

Pharmaforum 2012

DIAGNOSTICS
mcd



"Neue Trends für *in vivo* Modelle und
verknüpfte Simulationen"

-Neuartiges implantierbares EEG Telemetriesystem für Mäuse-



Pharmaforum 2012

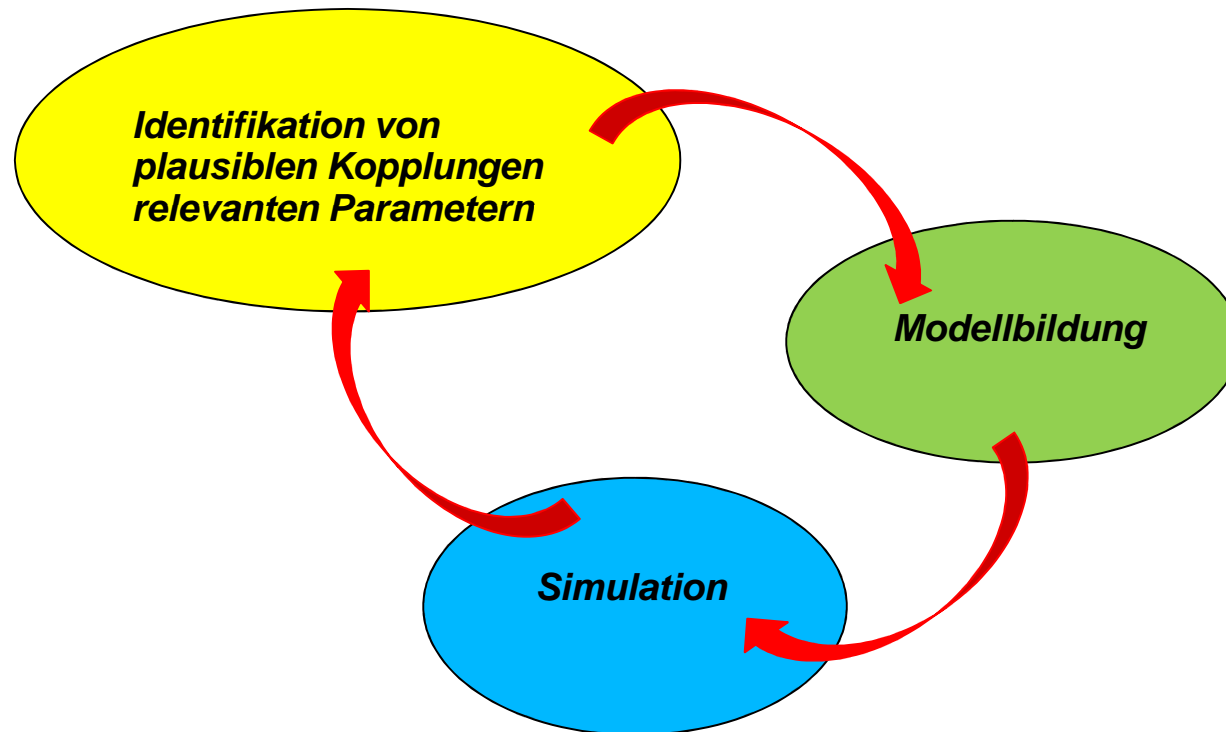
DIAGNOSTICS
mcd

Herkömmliche *neurophysiologische in vitro* und *in vivo* EEG Messungen



1. neuronale Einzelzellen in Zellkultur
2. Elektrophysiologische Untersuchungen an Hirnschnitten
3. Elektrophysiologische Untersuchungen / EEG an *in vivo* Modellen

Mathematische Modellierung



Pharmaforum 2012

DIAGNOSTICS
mcd

Modellsimulation mittels *in vivo* EEG Messungen



Ziel: mathematische Modelle zur Simulation Event basierter, neurophysiologischer Prozesse

Anforderungen an das mathematische Modell:

- das Tier darf in seinen natürlichen Verhalten nicht gestört werden
- das Tier muss ungestört Verhaltenstests durchführen können (Events)
- äußere Einflüsse müssen standardisierbar sein
- Messvorgang darf nur kontrollierbaren Einflüssen unterliegen

ein geschlossenen System mit kontrollierbaren Parametern, dass sich mathematisch modellieren lässt und für Simulationen geeignet ist

Pharmaforum 2012

DIAGNOSTICS
mcd

Modellcharakteristik

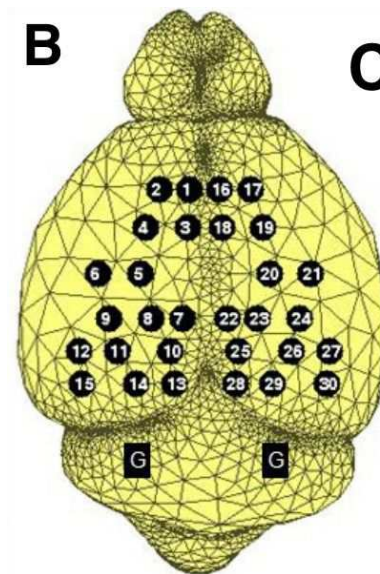
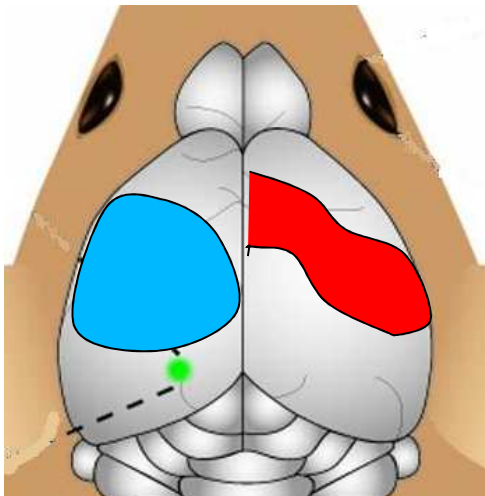


das mathematische Modell wird durch folgende Merkmale definiert

1. nichtlineares Modell
2. dynamisches Modell
3. stochastisches / ggf. numerisches Modell

EEG Elektrodenposition bei Alzheimer Mausmodellen

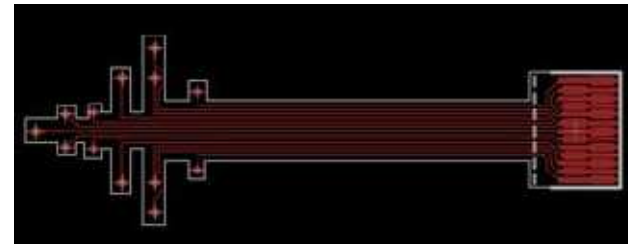
- Neocortex ist an jeder Stelle messbar
- Projektion des visuellen Neocortex
- Projektion des Hippocampus



Aufbau des EEG Telemetrie-Systems



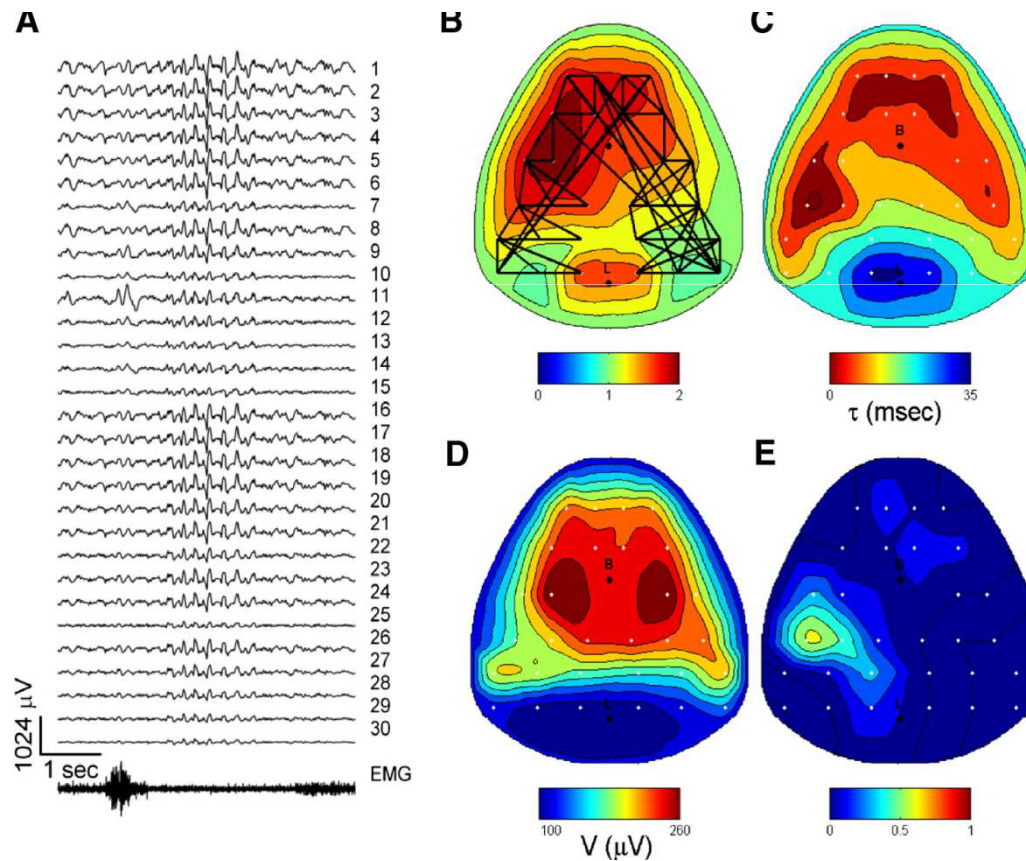
1. implantierte Elektrodenmatte
 - Form und Anordnung wird entsprechend der regions of interest (ROI) variiert
2. implantierter Mikrochip + Transceivereinheit
3. induktive Stromversorgung + Akkupuffer
4. externe Auswerteeinheit (telemetrische Datenerfassung)



Pharmaforum 2012

Varianten des EEG zur Arraybildung

DIAGNOSTICS
mcd



Jee Hyun Choi, Klaus Peter Koch, Wigand Poppendieck, Mina Lee and Hee-SupShin
J Neurophysiol 104:1825-1834, 2010. First published Jul 7, 2010; doi:10.1152/jn.00188.2010

Pharmaforum 2012

DIAGNOSTICS
mcd

Einflussfaktoren auf das EEG



mögliche Störquellen

- Biologische Artefakte (z.B. Muskelaktivitäten, Blinzeln, Kieferbewegungen, Pulswellen)
- Technische Artefakte (z.B. elektrische Geräte, Netzbrummen, schlechtsitzende Elektroden, elektrostatische Potentiale)
- Äußere Einflussfaktoren (z.B. Raumtemperatur und Luftfeuchte, Tageszeit, Schallpegel und Art der Geräusche im Untersuchungsraum)

Pharmaforum 2012

DIAGNOSTICS
mfd

Fundamentale Arbeitsschritte zur EEG Datenanalyse:

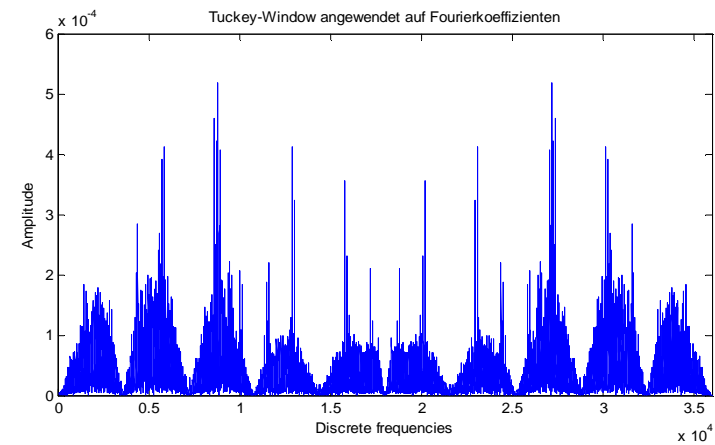
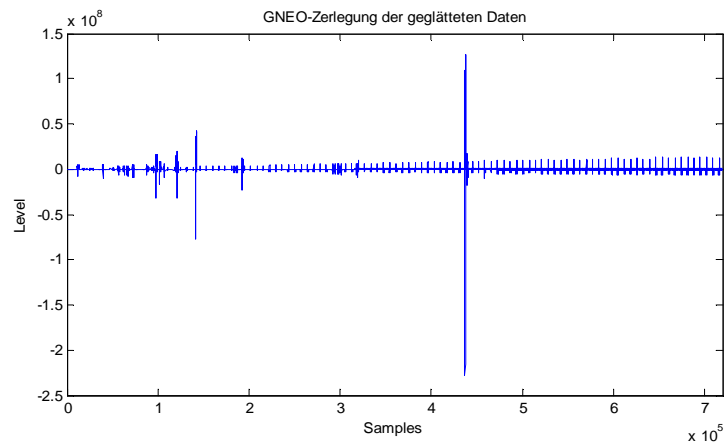
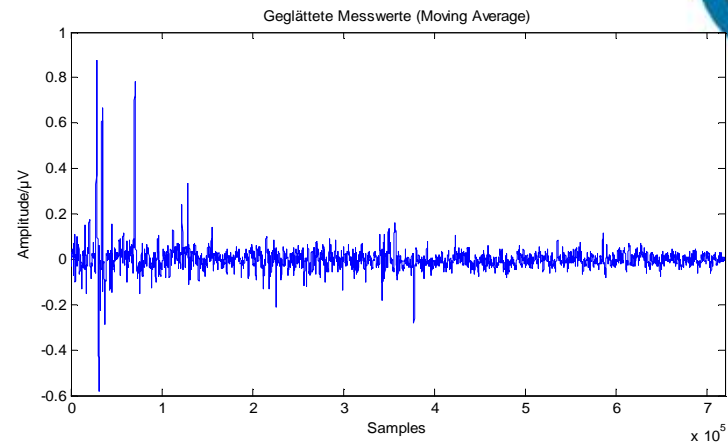
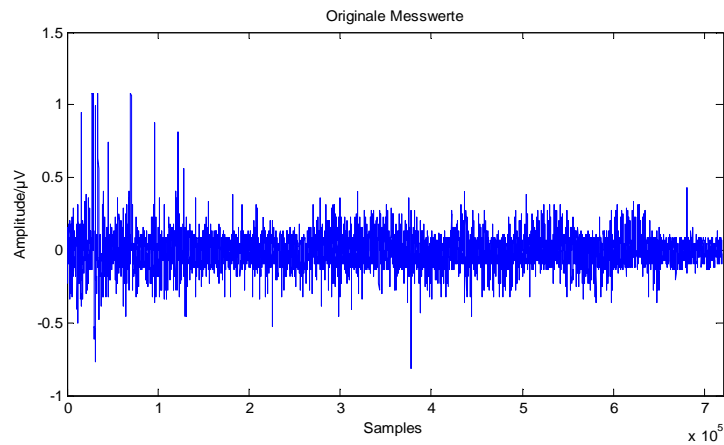
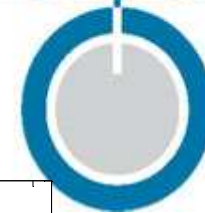


- Glättung der Datenreihe (Moving Average)
- Segmentierung der „geglätteten“ Daten (GNEO)
- Fouriertransformation der Teilabschnitte
- Filterung der Koeffizienten (Tuckey-window, Blackman-Window)
- Peak finding (MATLAB)

Pharmaforum 2012

DIAGNOSTICS
mfd

Grafische EEG Auswertung



Pharmaforum 2012



Das Projekt wird gefördert vom Bundeswirtschaftsministerium als ZIM-Projekt: Nr. KF 2192704

Projektpartner:

- Fraunhoferinstitut für Integrierte Schaltungen IIS, Erlangen
 - Dr. Johann Hauer
 - Haiyan Zhou
 - Matthias Voelker
- Institut für Neurophysiologie der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg Universität Mainz
 - Dr. Jürgen Bergeler
 - Andre Möhl
- mfd- diagnostics GmbH Wendelsheim / BT Luckenwalde
 - Stefanie Beerens
 - Alexander Jende
 - Jochen Querengässer
 - Daniel Lecher

Pharmaforum 2012



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

