



Neuro-Enhancement

**Arbeitskreis Betriebliche
Suchtkrankenhilfe und
Gesundheitsförderung OWL**
19.9.2011, Bielefeld

Dr. Constanze Schäfer MHA
Apothekerkammer Nordrhein
c.schaefer@aknr.de

© Dr. Constanze Schäfer MHA



Presse

Financial Times Deutschland, 18.1.2010 (Sabine Meinert):

„Fachleute der Medizinischen Hochschule Hannover (MHH) haben vor wenigen Tagen erst Alarm geschlagen. Sie stellten fest, **dass die Verschreibungen von psychoaktiven Medikamenten an Gesunde massiv zugenommen** haben. Sie warnen vor möglichen schweren Nebenwirkungen, wie Schlafstörungen, Magenbeschwerden, Fieber und Gelenkschmerzen, Halluzinationen, Krämpfe, Atemlähmung und Krebs, bis hin zu Depressionen und Psychosen, sobald die Medikamente abgesetzt werden.“

© Dr. Constanze Schäfer MHA



Der Antidepressiva-Markt

- **USA:**
 - jeder 11. Erwachsene nimmt regelmäßig Antidepressiva
 - 1999 bis 2000 – Verdreifachung des Verbrauchs
- **D:**
 - 2006: 4,8 Mio. Packungen Antidepressiva (= jeder 17. EW eine/Jahr)
 - 1990 – 2006 Verdreifachung des Verbrauchs
 - 2009 – 2010 Anstieg um 43 % (10,9->15,6 DDD)
 - Antidepressiva Rang 7 der GKV-Verordnungen 2009

© Dr. Constanze Schäfer MHA



Der Lifestyle-Drugs-Markt

- **2007: weltweit 29 Milliarden \$**
- **Pharmaindustrie: Optimierung der Umsätze => Erhöhung der Forschungsbudgets**
- **Probleme:**
 - verschreibungspflichtige Substanzen aus zweifelhaften Quellen
 - Internet, illegaler Handel
 - Arzneimittelfälschungen
 - Viagra, Prozac, ...

© Dr. Constanze Schäfer MHA



Der Lifestyle-Drugs-Markt

Meinung von Stephan Schleim (Labor für Klinische Neurophysiologie und Neurolmaging an der Frankfurter Universitätsklinik)

„Angesichts der Verlockungen des Hirn-Doping ist es wichtig, die potenziellen Konsumenten vor der profitorientierten Interessen der Pharmafirmen zu schützen.“

„Radikal Formuliert: Über illegalen Vertrieb via Internet nehmen die Firmen einen verdeckten Massenversuch mit Stimulanzien vor.“


© Dr. Constanze Schäfer MHA



Begriffe

- **Hirndoping**
- **Neuro-Enhancement**
- **Brainbooster**
- **Psycho Engineering**
- **Cognitive Enhancement**
- **neuropharmakologisches Enhancement**
- **Gedächtnis-, Konzentrations- und Intelligenzverstärker**
- **...**

© Dr. Constanze Schäfer MHA



Definition(en)

**Leistungs-
fähigkeit intakter
Gehirne steigern**


J. C. Lucke et al. (2011): „Recent developments in neuroscience have raised the possibility that neuropharmaceuticals and other interventions could be used to enhance brain processes in ‘normal’ people who are not impaired by mental illness or disorder. The terms ‘cognitive enhancement’ and ‘neuroenhancement’ are often used interchangeably to describe this type of drug use
—which is similar to doping in sports—
that is not for treating impairments of clinical significance or for recreation.

**Schönheitschirurgie fürs Hirn
Intelligenz- oder
Gefühlskorrektur genauso
wie Leibkorrekturen
der kosmetischen Chirurgie**

**Cognitive
Enhancement
auch
Bewusstseins-
erweiterung**

**Schönheits-
chirurgie
für die Seele**

© Dr. Constanze Schäfer MHA



Definition(en)

Neuropharmakologisches

Enhancement:
Einnahme
psychoaktiver
Substanzen aller
Art zur Hirn-
leistungssteigerung
durch einen Gesunden

Hirndoping: Einnahme
verschreibungspflichtiger
Arzneimittel oder
illegaler Substanzen
zur Hirnleistungssteigerung
durch einen Gesunden

Definition nach Klaus Lieb

© Dr. Constanze Schäfer MHA



Juristischer Blick auf Hirndoping

Aspekte

- **Rezeptpflicht**
 - Off-Label-Use
 - keine Zulassung für Indikation
 - iatrogen mitgetragener Missbrauch
- **Schwarzmarkt**
- **Doping = Hirndoping?**

© Dr. Constanze Schäfer MHA



Studien zu potentiellen Substanzen

On-Label-Use

- **viele Studien (Behandlung psychischer Erkrankungen)**
- **Pharmakovigilanz durch längerfristige Anwendung bei Kranken**
- **valide Informationen**

Off-Label-Use

- **kaum Studien**
 - unveröffentlichte Phase-I-Studien
 - Militär
- **keine Pharmakovigilanz**
- **wenig valide Informationen**

© Dr. Constanze Schäfer MHA

Biochemie des Lernens

bei kognitiven Leistung

- Aufmerksamkeit
- Konzentrationsfähigkeit
- Gedächtnisbildung
 - Arbeitsgedächtnis
 - episodisches Gedächtnis
 - Erinnerung an Früheres
- noch schwierig zu erklären

bei praktischen Fähigkeiten

- Abnahme des Botenstoffs Gamma-Aminobuttersäure (GABA) im menschlichen motorischen Cortex
 - z. B. beim Erlernen von neuen Bewegungsmustern

ABER:
Steigerung nur eingeschränkt möglich

© Dr. Constanze Schäfer MHA

Grenzen des Neuro-Enhancements

z. B. Modafinil (Vigil®):

- Personen mit Ø-IQ 106 => Steigerung der Leistung
- Personen mit Ø-IQ 115 => kein Effekt

z. B. Donepezil (Aricept®):

- verbales und visuelles Gedächtnis ↑
gleichzeitig Aufmerksamkeit,
semantisches und Arbeitsgedächtnis ↓

© Dr. Constanze Schäfer MHA

Potentielle Substanzen

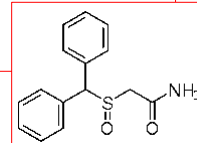
- + Ginkgo
- + Kaffee
- + β -Blocker

Tabelle 1: Medikamente, die zum Hirndoping missbraucht werden, und ihr eigentlicher therapeutischer Einsatzbereich

Wirkstoffgruppe	Substanz	Handelsname	Therapeutischer Ansatz	Verschreibungspflicht	
(Psycho-) Stimulanzien	Methylphenidat	Ritalin®	ADHS im Kindes-/Jugendalter & Narkolepsie	ja (unterliegt der Betäubungsmittelverschreibungsordnung)	
		Concerta®	ADHS im Kindes-/Jugendalter		
		Equasym®			
		Medikinet®			
		Methylphenidat - 1 A Pharm®			
		Methylpheni TAD®			
		Methylphenidat HEXAL®			
		Medikid®			
	Dextro-Amphetamin (D-Amphetamin)	Dexedrine®	ADHS, Narkolepsie	nicht in Deutschland zugelassen	
	Amphetamin-Salze	Adderall®	ADHS	nicht in Deutschland zugelassen	
Andere stimulierende Substanzen	Modafinil	Vigil®	Narkolepsie, Schichtarbeitersyndrom, Schlafapnoesyndrom mit exzessiver Tagesschläfrigkeit	ja	
Antidementiva	Donepezil	Aricept®	Leichte bis mittelschwere AD (= Alzheimer Demenz)	ja	
	Rivastigmin	Exelon®	Leichte bis mittelschwere Parkinson-Demens	ja	
	Galantamin	Reminy®	Leichte bis mittelschwere AD	ja	
	Memantine	Axura®/ Ebixa®	Mittelschwere bis schwere AD	ja	
Antidepressiva	Paroxetin	Verach.	Depressive Erkrankungen (Episode einer Major Depression); Zwangsstörung; Panikstörung; soziale Angststörung/soziale Phobie; generalisierte Angststörung; posttraumatische Belastungsstörung	ja	
	Fluoxetin		Episoden einer Major Depression; Zwangserkrankung; Bulimie (als Ergänzung zur Psychotherapie)	ja	
	Fluvoxamin		Episoden einer Major Depression; Zwangserkrankung	ja	
	Sertralin		Episoden einer Major Depression; Zwangsstörung; Panikstörung; soziale Angststörung; posttraumatische Belastungsstörung	ja	
	Citalopram		Episoden einer Major Depression; Panikstörung	ja	
	Escitalopram		Cipralex®	Episoden einer Major Depression; Zwangsstörung; Panikstörung; soziale Angststörung/soziale Phobie; generalisierte Angststörung	ja

Quelle: Klaus Lieb (2010) © Dr. Constanze Schäfer MHA

Modafinil (Vigil®)



- seit 1980 bekannt
- Zulassung: Behandlung von Narkolepsie
 - wegen Missbrauchs (Inzidenz und Verbrauch stimmen nicht überein) nach Intervention von EMA und FDA nur noch Narkolepsie als Indikation
- nur für Erwachsene
- genauer Wirkmechanismus unbekannt
- macht im Gegensatz zu Amphetaminen nicht „high“
- verkürzt bei Gesunden die Schlafperiode

© Dr. Constanze Schäfer MHA



Modafinil (Vigil®)

- **Militär:**
 - Helikopterpiloten unter Schlafentzug im Flugsimulator bringen bessere Leistung
 - derzeit Studie mit Harvard-Universität und Hersteller dazu
- **Sport: -> Dopingliste**
- **Danielle Turner, Cambridge Universität: Steigerung geistiger Leistungsfähigkeit bei gesunden Probanden**

© Dr. Constanze Schäfer MHA



Modafinil (Vigil®)

- **Interesse des Unternehmens Cephalon: potentielle „Ziel“gruppe vergrößern (?)**
- **Antrag bei FDA für Erweiterung der Zulassung:**
 - „Langschläfer“
 - „subwakefulness syndrome“
- **wurde von FDA abgelehnt: jeder Nordamerikaner wäre ein „Patient“**

**Medikalisierung der Gesellschaft
Rezeptblock als „Suchtmittelfreibrief“**

© Dr. Constanze Schäfer MHA



Modafinil (Vigil®)

Unerwünschte **Arzneimittel**wirkung

- Kopfschmerzen
- lebensbedrohliche Hautschäden
- massive Überempfindlichkeitsreaktionen
- Psychosen, Manien, Wahnvorstellungen, Halluzinationen
- Suizid

Unerwünschte **Lifestyle-drug**-Wirkung

- ???

© Dr. Constanze Schäfer MHA



Nutzen – Risiko – ???

Unerwünschte **Arzneimittel**wirkung

Kranke/Patienten

Abwägen von Nutzen und Risiko in Bezug auf Heilung oder Linderung einer Erkrankung

Unerwünschte **Lifestyle-drug**-Wirkung

Gesunde/Medikalisierte?

Abwägen eines Gesundheitsrisikos bei Anwendung

© Dr. Constanze Schäfer MHA



Unerwünschte **Life-style-drug-** Wirkung

langfristige Anwendung

- **Manipulation an Nervenaktivität problematisch**
 - Veränderungen können lawinenartig mit nicht absehbaren Folgen auftreten
 - Folgen langjährigen Konsums nicht oder kaum abschätzbar
 - Amphetamin: Veränderung der Morphologie der Dendriten
 - Ritalin: ???
 - neue Substanzen: ???
- **Leistungsfähigkeit steigernde Substanzen erhöhen (oft) die Schmerzempfindlichkeit**

© Dr. Constanze Schäfer MHA



„Unicum“ – Studentenzeitung

„Synthetische Schlaumacher“

- **Artikel Juni 2008**
- **erwähnt werden:**
 - Ritalin
 - Amphetamin
 - Ephedrin
 - Modafinil
 - Piracetam
 - BZP (Benzylpiperazin)
 - Antidepressiva & Co.

© Dr. Constanze Schäfer MHA



Umfragen unter den (potentiellen) Anwendern

- **Leser von**
 - Nature (Wissenschaftler)
 - Gehirn & Geist (wissenschaftlich interessierte Laien; meist hoher Bildungsgrad)
- **Studierende der FU Berlin**
- **Studie der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie in Mainz (KPP)**

© Dr. Constanze Schäfer MHA



Nature

- **Online-Forum**
- **Debatte unter Wissenschaftlern, nachdem eine Professorin öffentlich die Einnahme zugegeben hat**
- **Umfrage:**
 - **20 % der Wissenschaftler gab an, bereits selbst schon einmal Neuro-Enhancement betrieben zu haben**
 - **69 % würden leichte Nebenwirkungen akzeptieren!**

© Dr. Constanze Schäfer MHA



Gehirn & Geist

169 TN

Würden Sie IQ-Dopingmittel einnehmen, wenn keine Nebenwirkungen zu befürchten sind und sie legal erhältlich wären?

Ja 60,4 %
Nein 27,2 %
Ich weiß nicht 12,4 %

Besteht aus ethischer Sicht ein Unterschied zwischen herkömmlichen Methoden der Leistungssteigerung, etwa durch Vitamine, Koffein oder Sport, und der Einnahme von Neuroenhancern?

Ja 42,6 %
Nein 46,2 %
Ich weiß nicht 10,7 %
Keine Angabe 0,6 %

© Dr. Constanze Schäfer MHA



Gehirn & Geist

169 TN

Sollten bestimmte Berufsgruppen wie Piloten oder Busfahrer dazu verpflichtet werden, Medikamente zur Steigerung der Konzentrations- und Reaktionsfähigkeit einzunehmen, sofern Nebenwirkungen ausgeschlossen sind?

Ja, es dient der allgemeinen Sicherheit 10,7 %
Nein, dazu darf man gesunde Menschen nicht zwingen 86,4 %
Ich weiß nicht 2,4 %
Keine Angabe 0,6 %

Glauben Sie, eine legale Vermarktung von IQ-Dopingmitteln würde langfristig die Chancengleichheit in der Gesellschaft zunichte machen?

Ja 64 37,9 %
Nein 75 44,4 %
Ich weiß nicht 29 17,2 %
Keine Angabe 1 0,6 %

© Dr. Constanze Schäfer MHA



Studierende der FU Berlin



- **Ergebnisse einer Online-Studie „Gesundheit im Studium“ (GIS):**
- **innerhalb von 30 Tagen nehmen 66 % der Studierenden Medikamente, 62 % Schmerzmittel**
 - **davon 80 % Selbstmedikation**
 - **Zusammenhänge zwischen gesundheitlichen Beschwerden und Frequenz der Medikamenteneinnahme gering**
- **Abschlussfrage der Studiengruppe: „Ist Alltagsdoping wirklich ein Problem?“**

© Dr. Constanze Schäfer MHA



Studie der KPP

- **Studie von Franke und Lieb, Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie, Mainz**
- **nicht randomisiert, nicht repräsentativ**
- **1035 Schüler und 512 Studierende**
- **alle > 18 Jahre**
- **Gymnasien, Berufsschulen**
- **medizinische, pharmazeutische, wirtschaftswissenschaftliche Fakultät**

© Dr. Constanze Schäfer MHA

Studie der KPP

Ergebnisse:

- 1,23 % verschreibungspflichtige Stimulantien
- 2,59 % illegale Substanzen
- 61,41 % koffeinhaltige Zubereitungen
- 10,47 % Coffein-Tabletten
- 39,04 % koffeinhaltige Getränke
- 2 % Ginkgo biloba
- 0,19 % Antidementiva
- 0,06 % Modafinil

noch keine
Enhancement-
Epidemie

© Dr. Constanze Schäfer MHA


Wie sehen es Politikberater

- die Ethikkommission
2008: Pro Freigabe von neuro-doping
- Expertengruppe →
2009: Memorandum
fordert offenen, liberalen aber
zugleich kritischen Umgang mit
pharmakologischem Neuro-
Enhancement



© Dr. Constanze Schäfer MHA

Präventionsansätze

- Unsicherheiten potenzieller Anwender
 - legale Verfügbarkeit?
 - einschätzbares Risiko bezüglich Kontrollverlust, Überschätzung der eigenen Fähigkeiten
 - geringe unerwünschte **Lifestyle-drug**-Wirkungen
- 
- Interesse potenzieller Anwender
 - Verbesserung Gedächtnisleistung
 - Vorbeugen Gedächtnisabbau
 - Verbesserung der Aufmerksamkeit
 - weniger Müdigkeit bei wenig Schlaf
 - Vergessen negativer Erlebnisse
 - Stimmungsaufhellung

© Dr. Constanze Schäfer MHA

Präventionsansätze

- **Alternativen zu Neuro-Enhancement**
 - gute Ausbildung
 - Chancengleichheit
 - ausreichender Schlaf
 - gesunde Ernährung
 - Kaffee/Tee
 - 400 mg Modafinil
= 20 mg Amphetanim
= 1 Tasse Kaffee (Wesensten et al. 2005)

© Dr. Constanze Schäfer MHA



Präventionsansätze

- **Gesellschaft/Politik/Public Health**
 - Medikalisierung der Gesellschaft
 - aktiv gegen Doping vorgehen
 - im Sport zwar Sperren, aber es wird „belächelt“
- **Stärkung der Individuen**
 - Bildungspolitik
 - Chancengleichheit

© Dr. Constanze Schäfer MHA



Literatur, Links, Infos ...

- www.gehirn-doping.info
- Schleim, S., Walter, H. (2007): Cognitive Enhancement - Fakten und Mythen ; Nervenheilkunde 26 S. 83-87
- Boris B. Quednow: Neurophysiologie des Neuro-Enhancements: Möglichkeiten und Grenzen; Suchtmagazin 2/2010, 19-26
- Schleim, S., Walter, H.: Cognitive Enhancement – Fakten und Mythen; Nervenheilkunde 1-2/2007, 26: 83-87
- Wesensten NJ et al.: Performance an alertness effects of caffeine, dextroamphetamine, and modafinil during sleep deprivation. J. Sleep Res. 2005, S. 255-266

© Dr. Constanze Schäfer MHA



Literatur, Links, Infos ...

- Interdisziplinäre Arbeitsgruppe „Normality, Normalization and Enhancement in the Neurosciences: Ethical, Sociocultural and Neuropsychiatric Aspects of Cognitive Enhancement“ (BMBF-gefördert) an der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie der Universitätsmedizin Mainz

Weitere Informationen:

www.philosophie.uni-mainz.de/1889_DEU_HTML.php

- Teilprojekt A:
[Ethische und anthropologische Aspekte: Normalität, Normalisierung und Cognitive Enhancement aus philosophischer Perspektive](#)
Prof. Dr. Thomas Metzinger, Philosophisches Seminar, Johannes Gutenberg-Universität Mainz
- Teilprojekt B:
[International Neuroethics: Enhancement, Drugs and Devices](#)
Prof. Peter B. Reiner, VMD, PhD, National Core for Neuroethics, Department of Psychiatry & Brain Research Centre, University of British Columbia, Vancouver, Canada
- Teilprojekt C:
[Cognitive Enhancement aus neuropsychiatrischer Perspektive](#)
Prof. Dr. Klaus Lieb, Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie, Johannes Gutenberg-Universität Mainz
- Teilprojekt D:
[Normalität, Normalisierung und Cognitive Enhancement: Über die Konstruktion von Wissen, Hilfsmitteln und Anwendungen in den Neurowissenschaften aus epistemologischer Perspektive](#)
Prof. Dr. Norbert W. Paul, Institut für Geschichte, Theorie und Ethik der Medizin, Johannes Gutenberg-Universität Mainz

© Dr. Constanze Schäfer MHA



Literatur, Links, Infos ...

- Der technisch erweiterte Mensch – Rezension von Leonhard Hennen, ITAS (www.itas.fzk.de/tatup/101/henn10a.pdf) über Reshaping the Human Condition Exploring Human Enhancement – L. Zonneveld, H. Dijstelbloem, D. Ringoir (eds.) (<http://www.parliament.uk/documents/post/poste15.pdf>)
- Vortrag Kongress Suchtmedizin 2010 in Berlin: Schermer, Maartje: Neuro enhancement between hope an hype; http://www.dgsuchtmedizin.de/uploads/media/Schermer-DGS_2010.pdf
- Lieb, Klaus: Hirndoping – Warum wir nicht alles schlucken sollten. Mannheim, 2010

© Dr. Constanze Schäfer MHA