

# **Kognitive Altersunterschiede und der Einfluss von Training: Eine elektrophysiologische Studie**

Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades eines Doktors der Philosophie  
an der Technischen Universität Dortmund (Fachbereich 14)

vorgelegt von

Dipl.-Psych. Claudia Wipking

geb. in Gronau (Westf.)

## **Zusammenfassung**

Die vorliegende Studie wurde vor dem Hintergrund einer immer älter werdenden Gesellschaft in den Industrieländern durchgeführt. Alterungsprozesse betreffen auch die kognitiven Funktionen, allerdings sind nicht alle Prozesse von Verschlechterungen betroffen, z.B. nehmen soziale Fähigkeiten und sprachliche Kompetenzen mit steigendem Alter sogar zu. Die Verschlechterungen betreffen vor allem das Arbeitsgedächtnis und die sogenannten exekutiven Funktionen, welche von besonderer Bedeutung sind, da sie das Verhalten in neuen und komplexen Situationen steuern. Zu den exekutiven Funktionen gehört auch die Verarbeitung von Interferenz – vereinfacht gesagt die Widerstandsfähigkeit gegenüber irrelevanten Informationen oder Handlungstendenzen.

Die Studie untergliedert sich in zwei Teile. Im ersten Teil der Studie wurden die Unterschiede zwischen Jüngeren und Älteren vor allem Bezug auf die Interferenzverarbeitung untersucht. Der zweite Teil der Studie war der Fragestellung gewidmet, ob sich die gefundenen Beeinträchtigungen Älterer durch gezieltes Training verbessern lassen. Dabei wurden die Effekte von körperlichem und kognitivem Training untersucht und mit denen einer passiven Kontrollgruppe verglichen sowie mit einer (Pseudo-)Trainingsgruppe. Die (Pseudo-)Trainingsgruppe erhielt ein Quasi-Training (Entspannungstechniken, Rückenschule etc.) von welchem kein Effekt auf die kognitiven Funktionen erwartet wurde und diente der Kontrolle des Faktors „soziales Miteinander“.

Um die Unterschiede zwischen Jüngeren und Älteren und die Trainingseffekte zu untersuchen, wurde eine Kombination von Stroop-Aufgabe und Aufgabenwechsel-Paradigma gewählt. In der Stroop-Aufgabe entsteht Interferenz, wenn die Farbe eines Wortes benannt werden muss, dessen geschriebene Wortbedeutung nicht übereinstimmt (z.B. rot in grüner Farbe). Beim Aufgabenwechsel entsteht Interferenz durch den Wechsel zwischen verschiedenen Aufgaben(regeln). In der kombinierten Stroop-Switch-Aufgabe muss die Versuchsperson wechselnd auf die Wortbedeutung oder die Farbe des Zielreizes reagieren.

Neben Reaktionszeiten und Fehlerraten wurde das EEG abgeleitet, um daraus die ereigniskorrelierten Potenziale (EKP) zu extrahieren, welche zusätzliche Informationen über die kognitive Verarbeitung der beiden Altersgruppen liefern sollte. Im Vergleich der Altersgruppen zeigten Ältere auf Verhaltensebene (Reaktionszeiten und/oder Fehlerraten) schlechtere Leistungen als Jüngere. Sie waren stärker durch Interferenz durch irrelevante Information beeinträchtigt, insbesondere wenn sie die Farbe des Zielreizes benennen mussten. Sie zeigten größere Defizite, wenn zwischen Aufgaben gewechselt werden musste und hatten insgesamt größere Schwierigkeiten durch die hohe Arbeitsgedächtnisbelastung in der Aufgabe.

Die in den Verhaltensdaten gefundenen Schwierigkeiten gingen mit Unterschieden in den EKP einher und zeigten sich in Prozessen, welche mit der Aufrechterhaltung von Inhalten des Arbeitsgedächtnisses, mit der kognitiven Kontrolle und mit der Interferenzverarbeitung assoziiert sind.

Jedoch zeigten sich auch kompensatorische Mechanismen Älterer vor allem durch die Rekrutierung zusätzlicher Ressourcen bei der Vorbereitung auf die Aufgabe und bei der Bewältigung von Interferenz.

Um die Effekte des Trainings zu untersuchen, wurden die Leistungen der vier Gruppen zu zwei Testzeitpunkten miteinander verglichen, es wurde wie im ersten Teil die Stroop-Switch-Aufgabe eingesetzt. Zwischen den beiden Testzeitpunkten führten 3 der vier Gruppen ein Training durch (kognitives Training, körperliches Training und Quasi-Training), eine Gruppe (passive Kontrollgruppe) erhielt keine Art von Training. Der Vergleich der Gruppen zeigte, dass sich vor allem die kognitive Trainingsgruppe im Vergleich zu den anderen Gruppen verbessern konnte. Die Verbesserungen zeigten sich in der Fehlerrate und etwas weniger ausgeprägt in der Reaktionszeit. Die körperliche Trainingsgruppe konnte ebenfalls größere Verbesserungen erzielen– allerdings nur bezüglich der Fehlerrate.

Die Verbesserungen der Trainingsgruppen gingen mit Veränderungen der EKP einher. Diese betrafen die Vorbereitung auf die Aufgabe, die kognitive Kontrolle und die Interferenzverarbeitung. Sowohl die Verbesserungen auf Verhaltensebene als auch die Veränderungen der EKP fielen für die kognitive Trainingsgruppe deutlicher aus. Sie betrafen vor allem jene Prozesse, welche für die Bearbeitung der Aufgabe eine kritische Rolle spielen. Die für die körperliche Trainingsgruppe gefundenen Veränderungen waren unspezifischer.

Vermutlich konnte durch das kognitive Training eine Anpassung strategischer Prozesse (Zuweisung von Ressourcen, Optimierung von Verarbeitungsprozessen) erreicht werden. Denkbar ist auch, dass die Rekrutierung zusätzlicher Ressourcen im Sinne der Kompensation bestehender Defizite verbessert wurde. Durch das körperliche Training könnte ebenfalls eine Verbesserung von strategischen Prozessen (z.B. durch das Training von motorischen Abläufen) erreicht worden sein, welche jedoch nicht in gleichem Maße zu einer Verbesserung in der Stroop-Switch-Aufgabe geführt hat. Offensichtlich war die Überschneidung der trainierten und der getesteten Prozesse (Stroop-Switch-Aufgabe) größer beim kognitiven als beim körperlichen Training. Insofern ist anzunehmen, dass das körperliche Training einen eher unspezifischen, das kognitive Training einen spezifischen Trainingseffekt erzeugt hat. Dies lässt vermuten, dass eine Kombination von beiden Trainingsarten einen besonders starken Gesamteffekt auf kognitive Funktionen bewirken würde.

Die Studie konnte somit einen Beitrag dazu leisten, die Unterschiede in der kognitiven Verarbeitung Jüngerer und Älterer zu durchleuchten. Sie lieferte außerdem Hinweise darauf, dass sowohl körperliches aber in noch höherem Maße kognitives Training dazu beitragen kann, Leistungsdefizite Älterer zu reduzieren.

Mit dem Alterungsprozess ist eine Veränderung der Morphologie verknüpft, in welche die Prozesse eingebettet werden müssen. Durch gezieltes Training kann die Anpassung an das bestehende System verbessert werden. Kognitives Training scheint besonders geeignet zu sein, da es das Training gerade jener exekutiven Funktionen ermöglicht, die für die Verhaltenssteuerung in vielen Situationen von entscheidender Bedeutung sind. Kognitives Training bietet somit eine Möglichkeit, das unabhängige Leben Älterer in unserer komplexen Gesellschaft zu fördern.