

Bewegungsextrapolation und ihre altersabhängige Variation

Christhard Gelau

Trotz eines erheblichen Bedarfs besteht derzeit ein deutlicher Mangel an Erkenntnissen über Veränderungen dynamischer visueller Fähigkeiten im höheren Lebensalter. Vorliegende Befunde stammen aus Detailanalysen der Fahraufgaben oder aus laborexperimentellen Untersuchungen, in denen Leistungen älterer und jüngerer Versuchspersonen bei der Vorhersage der zukünftigen Position eines Objekts, dessen Bewegung für sie teilweise verdeckt verlief, verglichen wurden (Cremer et al., 1990, 1994). Die Stärke der letztgenannten Untersuchungen ist darin zu sehen, dass ihnen Vorhersagen über alterskorrelierten Veränderungen zugrunde lagen. Allerdings bestehen Zweifel an der internen Validität der Ergebnisse. Davon ausgehend wird mit der vorliegenden Arbeit das Ziel verfolgt, zur Klärung der Frage nach den Bedingungen alterskorrelierter Leistungsminderungen bei der Vorhersage der zukünftigen Position eines bewegten Objekts beizutragen.

Daran anschließend wird zunächst der Frage nachgegangen, welche Ergebnisse aus der experimentellen Psychologie zur Vorhersage nicht sichtbarer Bewegungen vorliegen. Die Vorhersage der zukünftigen Position eines Objekts, das sich nicht sichtbar, relativ zu einem Beobachter bewegt, wird als Bewegungsextrapolation definiert und von anderen dynamischen visuellen Fähigkeiten abgegrenzt. Vorliegende Experimente zur Bewegungsextrapolation wurden dargestellt und diskutiert. Die Ergebnisse dieser Experimente lassen die Annahme zu, dass die Variation des Fehlers bei der Extrapolation einer nicht sichtbaren Bewegung allein durch die Zeit, für die das Objekt nicht sichtbar ist, in ausreichendem Maße erklärt werden kann. Das lässt auch die Annahme zu, dass interindividuelle Unterschiede in Bewegungsextrapolationsleistungen auf interindividuelle Unterschiede in der Schätzung von Zeitintervallen zurückführbar sind. Da keine Theorie der Bewegungsextrapolation verfügbar ist, wird versucht, die Vorhersage und Erklärung des Fehlers bei der Extrapolation einer nicht sichtbaren Bewegung (Vorhersagefehler) auf Modelle zurückgreifen, die sich bei Vorhersage und Erklärung von Zeitschätzungen bewährt haben. Vorliegende Modelle werden daraufhin geprüft, ob sie sich für diesen Zweck heranziehen lassen. Nach den zugrunde liegenden Kriterien erweist sich das Ressourcenallokationsmodell von Zakay (1989, 1993a) als ein verwendbarer, vorläufiger theoretischer Rahmen. Nach Zakay (1989) hängt die geschätzte Dauer eines Zeitintervalls von der Menge begrenzt verfügbarer Aufmerksamkeitsressourcen ab, die einem kognitiven Zeitgeber zur Verfügung stehen, d.h. die nicht zur Verarbeitung anderer, nicht zeitbezogener Informationen benötigt werden. Das Ressourcenallokationsmodell sagt einen positiven Zusammenhang zwischen der geschätzten Dauer eines Zeitintervalls und den für die Bearbeitung der zeitbezogenen Information verfügbaren Ressourcen vorher. Umgekehrt sagt das Modell die Abnahme der geschätzten Dauer eines Zeitintervalls vorher, wenn Aufmerksamkeitskapazität für andere, nicht zeitbezogene Aufgaben verwendet werden muss. In der Beantwortung der Frage nach der Bedeutung zeitlicher Faktoren für die Extrapolation einer nicht sichtbaren Bewegung und der Gültigkeit des Ressourcenallokationsmodells für die Erklärung einer derartigen Leistung besteht ein weiteres Ziel der vorliegenden Arbeit.

Mit Blick auf die Frage nach den Bedingungen alterskorrelierter Leistungsminderungen bei der Extrapolation einer nicht sichtbaren Bewegung werden die Erklärungsansätze kognitiven Alterns (Salthouse, 1991a) näher betrachtet, deren gemeinsames Element in der Annahme besteht, dass sich alterskorrelierte Leistungsminderungen in unterschiedlichen Funktionsbereichen durch eine Reduzierung globaler Verarbeitungsressourcen erklären lassen. Es wird gezeigt, dass sich die Reduzierung von Verarbeitungsressourcen mit

zunehmendem Alter sowohl durch die Abnahme der Verarbeitungsgeschwindigkeit, als auch durch die Verminderung der Kapazität des Arbeitsgedächtnisses, als auch durch die Verminderung der Aufmerksamkeitskapazität konzeptualisieren lässt. Weiterhin wird verdeutlicht, dass Altersunterschiede in unterschiedlichen kognitiven Leistungsbereichen sowohl durch die Abnahme der Verarbeitungsgeschwindigkeit als auch durch die Verminderung der Kapazität des Arbeitsgedächtnisses erklärt werden können. Damit lässt sich die Zielsetzung der vorliegenden Arbeit dahingehend präzisieren, dass geklärt werden soll, inwieweit alterskorrelierte Leistungsminderungen bei der Extrapolation einer nicht sichtbaren Bewegung auf altersspezifische Merkmale der Wahrnehmung und Verarbeitung zeitlicher Information und/oder die Reduzierung globaler Verarbeitungsressourcen zurückzuführen sind. Entsprechend den Untersuchungszielen wird bei der Formulierung der Vorhersagen nach allgemeinspsychologischen und differentiellen Aspekten unterschieden. Unter allgemeinspsychologischen Gesichtspunkten wird vorhergesagt, dass die Fehler bei der Bewegungsextrapolation ausschließlich von der Dauer der nicht sichtbaren Bewegung (Extrapolationszeit) sein sollten. Weiterhin sollten sie einem positiven Zusammenhang mit Zeitschätzungen aufweisen, die mittels der Reproduktionsmethode erhoben wurden. Aus dem Ressourcenallokationsmodell (Zakay, 1989) wird die Vorhersage einer zunehmenden Unterschätzung der Extrapolationszeit abgeleitet, wenn die Bewegungsextrapolationsaufgabe als Doppelaufgabe zu bearbeiten ist. Unter differentiellen Gesichtspunkten leitet sich aus einem ressourcentheoretischen Ansatz (Salthouse, 1991a) eine Zunahme von Altersunterschieden unter der Bedingung der Doppelaufgabenbearbeitung ab. Ein solcher Ansatz sagt weiterhin eine Minderung der alterskorrelierten Varianz der Fehler bei der Extrapolation einer nicht sichtbaren Bewegung und von Zeitschätzungen vorher, wenn die alterskorrelierte Varianz von Maßen der Informationsverarbeitungskapazität statistisch kontrolliert ist.

Im Untersuchungsteil der vorliegenden Arbeit wird ein laborexperimenteller Untersuchungsansatz dargestellt, mittels dessen die Vorhersagen mit 38 jüngeren (18-29 J.) und 38 älteren (56-75 J.) Versuchspersonen empirisch überprüft wurden. Dem ging eine Voruntersuchung voraus, die mit dem Ziel der Ermittlung "altersunfairer" Anforderungen der experimentellen Aufgaben und der Untersuchungsbedingungen durchgeführt wurde. In den Ergebnissen der Hauptuntersuchung finden sich die Voraussagen mehrheitlich nicht bestätigt. Insbesondere finden sich deutliche Hinweise darauf, dass die Extrapolationszeit nicht - wie vorhergesagt - die den Vorhersagefehler allein determinierende Variable ist. Weiterhin lässt sich kein Zusammenhang zwischen Bewegungsextrapolationsleistungen und Zeitschätzungen finden. Wird die Bewegungsextrapolationsaufgabe als Doppelaufgabe, d.h. parallel zu einer Daueraufmerksamkeitsaufgabe bearbeitet, nehmen die Vorhersagefehler zwar zu, aber in der den Vorhersagen des Ressourcenallokationsmodells (Zakay, 1989) entgegengesetzten Richtung. Es finden sich nur geringfügige Altersunterschiede in den Vorhersagefehlern der Bewegungsextrapolationsaufgabe und in den Zeitschätzungen. Die ursprünglich intendierte Zerlegung alterskorrelierter Varianz in "globale" und "spezifische" Anteile schied von daher aus. In den Daueraufmerksamkeitsleistungen bei Einzel- und Doppelaufgabenbearbeitung findet sich die Interaktion mit der Altersvariablen, die man von einem ressourcentheoretischen Standpunkt aus erwarten würde. Die Ergebnisse werden abschließend unter methodischen Gesichtspunkten bewertet und hinsichtlich alternativer Erklärungsansätze diskutiert. Dabei werden Vorschläge für Modifikationen des Ressourcenallokationsmodells gemacht, die notwendig werden, wenn es als Modell der Extrapolation einer nicht sichtbaren Bewegung einer weiteren Prüfung unterzogen werden soll. Unter differentiellen Gesichtspunkten wird die Verarbeitung der Geschwindigkeitsinformation als alterssensitiver Prozess diskutiert.