

Neuroenhancement

Einleitung

Pharmakologisches Neuroenhancement bezeichnet den gezielten Einsatz von Medikamenten oder Substanzen, die die kognitive Leistungsfähigkeit steigern sollen, ohne dass eine medizinische Notwendigkeit besteht. Oft handelt es sich um verschreibungspflichtige Medikamente oder andere legale und illegale Substanzen, auch „Smart Drugs“ genannt. Neuroenhancer sollen die geistigen Fähigkeiten verbessern (z. B. Vigilanz oder Konzentration zum Lernen; Eickenhorst et al., 2012) oder das Befinden und die soziale Kompetenz steigern (Hajduk et al., 2024; Maier et al., 2015; Normann et al., 2010).

Nachdem das Phänomen zu Beginn der 2000er-Jahre erstmals in den Medien aufgegriffen wurde, nahm die Zahl der Studien zu diesem Thema, insbesondere unter Studierenden, deutlich zu (z. B. Franke et al., 2011; Middendorff et al., 2012; Middendorff et al., 2015; Schelle et al., 2015). In einer Studie, die Neuroenhancement – ähnlich wie in dieser Studie – als Einsatz verschreibungspflichtiger Medikamente oder illegaler Substanzen zur Leistungssteigerung fasste, wurde eine Lebenszeitprävalenz von 7 % bei Studierenden berichtet (McCabe et al., 2005). Prävalenzschätzungen auf Basis von Daten einer anonymisierten Erhebung an einer deutschen Universität liegen bei 20 % (Dietz et al., 2013). Die großen Differenzen zwischen den Prävalenzschätzungen sind zum Teil darauf zurückzuführen, dass keine Einigkeit über die inkludierten Medikamente und Substanzen besteht (Dietz et al., 2018). Gemutmaßt wird auch, dass aufgrund der Tabuisierung des Themas möglicherweise weniger Studierende die Einnahme von Neuroenhancern angeben (Dietz et al., 2013). Ein höheres Risiko für die Einnahme von Neuroenhancern gibt es für Studierende allgemein (Maier, 2017), für Männer insbesondere sowie für Personen, die Cannabis oder andere psychotrope Substanzen konsumieren (Heller et al., 2022; Maier & Schaub, 2015).

Die mit Prüfungen und kompetitiven Situationen assoziierten Leistungsanforderungen, ein hohes Ausmaß an Stresserleben und ein generell hoher Workload begünstigen das Neuroenhancement bei Studierenden (Forlini et al., 2015; Hajduk et al., 2024; Maier et al., 2013; Middendorff et al., 2012). Die Einnahme von Neuroenhancern wird mit einer verbesserten Entspannung und Schlafqualität begründet (Maier et al., 2013). Ausreichender Schlaf und angemessene Lernstrategien verbessern die Lernergebnisse auch dann, wenn keine leistungssteigernden Medikamente oder Substanzen konsumiert werden (Kim & Lee, 2023; Maier & Schaub, 2015). Das Risiko bei Neuroenhancement liegt in den physischen und psychischen Nebenwirkungen, einer möglichen Überdosierung sowie der Entstehung einer Abhängigkeit (Franke & Lieb, 2010). Neuroenhancer haben zudem ein höheres Burnout-Risiko (Wolff et al., 2014) und neigen zu riskantem Alkohol- bzw. Tabakkonsum.

Methode

Im Rahmen der Befragung konnten die Studierenden Angaben zu Methylphenidat (z. B. Medikinet, Concerta und Ritalin), Modafinil (z. B. Vigil), zu Amphetaminen, Antidementiva (z. B. Donepezil, Galantamin, Rivastigmin, Amantadin) sowie zu Antidepressiva (z. B. Zoloft, Remergil und Trevilor) machen. Sie wurden gefragt, ob ihnen das jeweilige Präparat bekannt ist, ob sie es schon einmal zur Verbesserung ihrer geistigen Leistungsfähigkeit eingesetzt hatten und wenn ja, ob sie dies in den 12 Monaten vor der Befragung getan haben. Zudem wurde erfragt,



ob ihnen eines dieser Präparate im Monat vor der Befragung ärztlich verordnet worden sei. Im Folgenden werden die Studierenden betrachtet, die schon einmal Neuroenhancer genutzt haben, welche nicht der Behandlung einer ärztlich diagnostizierten Krankheit dienen.

Kernaussagen

- 7,3 % der befragten Studierenden geben an, schon einmal Neuroenhancer zur Verbesserung ihrer geistigen Leistungsfähigkeit eingesetzt zu haben.
- Der Anteil unter den weiblichen Studierenden, die schon einmal Neuroenhancer zur Verbesserung ihrer geistigen Leistungsfähigkeit eingesetzt haben, ist tendenziell größer als unter den männlichen Studierenden (♀: 8,2 % vs. ♂: 5,9 %).
- In den Fachbereichen Bauingenieurwesen, Wirtschaftswissenschaften sowie Chemie sind die Anteile der Studierenden, die schon einmal Neuroenhancer zur Verbesserung ihrer geistigen Leistungsfähigkeit eingesetzt haben, am größten (>11 %).
- Zwischen den Standorten Kaiserslautern und Landau unterscheiden sich die Anteile der Studierenden, die schon einmal Neuroenhancer zur Verbesserung ihrer geistigen Leistungsfähigkeit eingesetzt haben, unwesentlich (KL: 7,2 % vs. LD: 7,4 %).

Ergebnisse

7,3 % der befragten Studierenden geben an, schon einmal Neuroenhancer zur Verbesserung ihrer geistigen Leistungsfähigkeit eingesetzt zu haben. Dieser Anteil ist unter den weiblichen Studierenden tendenziell größer als unter den männlichen Studierenden (♀: 8,2 % vs. ♂: 5,9 %; vgl. Abbildung 1).

Im Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik ist der Anteil der Studierenden, die angeben, schon einmal Neuroenhancer zur Verbesserung ihrer geistigen Leistungsfähigkeit eingesetzt zu haben, am kleinsten (0,0 %) und in den Fachbereichen Bauingenieurwesen (12,0 %), Wirtschaftswissenschaften (11,8 %) sowie Chemie (11,4 %) am größten (vgl. Abbildung 2).

Zwischen den Standorten Kaiserslautern und Landau unterscheiden sich die Anteile der Studierenden, die schon einmal Neuroenhancer zur Verbesserung ihrer geistigen Leistungsfähigkeit eingesetzt haben, unwesentlich (KL: 7,2 % vs. LD: 7,4 %; vgl. Tabelle 1).

Einordnung

Im Vergleich zur Befragung 2021 ist am Standort Kaiserslautern der Anteil der Studierenden, die angeben, schon einmal Neuroenhancer zur Verbesserung ihrer geistigen Leistungsfähigkeit eingesetzt zu haben, in der aktuellen Befragung tendenziell größer (2024: 7,2 % vs. 2021: 5,8 %; vgl. Tabelle 2).

Während die Anteile der Studierenden, die angeben, schon einmal Neuroenhancer zur Verbesserung ihrer geistigen Leistungsfähigkeit eingesetzt zu haben, im Vergleich zu 2021 in einigen Fachbereichen tendenziell größer sind, sind sie in anderen Fachbereichen kleiner. In den Fachbereichen Mathematik (+9,1 Prozentpunkte) sowie Bauingenieurwesen (+7,6 Prozentpunkte)

sind die Unterschiede am größten. Im Fachbereich Biologie ist der Anteil mit -6,3 Prozentpunkten deutlich geringer (vgl. Tabelle 2).

Die Entwicklung der Prävalenz von Neuroenhancement von 2015 bis 2024 am Standort Kaiserslautern kann in Tabelle 2 abgelesen werden.

Literatur

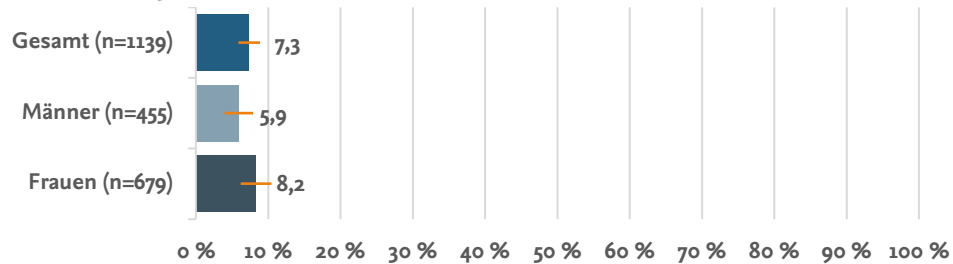
- Dietz, P., Iberl, B., Schuett, E., van Poppel, M., Ulrich, R. & Sattler, M. C. (2018). Prevalence Estimates for Pharmacological Neuroenhancement in Austrian University Students: Its Relation to Health-Related Risk Attitude and the Framing Effect of Caffeine Tablets. *Frontiers in Pharmacology*, 9. <https://doi.org/10.3389/fphar.2018.00494>
- Dietz, P., Striegel, H., Franke, A. G., Lieb, K., Perikles, S. & Ulrich, R. (2013). Randomized Response Estimates for the 12-Month Prevalence of Cognitive-Enhancing Drug Use in University Students. *Pharmacotherapy*, 33(1), 44–50. <https://doi.org/10.1002/phar.1166>
- Eickenhorst, P., Vitzthum, K., Klapp, B. F., Groneberg, D. A. & Mache, S. (2012). Neuroenhancement among German university students: motives, expectations, and relationship with psychoactive lifestyle drugs. *Journal of Psychoactive Drugs*, 44(5), 418–427.
- Forlini, C., Schildmann, J., Roser, P., Beranek, R. & Vollmann, J. (2015). Knowledge, Experiences and Views of German University Students Toward Neuroenhancement: An Empirical-Ethical Analysis. *Neuroethics*, 8(2), 83–92. <https://doi.org/10.1007/s12152-014-9218-z>
- Franke, A. G., Bonertz, C., Christmann, M., Huss, M., Fellgiebel, A., Hildt, E. & Lieb, K. (2011). Non-Medical Use of Prescription Stimulants and Illicit Use of Stimulants for Cognitive Enhancement in Pupils and Students in Germany. *Pharmacopsychiatry*, 44(02), 60–66. <https://doi.org/10.1055/s-0030-1268417>
- Franke, A. G. & Lieb, K. (2010). Pharmakologisches Neuroenhancement und „Hirndoping“. *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz*, 53(8), 853–860. <https://doi.org/10.1007/s00103-010-1105-0>
- Hajduk, M., Tiedemann, E., Romanos, M. & Simmenroth, A. (2024). Neuroenhancement and mental health in students from four faculties - a cross-sectional questionnaire study. *GMS Journal for Medical Education*, 41(1), Doc9. <https://doi.org/10.3205/zma001664>
- Heller, S., Tibubos, A. N., Hoff, T. A., Werner, A. M., Reichel, J. L., Mülder, L. M., Schäfer, M., Pfirrmann, D., Stark, B., Rigotti, T., Simon, P., Beutel, M. E., Letzel, S. & Dietz, P. (2022). Potential risk groups and psychological, psychosocial, and health behavioral predictors of pharmacological neuroenhancement among university students in Germany. *Scientific Reports*, 12(1), 937. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-04891-y>
- Kim, E. S. & Lee, A. (2023). Cognitive enhancers in healthy individuals have little benefit and significant potential harms. *Drugs & Therapy Perspectives*, 39(5), 187–190. <https://doi.org/10.1007/s40267-023-00989-z>
- Maier, L. J. (2017). Pharmakologisches Neuroenhancement. In M. v. Heyden, H. Jungaberle & T. Majić (Hrsg.), *Handbuch psychoaktive Substanzen* (1–17). Springer.
- Maier, L. J., Haug, S. & Schaub, M. P. (2015). The importance of stress, self-efficacy, and self-medication for pharmacological neuroenhancement among employees and students. *Drug and alcohol dependence*, 156, 221–227. <https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2015.09.012>
- Maier, L. J., Liechti, M. E., Herzig, F. & Schaub, M. P. (2013). To dope or not to dope: neuroenhancement with prescription drugs and drugs of abuse among Swiss university students. *PLoS ONE*, 8(11), e77967. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0077967>



- Maier, L. J. & Schaub, M. P. (2015). The Use of Prescription Drugs and Drugs of Abuse for Neuroenhancement in Europe. *European Psychologist*, 20(3), 155–166.
<https://doi.org/10.1027/1016-9040/a000228>
- McCabe, S. E., Teter, C. J. & Boyd, C. J. (2005). Illicit use of prescription pain medication among college students. *Drug and Alcohol Dependence*, 77(1), 37–47.
<https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2004.07.005>
- Middendorff, E., Becker, K. & Poskowsky, J. (2015). *Formen der Stresskompensation und Leistungssteigerung bei Studierenden: Wiederholungsbefragung des HISBUS-Panels zu Verbreitung und Mustern studienbezogenen Substanzkonsums. Forum Hochschule: Bd. 2015,4.* DZHW.
- Middendorff, E., Poskowsky, J. & Isserstedt, W. (2012). *Formen der Stresskompensation und Leistungssteigerung bei Studierenden: HISBUS-Befragung zur Verbreitung und zu Mustern von Hirndoping und Medikamentenmissbrauch.* HIS.
- Normann, C., Boldt, J. & Maio, G. (2010). Möglichkeiten und Grenzen des pharmakologischen Neuroenhancements. *Der Nervenarzt*, 81(1), 66–74. <https://doi.org/10.1007/s00115-009-2858-2>
- Sattler, S., van Veen, F., Hasselhorn, F., El Tabei, L., Fuhr, U. & Mehlkop, G. (2024). Prevalence of Legal, Prescription, and Illegal Drugs Aiming at Cognitive Enhancement across Socio-demographic Groups in Germany. *Deviant Behavior*, 1–35.
<https://doi.org/10.1080/01639625.2024.2334274>
- Schelle, K. J., Olthof, B. M. J., Reintjes, W., Bundt, C., Gusman-Vermeer, J. & Mil, A. C. C. M. van (2015). A survey of substance use for cognitive enhancement by university students in the Netherlands. *Frontiers in Systems Neuroscience*, 9, 10.
<https://doi.org/10.3389/fnsys.2015.00010>
- Wolff, W., Brand, R., Baumgarten, F., Lösel, J. & Ziegler, M. (2014). Modeling students' instrumental (mis-) use of substances to enhance cognitive performance: Neuroenhancement in the light of job demands-resources theory. *BioPsychoSocial Medicine*, 8, 12.
<https://doi.org/10.1186/1751-0759-8-12>

Grafische Ergebnisdarstellung

Abbildung 1: Erfahrungen mit Neuroenhancement, differenziert nach Geschlecht



Anmerkung: Anteil der Studierenden, die schon einmal Neuroenhancer zur Verbesserung ihrer geistigen Leistungsfähigkeit eingesetzt haben; Angaben in Prozent mit 95 %-Konfidenzintervall

Abbildung 2: Erfahrungen mit Neuroenhancement, differenziert nach Fachbereichen



Anmerkung: Anteil der Studierenden, die schon einmal Neuroenhancer zur Verbesserung ihrer geistigen Leistungsfähigkeit eingesetzt haben; Angaben in Prozent mit 95 %-Konfidenzintervall



Tabelle 1: Erfahrungen mit Neuroenhancement, Vergleich der Studierenden der RPTU in Kaiserslautern und Landau sowie dem ENHANCE project (Sattler et al., 2024)

	UHR RPTU 2024 Gesamt % (95 %-KI)	UHR RPTU 2024 Kaiserslautern % (95 %-KI)	UHR RPTU 2024 Landau % (95 %-KI)	ENHANCE project 2024 % (95 %-KI)*
Gesamt	n=1139 7,3 (5,9–8,9)	n=759 7,2 (5,4–9,2)	n=380 7,4 (5,0–10,0)	n=710 4,5 (4,4–4,6)
Männer	n=455 5,9 (4,0–7,9)	n=381 6,0 (3,9–8,5)	n=74 5,4	k. A. k. A.
Frauen	n=679 8,2 (6,2–10,5)	n=377 8,5 (5,8–11,3)	n=302 7,9 (4,8–10,9)	k. A. k. A.

Anmerkung: Anteil der Studierenden, die schon einmal Neuroenhancer zur Verbesserung ihrer geistigen Leistungsfähigkeit eingesetzt haben; Angaben in Prozent mit 95 %-Konfidenzintervall; *Unterschiede in der Erhebung beziehen sich auf die erfassten Substanzgruppen. Die hier berichteten Werte beziehen sich auf die sog. verschreibungspflichtigen Drogen.

Tabelle 2: Erfahrungen mit Neuroenhancement im Zeitverlauf, differenziert nach Fachbereichen und nach Standort

	UHR RPTU 2024 % (95 %-KI)	UHR TUK 2021 % (95 %-KI)	UHR TUK 2018 % (95 %-KI)	UHR TUK 2015 % (95 %-KI)
	Kaiserslautern			
Architektur	7,3	7,3	13,5	3,3
Bauingenieurwesen	12,0	4,4	2,9	0,0
Biologie	7,7	13,3 (6,0–20,5)	6,6	3,1
Chemie	11,4	5,6	2,8	1,2
Elektro- und Informationstechnik	0,0	0,0	0,0	3,2
Informatik	4,2	5,4	7,3	1,3
Maschinenbau und Verfahrenstechnik	6,3	4,4	1,8	1,4
Mathematik	9,1	0,0	1,0	1,0
Physik	1,9	6,2	1,4	4,7
Raum- und Umweltplanung	8,2	2,4	3,1	3,3
Sozialwissenschaften	7,7	8,6	5,4	5,2
Wirtschaftswissenschaften	11,8	7,5	5,9 (3,1–8,6)	3,2
Gesamt	7,2 (5,4–9,2)	5,8 (4,3–7,5)	4,3 (3,2–5,4)	2,5 (1,7–3,4)
	Landau			
Erziehungswissenschaften	8,9			
Kultur- und Sozialwissenschaften	4,8			
Natur- und Umweltwissenschaften	6,1			
Psychologie	9,3			
Gesamt	7,4 (5,0–10,0)			

Anmerkung: Anteil der Studierenden, die schon einmal Neuroenhancer zur Verbesserung ihrer geistigen Leistungsfähigkeit eingesetzt haben; Angaben in Prozent mit 95 %-Konfidenzintervall

