



Bachelorarbeit

SMR-Neurofeedbacktraining bei Insomnie: Die Rolle des Pre-Sleep Arousels

Exposé zur Bachelorarbeit von Jennifer Zellweger

Nächtliche Ein- und Durchschlafstörungen mit Tagesmüdigkeit und sozialen Beeinträchtigungen zählen zu den Charakteristika der Insomnie und gehören mit einer weltweiten Prävalenz von 10 bis 30% zu den häufigsten schlafbezogenen Störungssymptomen (Ohayon, 2002, 2011). Neben schlafbehindernden Kognitionen, dysfunktionalen Schlafgewohnheiten und Tagesbeeinträchtigungen wie Müdigkeit und verminderte Konzentrationsfähigkeit wird häufig bestehendes Hyperarousal (Aktivierung) als zentraler Faktor für die Auslösung und Aufrechterhaltung einer Insomnie betrachtet (Morin, 1993; Riemann und Voderholzer, 2002). In Anlehnung an dieses ätiologische Element der Insomnie wird Pre-Sleep Arousel als körperliche und kognitive Aktivierung in der Einschlafphase definiert (Nicassio et al., 1985), welche u.a. mit einer Verzögerung des Schlafbeginns (Wuyts et al., 2012; Kalmbach et al., 2020) und einer subjektiven Beeinträchtigung der Schlafqualität (Gorgoni et al., 2021) einhergeht.

Im Rahmen der bisherigen Forschung wird Neurofeedbacktraining des sensomotorischen Rhythmus (SMR; 12–15 Hz) als Methode zur Behandlung von Insomnie diskutiert (Hoedlmoser, 2013; Marzbani et al., 2016). Innerhalb der Trainingsphase erhalten die Teilnehmenden kontinuierliche Rückmeldung über ihre mittels EEG gemessene Gehirnaktivität, sodass bei erfolgreicher Frequenzregulation nach den Prinzipien des operanten Konditionierens eine positive

Verstärkung (durch das Fortlaufen eines beruhigenden Videos) stattfindet. Ergänzend zum Training ist eine Transferphase zur Generalisierung der erworbenen Fähigkeiten unumgänglich. Die Teilnehmenden betrachten dabei einen Hinweisreiz aus der Trainingsphase (Standbild des Videos) mit dem Ziel, im Sinne der klassischen Konditionierung Reiz-Reaktionsverknüpfungen herzustellen und somit die Regulationsfähigkeiten in den Alltag zu übertragen. (Strehl, 2013)

Während eine Vielzahl von Studien positive Effekte auf die subjektive Schlafqualität und Einschlaf latenz (Arns et al., 2014; Basiri et al., 2017; Cortoos et al., 2010; Hoedlmoser et al., 2008) berichten, weisen Schabus et al. (2017) in einer Doppelblindstudie auf ähnliche Verbesserungen in einer Placebo-Kontrollgruppe hin und hinterfragen den postulierten Wirkmechanismus über das SMR- Neurofeedback-Training. Allerdings könnte diese Schlussfolgerung auf die Vernachlässigung der Transferphase zurückzuführen sein.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, die Stichprobe der vorangegangenen Pilotstudie (Eckstein & Llera Perez, 2023) unter den gleichen Bedingungen zu erweitern. Zudem soll der Zusammenhang zwischen SMR-Neurofeedbacktraining und Pre- Sleep Arousal (PSAS) untersucht werden. Während sich bisherige Forschungsarbeiten verstärkt auf direkte Outcome Variablen wie Einschlaf latenz, nächtliches Erwachen und REM-Schlaf Dauer fokussierten (Hammer et al., 2011; Hoedlmoser et al., 2008; Krepel et al., 2021), gibt es nur wenige Daten über mögliche vermittelnde Variablen wie z.B. Pre-Sleep Arousal als Vulnerabilitätsfaktor und Schlüsselement der Insomnie. Kwan et al. (2022) berichten im Rahmen eines Neurofeedbacktrainings zur Reduktion von Betawellen (18-30 Hz) u.a. von einer Verringerung der Erregung vor dem Einschlafen anhand der Pre-Sleep Arousal Scale. Es bleibt jedoch zu klären, inwiefern ähnliche Zusammenhänge beim Neurofeedbacktraining zur Stärkung des sensomotorischen Rhythmus (12-15 Hz) gefunden werden können.

Literatur

- Arns, M., Feddema, I., & Kenemans, J. L. (2014). Differential effects of theta/beta and SMR neurofeedback in ADHD on sleep onset latency. *Frontiers in human neuroscience*, 8(1019), 1–10. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.01019>
- Basiri, N., Khayer, Z., Hadianfard, H., & Ghaderi, A. (2017). Comparison of the Effectiveness of Cognitive Behavioral Therapy and Neurofeedback: Reducing Insomnia Symptoms. *Global Journal of Health Science*, 9(7), 35–46. <https://doi.org/10.5539/gjhs.v9n7p35>
- Cortoos, A., De Valck, E., Arns, M., Breteler, M. H. M., & Cluydts, R. (2010). An Exploratory Study on the Effects of Tele-neurofeedback and Tele-biofeedback on Objective and Subjective Sleep in Patients with Primary Insomnia. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 35(2), 125–134. <https://doi.org/10.1007/s10484-009-9116-z>
- Eckstein, L., & Llera Pérez, T. (2023). *SMR-Neurofeedback bei Insomnie: Zur Bedeutung des Transfers* (unveröffentlichte Masterarbeit). Technische Universität Chemnitz
- Gorgoni, M., Scarpelli, S., Mangiaruga, A., Alfonsi, V., Bonsignore, M. R., Fanfulla, F., ... & Vicini, C. (2021). Pre-sleep arousal and sleep quality during the COVID-19 lockdown in Italy. *Sleep medicine*, 88, 46-57. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2021.10.006>
- Hammer, B. U., Colbert, A. P., Brown, K. A., & Ilioi, E. C. (2011). Neurofeedback for Insomnia: A Pilot Study of Z-Score SMR and Individualized Protocols. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 36(4), 251–264. <https://doi.org/10.1007/s10484-011-9165-y>
- Hoedlmoser, K., Pecherstorfer, T., Gruber, G., Anderer, P., Doppelmayr, M., Klimesch, W., & Schabus, M. (2008). Instrumental conditioning of human sensorimotor rhythm (12-15 Hz) and its impact on sleep as well as declarative learning. *Sleep*, 31(10), 1401–1408. <https://doi.org/10.5665/sleep/31.10.1401>

- Hoedlmoser, K. (2013). Neurofeedback bei primärer Insomnie. In U. Strehl (Hrsg.), *Neurofeedback: Theoretische Grundlagen - Praktisches Vorgehen - Wissenschaftliche Evidenz* (S. 186–203). Kohlhammer.
- Kalmbach, D. A., Buysse, D. J., Cheng, P., Roth, T., Yang, A., & Drake, C. L. (2020). Nocturnal cognitive arousal is associated with objective sleep disturbance and indicators of physiologic hyperarousal in good sleepers and individuals with insomnia disorder. *Sleep Medicine, 71*, 151–160. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2019.11.1184>
- Krepel, N., Egtberts, T., Touré-Cuq, E., Bouny, P. & Arns, M. (2022). Evaluation of the URGOnight Tele-neurofeedback Device: An Open-label Feasibility Study with Follow-up. *Applied Psychophysiology and Biofeedback, 47*(1), 43–51. <https://doi.org/10.1007/s10484-021-09525-z>
- Kwan, Y., Yoon, S., Suh, S., & Choi, S. (2022). A Randomized Controlled Trial Comparing Neurofeedback and Cognitive-Behavioral Therapy for Insomnia Patients: Pilot Study. *Applied Psychophysiology And Biofeedback, 47*(2), 95–106. <https://doi.org/10.1007/s10484-022-09534-6>
- Marzbani, H., Marateb, H. & Mansourian, M. (2016). Methodological Note: Neurofeedback: A Comprehensive Review on System Design, Methodology and Clinical Applications. *Basic And Clinical Neuroscience/Iranian Journal Of Neuroscience, 7*(2). <https://doi.org/10.15412/j.bcn.03070208>
- Morin, C. M. (1993). *Insomnia: Psychological assessment and management*. Guilford press
- Nicassio, P. M., Mendlowitz, D. R., Fussell, J. J., & Petras, L. (1985). The phenomenology of the pre-sleep state: The development of the pre-sleep arousal scale. *Behaviour Research And Therapy, 23*(3), 263–271. [https://doi.org/10.1016/0005-7967\(85\)90004-x](https://doi.org/10.1016/0005-7967(85)90004-x)

- Ohayon, M. M. (2002). Epidemiology of insomnia: what we know and what we still need to learn. *Sleep Medicine Reviews*, 6(2), 97–111. <https://doi.org/10.1053/smr.2002.0186>
- Ohayon, M. M. (2011). Epidemiological Overview of sleep Disorders in the General Population. *Sleep Medicine Research*, 2(1), 1–9. <https://doi.org/10.17241/smr.2011.2.1.1>
- Riemann, D., & Voderholzer, U. (2002). Consequences of Chronic (Primary) Insomnia: Effects on Performance, Psychiatric and Medical Morbidity - An Overview. Konsequenzen der chronischen (primären) Insomnie: Auswirkungen auf Leistungsfähigkeit, psychiatrisches und organisches Erkrankungsrisiko. *Somnologie*, 6(3), 101–108. <https://doi.org/10.1046/j.1439-054x.2002.02184.x>
- Schabus, M., Griessenberger, H., Gnjezda, M.-T., Heib, D. P. J., Wislowska, M., & Hoedlmoser, K. (2017). Better than sham? A double-blind placebo-controlled neurofeedback study in primary insomnia. *Brain*, 140(4), 1041–1052. <https://doi.org/10.1093/brain/awx011>
- Strehl, U. (2013). Lerntheoretische Grundlagen und Überlegungen zum Neurofeedback. In U. Strehl (Hrsg.), *Neurofeedback: Theoretische Grundlagen - Praktisches Vorgehen - Wissenschaftliche Evidenz* (S. 13–30). Kohlhammer.
- Wuyts, J., De Valck, E., Vandekerckhove, M., Pattyn, N., Bulckaert, A., Berckmans, D., Haex, B., Verbraecken, J., & Cluydts, R. (2012). The influence of pre-sleep cognitive arousal on sleep onset processes. *International journal of psychophysiology: official journal of the International Organization of Psychophysiology*, 83(1), 8–15. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2011.09.016>