

**Zeitschrift:** Parkinson : das Magazin von Parkinson Schweiz = le magazine de Parkinson Suisse = la rivista di Parkinson Svizzera

**Herausgeber:** Parkinson Schweiz

**Band:** - (2014)

**Heft:** 114: Fokussierter Ultraschall - was ist dran? = Ultrasons focalisés : quésaco? = Ultrasuoni focalizzati - cosa c'è di vero?

**Artikel:** Fokussierter Ultraschall : vielversprechend, aber ...

**Autor:** Bohlhalter, Stephan / Bassetti, Claudio L.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-815299>

#### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 08.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Fokussierter Ultraschall: vielversprechend, aber...

Nach diversen Medienberichten erkundigen sich zunehmend mehr Betroffene bei Parkinson Schweiz sowie bei den Neurologen in der Praxis und an Spitätern nach der Behandlungsmethode des «MRI-gesteuerten fokussierten Ultraschalls (MRIgFUS)». In einer gemeinsamen Stellungnahme informieren der Fachliche Beirat von Parkinson Schweiz und die Schweizerische Neurologische Gesellschaft (SNG) über den aktuellen Stand dieser neuen Behandlungsmethode. Von Stephan Bohlhalter, Claudio L. Bassetti und Kollegen\*.



**PD Dr. med. Stephan Bohlhalter**, Präsident des Fachlichen Beirates von Parkinson Schweiz.



**Prof. Dr. med. Claudio L. Bassetti**, Pastpräsident der Schweizerischen Neurologischen Gesellschaft.

\* Dr. med. Georg Kägi; Prof. Dr. med. Dr. phil. Alain Kaelin; Dr. med. Stefan Hägele-Link; Prof. Dr. med. Pierre Burkhard; PD Dr. med. Claudio Pollo; Dr. med. Michael Schüpbach; PD Dr. med. Christian Baumann (Mitglieder des Fachlichen Beirates von Parkinson Schweiz).

Mit dem Fortschreiten der Parkinsonerkrankung kann es unter der medikamentösen Therapie zu Wirkungsschwankungen (Fluktuationen) mit Überbewegungen (Dyskinesien) kommen, die durch Anpassung der Medikation nicht mehr befriedigend kontrollierbar sind (therapierefraktäre Störungen). Auch leiden viele Parkinsonpatienten unter einem Tremor (Zittern in Ruhe), der auf die Medikamente nicht genügend gut anspricht. Für solche Fälle stehen der Medizin heute gut etablierte apparategestützte Therapien wie z. B. die Tiefe Hirnstimulation (THS, engl. = Deep brain stimulation, DBS) oder die Infusionstherapie mit Duodopa® zur Verfügung, welche die motorischen Komplikationen der medikamentösen Behandlung, den Tremor und die Lebensqualität deutlich verbessern können.

## Die Tiefe Hirnstimulation bei Parkinson

Die THS wurde in den 1980er-Jahren entwickelt und 1982 von der FDA (Food and Drug Administration; Lebensmittelüberwachungs- und Arzneimittelzulassungsbehörde der USA) offiziell als Therapie bei Parkinson anerkannt. Über die Jahre wurde klar, dass sie auch bei anderen Bewegungsstörungen wie dem essenziellen Tremor und bei Dystonien nützlich und sicher sein kann. Bis heute wurden weltweit mehr als 100 000 Patienten (in der Schweiz mehrere Hundert) mit der THS behandelt.

Bei der THS handelt es sich um einen sogenannten «funktionell neurochirurgischen» Eingriff, bei dem tief gelegene Kerngebiete im Gehirn (z. B. Nucleus subthalamicus oder Globus pallidus) mit elektrischen Impulsen stimuliert werden, woraufhin sich die motorischen Störungen bessern. Die elektrischen Impulse werden von einem im Brust- oder Bauchbereich implantierten Impulsgeber (ähnlich einem Hirnschrittmacher) generiert und über Kabel an zielgenau im Gehirn platzierte Elektroden übertragen. Hauptvorteil ist, dass die THS – anders als die früheren stereotaktischen Verfahren, bei denen mit dem Skalpell, durch Hitze oder

mit Gamma-Strahlung gezielt Gewebe in definierteren Hirnregionen zerstört wurde (im Thalamus: Thalamotomie; im Pallidus: Pallidotomie; weltweit angewendet seit den 1950er-Jahren, in der Schweiz seit den 1960er-Jahren) – einen prinzipiell reversiblen Eingriff darstellt: Sowohl die Wirkung als auch mögliche Nebenwirkungen der THS sind grundsätzlich umkehrbar. Allerdings bedingt die THS eine offene Operation mit den entsprechenden Risiken (z. B. Infekte und Blutungen bei etwa 2% der operierten Patienten).

## MRIgFUS: ohne offene OP, aber irreversibel

Dank der immer genaueren MRI-gesteuerten Zielpunktplanung verbesserten sich in der jüngeren Vergangenheit das neuroanatomische Wissen und das Verständnis für die Entstehung von Bewegungsstörungen. Mit diesen Fortschritten gewann die funktionelle Neurochirurgie zunehmend an Bedeutung. In diesem Umfeld hat sich auch die neue Therapiemethode des MRI-gesteuerten fokussierten Ultraschalls (MRIgFUS) entwickelt.

Deren grösster Vorteil ist, dass keine offene Operation nötig ist («nicht-offenes» Verfahren). Das Hirngewebe am präzise lokalisierten Zielort wird gezielt durch gebündelten Ultraschall auf etwa 55 °C erwärmt und zerstört. Gesundes Gewebe in der Umgebung wird geschont. Der Nachteil ist, dass die MRIgFUS aufgrund der Zerstörung von Hirngewebe irreversibel ist. Allfällige Nebenwirkungen bleiben unwiderruflich bestehen.

Allerdings erlaubt es die Methode der MRIgFUS (wie es übrigens auch bei der THS möglich ist), die erwünschte Wirkung (z. B. Unterdrückung des Tremors) respektive mögliche unerwünschte Nebenwirkungen (z. B. Sprechstörungen) durch die reversible Hemmung der Zielregion in einem gewissen Massen auszutesten. Dies wird während des Eingriffs durch die Anwendung niedrigerer Ultraschallenergie (Temperatur am Zielort unter 50 °C) ermöglicht. Dieses Prozedere muss jedoch aktuell noch

als experimentell eingestuft werden. Obwohl selten, können zudem auch Blutungen in der behandelten Region auftreten.

### Noch im experimentellen Stadium

Nachdem die Sicherheit der MRIgFUS-Behandlung mit sogenannten Phase-I-Studien bei chronischen Schmerzen nachgewiesen wurde (Martin et al., 2009), ist der Einsatzbereich auf Bewegungsstörungen erweitert worden. Erst kürzlich wurde ihre prinzipielle Machbarkeit (Proof-of-Concept) für den essenziellen Tremor in zwei hochrangigen Publikationen gezeigt (Elias et al., 2013; Lipsman et al., 2013). Weltweit wurden bisher mehr als 160 Patienten mit MRIgFUS behandelt. Die Erfahrungen sind vielversprechend. Für Parkinson gibt es allerdings bisher keine publizierten Daten.

In der Schweiz wird die Behandlung in einzelnen Zentren unter strengen Auflagen der zuständigen Ethik-Kommissionen und der schweizerischen Zulassungsbehörde für Heilmittel Swissmedic (Phase-I-Studien) auch für Parkinsonpatienten angeboten. Wissenschaftlich fundierte Langzeitdaten, insbesondere Wirkungs- und Nebenwirkungsprofile, fehlen derzeit aber. Aus der früheren Erfahrung mit Pallidotomien wissen wir zum Beispiel, dass mit beidseitigen Eingriffen, die bei Parkinson häufig nötig sind, ein Drittel der Patienten permanente Sprechstörungen entwickelt. Außerdem wurde die MRIgFUS bei der häufigsten Zielstruktur der THS (Nucleus subthalamicus) bisher nicht angewandt. Entsprechend werden die Kosten der MRIgFUS von den Krankenkassen nicht übernommen.

### Anwendung nur von interdisziplinären Teams im Rahmen kontrollierter Studien

Es ist aus neurologischer Sicht wichtig zu betonen, dass die MRIgFUS eine zum jetzigen Zeitpunkt noch experimentelle Therapie darstellt. Sie sollte daher nur angewendet werden, wenn sie von kontrollierten Studien begleitet wird. Zwingende Voraussetzung ist zudem die Betreuung der Patienten durch ein interdisziplinäres Behandlungssteam, das eine detaillierte neurologische Vor- und Nachuntersuchung sowie Betreuung gewährleisten kann.

Die THS ist aktuell der Goldstandard der funktionell neurochirurgischen Behandlung von Bewegungsstörungen. Die MRIgFUS kann an etablierten Zielpunkten im Gehirn erwogen werden, wenn die THS aus medizinischen Gründen nicht durchgeführt werden kann oder wenn ein Patient einen irreversiblen Eingriff ausdrücklich vorzieht. Auf jeden Fall müssen der klinische Nutzen der MRIgFUS und ihre Risiken gemäß wissenschaftlichen Standards weitergehend untersucht werden.

### Weiterführende Fachliteratur

- Elias, W. J., Huss, D., Voss, T., Loomba, J., Khaled, M., Zadicario, E., et al. (2013). A pilot study of focused ultrasound thalamotomy for essential



**MRI-gesteuerter fokussierter Ultraschall (MRIgFUS) – eine Option auch bei Parkinson?**

Die Kombination aus Magnetresonanztomografie (MRI) und einem Ultraschall-Helm (1) erlaubt es prinzipiell, an jedem Punkt des Gehirns gezielt Gewebe zu erhitzen und zu zerstören – und das, ohne den Schädel zu öffnen. Dazu wird ein Helm mit 1024 Ultraschallquellen ganz exakt (mithilfe eines stereotaktischen Rahmens) auf dem kahl rasierten Kopf des Patienten platziert (2). Dann wird der Patient mitsamt Helm ins MRI-Gerät geschoben, damit der Operateur das Zielgebiet mittels MRI-Steuerung exakt lokalisieren und zerstören kann (3). Bezuglich der Anwendung bei Parkinson sind aber noch Fragen offen.

tremor. *The New England Journal of Medicine*, 369(7), 640–648. doi:10.1056/NEJMoa1300962

- Lipsman, N., Schwartz, M. L., Huang, Y., Lee, L., Sankar, T., Chapman, M., et al. (2013). MR-guided focused ultrasound thalamotomy for essential tremor: a proof-of-concept study. *Lancet Neurology*, 12(5), 462–468. doi:10.1016/S1474-4422(13)70048-6
- Martin, E., Jeanmonod, D., Morel, A., Zadicario, E., & Werner, B. (2009). High-intensity focused ultrasound for noninvasive functional neurosurgery. *Annals of Neurology*, 66(6), 858–861. doi:10.1002/ana.21801