

# Tinnitus-Erkennung mittels Hirnstrommessungen

Hu S, Anschütz L, Huth M, Sznitman R, Blaser D, Hall D, Caversaccio M, Wimmer W

# Tinnitus



© Inselspital, G. Pauciello

- > Akustische Wahrnehmung ohne externe Schallquelle
  - Geschätzt 10-15% der Gesamtbevölkerung (Baguley et al. 2013)
  - Schwere Formen können Schlafentzug, Stress, Ängstlichkeit oder Depressionen verursachen
  
- > Schlecht verstandene Krankheit
  - Bis jetzt keine einheitlich effektive Behandlung verfügbar
  - Vielzahl von Ursachen und Symptomen
  
- > Bessere Methoden zur Identifikation und Klassifikation von Tinnitus sind notwendig

# Tinnitus - Forschung in Bern

## > Hearing Research Laboratory

- Inselspital (HNO Klinik) und Universität Bern
- Klinisch orientierte Forschung
- Multidisziplinäre Gruppe (Ingenieure, Audiologen, Otologen, Neurologen, Psychologen)

## > Unser Ziel: Verbesserte Tinnitus-Diagnose

- Besseres Grundverständnis von Tinnitus
- Spezifischere Therapie und Verlaufskontrolle



# Tinnitus - Forschung in Bern

- > Bisher keine objektive Diagnosemethode für Tinnitus verfügbar
- > Hinweise, dass Tinnitus in Hirnströmen nachweisbar ist *(De Ridder 2015, Ashton 2007, Weisz et al. 2005, u.a.)*
- > Forschungsprojekt (Doktorat, Suyi Hu):
  - Titel: Automatic Identification of Tinnitus in Wideband Electroencephalography (EEG)
  - Ziel: Identifikation und Klassifikation von Tinnitus in Hirnströmen
  - Kollaboration
    - Prof. R. Sznitman, ARTORG Center, Bern
    - Prof. K. Schindler, Universitätsklinik für Neurologie, Inselspital, Bern
    - Prof. D. Hall, Universität Nottingham, Grossbritannien
    - Eriksholm Research Institute, Dänemark

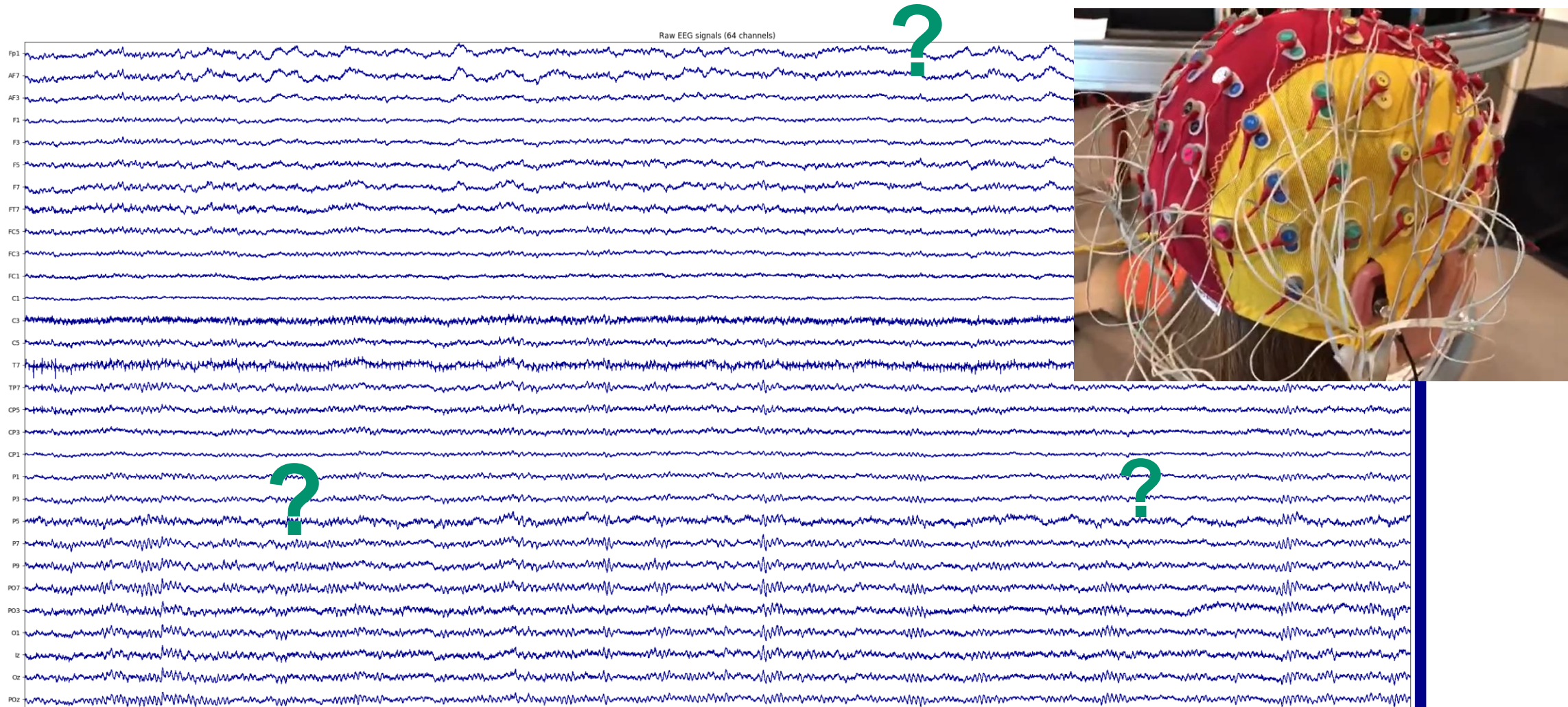


**oticon**  
PEOPLE FIRST



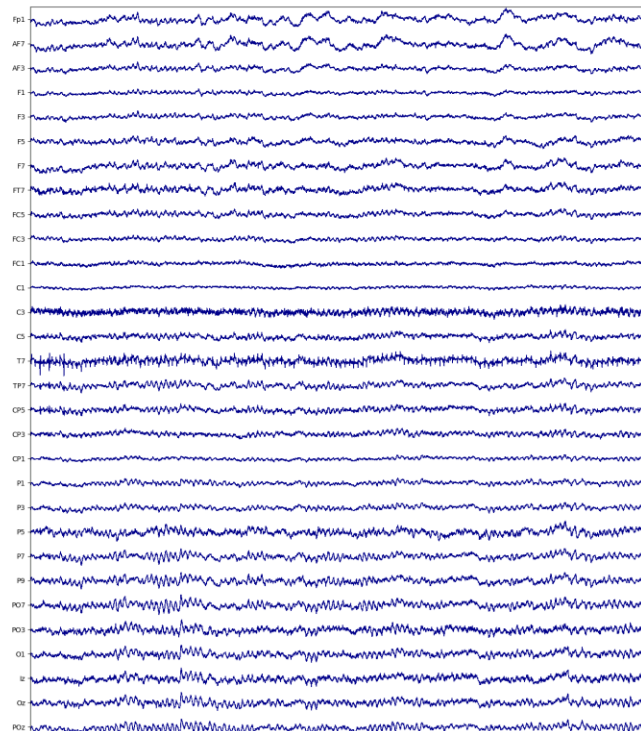
**bernafon**  
Your hearing • Our passion

# Tinnitus in Hirnströmen (EEG)

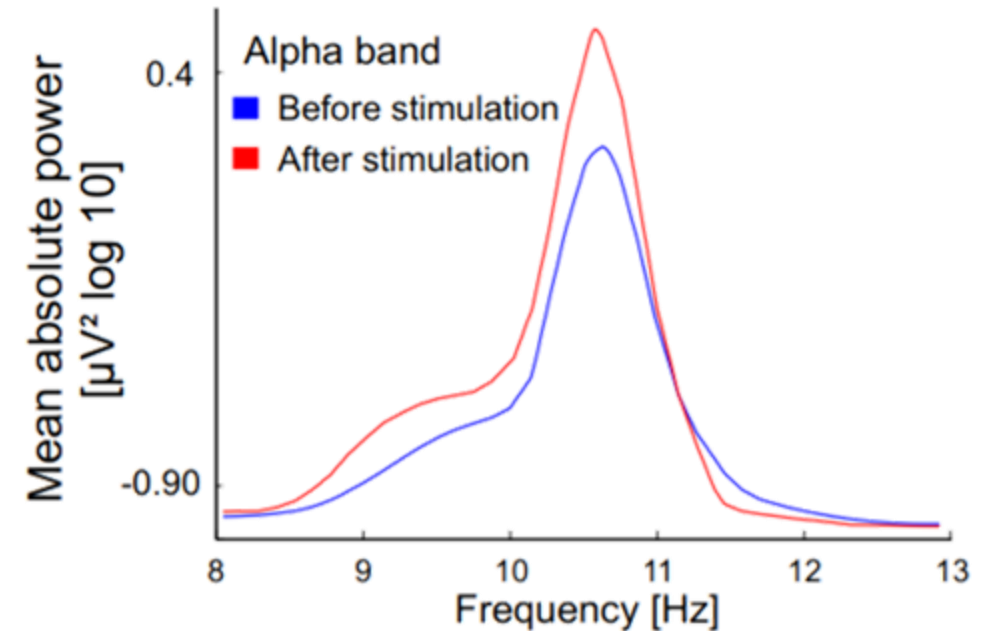


# Traditionelle Analyse

- > Gemittelte Energie der Hirnaktivität in unterschiedlichen Frequenzbändern
- > Vergleich mit/ohne Tinnitus



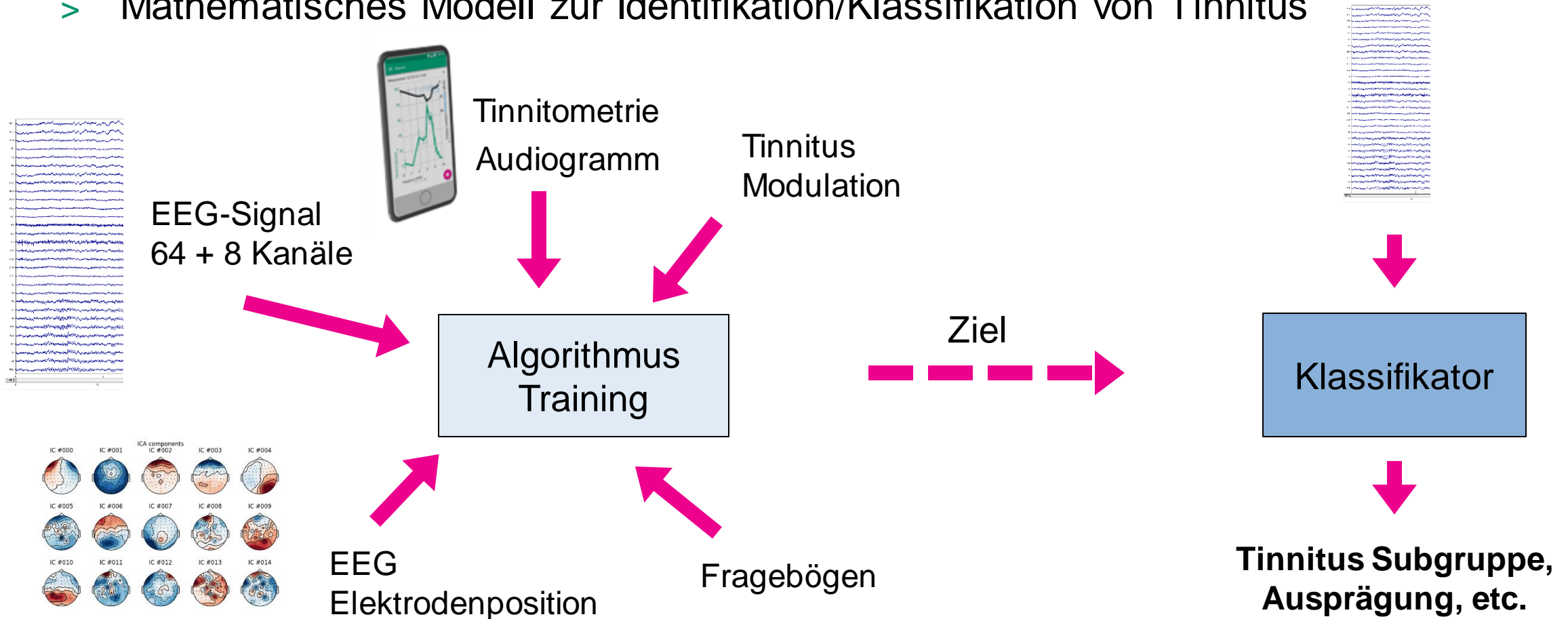
Frequenzanalyse  
(FFT)



*Adamchic 2017*

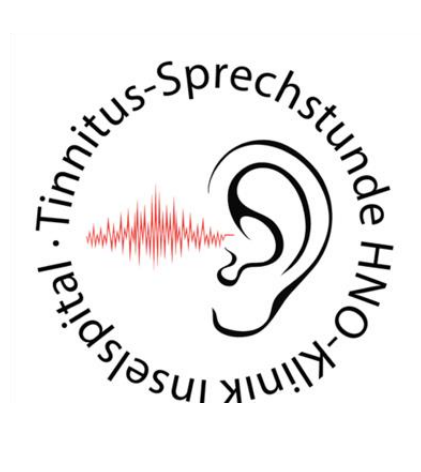
# Maschinelles Lernen

- > Zuordnung von Messdaten zu Tinnitus Symptom (Training eines neuronalen Netzwerkes)
- > Mathematisches Modell zur Identifikation/Klassifikation von Tinnitus



# Berner Tinnitus Studie

- > Prospektive, nicht randomisierte Studie
  - Rekrutierungsbeginn: Februar 2018
  - Durchführungsort: Inselspital Bern
  
- > Probanden
  - Bis zu 50 Tinnitus-Patienten und 50 Probanden ohne Tinnitus
  - Rekrutierung erfolgt intern (über Tinnitus Sprechstunde) und extern (Ausschreibung)
  
- > Einschlusskriterien
  - Alter  $\geq$  18 Jahre
  - Subjektiver, non-fluktuierender Tinnitus
  - Milde bis starke Ausprägungen des Tinnitus
  - **Temporäre Unterdrückung des Tinnitus ist möglich**

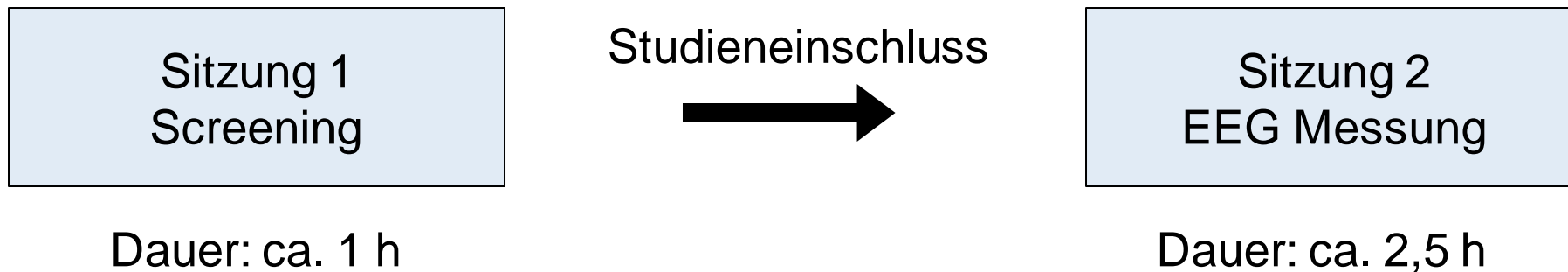




# Berner Tinnitus Studie

> Messprotokoll *(Hu et al. 2018; in review)*

- Vergleich innerhalb derselben Person: **Tinnitus ~ kein Tinnitus (unterdrückt)**
- Vergleich zwischen Personen: **Tinnitus Gruppe ~ Kontrollgruppe**
- Annotationen für maschinelles Lernen

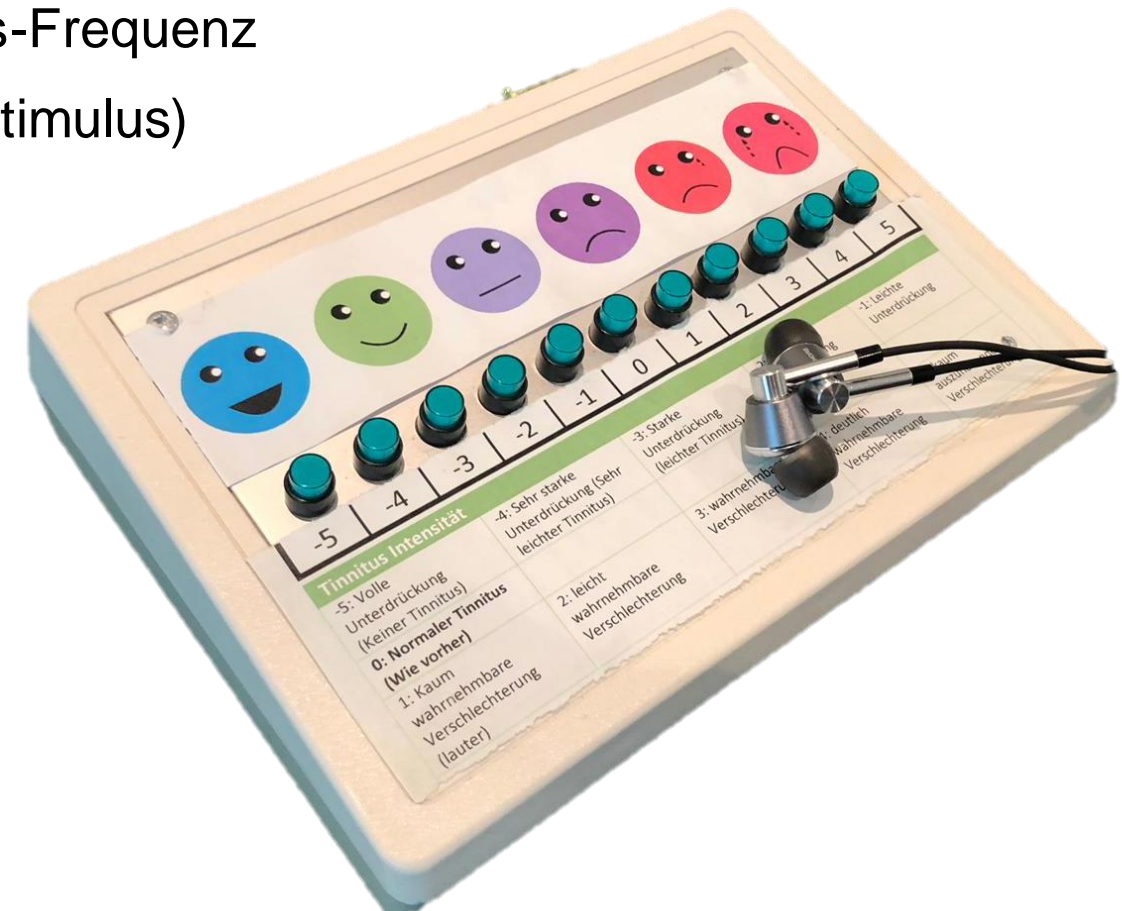


# Sitzung 1 - Screening

> Audiometrie/Tinnitometrie

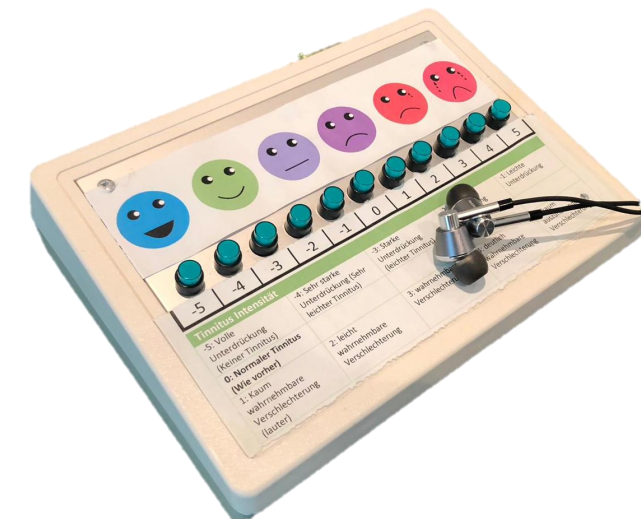
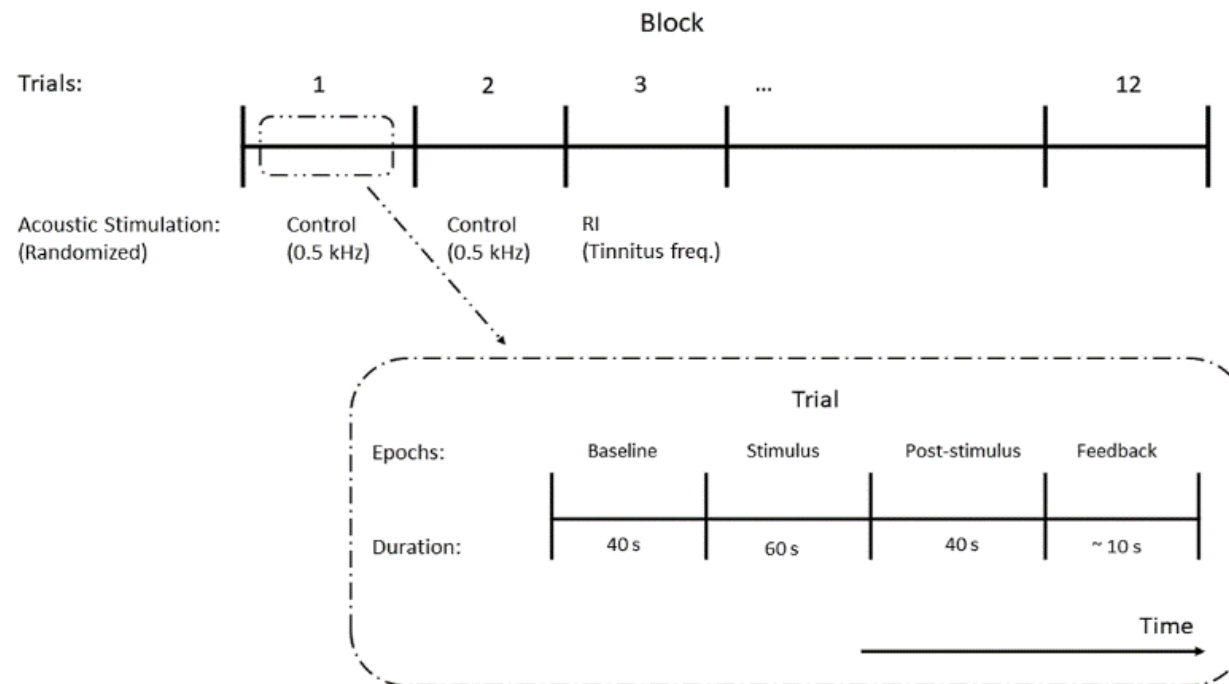
# Sitzung 1 - Screening

- > Tinnitus-Unterdrückung (Residual Inhibition)
- > Stimulus: 60 Sekunden Schmalbandrauschen
  - Reproduzierbare Unterdrückung bei Tinnitus-Frequenz
  - Keine Unterdrückung bei 500 Hz (Kontroll-Stimulus)



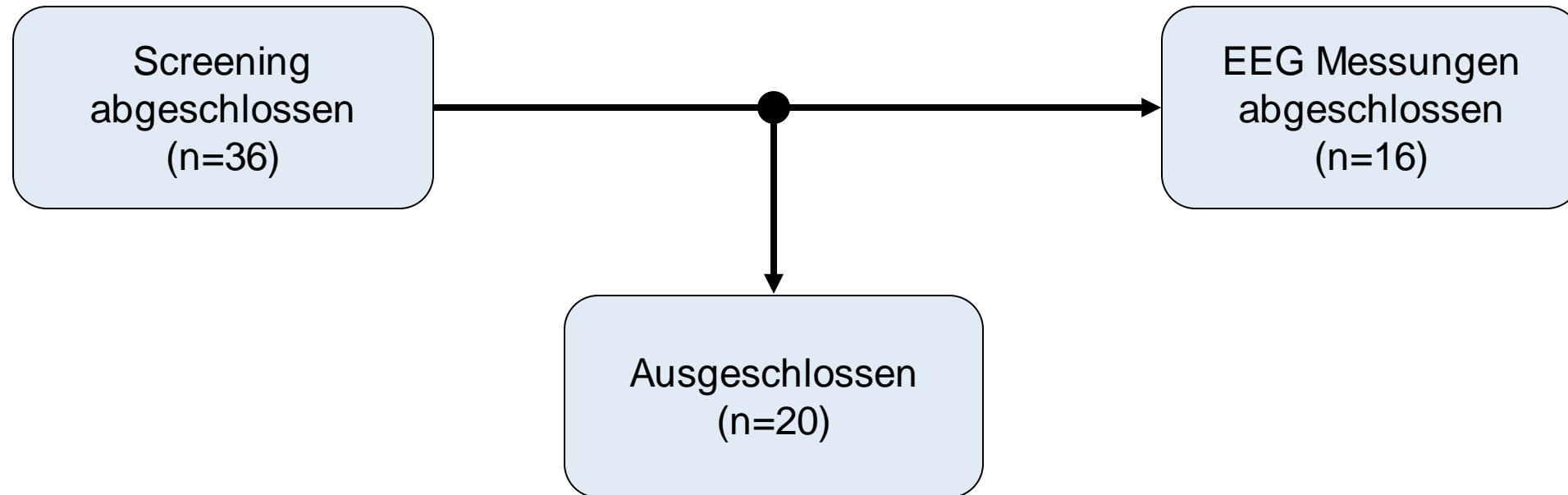
# Sitzung 2 - EEG Messung

- > 64 EEG Kanäle
- > 8 externe Elektroden (Augen-/Muskelartefakte)
- > Vollautomatisierter Messablauf



# Aktueller Stand der Studie

## > Tinnitus Patienten:

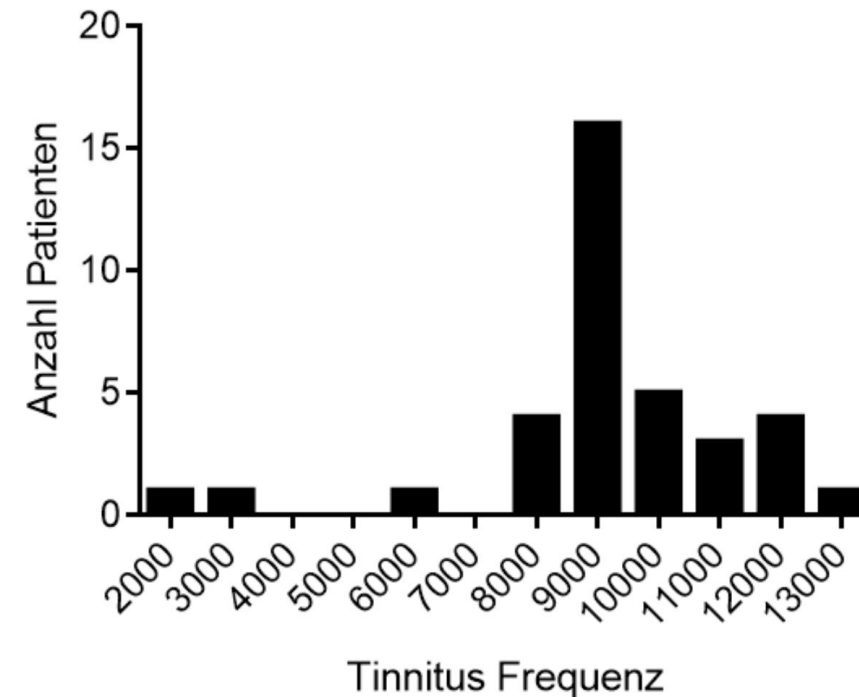
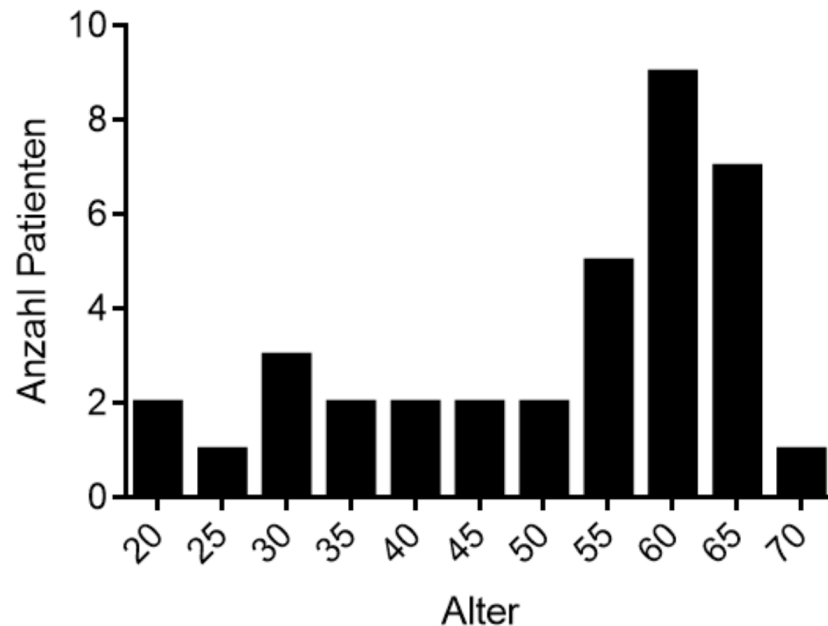


## > Kontrollgruppe:

- Rekrutierung beginnt in den nächsten Wochen

# Studienpopulation

- > Screening – Tinnitus Patienten
  - Weiblich (10), männlich (26)
  - Bilateral (24), rechts (4), links (7), zentral (1)
  - Rauschen (10), Pfeifen (16), beides (10)



# Wir suchen Studienteilnehmer/innen!

- > Infostand Swiss Hearing Day 2018
- > Onlineanmeldung über Homepage
  - [www.artorg.unibe.ch/research/hrl/tinnitus\\_studie](http://www.artorg.unibe.ch/research/hrl/tinnitus_studie)
  - Stichwörter *Tinnitus Studie Bern* in Google
- > Kontaktieren Sie uns:
  - Telefon: 031 632 76 15 (Herr Hu)
  - E-Mail: [suyi.hu@artorg.unibe.ch](mailto:suyi.hu@artorg.unibe.ch)

## ARTORG Center for Biomedical Engineering Research



The screenshot shows the website for the ARTORG Center for Biomedical Engineering Research. The main navigation bar includes 'Studies', 'Research', 'Services', and 'About us'. The 'Research' section is active. The page title is 'Tinnitus Studie / Étude des acouphènes'. The content describes a clinical study for improving the diagnosis of tinnitus. It includes links for 'Inserat Tinnitus Studie Deutsch (PDF, 422KB)' and 'Information Français (PDF, 425KB)'. A sidebar on the left lists navigation options: 'ARTORG Center for Biomedical Engineering Research', 'HRL', 'Research', 'Publications', 'Group Members', 'Job Positions and Projects', and 'Tinnitus Studie / Étude des acouphènes'.

## Rekrutierung von freiwilligen Probanden und Probandinnen

### Universitätsklinik für Hals-, Nasen und Ohrenkrankheiten, Kopf- und Halschirurgie, Inselspital Bern

#### Untersuchung der Gehirnaktivität bei Patienten mit Tinnitus

**Prüfer:** Dr. Wilhelm Wimmer

Tinnitus (oder Ohrensausen) ist die Wahrnehmung von Geräuschen, denen keine äusseren Schallquellen zugeordnet werden können. Für viele Patienten bedeutet Tinnitus eine deutliche Einschränkung ihrer Lebensqualität. Es gibt bis jetzt keine einheitliche Diagnosestrategie für die Erkennung von Tinnitus. Aus diesem Grund wollen wir in dieser Studie neue Verfahren zur Diagnose von Tinnitus entwickeln und den Zusammenhang zwischen Tinnitus und der dadurch verursachten Hirnaktivität untersuchen.

#### Probandinnen und Probanden für wissenschaftliche Studie gesucht

Wir suchen für eine wissenschaftliche Studie Personen mit oder ohne Tinnitus. Folgende Kriterien müssen erfüllt sein:

1. Alter  $\geq 18$
2. Neurologisch und psychologisch gesund