

PSYCHIATRIE HEUTE

Seelische Störungen erkennen, verstehen, verhindern, behandeln

Prof. Dr. med. Volker Faust

Arbeitsgemeinschaft Psychosoziale Gesundheit

GEHIRN-DOPING

Neuro-Enhancement – cognitive enhancement – performance enhancement – braindoping – brainbooster – cogniceuticals – cerebrale ergogene – smart drugs – smart pills – Wachmacher-Pillen u. a.

Gehirn-Doping, Neuro-Enhancement u. a. – als Begriffe für die meisten wohl eher neu. Als „Geheim-Waffe“, die jedoch nie geheim war und inzwischen auch immer breitere Kreise erfasst, zunehmend aktuell. Was sind die Gründe: seelisch, körperlich, psychosozial? Insbesondere was den wachsenden Berufsstress mit dem Bedürfnis, ja dem Zwang nach mentaler Leistungssteigerung anbelangt: von der Selbst-Optimierung über die Selbst-Ausbeutung der Produktiv-Kraft Mensch unter dem ständigen Zwang einer medikamentösen Nachbesserung bis zur selbst-zerstörerischen Leistungs-Optimierung

Dabei gehen die Meinungen über das Pro und Contra nicht nur auseinander: Die Befürworter wollen auch die Grenzen respektiert wissen. Die Gegner sehen trotz mancher ungeklärter ethischer Vorgaben auch gewisse Vorteile. Wie sieht ein praktischer Kompromiss aus?

Zuvor aber gilt es sich über Definition, Ursachen, Motive sowie die verfügbaren Substanzen klar zu werden, d. h. von den Neuropsychopharmaka über die Phytopharmaka und Nahrungszusätze bis zu den körpereigenen Stoffen. Und die anstehenden psychopharmakologischen, neuropsychiatrischen, psychosozialen, ethischen und sogar juristischen Aspekte nicht außer Acht zu lassen und damit Nutzen und Risiko des Gehirn-Dopings nüchtern abzuwägen. Denn die Versprechen von Effizienz und Kontrolle, Glück ohne Umwege, erweitertem Anpassungs- und verbessertem Lernvermögen, das sind in der Tat diskussionswerte Wünsche. Aber wahrscheinlich nicht ohne einen Preis, den man bis heute kaum adäquat abzuschätzen vermag.

Erwähnte Fachbegriffe:

Doping – Gehirn-Doping – Hirn-Doping – Neuro-Enhancement – cognitive enhancement – performane enhancement – braindoping – brainbooster – cogniceticals – cerebrale ergogene – smart drugs – smart pills – Wachmacher-Pillen – Partydrogen – Designerdrogen – Amphetamine – psychotrope Chemie-Generation – Nootropika – kosmetische Psychopharmakologie – Antidepressiva zum Gehirn-Doping – neuronale Aktivierung – Neuro-Kapitalismus – mentale Leistungssteigerung – Gehirnjogging-Programme – Selbst-Ausbeutung – Selbst-Optimierung – neuro-psychopharmakologische Nachbesserung – leistungssteigernde Drogen – Signal-Überflutung – individual-utilitaristische Ethik – emotionale Verrohung – Doping am Arbeitsplatz – nicht-pharmakologische Leistungssteigerung – Definition von Gehirn-Doping – Doping im Leistungssport – Doping im Spitzen-Sport – Doping in der Schule – Doping im Studium – Doping in der Ausbildung – Doping im Rückbildungsalter – Doping als Medikamenten-Missbrauch – Doping als Drogenkonsum – Antidementiva – Psychostimulantien – Weckmittel – Beta-Blocker – Doping-Ursachen – Doping-Motive – individuelle personen-bezogene Doping-Faktoren: Persönlichkeitsstruktur wie Narzissmus, Perfektionismus, geringe Frustrationstoleranz, Mangel an Selbstvertrauen, krankhafte Stress-Bewältigung, psychosomatische Störungen, chronische Leiden, private Belastungen u. a. – arbeits-bedingte gesellschaftliche Aspekte: Arbeitsverdichtung, Zeitdruck, Schichtarbeit, chronischer Stress, defizitäre Führung, Mobbing, Arbeitsplatz-Unsicherheit, arbeitsplatz-bezogene Ängste, ärztliches Rezeptierungs-Verhalten, pharmazeutische Produkt-Werbung, Medien-Einflüsse u. a. – Wettbewerb ab dem Kindergarten – Doping als Spiegelbild der Gesellschaft – Leitkultur nach Profit, Wettbewerb und Effizienz – unlautere Mittel im Konkurrenzkampf – Gesundheit im Beschäftigungs-, Leistungs- und Wettbewerbs-Kampf – Gehirn-Doping und Berufs-Einsteiger – Gehirn-Doping und berufliche Zukunftschancen – Präsentismus – Work-Life-Balance – Arbeitssucht als Ko-Morbidität – Doping beim Militär – Doping in bestimmten Berufsgruppen wie Schauspieler, Banker, Manager, Politiker, Showmaster, Juristen, Mediziner u. a. – Unterteilung der wichtigsten Doping-Substanzen: Neuropsychopharmaka, Phytopharmaka und Nahrungszusätze sowie körpereigene Substanzen – synthetische Neuropsychopharmaka zum Gehirn-Doping: Antidementiva, Nootropika, Antidepressiva, Beta-Blocker usf. – Gehirn-Doping mit Phytopharmaka und Nahrungszusätzen: Vitamine, Betel, Koka, Khat, Kakao, Tee, Schokolade, Koffein, Glucose usw. – Gehirn-Doping mit körpereigenen Substanzen: Testosteron, Insulin, Leptin u. a. – Auswahl wichtiger Gehirn-Doping-Substanzen: Koffein, Energydrinks, Psychostimulantien mit medizinischen Indikationen wie Methylphenidat, D-Amphetamin, Modafinil, Antidementiva, Antidepressiva, Designer-/Party-Drogen, D-Cycloserin u. a. – pharmakologische Aspekte von Gehirn-Doping-Substanzen – Gehirn-Doping und psychopharmakologische Probleme – Gehirn-Doping und neuropsychiatrische Probleme – Gehirn-Doping und psychosoziale Probleme – Gehirn-Doping und wissenschaftliche Diskussionen Pro und Contra – Nutzen und Risiken des Gehirn-Dopings – die wichtigsten

Versprechen durch Gehirn-Doping: Effizienz und Kontrolle, Glück ohne Umweg, individuelle Anpassung an äußere Ansprüche, keine Mühsal des Lernens mehr usf. – juristische Aspekte des Gehirn-Dopings – Alternativen zum Gehirn-Doping – Häufigkeit bei Schülern, Studenten, Akademikern etc. – u. a. m.

Überrascht, enttäuscht, empört, das sind wahrscheinlich die häufigsten Reaktionen auf die ernüchternden Nachrichten der Medien über Doping im Leistungs- und vor allem Spitzen-Sport. D. h. sie waren es, inzwischen hat man sich an solche Vermutungen, Enthüllungen und Skandale gewöhnt, beginnt sie gelassen, gelangweilt, resigniert oder angewidert hinzunehmen, vielleicht sogar zu akzeptieren. Letzteres wäre zwar eine bequeme, aber auch riskante, ja gefährliche Entwicklung, die nicht nur den Sport, sondern die gesamte Gesellschaft mit ihren verschiedenen Strukturen unterhöhlen, mit folgenschweren Konsequenzen belasten könnte. Es ist „wie der Fuß in der Tür“, der Rest ist eine Frage der Zeit, der Beziehungen und der Kräfte-Verhältnisse. Kurz: Die gesellschaftliche Situation scheint bedenklicher zu sein, als man auf den ersten Blick zugestehen mag, auch wenn Leistungs- und Spitzen-Sport nicht jedermanns Interesse wecken.

Doch es gibt auch ernst zu nehmende Kommentare, die es auf einen nüchternen, vor allem historischen Nenner bringen: Doping, oder wie man es früher auch genannt haben mag, gab es, gibt es und wird es immer geben. Und noch viel schlimmer: Doping betrifft nicht nur den Sport, sondern auch Freizeit (Stichwort: Designerdrogen) und inzwischen den Beruf in einer modernen Leistungs-Gesellschaft. Und wer weiß, was sich daran noch anschließen mag.

Nachfolgend deshalb eine komprimierte Übersicht zum Thema Gehirn-Doping oder Neuro-Enhancement bzw. bedeutungsgleiche oder ähnliche Begriffe (siehe später). Grundlage sind unter anderem die Fachartikel H. Förstl: *Neuro-Enhancement* in der Fachzeitschrift *Nervenarzt* 7/2009 sowie S. Neumann, A. G. Franke und M. Soyka: *Pharmakologisches Neuroenhancement mit Psychostimulanzien und artverwandten psychotropen Substanzen* in der Fachzeitschrift *tägliche praxis* 61/2019. Im Einzelnen:

HISTORISCHE ASPEKTE

Doping ist so alt wie die Menschheit, auch wenn man über die früheren Mittel heute lächeln mag (was man aber nicht sollte, denn einiges kommt wieder, anderes war seit jeher verfügbar und die pharmakologische Durchschlagskraft der modernen chemischen Drogen hat auch durchschlagende Konsequenzen – siehe auch die Beiträge über Party-Drogen in dieser Serie).

Indios kauen seit Jahrhunderten Koka-Blätter, um bei schlechter Ernährung und trotz Erschöpfung durchzuhalten (was beispielsweise auch die damaligen

spanischen Eroberer gezielt nutzten). Hart arbeitende Asiaten kauen Betel, Schwarz-Afrikaner und Araber Khat. Matrosen wurden seit Jahrhunderten mit Rum bei Laune gehalten. Im II. Weltkrieg kamen die (damals schon einige Jahrzehnte bekannten) Amphetamine zur Leistungssteigerung zum Einsatz (z. B. US-amerikanische Piloten). Zuvor hatten aber diese Substanzen neben Haschisch und Kokain auch schon entsprechende Künstlerkreise entdeckt, beschrieben und – nach entsprechender Ernüchterung, insbesondere was körperliche, aber auch geistige Konsequenzen anbelangt – davor gewarnt (z. B. Aldous Huxley).

Auch die alternde Generation der Hippies kann auf reichhaltige eigene Drogen-Erfahrungen zurückgreifen, wozu auch stimulierende Substanzen gehören. Doch selbst ihre Einschätzung ist inzwischen nüchterner geworden, vor den neuen Drogen-Angeboten warnen sie jedenfalls mehrheitlich (wobei ihnen Nikotin und Alkohol „wenigstens noch geblieben sind“).

Interessant die „psychotrope Chemie-Generation der Nootropika“ (heute am ehesten mit den „cognitive enhancers“ vergleichbar). Noch bis vor einigen Jahren durchaus bevorzugte, zumindest akzeptierte Substanzen, um die Versorgung des Gehirns mit Sauerstoff und Energie zu erhöhen, was vor allem älteren Menschen zur Verbesserung ihrer physiologisch abnehmenden Leistungsdefizite empfohlen wurde. Vor rund zwei Jahrzehnten kam dann eine weitere, fast schon spektakuläre Entwicklung auf. Ausgerechnet ein US-amerikanischer Psychotherapeut „entdeckte“ die positive persönlichkeitsverändernde Wirkung einer „kosmetischen Psychopharmakologie“ und empfahl ein durchaus solides, damals neuartiges (SSRI-)Antidepressivum seinen Klienten nicht nur zur seelischen Stabilisierung bei Depressionen oder auch nur gelegentlichen Stimmungseinbrüchen, sondern auch zur geistigen Aktivierung.

Letzteres interessiert (wieder einmal) vor allem die intellektuelle Oberschicht, die „Geistesarbeiter“, und zwar von den Oberschülern/Studenten über den akademischen Mittelbau bis zu den Professoren (ironisches Stichwort, inzwischen auch der Titel eines Fachartikels in der renommierten Zeitschrift Nature: „Professor's little helper“). Angeblich sollen bis zu einem Viertel aller Studenten und (vor allem Natur-)Wissenschaftler in den USA inzwischen zu psychoaktiven Substanzen greifen.

Wer dies als „typisch amerikanisch“ abtun will, muss sich dann aber auch mit einer neueren Studie der Deutschen Angestellten-Krankenkasse (DAK) abfinden, deren Gesundheitsreport 2009 zum Thema „Doping am Arbeitsplatz“ (www.dak.de) für deutsche Verhältnisse ebenfalls keine so günstigen Ergebnisse erfragen konnte, wenn auch weit unter den US-amerikanischen Vermutungen. Das gibt zu denken, auch wenn die Aussagekraft des DAK-Reports in wissenschaftlichen Kreisen durch methodologische Schwächen eher eingeschränkt ist, vor allem was ihre – ja auch nicht behauptete – Repräsentativität anbelangt (d. h. gilt es für „alle“?).

Heute ist das Angebot an neuronaler Aktivierung ohnehin von einer pharmakologischen Breite: von den Pflanzenmitteln über Psychopharmaka bis zu Rauschdrogen, wie man sich früher kaum vorzustellen vermochte. Dazu kommen – dies nur nebenbei bemerkt – auch nicht-pharmakologische Interventions-Möglichkeiten zur Steigerung der geistigen Leistungsfähigkeit wie Lichttherapie, Schlafentzug, transkraniale Magnetstimulation, die alt bekannte und kontrovers diskutierte Elektrokrampftherapie, ferner die Vagusnerv-Stimulation, die Tiefen-Hirn-Stimulation, Neuroimplantate u. a. „Es fehlt an nichts, höchstens an fundierten Erkenntnissen durch solide Studien“ (ironisches Zitat).

Auf jeden Fall wird es auch bei uns zum Thema, das Gehirn-Doping oder Neuro-Enhancement, wie man es heute in Wissenschaftskreisen nennt. Was muss man wissen?

BEGRIFFE

Begriffe, ob Fachbegriffe oder Schlagwörter, werfen ein bezeichnendes Licht auf die aktuelle Situation, was Interesse, reale Belastung, Gerüchte, vielleicht sogar gezielte (Des-)Informationen aus unterschiedlichen Gründen herabbelangt. Beim Gehirn- oder Hirn-Doping findet sich ebenfalls eine Reihe älterer, meist bedeutungs-gleicher oder auch nur bedeutungs-ähnlicher sowie neuerer (Fach-)Begriffe.

Beispiele: Gehirn- oder Hirn-Doping. Neuro-Enhancement (enhancing = Verbesserung von geistiger Leistungsfähigkeit durch eine Aktivierung neuronaler = bestimmter, dafür zuständiger Gehirn-Strukturen). Ferner cognitive enhancement, performance enhancement, braindoping, brainbooster, cogniceuticals, cerebrale ergogene, smart drugs, smart pills, Wachmacher-Pillen u. a.

DEFINITIONEN

Von Gehirn-Doping, Hirn-Doping, neuro oder cognitive enhancement u. a. spricht man, wenn ein gesunder Mensch z. B. Medikamente ohne ärztliche Verordnung einnimmt, um die Leistungsfähigkeit seines Gehirns (Konzentration, Ausdauer, Wachheit, Gedächtnis, aber auch Stimmungs-Stabilisierung usw.) zu verbessern.

Wenn es sich vor allem um die berufliche Leistungs-Steigerung handelt (und dies ist derzeit offenbar das Kern-Anliegen bzw. -Problem), dann lässt sich in Anlehnung an die internationale Anti-Doping-Agentur (WADA 2004) Doping im Beruf als Versuch der beruflichen Leistungssteigerung durch Einnahme körperfremder Substanzen ohne Therapie-Indikation definieren. Eingeschlossen sind hierbei u. a. Medikamente, insbesondere Psychopharmaka und Neuropharmaka, aber auch Alkohol, Nikotin, Koffein sowie illegale, insbesondere ergotrope Drogen wie Kokain, Ecstasy usw.

Nach einer von der DAK vorgeschlagenen Definition ist unter Doping am Arbeitsplatz die systematische, nicht bestimmungs-gemäße Anwendung von verschreibungs-pflichtigen Arzneimitteln durch gesunde Arbeitnehmer zur Erreichung einer besseren beruflichen Leistung zu verstehen.

Im Zentrum des kontrovers diskutierten Interesses stehen verschreibungs-pflichtige psycho- und neurotrope Medikamente (also mit Wirkung auf Seelenleben und Nervensystem), die zur Therapie von Demenz, Depression, Aufmerksamkeits- oder Schlafstörungen zugelassen sind. Nikotin, Kaffee oder Alkohol werden darunter explizit nicht geführt. Problematisch ist die Abgrenzung zu „Vitaminpillen“ oder Nahrungs-Ergänzungsmitteln.

Allerdings steht eine allgemein verbindliche Definition von „berufs-bezogenem Doping“ bis heute aus, erklärt Professor Dr. A. Weber vom Medizinischen Dienst des Spitzenverbandes Bund der Krankenkassen (MDS), Essen, in seinem Beitrag über „Risiken und Nebenwirkungen“ der Wettbewerbsgesellschaft? im *Deutschen Ärzteblatt* 33/2009. Unter Bezugnahme auf die Internationale Klassifikation der Erkrankungen (ICD-10) kann sie aber am Arbeitsplatz unter „psychische und Verhaltensstörungen durch psychotrope Substanzen“ eingeordnet werden (F10 – 19).

HIRN-DOPING – WARUM?

Die Frage, warum man – vor allem vermehrt in letzter Zeit – zu aufputschenden Mitteln greift, führt zu verschiedenen Beweggründen. Im Fokus der Aufmerksamkeit, wie das heute genannt wird, steht nach wie vor Doping im Leistungs-, vor allem aber Spitzen-Sport. Dort wird von entsprechender Seite mitunter ganz nüchtern kommentiert: Die Anforderungen, um an der Spitze mitzumischen, sind inzwischen derart gestiegen, dass die natürlichen Leistungsgrenzen erreicht sind. Wer jetzt noch einige Zentimeter oder Milli-Sekunden besser sein will, muss wohl dopen, mit welchen chemischen Hilfsmitteln auch immer.

Das ist – so die Vermutung vieler – inzwischen sogar Experten-Meinung, wenn auch hinter vorgehaltener Hand; und wohl zugleich die allgemeine Einschätzung des Phänomens. Dieser Bereich aber sei hier ausgeklammert, weist er ohnehin eine gewisse tragische, fast hoffnungslose Entwicklungs-Komponente auf, denn die Allgemeinheit will zwar einen sauberen Sport, aber auch nach wie vor ständig registrierbare Höchstleistungen, sonst droht Interessen-Verlust (und damit auch Bedrohung der wirtschaftlichen Grundlage der meisten Spitzen-Sportarten).

Anders sieht es beim Doping im Beruf aus, bei der offensichtlich geforderten permanenten Leistungssteigerung im Arbeits-Alltag. Und hier vor allem in der Mittel- und Oberschicht mit den entsprechenden Positionen bzw. bei den so

genannten Leistungsträgern der Gesellschaft (und ihren Kindern?): Denn schon beginnend im Studium (oder gar bereits in den letzten Stadien von Lehre und Schule?), fortgesetzt und wahrscheinlich am ausgeprägtesten in den mittleren Berufs-Jahrzehnten („die besten Jahre ...“), eventuell noch im Rückbildungsalter (wo die geistigen Kräfte zurückzugehen scheinen, die dafür kompensierende Erfahrung aber „im Computer gespeichert“ sein soll) – und möglicherweise sogar eines Tages bis ins so genannte 3. oder 4. Lebensalter hinein, wer weiß. Charakteristisch die dafür bereits kreisenden Schlagwörter: Bedürfnis nach mentaler Leistungssteigerung von der Selbst-Optimierung bis zur Selbst-Ausbeutung im Sinne einer neuro-psychopharmakologischen Nachbesserung, um den Anforderungen der heutigen Leistungsgesellschaft zu entsprechen. Oder mehr „neuro-politisch“: zur neurobiologischen Steigerung der „Produktiv-Kraft Mensch im modernen Neuro-Kapitalismus“.

Auf jeden Fall gelten als immer wiederkehrende Motive für Doping am Arbeitsplatz vor allem die Steigerung der kognitiven (geistigen) Leistungsfähigkeit, die Bekämpfung der Müdigkeit und ggf. die Verbesserung des Wohlbefindens. Außerdem wollen die Arbeitnehmer eine höhere Belastbarkeit und Stress-Resistenz (Widerstandskraft) erreichen. Das ist zwar nachvollziehbar und weder „Jux noch Tollerei“, dient auch sicher manch sinnvollen Zwecken und hat nicht zuletzt einen stabilisierenden Einfluss auf das Selbstwertgefühl, dürfte aber letztlich nichts anderes sein als ein Medikamenten-Missbrauch, wenn nicht gar bereits eine heimliche Medikamenten-Abhängigkeit. So mahnen deshalb auch kritische Beobachter dieser „Szene“, nicht von Doping, sondern von Drogenkonsum im weitesten Sinne bzw. Medikamenten-Missbrauch am Arbeitsplatz zu sprechen, alles andere sei medien-wirksame Effekthascherei, referiert Professor Dr. A. Weber in seinem Beitrag.

Natürlich muss man differentialdiagnostisch überlegen, welche Motive und Ursachen sonst noch eine Rolle spielen könnten. Das sind zum einen bestimmte Krankheiten mit entsprechender Medikation von Psycho- und Neuropharmaka, die auch zum Doping missbraucht werden können. Beispiele: Angststörungen, Depressionen, Schlafstörungen, chronische Schmerz-Erkrankungen, ferner Demenz, Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung – ADHS (auch beim Erwachsenen), Narkolepsie, Schlaf-Apnoe, chronische Tagesmüdigkeit u. a. (Einzelheiten siehe die entsprechenden Beiträge in dieser Serie).

Dabei erstaunt die Experten etwas, was sich eigentlich widersprechen müsste: Gemeint ist die Popularität bestimmter psychotroper Pharmaka (also mit erwünschter Wirkung auf das Zentrale Nervensystem und damit Gemütsleben, ggf. die geistige Leistungsfähigkeit) angesichts einer gleichzeitig ablaufenden kontroversen Diskussion über deren Wirksamkeit, vor allem aber „erschreckende“ Nebenwirkungen, Wechselwirkungen, Langzeitfolgen u. a. Das betrifft zumindest einige Antidementiva bzw. Nootropika (gegen altersbedingte geistige Einbußen bis hin zur Alzheimer-Krankheit), ferner Beta-Blocker (früher Herz-Kreislauf, heute auch psychische Indikationen, z. B. Panikattacken), vor allem aber die Psychostimulantien (Weckmittel), über die nachfolgend noch

ausführlicher berichtet werden soll. Oder kurz: Auf der einen Seite (übertriebene) Vorsicht, harsche Kritik oder brüske Ablehnung ohne ausreichenden Kenntnisstand, auf der anderen Seite unkritischer Gebrauch, wenn nicht gar „sehenden Auges“ folgenreicher Missbrauch, und zwar meist ohne ärztliche Beratung oder Betreuung.

Abgrenzungs-Merkmale vom beruflich motivierten zum rein krankheits-bedingten Medikamenten-Missbrauch könnten laut Professor Weber deshalb folgende Aspekte sein: ein primärer Bezug zum Arbeitsleben mit der gezielten Intention, das berufliche Leistungsvermögen und nur dies positiv zu beeinflussen; außerdem die meist fehlende Dosis-Steigerung und die – zumindest für die Umwelt nicht erkennbaren – negativen seelischen und psychosozialen Konsequenzen, die bei sonstigen Missbrauchs-Ursachen drohen.

Aber das ist alles noch offen, hier herrscht noch erheblicher Forschungsbedarf. Denn die Gewinnung fundierter empirischer Daten ist schwierig, so der Experte. Die wenigen epidemiologischen Studien werden zumeist als Befragungen durchgeführt (siehe auch die DAK-Umfrage), enthalten also in der Regel lediglich eine Selbst-Auskunft. Und die muss kritisch interpretiert werden, vor allem was das Problem einer sozial erwünschten Antwort anbelangt (wer „schwärzt“ sich schon freiwillig selber an ...). Mit anderen Worten: Die bisherigen Erkenntnisse verschiedener Studien, die bereits jetzt eine erhebliche Doping-Beteiligung in bestimmten Berufszweigen von bis zu 25% erkennen lassen, je nach Klientel, liegen vielleicht zahlenmäßig unter der Realität – aber Genaues weiß man nicht.

WELCHES SIND DIE HÄUFIGSTEN URSACHEN?

Neben den Motiven, den jeweiligen und meist sehr individuellen Gründen zur Einnahme doping-fähiger Substanzen im Berufsleben, muss vor allem an die Ursachen gedacht werden. Was versteht man darunter?

Die derzeit diskutierten Ursachen für Doping am Arbeitsplatz sind vielschichtig und umfassen sowohl individuelle als auch arbeits-bedingte und gesellschaftliche Faktoren. Einzelheiten zu den Zielen (bzw. „Versprechen“) des Neuro-Enhancement sollen später ausführlicher dargelegt werden. Professor Dr. A. Weber stellt aber erst einmal die derzeit diskutierten Erkenntnisse zusammen. Dabei differenziert man in

- **individuelle, personen-bezogene Faktoren:** Dazu gehört vor allem die jeweilige Persönlichkeitsstruktur mit den Stichwörtern Narzissmus, Perfektionismus, geringe Frustrations-Toleranz, Mangel an Selbstvertrauen, krankhafte Stress-Bewältigung u. a. – Dazu kommen aber auch psychosomatisch interpretierbare, seelische, psychosoziale und nicht zuletzt körperliche, insbesondere chronische Leiden. – Und Stressoren in der privaten Lebenssphäre,

d. h. Partnerschaft, Familie, Verlusterlebnisse, Überschuldung, vorbestehende Suchtprobleme usf.

- Bei den **arbeits-bedingten und gesellschaftlichen Aspekten** sind es besonders die Arbeitsverdichtung und damit der Zeitdruck sowie die permanent geforderte Verfügbarkeit, von der Schichtarbeit ganz zu schweigen. – Außerdem psychosoziale Belastungen wie chronischer Stress, defizitäre Führung (der Vorgesetzte als Ursache), Konflikte auf allen Ebenen bis hin zum Mobbing, der „kleinen Gemeinheit zwischendurch“. – Und natürlich Arbeitsplatz-Unsicherheit bzw. arbeitsplatz-bezogene Ängste (siehe auch die entsprechenden Kapitel in dieser Serie). – Zuletzt der Zeitgeist, d. h. Stichworte wie „Lifestyle“-Medikation, „gedopte“ Gesellschaft, „Body-/Mind-Tuning“) u. a. – Kritisch ist auch die unkritische Verschreibung durch Ärzte zu sehen; und der Stil für neue Produkt-Werbung in den Medien.

Die gemeinsame „Klammer“ um die erwähnten individuellen und arbeits-bedingten Einflussfaktoren herum stellen nach Ansicht von Prof. Weber und anderer Experten die veränderten gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Rahmen-Bedingungen und Werte dar. Zitat: „Es gilt das Prinzip des „Wettbewerbs ab dem Kindergarten“. Unternehmen sind Spiegelbilder der Gesellschaft. Doping als Phänomen einer kompetitiven Leitkultur, die sich nach Profit, Wettbewerbs-Vorteilen und Effizienz ausrichtet und auch unlautere Mittel in Wirtschaft, Wissenschaft und Berufs-Alltag einsetzt, muss zwangsläufig auch in die Arbeitswelt diffundieren. Insofern handelt es sich um ein gesamt-gesellschaftliches Problem einer globalisierten und vernetzten Welt.“

Und weiter: „Gesundheit ist nicht mehr ideelles Gut, sondern bemisst sich nach Beschäftigungs-, Leistungs- und Wettbewerbsfähigkeit. Es verwundert nicht, dass gerade die jüngeren, aufstrebenden Berufs-Einsteiger „mehr wollen, d. h. schneller, fitter, effizienter sein möchten als die Konkurrenten, um sich einen festen Job oder berufliche Zukunftschancen in einer instabilen Welt zu sichern“. Und schließlich: „Fokussiert man Doping im Beruf auf arbeitsweltliche und gesellschaftliche Anteile, sind die in den letzten Jahren vermehrt beschriebenen Phänomene wie Präsentismus (arbeiten, obwohl man eigentlich krank ist), gestörte Work-Life-Balance (arbeiten bis zur Selbst-Ausbeutung) oder Arbeitssucht als „Ko-Morbiditäten zu benennen“ (d. h. hier kommt eine Krankheit zur anderen).

Dabei gibt der Experte allerdings auch zu bedenken: Doping im Beruf ist keine Erfindung der Globalisierung, wie gerne entschuldigend unterstellt wird. Konzentrationsfördernde Substanzen wurden – wie erwähnt – bereits in früherer Zeit beim Militärpersonal und Schichtarbeitern eingesetzt. Und „Psycho-Doping“ mit Arzneimitteln und/oder illegalen Drogen (z. B. Kokain) war und ist noch immer in besser-verdienenden und/oder intellektuellen Berufsgruppen ein Thema (z. B. Schauspieler, Banker, Manager, Politiker, Showmaster, Juristen, Mediziner u. a.). Und wird es wohl auch bleiben, auch wenn hier kaum

statistisch harte Daten zu gewinnen sind. So Prof. Dr. A. Weber vom Medizinischen Dienst des Spitzenverbandes Bund der Krankenkassen, Essen.

WIE TEILT MAN SUBSTANZEN ZUR STEIGERUNG DER GEISTIGEN LEISTUNGSFÄHIGKEIT EIN?

Zwar scheinen es zumeist die immer gleichen Substanzen zu sein, die die öffentlichen und letztlich auch wissenschaftlichen Diskussionen beherrschen. In Wirklichkeit ist es aber eine fast nicht mehr überschaubare Fülle, ja Flut von Angeboten – zumindest historisch und theoretisch gesehen. Eine dankenswerte Übersicht vermittelt der schon erwähnte Fachartikel *Neuro-Enhancement* von Prof. Dr. H. Förstl von der Klinik und Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie der Technischen Universität München im *Nervenarzt* 7/2009. Dort unterteilt er in Neuropsychopharmaka, Phytopharmaka (Pflanzenheilmittel) und Nahrungszusätze sowie körpereigene Substanzen. Einzelheiten siehe nachfolgender Abdruck, der in seinen Ausführungen noch einmal erläutert wird.

„Cognitive enhancers“: Substanzen zur Steigerung der geistigen Leistungsfähigkeit*

Neuropsychopharmaka

Acetyl-L-Carnitin, ACTH-Analoga, Angiotensin-Converting-Enzym (ACE)-Inhibitoren, Acetylcholinesterase-Inhibitoren (Donepezil, Rivastigmin), Adrafinil, Almitrine, AMPA-Rezeptor-Modulatoren (Ampakine, z. B. Ampalax, Farampar), Aniracetam, Armodafinil, Atamoxetin, β -Blocker, Bryostatins I, Captopril, Carbenoxolon, Centrophenoxin, Citicolin, D-Cycloserin, Dihydroxid, Dimebon, Diphenylhydantoin, D4-Agonisten, Ephedrin, Etanercept, Fexofenadin, Fipexid, Flumazenil, Histone-Deacetylase-Inhibitoren, Hydroxyfasudil, Idebenon, MDMA, Meclofenoxat, Memantin, Methylenblau, Methylphenidat, Milacemid, Minaprin, Mirtazapin, Moclobemid, Modafinil, Molsidomin, Naltrexon, Nefiracetam, Nostocarbolin, Neotrofin, Nicergolin, Nimodipin, Nomifensin, Odansetron, Oxiracetam, Pemolin, Phenserin, Picamilon, Piracetam, Piribedil, Pramiracetam, Prazosin, Propranolol, Pyritinol, Rasagilin, Rolipram (PDE4-, cAMP-Inhibitor), RS86, Selegelin, selektive Serotonin-Reuptake-Inhibitoren (SSRIs), Sildenafil, Statine, Tarenflurbil, Tianeptin, Tolcapon, Tropicsetron, Valproat, Vardenafil (PDE-5-Inhibitor), Venlafaxin...

Phytopharmaka und Nahrungs- zusätze

a-Liponsäure, Alkohol, Anthocyane, Bacopa monniera, Benfotiamine, Betelnuss (Arecain, Arecolin), Blaubeerextrakt, Cannabis (THC), Carnosin, Carotenoide, Koka, Creatin, Curcumin, Flavonoide, Folsäure, Galantamin (präsynaptisch nikotinerg und Cholinesterase-Hemmer), Gelee Royale, Ginkgo biloba, Ginseng (Eleutherococcus senticosus), Glutamat, Griffonia simplicifolia, Guarana, Hyaluronsäure, Hydergin, Hyperazin A, Hyperforin, Inositol, jodiertes Salz, Johanniskraut (St. John's Wort), Kaffee (Koffein), Khat, Knoblauch, Kokain, Lezithin (Phosphatidylcholin), Lithium, Melissa officinalis, Nikotin, Ω -3-Fettsäuren, Oregano, Phosphatidylserin, Polyphenole (z. B. grüner Tee, Blaubeerextrakt), probiotischer Joghurt, Psylocibin, Quercetin, Resveratrol (z. B. in Rotwein), Rhodiola rosea, Schokolade, Serrapaptase (Seidenraupenenzym), Strychnin, Tannine, Taurin, Tee (Theophyllin), Thiamin, Tryptophan, Vinpocetin, Vitamin B6 und B12, Vitamin E, Whitania somnifera (Ashwaganda), Xanthine, Yohimbin, Zink...

Körpereigene Substanzen

Androgene, Angiotensin IV, „brain derived neurotrophic factor“ (BDNF), Koenzym Q10 (Ubiquinon), Desmopressin, Erythropoietin, Ghrelin, Glukose(!), Insulin, Leptin, Lutein, Melatonin, „nerve growth factor“ (NGF), NO, Östrogene, Vasopression, Wachstumshormon...

* Mehrfachnennungen möglich, da sowohl Einzelsubstanzen, als auch Gruppen aufgeführt sind (aus H. Förstl: Neuro-Enhancement. Nervenarzt 7 (2009) 840).

- Zur Gruppe der **synthetischen Neuropsychopharmaka**, die zum Neuro-Enhancement (Gehirn-Doping) in Frage kommen können, zählt man unter anderem Antidementiva (Substanzen gegen eine dementielle Entwicklung, z. B. Alzheimer-Demenz), die schon früher bekannten Nootropika und ihre Derivate (gehirn-durchblutende Substanzen und ihre Abkömmlinge), Antidepressiva (stimmungsaufhellende Psychopharmaka), Substanzen, die die neurodegenerativen Prozesse (Abbau der Gehirns substanz) verlangsamen sollen, aber auch Beta-Blocker (Medikamente für Herz/Kreislauf, gelegentlich auch bestimmte seelische Störungen). Einzelheiten siehe die erwähnte Tabelle.

- Die zweite Gruppe besteht aus **Phytopharmaka (Pflanzenheilmittel) und Nahrungszusätzen**. Dazu gehören sowohl Vitamine (mit allerdings zweifelhafter Sofort-Wirkung auf die geistige Leistungsfähigkeit) als auch illegale Drogen mit schwerwiegenden Sucht-Folgen (z. B. Kokain, Psylocibin). Daneben eine Reihe von Substanzen, die in bestimmten Regionen und Epochen kulturell akzeptiert waren, andererseits auch zur seelischen und körperlichen Leistungs-

steigerung ganzer Bevölkerungsschichten beitragen, mit und ohne bekannte Konsequenzen für die Konsumenten (Beispiele: Betel, Koka, Khat u. a.).

Dazu zählen letztlich auch Kakao, Tee und Schokolade, die offenbar nicht nur als Genussmittel, sondern auch gehirn-physiologisch als günstige Beeinflussungs-Faktoren dienen können (vor allem Schokolade wird teurer, weil sie zum Konsum-Renner geworden ist: Im Durchschnitt isst jeder Deutsche rund 90 Tafeln oder etwa neun Kilo pro Jahr).

Auch zu Koffein muss nicht weiter Stellung genommen werden: Gesichert ist nicht nur sein Effekt auf die Müdigkeit, sondern auch verbesserte Reaktionszeit, Aufmerksamkeit und Arbeitsgedächtnis. Energiedrinks, die sowohl Koffein als auch Glucose in hoher Konzentration sowie weitere Ingredienzien enthalten, führen ebenfalls zu einer stärkeren Zunahme von Gedächtnisleistung und -Geschwindigkeit, wobei die Kombination mehr bewirkt als jeder einzelne Wirkfaktor für sich.

- Die dritte Gruppe setzt sich aus **körpereigenen Substanzen** zusammen, die unter kontrollierten Bedingungen oder bei Mangelzuständen (!) zur Leistungssteigerung verabreicht werden können, so Professor Förstl. Dazu zählen u. a. Testosteron (das über geistige und Motivations-Faktoren zu einer Leistungssteigerung führen kann) sowie Insulin und Leptin (mit Einfluss auf die neuronale (Nerven)-Energie-Bereitstellung).

Diese Substanzen pflegen allein oder in Kombination (vor allem mit Pflanzenheilmitteln) in den USA und über Bestell-Apotheken bezogen zu werden. Dies geschieht in der Regel letztlich unkontrolliert (dafür aber mit z. T. großzügigen Mengen-Rabatten), was seine eigenen Gefahren begründet.

Außerdem gehören dazu Substanzen, von denen man in letzter Zeit auch im Spitzen-Sport gehört hat. Und eine Reihe von Arzneimitteln (der Zukunft), die in den letzten Jahren bei der klinischen Prüfung an Patienten mit einer Alzheimer-Demenz leider enttäuschten. Andere könnten noch interessant werden, wenn sich die bisherigen wissenschaftlichen Erkenntnisse bewahrheiten. Allerdings *nicht* im Rahmen einer unmittelbar spürbaren und messbar beflügelnden Wirkung auf Leistungsbereitschaft und Leistungsfähigkeit bei jenen Menschen, die keine krankheitsbedingten Defizite haben, sondern nur dopen wollen.

WICHTIGE SUBSTANZEN ZUM GEHIRN-DOPING – EINE AUSWAHL

Auch wenn immer wieder neue Versuche, ja Experimente mit Substanzen von sich reden machen, von denen man noch nie gehört hat, bleibt doch eine überschaubare Zahl von chemischen Stoffen bzw. Genussmitteln oder Medikamenten, die am häufigsten dafür ge- bzw. missbraucht werden. Dazu gehören beispielsweise

- **Koffein** aus der Wirkstoffgruppe Methylxanthine, in hohen Konzentrationen in Kaffee, aber auch Tee, Kakao u. a. enthalten. Koffein zählt zu den Genussmitteln (und zwar zu den am häufigsten genutzten), wird aber auch in Form von Koffein-Tabletten zur kurzfristigen Beseitigung von Ermüdungserscheinungen vor allem im Studium und am Arbeitsplatz, aber auch im Leistungssport angewendet.

Beim gesunden Menschen lassen sich die kognitiven (Geistes-)Leistungen nur relativ gering steigern, die Reaktionszeit ebenfalls kaum verbessern und auch das Gedächtnis verzeichnet trotz erhöhter Aufmerksamkeit keine „großen Sprünge“. Bei Menschen nach Schlafentzug sind diese Wirkungen allerdings deutlich besser ausgeprägt. Dabei gilt es aber auch eine Reihe von – in der Allgemeinheit wohl weniger bekannten – Nebenwirkungen hinzunehmen, die allerdings sehr individuell ausfallen. Weitere Einzelheiten siehe das spezielle Kapitel in dieser Serie.

- **Energydrinks** sind eine sehr unterschiedlich zusammengesetzte Gruppe auf Koffein-Basis (meist mit Taurin und Glucose angereichert). Die Wirkung beruht vor allem auf dem Koffein, die anderen Substanzen sollen den Effekt jedoch verstärken. Je nach Dosis finden sich ähnliche Reaktionen wie beim Koffein allein, was Müdigkeit, Reaktionszeit, Wachheit und Aufmerksamkeit angeht. Gedächtnis und Stimmung werden offenbar weniger berührt. Nebenwirkungen sind möglich und vor allem dosisabhängig (siehe Koffein), zumeist aber kein Problem.

- Zunehmende Bedeutung gewinnen die **Psychostimulantien im engeren Sinne** wie das gegen ADHS eingesetzte Methylphenidat, aber auch D-Amphetamin u. a., die ihren Indikations-Schwerpunkt bei der Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (ADHS) haben. Schon früher wurde es aber auch zur Steigerung der Wachheit und Aufmerksamkeit und Verbesserung der Reaktionszeit genutzt, was inzwischen deutlich zuzunehmen scheint – und zwar offenbar nicht nur in US-amerikanischen High-Schools und Universitäten, wie gerne abwehrend kolportiert wird. Allerdings ist mit einer Reihe von Nebenwirkungen bei längerer Einnahme zu rechnen, von akuten Überdosierungen ganz zu schweigen.

Die Suchtgefahr ist schon seit mehr als einem halben Jahrhundert bekannt, konzentriert sich aber vor allem auf eine seelische, kaum jedoch körperliche Abhängigkeit. Interessanterweise findet sie sich bei der ADHS-Behandlung unter ärztlicher Kontrolle nur selten, ja, kann sogar die nicht unerhebliche Suchtgefährdung von ADHS-Betroffenen (vor allem Nikotin, aber auch Alkohol und Rauschdrogen) ohne Behandlung deutlich reduzieren.

Für das gewünschte Gehirn-Doping scheint Methylphenidat aber nur begrenzt interessant zu sein. Sein Schwerpunkt liegt offenbar darin, die Hirn-Aktivität auf spezifische Aufgaben zu konzentrieren, in dem die zusätzliche, „überflüs-

sige“ Gehirn-Aktivität unterdrückt wird. Diese Erkenntnis entspräche dann auch der Realität in der Behandlung von ADHS-Betroffenen, die sich nicht nur ruhiger und gelassener, sondern „endlich auch auf das Wesentliche konzentrierter empfinden.“

- Zu den anderen stimulierenden Substanzen gehört vor allem **Modafinil**, bisher zugelassen für die Behandlung der Narkolepsie, des Schichtarbeiter-Syndroms mit Tagesmüdigkeit sowie der ausgeprägten Tagesmüdigkeit bei Schlaf-Apnoe. Als weitere mögliche Indikationsbereiche werden derzeit ADHS, die manisch-depressive Erkrankung, das Erschöpfungssyndrom bei Depressionen sowie eine Reihe weiterer Heilanzeigen geprüft.

Der erwünschte Effekt bei Gesunden ohne Schlafentzug auf Müdigkeit, Wachheit, Aufmerksamkeit und Reaktionszeit hält sich nach einigen Studien in Grenzen, während andere in Teilgebieten erfreuliche Ergebnisse berichten. Vor allem die Auswirkungen auf das (Arbeits-)Gedächtnis werden noch immer kontrovers diskutiert, insbesondere bei älteren Versuchspersonen.

Etwas anderes ist es offenbar nach Schlafentzug; hier lassen sich zum Teil deutliche Verbesserungen feststellen, was Stimmung, Reaktionszeit, logisches Denken, Kurzzeit-Gedächtnis, Erschöpfung und Schläfrigkeit anbelangt.

Insgesamt scheint also Modafinil eine interessante Substanz zu sein. Tatsächlich weist der jährliche Umsatz von mehreren hundert Millionen US-Dollar auf einen erheblichen Gebrauch außerhalb der zugelassenen Indikationen hin (s. o.). Das verwundert nicht, zumal es über zahlreiche Web-Seiten, vor allem aus asiatischen Ländern erhältlich ist. In letzter Zeit machte die Substanz auch Schlagzeilen, als einige Ausdauer-Sportler positiv auf Modafinil getestet wurden (inzwischen in die Liste der verbotenen Doping-Mittel aufgenommen).

Der Wirk-Mechanismus ist unbekannt. Die Zahl möglicher Nebenwirkungen ist nicht gering. Zu Überdosierungen und Vergiftungs-Möglichkeiten liegen bisher kaum ausreichende Erfahrungen vor.

- Große Bedeutung, nicht zuletzt wegen der wachsenden Lebenserwartung, kommt inzwischen den so genannten **Antidementiva** gegen leichte bis mittelschwere Alzheimer-Demenz zu. Beispiele: Donepezil, Rivastigmin, Galantamin, Memantine. Auch Ginkgo biloba wird zu dieser Gruppe gezählt. Die Hoffnungen sind groß, vor allem was die geistige Aktivierung Gesunder anbelangt; bisher aber offenbar auch größer als die pharmakologische Realisierungsmöglichkeit im Alltag.

Dies gilt vor allem für Menschen mit leichteren kognitiven Störungen, bei denen weder eine übereinstimmend eindrucksvolle Leistungssteigerung, noch eine Verzögerung der Demenz-Entwicklung bewiesen werden konnte. Dagegen scheint sich – trotz aller Kritik – ihr Einsatz bei Alzheimer-Demenz aus

verschiedenen Gründen durchzusetzen. Bei Gesunden lässt sich allerdings keine Verbesserung bestimmter kognitiver Leistungen erreichen.

Das scheint auch für Ginkgo biloba zuzutreffen (bei dem dafür die Nebenwirkungen deutlich geringer als bei den rein chemischen Antidementiva ausfallen). Vor allem das gigantische Marktvolumen dieses pflanzlichen Antidementivums, nicht zuletzt über Apotheken oder Drogerien frei verkauft, beweist das wachsende Interesse an einer Gedächtnis-Verbesserung nicht nur im Rückbildungsalter, sondern auch im beruflichem Stress der „besten Jahre“.

- Auch **Antidepressiva** wurden schon zur Verbesserung der kognitiven Leistungsfähigkeit empfohlen, wobei aber eine entsprechende „Mode-Welle“ aus den USA auf Grund allseitiger Ernüchterung seit rund dreißig Jahren weitgehend abgeklungen ist. Allerdings werden die so genannten Serotonin-Wiederaufnahme-Hemmer (SSRI's) für diese „Heilanzeigen“ noch immer hin und wieder empfohlen und versucht – ohne den erwünschten Effekt, jedenfalls über einen anfänglich positiven „Erwartungs-Schub“ hinaus.

So unersetzlich gerade diese Wirkstoffgruppe der stimmungsaufhellenden Psychopharmaka für Depressionen, Angst- und Zwangsstörungen u. a. ist, Gesunde sollten sich bezüglich Gedächtnisleistung und sogar Stimmungs-Verbesserung davon nicht allzu viel versprechen (außer Nebenwirkungen, die zwar geringer als bei der älteren Antidepressiva-Generation ausfallen, aber trotzdem nicht zu vernachlässigen sind). Kurz: Antidepressiva eignen sich kaum als „Lifestyle-Medikamente“ bei Gesunden.

- **Designer- oder Party-Drogen** haben seit den 1980er Jahren des letzten Jahrhunderts zunehmend Bedeutung erlangt: zuerst als „emotional auflockern-des Hilfsmittel“ in „psycholytischen“ Psychotherapien, inzwischen überwiegend als Disco-, Party- oder Designer-Drogen. Klassisches Beispiel: Ecstasy oder Liquid Ecstasy. Ihr Wirkungs-Schwerpunkt liegt vor allem auf Aspekten, die zu den Fachbegriffen entactogene (d. h. eine innere Berührung hervorrufende und damit emotional Zuwendung ermöglichende) oder empathogene (Mitgefühl bewirkende) Substanzen geführt hat. Einzelheiten siehe das spezielle Kapitel über Party-Drogen in dieser Serie. Was jedoch wichtig ist: Die Gedächtnisleistung wird dadurch so gut wie nicht berührt. Der Schwerpunkt liegt – wie erwähnt – auf der Gefühls-Ebene.

- **Weitere Substanzen**, die unter diesen Gesichtspunkten bekannt, geprüft und mitunter auch schon versuchsweise eingesetzt werden, sind beispielsweise: D-Cycloserin (in den USA als Antibiotikum gegen Tuberkulose zugelassen, aber auch gegen bestimmte Phobien im Gespräch), Ampakine zur Verbesserung von Lernen und Gedächtnis in Prüfungen), Rolipram (vor allem im Tierversuch interessant, auch in frühen Phasen der klinischen Prüfung am Menschen) u. a.

Einzelheiten zu Indikationen, Neben- und Wechselwirkungen aller erwähnten Substanzen siehe die Fachliteratur sowie entsprechende Kapitel in dieser Serie.

PHARMAKOLOGISCHE ASPEKTE

Am ehesten geht es also – zumal in einer doch auch bei uns drohenden „Eilenbogen-Gesellschaft“ – um die leistungsbestimmenden Faktoren: Aufmerksamkeit, Merk- und Konzentrations-Fähigkeit, Kreativität und Innovationskraft. Kurz und in Fachbegriffen: Gesteigerte Vigilanz und kognitive Überlegenheit. Und dies möglichst langfristig, auf „Knopfdruck“ (d. h. medikamentöse Sofort-Wirkung) und mit den Schwerpunkten Ausbildung und Berufs-Alltag bzw. Karriere.

Ist das nur negativ? Es entflammt gerade eine heftige kontroverse Diskussion, bei denen naturgemäß Nutzer eine andere Einstellung entwickeln als ethisch und psychosozial, ja psychiatrisch kritisch eingestellte Experten. Dazu ein eigenes Kapitel am Ende dieses Beitrages. Zuvor aber stellt sich eine ganz nüchterne Frage, die – wenn nachfolgende Aspekte so oder so beantwortet sein sollten –, grundsätzlich von Bedeutung ist, nicht zuletzt aus therapeutischer, ja zuvor schon diagnostischer Sicht. Die Frage nämlich: Was spielt sich hier in den entsprechenden Gehirn-Strukturen biochemisch ab, welche pharmakologischen Erkenntnisse haben wir heute, was fehlt uns, wo müssen wir forschen, um die grundsätzlich ja durchaus positive Entwicklung im Alltag auch für Kranke nutzen zu können (und ggf. zur risikolosen Leistungssteigerung bei Gesunden, falls sich die Gesellschaft zu einer solchen Entwicklung entscheiden sollte). Im Einzelnen:

Wie Professor A. Förstl von der Klinik und Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie der Technischen Universität München in seinem schon erwähnten Beitrag zusammenfasst, lassen sich Gedächtnisleistungen im Vergleich zu anderen mentalen Vorgängen in einer Labor-Situation testpsychologisch vergleichsweise einfach erfassen. (Anmerkung: mental, vom lat.: mens = Sinn, Denktätigkeit, Verstand, Denkart, Gedanke, Vorstellung u. a.)

Daher sind sie auch häufig Mittelpunkt neuro-psychologischer Studien über potentiell nutzbare Neuro-Enhancer. Sehr viel dürftiger sind dagegen unsere Möglichkeiten, andere Leistungs-Aspekte, vor allem objektiv registrierbare zu messen, die ebenfalls im Alltag (Studium, Leistung, Konkurrenz) Bedeutung haben. Gemeint sind Genauigkeit, Geschwindigkeit, Durchhaltevermögen, Leistungs-Orientiertheit u. a. Denn hier spielt eine bisher unüberschaubare, weil hochgradig komplexe Vernetzung von mentalen Aspekten wie Aufmerksamkeit, Gedächtnis, Motivation, Antrieb, Kreativität usw. eine entscheidende Rolle.

Und noch schwieriger: Das eine ist erkennbar, ggf. messbar, das andere, nämlich die zu Grunde liegenden biochemischen Mechanismen, sind bisher erst vermutet, zum Teil zwar bewiesen, aber bei weitem noch nicht so, dass man mit einem nachhaltigen Verständnis über Ursache und Wirkung rechnen kann. Viele der bisher diskutierten Theorien, Hypothesen und Modelle beruhen lediglich auf Ergebnissen aus Tierversuchen (z. B. an Nagern oder gar Fruchtfliegen, mitunter „nur“ Zellkulturen) und sind deshalb kaum auf den Menschen zu übertragen.

Immerhin gibt es einige Substanzen, die derzeit im Zentrum des wissenschaftlichen Interesses stehen. Dazu gehören beispielsweise Acetylcholin mit seinem Einfluss auf so genannte cortiko-striato-thalamische Regelkreise im Stirnhirn, die für die gewünschten geistigen Verbesserungen von Bedeutung sind. Chemische Substanzen, die darauf eine Wirkung von außen auslösen können, sind vor allem Nikotin und die Cholinesterase-Hemmer Donepezil, Rivastigmin und Galantamin (sowie eine Reihe weiterer, die noch am Forschungs-Anfang stehen – siehe oben).

Ähnliches gilt für Glutamat, das bei den Substanzen Memantin, Dimebon sowie den Ampakinen, die beim Neuro-Enhancement diskutiert werden, eine besondere Rolle spielt. Und natürlich Serotonin, der wohl bekannteste Botenstoff, weil bei Mangel von entscheidender Bedeutung im Rahmen von Depressionen, Angst- und Zwangsstörungen. Hier sind es vor allem die so genannten Serotonin-Wiederaufnahme-Hemmer (SSRI), die schon vor Jahrzehnten zum Zweck mentaler Leistungssteigerungen empfohlen wurden – mit ernüchterndem Erfolg in diesem Punkt, während als Antidepressiva und Anxiolytika (angstlösende Arzneimittel) unersetzlich.

Und schließlich das „Glücks-Hormon“, das Dopamin, das vor allem bei den so genannten striatalen Neuronen seine positive Wirkung entfaltet. Dabei gehört es zu den grundlegenden Botenstoffen in der psychiatrisch-neurologischen Krankheitslehre (z. B. Parkinson), wobei es auch durch die Substanzen Koffein (Genussmittel), Methylphenidat („Zappelphilipp“) und Modafinil (Narkolepsie, Schichtarbeiter-Syndrom mit Tagesmüdigkeit, Schlaf-Apnoe-Syndrom u. a.) weitere, zunehmend bedeutsame Heilanzeigen vertritt.

Aber wie gesagt: Es ist nur ein Teil jener im Gehirn produzierten und damit ausreichend oder defizitär verfügbaren biochemischen Substanzen, die durch künstliche Anreicherung auf mentaler Ebene eine Rolle spielen. Und dazu gehört auch inzwischen vermehrt das Gehirn-Doping.

Da kann man sich denken, welcher neuer Forschungs-Schub mit neuer Ziel-Richtung aus der Taufe gehoben wird. Der Markt in puncto Krankheit (neurologisch und psychiatrisch) ist schon groß und wächst ständig. Der Bedarfs-Markt für Gehirn-Doping aber ist praktisch ohne Grenzen. Wer möchte schon „lahm und dumm bleiben, wenn er durch ein Medikament schlau, erfolgreich und vor allem damit begehrenswert sein kann“. Um mit einem modifizierten

Zitat aus der Bibel zu antworten: „Wer hier wirklich ohne Bedürfnis ist, der werfe den ersten Stein ...“

DARF MAN, WAS MAN KANN?

Unsere Zeit und Gesellschaft hat ihre eigenen Gesetze entwickelt: Gefragt sind schnelle Lösungen für unangenehme zwischenmenschliche und berufliche Situationen, negative Gefühle, Missstimmungen, Leistungs-Begrenzungen u. a. Statt dessen Idealbilder: Eine robuste Gesundheit, ein attraktives Äußeres, ein perfektes „Out fit“, eine stromlinienförmige und beeindruckende „Performance“ u.a.m. Kurz: ideal.

Damit schießen wir nicht nur weit über das nicht nur machbare, sondern auch wirklich ideale Ziel hinaus, damit liegen wir auch unendlich von der Realität entfernt. Wenn einer – aus welchen Gründen auch immer: biologisch, psychologisch, wirtschaftlich – einen Vorsprung über die ihn umgebende vergleichbare Gruppierung aufweist, dann in der Regel nur in ein oder höchstens zwei Punkten. Und schon gar nicht auf „ewig“, d. h. ein im Durchschnitt rund acht Jahrzehnte währendes Leben. Wer das nicht – durch Vernunft, vielleicht sogar strategische Demut gesteuert – akzeptieren will, dem bleibt nur Resignation – oder Doping. Beides ist zwar nicht nötig, aber häufig. Das eine schon immer, das andere offenbar immer mehr.

Dort wo uns Doping unangenehm aufstößt, nämlich im Leistungs- und Spitzen-Sport, handelt es sich vor allem um ein zeitlich begrenztes mediales Ereignis („Schlagzeilen heute, morgen vergessen“). Auch hier, so die Experten: Das gab es, das gibt es, das wird es in irgendeiner Form immer geben.

Ein weiterer, jetzt breiterer gesamt-gesellschaftlicher Bereich, in dem Doping – bisher überwiegend unbeachtet bis unbekannt – schon länger seine Bahnen zieht und Spuren hinterlässt, ist die erwähnte chemische Aktivierung in Studium und Beruf (vor allem von Mittel- und Oberschicht, nicht zuletzt in akademischen Kreisen).

Ebenfalls nicht neu (früher eher Kokain, später Halluzinogene wie Psilocybin und LSD, heute die ständig wechselnden Designer-Drogen) ist Gehirn-Doping auf der künstlichen Wohlfühl-, Glücksgefühl- und chemischen Event-Schiene (z. B. Party-Drogen). Einzelheiten dazu siehe die entsprechenden Kapitel in dieser Serie.

Was jedoch im vorliegenden Falle interessiert, ist vor allem das Phänomen des beruflich orientierten Neuro-Enhancement, das sich insbesondere auf die Leistungssteigerung und den „präventiven Umgang“ mit Stress bezieht. Auch das ist zwar – wie erwähnt – nicht neu, beginnt aber um sich zu greifen und damit entsprechende Diskussionen zu eröffnen.

Hier macht ein neues Spezialgebiet auf sich aufmerksam, nämlich die „Neuro-Ethik“, bei der Neuro-Enhancement zum zentralen Thema wird. Dabei sind folgende Aspekte zu diskutieren, wie sie neben Professor H. Förstl in seinem erwähnten Beitrag auch Dr. C. Normann, Dr. J. Boldt, Dr. G. Maio und Professor Dr. M. Berger von der Abteilung Psychiatrie und Psychotherapie und dem Institut für Ethik und Geschichte der Medizin an der Universität Freiburg in ihrem Fachbeitrag über „Möglichkeiten und Grenzen des pharmakologischen Neuro-Enhancements“ im *Nervenarzt* 1/2010 erörtern:

● **Psychopharmakologische Fragen**

Psychopharmakologische Fragen konzentrieren sich derzeit vor allem auf die Themen: wirklicher, anhaltender Gewinn oder lediglich „cerebrales (Gehirn-) Strohfeder mit unbekanntem Folgeschäden? Hier geht es insbesondere um Koffein, um die Psychostimulantien wie D-Amphetamin und Methylphenidat sowie Modafinil, die neben ihren zumeist anerkannten Heilanzeigen auch bei Gesunden Vigilanz, Aufmerksamkeit und Reaktionsgeschwindigkeit – individuell unterschiedlich, aber vor allem nach Schlafentzug – verbessern können (im Gegensatz zu den Antidementiva, Phytopharmaka wie Ginkgo biloba sowie SSRI-Antidepressiva).

Gerade bei den Psychostimulantien sind nämlich die möglichen Langzeit-Probleme wie Erschöpfung, Rebound-(Symptom-Rückschlag)Phänomene, Depression, Angststörung, Schlaflosigkeit, vegetative Störungen u. a. noch lange nicht ausreichend untersucht, insbesondere unter den heutigen Ge- und Missbrauchs-Bedingungen.

Denn, so die Experten, hier geht es nicht um Sport-Doping für Muskeln, Sehnen und Gelenke (einschließlich Herz und Lunge), sondern um das wahrscheinlich empfindlichste und im Laufe der Jahrtausende hoch-dynamisch entwickelte Organ, das Gehirn. Dessen strukturelles und funktionelles Gleichgewicht und vor allem seine Regenerations-Mechanismen sind überaus heikel und noch keinesfalls so wissenschaftlich abgeklärt, wie es gerade bei diesen (bio-)chemischen Eingriffen nötig wäre. Die meisten der bisher vorgelegten Studien nehmen deshalb auf mittel- und langfristige Effekte innerhalb des neuro-psychologischen Leistungsbereichs oder auf Einbußen des Empfindens, Erlebens und Verhaltens keinen Bezug. Das mag ja noch kommen, obgleich sehr schwierig objektivierbar, dürfte dann aber bei negativen Konsequenzen schon für viele zu spät sein. Das leitet zum zweiten Bereich über, nämlich

● **Neuropsychiatrische Fragen**

Denn der weit verbreitete Einsatz zentral wirksamer Substanzen über lange Zeiträume kann neben einer möglichen seelischen Abhängigkeit zu bisher unbekanntem substanz-spezifischen Störungen führen. Das war anfangs bei Testosteron für Bodybuilder, der Wachstums-Verzögerung nach Methylphenidat,

der Alkohol-Embryopathie oder der Thalidomid-induzierten Dismelie (in dieser Reihenfolge zeitlich zurückgehend) ebenfalls nicht der Fall (Einzelheiten siehe Fachpresse). Denn entsprechende Folgen äußern sich nur bei einem Teil der Risiko-Personen und sind zuvor nicht, vor allem nicht rechtzeitig genug sicher abzuschätzen, so Professor Förstl.

Und ein dritter Themen-Komplex ist noch lange nicht ausdiskutiert, ja, beginnt erst jetzt entsprechende Konsequenzen einzugrenzen.

● **Psychosoziale Aspekte**

Denn falls die psychopharmakologischen Ergebnisse überzeugend positiv ausfallen sollten und Neuro-Enhancement in Schule(!), Studium, Beruf und aktiver Freizeitgestaltung immer breiter eingesetzt wird, dann kann dies für den einen ein erwünschter und legaler Zuwachs an Vitalität und Erfolg bedeuten. Das sei ihm gegönnt. Es kann aber auch für andere vermehrte Leistungs-Anforderungen und vor allem ein Verlust an Autonomie einschließen, von der ansteigenden Erwartung an seine Leistungsfähigkeit (sein Leistungs-Wille ohnehin vorausgesetzt) ganz zu schweigen. Ein entsprechend „sanfter Druck“ (englischer Fachbegriff: „soft coercion) vonseiten des Arbeitgebers ist nicht auszuschließen. Weitere Argumente siehe unten.

● **Pro und Contra aus Experten-Sicht**

Die Experten wissen das, wie aber argumentieren sie pro und contra?

Die Befürworter, denen eine kritische Einstellung aber nicht abgesprochen werden kann, geben zu bedenken: Es ist nicht vernünftig, dagegen zu sein. Schließlich ist der Mensch grundsätzlich ein chronischer Selbst-Verbesserer, der seit jeher zu allen verfügbaren Mitteln gegriffen habe und auch in Zukunft greifen wird. Die erwähnte reine „Künstlichkeit“ der Mittel könne dabei kein stichhaltiges Argument sein. Denn künstlich sind praktisch alle Medikamente, auf die wir heute nicht verzichten wollen (Kreislauf, Schmerzen, Schlafstörungen, Stoffwechselstörungen u. a.). Und auch die natur-gegebenen „Weckmittel“ (z. B. Koka, Betel, Khat) sind zwar in der Regel schwächer, aber von ihrem Ziel her völlig gleichgerichtet, so die Befürworter.

Und was die möglichen Persönlichkeits-Veränderungen durch Neuro-Enhancement anbelangt, so sind die negativen Konsequenzen ohne Zweifel im Auge zu behalten, die positiven hingegen nicht einfach zu relativieren (z. B. mit dem Satz: das kann man durch mittel- bis langfristige Psychotherapie oder entsprechende psychagogische Maßnahmen ebenso erreichen, siehe Freiwilligkeit, Therapieplätze, Kosten u. a.).

Dass manche Gehirn-Doping-Substanzen mit einer gewissen Suchtgefahr verbunden sind, wird ebenfalls nicht bestritten. Eine körperliche Abhängigkeit

ist jedoch bei den wenigsten zu befürchten. Und was die seelische Komponente betrifft, so ist es den Befürwortern zufolge nahezu unmöglich, ein Leben frei von jeglicher psychischer Abhängigkeit zu führen. Wer hier das Gegenteil behauptet, mache sich etwas vor, was die vielfältigen Abhängigkeits-Faktoren im modernen Leben außerhalb chemischer Substanzen anbelange.

Besonders eifrig diskutiert wird auch die Frage, ob Neuro-Enhancement dem ärztlichen Ethos widerspreche, sich mit der Rolle des Arztes vereinbaren lasse. Da führen die Befürworter an, dass „Ärzte aus guten Gründen und mit gesellschaftlicher Billigung längst Tätigkeiten außerhalb ihrer primären Zuständigkeit übernommen haben, wie das Verschreiben der „Pille“ und andere Maßnahmen zur Schwangerschaftsverhütung beweisen würden. Außerdem würden solche Mediziner schon jetzt ihren Patienten mit Verbesserungsmaßnahmen zur Seite stehen, die teilweise kontrovers beurteilt würden, wie beispielsweise Brust-Vergrößerung u. a. (Berliner Memorandum, 2009).

Was aber auch die Befürworter mit Sorge registrieren, ist die verschärfte psychosoziale Entwicklung, vor allem in beruflicher Hinsicht: „Niemand kann wollen, dass sich der schon gegenwärtig hohe gesellschaftliche Konkurrenz-Druck durch die Verbreitung von Neuro-Enhancement weiter verschärft. Eine durchgängige Ausrichtung des Lebens auf Leistung und Effizienz wäre inhuman und ausgrenzend“ (*Deutsches Ärzteblatt 44/2009* zum Berliner Memorandum).

Deshalb gibt beispielsweise Professor Dr. A. Weber vom Medizinischen Dienst des Spitzenverbandes Bund der Krankenkassen zu bedenken, dass mit negativen Folgen für die Unternehmen durch erhöhte Selbst- oder Fremdgefährdung (z. B. Arbeitsunfälle) zu rechnen ist, wenn zentral nervös wirkende Pharmaka eingenommen werden. Dem müsse man rechtzeitig mit einer verstärkten Prävention entgegenreten. Aber wie?

Beispiele: umfassende Aufklärung, Ent-Tabuisierung von Doping (darüber *muss* man reden, schweigend übergehen ist keine Lösung), betriebliche Sucht-Prävention (nicht nur Alkohol und Nikotin, sondern auch Medikamente mit Missbrauchs-Gefahr von „Braindoping“ u. a.), konkret auch ein besserer Umgang mit arbeits-bedingtem und privatem Stress, eine Optimierung des Führungs-Verhaltens (gesundheits-orientierte Mitarbeiter-Führung!), Programme der betrieblichen Gesundheitsförderung oder Abschluss einer Betriebsvereinbarung zum Thema Doping am Arbeitsplatz, wobei auch individuelle Aspekte zu berücksichtigen sind (jeder kommt anders in Gefahr).

Und nicht zu vergessen: die kritische Überprüfung der Werbung für Arzneimittel, insbesondere mit Doping-Potential, einschließlich des Verschreibungs-Verhaltens von Ärzten.

Denn wenn man diese „End-Strecke wirtschafts-bedingten Hirn-Dopings“ an seinen Alters-Anfangspunkt zurückverfolgt, dann wird das Problem noch be-

drängender. Gemeint ist Gehirn-Doping bei Studenten oder gar Schülern. Das eine ist schon längst Alltag, das andere eine Horror-Vision zu Lasten der Jüngsten. Hier soll noch einmal der folgenschwere Satz wiederholt werden, den Prof. Dr. M. Soyka von der Psychiatrischen Klinik der Universität München im *Nervenarzt* 7/2009 in seinem Beitrag über Neuro-Enhancement aus suchtmmedizinischer Sicht zitiert, nämlich: „Wer möchte dumm bleiben, wenn alle anderen sich schlau dopen“? Dabei geht es dann nicht mehr nur um fragliche chemische Erfolge (wobei – wie erwähnt – die menschliche Kreativität dadurch kaum verbessert werden kann, immerhin aber für einige eine zeitlich begrenzte Aufmerksamkeitsleistung); es geht auch nicht um eine mögliche Suchtgefährdung (die sich bei den bisher im Einsatz befindlichen Substanzen zum Gehirn-Doping offensichtlich in Grenzen hält, wenn auch nicht völlig vernachlässigbar), es geht auch um Begriffe wie „Chancengleichheit“, ja sogar „Fairness“. Was heißt das?

Einige, so Professor Soyka, werden sich die neuen Substanzen leisten können, andere nicht. Einige werden damit mehr Erfolg haben als die anderen, was zwar auch ohne medikamentösen Einsatz schon immer so war, jetzt aber seine eigene Konsequenz hat. Denn es gibt in der Tat Menschen, die unter diesen Substanzen einen erhöhten Einsatz bringen, wenngleich auch in einer eigenartig „chemisierten“ Lern-Atmosphäre („ich fühle mich zwar wie ein Zombie, lerne aber wie eine Maschine“). Das erhöht den generellen Notendurchschnitt, wogegen nichts einzuwenden wäre. Es bringt aber jene Studenten (und bereits Schüler?) in Bedrängnis, die durch chemie-freien Leistungsversuch benachteiligt werden. Das mag dem einen oder anderen als zweitrangig erscheinen, für die Betroffenen aber in ihrer seelischen, psychosozialen und beruflichen Entwicklung schafft es verzerrte, letztlich ungerechte Ausgangs-Bedingungen.

Interessanterweise bleiben solche Überlegungen in den bisher vorliegenden Fach-Artikeln weitgehend ausgegrenzt, rücken aber in den Diskussionen immer mehr in den Vordergrund. Hier wartet man wahrscheinlich noch auf die Kommentare von Kinder- und Jugendpsychiatern sowie psychologischen und sozial-therapeutischen Fachkräften. Am Schluss droht wohl schon das, was der Sucht-Experte in Vertretung vieler kritischer Fachleute formuliert: „Der Mensch wird hier zur leistungsorientierten Maschine degradiert, was eine gesteigerte Aufmerksamkeit, erhöhte Arbeitsleistung und eventuell sogar eine bessere „sexual performance“ beinhalten mag. (...) Die Analogie zum Doping beim Sport liegt auf der Hand. Denn ist das menschliche Gehirn für pharmakologische Manipulationen weniger anfällig als Bizeps und Myokard?“ (d. h. Oberarm- und Herzmuskel).

NUTZEN UND RISIKEN DES GEHIRN-DOPINGS – EIN FAZIT

Neben der Frage nach Wirkung und Nebenwirkungen von Neuro-Enhancern, was sich also zum jetzigen Zeitpunkt nicht abschließend beantworten lässt,

beschäftigen den nüchternen Mitbürger mit Interesse an einer geistigen Aktivierung vor allem die versprochenen Ziele durch Gehirn-Doping – und was nach derzeitigem Kenntnisstand in Wirklichkeit davon übrig bleibt. Ihm hat sich die schon erwähnte Arbeitsgruppe aus der Abteilung Psychiatrie und Psychotherapie und des Instituts für Ethik und Geschichte der Medizin der Universität Freiburg gewidmet. Im Einzelnen:

Als Erstes die vier Ziele des Neuro-Enhancements, nämlich

1. eine Effizienz-Steigerung und bessere Kontrollierbarkeit mentaler Prozesse,
2. das umweglose Erreichen von Glück und Zufriedenheit,
3. die optimale individuelle Anpassung an äußere Ansprüche,
4. die Ersetzung vermeintlich mühseliger, klassischer Methoden der Steigerung geistiger Fähigkeiten durch direkte neuro-physiologische Eingriffe.

Was geben die Psychiater und Medizinhistoriker zu bedenken?

● **Erstes Versprechen: Effizienz und Kontrolle**

Effizienz und Kontrolle, d. h. schnelleres Lernen, kürzere Reaktionszeiten, bessere Konzentration, längeres Wachsein, dauerhafteres und größeres Gedächtnis. Bei diesem Wunsch-Katalog mag niemand widersprechen, gleich welches Ziel er vor Augen hat.

Ist aber alles gleichwertig, bis zu Ende gedacht, insbesondere was Ziele, vor allem aber deren Qualität und Gültigkeit anbelangt? Denn jedes Leben besteht aus überraschenden Wendungen, Neu-Anfängen und Neu-Ausrichtungen mit Betonung auf „überraschend“. Da kann eine natürliche Langsamkeit vor unbedachten und vorschnellen Entscheidungen schützen helfen, um die Vorstellungen besser zu reflektieren, ggf. zu revidieren, kurz: „langsamer (durch-)denken heißt ggf. auch optimierter handeln“.

Hier könnte ein chemisch forciertes Neuro-Enhancement die gewünschte Effizienz unterlaufen, weil die reflektierte Kontrolle gleichsam überrollt wird. Die Effizienz-Versprechungen des Neuro-Enhancements als rationale Kontroll-Bremse? Effizienz über Reflexion? Man kann es als sekundär abtun, darüber nachdenken kann aber nicht schaden.

● **Zweites Versprechen: Glück ohne Umweg**

Im Falle des „emotionalen Enhancements“ werden diese Überlegungen noch virulenter, geben die Freiburger Autoren zu bedenken: Denn neben der psychopharmakologischen Verbesserung der Denkleistung geht es ja hier um die Verbesserung von Stimmungen. Und zwar nicht die krankhaft herabgesetzte

Stimmung des Depressiven, sondern die künstlich „heraufgestimmte“ Stimmungslage des Gesunden. Und damit auch künstlich „aufgehübschtes Wohlergehen“ bis hin zu inhaltslosem Glücksgefühl. Daraus folgt bzw. droht: Das Glück nicht als Produkt von Bemühungen, Auseinandersetzungen, Selbst-Überwindung, kurz: seelisch-geistig-körperlichem Einsatz, sondern chemisch-künstlich. Beim unreflektierten Griff zu Stimmungs-Enhancern kann die Fähigkeit zur Reflexion über die eigene Situation, die eigenen Ziele und vor allem der Wille, sich mit dieser Situation konstruktiv auseinander zu setzen, beeinträchtigt werden. Dies betrifft vor allem den Einsatz von Beruhigungs-Mitteln und illegalen Drogen, nicht zuletzt aus der Reihe der Designer-Drogen.

Und was die psychopharmakologische Stimmungs-Anhebung durch Antidepressiva anbelangt, so warnen die Experten beim Gebrauch für Gesunde vor einer „Entfernung vom eigenen Selbst, den eigenen Aufgaben, Erfahrungen und Sichtweisen, letztlich vor einer Verschleierung der realitäts-gerechten Wahrnehmung der eigenen Situation. Und damit vor der Gefahr eines untergraben Antriebs, mit solchen Herausforderungen und Belastungen adäquat umzugehen.

In der Fachliteratur wird dies als Verlust des „authentischen Selbst“ bezeichnet. In der Allgemeinheit lässt sich das natürlich schlichter umschreiben: Glück ohne Umweg, d. h. eigene Leistung, also auf künstlichem Weg, pflegt kurzfristig Vorteile, langfristig Nachteile auszulösen.

● **Drittes Versprechen: individuelle Anpassung an äußere Ansprüche**

Der Wunsch nach Neuro-Enhancement geht nicht selten auf äußere Ansprüche an die mentale Leistungsfähigkeit zurück, oder kurz: Prüfungen, Dauer-, zumindest aber Langzeit-Einsatz u. a. Was im Einzelfall bei Prüfung noch gelegentlich nachvollziehbar sein mag, kann aber als genereller Lösungs-Ansatz problematisch werden, mahnen die Fachleute. Vor allem weil nicht mehr hinterfragt wird, ob diese Ansprüche eigentlich gerechtfertigt sind oder nicht. Oder ob es andere Möglichkeiten gäbe, sie zu befriedigen, anders zu stellen, mit naturgegebenen Maßnahmen zu stützen. Dies mag bei Examina – zeitlich begrenzt – nicht sonderlich bedeutsam sein. Wie aber steht es mit der Frage, ob Piloten zur Einnahme entsprechender Mittel verpflichtet werden sollten, damit sie auch lange Flugzeiten konzentriert absolvieren können? Oder LKW-Fahrer? Oder Ärzte?

Damit wird deutlich, wie mit Hilfe des Neuro-Enhancements wirtschaftliche oder andere äußere Ansprüche befriedigt werden können, sollen oder müssen – zu Lasten der individuell begrenzten mentalen Leistungsfähigkeit mit sinnvollen Hinweisen, jetzt wäre eine Pause, eine Entlastung, ein Schichtwechsel, kurz die notwendige Regeneration nötig. Dass man das psychopharmakologisch hinausziehen kann, ist bekannt und oft genug praktiziert, mit oder ohne schlechtem Gewissen. Auf jeden Fall aber mit Konsequenzen für den Betrof-

fenen und bei entsprechenden Fehlern nach chemisch überspielter Überlastung bzw. Übermüdung für andere, Unbeteiligte, Unschuldige.

- **Viertes Versprechen: Ersetzung der Mühsal des Lernens**

Um die Unbedenklichkeit des Neuro-Enhancements zu unterstreichen, wird von ihren Befürwortern häufig auf folgendes verwiesen:

Eigentlich ist der Versuch, mentale Leistung psychopharmakologisch zu optimieren, lediglich die Fortsetzung der bekannten kulturellen Formen des Lernens. Letzteres könnte man auch als eine traditionelle, sozial vermittelte Form des Enhancements bezeichnen. Auf jeden Fall gibt es hier keine Einwände. Wenn also dieses Enhancement unbedenklich ist, dann könnte auch der Versuch grundsätzlich nicht falsch sein, dieselben Ziele mit Hilfe von Psychopharmaka zu erreichen. Denn was das Gehirn anbelangt, so reagiere es physiologisch sowohl auf soziale als auch chemische Formen der Lern-Unterstützung.

Doch die Freiburger Experten geben zu bedenken: So wie das Erleben von Glück, umfassend verstanden, immer auch an das Erleben einer entsprechenden Situation gebunden ist, so ist auch geistige Leistung etwas, das sich in der sozialen Interaktion, im Erwägen und Neugestalten von Zielen vollzieht. Dass diese Fähigkeiten auch neurophysiologische Effekte haben, heißt nicht, dass sie mit diesen Effekten identisch sind.

Es ist diese Identifikation, die letztlich wohl auch den Hoffnungen zugrunde liegt, Glück und Denken umfassend mit Hilfe des Neuro-Enhancements herstellen und optimieren zu können. Das kann dazu verleiten, die Bedeutung der Auseinandersetzung mit der Wirklichkeit und mit den Zielen des eigenen Handelns für das Erleben von Glück und Realisieren von Reflexion zu unterschätzen, so die Freiburger Psychiater und Medizinhistoriker.

- **Exkurs: Wie denkt die neue Generation darüber?**

Um es noch einmal zusammenzufassen: Der Gebrauch bzw. Missbrauch von illegalen psychostimulativen Rauschdrogen, verschreibungspflichtigen (Psycho-) Stimulanzien und Medikamenten mit dem Ziel der Verbesserung der eigenen geistigen Leistung nimmt zu. Und dies offenbar mehr, als es die Öffentlichkeit registriert, diskutiert oder beurteilt. Das betrifft die der Betäubungsmittel-Verordnung (BtmVV) unterliegenden Amphetamin-Derivate (z. T. auch zur gezielten Behandlung der Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (ADHS) unter ärztlicher Kontrolle eingesetzt), aber auch sonderbarerweise Antidementiva (gegen meist altersbedingten geistigen Leistungsschwund, sprich Demenz), Betablocker (mit verschiedenen Heilanzeigen auf organischem Gebiet) u. a. sowie illegale Drogen, z. B. Ecstasy, Kokain u. a. Dazu gehört letztlich auch der Gebrauch von Koffein-Tabletten.

Während wissenschaftliche Daten zum pharmakologischen Hintergrund des Gehirn-Dopings weitgehend fehlen, gibt es dann doch immerhin zahlreiche Studien zum generellen Missbrauch von Stimulanzien speziell. In den USA und in Kanada spricht man von 5 bis 9 % Konsumenten unter Schülern an Grade Schools und High Schools und 5 bis 35 % unter Schülern im College-Alter. Die Beweggründe sind vielfältig, auf jeden Fall aber auch Konzentrations-Steigerung und Verbesserung der Aufmerksamkeit (Stichworte im angelsächsischen Bereich: „Academic performance enhancement“, „study aid“ usw.). Wie bereits erwähnt, sprechen anonyme und nicht repräsentative Befragungen unter Akademikern von etwa 10 %, die ein Neuro-Enhancement im persönlichen Gebrauch nicht ausschließen wollen. Und die ebenfalls schon erwähnte postalische Mitglieder-Befragung der Deutschen Angestellten Krankenkasse (DAK) findet in 5 % der Befragten „Medikamente zur Verbesserung der geistigen Leistungsfähigkeit oder psychischen Befindlichkeit“ ohne medizinische Notwendigkeit.

Eine Befragung unter deutschen Schülern und Studierenden ergab eine Lebenszeit-Prävalenz (Häufigkeit) von

- 1,2 % bezüglich einer nicht medizinisch notwendigen Einnahme von Methylphenidat (das wichtigste Mittel gegen ADHS), hier aber nur zum Gehirn-Doping,
- von 2,6 % bezüglich illegaler Stimulanzien und
- 10,5 %, was den geistig-stimulierenden Gebrauch von Koffein-Tabletten anbelangt.

Dabei fiel den Untersuchern dann doch bereits unter Schülern eine hohe Bereitschaft zum Gebrauch von Substanzen auf, die dem Gehirn-Doping dienen sollen/können/müssen.

Wenn dies nun schon in der Schule zum Problem wird, wie steht es um die Studenten? Bisher liegen offenbar keine eindeutig belegbaren Daten vor, was die Informations-Wege, den Umgang und die Akzeptanz von Stimulanzien anbelangt, die dem Neuro-Enhancement dienen sollen. Dies versuchte man beispielsweise an einer großen deutschen Universität mit erheblichem Aufwand und natürlich entsprechender Anonymität – jedoch mit kümmerlichem Echo. Das spricht Bände. Trotzdem sollen die Ergebnisse kurz referiert werden, dürften sie doch im Wesentlichen der derzeitigen Situation entsprechen, wahrscheinlich noch problemreicher als erwartet bzw. bisher objektivierbar. Im Einzelnen nach dem Beitrag über *Pharmakologisches Neuroenhancement – Informationsquellen und Akzeptanz unter Studierenden* in der Fachzeitschrift *Nervenheilkunde* 10/2011 von Privat-Dozent Dr. Elisabeth Hildt vom Philosophischen Seminar und Dr. A. G. Franke und Professor Dr. K. Lieb von der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie der Universität Mainz. Im Einzelnen:

Gehirn-Doping unter Studenten

Woher haben Studenten ihre Erkenntnisse zum Thema Neuro-Enhancement? Zumeist von Freunden, Mitschülern, Kommilitonen, Kollegen, Bekannten, aber auch aus dem Internet. Deutlich weniger über die Print-Medien (Zeitungen, Zeitschriften u. a.) und das Fernsehen. Aber auch Verwandte sind eine mögliche Informations-Quelle.

- Die meisten Befragten gaben an, weitere Personen aus ihrem Umfeld zu kennen, die entsprechende Substanzen einnehmen, wobei es natürlich erhebliche Unterschiede gibt, je nach Kontaktfeld. Am häufigsten Energy Drinks, Koffein-Pulver, Koffein-Tabletten, Methylphenidat (das erwähnte ADHS-Medikament), andere Amphetamine, Rauschdrogen wie LSD, Kokain, Haschisch / Marihuana, Designer-Drogen und von den legalen Substanzen natürlich Alkohol und Nikotin, gelegentlich auch Phytopharmaka mit Wirkung auf die geistige Aktivität (z. B. Ginkgo biloba u. a.).
- Mit wem tauscht man sich nun über solche Substanzen aus? Die Antwort wird von einem einzigen Aspekt beherrscht: Vorsicht. Wer solche Substanzen nicht nimmt, mag darüber ungeniert reden (können), wer sie konsumiert, bleibt zurückhaltend, schaut sich seine diesbezüglichen Gesprächspartner gut an und schätzt behutsam ein, wen er in ein intimeres Gespräch einbeziehen darf. Dazu gehören auf jeden Fall *nicht Familienangehörige und Vorgesetzte. Und mit aller Vorsicht jene, von denen man weiß, dass sie selber konsumieren.* Wer keine Erfahrungen damit hat, fällt ebenfalls aus. Überhaupt ist der „Erfahrungsaustausch“ ein ganz wichtiger Aspekt. Man will soviel wie möglich wissen, vor allem Erfolg, Misserfolg, Nebenwirkungen und mögliche Gefahren – aber Vorsicht mit wem.
- Ist nun Hirn-Doping in Studenten-Kreisen akzeptiert oder nicht? Auch hier zeichnet sich wieder die Tendenz zu einer Zweiteilung ab: Es gebe zwei Lager, die eine völlig unterschiedliche Akzeptanz zeige. Wer Gehirn-Doping ablehne, bringe vor allem gesundheitliche Risiken vor. Das könne man nun zwar als „Vorurteil“ ohne eigene Erkenntnisse abtun, aber meist bleibt doch ein gewisses Unbehagen.

Dies hängt allerdings auch mit der jeweiligen Substanz zusammen. Handelt es sich um ein verschreibungspflichtiges, aber eben doch zugelassenes Medikament (wie z. B. Methylphenidat) dann ist die Akzeptanz größer; man kann sich ja (scheinbar) sicher sein, auch wenn die ärztliche Kontrolle, wie bei ADHS-Patienten fehlt. Moralische Gründe hingegen scheinen keine herausragende Rolle zu spielen.

- Wird der eigene Konsum zugegeben? Das hängt sehr vom Gegenüber ab. Letztlich nur, wenn der andere ebenfalls ein bekennender Konsument ist. Ansonsten wird es eher verheimlicht. Auch weiß man ja nicht, was es für admi-

nistrative Konsequenzen an der Universität haben könnte, würde es allgemein bekannt. Manche sprechen nicht direkt darüber, verschweigen ihren Konsum aber auch nicht auf entsprechend gezieltes Nachfragen. Letzteres aber natürlich nicht bei Familien-Angehörigen und Vorgesetzten bzw. Professoren/Dozenten.

- Man konsumiert, will sich aber keinen Diskussionen oder gar Vorhaltungen bzw. ernsteren Folgen aussetzen.

- *Fazit:* Wie häufig Gehirn-Doping bei Studenten ist, bleibt nach bisherigem Kenntnisstand unklar. Das so genannte Dunkelfeld ist wahrscheinlich nicht gering, exakte Daten gibt es nicht und Schätzdaten sind mit hoher Ungenauigkeit behaftet, wenigstens was Studierende anbelangt. Mögliche Kenntnisse erhalten Interessenten von ihrem Freundes- und Bekanntenkreis, die in diesem Punkt als liberal oder offen und wohl zumeist auch selber als Konsumenten gelten. Wer sich hier als kritisch outet, erfährt so gut wie nichts. Dies gilt vor allem für die erwähnten Familien-Angehörigen, Vorgesetzte und Professoren.

Das leitet zu einem Problem über, das man im Auge behalten sollte: Offenbar gibt es zwei Gruppierungen, nämlich diejenigen, die gut über Gehirn-Doping informiert sind und zumindest zum Teil selber entsprechende Substanzen einnehmen – und die den Gebrauch befürworten oder zumindest tolerieren. Zum anderen aber diejenigen, die dem Neuro-Enhancement gegenüber kritisch eingestellt sind, von Familienangehörigen und Vorgesetzten ganz zu schweigen. Diese Seite hat keine oder nur wenige Informationen, schon gar nicht aus Konsumenten-Kreisen mit eigener Erfahrung.

Kurz: Gezielte Informationen, die eigentlich alle haben und nutzen sollten, werden beim Gehirn-Doping der Studenten wohl nur bzw. überwiegend selektiv bzw. „unter der Hand“ weitergegeben. Das könnte nun aber auch eine hilfreiche Diskussion mittels sachlicher medizinischer Erkenntnisse verhindern und eine heimliche Ausweitung des Gehirn-Dopings begünstigen.

Es gilt deshalb nicht zuletzt die Studierenden, d. h. die künftige Akademiker-Generation an wichtigen Schaltstellen unserer Gesellschaft zu einer kritischen Reflexion bezüglich Psycho-Stimulantien anzuregen. So abschließend die Experten der Universität Mainz in ihrem Beitrag über pharmakologisches Neuro-Enhancement.

● **Schlussfolgerung**

Beim Neuro-Enhancement muss man also mehrere Aspekte berücksichtigen:

- Zum einen zeigt der derzeitige Wissensstand, dass bei einem Großteil der entsprechenden Substanzen, ob illegal oder legal, weder die Wirkungen, noch die Risiken ausreichend bekannt und nachgewiesen sind.

- Zum anderen geht es um die Frage: Inwieweit und um welchen Preis lassen sich damit kognitive (geistige) und emotionale (Gefühl, Gemüt) Leistungen und Zustände verbessern.

Dieses Verständnis von „möglicher Verbesserung“ birgt aber mehrere Gefahren: Zum einen kann man dabei leicht den Wert von inneren und äußeren Widerständen und Überraschungen übersehen, der für Glück, Erfolg, Gutes u. a. schlechthin von Bedeutung ist. Zweitens droht eine Verminderung der Fähigkeit zum Erleben und Reflektieren dieser Widerstände und Überraschungen durch die Wirkung der eingesetzten Psychopharmaka. Und Drittens kann es sein, dass man gesellschaftliche Anforderungen für unabänderlich gegeben hält und sich mittels Neuro-Enhancement daran anpassen will, statt umgekehrt die Anforderung selbst in Frage zu stellen, gemessen an den Möglichkeiten und Grenzen von Körper, Geist und Seele.

Und deshalb muss sich auch die Medizin fragen, welche Rolle sie hier spielen will. Denn es handelt sich ja um kein Krankheitsbild und damit um keine echte Indikation. Der behandelnde Arzt tritt hier nicht mehr als Heiler von Krankheiten, sondern als medizinischer Dienstleister auf. Der Behandlungswillige ist nicht Patient, sondern Kunde. Seine Wünsche ersetzen die medizinische Heil-Anzeige.

Die Konsequenzen – zu Ende gedacht – kann man sich denken: Wenn die Medizin bereit ist, solchen Begehrlichkeiten ohne Denken zu folgen, dann gerät sie in eine kritische Position. Zum einen wird sie zum Getriebenen von gesellschaftlich modernen Zwängen, die wahrscheinlich zunehmen. Zum anderen leistet sie entsprechenden Vorstellungen Vorschub, was man unter geistiger Leistungsfähigkeit zu verstehen hat – jetzt unter neuen, chemischen Bedingungen. Kritische Geister bezeichnen dies – ähnlich der Auswüchse in der ästhetischen Chirurgie – mit dem harten Ausdruck der „Komplizenschaft“.

So die Überlegungen, ja Mahnungen des Arbeitskreises der Abteilung Psychiatrie und Psychotherapie und des Instituts für Ethik und Geschichte der Medizin der Universität Freiburg, referiert durch die Drs. C. Normann, J. Boldt, G. Maio und Prof. Dr. M. Berger in der Fachzeitschrift *Nervenarzt* 1/2010.

AUSBLICK?

Deshalb weisen in ihren abschließenden alltags-bezogenen Empfehlungen Dr. A. G. Franke und Professor Dr. K. Lieb von der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie der Universität Mainz in ihrem Fachartikel *Mit Hirndoping zu intellektuellen Spitzenleistungen? (IN|FO | Neurologie & Psychiatrie 7 bis 8/2009)* noch einmal auf folgende Verpflichtungen hin:

In der Beratung von Personen, die solche Substanzen nehmen wollen oder gar missbräuchlich anwenden, sollte man zumindest nachfolgende Informationen vermitteln:

- Die meisten wirksamen chemischen Substanzen für Gehirn-Doping unterliegen dem Arzneimittel- bzw. dem Betäubungsmittelgesetz, so dass der Missbrauch strafbar ist.
- Die Substanzen haben auch bei Gesunden Nebenwirkungen und weisen ein bisher ungeklärtes Sicherheits-Profil auf, da die notwendigen Langzeit-Untersuchungen bei Gesunden bisher nicht verfügbar sind.
- Die Substanzen können zu Abhängigkeits-Entwicklungen führen und psychische Erkrankungen auslösen.

Dies betrifft das Gehirn-Doping. Wer allerdings unter fachärztlicher Kontrolle die eine oder andere der erwähnten Substanzen wegen eines konkreten seelischen Leidens (z. B. ADHS, Narkolepsie etc.) einnimmt, muss sich diesbezüglich weit weniger Gedanken machen, denn das übernimmt sein Arzt (der dann auch hoffentlich entsprechend informiert ist).

Was die Ärzteschaft anbelangt, so muss sie sich gerade beim Gehirn-Doping, d. h. im Grenzbereich zwischen gesund und krank, sorgfältig darüber Rechenschaft ablegen, inwieweit sie hier involviert sein will oder nicht. Denn Ärzte dürfen nicht, wie immer wieder im Breiten- und Leistungssport geschehen, zu Wegbereitern von Doping werden.

Wie sich dieses vielschichtige Phänomen in Zukunft entwickeln wird, muss sich erst noch zeigen, geben die Experten zu bedenken. Sollte sich eines Tages eine risikolose(re) Lösung abzeichnen, wäre dies in der Tat ein diskussionswürdiger Fortschritt, auch wenn eine Reihe von vor allem neuro-ethischen Fragen gesondert geklärt werden müsste (nicht zuletzt das Problem einer „Leistungs-Peitsche“, wie frühere Entwicklungen dieser Art mit Recht gegeißelt wurden). So mahnte schon Albert Einstein: „Hemmungslose Konkurrenz führt zu einer maßlosen Verschwendung von Arbeitskraft und zu einer Verkrüppelung der soziale Seite ...“. So lautet auch ein präventiver Werbespruch: „High für drei? Clean lernt leichter.“ Oder wie äußerte sich der amerikanische Musiker Frank Zappa: „Die härteste Droge ist ein klarer Kopf“.

Und da letztlich nichts neu ist, auch wenn sich neue gesellschaftliche Bedingungen und chemischen Substanzen gelegentlich in den Vordergrund schieben, lohnt es sich immer wieder auf die ältere Generation der Hausärzte, Nervenärzte und erfahrenen Psychologen zu hören, auch wenn sich ihre Empfehlungen auf den ersten Blick eher schlicht auszunehmen scheinen. Und die lauten beispielsweise neben den wichtigsten Säulen einer natürlichen Regeneration, nämlich Autogenes Training, Yoga und Jacobson:

Wer zu einer nun wirklich natur-gegebenen Leistungs-Stimulation greifen will, dem sei die älteste Form empfohlen: die tägliche körperliche Aktivität bei Tageslicht. Sie ist allerdings weitgehend in Vergessenheit geraten. Heute gibt es offenbar nur noch zwei Extreme: zuviel (bis zu entsprechenden Beschwerden von Muskeln und Gelenken, immer häufiger sogar schmerzmittel-erträglich gemacht) und zu wenig. Letzteres ist die Norm. Wer bewegt sich noch an frischer Luft, vor allem mit zunehmendem Alter, obgleich dies ein Dauerbrenner der guten Vorsätze ist.

Doch genau dies wäre die beste Lösung, so alt wie die Menschheit und früher existenz-sichernd (Flucht oder Angriff, Jagd und Landwirtschaft). Und vor allem auch zur geistigen Aktivierung nutzbar, d. h. physiologisches Gehirn-Doping ohne Nebenwirkungen (konkret, wie die neuesten Erkenntnisse alte Erfahrungen wieder entdeckt haben: 30 Minuten à 100 Schritte pro Minute, mindestens 5 x in der Woche, bei entsprechendem Leistungsbedarf ein bis mehrmals täglich).

Und um noch eines draufzusetzen, nämlich auf die guten Vorsätze. An zweiter Stelle steht „gesünder ernähren“, wenn nicht gar kalorien-reduziert. Tatsächlich ist der positive Effekt einer kalorischen Restriktion schon seit längerem aus Tierversuchen bekannt. Inzwischen weiß man auch durch die Erforschung des so genannten metabolischen Syndroms bzw. Altersdiabetes, dass sich sogar die Gedächtnisleistung von älteren Menschen verbessern lässt, wenn sie weniger Kalorien zu sich nehmen. Unterstützt wird diese Empfehlung durch sozialmedizinische Erkenntnisse aus früheren Epochen der wirtschaftlichen Not. Mäßigung schafft also nicht nur einen körperlichen, sondern offenbar auch geistigen Vorsprung.

Werden diese alten Kenntnisse genutzt? Von der überwiegenden Mehrheit wohl kaum, trotz aller Lippen-Bekenntnisse – wie nicht anders zu erwarten. Doch die ohnehin Klügeren werden damit ihren Vorsprung auf natürlichem Wege noch mehr ausbauen ...

LITERATUR

Eine wachsende Zahl von Fachartikeln, überwiegend in englischer Sprache. In Buchform in Deutsch bisher weniger, am ehesten als einzelner Beitrag in entsprechenden Sammelbänden.

Boldt, J., G. Maio: Neuro-Enhancement – vom technizistischen Missverständnis geistiger Leistungsfähigkeit. In: O. Müller, J. Clausen (Hrsg.): Das technisierte Gehirn. Mentis-Verlag, Paderborn 2009

DAK: Gesundheitsreport 2009. Analyse der Arbeitsunfähigkeitsdaten. Schwerpunktthema Doping am Arbeitsplatz. www.dak.de

Deutsche Angestellten-Krankenkasse (DAK): DAK-Gesundheitsreport. Hamburg 2015

Daumann, J., E. Gouzoulis-Mayfrank: Amphetamine, Ecstasy und Designerdrogen. Kohlhammer-Verlag, Stuttgart 2015

Doidge, N.: Neustart im Gehirn. Campus-Verlag, Frankfurt-New York 2008

Glaeske, G.: Psychotrope und andere Arzneimittel mit Missbrauchs- und Abhängigkeitspotential. In: DHS (Hrsg.): Jahrbuch Sucht. Neuland-Verlag, Geesthacht 2007

IGES-Institut (im Auftrag der DAK): Gesundheitsreport 2009. Schwerpunktthema: Doping am Arbeitsplatz. DAK-Gesundheit, Hamburg 2009

Iversen, L.: Speed, Ecstasy, Ritalin. Amphetamine – Theorie und Praxis. Verlag Hans Huber, Hogrefe-AG, Bern 2009

Lieb, K.: Hirndoping. Verlag Artemis & Winkler, Mannheim 2010

Middendorf, E. u. Mitarb.: Formen der Stresskompensation und Leistungssteigerung bei Studierenden. HISBUS-Befragung zur Verbreitung und zu Mustern von Hirndoping und Medikamentenmissbrauch. In: HIS: Forum Hochschule (Hrsg.): HIS-Hochschul-Informationen-System 1/2012, Hannover 2012.

Milin, S. u. Mitarb.: Amphetamin und Methamphetamin – Personengruppe mit missbräuchlichem Konsum und Ansatzpunkte für präventive Maßnahmen. Zentrum für Interdisziplinäre Suchtforschung (ZIS) der Universität Hamburg, Hamburg 2014

Moesgen, D., M. Klein: Neuroenhancement. Kohlhammer-Verlag, Stuttgart 2015

Müller, O., J. Clausen (Hrsg.): Das technisierte Gehirn. Mentis-Verlag, Paderborn 2009

Pionthek, D. u. Mitarb.: Substanzkonsum und Hinweis auf klinisch relevanten Konsum in Bayern u. a., IFT Institut für Therapieforschung, München 2017

Schöne-Seifert, B.: Pillen-Glück statt Psycho-Arbeit. Was wäre dagegen einzuwenden? In: J. S. Ach (Hrsg.): Nobody is perfect. Baumaßnahmen am menschlichen Körper. Transcript, Bielefeld 2006

Schröder, H. u. Mitarb.: **Einfluss psychischer Belastungen am Arbeitsplatz auf das Neuroenhancement.** Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Berlin 2015

Seifert, E.: **Seele – Subjekt – Körper.** Psychosozial-Verlag, Gießen 2009

Suhr, K.: **Der medizinisch nicht indizierte Eingriff zur kognitiven Leistungssteigerung aus rechtlicher Sicht.** Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg 2015

Vieths, S., P. Steinberg: **Nahrungsergänzungsmittel: Fluch oder Segen?** Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz 2007