

**Zeitschrift:** SuchtMagazin  
**Herausgeber:** Infodrog  
**Band:** 36 (2010)  
**Heft:** 2

**Artikel:** Neuro-Enhancement : ein Überblick  
**Autor:** Hildt, Elisabeth  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-800195>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 15.03.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Neuro-Enhancement – Ein Überblick

**Neuro-Enhancement rückt zunehmend ins öffentliche Interesse. Gleichzeitig liegen bisher nur wenige empirische Daten über Wirkungen und Nebenwirkungen sowie die Verbreitung innerhalb der Gesellschaft vor. Unter dem Schlagwort der «Selbstgestaltung» spielen Wunschvorstellungen von einem angenehmeren, erfolgreicherem oder zufriedenstellenden Leben in der Diskussion eine gewichtige Rolle, mögliche problematische Auswirkungen werden jedoch leicht übersehen. Der folgende Beitrag arbeitet die komplexen Zusammenhänge in individueller, gesellschaftlicher und ethischer Hinsicht heraus und plädiert für eine an empirischen Daten ausgerichtete breite gesellschaftliche Diskussion über Sinn und Unsinn von Neuro-Enhancement.**

## Elisabeth Hildt

PD Dr., Philosophisches Seminar, Johannes Gutenberg-Universität Mainz,  
Jakob Welder-Weg 18, D-55099 Mainz, Tel. +49 (0)6131 3924016,  
hildt@uni-mainz.de

In letzter Zeit scheint das Bestreben gesunder Personen, verbessernd Einfluss auf ihre eigenen geistigen Eigenschaften und Fähigkeiten zu nehmen, zuzunehmen. Im Vordergrund stehen hierbei Ziele wie eine gesteigerte geistige Leistungsfähigkeit, bessere Gedächtnisleistungen oder die Modulation der eigenen Persönlichkeitscharakteristika sowie die Anpassung dieser an gewisse Wunschvorstellungen und Ähnliches. Diesen Anliegen ist gemeinsam, dass es sich dabei nicht um eine Prävention oder Therapie von Erkrankungen handelt, sondern um ein Eingreifen in die Funktionsweise des Gehirns mit dem Ziel einer Verbesserung.

Mit dieser auch als «Neuro-Enhancement» bezeichneten Vorgehensweise beschäftigt sich der folgende Beitrag. Hierzu wird im Anschluss an eine erste Begriffsklärung auf psychoaktive Substanzen eingegangen, die derzeit zur Verwendung kommen bzw. für die eine mögliche künftige Verwendung diskutiert wird. Anschliessend wird die derzeitige Verbreitung des Phänomens innerhalb verschiedener Bevölkerungsgruppen thematisiert. Vor diesem Hintergrund erfolgt eine Analyse individueller, ethischer und gesellschaftlicher Auswirkungen eines Einsatzes von Neuro-Enhancern.

## Begriffsklärung: Neuro-Enhancement

Mit dem Begriff «Enhancement» bezeichnet man den Einsatz von medizinischen Mitteln und Verfahren bei gesunden Personen in nicht-therapeutischen Kontexten mit dem Ziel, eine Steigerung der Eigenschaften und Fähigkeiten der betreffenden Personen zu erreichen. So umschreibt Eric T. Juengst in einer inzwischen als klassisch zu bezeichnenden Definition den Begriff Enhancement folgendermassen: «The term enhancement is usually used in bioethics to characterize interventions designed to improve human form or functioning beyond what is necessary to sustain or restore good health.»<sup>1</sup> Der Begriff «Enhancement» wird zumeist als Gegenbegriff zu «Therapie» verwendet, d.h. zur Umschreibung von Verfahren, die nicht auf das Erhalten oder Wiedererlangen von Gesundheit ausgerichtet sind, sondern darauf, menschliche Eigenschaften und Fähigkeiten über das normale Mass hinausgehend zu steigern bzw.

zu verbessern. Hierzu zählen Verfahren wie Schönheitschirurgie, Ansätze zur gezielten Gedächtnisverbesserung oder Doping im Sport. Bei dieser Unterscheidung zwischen medizinisch-therapeutischen und präventiven Verfahren einerseits und Enhancement-Ansätzen andererseits spielen der Gesundheits- und der Krankheitsbegriff eine zentrale Rolle. Allerdings sei darauf hingewiesen, dass eine solche Unterscheidung zwischen Therapie und Enhancement in der Praxis häufig nur sehr schwierig zu erzielen ist.<sup>2</sup> Denn in vielen Fällen sind bei der Krankheitszuschreibung erhebliche Graubereiche zu verzeichnen; ein Beispiel hierfür stellt die sog. Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung ADHS dar.

Unter Neuro-Enhancement wird spezifizierend das steigernde Eingreifen in mentale Charakteristika verstanden. Hierunter lassen sich zunächst ganz allgemein sämtliche Möglichkeiten verstehen, in verbessernder Absicht in die Funktionsweise des Gehirns einzugreifen. Ansätze wie der Versuch, ein selektives Auslöschen unerwünschter Gedächtnisinhalte zu bewirken, gehören hier ebenso dazu wie eine gezielte Einflussnahme auf individuelle Persönlichkeitscharakteristika. Kognitives Enhancement im Besonderen ist darauf ausgerichtet, einen verbessernden Einfluss auf kognitive Funktionen zu nehmen, bspw. auf die geistige Leistungs- und Konzentrationsfähigkeit oder auf Gedächtnisfunktionen. Der Begriff «Kognition» bezieht sich auf die menschliche Informationsverarbeitung und umfasst Fähigkeiten wie Denken, Erinnern, Aufmerksamkeit und Lernen. Kognitives Enhancement wird häufig auch vereinfachend als «Gehirndoping» bezeichnet – wobei dieser Begriff angesichts der vielfältigen Unterschiede zwischen dem eng auf Sport bezogenen Doping und dem wesentlich weiteren Enhancement-Zusammenhang jedoch nicht unproblematisch ist.<sup>3</sup>

Grundsätzlich kann Neuro-Enhancement durch pharmakologische oder durch neurotechnologische Verfahren erfolgen. Zwar besteht im Grunde auch die Möglichkeit, durch neurotechnologische Ansätze einen Enhancement-Effekt zu erzielen, so bspw. durch Verfahren der tiefen Hirnstimulation.<sup>4</sup> Solche Vorgehensweisen spielen jedoch in der medizinischen Praxis insbesondere auch aus ethischen Gründen derzeit keine Rolle. Vielmehr kommen üblicherweise Psychopharmaka zur Verwendung, die ursprünglich zur Behandlung spezifischer Krankheitsbilder entwickelt wurden, nun aber jenseits ihrer eigentlichen Zielsetzung und Zulassung zu Enhancement-Zwecken eingesetzt werden.

Die folgenden Ausführungen fokussieren auf kognitives Enhancement, zum einen, weil hier in den letzten Jahren in einigen Ländern eine starke Entwicklung zu verzeichnen ist, zum anderen, weil – zumindest in der derzeitigen gesellschaftlichen Realität – eine besondere Nähe zwischen kognitivem Enhancement und Drogenmissbrauch und somit auch Suchtverhalten besteht.

### Zur geistigen Leistungssteigerung eingesetzte Substanzen

Derzeit werden verschiedene psychoaktive Substanzen als mögliche kognitive Enhancer angesehen bzw. bereits zur geistigen Leistungssteigerung eingesetzt.<sup>5</sup> Im Vordergrund steht hierbei die Absicht, die Konzentration zu verbessern, die Gedächtnisleistung oder die Aufmerksamkeit zu erhöhen. Zu den aktuell als kognitive Enhancer verwendeten Substanzen gehören – sieht man einmal von Kaffee und vergleichbaren Konsumgütern sowie von Energy Drinks ab – in erster Linie Psychostimulanzien wie Methylphenidat (Ritalin®) oder Modafinil (Vigil®, Modasomil®) sowie Amphetamine.<sup>6</sup> So wird Methylphenidat (Ritalin®) im medizinisch-therapeutischen Kontext zur Behandlung der Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung ADHS eingesetzt. Auch wenn derzeit über die Wirkung von Ritalin® bei Gesunden keine eindeutigen Erkenntnisse vorliegen, so scheint das Medikament ein konzentriertes, fokussiertes Arbeiten zu ermöglichen, indem es den Einfluss ablenkender Effekte verhindert und Emotionen unterdrückt. Zu den Nebenwirkungen zählen Unruhe, Nervosität und Schlaflosigkeit, Übelkeit, Schwitzen und weitere auf das Herz-Kreislauf-System bezogene Auswirkungen sowie eine Verminderung des Appetits.

In ähnlicher Weise finden Amphetamine, die in den USA ebenfalls zur Behandlung von ADHS eingesetzt werden, Verwendung zur Leistungssteigerung. Hierbei scheint insbesondere der Effekt der Verringerung des Schlafbedürfnisses im Vordergrund zu stehen.

Von grossem Interesse in Bezug auf eine mögliche leistungssteigernde Wirkung erweist sich Modafinil (Vigil®, Modasomil®).<sup>7</sup> Diese Substanz ist zugelassen zur Behandlung von Narkolepsie (einer neurologischen Erkrankung mit Beeinträchtigung des Schlaf-Wach-Rhythmus), zur Behandlung exzessiver Tagesschläfrigkeit bei PatientInnen mit obstruktivem Schlafapnoe-/Hypopnoe-Syndrom sowie zur Behandlung des chronischen Schichtarbeiter-Syndroms – allesamt Erkrankungen bzw. Störungen, die mit übermässiger Tagesmüdigkeit einhergehen.

Das Psychostimulans Modafinil wirkt stimmungsaufhellend; als kognitivem Enhancer wird ihm eine verbessernde Wirkung auf Aufmerksamkeit, Wachheit und Gedächtnis zugeschrieben. Nebenwirkungen sind Nervosität, Schlafprobleme, Kopfschmerzen und Übelkeit.<sup>8</sup>

Weiter finden Präparate aus *Ginkgo biloba* recht breite Verwendung. Auch wenn derzeit deren Wirksamkeit wissenschaftlich nicht nachgewiesen ist, werden sie eingenommen in der Hoffnung, verbessernd auf das Gedächtnis einzuwirken oder einer im Zusammenhang des normalen Alterns auftretenden nachlassenden geistigen Leistungsfähigkeit entgegenwirken zu können.<sup>9</sup>

Ausserdem weisen Studien auf einen gewissen positiven Effekt von Donepezil (Arizept®) auf die Gedächtnisfunktionen von Gesunden hin. Donepezil wird zur Behandlung von Alzheimer eingesetzt.<sup>10</sup>

Darüber hinaus arbeiten verschiedene Pharmakonzerne an der Entwicklung von gedächtnisverbessernden Psychopharmaka, die entweder an Glutamatrezeptoren angreifen oder Einfluss auf die Funktion des sog. cAMP-response-element-binding-Protein (CREB) nehmen.<sup>11</sup> Insgesamt ist wichtig zu betonen: Zum jetzigen Zeitpunkt sind die Wirkungen und Nebenwirkungen, die mit einer Einnahme dieser Substanzen bei gesunden Personen einhergehen, in weiten Bereichen nicht umfassend geklärt. Die in Studien unter Laborbedingungen ermittelten Effekte der entsprechenden Substanzen auf kognitive Fähigkeiten sind meist gering bis moderat. Vor diesem Hintergrund bleibt zu ermitteln, welche Auswirkungen die derzeit als kognitive Enhancer eingesetzten Substanzen tatsächlich unter realen Lebens-

bedingungen haben. Hierbei ist nicht zuletzt auch zwischen der Eigenwahrnehmung der betreffenden Personen und den objektiv feststellbaren Effekten zu unterscheiden. So besässe bspw. ein Enhancer, der ein starkes Fokussieren auf bestimmte Aufgaben ermöglicht, ggf. lediglich geringe Alltagstauglichkeit, da er sich unter Umständen nachteilig auf die für das erfolgreiche Durchführen von Aufgaben in realen Kontexten erforderliche geistige Flexibilität und Kreativität auswirkt.

### Entwicklung eines Phänomens

Zwar stellt die Einnahme von psychoaktiven Substanzen zur Steigerung der geistigen Leistungsfähigkeit kein völlig neues Phänomen dar sondern besitzt bereits eine gewisse Tradition; dies geht nicht zuletzt aus anekdotenhaften Berichten über KünstlerInnen und Intellektuelle hervor, deren Werke unter Drogeneinfluss entstanden. Jedoch ist die derzeitige Verwendung leistungssteigernder Substanzen innerhalb westlicher Gesellschaften durchaus als neue Entwicklung zu sehen, die einen schleichenden Einstieg besass und anscheinend zunehmende Verbreitung findet.

Das Thema erreichte grössere öffentliche Aufmerksamkeit in der Folge eines von Barbara Sahakian und Sharon Morein-Zamir im Dezember 2007 in der Zeitschrift *Nature* veröffentlichten Kommentars unter dem Titel «Professor's little helper».<sup>12</sup> In diesem Bericht wird von den beiden an der Universität Cambridge tätigen renommierten Neurowissenschaftlerinnen auf die Verwendung von Psychostimulanzien zu Enhancement-Zwecken im Wissenschaftsbereich aufmerksam gemacht.

Offensichtlich vor dem Hintergrund der im Umfeld internationaler Konferenzen gemachten Erfahrung, dass auch einige WissenschaftlerInnen und ProfessorenInnen zuweilen auf den Einsatz entsprechender Psychostimulanzien zurückgreifen, um eine höhere berufliche Leistungsfähigkeit zu erzielen oder Jetlag-Effekten bei Reisen entgegenzuwirken, diskutieren die beiden Wissenschaftlerinnen Chancen und Risiken des Neuro-Enhancements. Verbunden mit diesem Kommentar wurde auf den Internetseiten der Zeitschrift *Nature* ein Diskussionsforum eingerichtet und eine Online-Umfrage durchgeführt, bei der die LeserInnen der Fachzeitschrift über ihre Ansichten zu Neuro-Enhancement und insbesondere über einen möglichen eigenen Gebrauch von Substanzen wie Methylphenidat, Modafinil oder Beta-Blockern zu Enhancement-Zwecken befragt wurden.

Die Ergebnisse dieser informellen Befragung, an der sich ca. 1'400 Personen aus 60 Ländern beteiligten, wurden im April 2008 in *Nature* publiziert.<sup>13</sup> Demnach hat jede fünfte an der Umfrage beteiligte Person bereits Medikamente aus nicht-medizinischen Gründen eingenommen um Fokus, Konzentration oder Gedächtnis zu stimulieren. Am häufigsten wurde hierzu Methylphenidat (Ritalin®) eingesetzt (62% derjenigen, die von einem nicht-medizinischen Einsatz berichteten), gefolgt von Modafinil (44%) und Beta-Blockern wie Propranolol (15%). Die Medikamente wurden im Internet, in der Apotheke oder per Verschreibung beschafft.

Die häufigsten Gründe für die Einnahme waren, die Konzentration verbessern zu wollen, eine verstärkte Fokussierung auf eine bestimmte Aufgabe zu erreichen sowie dem Auftreten von Jetlag entgegensteuern zu wollen. Die Häufigkeit des Gebrauchs erwies sich als recht breit gestreut: jeweils ungefähr ein gleich grosser Anteil griff täglich, wöchentlich, monatlich, oder aber nur einmalig auf entsprechende Substanzen zurück. Ungefähr die Hälfte der Personen berichtete von unangenehmen Nebenwirkungen wie bspw. Kopfschmerzen, Nervosität, Unruhe, Angstgefühl und Schlaflosigkeit.

Diese Ergebnisse geben – trotz der aufgrund der gewählten Methodik letztlich begrenzten Aussagekraft (selektive Beteiligung der an der Fragestellung Interessierten, allgemein gehaltene Fragen) – einen ersten, sehr interessanten vorläufigen Einblick, der weltweit auf grosses Interesse stiess. Insbesondere überrascht diese anscheinend recht weite Verbreitung kognitiven Enhancements unter WissenschaftlerInnen.

Inhaltlich ergänzt werden diese beiden Publikationen durch einen im Dezember 2008 in *Nature* erschienenen Kommentar unter dem Titel «Towards responsible use of cognitive-enhancing drugs by the healthy».<sup>14</sup> Dieser von mehreren AutorInnen verfasste Text beschäftigt sich in sehr liberaler Grundhaltung mit dem Themenbereich des kognitiven Enhancements. Insbesondere spricht sich der Beitrag dafür aus, durch entsprechende Regelungen die Voraussetzungen für einen selbstbestimmten Umgang mit den Möglichkeiten kognitiven Enhancements innerhalb der Gesellschaft zu schaffen.

Darüber hinaus wurde im Jahr 2009 in der Zeitschrift *Gehirn & Geist* ein Memorandum «Das optimierte Gehirn» veröffentlicht, in dem die Herausforderungen des Neuro-Enhancements von einer Gruppe deutscher WissenschaftlerInnen analysiert und erörtert werden.<sup>15</sup> In der gesellschaftlichen Öffentlichkeit stiessen diese Publikationen auf grosse Resonanz, was sich in der breiten aktuellen Diskussion des Themas in den Medien widerspiegelt.

### Zur derzeitigen Verbreitung kognitiven Enhancements

Wie häufig tatsächlich pharmakologische Substanzen zum kognitiven Enhancement eingesetzt werden, kann momentan nur schwer angegeben werden. In den USA scheint kognitives Enhancement wesentlich verbreiteter zu sein als in Europa.

Mögliche Einsatzbereiche für kognitive Enhancer in nicht-medizinischen Kontexten umfassen eine Verwendung im beruflichen Umfeld bspw. durch ÄrztInnen, WissenschaftlerInnen, PilotInnen, Militärpersonen sowie Schichtarbeitende oder aber eine Verwendung an Schulen und Universitäten zur Leistungssteigerung bei Prüfungen. Derzeit sind die Kenntnisse hinsichtlich des Gebrauchs von leistungssteigernden Substanzen in verschiedenen Gruppierungen vergleichsweise gering.

#### Verwendung an Schulen und Hochschulen

Am besten untersucht ist das Ausmass der Verwendung entsprechender Substanzen an US-amerikanischen Schulen und Hochschulen. Einige dieser Studien berichten über einen recht hohen Einsatz von Neuro-Enhancement unter Studierenden an amerikanischen Colleges.<sup>16</sup> Gemäss einer von McCabe und Mitarbeitenden publizierten Studie<sup>17</sup> haben beinahe 7% der Studierenden an amerikanischen Colleges zuvor bereits einmal verschreibungspflichtige Psychostimulanzien als Enhancer eingesetzt, in einigen Colleges wurde bei bis zu 25% der Studierenden ein Vorjahresgebrauch entsprechender Psychostimulanzien festgestellt. Einer von Wilens und Mitarbeitenden veröffentlichten Literaturstudie zufolge<sup>18</sup> haben in den USA zwischen 5 und 9% der SchülerInnen auf High Schools und zwischen 5 und 35% der College-Studierenden im Jahr vor Studiendurchführung nichtverschriebene Stimulanzien eingenommen (zumeist liegen die Angaben jedoch unter 20%). Allerdings muss hier kritisch angemerkt werden, dass sich die Ergebnisse der Studien teilweise beträchtlich voneinander unterscheiden.

Bei den Studienergebnissen gilt es zudem die recht weite Verbreitung von ADHS unter Studierenden amerikanischer Colleges zu bedenken; bei ca. 4 bis 7% der Studierenden wurde ADHS diagnostiziert.<sup>19</sup> Dadurch ist an amerikanischen Universitäten eine vergleichsweise grosse Menge an ADHS-Medikamenten vorhanden, was entsprechende Schwarzmarkt-Aktivitäten begünstigt, während bspw. Modafinil für Studierende deutlich schlechter verfügbar ist. Hiermit in Übereinstimmung steht eine hohe Weitergaberate von Medikamenten: 16 bis 29% derjenigen, die ADHS-Medikamente verschrieben bekommen, haben in der Vergangenheit bereits mindestens einmal ihre Medikamente weitergegeben oder verkauft.<sup>20</sup>

Zumeist werden kognitive Enhancer von den Studierenden im Bestreben verwendet, bessere Studienleistungen zu erzielen; eine Verwendung erfolgt jedoch zu einem beträchtlichen Teil auch in der Freizeit, insbesondere im Zusammenhang mit Parties. Als Gründe für Gebrauch und Weitergabe von Stimulanzien werden von den Studierenden Verbesserung der Konzentrationsfähigkeit, Steigerung

von Aufmerksamkeit bzw. Wachheit, «High-Werden» sowie Experimentieren genannt.<sup>21</sup> Erhöhte Risiken für einen entsprechenden Enhancement-Einsatz wurden ermittelt für Weisse, für Mitglieder von Studentenverbindungen, für Studierende mit schlechteren Notendurchschnitten, für Studierende, die über ADHS-Symptome berichten, sowie für Studierende, die auch sonst zu Drogenmissbrauch neigen. Bei Colleges mit höheren Zugangsbedingungen fand sich häufig eine höhere Rate des Gebrauchs entsprechender Substanzen.

Insgesamt ergibt sich aus den Studien an amerikanischen Colleges ein eher düsteres Bild, demzufolge der Gebrauch kognitiver Enhancer durch schulischen und universitären Leistungsdruck begünstigt wird und häufig im Zusammenhang mit dem Gebrauch von Alkohol und anderen Drogen steht. Anders als bei den in *Nature* erschienenen Berichten und Kommentaren,<sup>22</sup> durch welche ein eher heiteres Szenario vermittelt und die individuelle Freiheit des Einzelnen betont wird, drängt sich hier der Eindruck beträchtlicher Unfreiheiten und problematischer Randbedingungen auf.

#### Verbreitung in Deutschland

Zur Situation in Deutschland liegen derzeit nur ausgesprochen wenige Daten vor, so dass das Ausmass der tatsächlichen Verbreitung von Neuro-Enhancern innerhalb der Bevölkerung unklar ist. Dies gilt insbesondere für den Gebrauch an deutschen Schulen und Universitäten. Vieles spricht jedoch dafür, dass hier der Konsum (noch) nicht so weit verbreitet ist wie in den USA. Zu diesem Ergebnis kommen empirische Untersuchungen, die an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz durchgeführt wurden. Demnach haben lediglich rund 4% der befragten Studierenden und 18 bis 19-jährigen SchülerInnen bislang illegal zu erwerbende oder verschreibungspflichtige Psychostimulanzien mit dem Ziel des kognitiven Enhancements eingenommen.<sup>23</sup> Allerdings lässt sich im Rahmen von an der Universität Mainz durchgeführten Interviews mit Studierenden eine teilweise beträchtliche Bereitschaft zumindest einiger Studierender zur Einnahme entsprechender Substanzen erkennen. Gemäss einer von der Deutschen Angestellten-Krankenkasse DAK in Deutschland durchgeführten Studie zum Gebrauch von kognitiven Enhancern am Arbeitsplatz haben ca. 5% der befragten Erwerbstätigen bereits ohne medizinische Notwendigkeit Medikamente zur Verbesserung ihrer geistigen Leistungsfähigkeit oder psychischen Befindlichkeit eingenommen.<sup>24</sup>

Auch wenn zum jetzigen Zeitpunkt in vielen Ländern noch nicht von einer weiten Verbreitung von Neuro-Enhancement-Verfahren gesprochen werden kann, so hat das Thema dennoch inzwischen breite öffentliche Aufmerksamkeit erlangt. Einerseits wirken Berichte über durch Psychostimulanzien erzielbare Leistungssteigerungen verheissend und für viele verführerisch, andererseits sei jedoch vor einer Trivialisierung der Verwendung gewarnt. Denn Neuro-Enhancement ist neben medizinischen Risiken mit vielfältigen Schwierigkeiten und Implikationen auf individueller und gesellschaftlicher Ebene verbunden. Auf diese wird im Folgenden eingegangen.

### Ethische Aspekte

Im Zusammenhang kognitiven Enhancements stellen sich zahlreiche Fragen nach dessen Angemessenheit und Legitimität. Diese betreffen die medizinischen Risiken und den erwartbaren Nutzen sowie mögliche Auswirkungen auf die Konsumierenden, aber auch Fragen nach deren Autonomie und Selbstbestimmung. Nicht zuletzt sind hier auch gesellschaftliche Auswirkungen zu nennen, insbesondere in Bezug auf Gerechtigkeit und Chancengleichheit.

#### Nutzen-Risiko-Abwägung

Fragen nach der Sicherheit kognitiven Enhancements, nach den gesundheitlichen Risiken und nach dem Kosten-Nutzen-Verhältnis einer Einnahme leistungssteigernder Substanzen müssen hier besonders sorgfältig reflektiert werden. So geht es nicht darum, eine Krankheit zu therapieren oder deren Auftreten präventiv zu vermei-



den; vielmehr liegt hier eine Einnahme bei gesunden Personen vor, welche lediglich auf eine Verbesserung ausgerichtet ist.

Wie bereits oben skizziert, sind derzeit die gesundheitlichen Risiken des Gebrauchs von leistungssteigernden Substanzen weitgehend unbekannt – sieht man einmal von Berichten über das Auftreten unerwünschter Nebenwirkungen wie Unruhe und Nervosität, Schlaflosigkeit oder Kopfschmerzen ab.<sup>25</sup> Über langfristige Auswirkungen liegen keinerlei Erkenntnisse vor. Um informierte Aussagen über vorhandene medizinische Risiken treffen zu können, ist das Durchführen entsprechender empirischer Studien erforderlich.

Zudem muss detailliert der Frage nachgegangen werden, ob oder inwieweit mit bestimmten leistungssteigernden Substanzen möglicherweise ein Abhängigkeitspotential verbunden ist. Hierbei ist sowohl an körperliche als auch an mentale Formen der Abhängigkeit zu denken. Ein körperliches Suchtpotential wird zwar diskutiert, scheint jedoch bei den bisher eingesetzten Substanzen nicht unbedingt gegeben zu sein.<sup>26</sup> Allerdings muss bedacht werden, dass stimulierende Substanzen wie Methylphenidat und Amphetamine aktivierend auf das Dopaminsystem wirken. Durch eine Stimulierung des Belohnungssystems werden Aktivitäten als interessanter, lohnender und zufriedenstellender wahrgenommen, was zu Abhängigkeit führen kann.<sup>27</sup>

Darüber hinaus spielt die durchaus realistische Möglichkeit einer mentalen Abhängigkeit eine Rolle, im Sinne des Gefühls, auf den Einsatz leistungssteigernder Substanzen angewiesen zu sein um gute Leistungen erbringen zu können. Bei Kindern und Jugendlichen mag man hier besonders nachdrückliche Auswirkungen auf das Selbstverständnis erwarten. Zudem muss der Frage nachgegangen werden, inwieweit sich bei Kindern und Jugendlichen der Gebrauch leistungssteigernder Substanzen negativ auf die Gehirnentwicklung auswirkt.

Auf der anderen Seite steht natürlich die Frage: Was ist demgegenüber der eigentliche Nutzen der Einnahme von Neuro-Enhancern? Hier muss zunächst einmal Klarheit darüber erhalten werden, welche Wirkungen die Einnahme von entsprechenden Substanzen tatsächlich bei Gesunden hat. Sind die Betroffenen tatsächlich leistungsfähiger, können sie sich besser konzentrieren und verfügen sie über ein besseres Gedächtnis? Oder beruht der viel zitierte leistungssteigernde Effekt lediglich auf einer einnahmebedingten Selbstüberschätzung? Denn kritisch betrachtet ist die Rede von «kognitiven Enhancern» solange blosse Makulatur, als nicht nachgewiesen ist, dass sie tatsächlich eine signifikante Verbesserung kognitiver Funktionen bewirken. Wichtig ist hierbei, nicht lediglich auf recht artifizielle kognitive Aufgaben in standardisierter «Laborumgebung» Bezug zu nehmen, sondern vielmehr den Effekt in realen Lebenskontexten zu untersuchen. So lautet die kritische Frage: Welchen Vorteil besitzt die Einnahme kognitiver Enhancer insgesamt für die betreffenden Personen? Erzielen sie bessere Resultate, erreichen sie ihre Ziele tatsächlich schneller, müheloser oder umfassender?

### **Autonomie und Selbstgestaltung**

Bei der Diskussion um ethische Fragen des Neuro-Enhancements wird von vielen AutorInnen die individuelle Autonomie betont. So kann es zunächst als eine Frage der persönlichen Entscheidungsfindung angesehen werden, ob oder inwieweit eine Person Einfluss auf ihre Gehirnaktivität nehmen und hierzu auf Neuro-Enhancer zurückgreifen möchte. Dies hat Wrye Sententia als «kognitive Freiheit» bezeichnet und folgendermassen beschrieben: «Cognitive liberty is every person's fundamental right to think independently, to use the full spectrum of his or her mind, and to have autonomy over his or her own brain chemistry. Cognitive liberty concerns the ethics and legality of safeguarding one's own thought processes, and by necessity, one's electrochemical brain states. The individual, not corporate or government interests, should have sole jurisdiction over the control and/or modulation of his or her brain states and mental processes.»<sup>28</sup>

Vor diesem Hintergrund plädieren Sententia wie auch andere AutorInnen für einen freien Zugang zu kognitiven Enhancern – solange hierdurch nicht andere negativ beeinträchtigt werden.<sup>29</sup> Der individuellen Autonomie kommt hier zweifellos zentrale Bedeutung zu. Allerdings ist mit einem solchen Rekurs auf das Recht auf selbstbestimmte Entscheidungsfindung natürlich noch nichts darüber ausgesagt, ob oder inwieweit eine Inanspruchnahme kognitiver Enhancer wünschenswert erscheinen könnte. Denn durch Rekurs auf die Autonomie der oder des Einzelnen und deren Anspruch auf selbstbestimmte Entscheidungsfindung ist noch nichts über die Qualität der zur Verfügung stehenden Handlungsoptionen und deren Implikationen ausgesagt. Insbesondere die Möglichkeit einer Schädigung Dritter ist hier natürlich detailliert zu untersuchen. Bei autonomiebezogenen Argumenten spielt das Bestreben von Personen, ihr Leben zu gestalten und in wesentlicher Hinsicht selbstbestimmt Einfluss auf den eigenen Lebensverlauf zu nehmen, eine zentrale Rolle. So wird von Neuro-Enhancern erhofft, durch Veränderung individueller Charakteristika, durch Steigerung der Aufmerksamkeit, des Gedächtnisses oder Ähnliches entsprechende gewünschte Wirkungen zu erzielen, d. h. bestimmte Ziele besser, schneller oder einfacher zu erreichen.

Derartige, auf Selbstgestaltung ausgerichtete, nicht-therapeutische Massnahmen können im Kontext eines selbstbestimmten Lebensentwurfs gesehen werden. Zu fragen wäre, inwieweit es angemessen ist, in diesem Zusammenhang anzustreben, sich selbst, d.h. seine eigenen Eigenschaften und Fähigkeiten, durch pharmakologische Substanzen zu modifizieren.

Auf der einen Seite mag man argumentieren, das bewusste Gestalten der eigenen Persönlichkeit und des eigenen Lebensverlaufs stelle ein von jedem selbst nach eigenen Vorstellungen zu gestaltendes individuelles Unterfangen dar. Dieser Sichtweise zufolge wird das Handeln oder Entscheiden von Personen dann als authentisch betrachtet, wenn es in Übereinstimmung steht mit ihren Werten und Überzeugungen sowie mit ihren mittel- bzw. langfristigen Lebensplänen.<sup>30</sup> Gemäss diesem Verständnis von Authentizität wird nicht das unveränderte Fortbestehen der aktuellen Charakteristika einer Person als wesentlich angesehen, vielmehr stehen Selbstgestaltungsüberlegungen im Vordergrund. Demnach kann eine Einflussnahme durch Neuro-Enhancer eine authentische Form des Selbstentwurfs darstellen, dahingehend, dass die resultierenden individuellen Persönlichkeits-Charakteristika und das hiermit verbundene Leben im tieferen Sinne die eigenen sind, da sie in Übereinstimmung mit den eigenen Wünschen und Vorstellungen stehen und in selbstbestimmter Weise gewählt wurden.<sup>31</sup>

Allerdings hat diese Sichtweise durchaus auch problematische Implikationen. Da eine willentliche Veränderung der eigenen Persönlichkeitscharakteristika zum Erreichen bestimmter Ziele demnach angemessen erscheint, mag dies darin münden, die eigenen Eigenschaften je nach Rahmenbedingungen und Zusammenhängen modifizieren zu wollen, wodurch sie letztlich beliebig erscheinen.

Eine solche «chamäleonartige» Veränderbarkeit der individuellen Charakteristika impliziert jedoch beträchtliche Schwierigkeiten. Zwar treten im normalen Lebensverlauf bei Personen durchaus Veränderungen individueller Charakteristika auf; dennoch bleibt das Persönlichkeitsbild einer Person üblicherweise im Grossen und Ganzen stabil bzw. unterliegt zumeist nur langsam und graduell erfolgenden Veränderungen. Nicht zuletzt bildet dies die Basis für ein einheitliches Verständnis des eigenen Lebensverlaufs – für die Identifikation mit der erlebten Vergangenheit ebenso wie für eine angemessene Zukunftsplanung. Dieser Zusammenhang spiegelt sich sowohl im Personbegriff als auch im Konzept der personalen Identität in zentraler Weise wider. Signifikante Veränderungen der individuellen Charakteristika oder Verhaltensweisen einer Person, wie sie im Zusammenhang der Einnahme kognitiver Enhancer auftreten können, können sich nicht nur für das Selbstverständnis der betreffenden individuellen Person als problematisch gestalten, son-

dem können auch vielfältige Schwierigkeiten, Fehleinschätzungen und Missverständnisse im familiären und sozialen Kontext bedingen. Dies gilt insbesondere, wenn die Veränderungen innerhalb kürzerer Zeiträume erfolgen, wie dies bei der Einnahme neuropharmakologischer Substanzen zu erwarten ist.

Auch mag man in Frage stellen, ob ein Modifizieren der eigenen individuellen Charakteristika, ein Anpassen der eigenen Leistungsfähigkeit an äussere Erfordernisse, tatsächlich als authentisch angesehen werden kann.<sup>32</sup> Vielmehr kann argumentiert werden, es setze ein gewisses Distanzieren vom aktuell bestehenden Selbst voraus, um dem Wunsch nach Konformität nachzukommen.

Zudem mag angezweifelt werden, ob das Verhalten einer unter Einfluss von Neuro-Enhancern stehenden Person tatsächlich als selbstbestimmt bezeichnet und als dieser Person vollständig zuzurechnen angesehen werden kann. Denn ihr Verhalten wurde in relevanter Weise durch äussere Einflüsse modifiziert. In diesem Zusammenhang steht auch die Argumentation, bei Enhancement werde – anstatt hart zu arbeiten, um entsprechende Leistungen zu erzielen – eine einfache Abkürzung gewählt. Insofern kann hier von nicht authentischem Handeln gesprochen werden, das den eigentlichen Wert menschlicher Leistung untergräbt.<sup>33</sup>

#### Gesellschaftliche Auswirkungen

Neben der individuellen Ebene, d.h. der jeweils einzelnen, zu leistungssteigernden Mitteln greifenden Person, spielen bei Neuro-Enhancement zudem eine Reihe gesellschaftlicher Zusammenhänge eine grosse Rolle. So erscheint es als ausgesprochen unfair, wenn sich Einzelne bei Prüfungen und ähnlichen kompetitiven Situationen durch Enhancement gegenüber anderen Personen einen Vorteil verschaffen. Bezüglich der Frage, inwieweit der Einsatz von kognitiven Enhancern eine Form von Betrug darstellt, muss jedoch zwischen zwei verschiedenen Möglichkeiten differenziert werden. Denn es ist durchaus ein Unterschied, ob mit der Einnahme von Psychostimulanzien erreicht wird, punktgenau bei Prüfungen bessere Leistungen zu erzielen, oder ob entsprechende Substanzen mit dem Ziel einer besseren Lerneffizienz in der Vorbereitungsphase eingesetzt werden. Der zweite Einsatzbereich mag akzeptabler erscheinen, denn hier wird nicht unmittelbar die Prüfungssituation beeinflusst, sondern der Eigeneinsatz in der Vorbereitungsphase modifiziert. Dennoch kann in beiden Fällen von einer unzulässigen Einflussnahme gesprochen werden, denn es wird ein üblicherweise nicht vorhandener einfacherer Weg gewählt.

Dem mag man entgegenhalten, Betrug im eigentlichen Sinne liege nur dann vor, wenn explizit gegen bestehende Regeln verstossen wird, so z. B. beim Doping im Sport. Dies setzt das Vorhandensein entsprechender Regeln und geeigneter Massnahmen zur Überprüfung der Regeleinhaltung und ggf. zum Ergreifen von Sanktionen voraus. Anders als bei Doping im Leistungssport, wo strenge Kontrollen der SportlerInnen vorgenommen werden, wird bislang der Einsatz von Substanzen zur Leistungssteigerung bei Prüfungen an Schulen und Universitäten oder am Arbeitsplatz nicht überprüft. Jedoch mag man hier auch kritisch fragen, wie eine solche umfassende Kontrolle von breiten Teilen der Bevölkerung realistischerweise erfolgen könnte.

Zudem geht mit der Verfügbarkeit leistungssteigernder Substanzen und mit deren Einsatz durch bestimmte Personengruppen auch für Dritte ein beträchtlicher indirekter Druck zur pharmakologischen Leistungssteigerung einher. Wer realisiert, dass andere Personen Neuro-Enhancer verwenden, wird sich als benachteiligt wahrnehmen und dem entgegenwirken wollen, bspw. um Prüfungen an Schulen und Universitäten besser bestehen zu können. Je weiter kognitives Enhancement innerhalb der Gesellschaft Verbreitung findet, in desto höherem Masse wird ein indirekter Zwang zur Einnahme entsprechender Substanzen eine Rolle spielen. Wer nicht auf kognitive Enhancer zurückgreift, mag sich mit der Aussage konfrontiert sehen, er oder sie könne ja selbst darüber entscheiden, ob er oder sie entsprechende Substanzen einnehmen möchte oder nicht.

Allerdings muss hierbei bedacht werden, dass nicht für alle Personen in gleichem Masse ein Zugang zu kognitiven Enhancern besteht. Gründe für eine mögliche Nichteinnahme sind neben einer grundsätzlichen Ablehnung leistungssteigernder Substanzen beispielsweise gesundheitliche Risiken, finanzielle Gründe oder die fehlende organisatorische Möglichkeit zum Erwerb entsprechender Substanzen. Zudem ist keineswegs davon auszugehen, dass Neuro-Enhancer bei allen Personen gleiche Wirkungen erzielen. Hier können durchaus individuelle Unterschiede bestehen.

Allerdings ist auch ein gegenläufiger Effekt zu beachten: Je weiter kognitives Enhancement innerhalb einer Gesellschaft Verbreitung findet, desto geringer ist der kompetitive Vorteil, der hiermit für die Einzelnen einhergeht. Als hypothetischen Schlusspunkt mag man eine Gesellschaft sehen, in der weite Teile der Bevölkerung leistungssteigernde Mittel einnehmen. Damit würde letztlich nur das allgemeine Leistungsniveau angehoben, und somit auch die Erwartungen im schulischen, universitären oder arbeitsweltlichen Zusammenhang. Nicht zuletzt kann dies zur Überarbeitung der Betroffenen und zur zunehmenden Überforderung führen. Will man sich in einer solchen Situation einen Vorteil verschaffen, so müsste quasi die «nächste Runde» leistungssteigernder Verfahren eingeläutet werden.

Insgesamt zeugt die Tendenz zur Einnahme leistungssteigernder Substanzen von einem beträchtlichen gesellschaftlichen Leistungsdruck. Hier mag man Ansatzpunkte für kritische Fragen sehen: Wird vorausgesetzt, dass sich die Einzelnen mit ihren individuellen Eigenschaften den Erfordernissen der Gesellschaft anpassen und unterwerfen? Ist hier nicht viel eher ein Umdenken gefragt, welches zu strukturellen Veränderungen führt? Welches Bild vom Menschen herrscht in einem von kognitivem Enhancement geprägten Umfeld vor? Erfolgt hier eine Reduktion auf den Nutzen, den eine Person am Arbeitsmarkt erbringt?

#### Fazit

Angesichts der oben skizzierten Zusammenhänge stellt sich die drängende Frage nach einem adäquaten Umgang mit kognitiven Enhancern.<sup>34</sup> Hierbei ist häufig die Einschätzung anzutreffen, eine weite Verbreitung kognitiver Enhancer könne angesichts eines globalen Marktes für pharmazeutische Produkte und angesichts des einfachen Zugangs per Internet nicht verhindert werden. Dennoch ist es wichtig, kognitives Enhancement nicht durch eine lediglich auf Selbstbestimmung des Einzelnen rekurrierende *laissez-faire*-Haltung zu trivialisieren. Denn die Einnahme leistungssteigernder Substanzen bringt vielfache, in individueller und gesellschaftlicher Hinsicht problematische Auswirkungen mit sich.

Vor diesem Hintergrund ist es zentral, die Öffentlichkeit in ausgewogener Weise über Nutzen und Risiken kognitiven Enhancements aufzuklären und auftretende Fragen offen zu thematisieren. Hierbei gilt es auch, zur Reflexion über adäquate Formen selbstbestimmter Lebensgestaltung anzuregen und die grundlegende Frage zu thematisieren, warum überhaupt gesunde Personen leistungssteigernde Mittel zu sich nehmen sollten.

Voraussetzung für eine möglichst umfassende Kenntnis der Zusammenhänge stellen empirische Studien über die Wirkungen und Nebenwirkungen von kognitiven Enhancern und über deren Verbreitung innerhalb der Gesellschaft dar. Hiervon ausgehend ist es erforderlich, möglichst frühzeitig geeignete Massnahmen bezüglich des Umgangs mit Neuro-Enhancern zu ergreifen, wobei hier neben Überlegungen zu einer adäquaten Verschreibungspraxis insbesondere entsprechende Regelungen für Schulen, Universitäten und am Arbeitsplatz im Vordergrund stehen. ●

## Literatur

- Bauer, R.H./Gharabaghi, A. (2009): Neuroprothesen zur Modulation von Emotion und Motivation. S. 31-51 in E. Hildt & E.-M. Engels (Hrsg.), *Der implantierte Mensch. Therapie und Enhancement im Gehirn*. Freiburg: Karl Alber Verlag.
- Bublitz, J.C./Merkel, R. (2009): Autonomy and authenticity of enhanced personality traits. *Bioethics* 23(6): 360-374.
- Canter, P.H./Ernst, E. (2007): Ginkgo biloba is not a smart drug: an updated systematic review of randomised clinical trials testing the nootropic effects of G. biloba extracts in healthy people. *Hum Psychopharmacol* 22(5): 265-278.
- Chatterjee, A. (2004): Cosmetic neurology. The controversy over enhancing movement, mentation, and mood. *Neurology* 63: 968-974.
- DAK (Deutsche Angestellten-Krankenkasse) (2009): Gesundheitsreport 2009. Analyse der Arbeitsunfähigkeitsdaten. Schwerpunktthema Doping am Arbeitsplatz. [www.dak.de/content/filesopen/Gesundheitsreport\\_2009.pdf](http://www.dak.de/content/filesopen/Gesundheitsreport_2009.pdf), Zugriff 18.03.2010.
- Dekkers, W./Rikkert, M.O. (2007): Memory enhancing drugs and Alzheimer's disease: Enhancing the self or preventing the loss of it? *Medicine, Health Care and Philosophy* 10: 141-151.
- DeGrazia, D. (2000): Prozac, enhancement, and self-creation. *Hastings Center Report* 30(2): 34-40.
- Dworkin, G. (1988): *The Theory and Practice of Autonomy*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Elliott, C. (1998): *The Tyranny of Happiness: Ethics and Cosmetic Psychopharmacology*. S. 177-188 in: E. Parens (Hrsg.), *Enhancing Human Traits*. Washington, D.C.: Georgetown University Press.
- Farah, M.J. (2002): Emerging ethical issues in neuroscience. *Nature Neuroscience* 5(11): 1123-1129.
- Farah, M.J./Illes, J./Cook-Deegan, R./Gardner, H./Kandel, E./King, P./Parens, E./Sahakian, B./Wolpe, P.R. (2004): Neurocognitive enhancement: what can we do and what should we do? *Nature Reviews Neuroscience* 5: 421-425.
- Franke, A.G./Bonertz, C./Christmann, M./Fellgiebel, A./Lieb, K. (2009): Use of potential neurocognitive enhancing substances and attitudes towards them among pupils in Germany, Poster, Conference Brain Matters, Sept. 24.-26. 2009, Halifax, Nova Scotia Canada.
- Franke, A.G./Lieb, K. (2009): Missbrauch von Psychopharmaka zum «Cognitive Enhancement» » *Info Neurologie & Psychiatrie* 7: 42-51.
- Galert, T./Bublitz, C./Heuser, I./Merkel, R./Repantis, D./Schöne-Seifert, B./Talbot, D. (2009): Das optimierte Gehirn. *Gehirn & Geist* 11: 40-49.
- Glannon, W. (2006): Psychopharmacology and memory. *J Med Ethics* 32: 74-78.
- Glannon, W. (2008): Psychopharmacological Enhancement. *Neuroethics* 1: 45-54.
- Greely, H./Sahakian, B./Harris, J./Kessler, R.C./Gazzaniga, M./Campbell, P./Farah, M.J. (2008): Towards responsible use of cognitive-enhancing drugs by the healthy. *Nature* 456: 702-705.
- Hildt, E. (2008): «Autonomie in der Medizin. Selbstbestimmung, Selbstentwurf und Lebensgestaltung», *Bundesgesundheitsblatt* 51(8): 827-834.
- Hildt, E./Metzinger, Th. (2010): «Cognitive Enhancement». In J. Illes & B. Sahakian (Hrsg.), *Oxford Handbook of Neuroethics*. Oxford: Oxford University Press (im Erscheinen).
- Juengst, E.T. (1998): What does Enhancement Mean? S. 29-47 in E. Parens (Hrsg.), *Enhancing Human Traits: Ethical and Social Implications*. Washington D.C.: Georgetown University Press.
- De Jongh, R./Bolt, I./Schermer, M./Olivier, B. (2008): Botox for the brain: enhancement of cognition, mood and pro-social behavior and blunting of unwanted memories. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* 32: 760-776.
- Maher, B. (2008): Poll results: look who's doping. *Nature* 452: 674-675.
- Marshall, E. (2004): A Star-Studded Search for Memory-Enhancing Drugs. *Science* 304: 36-38.
- McCabe, S.E./Knight, J.R./Teter, C.J./Wechsler, H. (2005): Non-medical use of prescription stimulants among US college students: prevalence and correlates from a national survey. *Addiction* 100(1): 96-106.
- Minzenberg, M.J./Carter, C. S. (2008): Modafinil: a review of neurochemical actions and effects on cognition. *Neuropsychopharmacology* 33(7): 1477-1502.
- Normann, C./Boldt, J./Maio, G./Berger, M. (2010): Möglichkeiten und Grenzen des pharmakologischen Neuroenhancements. *Nervenarzt* 81: 66-74.
- Sahakian, B. J./Morein-Zamir, S. (2007): Professor's little helper. *Nature* 450: 1157-1159.
- Sententia, W. (2004): Neuroethical considerations: Cognitive Liberty and Converging Technologies for Improving Human Cognition. *Ann. N.Y.Acad. Sci.* 1013: 221-228.
- Teter, C.J./McCabe, S.E./LaGrange, K./Cranford, J.A./Boyd, C.J. (2006): Illicit use of specific prescription stimulants among college students: prevalence, motives, and routes of administration. *Pharmacotherapy* 26(10): 1501-1510.
- Turner, D.C./Robbins, T.W./Clark, L./Aron, A.R./Dowson, J./Sahakian, B.J. (2003): Cognitive enhancing effects of modafinil in healthy volunteers. *Psychopharmacology* 165(3): 260-269.
- Volkow, N.D./Swanson, J.M. (2008): The action of enhancers can lead to addiction. *Nature* 451: 520.
- Whitehouse, P.J./Juengst, E./Mehlman, M./Murray, T.M. (1997): Enhancing Cognition in the Intellectually Intact. *Hastings Center Report* 27(3): 14-22.
- Wilens, T.E./Adler, L.A./Adams, J./Sgambati, S./Rotrosen, J./Sawtelle, R./Utzin-ger, L./Fusillo, S. (2008): Misuse and diversion of stimulants prescribed for ADHD: a systematic review of the literature. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry* 47(1): 21-31.
- Yesavage, J.A./Mumenthaler, M.S./Taylor, J.L./Friedman, L./O'Hara, R./Sheikh, J./Tinklenberg, J./Whitehouse, P.J. (2002): Donepezil and flight simulator performance: effects on retention of complex skills. *Neurology* 59(1): 123-125.

## Endnoten

- 1 Juengst 1998: 29.  
«Der Begriff Enhancement wird üblicherweise in der Bioethik verwendet zur Beschreibung von Massnahmen, die auf eine Verbesserung der menschlichen Gestalt oder Funktionsweise jenseits dessen, was erforderlich ist um Gesundheit zu erhalten oder wiederzuerlangen, ausgerichtet sind.» (Übersetzung EH).
- 2 Vgl. Hildt und Metzinger 2010.
- 3 Vgl. dazu auch den Artikel von Biedermann in dieser Ausgabe.
- 4 Vgl. Bauer und Gharabaghi 2009.
- 5 Vgl. Whitehouse et al. 1997; Farah 2002; Chatterjee 2004; Farah et al. 2004; de Jongh et al. 2008; Glannon 2008; Franke und Lieb 2009; Hildt und Metzinger 2010; Normann et al. 2010.
- 6 Eine ausführliche Übersicht über mögliche Neuro-Enhancer bieten die Artikel von Fante/Förstl und Quednow in dieser Ausgabe.
- 7 Vgl. Turner et al. 2003; Minzenberg und Carter 2008.
- 8 Auf dem Hövel beschreibt in dieser Ausgabe des SuchtMagazin einen Modafinil-Selbstversuch.
- 9 Vgl. Canter und Ernst 2007.
- 10 Vgl. Yesavage et al. 2002; Glannon 2006; Dekkers und Rikkert 2007. Auf dem Hövel beschreibt in dieser Ausgabe einen Donepezil-Selbstversuch.
- 11 Vgl. Marshall 2004; Glannon 2006.
- 12 Vgl. Sahakian und Morein-Zamir 2007.
- 13 Vgl. Maher 2008.
- 14 Vgl. Greely et al. 2008.
- 15 Vgl. Galert et al. 2009.
- 16 Vgl. McCabe et al. 2005; Teter et al. 2006; Wilens et al. 2008.
- 17 Vgl. McCabe et al. 2005.
- 18 Vgl. Wilens et al. 2008.
- 19 Vgl. Greely et al. 2008.
- 20 Vgl. Wilens et al. 2008. Was sich übrigens auch im Interview mit einem Ritalin-User in dieser Ausgabe bestätigt (Artikel Valerius).
- 21 Vgl. McCabe et al. 2005; Teter et al. 2006; Wilens et al. 2008.
- 22 Vgl. Sahakian und Morein-Zamir 2007; Maher 2008; Greely et al. 2008.
- 23 Vgl. Franke et al. 2009
- 24 Vgl. DAK 2009; Vgl. dazu auch den Artikel von Krämer in dieser Ausgabe.
- 25 Vgl. z.B. Maher 2008.
- 26 Vgl. dazu die die Artikel von Fante/Förstl, Quednow und Soyka in dieser Ausgabe.
- 27 Vgl. Volkow und Swanson 2008.
- 28 Vgl. Sententia 2004 : 222/223.  
«Kognitive Freiheit ist das grundlegende Recht einer jeden Person, unabhängig zu denken, das gesamte Spektrum ihres Geistes zu nutzen und autonom über ihre eigene Gehirnchemie zu verfügen. Kognitive Freiheit betrifft die Ethik und Rechtmässigkeit des Sichern seiner eigenen Gedankenprozesse, und damit notwendigerweise auch seiner elektrochemischen Gehirnzustände. Das Individuum, nicht Gemeinschafts- oder Regierungsinteressen, sollten die alleinige Zuständigkeit über die Kontrolle und/oder Modulation der eigenen Gehirnzustände und mentalen Prozesse besitzen.» (Übersetzung EH).
- 29 Vgl. Sententia 2004; Greely et al. 2008; Galert et al. 2009.
- 30 Vgl. Dworkin 1988; Bublitz und Merkel 2009.
- 31 Vgl. DeGrazia 2000; Hildt 2008.
- 32 Vgl. Elliott 1998.
- 33 Vgl. Juengst 1998.
- 34 Vgl. Hildt und Metzinger 2010.