Was kann Neurofeedback?

Silvia Erika Kober und Guilherme Wood

Institut für Psychologie, Universität Graz

In diesem Themenheft geht es um eine vielversprechende neurowissenschaftliche Methode, welche u.a. im klinischen Kontext zur Förderung von kognitiven, motorischen oder affektiven Funktionen eingesetzt werden kann, aber auch im nicht-klinischen Bereich zur Leistungssteigerung und zur Erhöhung des Wohlbefindens: Neurofeedback (NF). In NF-Anwendungen werden über eine Gehirn-Computer-Schnittstelle Veränderungen in der neuronalen Aktivität gemessen, in Echtzeit von einem Computer verarbeitet, spezifische neuronale Parameter extrahiert, und über visuelle, auditorische, oder taktile Feedbackmethoden an die Nutzer_innen rückgemeldet. Somit kann man lernen die eigene Gehirnaktivität in eine gewünschte Richtung zu lenken, was wiederum zu kognitiven, motorischen, oder affektiven Verbesserungen führen kann (für einen Überblick siehe Gruzelier, 2014).

Die Gehirnaktivität kann dabei mit unterschiedlichen neurowissenschaftlichen Methoden erfasst werden, welche alle mit gewissen Vor- und Nachteilen verbunden sind. Die am häufigsten verwendete Methode ist die Elektroenzephalographie (EEG), da diese Methode eine hohe zeitliche Auflösung hat und relativ kostengünstige, portable Systeme Messungen im klinischen Umfeld ermöglichen. Die hämodynamische Reaktion des Gehirns kann mittels funktioneller Magnetresonanztomographie (fMRT) oder Nah-Infrarot-Spektroskopie (NIRS) an die NF-Nutzer_innen rückgemeldet werden. Die fMRT ermöglicht die Rückmeldung von Veränderungen in der Aktivität in tiefergelegenen Gehirnregionen. Dafür sind fMRT-Messungen immer räumlich an die Position des fMRT-Scanners gebunden und verhältnismäßig teuer, was den Einsatz in der klinischen Praxis erschwert. NIRS hingegen ermöglicht, so wie EEG, portable und flexible Messungen in klinischen Umgebungen. Da für NIRS-Messungen im Vergleich zu EEG-Messungen keine Paste auf die Kopfhaut aufgetragen wird und das NIRS-Signal weniger anfällig für Bewegungsartefakte ist, ist diese Methode v.a. für den Einsatz bei Kindern von Vorteil.

NF hat viele verschiedene Anwendungsfelder. Einer der am besten untersuchten, klinischen Anwendungsbereiche ist die Behandlung von Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörungen (ADHS). Generell wird NF als vielversprechende klinische Methode angesehen. Hier ist je-

doch darauf hinzuweisen, dass die wissenschaftliche Evidenz für die Wirksamkeit von NF in den meisten potentiellen Anwendungsbereichen noch nicht ausreichend gegeben ist. Viele empirische Studien weisen methodische Mängel auf, wie beispielsweise fehlende Kontrollgruppen oder -bedingungen, zu kleine Fallzahlen, keine ausreichende Evaluierung der Effekte, keine Untersuchung von Langzeiteffekten oder möglichen negativen Effekten (Ros et al., 2019). Die praktische Umsetzung des sogenannten Goldstandards von randomisierten kontrollierten Studien mit einer umfassenden Evaluierung ist mit viel Aufwand verbunden und bedingt sowohl hohe finanzielle als auch personelle Ressourcen, was erklären könnte, warum es an solchen Studien im NF-Bereich mangelt. Nichtsdestotrotz sind solche Studien notwendig, um mögliche unspezifische Placebo-Effekte von NF ausschließen zu können und Fragen der Kausalität zu beantworten (Thibault, Lifshitz & Raz, 2017).

Die Beiträge dieses Themenheftes sollen einen Einblick bzw. einen Überblick darüber geben, was NF kann und wie man NF-Training am besten praktisch umsetzt, aber auch darüber, was NF nicht kann bzw. wo wir noch nicht genau wissen, ob es das kann, was oft versprochen wird.

Inhalte der aktuellen Ausgabe

Der Beitrag von Grössinger, Kober, Spann, Stollberger und Wood (2020) befasst sich mit fMRT-basiertem NF und dessen Anwendungsmöglichkeiten. Des Weiteren wird eine neue Methode des fMRT-basierten NF beschrieben, nämlich Arterial Spin Labeling (ASL) zur direkten Ansteuerung des zerebralen Blutflusses. Diese Methode könnte v.a. für den zukünftigen Einsatz im Bereich der neurologischen Rehabilitation vielversprechend sein.

Blume und Kolleg_innen (2020) untersuchen in ihrem Beitrag die Effektivität von NIRS-basiertem NF auf die Lesefähigkeit von Kindern mit ADHS. Sie vergleichen dabei die Effekte von NF mit den Effekten von Biofeedback, wo anstelle der Gehirnaktivität die Muskelaktivität in Echtzeit rückgemeldet wird. Beide Interventionen führen zu einer Verbesserung der Leseleistung.

Im Beitrag von Blume et al. (2020) wird deutlich, wie viel Aufwand mit einer umfassenden Evaluierung von NF-Trainingseffekten verbunden ist. Neben der Lesefähigkeit, was die Hauptfragestellung der Arbeit umfasste, wurden auch noch eine Reihe anderer kognitiver Funktionen, welche sich durch das NF-Training verändern könnten, vor und nach dem Training, sowie in einer Follow-Up-Messung erhoben. Auch die Untersuchung einer Kontrollgruppe, welche Biofeedback erhalten hat, ist ein wichtiger Punkt, um spezifische von unspezifischen Effekten von NF trennen zu können. In diesem Zusammenhang führen die Autor_innen selbst an, dass die Untersuchung weiterer Kontrollgruppen, wie beispielsweise einer Wartekontrollgruppe, die Aussagekraft der Ergebnisse erhöhen würde und fordern auf, trotz der Schwierigkeit große Gruppen von ADHS-Patient_innen zu rekrutieren, dies in zukünftigen NF-Studien zu diesem Thema zu tun.

Der Artikel von Friedrich (2020) beschreibt das Potential von EEG-basiertem NF bei Kindern mit einer Autismus-Spektrum-Störung (ASD) und wie man NF-Trainings für Kinder mit ASD am besten entwickeln und individuell anpassen könnte. Des Weiteren werden praktische Tipps angeführt, wie man EEG-basierte NF-Messungen an Kindern am besten durchführen kann.

Weitere mögliche Anwendungsbereiche von NF werden im Überblicksartikel von Kober und Wood (2020) angesprochen. Dieser Beitrag beschäftigt sich vor allem auch mit den Grenzen von NF. Es werden Vorschläge gemacht, mit welchen Standards bezüglich der Evaluierung und Berichterstattung von NF-Effekten man hier zukünftig zu aussagekräftigeren Ergebnissen kommen könnte, aber auch wie man die Ausbildung zum/zur NF-Therapeut_in bzw. -Trainer_in und die praktische Anwendung optimieren könnte.

Literatur

- Blume, F., Quixal, M., Hudak, J., Dresler, T., Gawrilow, C. & Ehlis, A.C. (2020). Reading abilities of children with ADHD after fNIRS-neuro- or EMG biofeedback. *Lernen und Lernstörungen*, 9, 163 – 174.
- Friedrich, E. V. C. (2020). Designing a Successful Neurofeedback Training for Children with Autism Spectrum Disorder. *Lernen und Lernstörungen*, 9, 175 – 185.
- Grössinger, D., Kober, S. E., Spann, S. M., Stollberger, R. & Wood, G. (2020). Real-Time Functional Magnetic Resonance Imaging as a Tool for Neurofeedback – Present and Future Applications. *Lernen und Lernstörungen*, 9, 151 – 162.
- Gruzelier, J. H. (2014). EEG-neurofeedback for optimising performance I: A review of cognitive and affective outcome in healthy participants. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 44, 124 – 141.
- Kober, S. E. & Wood, G. (2020). Möglichkeiten und Grenzen von Neurofeedback. *Lernen und Lernstörungen*, 9, 187 – 196.
- Ros, T., Enriquez-Geppert, S., Zotev, V., Young, K., Wood, G., Whitfield-Gabrieli, S. et al. (2019). *Consensus on the reporting and experimental design of clinical and cognitive-behavioural neurofeedback studies (CRED-nf checklist)*. Verfügbar unter <https://psyarxiv.com/nyx84> [25.05.2020]. doi: 10.31234/osf.io/nyx84
- Thibault, R. T., Lifshitz, M. & Raz, A. (2017). Neurofeedback or neuroplacebo? *Brain: A Journal of Neurology*, 140, 862 – 864.

Priv.-Doz. Mag. Dr. Silvia Erika Kober

Institut für Psychologie
Universität Graz
Universitätsplatz 2
8010 Graz
Österreich
silvia.kober@uni-graz.at