Verlaufsanalyse. *Zeitschrift für Gerontopsychologie und -psychiatrie, 11*, 190–201.

Schaie, K. W. & Willis, S. L. (1986). Can decline in adult intellectual functioning be reversed? *Developmental Psychology, 22*, 223–232.

Scogin, F. & Bienias, J. L. (1988). A three-year follow-up of older adult participants in a memory-skills training program. *Psychology and Aging, 3*, 334–337.

Shader, R. I., Harmatz, J. S. & Salzman, C. (1974). A new scale for clinical assessment in geriatric populations: Sandoz Clinical Assessment – Geriatric (SCAG). *Journal of the American Geriatrics Society, 22*, 107–113.

Spatz, H.-C. (1996). Hebb's concept of synaptic plasticity and neuronal cell assemblies. *Behavioural Brain Research, 78*, 3–7.

Steinwachs, K. C., Oswald, W. D., Hagen, B. & Rupprecht, R. (1998). Bedingungen der Erhaltung und Förderung von Selbstständigkeit im höheren Lebensalter (SIMA) – Teil XI: Verlaufsanalyse des psychopathologischen Status. *Zeitschrift für Gerontopsychologie und -psychiatrie, 11*, 222–239.

Stigsdotter Neely, A. & Bäckman, L. (1993). Long-term maintenance of gains from memory training in older adults: Two 3 1/2-year follow-up studies. *Journal of Gerontology: Psychological Sciences, 48*, P233–P237.

Stigsdotter Neely, A. & Bäckman, L. (1995). Effects of multifactorial memory training in old age: Generalizability across tasks and individuals. *Journal of Gerontology: Psychological Sciences, 50B*, P134–P140.

Swaab, D. F. (1991). Brain aging and Alzheimer's disease, «wear and tear» versus «use it or lose it». *Neurobiology of Aging, 12*, 317–324.

Tausch, R. (1992). Präventive Förderung der seelisch-körperlichen Gesundheit. Wirksame psychologische Möglichkeiten. *Prävention, 15*, 3–8.

Tewes, U. (Hrsg.) (1991). *Hamburg-Wechsler-Intelligenztest für Erwachsene. Revision 1991. HAWIE-R.* Bern: Huber.

Verhaeghen, P., Marcoen, A. & Goossens, L. (1992). Improving memory performance in the aged through mnemonic training: A meta-analytic study. *Psychology and Aging, 7*, 242–251.

Weinert, F. E. & Knopf, M. (1990). Gedächtnistraining im höheren Erwachsenenalter – Lassen sich Gedächtnisleistungen verbessern, während sich das Gedächtnis verschlechtert? In R. Schmitz-Scherzer, A. Kruse & E. Olbrich (Hrsg.), *Altern – Ein lebenslanger Prozess der sozialen Interaktion* (S. 91–102). Darmstadt: Steinkopff.

Whalley, L. J., Starr, J. M., Athawes, R., Hunter, D., Pattie, A. & Deary, I. J. (2000). Childhood mental ability and dementia. *Neurology, 55*, 1455–1459.

Willis, S. L. & Nesselroade, C. S. (1990). Long-term effects of fluid ability training in old-old age. *Developmental Psychology, 26*, 905–910.

Wilson, R. S., Mendes de Leon, C. F., Barnes, L. L., Schneider, J. A., Bienias, J. L., Evans, D. A. & Bennett, D. A. (2002). Participation in cognitively stimulating activities and risk of incident Alzheimer disease. *Journal of the American Medical Association, 287*, 742–748.

Zung, W. W (1965). A self-rating depression scale. *Archives of General Psychiatry, 12*, 63–70.

Prof. Dr. Wolf D. Oswald

Institut für Psychogerontologie
Nägelsbachstr. 25
D-91052 Erlangen
Tel. +49 9131 852-6526
Fax +49 9131 852-6554
E-mail psycho@geronto.uni-erlangen.de