



Gehirnjogging am Computer hält nicht, was es verspricht Gemeinsame Erklärung von internationalen Kognitions- und Neurowissenschaftlern

LANGFASSUNG¹

Die Generation des Babybooms kommt in die Jahre und sorgt sich um den Erhalt der geistigen Leistungsfähigkeit. Produkte gelangen auf den Markt, deren zentrale Werbebotschaft darin besteht, diese Sorgen zu zerstreuen. Mit dem Ziel, ihren Geist fit zu halten, greifen Verbraucher immer häufiger zu computerbasierten Trainingsprogrammen, die in den USA auch als „brain games“ und hierzulande zumeist als „Gehirnjogging“ bezeichnet werden; eine Bezeichnung, die auch wir im Folgenden verwenden.

Die Werbung für Gehirnjogging trifft auf eine verunsicherte Öffentlichkeit, die den Versprechungen der Anbieter bereitwillig Glauben schenkt. Den Verbrauchern wird kundgetan, dass Gehirnjogging sie klüger und konzentrierter macht und sie schneller und besser lernen lässt. Bei Einhaltung des Trainingsplans, so das Versprechen, lassen sich Verlangsamung und Vergesslichkeit verringern sowie Geist und Gehirn grundlegend stärken.

Es ist üblich, dass Werbung Produktvorteile hervorhebt. Die Werbung für Gehirnjogging erweckt den Eindruck, dass diese Versprechungen eine solide wissenschaftliche Grundlage haben und die Spiele von Neurowissenschaftlern an führenden Universitäten und Forschungszentren entworfen worden sind. Einige Hersteller präsentieren Listen von Wissenschaftlern als Berater und führen wissenschaftliche Untersuchungen als Beleg an. Diese Untersuchungen hängen aber oft nur indirekt mit den Behauptungen der Hersteller und den tatsächlich verkauften Spielen zusammen. Außerdem bedürfen Untersuchungen auch dann einer kritischen Würdigung, wenn sie nach Durchlaufen eines Begutachtungsverfahrens („peer review“) in einer Fachzeitschrift veröffentlicht worden sind. Ein verantwortungsvoller Umgang mit der Befundlage erfordert das

¹ Übertragung vom Englischen ins Deutsche: Julia Delius und Ulman Lindenberger



Zusammenführen mehrerer Untersuchungen und nicht die Berufung auf einige wenige Untersuchungen mit kleinen Stichproben.

Das Stanford Center on Longevity an der Stanford University, USA, und das Max-Planck-Institut für Bildungsforschung in Berlin haben weltweit führende Kognitionspsychologen und Neurowissenschaftler — Personen, die einen großen Teil ihrer wissenschaftlichen Karriere der Erforschung der Alterung von Gehirn und Verhalten widmen — zu einer gemeinsamen Diskussion über Gehirnjogging eingeladen mit dem Ziel, der Öffentlichkeit eine gemeinsame Erklärung zum Thema Gehirnjogging vorzulegen. Was halten Experten von den Behauptungen und Versprechungen der Werbung für Gehirnjogging-Produkte? Was empfiehlt die Expertengruppe zur Stärkung der geistigen Leistungsfähigkeit im Alter? Sind die angeblichen Vorzüge des Gehirnjoggings wissenschaftlich nachgewiesen? Profitieren ältere Menschen gleichermaßen von Gehirnjogging wie jüngere? Wie groß sind die Leistungsverbesserungen, die durch kognitives Training erzielt werden? Sind die Leistungsverbesserungen beim Gehirnjogging auf *bestimmte Fertigkeiten* beschränkt oder gibt es einen Transfer auf *allgemeine kognitive Fähigkeiten*? Wie fällt der Vergleich zu anderen Aktivitäten aus? Auf all diese Fragen gibt es keine einfachen Antworten.

Die Gruppe war sich darin einig, dass die Behauptungen, mit denen für Gehirnjogging geworben wird, oft übertrieben und bisweilen irreführend sind. Kognitives Training am Computer unter Laborbedingungen führt in der Regel zu Verbesserungen in den geübten Fertigkeiten. Bisweilen wirken sich diese Verbesserungen positiv auf verwandte Aufgaben aus, die selbst nicht trainiert wurden; dies bezeichnet man als *positiven Transfer* von einer Aufgabe auf eine andere. In einigen Studien bleiben die Leistungsgewinne über längere Zeit erhalten, während sie in anderen Studien rasch vergehen. Die Werbung für Gehirnjogging stellt diese kleinen, begrenzten und vorübergehenden Veränderungen als übergreifende und permanente Stärkung von Gehirn und Geist dar. Sie lädt den Verbraucher mit übertriebenen Behauptungen dazu ein, Geld für Gehirnjogging-Produkte auszugeben und mit dem Computerspielen zu beginnen. In ihren Behauptungen verweist die Werbung auf Ergebnisse ausgewählter Untersuchungen. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen zeigen, dass computerbasiertes kognitives Training tatsächlich spezifische Aspekte des Verhaltens stärken und die mit



diesem Verhalten verknüpften Gehirnstrukturen und -funktionen verändern kann. Jedoch finden sich in der Regel weder in Einzelstudien noch summiert über viele Studien (d.h. in sogenannten Metaanalysen) klare Hinweise auf länger andauernde Leistungsverbesserungen in allgemeinen kognitiven Fähigkeiten mit Alltagsrelevanz.

Dieses ernüchternde Fazit bedeutet nicht, dass sich Gehirn und Verhalten im Erwachsenenalter nicht mehr verändern lassen. Geistig herausfordernde neue Erfahrungen wie das Erlernen einer Sprache, das Einüben einer neuen Bewegungsabfolge, das Zurechtfinden in einer neuen Umgebung und, wohlgemerkt, auch das Spielen kommerziell erhältlicher Computerspiele führen zu Veränderungen in jenen Gebieten und Verbindungen des Nervensystems, die mit dem Erwerb der jeweiligen Fertigkeit zusammenhängen. So können in bestimmten Arealen des Gehirns die Anzahl der Synapsen, der Nervenzellen (nachweislich im Hippokampus) und der sie stützenden Gliazellen steigen, und die Verbindungen zwischen Nervenzellen können gestärkt werden. Diese und weitere Formen der „Plastizität“ des Gehirns lassen sich über die gesamte Lebensspanne hinweg beobachten, auch im höheren Erwachsenenalter. Allerdings lässt das Ausmaß an Plastizität mit dem Alter nach. Dementsprechend bleibt auch die Fähigkeit, Neues zu erlernen, bis ins hohe Alter erhalten, jedoch in abgeschwächter Form. Zudem gibt es gerade im Alter sehr große Unterschiede zwischen Personen. Aus all diesen Beobachtungen folgt aber nicht zwangsläufig, dass erfahrungsbedingte Leistungssteigerungen in einer bestimmten Fertigkeit und die damit verknüpften Gehirnveränderungen zu Gewinnen in allgemeinen kognitiven Fähigkeiten sowie in der generellen „Fitness“ des Gehirns führen.

Wenn wir uns die Befundlage zum Gehirnjogging näher anschauen, so muss vor allem eines bedacht werden: Es reicht nicht aus, die Behauptung, dass ein Training zu Verbesserungen führt, gegen die „Nullhypothese“ zu testen, dass das Training gar nichts Positives bewirkt. Vielmehr muss man nachweisen, dass die beobachteten Leistungszugewinne tatsächlich auf Veränderungen in allgemeinen kognitiven Fähigkeiten beruhen und nicht auf anderen möglichen Ursachen wie z.B. auf dem Erlernen aufgabenbezogener Strategien oder auf Veränderungen in der Leistungsmotivation. So lässt sich der Anstieg von Erinnerungsleistungen im Umgang mit einer Gedächtnisaufgabe oft darauf zurückführen, dass die Probanden lernen, wie



man mit dieser bestimmten Gedächtnisaufgabe gut umgeht. Das Erlernen dieser aufgabenbezogenen Strategien bereitet zwar Freude, bedeutet aber nicht, dass sich die Merkfähigkeit insgesamt verbessert hat. Es gehört zu den grundlegenden Einsichten der Psychologie, dass man die in einer einzelnen Aufgabe erzielte Leistung nicht mit der entsprechenden Fähigkeit gleichsetzen darf. Viele Aussagen zur Wirksamkeit von Gehirnjogging missachten diesen Grundsatz. In der psychologischen Forschung zählt es zur guten wissenschaftlichen Praxis, Informationen über mehrere Aufgaben zusammenzufassen, um ein übergreifendes Maß für die in Betracht genommene allgemeine kognitive Fähigkeit (z.B. Merkfähigkeit) zu erhalten. Einzelne Aufgaben oder Tests gelten lediglich als Hinweise (Indikatoren) auf diese Fähigkeit, und dies auch nur dann, wenn sie psychometrischen Gütekriterien wie Reliabilität (Zuverlässigkeit) und Validität (Gültigkeit) genügen. Die Gehirnjogging-Anbieter müssen, wenn sie Werbung im Namen der Wissenschaft betreiben, sich an diesen Maßstäben und Gütekriterien messen lassen.

Bislang ist nicht nachgewiesen, dass kommerziell verfügbare Gehirnjogging-Produkte allgemeine kognitive Fähigkeiten stärken und die Kompetenz im Umgang mit Problemen des täglichen Lebens steigern. Allerdings gibt es hin und wieder überraschende Forschungsbefunde. Zum Beispiel legen einige Untersuchungen nahe, dass bei älteren Menschen das Üben von Aufgaben zum schlussfolgernden Denken (in diesem Fall mit Papier und Bleistift, also ohne Computer) sowie das Üben der Wahrnehmungsgeschwindigkeit am Computer mit weniger Fehlern beim Autofahren und einer Verringerung von Unfällen zusammenhängt. Eine weitere Studie hat gezeigt, dass in einer Stichprobe jüngerer Erwachsener das Trainieren von 12 verschiedenen kognitiven Aufgaben am Computer über einen Zeitraum von 100 Tagen zu kleinen Verbesserungen in den allgemeinen kognitiven Fähigkeiten des schlussfolgernden Denkens und des Gedächtnisses führte, die auch zwei Jahre nach Beendigung des Trainings noch nachweisbar waren. Schließlich haben ältere Studienteilnehmer in anderen Untersuchungen berichtet, dass sie nach einem kognitiven Training besser mit den Anforderungen des Alltags zurechtkamen. Allerdings konnte dieser Eindruck nicht durch Leistungsmaße bestätigt werden. Weitere Forschung ist erforderlich, um diese und andere Ergebnisse zu replizieren, zu bestätigen, zu verstehen und zu erweitern.



Um wissenschaftlich zu überzeugen, muss eine empirische Überprüfung der Wirkung von Gehirnjogging-Software positive Antworten auf folgende Fragen geben: Umfasst die Verbesserung ein breites Aufgabenspektrum, das eine allgemeine kognitive *Fähigkeit* abbildet? Bleiben die Leistungsgewinne über einen längeren Zeitraum erhalten? Wirken sich die Verbesserungen auf den Umgang mit alltäglichen Problemen aus? Falls Leistungssteigerungen beobachtet werden, welche Rollen spielen dabei Motivation und Erwartungshaltungen?

In einer ausgewogenen Bewertung der Gehirnjogging-Produkte müssen wir auch die sogenannten Opportunitätskosten beachten. Die Zeit, die wir mit Gehirnjogging verbringen, steht uns nicht mehr zum Lesen, geselligen Beisammensein, Gärtnern, Sporttreiben und all jenen anderen Aktivitäten zur Verfügung, die ebenfalls Freude bereiten und positiv mit der kognitiven und körperlichen Gesundheit älterer Menschen zusammenhängen. Da die Auswirkungen von Training zumeist aufgabenspezifisch sind, könnte es sinnvoll sein, eine Aktivität zu trainieren, die in sich selbst positive Auswirkungen auf das Alltagsleben hat. Eine mögliche Gefahr der Werbung für Gehirnjogging als angebliches Gegenmittel gegen das alterungsbedingte Nachlassen der kognitiven Leistungsfähigkeit kann auch darin bestehen, dass Präventionsbemühungen vernachlässigt werden. Die Aussicht auf ein Wundermittel könnte davon ablenken, dass kognitive Leistungsfähigkeit im Alter, soweit sie beeinflussbar ist, mit den langfristigen Auswirkungen eines gesunden und aktiven Lebensstils zusammenhängt.

Schließlich kommt hinzu, dass Studien, die positive Effekte berichten, eher veröffentlicht werden als Studien, die zu keinem nachweisbaren Ergebnis führen (Publikationsbias oder „Schubladeneffekt“, weil die Studien ohne positives Ergebnis in der Schublade verbleiben). Dies führt dazu, dass die veröffentlichten Untersuchungen die Befundlage positiv verzerren. Statistische Methoden wie Metaanalysen, die die Ergebnisse vieler Studien zu einer gegebenen Fragestellung zusammenfassen, ermöglichen die Abschätzung der Effektgröße und die Bestimmung der Größe des Schubladeneffekts. Einige Metaanalysen berichten kleine positive Transfereffekte des Trainings auf einzelne nicht trainierte kognitive Aufgaben. Die Autoren anderer Metaanalysen halten die methodischen Mängel von fast allen bislang durchgeführten Untersuchungen für derart gravierend, dass sie auf allgemeine Schlussfolgerungen zur Beeinflussung von



allgemeinen kognitiven Fähigkeiten durch computerbasiertes Training ganz verzichten. Die methodischen Probleme einzelner Studien lassen sich nämlich nicht immer dadurch überwinden, dass deren Ergebnisse in einer Metaanalyse zusammengefasst werden. So ist es, wie zuvor dargestellt, grundsätzlich fragwürdig, von der Verbesserung der Leistungen in einer einzelnen Aufgabe auf die Verbesserung der entsprechenden allgemeinen kognitiven Fähigkeit zu schließen, und dieser Mangel bleibt auch dann bestehen, wenn man mehrere Untersuchungen, die dies tun, zu einem Gesamtbild zusammenfügt.

Zusammengefasst hat die Altersforschung gezeigt, dass Geist und Gehirn über die Lebensspanne hinweg veränderbar sind. In vielen Ländern der Welt leben später geborene Generationen länger und sind im Alter geistig leistungsfähiger als früher geborene Generationen. Wenn Wissenschaftler Personen mit unterschiedlichen Lebensläufen betrachten, so zeigt sich immer wieder, dass diejenigen, die ein geistig aktives, sozial engagiertes und körperlich gesundes Leben führen, bessere Chancen haben, ihre geistige Leistungsfähigkeit zu erhalten.

Ein Ziel der kognitiven Altersforschung besteht darin, möglichst wirksame und individuell angepasste Trainingsprogramme zu entwickeln. Einige Befunde sind vielversprechend und sollten weiter verfolgt werden. Die gegenwärtige Befundlage bietet aber keine ausreichende Basis für die Werbeversprechungen der Gehirnjogging-Produkte. Die meisten Wissenschaftler zucken zusammen, wenn sie mit Werbetexten konfrontiert werden, die Verbesserungen in der allgemeinen Geschwindigkeit und Effizienz der Informationsverarbeitung und dramatische Steigerungen der "Intelligenz" versprechen. Besonders beunruhigt sind die Wissenschaftlicher, wenn derartige Werbung in seriösen Medien auftaucht. Nach Meinung der Unterzeichner nutzen die übertriebenen und irreführenden Werbebotschaften die Sorgen insbesondere älterer Erwachsener aus geschäftlichen Gründen aus. Besonders bedenklich und unbegründet ist die Behauptung, dass Gehirnjogging die Alzheimer-Demenz verhindern oder umkehren kann. Hierfür gibt es keinerlei wissenschaftliche Belege.

Zum Schluss geben wir fünf Empfehlungen. Diese Empfehlungen stützen sich auf unterschiedliche Befunde: Interventionsstudien mit jüngeren und älteren Erwachsenen;



korrelative Beziehungen, wie sie z.B. in groß angelegten epidemiologischen Untersuchungen beobachtet werden; und schließlich Wissen über Mechanismen, die Risiken und schützende Einflüsse vermitteln.

- Die Suche nach möglichst effektiven kognitiven Trainingsprogrammen ist eine wichtige Forschungsaufgabe. In Ermangelung klarer Hinweise auf die Wirksamkeit der derzeit verfügbaren Gehirnjogging-Produkte empfiehlt die Gruppe, auf der Basis korrelativer Befunde, ein körperlich aktives, geistig herausforderndes und sozial anregendes Leben zu führen, und zwar in der Art, die zu einem passt. Bevor man Zeit und Geld in ein Gehirnjogging-Produkt steckt, sollte man an das denken, was in der Ökonomie als Opportunitätskosten bezeichnet wird: Wenn man eine Stunde damit verbringt, alleine am Computer Aufgaben zu trainieren, anstatt in der Zeit spazieren zu gehen, Italienisch zu lernen, ein neues Rezept auszuprobieren oder mit seinen Enkeln zu spielen, so könnte dies eine ungünstige Wahl sein. Aber wenn diese Stunde am Computer eine Stunde auf der Couch vor dem Fernseher ersetzt, so könnte es sich um eine gute Wahl handeln.
- Körperliche Bewegung kann die allgemeine Gesundheit einschließlich der Hirnfitness in Maßen verbessern. Regelmäßiges Ausdauertraining (aerobes Fitnesstraining) kann den Blutfluss zum Gehirn steigern und dazu beitragen, dass neue Nerven- und Gefäßverbindungen entstehen. Mehrere Studien haben gezeigt, dass körperliches Training Aufmerksamkeit und Arbeitsgedächtnis verbessert. Wer mit Ausdauertraining beginnt und es regelmäßig fortführt, der kann kleine Gewinne oder abgeschwächte Verluste in der kognitiven Leistungsfähigkeit erwarten.
- Eine einzelne wissenschaftliche Untersuchung, die von Forschern mit finanziellen Interessen am Produkt durchgeführt wurde, oder ein einzelnes Zitat eines Wissenschaftlers, der dieses Produkt befürwortet, stellen allein keine gründliche Überprüfung der Wirkung des Produkts dar. Die Befunde müssen von unterschiedlichen Arbeitsgruppen bestätigt werden, und zumindest einige der Untersuchungen sollten von unabhängigen Forschern ohne kommerzielle Interessen durchgeführt und aus unabhängigen Quellen finanziert worden sein. Als



Nachweis der Wirksamkeit sollten die Teilnehmer am Trainingsprogramm Vorteile gegenüber einer Vergleichsgruppe aufweisen, die mit Ausnahme des Trainingsprogramms möglichst genau so behandelt wurde wie die Trainingsgruppe.

- Es gibt keine Hinweise darauf, dass Gehirnjogging die Alzheimer-Demenz oder andere Demenzformen heilt oder verhindert.
- Geistig herausfordernde Aktivitäten funktionieren nicht wie eine einmalige Behandlung oder Impfung. Es gibt keine Belege dafür, dass eine einmalig oder vorübergehend ausgeführte Aktivität dauerhaft gegen Alterung schützt. Vielmehr zeigen die Befunde in der Regel, dass positive Wirkungen nicht lange über das Ende der Herausforderung hinaus andauern.

Zusammenfassend: Wir widersprechen der Behauptung, dass Gehirnjogging einen wissenschaftlich nachgewiesenen Weg darstellt, das Nachlassen der geistigen Leistungsfähigkeit im Alter zu vermindern oder umzukehren. Für diese Behauptung gibt es derzeit keine überzeugenden wissenschaftlichen Belege. Das Versprechen eines Wundermittels lenkt von Befunden ab, die zeigen, dass geistige Leistungsfähigkeit im Alter mit einem gesunden und aktiven Lebensstil zusammenhängt. Nach Meinung der Unterzeichner nutzen übertriebene und irreführende Behauptungen die Ängste älterer Menschen vor drohenden kognitiven Verlusten aus. Wir plädieren für weitere Forschung in diesem Bereich und die sorgfältige Prüfung von Forschungsergebnissen.

Literatur

Melby-Lervåg, M., & Hulme, C. (2013). Is working memory training effective? A metaanalytic review. *Developmental Psychology*, 49(2), 270–291.

Noack, H., Lövdén, M., & Schmiedek, F. (2014). On the validity and generality of transfer effects in cognitive training research. *Psychological Research*. Advance online publication. doi: 10.1007/s00426-014-0564-6

Redick, T. S., Shipstead, Z., Harrison, T. L., Hicks, K. L., Fried, D. E., Hambrick, D. Z., . . . Engle, R. W. (2013). No evidence of intelligence improvement after working memory training: A randomized, placebo-controlled study. *Journal of Experimental Psychology: General*, 142(2), 359–379.



Roig, M., Nordbrandt, S., Geertsen, S. S., & Nielsen, J. B. (2013). The effects of cardiovascular exercise on human memory: A review with meta-analysis. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, *37*(8), 1645–1666.

Shipstead, Z., Redick, T. S., & Engle, R. W. (2012). Is working memory training effective? *Psychological Bulletin*, *138*, 628-654. Smith, P. J., Blumenthal, J. A., Hoffman, B. M., Cooper, H., Strauman, T. A., Welsh-Bohmer, K., . . . & Sherwood, A. (2010). Aerobic exercise and neurocognitive performance: a metaanalytic review of randomized controlled trials. *Psychosomatic Medicine*, *72*(3), 239–252.

Voss, M., Vivar, C., Kramer, A. F., & van Praag, H. (2013). Bridging animal and human models of exercise-induced brain plasticity. *Trends in Cognitive Sciences*, *17*(10), 525–544.