Was sind Infralow-Fluktuationen (ISF) und ISF-Neurofeedback?

Infra Slow-Fluktuationen sind extrem langsame Schwankungen der elektrischen Hirnaktivität unterhalb von 0,1 Hz. Neurowissenschaftliche Studien legen nahe, dass diese Frequenzen das elektrische Korrelat des BOLD-Signals in der funktionellen Bildgebung darstellen – also jener Aktivität, die in fMRI-Untersuchungen sichtbar wird. Infra-Slow-Fluktuationen (ISF) korrelieren auch mit glialer Kalziumaktivität und der funktionellen Dynamik des Default Mode Network (DMN), was auf ihre Rolle in der Regulation intrinsischer Hirnnetzwerke und homöostatischer Prozesse hinweist.

Sie sind daher zentral für die Regulation neuronaler Netzwerke, insbesondere jener, die mit Emotionen, Selbstwahrnehmung und Verhalten zu tun haben. Sie modulieren die Verbindung und Synchronisation zwischen Hirnarealen und orchestrieren grundlegende Zustände wie Wachheit, Ruhe, Reizverarbeitung oder Stressreaktionen.

Die ersten Hinweise auf ISF-Aktivität stammen aus den 1950er Jahren (Aladjalova, 1964). Später zeigten Forscher wie Joe Kamiya und Sampsä Vanhatalo, dass diese langsamen Wellen ein fundamentales Merkmal kortikaler Erregungszustände darstellen

Im Jahr 2007 entwickelte Mark Smith ein erstes ISF-Trainingsprotokoll auf Basis des DC-gekoppelten Verstärkers Atlantis (mit Unterstützung von Thomas Collura, Brainmaster). Das Ziel: Diese subtilen Signale erfassbar und trainierbar zu machen. Mit dem Fortschritt der Technik – besonders durch die Einführung der Discovery-Hardware und BrainAvatar-Software – wurden verschiedene ISF-Trainingsformen möglich: ISF bipolar und ISF xLORETA.

Im bipolaren ISF-Neurofeedback wird das Signal zwischen zwei Elektrodenpaaren erfasst und trainiert. Dabei wird kein Bezug zur Hirntomographie oder zum Normwertvergleich hergestellt, sondern eine direkte Modulation der elektrischen Aktivität zwischen zwei Arealen durchgeführt.

Diese Methode ist besonders effektiv zur:

- Beruhigung überaktiver Systeme (z. B. bei Angst, Schlafstörungen)
- Förderung von Körperwahrnehmung & Selbstregulation
- Stabilisierung der autonomen Funktionen

ISF bipolar eignet sich hervorragend als Einstieg in die Arbeit mit ISF .

Die ISF xLORETA-Methode geht einen Schritt weiter: Sie nutzt die Technik der tomographischen EEG-Rekonstruktion (xLORETA), um Aktivitäten innerhalb spezifischer Gehirnnetzwerke im dreidimensionalen Raum zu analysieren und gezielt zu trainieren.

Diese Form des ISF-Trainings ermöglicht:

- eine gezielte Ansprache tief gelegener Hirnregionen (z. B. Insula, Precuneus, ACC)
- das Training einzelner Knotenpunkte des Triple Network (Default Mode, Salienz-, Exekutivnetzwerk)

Damit wird ISF xLORETA zu einem hochspezifischen Instrument für komplexe klinische Profile wie Depression, chronische Erschöpfung, Autismus oder PTBS.

Zunehmend liegen empirische Daten zum ISF-Neurofeedback vor: Unter anderem belegen Studien aus Südafrika (Universität Pretoria 2021) und Neuseeland (Universität Otago 2023) die praktische Wirksamkeit.

Sie möchten mehr wissen? <https://isfassociates.com/publications/>