



Unfallforschung kompakt

Kognitives Training im Alter

Impressum

Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V. Unfallforschung der Versicherer

Wilhelmstraße 43/43G, 10117 Berlin
Postfach 08 02 64, 10002 Berlin
unfallforschung@gdv.de
www.udv.de

Redaktion: Dr. Tina Gehlert
Layout: Franziska Gerson Pereira
Bildnachweis: Unfallforschung der Versicherer

Erschienen: 02/2011

Zusammenfassung

Mit zunehmendem Alter verschlechtert sich die Leistungsfähigkeit des Gehirns, insbesondere die sogenannten fluiden kognitiven Funktionen wie z. B. die Aufmerksamkeit, die Konzentration oder die Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit. Diese Funktionen sind ein Bindeglied zwischen Sensorik und Motorik und unerlässlich für komplexe Wahrnehmungsprozesse sowie die Planung und Steuerung des Verhaltens. Verschlechtern sich diese Funktionen im Alter, erhöht sich das Unfallrisiko. Deshalb untersuchte die Unfallforschung der Versicherer (UDV) gemeinsam mit dem Leibniz-Institut für Arbeitsforschung (IFADo), welche Trainingsprogramme die kognitiven Funktionen bei Menschen ab dem 65. Lebensjahr verbessern. Folgende Trainingsmaßnahmen wurden untersucht:

- **Kognitives Training** (auf dem Papier und PC-gestützt)
- **Fitnessstraining** (kombiniertes Kraft- und Ausdauertraining) und
- **Entspannungstraining** (verschiedene Entspannungstechniken).

Das Training fand in einem Zeitraum von vier Monaten regelmäßig zweimal wöchentlich statt. Die Trainingsgruppen wurden mit einer passiven Kontrollgruppe verglichen, die keine Intervention erhielt. Es zeigte sich, dass die stärkste Verbesserung der kognitiven Funktionen in der mentalen Trainingsgruppe zu verzeichnen war. Die Leistungsverbesserung ging mit einer deutlichen Veränderung der Hirnaktivität einher. Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass regelmäßiges kognitives Training bestimmte kognitive Funktionen bei Senioren messbar verbessert.

Inhalt

| | | |
|----------|---|-----------|
| | Zusammenfassung | 2 |
| 1 | Einleitung | 4 |
| 2 | Kognitive Funktionen im Alter | 4 |
| 3 | Relevanz kognitiver Funktionen im Straßenverkehr | 5 |
| | 3.1 Autofahrer | 5 |
| | 3.2 Radfahrer | 6 |
| | 3.3 Fußgänger | 7 |
| 4 | Einflüsse auf die kognitiven Funktionen im Alter | 7 |
| | 4.1 Kognitives Training | 8 |
| | 4.2 Körperliche Aktivität | 8 |
| | 4.3 Soziale Kontakte | 8 |
| 5 | Die Methodik der Studie | 8 |
| 6 | Die Ergebnisse | 9 |
| | 6.1 Kognitives Training | 10 |
| | 6.2 Fitnesstraining | 12 |
| | 6.3 Entspannungstraining | 12 |
| | 6.4 Subjektive Beurteilung der Trainings | 12 |
| 7 | Fazit | 14 |
| | Literatur | 15 |

1 Einleitung

Mit zunehmendem Alter verschlechtert sich die Leistungsfähigkeit des Gehirns, insbesondere die sogenannten fluiden kognitiven Funktionen wie z. B. die Aufmerksamkeit, die Konzentration oder die Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit. Diese Funktionen sind ein Bindeglied zwischen Sensorik und Motorik und somit unerlässlich für komplexe Wahrnehmungsprozesse sowie Planung und Steuerung des Verhaltens. Nehmen im Alter diese Funktionen ab, erhöht sich das Unfallrisiko. So weisen ältere Autofahrer mit häufigen Unfällen, verglichen mit älteren unfallfreien Fahrern, Defizite in verschiedenen kognitiven Funktionen auf [1].

Viele Faktoren beeinflussen, wie stark und wie schnell die kognitiven Funktionen im Alter nachlassen, z. B. Lebensstil, Bildung, Ernährung, und Arbeitssituation. Einige dieser Faktoren, wie die körperliche und die geistige Aktivität, können auch noch im Alter positiv beeinflusst werden. Deshalb untersuchte die Unfallforschung der Versicherer (UDV) gemeinsam mit dem Leibniz-Institut für Arbeitsforschung (IFADo), welche Trainingsprogramme die kognitiven Funktionen bei Menschen ab dem 65. Lebensjahr verbessern. Im Ergebnis zeigte sich, dass kognitives Training die Leistungsfähigkeit des Gehirns am wirkungsvollsten verbessert.

Die Ergebnisse sind in dem Forschungsbericht „Dortmunder Altersstudie: Studie zur Förderung der Hirnleistungsfähigkeit bei Älteren“ ausführlich dargestellt [1]. In der Begleitbroschüre „Denksport hilft Unfälle zu vermeiden“ und auf der Website www.udv.de/hirnleistung sind Tipps und Übungen für ein individuelles kognitives Training zusammengestellt [2].

2 Kognitive Funktionen im Alter

Das Gehirn steuert und realisiert Wahrnehmung, Denken und Bewegung. Dabei wird es von den Sinnesorganen und den Muskeln als Ein- und Ausgabemodule unterstützt. Mit zunehmendem Alter verschlechtern sich nicht nur die Wahrnehmung und Motorik, sondern auch einige kognitive Funktionen des Gehirns. Betroffen sind vor allem:

Die Aufmerksamkeit: Aufmerksamkeit ist die fokussierte Wahrnehmung bestimmter Reize in unserer Umwelt durch gleichzeitige Unterdrückung von Störreizen. Z. B. müssen beim Fokussieren auf einen Verkehrsteilnehmer, der ein Manöver startet, andere Reize von außen oder innen ausgeblendet werden. Besonders wichtig für eine sichere Verkehrsteilnahme ist die selektive räumliche Aufmerksamkeit. Das Auffinden wichtiger Reize in einem meist stark strukturierten Umfeld, wie z. B. einer Verkehrssituation ist bei Älteren zum einen durch die nachlassende Sehkraft und zum anderen durch Probleme, die Aufmerksamkeit im Raum zu verteilen und zu wechseln, beeinträchtigt.

Die Konzentration: Konzentration ist die Fähigkeit, die Aufmerksamkeit auf einem ausreichenden Niveau zu halten. Je komplexer Situationen sind, desto mehr Energie wird benötigt, um die Aufmerksamkeit aufrecht zu erhalten. Da bei Älteren die Konzentration schneller nachlässt, erfordert die gleiche Verkehrssituation ein höheres Maß an Energie, um die Aufmerksamkeit aufrecht zu erhalten. Z. B. sind Fahrten bei Dunkelheit oder hohem Verkehrsaufkommen für Ältere anspruchsvoller und werden daher oft vermieden [4].

Das Gedächtnis: Das Gedächtnis beschreibt die Fähigkeit, Informationen zu behalten, zu strukturieren und abzurufen. So müssen z. B.

Verkehrsvorschriften bis zu ihrer Aufhebung im Kurzzeitgedächtnis aktuell gehalten werden und bei langfristigen Änderungen im Langzeitgedächtnis aktualisiert werden.

Die räumlich-zeitliche Orientierung: Im Alter können zunehmend Abstände und Geschwindigkeiten schlechter eingeschätzt werden, was nicht nur beim Autofahren zu problematischen Situationen führen kann.

Darüber hinaus sind die sogenannten **Kontrollfunktionen** betroffen. Sie sind entscheidend für Verhaltensanpassungen in neuen Situationen, denn sie steuern unmittelbar das Verhalten. Sie werden vor allem im vorderen Teil des Gehirns und im mittleren unteren Schläfenhirn realisiert. Diese Gebiete zeigen im Vergleich zu anderen Hirnregionen im Alter einen stärkeren Abbau. Relevante Kontrollfunktionen sind:

Die Hemmung irrelevanter Reize: Vor allem können Ältere unwichtige Informationen schlechter unterdrücken, d.h. Gegenstände, die dem Gesuchten ähneln, werden mit diesem verwechselt und Zielreize werden übersehen. Auch bei der Wahrnehmung von Geräuschen fällt es Älteren schwerer, sich gegen ablenkende Informationen abzuschirmen.

Die Entscheidungsfähigkeit und -geschwindigkeit: beschreibt die Wahl einer Handlung oder Reaktion in einer Situation, in der mehrere Möglichkeiten bestehen sowie die Geschwindigkeit, mit der diese Wahl getroffen wird. Die Entscheidungsfähigkeit und -geschwindigkeit ist im Alter herabgesetzt, was zu verzögerten oder falschen Reaktionen führen kann. Außerdem fällt es Älteren schwer, einmal getroffene Entscheidungen zu ändern.

Mehrfachtätigkeiten: Ältere stoßen auch schneller an ihre Grenzen, wenn verschiedene

Aufgaben gleichzeitig ausgeführt werden sollen. Man denke an das Autofahren und das gleichzeitige Bedienen des Radios oder des Navigationsgerätes.

Aufgabenwechsel: Der schnelle Wechsel von Aufgaben bereitet Älteren ähnliche Probleme. Z.B. erfordert das Suchen einer Adresse bei einer Stadtfahrt einen schnellen Wechsel zwischen der Fahrzeugführung und der Orientierung und Suche in der Stadt. Ältere Verkehrsteilnehmer sind weniger flexibel darin, ihr Verhalten schnell auf neue Situationen anzupassen.

Planung und Vorbereitung von Handlungen: Insbesondere komplexe Tätigkeiten erfordern ein zielgerichtetes Vorgehen aber auch die Anpassung an Veränderungen. So muss bei einer Autofahrt nicht nur die Route geplant werden, sondern auch auf Umleitungen oder veränderte Verkehrsverhältnisse reagiert werden.

3 Relevanz kognitiver Funktionen im Straßenverkehr

Die Teilnahme am Straßenverkehr stellt hohe Anforderungen an die kognitiven Funktionen. Zeitdruck und ein zügiges Fahrverhalten verschärfen diese Anforderungen noch. Eine Analyse der Straßenverkehrsunfälle des Jahres 2008 des Landes Nordrhein-Westfalen zeigt typische Unfallkonstellationen von Personen über 65 Jahren. Zur Beschreibung der Unfallstruktur dienen bundesweit sieben Unfalltypen, die den verkehrstechnischen Konflikt beschreiben, der zum Unfall führte [3].

3.1 Autofahrer

Abbildung 1 stellt die Anzahl der PKW Unfälle im Jahre 2008 in NRW nach Unfalltyp und Altersgruppen dar. Danach sind ältere Pkw-

Fahrer häufiger an Unfällen beteiligt, die an Kreuzungen oder beim Ab- bzw. Einbiegen entstehen (Unfalltyp 3). An zweiter Stelle folgten Unfälle im Zusammenhang mit einer Vorrangmissachtung beim Abbiegen (Unfalltyp 2). Deutlich seltener sind Pkw-Fahrer über 65 Jahren an Unfällen beteiligt, bei denen der Fahrzeugführer die Kontrolle über sein Fahrzeug verliert (Unfalltyp 1). Diese Ergebnisse bestätigen die Erkenntnis, dass ältere Pkw-Fahrer vor allem Probleme in komplexen Situationen, wie z.B. Kreuzungen und Einmündungen, unter Beteiligung anderer Verkehrsteilnehmer haben [4]. Diese Schwierigkeiten verschlechtern sich im Alter weiter. So liegt die absolute Anzahl der Unfälle in der Altersgruppe der über 70-Jährigen bei allen Unfalltypen deutlich höher als bei den 65- bis 69-Jährigen.

Diese Probleme treten zunächst durch die verschlechterte visuelle Wahrnehmung auf. Vor allem bei schlechtem Wetter, Dämmerung und Dunkelheit ist die Sehfunktion Älterer massiv eingeschränkt. Hinzu kommt die veränderte räumlich-zeitliche Wahrnehmung

Älterer: Entfernungen werden über- oder unterschätzt und auch die Geschwindigkeit von sich bewegenden Objekten wird falsch beurteilt. Ablenkende Reize im Inneren des Fahrzeugs (Navigationssystem, Radio) oder externe Informationen (Werbung, Sehenswürdigkeiten) führen zur Ablenkung und erhöhen das Unfallrisiko durch Übersehen von Fußgängern, Verkehrsschildern oder Ampeln.

3.2 Radfahrer

Grundsätzlich treten bei Radfahrern ähnliche Unfallrisiken, aufgrund von altersbedingten Veränderungen, wie bei PKW-Fahrern auf (siehe Bild 2). Die Analyse der Unfalltypen bei Radfahrern für 2008 für das Land NRW bestätigt, dass ähnliche Unfalltypen wie bei den PKW-Fahrern dominieren. Die meisten Unfälle bei Radfahrern passieren ebenfalls an Kreuzungen und beim Einbiegen (Unfalltyp 3). Anders jedoch als bei älteren PKW-Fahrern ist die zweithäufigste Unfallursache der Fahrrunfall (Unfalltyp 1), z.B. wenn eine Person die Gewalt über ihr Fahrrad (z.B. das Gleichgewicht)

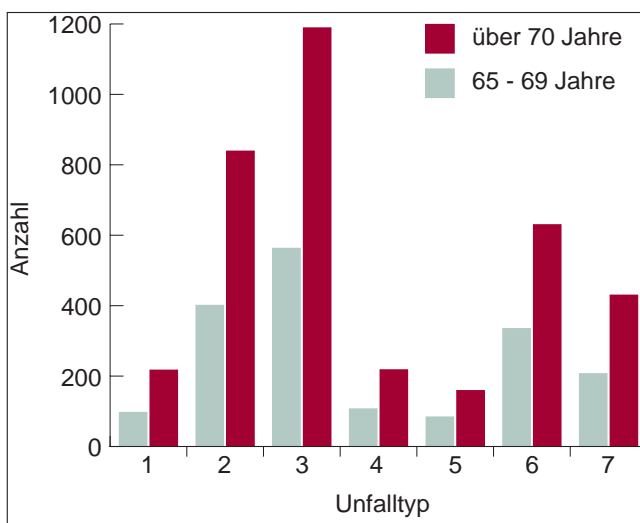


Bild 1:
Anzahl der PKW Unfälle im Jahre 2008 in NRW nach Unfalltyp und Altersgruppen

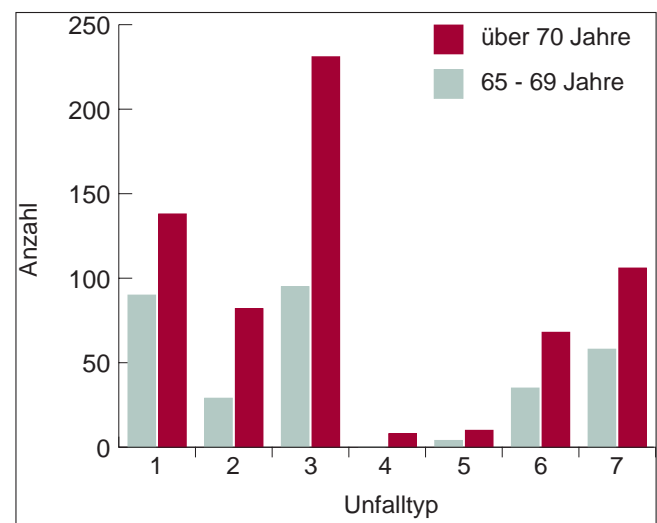


Bild 2:
Anzahl der Unfälle bei Radfahrern im Jahre 2008 in NRW nach Unfalltyp und Altersgruppen

verliert. Auch bei Radfahrern sind Unfälle unter Beteiligung über 70-Jähriger bei allen Unfalltypen deutlich häufiger als bei den 65 - 69 Jahre alten Personen.

Die kritischen Faktoren selbstverschuldeter Unfälle bei Senioren sind Ablenkbarkeit und mangelndes vorausschauendes Denken, das die Analyse und Integration von komplexen zeitlich-räumlichen Informationsmustern verlangt. Das bedeutet, dass die Informationsverarbeitung beeinträchtigt ist. Zusätzlich haben ältere Radfahrer größere Schwierigkeiten bei der Koordination von mehreren Tätigkeiten wie z. B. das Gleichgewicht halten (Psychomotorik) in Kombination mit der Analyse der aktuellen Verkehrssituation.

3.3 Fußgänger

Fußgänger sind am häufigsten in den Unfalltyp 4 verwickelt (siehe Bild 3). Dabei handelt es sich um einen „Überschreiten-Unfall“ (Unfalltyp 4), d. h. eine Konfliktsituation zwischen einem die Fahrbahn überschreitenden älteren Fußgänger und einem Fahrzeug. Dabei spielte

es keine Rolle, ob der Unfall an einem Zebrastreifen oder an einer Stelle ohne besondere Einrichtungen für den Fußgängerverkehr geschehen ist.

Beim sicheren Überschreiten der Straße müssen zum einen die sich nähernden Fahrzeuge mit besonderer Aufmerksamkeit beobachtet und deren Geschwindigkeit und Entfernung richtig eingeschätzt werden. Zum anderen muss vor dem Überqueren der Straße nach links und rechts geschaut und diese Information behalten werden, bevor die Entscheidung zum Überqueren getroffen wird. Durch eine verzögerte Informationsverarbeitung, Entscheidungsfähigkeit und -geschwindigkeit sowie die motorische Umsetzung, wird die Überquerung der Straße unter Umständen zu einem nicht mehr angemessenen Zeitpunkt eingeleitet. Durch die erhöhte Ablenkbarkeit bei Senioren (z. B. durch ein Gespräch oder die Suche nach einer Hausnummer) können Fahrzeuge leichter übersehen oder überhört werden, trotz eines intakten oder korrigierten Seh- und Hörvermögens.

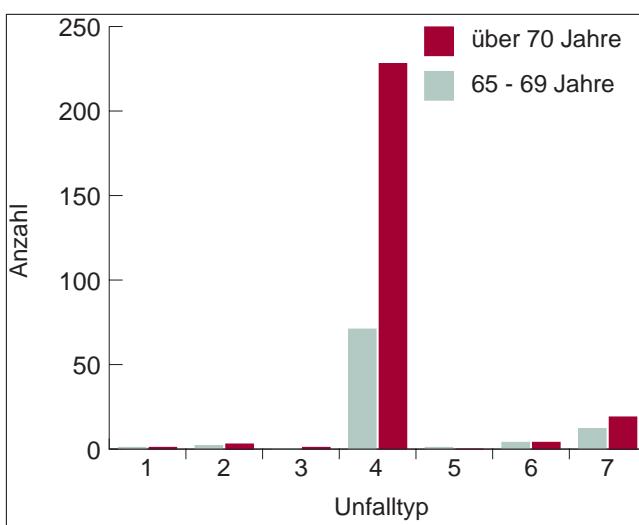


Bild 3:
Anzahl der Unfälle bei Fußgängern nach Unfalltyp und Altersgruppe

4 Einflüsse auf die kognitiven Funktionen im Alter

Die Veränderung der kognitiven Funktionen im Alter fallen zwischen verschiedenen Personen sehr unterschiedlich aus, da sie durch eine Vielzahl von Faktoren beeinflusst wird, wie z. B. durch die genetische Ausstattung, Ausbildung, beruflichen Erfahrungen, psychische Belastbarkeit, Lebensstil, körperliche und geistige Aktivität und Ernährung. Einige dieser Faktoren, wie die genetische Ausstattung und die Ausbildungsjahre, sind im Alter nicht (mehr) zu beeinflussen. Andere Faktoren, wie z. B. die körperliche und geistige Aktivität, können dagegen auch im Alter gezielt beeinflusst werden.

4.1 Kognitives Training

Formales kognitives Training („Gehirnjogging“) umfasst spezielle Übungen, die einzelne oder mehrere kognitive Funktionen trainieren. Solche Übungen gibt es in Papierform, z.B. auf den Rätselseiten von Tageszeitungen und Zeitschriften aber auch in Form von kostenlosen oder preiswerten PC-gestützten Programmen.

Das kognitive Training trainiert spezifisch die angesprochenen kognitiven Funktionen. Der Trainingseffekt basiert auf dem Prinzip der neuronalen Plastizität. Das bedeutet, dass sich durch die Aktivierung der entsprechenden kognitiven Funktion (z. B. des Arbeitsgedächtnisses) auch die zugrundeliegende neuronale Struktur im Gehirn verändert. Dadurch kann einem Abbau der kognitiven Funktionen im Alter entgegengewirkt werden. Allgemein gilt daher, dass sich nur die Funktionen verbessern, die auch trainiert werden. Dennoch werden zunehmend Transfereffekte auf andere nicht explizit trainierte Funktionen oder Alltagstätigkeiten berichtet. So bewirkt ein Training des Arbeitsgedächtnisses und des Aufgabenwechsels offenbar auch eine Verbesserung von logischem Denken und Resistenz gegen Ablenkung. So konnten z. B. ältere Autofahrer durch ein Training von Aufmerksamkeitsfunktionen auch ihre Fahrleistung im Fahrsimulator verbessern [1].

4.2 Körperliche Aktivität

Sport wirkt nicht nur auf den Körper sondern beeinflusst auch die kognitiven Funktionen positiv und trägt damit zum Erhalt und zur Verbesserung der geistigen Leistungsfähigkeit bei. Als Wirkmechanismus wird der Einfluss von Neurotrophinen diskutiert. Dies sind Eiweiße, die als Wachstumsfaktoren im Nervensystem wirken und die Signalweitergabe und Bildung von neuen Kontakten zwischen den

Nervenzellen (Synapsen) beeinflussen. Körperliche Bewegung regt die Produktion von Neurotrophinen im Gehirn an. Durch die Zunahme der allgemeinen Sauerstoffaufnahme und der Zelldurchblutung im Gehirn durch körperliches Training steigt die Informationsverarbeitungseffizienz und führt so zu einer Verbesserung einer Reihe von kognitiven Funktionen sowie der allgemeinen Psychomotorik. Sport hat also eher einen allgemeinen Wirkmechanismus, der gleichmäßig aber relativ schwach auf viele kognitive Funktionen wirkt.

4.3 Soziale Kontakte

Intensive und anspruchsvolle soziale Kontakte fördern möglicherweise ebenfalls die kognitiven Funktionen im Alter. Dabei könnten ähnliche Mechanismen wie beim kognitiven Training wirken. Es gibt erste Hinweise auf einen günstigen Einfluss von sozialen Kontakten auf die Aufrechterhaltung von kognitiven Funktionen im Alter [1].

5 Die Methodik der Studie

Ziel der Studie war es zu untersuchen, ob sich kognitive Funktionen im Alter trainieren lassen. Konkret wurde die Wirksamkeit von drei verschiedenen Trainingsmaßnahmen verglichen:

(1) Kognitives Training, sogenanntes „Gehirnjogging“ (auf dem Papier und PC-gestützt),



(2) **Fitnessstraining im Sportstudio (kombiniertes Kraft- und Ausdauertraining) und**



(3) **Entspannungstraining (soziale Kontakte und Entspannungstechniken).**



Das Training fand in einem Zeitraum von vier Monaten regelmäßig zweimal wöchentlich über 90 Minuten statt. Die Trainingsgruppen wurden mit einer passiven Kontrollgruppe verglichen, die kein Training erhielt. Die Zuordnung der Teilnehmer zu den Gruppen erfolgte zufällig.

Die kognitiven Funktionen wurden vor und nach dem Training durch neuropsychologische Testverfahren (z. B. Intelligenztests, Konzentrationstests, Messungen der Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit) und elektro-physiologische Untersuchungsverfahren (EEG) erfasst. Zusätzlich wurden ein körperlicher Belastungstest und eine Reihe von Fragebögen zur Soziodemographi und zum subjektiven Wohlbefinden eingesetzt.

Insgesamt nahmen 142 Probanden an der Studie teil: 32 am kognitiven Training, 35 am Fitnessstraining, 35 am Entspannungstraining. 40 Personen bildeten die Kontrollgruppe. Das Verhältnis zwischen Frauen und Männer war mit 60:40 in etwa ausgewogen und entspricht der Geschlechterverteilung dieser Altersklasse in der Bevölkerung.

Die Teilnehmer waren in Durchschnitt 70,5 Jahre alt. Die Altersspanne reichte von 65 bis 88 Jahren. Die Hälfte der Probanden (52,4%) war über 70 Jahre. 27,5% der Teilnehmer besaßen Abitur, 29,0% einen Realschulabschluss, 2,9% Hauptschulabschluss, 37,7% Volksschulabschluss und 2,9% keinen Abschluss. Teilnehmen durften nur Personen, die zum Zeitpunkt der Studie selbständig im eigenen Haushalt lebten, körperlich mobil waren, eine ausreichende (korrigierte) Seh- und Hörfähigkeit besaßen, maximal 1,5 Stunden regelmäßigen Sport pro Woche trieben, keine psychologischen Erkrankungen (Demenz, Alzheimer) aufwiesen oder sich in psychopharmakologischer Behandlung befanden.

6 Die Ergebnisse

Die stärksten und häufigsten Verbesserungen kognitiver Funktionen zeigen sich bei den Teilnehmern der kognitiven Trainingsgruppe. Die Trainingseffekte konnten sowohl in neuropsychologischen Tests als auch in EEG-Messungen nachgewiesen werden. In der körperlichen Trainingsgruppe gibt es geringere Verbesserungen und auch in anderen Funktionen als in der kognitiven Trainingsgruppe. Die Verbesserungen waren nur in den neuropsychologischen Tests nachweisbar. In der Entspannungsgruppe zeigten sich keine Verbesserungen kognitiver Funktionen. Im Folgenden werden ausgewählte Ergebnisse der Studie vorgestellt. Ausführlich sind sie im Forschungsbericht dargestellt [1].

6.1 Kognitives Training

Das kognitive Training verbesserte:

- die Aufmerksamkeit
- das Gedächtnis
- die psychomotorische Koordination
- den Aufgabenwechsel
- die Koordination von Mehrfachaufgaben
- die räumliche Koordination
- die Hemmung irrelevanter Reize und
- die Entscheidungsfähigkeit.

Der Trainingseffekt bezieht sich dabei auf die Verbesserung der Fehler- und Entdeckungsraten bei gleichbleibender Schnelligkeit der Aufgabenbearbeitung. Bild 4 stellt beispielhaft den Zahlen-Symbol-Test [5] und dessen Ergebnisse dar. Bei diesem Test muss jeder Ziffer ein bestimmtes Symbol zugeordnet werden. Der Test misst die Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit und die psychomotorische Koordination. Die Anzahl korrekt zugeordneter Zeichen stieg von durchschnittlich 45 auf 50 Zeichen. Die Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit und psychomotorische Koordination konnte demnach durch das kognitive Training gesteigert werden.

Im elektrophysiologischen Untersuchungsteil wurden den Probanden am PC Aufgaben dargeboten und dabei die Hirnströme der Teilnehmer durch ein Elektroenzephalogramm (EEG) aufgezeichnet. Bild 5 (oben) zeigt schematisch den Ablauf der 2-back-Aufgabe, die die Arbeitsgedächtnisleistung erfasst. Dabei werden Buchstaben einzeln auf dem PC-Monitor präsentiert. Die Aufgabe des Probanden ist es, in der O-Back Bedingung (der Kontrollbedingung) bei Erscheinen des Buchstaben X eine Taste zu drücken (Bild 5 oben, obere Zeile). In der 2-Back Bedingung (der Vergleichsbedingung) sollen die Probanden eine Taste drücken, wenn der aktuelle Buchstabe mit dem vorletzten Buchstaben übereinstimmt (Bild 5 oben, untere Zeile).

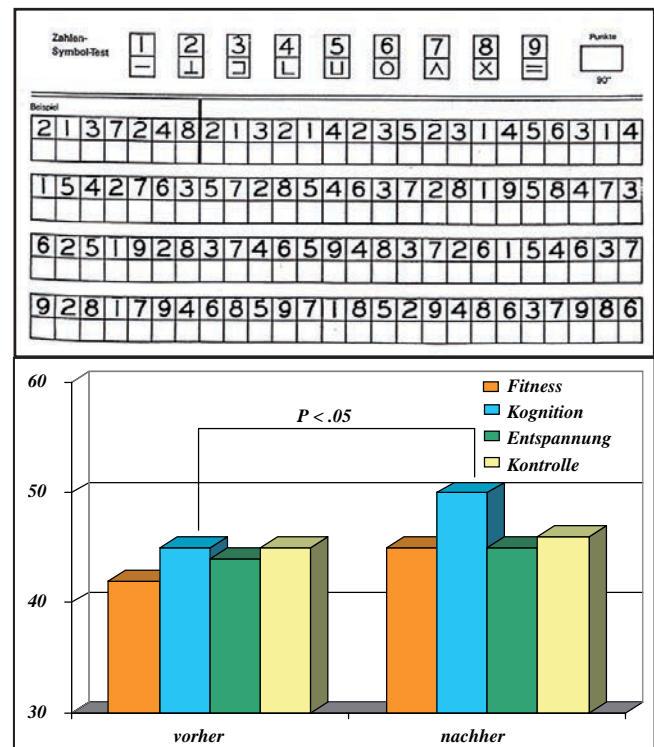


Bild 4: Zahlen-Symboltest (oben), Gesamtanzahl der korrekt bearbeiteten Zeichen (unten). $P =$ statistisch signifikant [5]

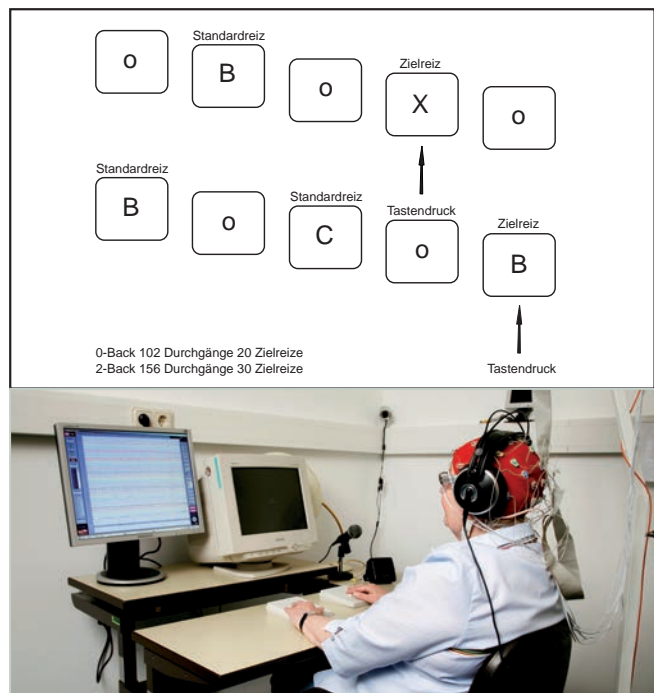


Bild 5: Versuchsaufbau (oben), Schematischer Ablauf der 2-back-Aufgabe (unten)

Auch in den PC gestützten Aufgaben konnte eine Leistungsverbesserungen durch das kognitive Training nachgewiesen werden. Beispielsweise sank in der 2-back-Aufgabe der Anteil der nicht entdeckten Zielreize von 19,3% auf 8,8% (Bild 6). Diese Leistungsverbesserung ging mit spezifischen Veränderungen der Hirnstromaktivität einher, welche die neuronalen Mechanismen und Prozesse

der Verbesserung aufzeigen. So zeigte sich z.B. die verbesserte Erkennung der Zielreize nach dem Training in der kognitiven Trainingsgruppe durch die Zunahme der frontalen P3a-Amplitude. Diese zeigt Verbesserung der Orientierung der Aufmerksamkeit auf relevante Reize und Verstärkung der Gedächtnisaktualisierung an. Das bedeutet, dass sich das Gehirn besser auf neue Informationen einstellt.

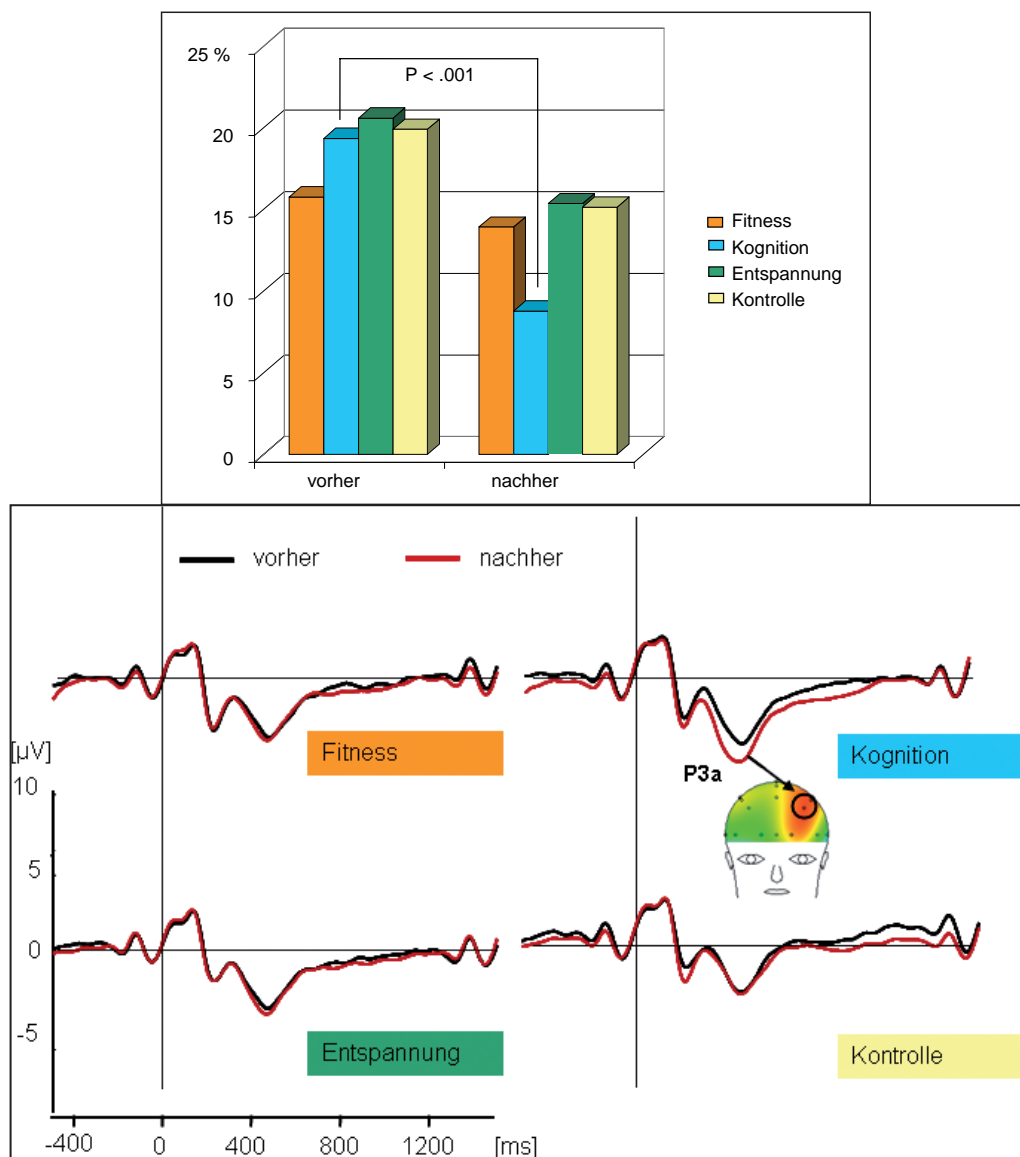


Bild 6: Anteil unentdeckter Zielreize in der 2-Back Aufgabe für alle Gruppen und die Vor- und die Nachmessung (oben), Ereigniskorrelierte Potenziale (EKP) in der 2-back Aufgabe für alle Gruppen und die Vor- und die Nachmessung (unten)

Sowohl bei den neuropsychologischen Tests als auch bei den PC gestützten Aufgaben beeinflussen das Alter und die Vorleistung den Trainingserfolg verschiedener kognitive Funktionen in unterschiedlicher Weise und unabhängig voneinander. Teilnehmer, die vor dem Training eine schwächere Leistung zeigten, konnten sich stärker verbessern als schon zuvor starke Teilnehmer. Zum Teil profitieren die über 70-Jährigen Teilnehmer vom kognitiven Training stärker als die unter 70-Jährigen.

6.2 Fitnessstraining

Bei den Teilnehmern der körperlichen Trainingsgruppe verbesserten sich vorwiegend:

- Gedächtnis
- Aufgabenwechsel
- Mehrfach Tätigkeiten
- Entscheidungsgeschwindigkeit.

Die Leistungsverbesserungen beziehen sich dabei auf die Effizienz und die Schnelligkeit der Aufgabenbearbeitung. Die Fehler- und Entdeckungsraten konnten dagegen nicht verbessert werden. Das bedeutet, dass sich die Reaktion der Teilnehmer beschleunigt, aber nicht präziser wird. Beispielsweise verbesserten die Teilnehmer der Fitnessgruppe signifikant ihre Leistung im Stroop-Test (Bild 7). Dabei müssen die Teilnehmer die Druckfarbe der Farbwörter benennen. In der Kongruenzbedingung entsprechen die dahintergelegten Farben der Bedeutung der Farbwörter, in der Inferenzbedingung widersprechen sich Farbe und Bedeutung des Wortes (Bild 7 oben). Nachdem Fitnessstraining sank die Bearbeitungszeit dieser Farbtabeln in der Inferenzbedingung von durchschnittlich 46 auf 42 Sekunden (Bild 7 unten).

Bei einigen kognitiven Funktionen (z.B. dem Aufgabenwechsel) profitieren ebenfalls die über 70-Jährigen stärker vom Training. Lei-

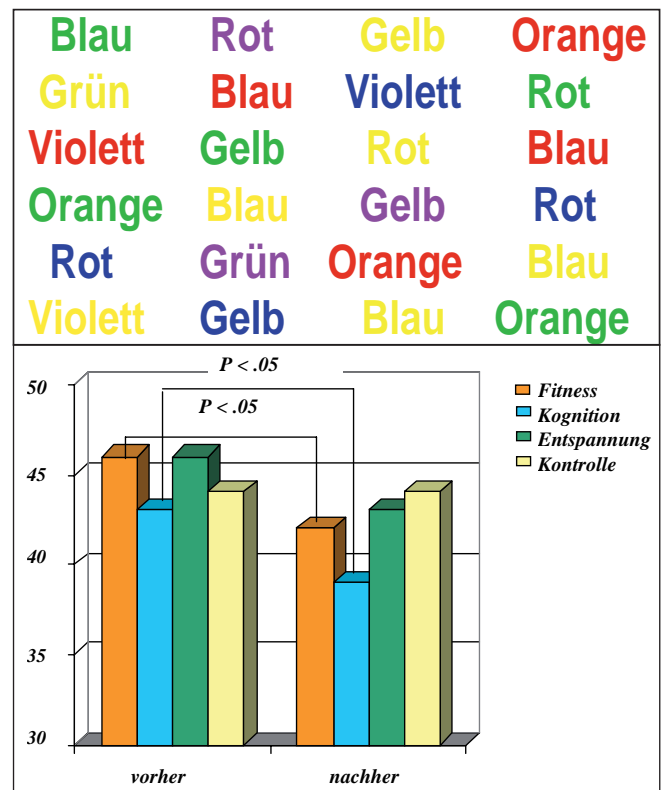


Bild 7: Stroop Test (oben), Bearbeitungszeit der Interferenztafel in Sekunden beim Stroop-Test (unten)

stungsverbesserungen in den PC gestützten Aufgaben konnten bei der Fitnessgruppe ebenfalls beobachtet werden. Korrespondierende Veränderungen in den Hirnstromaktivitäten konnten beim Fitnessstraining allerdings nicht festgestellt werden.

6.3 Entspannungstraining

Das Entspannungstraining zeigte in dieser Studie keine messbaren Verbesserungen in den kognitiven Funktionen. Auch konnten keine Veränderungen im EEG nachgewiesen werden.



















6.4 Subjektive Beurteilung der Trainings

Die Zufriedenheit der Probanden mit allen drei Trainingsmaßnahmen war sehr groß. In allen

Gruppen war das subjektive Gefühl vorherrschend, von dem Training profitiert zu haben (Tabelle 1). Über 90% der Teilnehmer berichteten, dass sie gerne an dem Training teilgenommen haben. Dementsprechend war die Kooperation der Teilnehmer während des Studienverlaufes sehr gut. Im Durchschnitt wur-

den nur zwei Trainingssitzungen versäumt, die zum Teil von den Teilnehmern nachgeholt wurden. Die Ausfallrate betrug nur 6%, was 10 Teilnehmern entsprach. Diese Teilnehmer haben krankheitsbedingt die Studie verlassen. Über die Hälfte der Probanden ist entschlossen, das Training fortzusetzen.

Tabelle 1:
Subjektive Bewertung der Trainingsmaßnahmen (Zustimmung in %)

| | | Kognitives Training | Fitnessstraining | Entspannungs-training |
|---|---|---------------------|------------------|-----------------------|
| „Hat Ihnen das Training subjektiv etwas gebracht?“ |  | 16 | 52 | 20 |
| |  | 64 | 33 | 46 |
| |  | 12 | 15 | 20 |
| |  | 8 | 0 | 14 |
| |  | 0 | 0 | 0 |
| „Fühlen Sie sich geistig fitter als vor dem Training?“ |  | 8 | 6 | 6 |
| |  | 44 | 32 | 23 |
| |  | 32 | 47 | 37 |
| |  | 8 | 12 | 14 |
| |  | 8 | 3 | 20 |
| „Fühlen Sie sich körperlich fitter als vor dem Training?“ |  | 0 | 18 | 3 |
| |  | 28 | 61 | 40 |
| |  | 28 | 15 | 37 |
| |  | 12 | 6 | 14 |
| |  | 32 | 0 | 6 |
|  sehr viel  viel  mäßig | | | | |
|  wenig  gar nicht | | | | |

7 Fazit

Im Ergebnis zeigte sich, dass kognitives und Fitnessstraining verschiedene kognitive Funktionen bei Senioren verbessern, was sich sogar in Veränderungen von Hirnprozessen zeigte.

Die kognitive Trainingsgruppe hat bei weitem die häufigsten Verbesserungen erreicht. Dabei werden mehr Zielreize entdeckt, bzw. weniger Fehler gemacht. Diese Verbesserung der Genauigkeit geht nicht auf Kosten der Schnelligkeit, ist also eine echte Verbesserung. Diese Veränderungen werden auch in einer Reihe von Hirnprozessen sichtbar. Daraus kann geschlussfolgert werden, dass die neuronale Verarbeitungseffizienz zugenommen hat. Die Fitnessgruppe hat sich weniger qualitativ (Fehler) dafür vorwiegend quantitativ (Geschwindigkeit) verbessert. Entspannung und soziale Kommunikation allein bewirken keine kognitiven Verbesserungen.

Die Ergebnisse zeigen, dass gut ausgewähltes, vielfältiges, intensiv eingeübtes und länger praktiziertes kognitives Training bestimmte kognitive Funktionen bei Senioren verbessern kann, insbesondere bei älteren und kognitiv stärker beeinträchtigten Personen. Aber auch körperliches Training verbessert kognitive Funktionen, wenn auch in etwas geringerem Maß und eher andere Funktionen als das kognitive Training. Ideal erscheint somit eine Kombination von beiden Trainingsformen. Dauerhaft praktiziertes kognitives Training in Kombination mit körperlichem Training und gesunder Ernährung sollte zu einem effizienteren Verhalten Älterer in risikoreichen Situationen führen und ihr Unfallrisiko senken.



In der Begleitbroschüre „Denksport hilft Unfälle zu vermeiden“ sind Tipps und Übungen für ein individuelles kognitives Training zusammengestellt [2].

Diese Begleitbroschüre kann kostenlos unter unfallforschung@gdv.de bestellt werden.

Literatur

- [1] Gajewski, P. , Wipking, C., Falkenstein, M. & Gehlert, T. (2010). Dortmunder Altersstudie: Studie zur Förderung der Hirnleistungsfähigkeit bei Älteren. Forschungsbericht VV04. Berlin: Unfallforschung der Versicherer (UDV).

- [2] Unfallforschung der Versicherer (2010). Denksport hilft Unfälle zu vermeiden [Broschüre]. Berlin: Unfallforschung der Versicherer (UDV).

- [3] Institut für Straßenverkehr (1998). Unfalltypen-Katalog - Leitfaden zur Bestimmung des Unfalltyps. Köln: Institut für Straßenverkehr

- [4] Schlag, B. (2008, Hrsg.) Leistungsfähigkeit und Mobilität im Alter. Band 3 der Reihe „Mobilität und Alter“ der Eugen-Otto-Butz-Stiftung. Köln: TÜV Media GmbH

- [5] Oswald, W. D. & Fleischmann U. M. (1997). Das Nürnberger Altersinventar. Subtest 3. Zahlen-Symbol-Test. Göttingen: Verlag Hogrefe.



Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V.

Wilhelmstraße 43/43G, 10117 Berlin
Postfach 08 02 64, 10002 Berlin

Tel.: 030/2020 - 50 00, Fax: 030/2020 - 6000
www.gdv.de, www.udv.de