

# Neuroenhancement

## Wie verbreitet ist es im Jugend- und frühen Erwachsenenalter?

**In diesem Beitrag geht es um das relativ neue Phänomen des Neuroenhancements mittels pharmakologischer Substanzen: Wer versucht womit und warum die Leistungsfähigkeit seines Gehirns und/oder psychisches Wohlbefinden im Jugend- und frühen Erwachsenenalter zu steigern? Studien in Deutschland und der Schweiz zeigen, dass eine nennenswerte Anzahl von Personen Erfahrung damit hat, vor allem in bestimmten Risikogruppen.**

Von **Diana Moesgen** und **Michael Klein**

Der Versuch des Menschen, seine Bewusstseinszustände durch die Einnahme psychoaktiver Substanzen zu erweitern und natürliche Grenzen zu überwinden, zieht sich seit Anbeginn der Menschheit durch alle Kulturen und Epochen (1). Kulturgeschichtlich relativ neu sind jedoch die Motivlage und Erwartung des Menschen, seine Leistungsfähigkeit oder sein Wohlbefinden durch Medikamente oder andere Stoffe zu optimieren. Ging es früher bei Substanzkonsum eher um sedierende oder bewusstseinsverändernde Wirkungen, geht es heute immer öfter darum, sich mithilfe psychoaktiver Stoffe besser an reale oder subjektiv wahrgenommene Anforderungen der Gesellschaft im Allgemeinen und der Arbeits- und Bildungswelt im Besonderen anzupassen (2). In diesem Zusammenhang wurde dem Begriff des «Neuroenhancements» in den letzten Jahren eine verstärkte mediale Aufmerksamkeit zuteil (3).

### Was ist Neuroenhancement (NE)?

NE beschreibt allgemein die Verbesserung der kognitiven, motorischen und sensorischen Hirnfunktionen durch Neurotechnologien unterschiedlicher Art, wie zum Beispiel Tiefenhirnstimulation oder Gehirnimplantate (1). Wird in der Presse oder auch in der Fachwelt von NE gesprochen, ist jedoch häufig das pharmakologische NE gemeint, umgangssprachlich auch «Hirndoping» genannt. Die anschließenden Ausführungen sollen sich an der folgenden Definition des pharmakologischen NE orientieren (4):

«Pharmakologisches Neuroenhancement bezeichnet den Versuch gesunder Menschen, die Leistungsfähigkeit des Gehirns und/oder ihr psychisches Wohlbefinden durch die Einnahme verschreibungspflichtiger Medikamente oder illegaler Stimulanzien zu verbessern. Dabei ist die Einnahme nicht medizinisch indiziert, die Substanzen wurden nicht ärztlich verordnet, und der Konsum erfolgt nicht aus Genussgründen. Der Konsum von legalen und frei verkäuflichen Präparaten ist nicht als NE

zu verstehen.» Diese Definition ist bewusst eng gefasst, um einer inflationären Überdehnung des Begriffs entgegenzuwirken und auch Problemverhalten valider erkennen zu können.

Für eine weitere Unterteilung nach Substanzart oder für den zusätzlichen Einbezug frei verkäuflicher Apotheken- und Drogerieprodukte bieten Wolff und Brand (5) eine erweiterte und praktikable Differenzierung:

- *Lifestyle-drug-NE*: legale, frei verkäufliche Mittel (z.B. hoch dosierte Koffeingetränke oder -tabletten, Guarana, Johanniskraut, Vitaminpräparate)
- *Prescription-drug-NE*: verschreibungspflichtige Medikamente (z.B. Methylphenidat, Modafinil), das «klassische» NE oder «Hirndoping»
- *Illicit-substance-NE*: illegale Substanzen (z.B. Kokain, Amphetamine), das «illegale» NE.

### Zum Zweck des NE verwendete Substanzen

Zu den klassischen leistungssteigernden und/oder befindlichkeitsverbessernden NE-Präparaten (NEP) gehören vorrangig verschreibungspflichtige Medikamente, wie etwa Psychostimulanzien, die zum Beispiel gegen das Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitätssyndrom (ADHS) oder Narkolepsie eingesetzt werden (z.B. Methylphenidat), Dextroamphetamine (Modafinil), Antidepressiva (v.a. SSRI, SNRI) oder Antidementiva (v.a. Acetylcholinesterase-Inhibitoren) (1, 4).

Auch illegal gehandelte Stimulanzien können zur Verbesserung der kognitiven Leistungsfähigkeit und des psychischen Wohlbefindens missbraucht werden, wie zum Beispiel Kokain und Amphetamine. Präparate zur Behandlung von ADHS werden teilweise ebenfalls auf dem illegalen Drogenmarkt gehandelt oder via Internet aus dem Ausland bezogen, in Deutschland vor allem ADHS-Medikamente, die dort nicht zugelassen sind (z.B. Adderall®, ein Kombinationspräparat aus verschiedenen Amphetaminen).

**Bei Schülerinnen und Schülern scheinen eine grosse Neugierde sowie eine potenzielle Probierebereitschaft in Bezug auf NE zu bestehen.**

## Wie verbreitet ist Neuroenhancement bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen?

Sowohl im internationalen als auch im deutschsprachigen Raum gibt es verschiedene Forschungsarbeiten, die einen Einblick in die Verbreitung von NE bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen erlauben.

Gemäss einer deutschen Studie beträgt die Lebenszeitprävalenz in Bezug auf den Konsum illegaler und/oder verschreibungspflichtiger Stimulanzien bei Schülerinnen und Schülern an Oberstufen- und Berufsschulen bis zu 9 Prozent (5, 6). Franke et al. (6) ermittelten darüber hinaus, dass lediglich 10 Prozent der befragten Schüler und Schülerinnen keinesfalls NE betreiben würden. Diese Ergebnisse erlauben die Annahme, dass bei Schülerinnen und Schülern die Verbreitung des NE verhältnismässig hoch ist und zudem eine grosse Neugierde sowie eine potenzielle Probierbereitschaft in Bezug auf NE zu bestehen scheinen.

Die Datenlage zu NE unter Studierenden in den USA ist seit Jahren gut erfasst und wird in verschiedenen systematischen Literaturreviews (7, 8) übersichtlich dargestellt. Die Studien zu NE in den USA wurden in der Regel an Colleges mit jungen Erwachsenen durchgeführt. Ein Grossteil der Studien (n = 15) konzentrierte sich auf verschreibungspflichtige Stimulanzien, das heisst Medikamente, die in den USA für die Behandlung bei ADHS eingesetzt werden (MPH, Dextroamphetamine). Nur einige wenige Studien berücksichtigten zudem Modafinil und illegale Drogen (n = 2). In diesen Untersuchungen zeigen sich uneinheitliche Ergebnisse hinsichtlich der Prävalenzen: Die Lebenszeitprävalenzen reichen von 6,9 Prozent (9) bis hin zu 25 Prozent (10). Eine Untersuchung, die nur mit Mitgliedern einer Studentenverbindung durchgeführt wurde, ergab sogar eine Lebenszeitprävalenz von 55 Prozent (11). Auch andere Studien (9) weisen darauf hin, dass Mitglieder von Studentenverbindungen dem Konsum verschreibungspflichtiger Stimulanzien besonders zugeneigt zu sein scheinen. Eine mögliche sozialpsychologische Erklärung wäre, dass sich in Studentenverbindungen hoch kohäsive und homogene Gruppen entwickeln, in denen von den jeweiligen Gruppennormen abweichendes Verhalten wenig Toleranz erfährt und ein erhöhter Peer- und Konformitätsdruck besteht.

Auch die Betrachtung der Jahresprävalenzen erbrachte insgesamt eine eher heterogene Datenlage: Bei den Studierenden lagen die Prävalenzen bei insgesamt 3 bis 5,9 Prozent (12, 13). Insbesondere im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung, mit Prävalenzen von 0,9 (14) bis 2 Prozent (15), sind diese Zahlen deutlich erhöht, was dafür spricht, dass Studierende offenbar eine besondere Risikogruppe für NE darstellen. Andere Untersuchungen ermittelten sogar noch höhere Jahresprävalenzen in Höhe von 35,5 Prozent (16), wenn nur Studierende bestimmter Fachrichtungen befragt wurden (z.B. Kunst). Es ist möglich, dass Studierende bestimmter Fachrichtungen nicht nur aufgrund der Studienbedingungen eher konsumieren, sondern auch mit prädisponierenden Persönlichkeits- oder Temperamentcharakteristika ausgestattet sind, die sie zu der Wahl bestimmter Studienfächer bewegt haben und die auch die Bereitschaft zur Einnahme stimulierender Substanzen fördern, wie zum

Beispiel Neugierverhalten oder Offenheit für Erfahrungen.

## NE bei Studierenden in der Schweiz

Für die Schweiz liegen ebenfalls Daten zu NE unter Studierenden vor. Maier et al. (17) untersuchten in einer Studie das NE-Verhalten von Studierenden an drei Schweizer Hochschulen. Hierzu versendeten sie einen Online-Fragebogen, der von insgesamt 6275 Studierenden ausgefüllt wurde. Im Speziellen wurde gefragt nach Lebenszeitprävalenzen hinsichtlich des Gebrauchs von MPH, Modafinil, Antidepressiva vom SSRI-Typus, Antidementiva, Sedativa und Hypnotika, illegalen Drogen, pflanzlichen Präparaten (z.B. Baldrian, Ginkgo), Nahrungsergänzungsmitteln und Koffein. 13,8 Prozent der Befragten gaben an, schon einmal eine dieser Substanzen zu sich genommen zu haben. Insgesamt konsumierten 5,8 Prozent MPH, 0,4 Prozent Modafinil, 1,6 Prozent Antidepressiva, 0,1 Prozent Antidementiva, 5,8 Prozent Sedativa, 1,7 Prozent Betablocker, 4,3 Prozent Kokain und 3,9 Prozent Amphetamine. Zu beachten ist jedoch, dass diese Substanzen in einem Drittel oder sogar der Hälfte der Fälle in der Freizeit verwendet wurden und nicht im Zusammenhang mit dem Studium; illegale stimulierende Drogen wurden sogar nahezu ausschliesslich zu Freizeitzwecken konsumiert. Dennoch ist eine punktuelle Einnahme in Prüfungsphasen nicht unüblich, und in den meisten Fällen erbrachte die Substanz laut Aussage der Studierenden auch die erhoffte Wirkung.

Weitere Daten aus der Schweiz liefern Ott und Biller-Adorno (18). In ihrer Online-Untersuchung befragten sie 1765 Zürcher Studierende speziell zu ihrem Konsum verschreibungspflichtiger Psychostimulanzien, wie MPH, Amphetaminsalze oder Modafinil. Als ergänzendes Studienelement wurde mit 97 Studierenden eine schriftliche Fragebogenstudie durchgeführt. Es stellte sich heraus, dass 4,7 Prozent der Befragten schon einmal eines der Präparate zur Unterstützung im Studium eingenommen hatten, um schneller lernen und arbeiten zu können. Ritalin® wurde hierbei am häufigsten genannt. Die Mehrheit der KonsumentInnen war männlich.

## Liegen die Prävalenzen möglicherweise höher?

Nach herkömmlicher Fragebogenmethodik wurden bei deutschen Studierenden Lebenszeitprävalenzen für den Gebrauch illegaler und verschreibungspflichtiger Substanzen von etwa 5 Prozent ermittelt (19). Wurden jedoch verdeckte Befragungsmethoden verwendet, die den Effekt der sozialen Erwünschtheit weitestgehend eliminieren, zeigten sich Jahresprävalenzen in Bezug auf den Gebrauch illegaler und verschreibungspflichtiger Stimulanzien von bis zu 20 Prozent (20).

## Fazit zur Epidemiologie

NE scheint weder in der Schweiz noch in Deutschland ein «flächendeckendes» Problem zu sein. Dennoch gibt es eine nennenswerte Anzahl von Personen mit NE-Erfahrung, vor allem in bestimmten Risiko- beziehungsweise Subgruppen. Diese betreffen jüngere Männer, vor allem mit extensivem Freizeitverhalten und in stressreichen Arbeits- und Bildungskontexten. Eine grundsätzlich hohe Einnahmefähigkeit scheint ebenso vorhanden zu sein.

**Die Gründe für das individuelle Bedürfnis nach NE sind komplex und wissenschaftlich nur ansatzweise erforscht.**

**Viele NE-Konsumenten sehen im Umgang mit den Anforderungen keine Alternative zum Substanzkonsum.**

## Warum betreiben Jugendliche und junge Erwachsene Neuroenhancement?

Verschiedene Studien versuchten, neben den Prävalenzen auch die Motive für NE zu ermitteln. Die in den Studien am häufigsten genannten Beweggründe für NE waren (4):

- Steigerung der Konzentration
- Steigerung der Vigilanz
- Steigerung der Aufmerksamkeit
- Steigerung des Selbstvertrauens
- erhöhte Performance bei Leistungsdruck
- Müdigkeit bewältigen, länger und schneller arbeiten können
- Steigerung der Gedächtnisleistung
- Verbesserung kognitiver und insbesondere akademischer Leistungen
- Reduktion von Nervosität
- «high» werden, Experimentierfreude, Neugier
- Stimmungsaufhellung.

Die Gründe für das individuelle Bedürfnis, diese Zustände der gesteigerten kognitiven Leistungsfähigkeit und des verbesserten Wohlbefindens zu erreichen, sind komplex und wissenschaftlich nur ansatzweise erforscht. Da NE häufig in Anforderungs- und Leistungskontexten, wie zum Beispiel in Erwerbsarbeit und Studium, betrieben wird, stehen neben individuellen Faktoren (z.B. Bewältigungsstile, Persönlichkeitsmerkmale) und sozialen Bedingungen (z.B. Gruppen- und Konkurrenzdruck) auch die strukturellen und systemischen Bedingungen der modernen Bildungs- und Arbeitswelt (z.B. kompetitive Arbeitskulturen, Verdichtung der Arbeitsmengen, Termin- und Konkurrenzdruck) unter Verdacht, NE zu verursachen beziehungsweise zu begünstigen.

Aus einer qualitativen Studie von Schröder et al. (21) mit 33 NEP-konsumierenden Erwerbstätigen aus kognitiv anspruchsvollen Berufen in den Bereichen Medizin, Softwareentwicklung, Werbung und Journalismus kristallisierte sich heraus, dass NE hauptsächlich (punktuell) im Arbeitskontext betrieben wurde, um die teilweise als massiv erlebten Belastungen bewältigen zu können (z.B. in Bezug auf Zeitdruck, inhaltliche Anforderungen). Dabei war nicht von «Karrierefiktion» oder «kompetitivem Rivalisieren» auszugehen, sondern es lagen dem NE-Verhalten eher dysfunktionale Einstellungen oder Insuffizienzgefühle zugrunde, und der Konsum erfolgte, um den wahrgenommenen Anforderungen der Arbeitswelt noch «irgendwie» standhalten zu können. Genannt beziehungsweise beobachtet wurden in diesem Kontext zum Beispiel eine hohe innere Leistungsorientierung, der Wunsch, nicht «schwach» zu wirken, der Eindruck, aufgrund (subjektiv wahrgenommener) mangelnder Kompetenzen den Arbeitsanforderungen ohne Hilfsmittel nicht gewachsen zu sein sowie ein stark ausgeprägtes Pflichtbewusstsein und Abgrenzungsschwierigkeiten. Den meisten Befragten war gemeinsam, dass sie im Umgang mit den Anforderungen keine Alternative zum Substanzkonsum sahen, was für ein ungünstiges Bewältigungsverhalten, eine niedrige Selbstwirksamkeitserwartung und eine geringe Bewältigungskompetenz spricht.

Zwar wurden im Rahmen der Studie von Schröder et al. (21) keine Studierenden oder explizit junge Erwachsene befragt, es ist jedoch vorstellbar, dass die Motivlage auf Schülerinnen und Schüler oder Studierende übertragbar

ist, da auch im Ausbildungskontext teilweise hohe Anforderungen bestehen. Diesen wollen (oder müssen) die jungen Menschen gerecht werden, oftmals ohne dabei auf andere (angenehme) Aktivitäten, wie Freundinnen und Freunde treffen, Ausgehen und Sport treiben, zu verzichten. Zu diesem Zweck mögen stimulierende und leistungssteigernde Substanzen, welche die Aufmerksamkeits- und Konzentrationsfähigkeit temporär (vermeintlich) verbessern, als ein probates Mittel erscheinen, obwohl der aktuelle Forschungsstand die Frage offenlässt, ob NEP bei Gesunden tatsächlich so wirksam sind, wie von der Allgemeinheit beziehungsweise den Medien propagiert wird (1). Eine diesbezüglich insgesamt gemischte Ergebnislage gibt Anlass zur Vermutung, dass die Wirksamkeit vor allem von MPH bei Gesunden geringer ist als angenommen (2).

Grundsätzlich ist jedoch davon auszugehen, dass nicht jede Anforderungssituation zwangsläufig mit NE einhergehen muss. Die Entstehung von NE ist eher durch ein multikausales Bedingungsgefüge erklärbar, in welchem die Faktoren vulnerables Individuum, Belastungen am Arbeits- oder Ausbildungsplatz sowie Wirksamkeit und Verfügbarkeit der Substanzen eine sich wechselseitig begünstigende Rolle spielen.

## Fazit und Empfehlungen

Im Hinblick auf die praktische Arbeit mit NE-betreibenden Jugendlichen und jungen Erwachsenen kann zusammengefasst werden, dass Personen, die einen kognitiv hoch anspruchsvollen Beruf ausüben oder eine entsprechend vorbereitende Ausbildung absolvieren, als eine besondere Risikogruppe für NE zu bezeichnen sind. NE kann in diesem Kontext als eine dysfunktionale Bewältigungsstrategie betrachtet werden, die vor dem Hintergrund mangelnder alternativer Copingmechanismen und dysfunktionaler Kognitionen besteht, wie zum Beispiel Insuffizienzgefühle, übermäßiges Perfektionsstreben oder überhöhte Leistungsansprüche.

Für die therapeutische Arbeit mit jungen NEP-missbrauchenden Konsumentinnen und Konsumenten eignen sich Interventionen aus der kognitiven Verhaltenstherapie und der «dritten Welle» der Verhaltenstherapie. Hierzu gehören Interventionen und Techniken, wie zum Beispiel Psychoedukation zu den Wirkweisen und unerwünschten Folgen von NE, kognitive Umstrukturierung, Vermittlung von Informationen zu Stress und Stressbewältigung sowie deren Einübung, Anwendung achtsamkeits- oder akzeptanzbasierter Verfahren, Stärkung der Abgrenzungsfähigkeit (v.a. in Zusammenhang mit Gruppendruck unter Gleichaltrigen) und Problemlösekompetenzen sowie die allgemeine Förderung eines gesundheitlich sinnvollen Verhaltens.

### Korrespondenzadresse:

Dr. Diana Moesgen  
Deutsches Institut für Sucht- und Präventionsforschung  
Katholische Hochschule NRW  
Wörthstrasse 10  
D-50668 Köln  
E-Mail: d.moesgen@katho-nrw.de

**Ob NEP bei Gesunden tatsächlich so wirksam sind, wie viele glauben, ist eine offene Frage.**

### Interessenlage:

Die Autoren erklären, dass keine Interessenkonflikte im Zusammenhang mit diesem Artikel bestehen.

## Literatur:

1. Lieb K: Hirndoping. Warum wir nicht alles schlucken sollten. Artemis & Winkler, Mannheim, 2010.
2. Deutsche Hauptstelle für Suchtfragen: Hirndoping. Die Position der Deutschen Hauptstelle für Suchtfragen e.V. (DHS). München/Hamm: DHS, 2011.
3. Partridge BJ et al.: Smart drugs «as common as coffee»: media hype about neuroenhancement. *PLoS One* 2011; 6(11): 1–8.
4. Moesgen D, Klein M: Neuroenhancement. Buchreihe Sucht: Risiken – Formen – Interventionen. Interdisziplinäre Ansätze von der Prävention zur Therapie. Kohlhammer-Verlag, Stuttgart, 2015.
5. Wolff W, Brand R: (2013). Subjective stressors in school and their relation to neuroenhancement: a behavioural perspective on students' everyday life «doping». *Subst Abuse Treat Prev Policy* 2013; 8: 23.
6. Franke AG et al.: Non-medical use of prescription stimulants and illicit use of stimulants for cognitive enhancement in pupils and students in Germany. *Pharmacopsychiatry* 2011; 44(2): 60–66.
7. Smith ME, Farah MJ: Are prescription stimulants «smart pills»? The epidemiology and cognitive neuroscience of prescription stimulant use by normal healthy individuals. *Psychol Bull* 2011; 137(5): 717–741.
8. Wilens TE et al.: Misuse and diversion of stimulants prescribed for ADHD: a systematic review of the literature. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry* 2008; 47 (1): 21–31.
9. McCabe SE et al.: Non-medical use of prescription stimulants among US college students: prevalence and correlates from a national survey. *Addiction* 2005; 100 (1): 96–106.
10. Peterkin AL et al.: (2010). Cognitive performance enhancement: misuse or self-treatment? *J Atten Disord* 2010; 15(4): 263–268.
11. DeSantis AD, Noar SM, Webb EM: Nonmedical ADHD stimulant use in fraternities. *J Stud Alcohol Drugs* 2009; 70(6): 952–954.
12. Teter CJ et al.: Illicit methylphenidate use in an undergraduate student sample: prevalence and risk factors. *Pharmacotherapy* 2003; 23(5): 609–617.
13. Teter CJ et al.: Illicit use of prescription stimulants among college students: prevalence, motives, and routes of administration. *Pharmacotherapy* 2006; 26(19): 1501–1510.
14. Kroutil LA et al.: Nonmedical use of prescription stimulants in the United States. *Drug Alcohol Depend* 2006; 84: 135–143.
15. Novak SP et al.: The nonmedical use of prescription ADHD medications: results from a national Internet panel. *Subst Abuse Treat Prev Policy* 2007; 2: 32.
16. Low KG, Gendaszek AE: Illicit use of psychostimulants among college students: a preliminary study. *Psychology, Health & Medicine* 2010; 7(3): 283–287.
17. Maier LJ et al.: To dope or not to dope: neuroenhancement with prescription drugs and drugs of abuse among Swiss university students. *PLoS One* 2013; 8(11): 1–10.
18. Ott R, Biller-Adorno N: Neuroenhancement among Swiss students – a comparison of users and non-users. *Pharmacopsychiatry* 2014; 47(1): 22–28.
19. Middendorf E, Poskowsky J, Isserstedt W: Formen der Stresskompensation und Leistungssteigerung bei Studierenden. HISBUS-Befragung zur Verbreitung und zu Mustern von Hirndoping und Medikamentenmissbrauch. Hannover: HIS Hochschul-Informationssystem GmbH, 2012.
20. Dietz P et al.: Randomized response estimates for the 12-month prevalence of cognitive-enhancing drug use in university students. *Pharmacotherapy* 2013; 33(1): 44–50.
21. Schröder H et al.: Einfluss psychischer Belastungen am Arbeitsplatz auf das Neuroenhancement – Empirische Untersuchungen an Erwerbstätigen. Berlin: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), 2015.