

Fortsetzung des Artikels aus Tinnitus-Forum 1/2021

Update: Kann Neurofeedback die Tinnitus-Belastung reduzieren?

von PD Dr. Cornelia Weise und Martin Jensen, M. Sc., Philipps-Universität Marburg, Fachbereich Psychologie, AG Klinische Psychologie und Psychotherapie

In Tinnitus-Forum 1/2021 haben PD Dr. Cornelia Weise und Martin Jensen, M. Sc. von der Philipps-Universität Marburg über die vorläufigen Daten ihrer klinischen Studie berichtet, in der die Wirksamkeit von Neurofeedback zur Reduktion der Tinnitus-Belastung und der wahrgenommenen Geräuschintensität untersucht wurde. Nachdem den Autoren nun die endgültigen Ergebnisse vorliegen, können sie die Frage, ob und wie eine spezifische Neurofeedback-Behandlung die Tinnitus-Symptome reduzieren kann, erneut aufgreifen. Bevor sie jedoch auf die Ergebnisse ihrer Studie eingehen, fassen sie einige der wichtigsten Punkte zu der Studie zusammen.

Neurofeedback – was ist das?

Neurofeedback gehört zur Familie der Biofeedback-Behandlungen, die darauf ausgelegt sind, körperliche Veränderungen, die einem üblicherweise nicht bewusst sind, sichtbar und damit wahrnehmbar zu machen (Hammond et al., 2011). Im Wesentlichen nutzen Biofeedbackansätze die Fähigkeit des zentralen Nervensystems zur Selbstregulierung, das heißt, der Mensch ist in der Lage zu lernen, bestimmte körperliche Abläufe selbst zu beeinflussen, beispielsweise eine erhöhte Muskelaktivität zu reduzieren, die Hauttemperatur zu steigern oder – wie im Fall von Neurofeedback – die Gehirnaktivität zu verändern.

Beim elektroenzephalographischen Neurofeedback (kurz: EEG-Neurofeedback oder nur Neurofeedback) werden dazu Elektroden an der Kopfhaut angebracht, die die darunterliegende Gehirnaktivität mittels Elektroenzephalographie (EEG) messen (Abb. 1). Besonders wichtige Anteile dieser Hirnaktivität werden herausgefiltert und den Patientinnen und Patienten in Echtzeit angezeigt, also zurückgemeldet (Feedback). Dadurch, dass die Patienten die Hirnaktivität und deren jeweilige Veränderung auf dem Bildschirm sehen, können sie lernen, diese

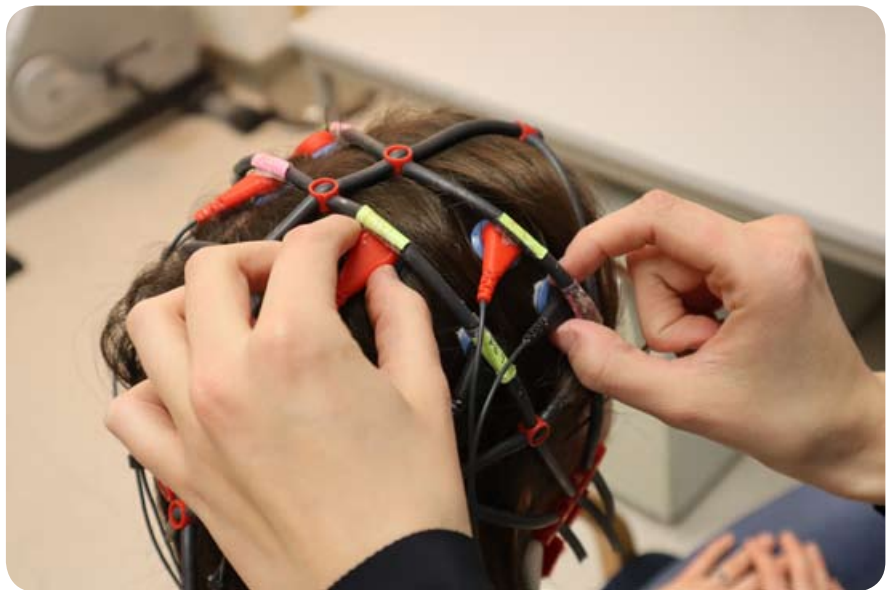


Abb. 1: Beim Neurofeedback werden Elektroden an der Kopfhaut angebracht, die die darunterliegende Gehirnaktivität mittels Elektroenzephalographie (EEG) messen. Foto: Liv Betker.

zu beeinflussen, also sie beispielsweise zu erhöhen oder zu verringern (Abb. 2).

Ein Beispiel kann dieses Prinzip verdeutlichen: Wenn Sie beim Fahrradfahren einen Fahrradcomputer nutzen, der Ihnen Ihre Geschwindigkeit anzeigt, können Sie darauf

reagieren: Sie können sich mehr anstrengen und schneller treten und werden dann die veränderte Geschwindigkeit auf dem Bildschirm sehen. Das heißt, der Fahrradcomputer gibt Ihnen ein Feedback, das Ihnen zeigt, wie sich Ihre eigene Anstrengung auf die Geschwindigkeit auswirkt. Dieses Prinzip lässt sich

auf Neurofeedback übertragen: Sie sitzen vor einem Monitor, der Ihnen kontinuierlich Ihre aktuelle Hirnaktivität anzeigt. Indem Sie verschiedene mentale Strategien anwenden (also zum Beispiel sich konzentrieren, sich entspannen oder angenehme Vorstellungsbilder erzeugen), können Sie diese Hirnaktivität beeinflussen. Über den Bildschirm erhalten Sie unmittelbar eine visuelle oder auditive Rückmeldung darüber, welche Veränderung Ihre Strategie bewirkt. Mit der Zeit lernt Ihr Gehirn, bestimmte mentale Zustände mit einer bestimmten Gehirnaktivität zu verknüpfen.

Insgesamt ist also das Ziel von Neurofeedback, die eigene Hirnaktivität aktiv zu beeinflussen und damit eine veränderte beziehungsweise abnorme Aktivität wieder zu normalisieren oder zu optimieren. Verschiedene Studien belegen die Wirksamkeit von Neurofeedback bei Erkrankungen, die mit einer veränderten Hirnaktivität zusammenhängen, beispielsweise Schlafstörungen, Epilepsie oder Aufmerksamkeitsstörungen.

Behandlung von Tinnitus mit Neurofeedback-Therapie

Warum soll Neurofeedback nun aber bei Tinnitus angewendet werden? Es wird davon ausgegangen, dass es bei Tinnitus durch einen ungünstigen neuroplastischen Prozess zu Veränderungen im Aktivitätsmuster des Gehirns kommt, und zwar insbesondere im Bereich des auditorischen Kortex, der für die Verarbeitung des auditorischen Inputs verantwortlich ist (Kleinjung et al., 2018). (Unter auditorischem Input versteht man die Gesamtheit aller gehörten Geräusche wie Sprache, Musik oder sonstige Töne.) Hier setzt das Neurofeedback an und zielt darauf ab, diese abnorme Gehirnaktivität zu reduzieren, umzukehren und zu normalisieren. Dazu wird ein spezifisches Vorgehen (das sogenannte Protokoll) genutzt, bei dem eine Steigerung der Alpha-Gehirnwellenaktivität und eine Senkung der Delta-Wellen angestrebt wird. (Eine ausführliche Beschreibung des Neurofeedbacks und seiner Anwendung bei Tinnitus finden Sie im früheren Artikel der Autoren in TF 1/2021, Seite 14-17.)

In unserer Studie wollten wir untersuchen, ob diese spezifische Kombination aus einer Steigerung der Alpha- und Senkung der Delta-Aktivität (also Alpha-Delta-Neurofeedback, im Folgenden als ADR-NF bezeichnet), einem



Abb. 2: Die Patientinnen und Patienten sehen die Hirnaktivität und deren jeweilige Veränderung auf dem Bildschirm und können so lernen, diese zu beeinflussen, also sie beispielsweise zu erhöhen oder zu verringern. Foto: Liv Betker.

alternativen Behandlungsprotokoll überlegen ist. Als Vergleich wurde dabei nicht nur eine Kontrollgruppe gewählt, die kein Neurofeedback erhielt (die sogenannte minimale Tinnitus-Intervention, kurz MTI), sondern vor allem auch eine weitere Neurofeedback-Gruppe. Diese erhielt ein Beta-Theta-Neurofeedback (BTR-NF), was beispielsweise zur Behandlung von Aufmerksamkeitsproblemen eingesetzt wird (zum Beispiel Arns et al., 2013). Uns hat der Vergleich dieser beiden Neurofeedback-Protokolle (also ADR-NF vs. BTR-NF) daher interessiert, da frühere Studien eine deutliche Verringerung der Tinnitus-Symptome durch ADR-Neurofeedback gezeigt hatten (zum Beispiel Crocetti et al., 2011; Dohrmann et al., 2007; Güntensperger et al., 2019; Güntensperger et al., 2017). Sollte ADR-NF dem BTR-NF überlegen sein, würde dies auf eine Behandlungsspezifität von ADR-NF hinweisen und somit den Weg für weitere Forschungen ebnen, die im Idealfall zu einer wirksamen Tinnitus-Behandlung führen würden.

Kann ein spezifisches Neurofeedback-Training die Tinnitus-Belastung reduzieren?

In unserer Studie wurden insgesamt 87 Patientinnen und Patienten mit chronischem belastenden Tinnitus per Zufall zu einer der drei Behandlungsgruppen zugeordnet (Jensen et al., 2020). Sie erhielten zehn Sitzungen

Neurofeedback oder die Minimalintervention, die das Führen eines Tinnitus-Tagebuchs, Aufmerksamkeitslenkungs- und Entspannungsübungen beinhaltet. Zur Prüfung der Wirksamkeit der Behandlungen wurde die Tinnitus-Beeinträchtigung mit dem Tinnitus Handicap Inventory und die Tinnitus-Intensität mit dem Tinnitus Magnitude Index – beides Tinnitus-Fragebögen – vor Beginn der Behandlung, nach der Hälfte der Sitzungen, am Ende der Behandlung sowie drei Monate nach Behandlungsende erfasst.

In der Auswertung der vorläufigen Ergebnisse, über die wir im vorangegangenen Artikel berichtet hatten, hatte sich ein positiver Trend zugunsten des ADR-NF gezeigt: Die Behandlung von Tinnitus mit ADR-NF führte zu einer stärkeren Verbesserung als BTR-NF und als die zusätzliche Kontrollbehandlung (MTI). In der abschließenden Auswertung der kompletten Daten (einschließlich der Daten aus den Nachuntersuchungen drei Monate nach Abschluss des Trainings) konnte dieser Trend statistisch jedoch nicht abgesichert werden: Zwar zeigte sich weiterhin eine größere Verbesserung der Tinnitus-Symptomatik durch das ADR-NF am Ende der Behandlung, allerdings war der Unterschied zur BTR-NF-Gruppe und zur MTI-Gruppe statistisch nicht signifikant. Gleichermäßen zeigte sich bei der Untersuchung der Hirnaktivitätsdaten keine statistisch signifikante Überlegenheit

des ADR-NF gegenüber den beiden Kontrollbedingungen.

Die allgemeine Schlussfolgerung aus unserer Studie ist also, dass ADR-NF zwar die Tinnitus-Beeinträchtigung und die wahrgenommene Geräuschintensität reduzierte, allerdings war dieser Effekt nicht spezifisch für das ADR-NF. Das heißt, die Verbesserung konnte auch mit der alternativen Neurofeedback-Behandlung erzielt werden, obwohl diese nicht auf die vermutete veränderte Gehirnaktivität bei Tinnitus abzielte. Ein vollständiger Bericht der Studienergebnisse findet sich bei Jensen et al. (im Druck).

Was könnte der Grund für diese Ergebnisse sein?

Bei der Interpretation unserer Studienergebnisse ist es wichtig zu wissen, dass es sich um eine Studie in einem frühen Stadium der Forschung handelt. Das bedeutet, dass zum jetzigen Zeitpunkt noch keine definitiven Aussagen dazu möglich sind, ob und wie wirksam Neurofeedback zur Reduktion der Tinnitus-Belastung oder der wahrgenommenen Tinnitus-Lautheit sein kann. Hier sind weitere Studien in hoher methodischer Qualität notwendig. Bevor wir mögliche Forschungsperspektiven aufzeigen, wollen

wir kurz noch darauf eingehen, was unserer Meinung nach für die Ergebnisse unserer Studie verantwortlich sein könnte.

Bei der Auswertung der Veränderungen in der Tinnitus-Belastung konnten wir in allen drei Gruppen einen Nutzen der jeweiligen Behandlung feststellen, jedoch unterschieden sich die Gruppen nicht statistisch signifikant voneinander. Das legt die Vermutung nahe, dass andere Faktoren, die in allen drei Gruppen gleichermaßen auftreten, für die Verbesserung der Tinnitus-Beeinträchtigung verantwortlich sein könnten. In der (Psycho-)Therapieforschung ist bekannt, dass nicht nur die spezifischen Behandlungsbausteine (in unserem Fall also das Neurofeedback), sondern auch allgemeine Faktoren im Rahmen einer Behandlung zu einer Veränderung der Symptomatik beitragen können (Schönenberg et al., 2021). Dazu zählt auch die „therapeutische Allianz“, die die Verbindung zwischen Patientin/Patient und Behandlerin/Behandler im Rahmen des therapeutischen Arbeitsbündnisses beschreibt. Beispielsweise das Arbeiten an gemeinsam vereinbarten Zielen, die therapeutische Aufmerksamkeit oder der Aufbau einer Bindung sind Faktoren, die den Behandlungserfolg begünstigen. Es kann davon ausgegangen werden, dass in allen drei Gruppen eine hohe therapeuti-

sche Allianz vorlag: Die Teilnehmenden der Neurofeedback-Gruppen sahen innerhalb von vier Wochen zehnmal ihren Neurofeedback-Trainer; die Teilnehmenden der MTI-Gruppe hatten zwar nur zwei persönliche und zwei telefonische Kontakte mit den Therapeutinnen oder Therapeuten, bearbeiteten aber Hausaufgaben und Übungen zwischen den Terminen. Mit anderen Worten: Sie arbeiteten an gemeinsam vereinbarten Zielen, was zur Stärkung der therapeutischen Bindung beigetragen haben könnte und sich wiederum positiv auf die Tinnitus-Bewältigung ausgewirkt haben könnte.

Neben der therapeutischen Allianz sind auch die Behandlungserwartungen und das Erleben von Selbstwirksamkeit durch die Teilnahme an einer wissenschaftlichen Studie Faktoren, die das Behandlungsergebnis in allen drei Gruppen positiv beeinflusst haben könnten. Interessanterweise zeigte sich in der Nachuntersuchung (drei Monate nach Behandlungsende) ein Gruppenunterschied hinsichtlich der Tinnitus-Intensität: Teilnehmende der Neurofeedback-Gruppen berichteten über eine statistisch signifikant geringere Tinnitus-Intensität als Teilnehmende der MTI-Gruppe. Wir können an dieser Stelle nur spekulieren, warum dies so ist: Möglicherweise konnten die Teilnehmenden der Neurofeedback-Bedingungen während der vierwöchigen Interventionsperiode ein größeres Gefühl der Kontrolle über ihren Tinnitus entwickeln und dies auch nach Abschluss des Neurofeedback-Trainings über den Nacherhebungszeitraum noch ausbauen. Zukünftige Forschung zur Wirksamkeit von Neurofeedback sollte daher auch berücksichtigen, inwieweit solche allgemeinen Wirkfaktoren eine Rolle für die gesamte therapeutische Wirkung von Neurofeedback bei Tinnitus spielen. Dies führt uns zu einigen abschließenden Bemerkungen über den aktuellen Status von Neurofeedback bei der Behandlung von Tinnitus und zur Frage nach Forschungsperspektiven in diesem Bereich.

Hat Neurofeedback eine Zukunft in der Behandlung von Tinnitus?

Ein schneller Blick auf die Ergebnisse unserer Studie könnte zu dem Schluss verleiten, dass es nicht ratsam ist, mehr Zeit, Forschungsressourcen und vor allem Geld in die Untersuchung von Neurofeedback als Behandlungsinstrument für Tinnitus zu investieren. Gegen solch eine Schlussfolgerung spricht



allerdings die Tatsache, dass wir in den Daten einen Trend zu einer größeren Verbesserung in der ADR-NF-Gruppe – also einen Trend in der erwarteten Richtung – gefunden haben. Es scheint daher empfehlenswert zu sein, die Studienqualität weiter zu optimieren und methodisch solide Studien zum Nutzen von Neurofeedback umzusetzen (Ros et al., 2020).

Entsprechend der Vorbefunde könnte ADR-Neurofeedback bei einer höheren Anzahl von Behandlungssitzungen und wenn es bei Patientinnen und Patienten mit mittlerem bis schwerem Leidensdruck eingesetzt wird, zu stärkeren Effekten führen. Um einen Unterschied zu einer Neurofeedback-Kontrollbedingung statistisch nachweisen zu können, müssten zudem größere Stichproben (also mehr Studien-Teilnehmende) untersucht werden. Ein solches Studiendesign würde eine multizentrische Untersuchung an mehreren Universitäten mit gleichen technischen Vor-

aussetzungen, aber auch gleichermaßen gut geschulten Neurofeedback-Therapeutinnen und -Therapeuten erfordern.

Mit anderen Worten: Solche Studien sind sehr aufwendig und es stellt sich letztlich die Frage, ob es diese Investition wert ist, solange es andere Behandlungen gibt, die erschwinglicher und weniger zeitaufwendig sind. Findet man jedoch heraus, dass Neurofeedback so wirksam ist wie die derzeit beste verfügbare Behandlung, das heißt die kognitive Verhaltenstherapie, dann könnte es doch vielversprechend sein, die Forschung an Neurofeedback fortzusetzen. Denn dann könnte Neurofeedback eine Behandlungsalternative für all diejenigen Tinnitus-Betroffenen sein, die einer Psychotherapie gegenüber negativ eingestellt sind und eher von der körperlichen Seite aus an ihrem Tinnitus arbeiten wollen, um ihn weniger aufdringlich in ihrem Leben zu machen.

Originalpublikation:



Jensen, M., Alanis, J., Hüttenrauch, E., Winther-Jensen, M., Chavanon, M.-L., Andersson, G. und Weise, C. (in press): Does it matter what is trained? An RCT evaluating the specificity of ADR neurofeedback in tinnitus reduction. Brain Communications.

Die Autoren:



PD Dr. Cornelia Weise



Martin Jensen, M. Sc.

Korrespondenzadresse:

PD Dr. Cornelia Weise
Philipps-Universität Marburg
Fachbereich Psychologie
Gutenbergstraße 18
35032 Marburg
E-Mail: weise@uni-marburg.de

Das Literaturverzeichnis kann unter dem Stichwort „Weise/Jensen, TF 3/2023“ bei der TF-Redaktion angefordert werden.



 www.mittelrhein-klinik.de

Tinnitus aurium - eine Reha kann helfen

Unsere Experten setzen auf eine 5-wöchige Rehabilitation.
Zur Therapie gehören:

- Counseling
- Achtsamkeits-Aufmerksamkeitslenkung
- Entwickeln neuer Hörstrategien
- Verhaltenstherapie

Die Mittelrhein-Klinik ist eine auf die Behandlung von Tinnitus spezialisierte Fachklinik.

