

nahmehemmer wie Fluoxetin) oder der Antidementiva (z. B. Donepezil). Grob lassen sich Substanzen zur Optimierung der kognitiven Fähigkeiten (z. B. Methylphenidat, Modafinil, Piracetam oder Memantine) von Arzneimitteln unterscheiden, die zur Verbesserung des psychischen Wohlbefindens eingesetzt werden (z. B. Fluoxetin oder  $\beta$ -Rezeptor-Blocker wie Metoprolol). Insbesondere die große Zahl ethischer aber auch medizinischer Fragen lassen „Neuroenhancement“ gegenwärtig noch weit entfernt von einem gut kontrollierbaren und in der Breite einsetzbaren An-

satz erscheinen. Inwieweit handelt es sich bei den Versprechungen der Befürworter um Übertreibungen, was ist mit den Langzeitfolgen, welche Nebenwirkungen treten für das Individuum und die Gesellschaft auf, welche Rolle spielen Ärzte in diesem Zusammenhang und welche Rolle sollen sie zukünftig spielen, wie groß ist das Risiko der Entwicklungen von Suchterkrankungen, handelt es sich nicht nur um die Folge eines wachsenden Drucks nach äußerer Konformität und wer hat verlässliche Daten? Sicher ist aber, dass die Büchse der Pandora geöffnet ist und insbesondere

betriebliche Präventionsprogramme, die sich bislang im Wesentlichen auf Alkohol und Nikotin konzentriert haben, sich zukünftig auch mit Fragen der pharmakologischen Leistungssteigerung und Emotionsregulation befassen sollten – wissend, dass unsere Erfahrungen und Interventionsangebote in diesen Bereichen der Erweiterung bedürfen. Tableteneinnahme kann man in der Regel nicht riechen – die Ursachen und Folgen des Konsums sollten uns jedoch nicht unberührt lassen. □

*Literatur bei den Verfassern*

## Verbreitung und Perspektiven der Leistungssteigerung durch Neuro-Enhancement

### Der Begriff „Neuro-Enhancement“

Mit den Begriffen „Neuro-Enhancement“ oder „Hirndoping“ bezeichnet man Bestrebungen, die psychomentalen Fähigkeiten des gesunden Menschen über das individuell normalerweise erreichbare Maß zu verbessern bzw. natürlichen Leistungsminderungen – beispielsweise normaler Ermüdung oder Alterung – entgegen zu wirken. Als Zielfunktionen werden am häufigsten die Steigerung von Konzentration, Aufmerksamkeit, Gedächtnis und Schnelligkeit der Informationsverarbeitung, aber auch die Verbesserung der Stimmung und die Erhöhung der Handlungsbereitschaft genannt.

Ein Neuro-Enhancement (NE) ist auf unterschiedlichen Wegen vorstellbar: Neben psychologischen Programmen beispielsweise zur Verbesserung von Lernfähigkeiten kommen auch Techniken der elektrischen Stimulation des Gehirns in Betracht [9]. Im Mittelpunkt der Diskussion steht jedoch das Potenzial bereits existierender bzw. zukünftig unter Umständen verfügbarer Arzneimittel.

Auslöser der breiten Diskussion über NE war eine 2008 von der Zeitschrift Nature durchgeführte Umfrage unter ihren Lesern [5]. Seinerzeit gaben 20 % von 1.400 Befragten an, schon einmal Arzneimittel ohne medizinische Indikation eingenommen zu haben, um Konzentration, Aufmerksamkeit und Gedächtnis zu verbessern.

In Deutschland wurde das Thema NE vor allem durch zwei Publikationen über die wissenschaftlichen Kreise hinaus bekannt gemacht: Der DAK Gesundheitsreport 2009 mit dem Schwerpunktthema „Doping am Arbeitsplatz“ [1] lieferte erstmals Daten über die tatsächliche Verbreitung von Medikamenteneinnahmen mit dem Ziel der Leistungssteigerung sowie über Einstellungen und Bewertungen solchen Verhaltens in der berufstätigen Bevölkerung. Das von sieben Wissenschaftlern aus den Bereichen Medizin, Bioethik und Rechtswissenschaften in einer populärwissenschaftlichen Zeitschrift 2009 publizierte Memorandum „Das optimierte Gehirn“ befeuerte die Diskussion, weil



### Autor

Hans-Dieter Nolting, Diplom-Psychologe, ist geschäftsführender Gesellschafter und seit 1991 für das IGES Institut tätig.

es „keine überzeugenden grundsätzlichen Einwände gegen eine pharmazeutische Verbesserung des Gehirns oder der Psyche“ erkennen kann und „im pharmazeutischen Neuro-Enhancement die Fortsetzung eines zum Menschen gehörenden geistigen Optimierungsstrebens“ erblickt [4]. Konsequenterweise fordern die Autoren des Memorandums eine „Enttabuisierung“ und die Förderung gezielter Forschung zur Auslotung der positiven Potenziale des NE.

## Kenntnisstand zu Enhancement-Wirkungen von Arzneimitteln

Substanzen mit – zumindest kurzfristig – leistungsbeeinflussenden Wirkungen sind in vielen Kulturen bekannt und verbreitet. Dabei handelt es sich vielfach um pflanzliche Arzneistoffe oder Bestandteile von Nahrungsmitteln (z. B. Koffein, Nikotin). Darüber hinaus werden zahlreiche Neuropsychopharmaka als potenzielle Kandidaten für ein NE angesehen [3]. Am häufigsten genannt werden Arzneimittel aus den Gruppen der Anti-Dementiva, der Anti-Depressiva und der Psychostimulanzien.

Als mögliche NE-Substanzen aus der Gruppe der Anti-Dementiva werden sowohl die Acetylcholinesterasehemmer (Donepezil, Galantamin, Rivastigmin) diskutiert, als auch Wirkstoffe, die das Glutamatsystem beeinflussen (Memantine). Im Hinblick auf leistungssteigernde Effekte dieser Substanzen bei Gesunden gibt es bisher keine überzeugenden Belege [6].

Insbesondere die neueren Anti-Depressiva werden bisweilen als mögliche NE-Substanzen angesehen. Neben der Hoffnung auf eine positive Beeinflussung der Stimmung („Mood Enhancement“) werden auch Wirkungen auf kognitive Leistungen diskutiert. Die bisherige Studienlage zur Anwendung von Anti-Depressiva bei Gesunden bestätigt diese Hoffnungen jedoch weder für die Stimmungsaufhellung, noch für kognitive Funktionen [8].

Zu den Psychostimulanzien zählen eine ganze Reihe von sowohl legalen (Koffein), als auch illegalen Substanzen (Amphetamine, Kokain). Im Kontext des pharmakologischen NE spielen insbesondere zwei Arzneimittel eine Rolle:

- Methylphenidat ist für die Behandlung des Aufmerksamkeitsdefizit und Hyperaktivitätssyndroms (ADHS) bei Kindern zugelassen. Die amphetaminähnliche Substanz unterliegt dem Betäubungsmittelrecht und soll von (nicht an ADHS erkrankten) Schülern und Studenten gern als Mittel zur Steigerung von Wachheit und Konzentrationsfähigkeit genutzt wer-



Foto: Photos.com (John Foxx)

den. Die neueren wissenschaftlichen Studien zur Anwendung von Methylphenidat bei Gesunden haben keine Verbesserung der Aufmerksamkeit und allenfalls schwache Effekte auf die Gedächtnisleistung gefunden. Bei Einnahme über mehrere Wochen wurden keine Enhancement-Wirkungen festgestellt [7].

- Modafinil ist seit Beginn des Jahres 2011 nur noch zur Behandlung von Erwachsenen mit exzessiver Schläfrigkeit (Narkolepsie) zugelassen. In Bezug auf andere Indikationen, die ebenfalls mit ausgeprägter Tagesmüdigkeit einher gehen (z. B. Schichtarbeitersyndrom, Schlaf-Apnoe-Syndrom), wurde die Zulassung durch die Europäische Arzneimittelagentur wieder entzogen. Modafinil soll die kognitive Leistungsfähigkeit insbesondere bei Schlafentzug verbessern und wird daher seit längerem durch das Militär intensiv beforscht. Studienergebnisse zeigen in der Tat positive Effekte auf kognitive Leistungen nach längerem Schlafentzug. Die Befunde zu Modafinil ohne vorangehenden Schlafentzug sind widersprüchlich [7].

Zusammenfassend lässt sich in Bezug auf alle hier angesprochenen Substanzen konstatieren, dass es bisher keine überzeugenden wissenschaftlichen Belege für positive Effekte auf die geistige Leistungsfähigkeit von gesunden Menschen gibt.

Bei allen Substanzen handelt es sich um Medikamente, die bei bestimmten Krankheiten wirksam sind, die aber natürlich auch unerwünschte Wirkungen

haben. Die Deutsche Hauptstelle für Suchtfragen sieht beispielsweise bei Methylphenidat und Modafinil ein „hohes psychisches Abhängigkeitspotenzial“ [2]. Angesichts der weitgehend fehlenden Belege für die erwünschten Enhancement-Effekte dürfte die Nutzen-Risiko-Abwägung daher bei allen Substanzen klar negativ ausfallen.

## Verbreitung von Neuro-Enhancement unter Berufstätigen

Die Häufigkeit der Anwendung von Neuro- und Psychopharmaka durch gesunde erwerbstätige Personen mit dem Ziel der Leistungs- oder Stimmungsverbesserung ist in Deutschland erstmals 2008 durch das IGES Institut im Rahmen der Erstellung des DAK-Gesundheitsreports 2009 untersucht worden [1]. Eine Stichprobe von 3.017 erwerbstätigen Personen im Alter zwischen 20 und 50 Jahren wurde nach ihren Kenntnissen und Einstellungen gegenüber der Möglichkeit der pharmakologischen Leistungssteigerung sowie den aktuellen Konsummustern gefragt.

Die DAK-Studie offenbart vor allem eine ziemlich große Aufgeschlossenheit der berufstätigen Bevölkerung gegenüber dem pharmakologischen NE:

- 43 % der Befragten hatten bereits davon gehört, dass Medikamente zur Therapie von Alzheimer oder Depressionen möglicherweise auch bei Gesunden wirken können.
- Ein Fünftel war der Meinung, dass die Risiken solcher Medikamente im Vergleich zum Nutzen vertretbar

sind. Dieser Anteil lag noch etwas höher (26 %) bei Befragten, die sich Sorgen machten, dass ihre geistige Leistungsfähigkeit nachlassen könnte.

- 21 % hatten bereits die Erfahrung gemacht, dass ihnen ohne medizinisch triftige Gründe Arzneimittel zur Verbesserung der geistigen Leistungsfähigkeit oder Stimmung empfohlen wurden.

Etwa 5 % aller Befragten gaben an, dass sie zum Zeitpunkt der Erhebung ohne medizinische Notwendigkeit Medikamente zur Verbesserung der geistigen Leistungsfähigkeit oder der psychischen Befindlichkeit einnahmen. Grenzt man weiter ein auf Personen, die sich die betreffenden Medikamente abseits der regulierten Abgabekanäle beschaffen (Internet, von Freunden) und berücksichtigt ferner die Angaben zur Häufigkeit der Einnahme, dann ergibt sich ein Anteil von etwa 1 % bis 2 % der Erwerbstätigen zwischen 20 und 50 Jahren, die als „harter Kern“ von „Gehirn-Dopern“ anzusehen wären.

Hinsichtlich der bevorzugten Wirkungen zeigen sich deutliche Unterschiede zwischen den Geschlechtern: Frauen nehmen eher Substanzen zur Stimulierungsbeeinflussung, Männer bevorzugen Medikamente mit leistungsrelevanten Wirkungsprofilen.

In der DAK-Umfrage wurde auch erhoben, unter welchen Umständen die Einnahme von leistungssteigernden Medikamenten ohne medizinische Indikation den Befragten als vertretbar erscheint. Für das Ziel „Gedächtnisleistung und Konzentration im Beruf allgemein zu steigern“ erscheint etwa einem Viertel auch der Einsatz von Medikamenten gerechtfertigt. „Um bei Termindruck länger arbeiten zu können“ ist für immerhin acht Prozent ein hinreichender Grund. Die Analyse zeigt, dass Befragte, die ihre persönliche Arbeitssituation als „durch hohen Stress geprägt“ einstufen, stets zu einem höheren Anteil ein vermeintlich hilfreiches „Doping“ als akzeptabel einstufen, als Personen, die ihre Arbeit als „überwiegend angenehm und gut zu schaffen“ bewerten.

## Perspektiven des Neuro-Enhancement

Die skizzierten Forschungsergebnisse zur Eignung und Wirksamkeit der gegenwärtig verfügbaren NE-Substanzen stehen bei nüchterner Betrachtung in eklatantem Widerspruch zu dem Aufhebungs, das bisweilen von dem Thema gemacht wird. Auch die Ergebnisse zur Verbreitung der Einnahme von verschreibungspflichtigen Medikamenten zur Leistungssteigerung durch Gesunde zeigen, dass es sich bisher um ein seltenes Phänomen handelt.

Dies muss allerdings nicht so bleiben. Bereits laufende Entwicklungen wie die fortschreitende Etablierung von Lifestyle-Medikamenten und die Medikalisierung von natürlichen Alterungsprozessen (Anti-Aging-Medizin) schaffen grundsätzlich günstige Voraussetzungen für NE. Angesichts schrumpfender Erlöspotenziale auf dem ersten Arzneimittelmarkt, dürfte die Entwicklung von Produkten für den zweiten (Selbstzahler-)Markt für die Industrie attraktiv sein. Durch die von Kostendämpfung und Leistungsausgrenzungen geprägte Entwicklung der GKV sowie die weite Verbreitung von „Individuellen Gesundheitsleistungen (IGeL)“ gewöhnen sich die Versicherten zunehmend daran, bestimmte Leistungen selbst zu bezahlen. Im Zusammenhang damit haben auch viele Ärzte entsprechende Fortschritte in Richtung eines Selbstverständnisses als nicht nur Heilkundige, sondern auch wunscherfüllende Dienstleister gemacht. Fügt man noch den durch das Internet stark erleichterten (illegalen) Zugang zu verschreibungspflichtigen Arzneimitteln hinzu, dann ist es durchaus möglich, dass aus dem Neuro-Enhancement noch eine sehr ernst zu nehmende Entwicklung wird.

Nicht zuletzt könnte das Neuro-Enhancement zu einer wichtigen Frage für die Arbeitsmedizin werden, denn es ist zumindest denkbar, dass Entwicklungen in der modernen Arbeitswelt in diesem Zusammenhang eine treibende Rolle spielen werden: Angesichts der alternenden Erwerbstätigenpopulationen in den

traditionellen Industrieländern bei gleichzeitig hohem Wettbewerbsdruck (auf die Unternehmen und den einzelnen Beschäftigten gleichermaßen) dürften hinreichende Anreize bestehen, den (natürlicherweise) auftretenden Einschränkungen in bestimmtem Leistungsbereichen im höheren Lebensalter notfalls auch mit pharmakologischen Mitteln aufzuhelfen. □

*Hinweis: Bei dem Beitrag handelt es sich um eine überarbeitete und ergänzte Fassung eines Artikels, der in der Zeitschrift Die BKK (04 / 2012) erschienen ist.*

### Literaturverzeichnis

- [1] Deutsche Angestellten Krankenkasse (DAK). DAK-Gesundheitsreport 2009. Doping am Arbeitsplatz. [www.dak.de/content/filesopen/Gesundheitsreport\\_2009.pdf](http://www.dak.de/content/filesopen/Gesundheitsreport_2009.pdf); abgefragt 22. 03. 2012
- [2] Deutsche Hauptstelle für Suchtfragen (DHS): Hirndoping. Die Position der Deutschen Hauptstelle für Suchtfragen e. V. [http://www.dhs.de/fileadmin/user\\_upload/pdf/news/2011-06-20\\_Positionspapier\\_Hirndoping.pdf](http://www.dhs.de/fileadmin/user_upload/pdf/news/2011-06-20_Positionspapier_Hirndoping.pdf), abgefragt 22. 03. 2012.
- [3] Förstl, H.: Neuro-Enhancement. *Nervenarzt* 2009; 80: 840–846.
- [4] Galert, T., Bublitz, C., Heuser, I., Merkel, R., Repantis, D., Schöne-Seifert, B., Talbot, D.: Das optimierte Gehirn. *Gehirn & Geist*, 11 / 2009: 1–12.
- [5] Maher, B.: Poll results: look who's doping. *Nature* 2008; 452: 675–675.
- [6] Repantis, D., Laisney, O., Heuser, I.: Acetylcholinesterase inhibitors and memantine for neuroenhancement in healthy individuals: A systematic review. *Pharmacological Research* 2010; 61: 473–481.
- [7] Repantis, D., Laisney, O., Heuser, I.: Modafinil and methylphenidate for neuroenhancement in healthy individuals: A systematic review. *Pharmacological Research* 2010; 62: 187–206.
- [8] Repantis, D., Schlattmann, P., Laisney, O., Heuser, I.: Antidepressants for neuroenhancement in healthy individuals: A systematic review. *Poesis & Praxis* 2009; 6: 139–174.
- [9] Sauter, A., Gerlinger, K.: Der pharmakologisch verbesserte Mensch. *Studien des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag*. Berlin: edition sigma 2012.