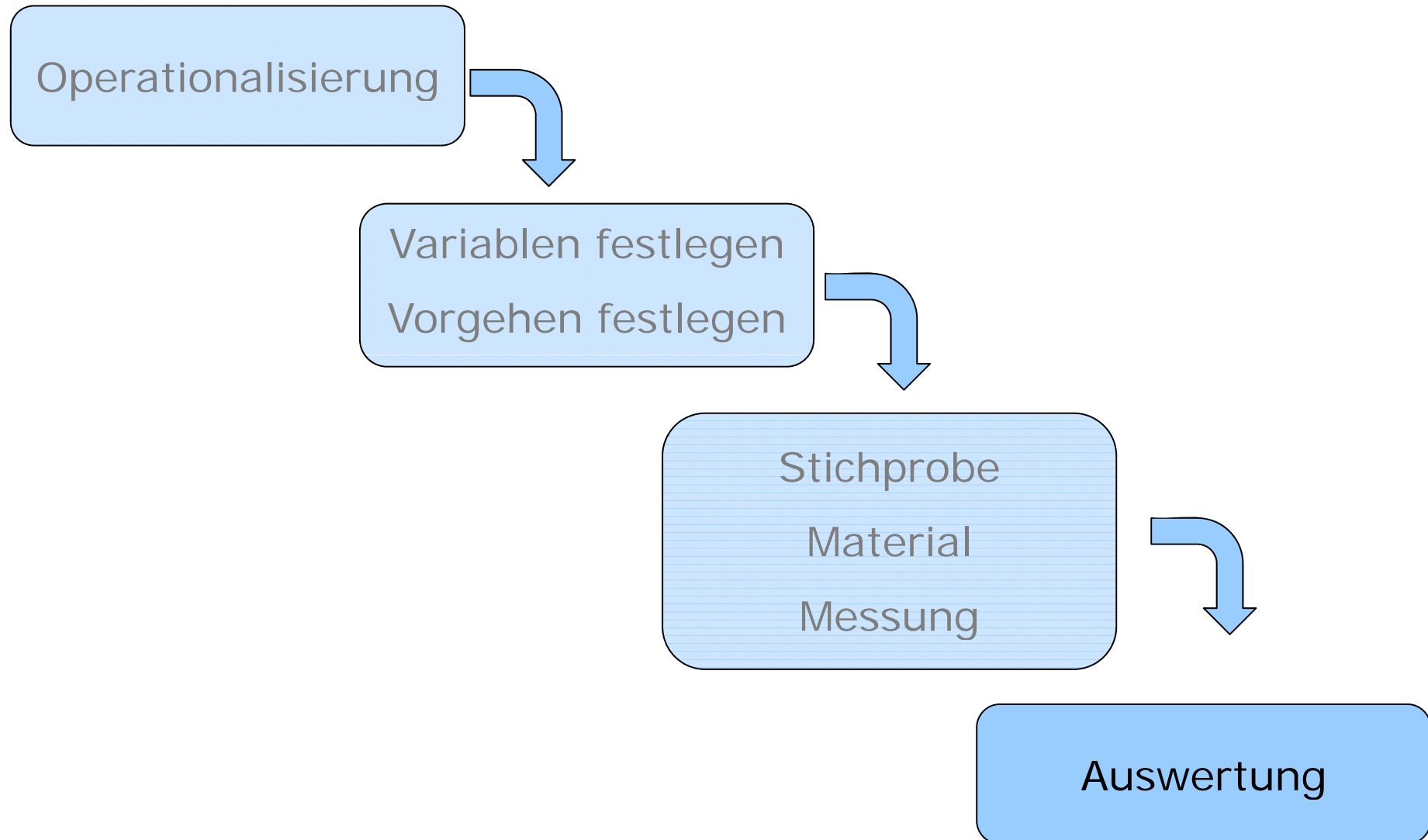
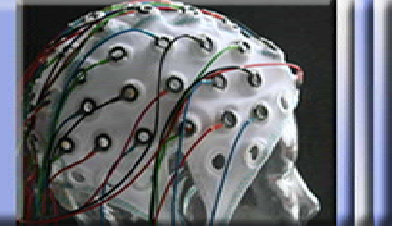


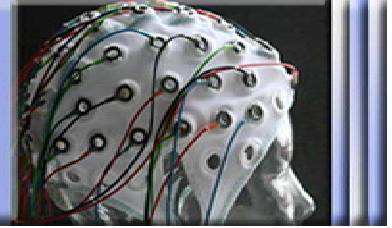


Vorgehen beim Experimentieren





Statistik



Deskriptive Statistik

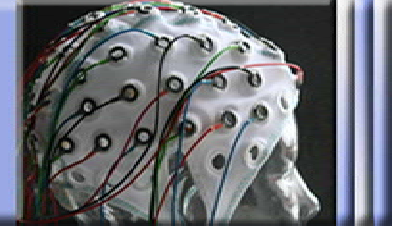
eine Menge von beobachteten Daten summarisch darstellen

Inferenzstatistik

Aussagen über das Verhältnis von Zufallsstichprobe und Grundgesamtheit mit Wahrscheinlichkeiten bewerten



Versuchspläne → UV



Anzahl der
Faktoren (UV)

Einfaktoriell

Mehrfaktoriell

Faktorstufen 1,2,...,n

$A \times B$ – Design
Kombination der
Faktorstufen A und
Faktorstufen B heißt
Bedingung

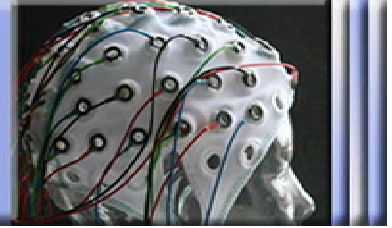
Messwieder-
holung

between-subject

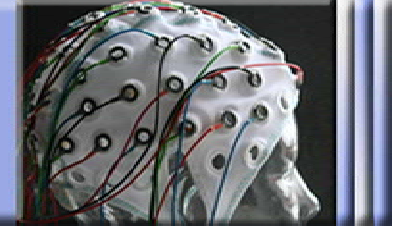
within-subject



Daten → AV



- Verhaltensdaten
 - Antwortgenauigkeit
 - Reaktionszeit
 - Antwortsicherheit
 -
- EKP-Daten
 - Amplitude einzelner Komponenten
 - Latenz

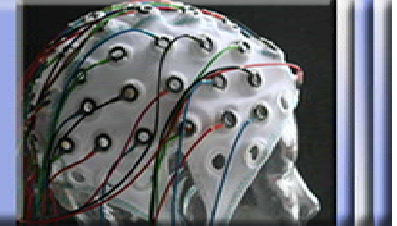


Vom Sein zum Schein ...
... oder
wie komme ich zum EKP!





Ereignis-korrelierte Aktivität



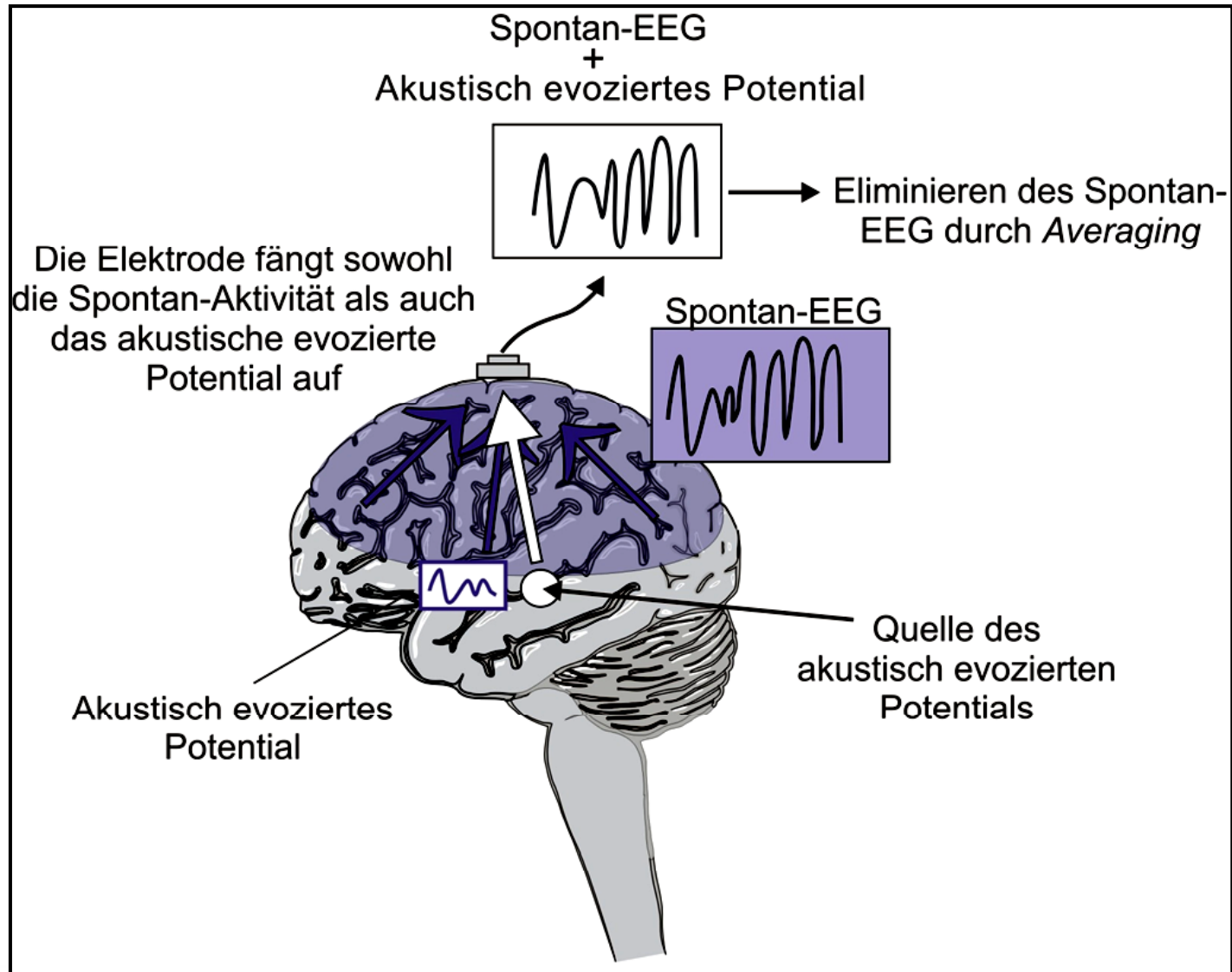
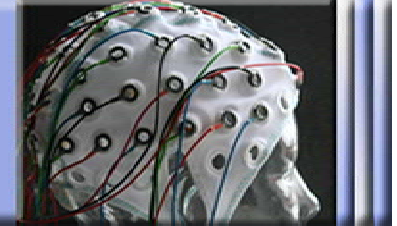
spontan EEG (Rauschen) um den Faktor 5-20 größer als EKP's (Signal)

Potentialverschiebungen des EEG, die wiederholbar und mit gleicher zeitlicher Charakteristik exakt definierten Ereignissen vorangehen oder nachfolgen.

- **Idee: Reaktion Reiz-Signal ist zeitgebunden**
 - ⇒ also: Latenz und Amplitude konstant
 - ⇒ Mittelungsverfahren (averaging) zur Rauschunterdrückung

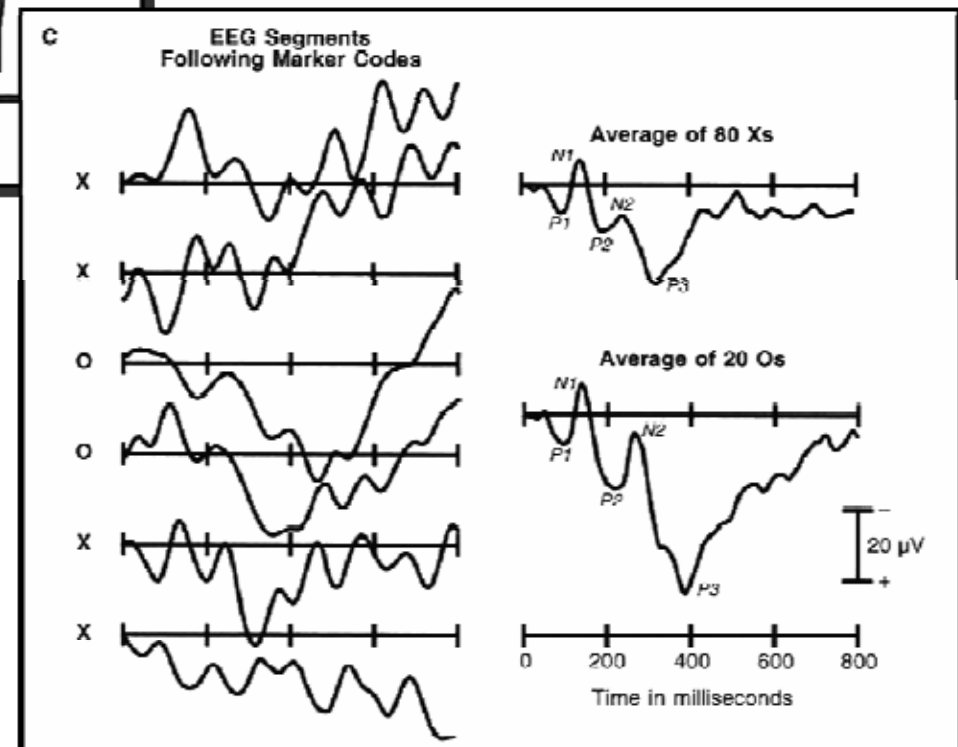
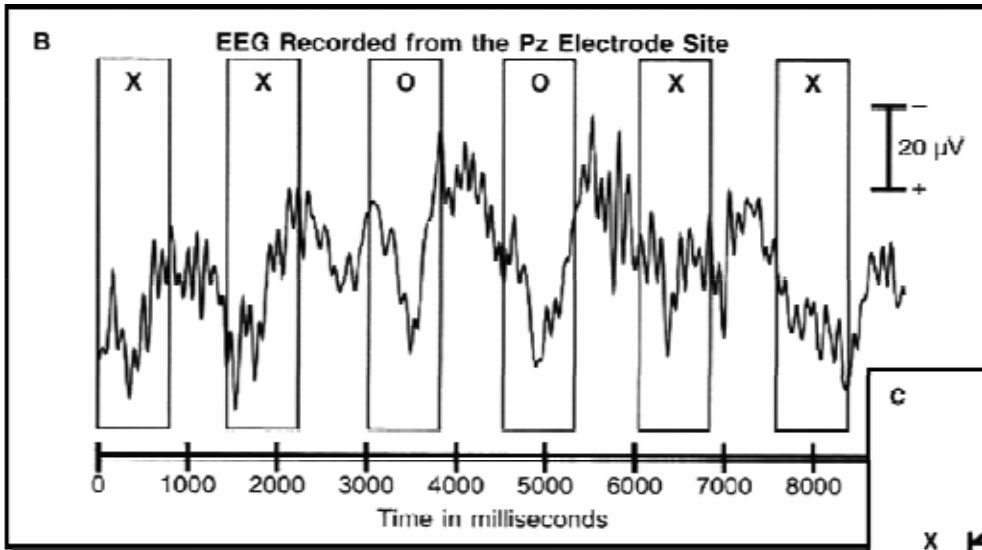
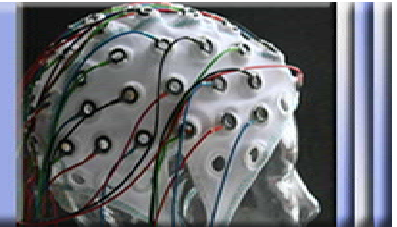


Messung = Signal (EKP) + Störsignal



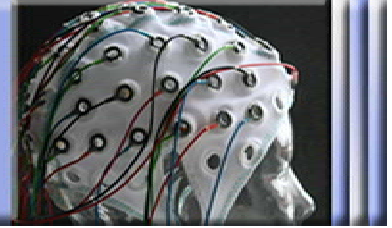


Signalextraktion





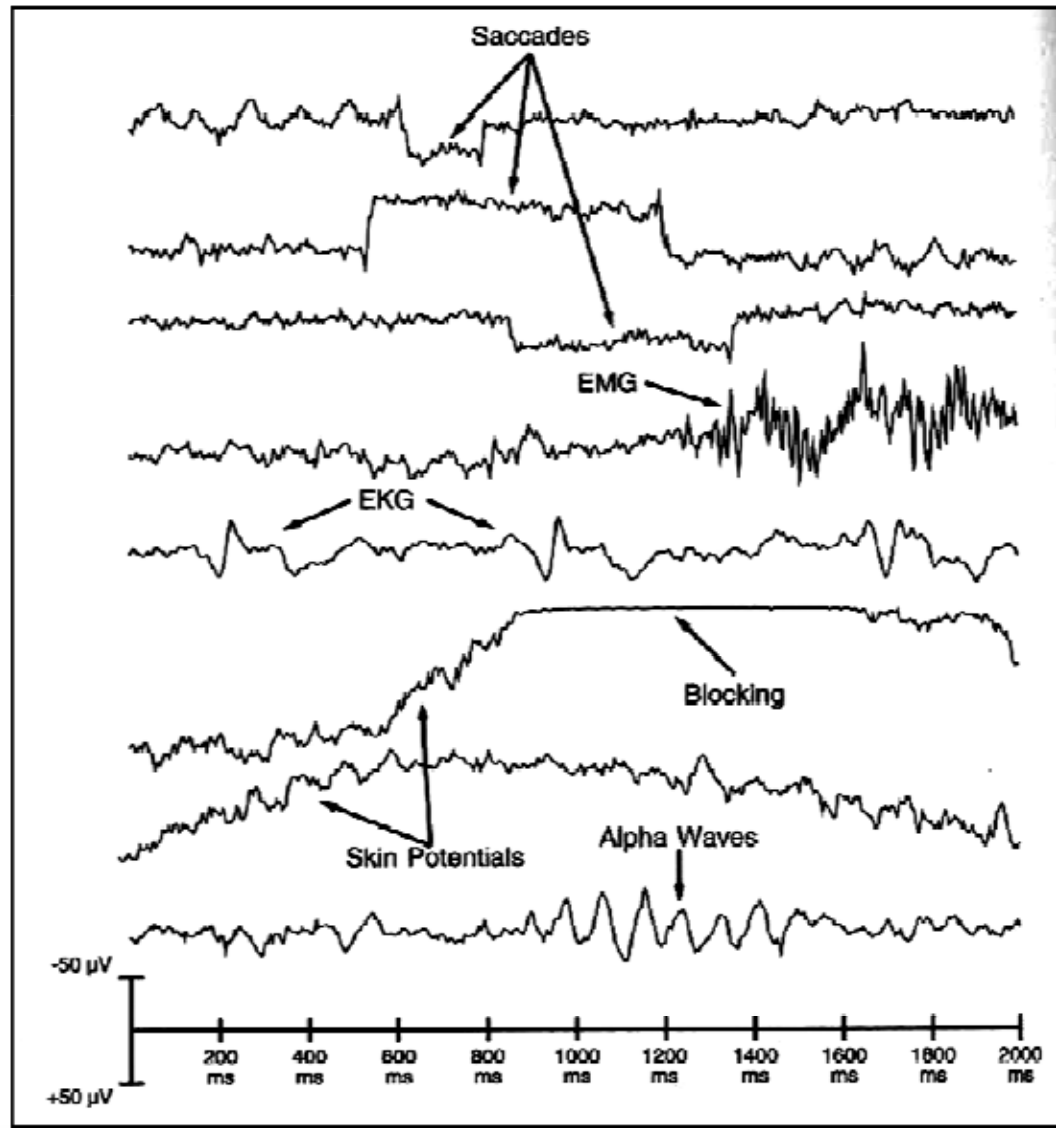
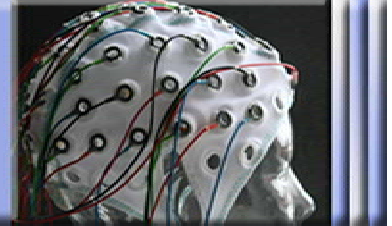
Grundannahmen der EKP-Analyse



1. Keine Artefakte
technische und physiologische Artefakte

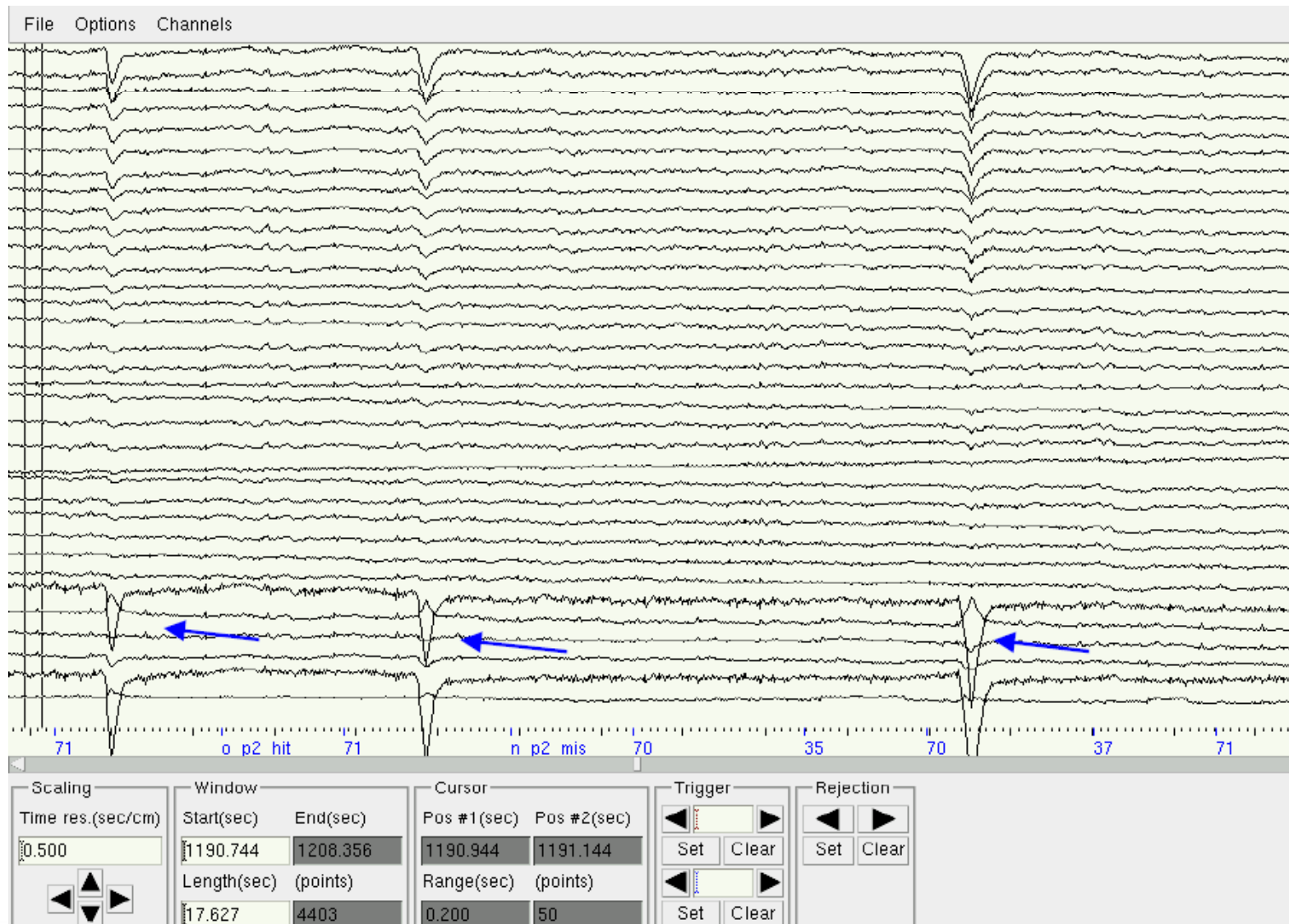
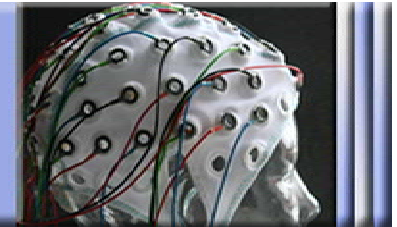


Artefakte



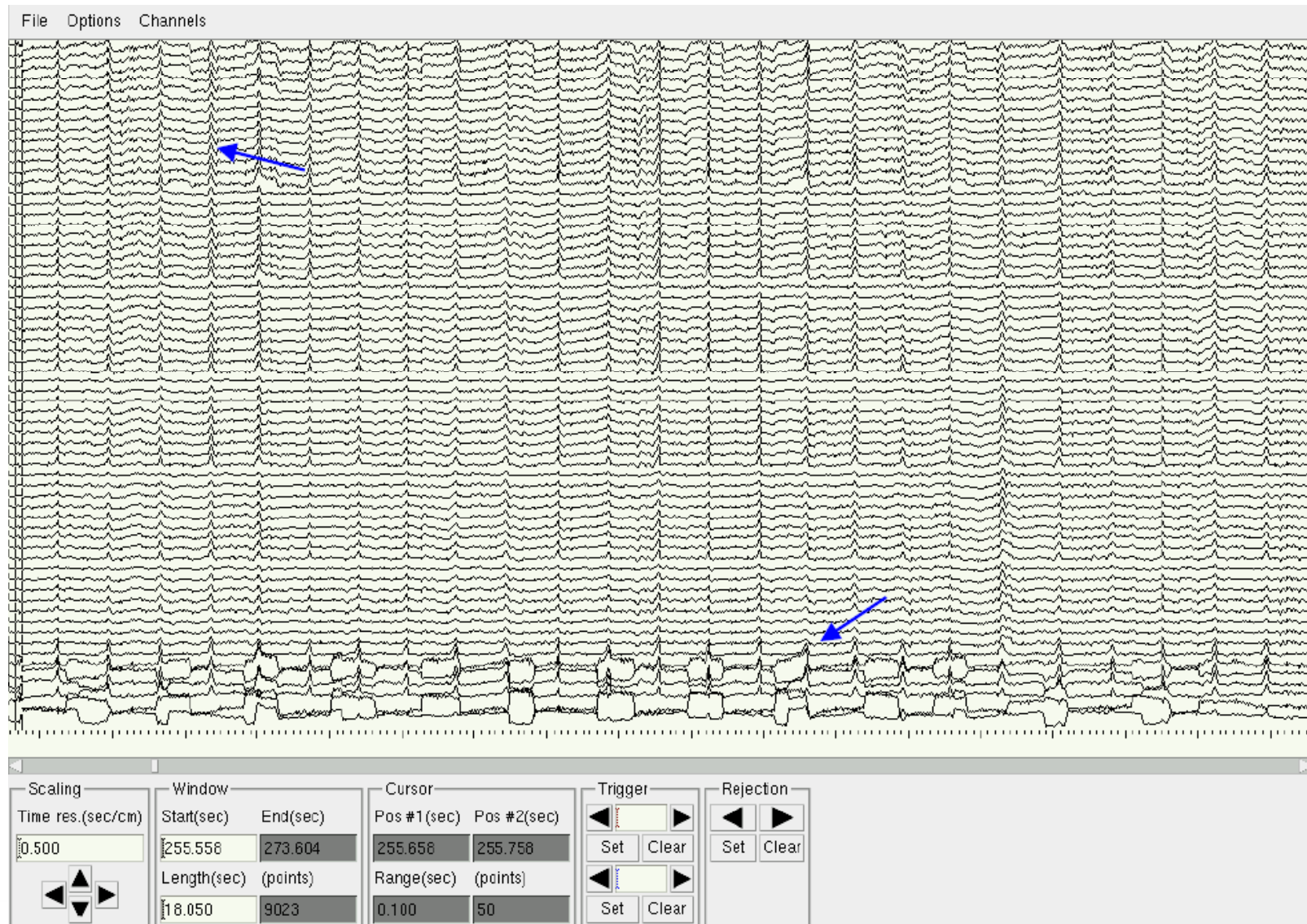
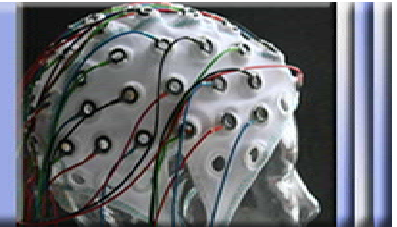


Blinks



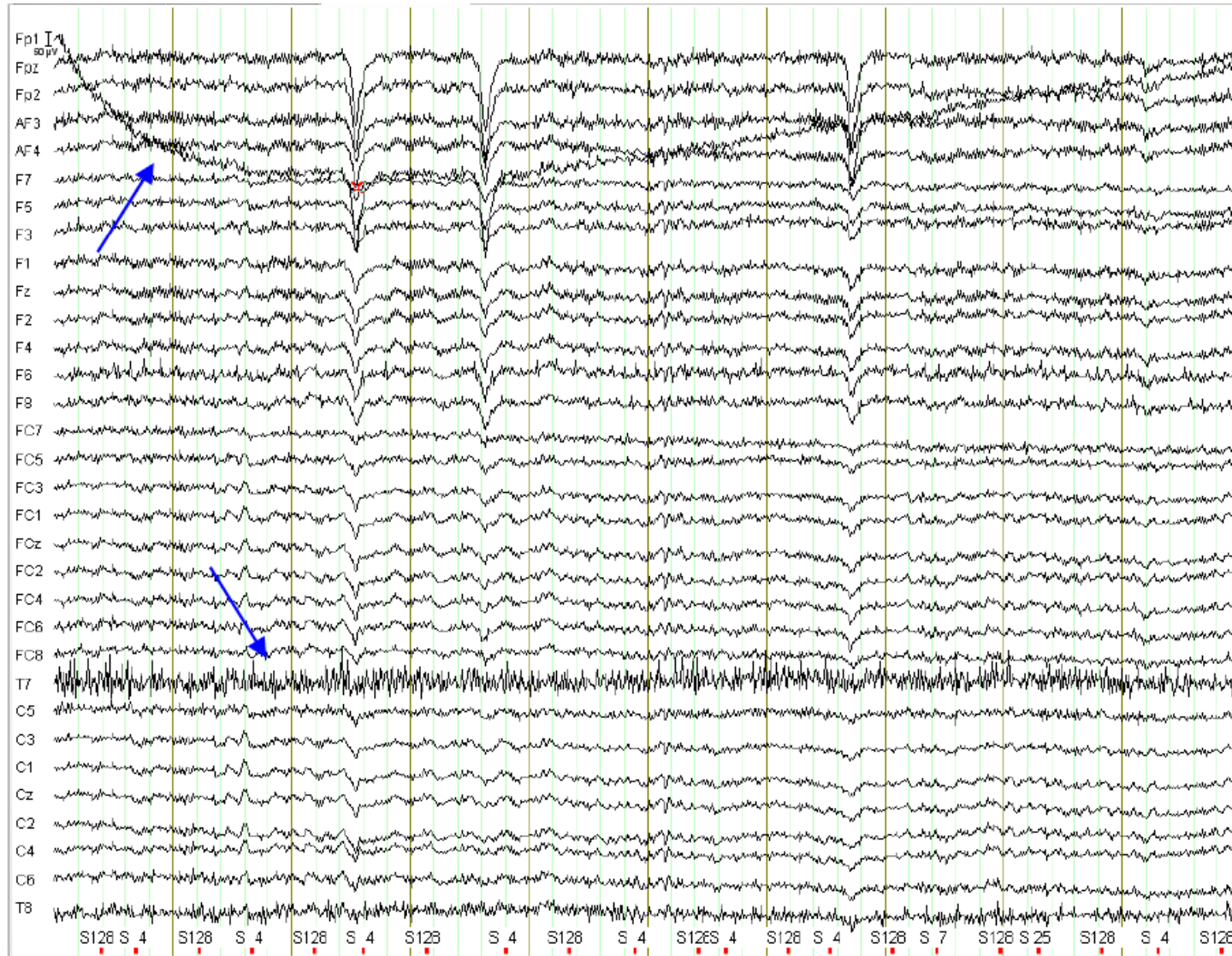
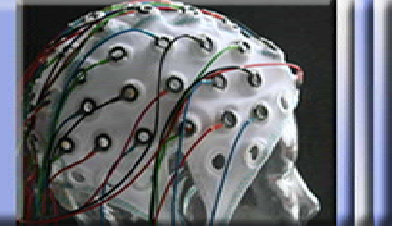


Pulsartefakte



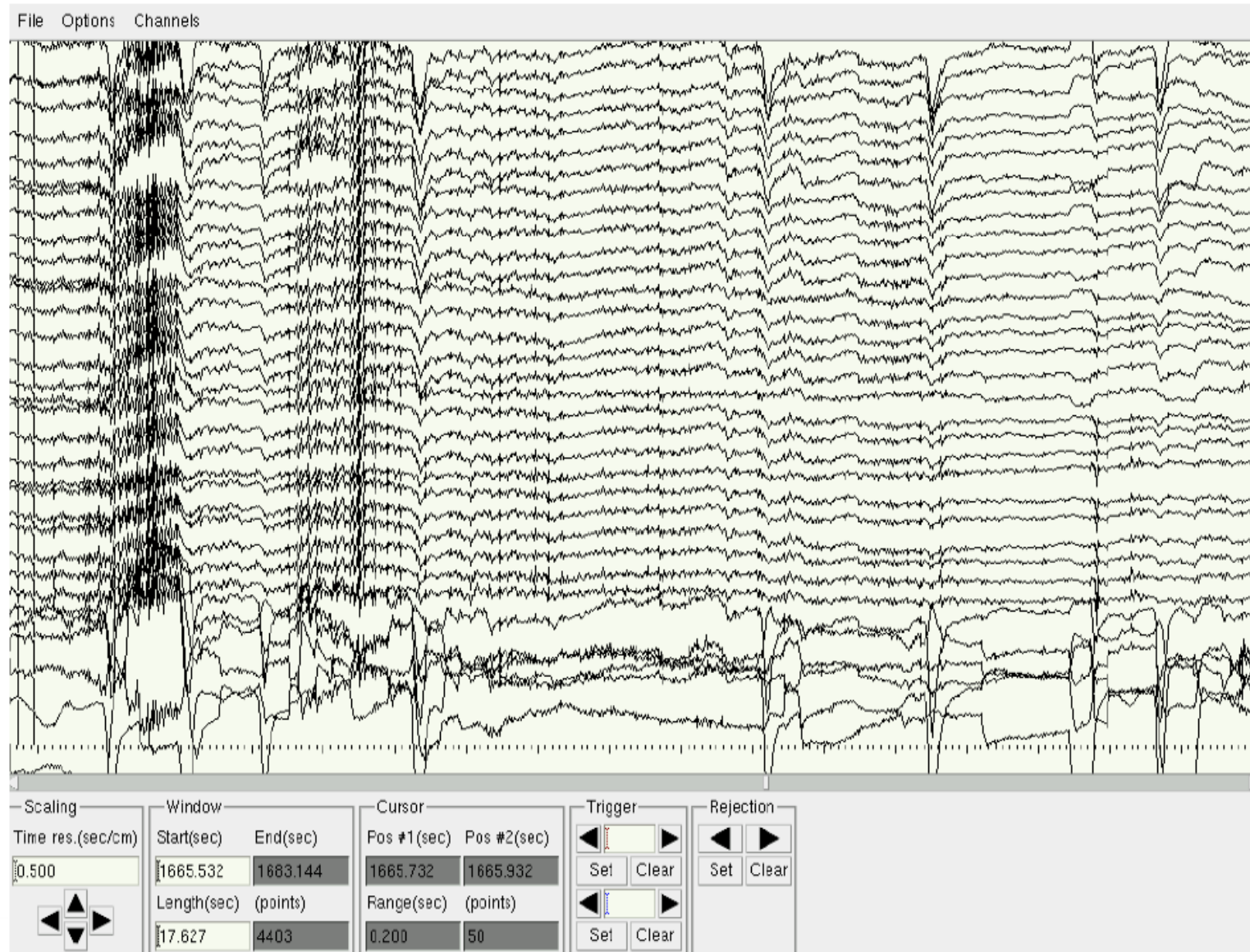
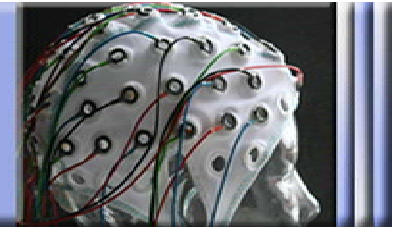


Hautpotentiale



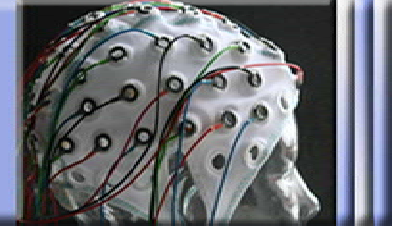


Bewegungsartefakte





Grundannahmen der EKP-Analyse



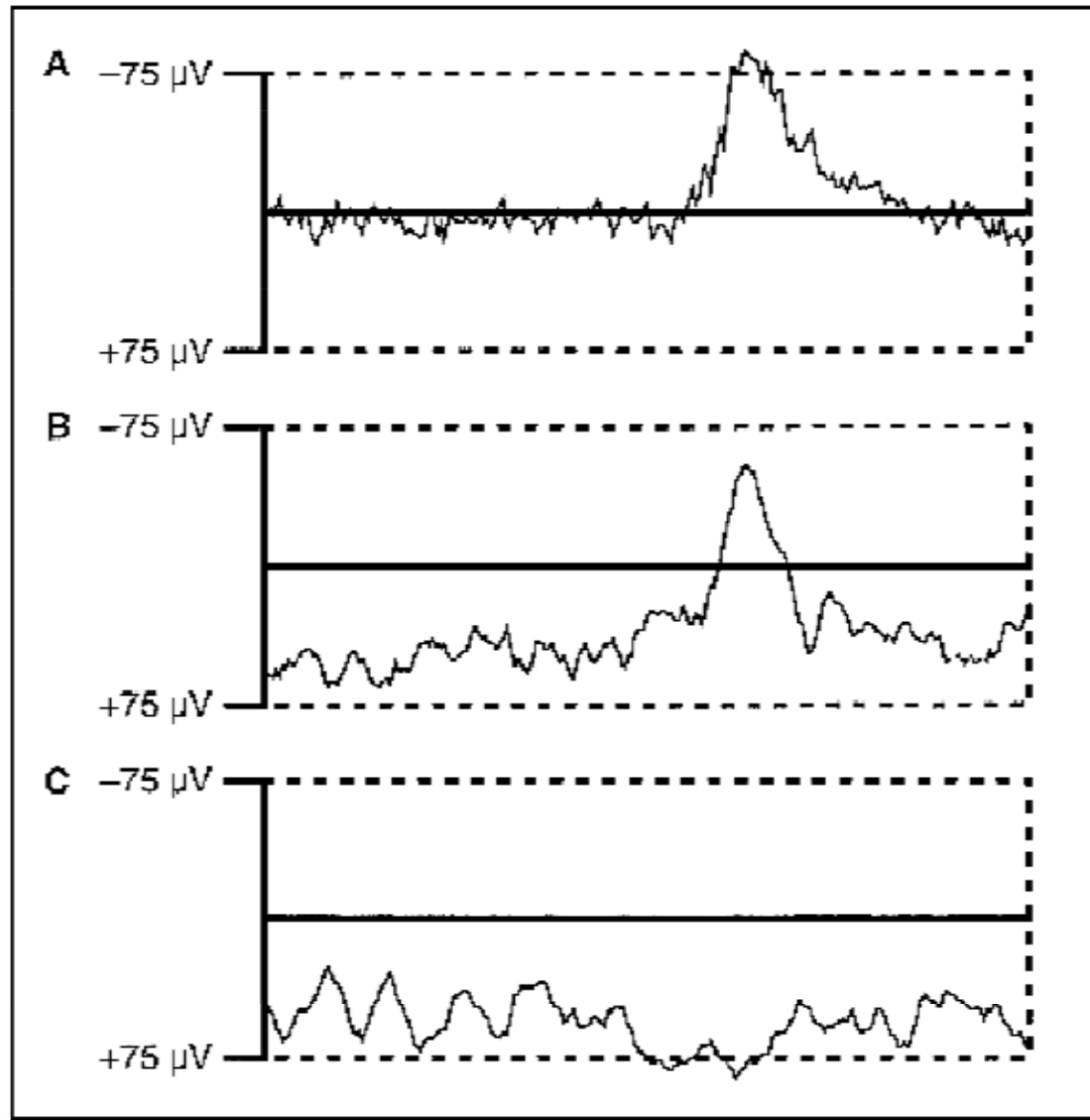
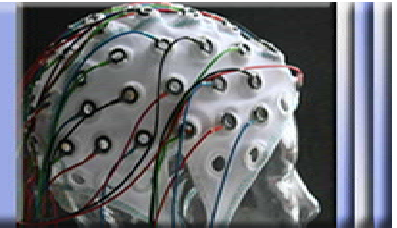
1. Keine Artefakte
technische und physiologische Artefakte

→ Artefaktzurückweisung/-korrektur

Aber: Es gibt keinen Ersatz für gute Daten!

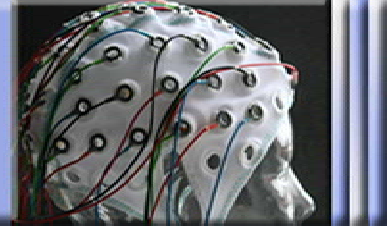


Artefaktzurückweisung Amplitude vs Abweichung





Grundannahmen der EKP-Analyse

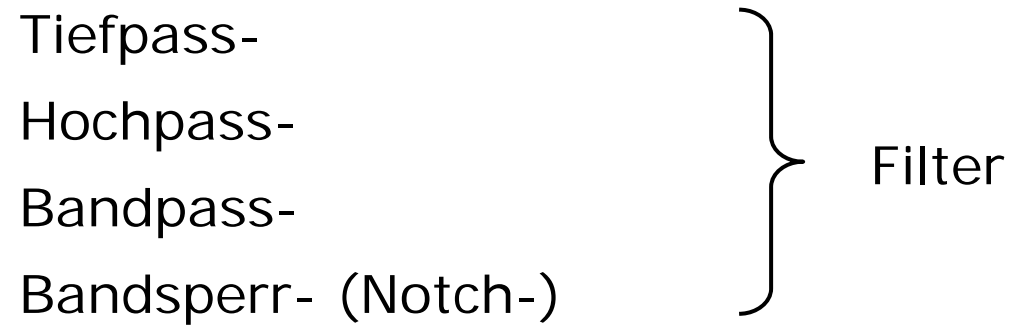
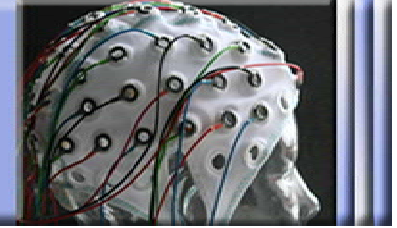


1. Keine Artefakte
technische und physiologische Artefakte

→ Artefaktzurückweisung
→ Filtern

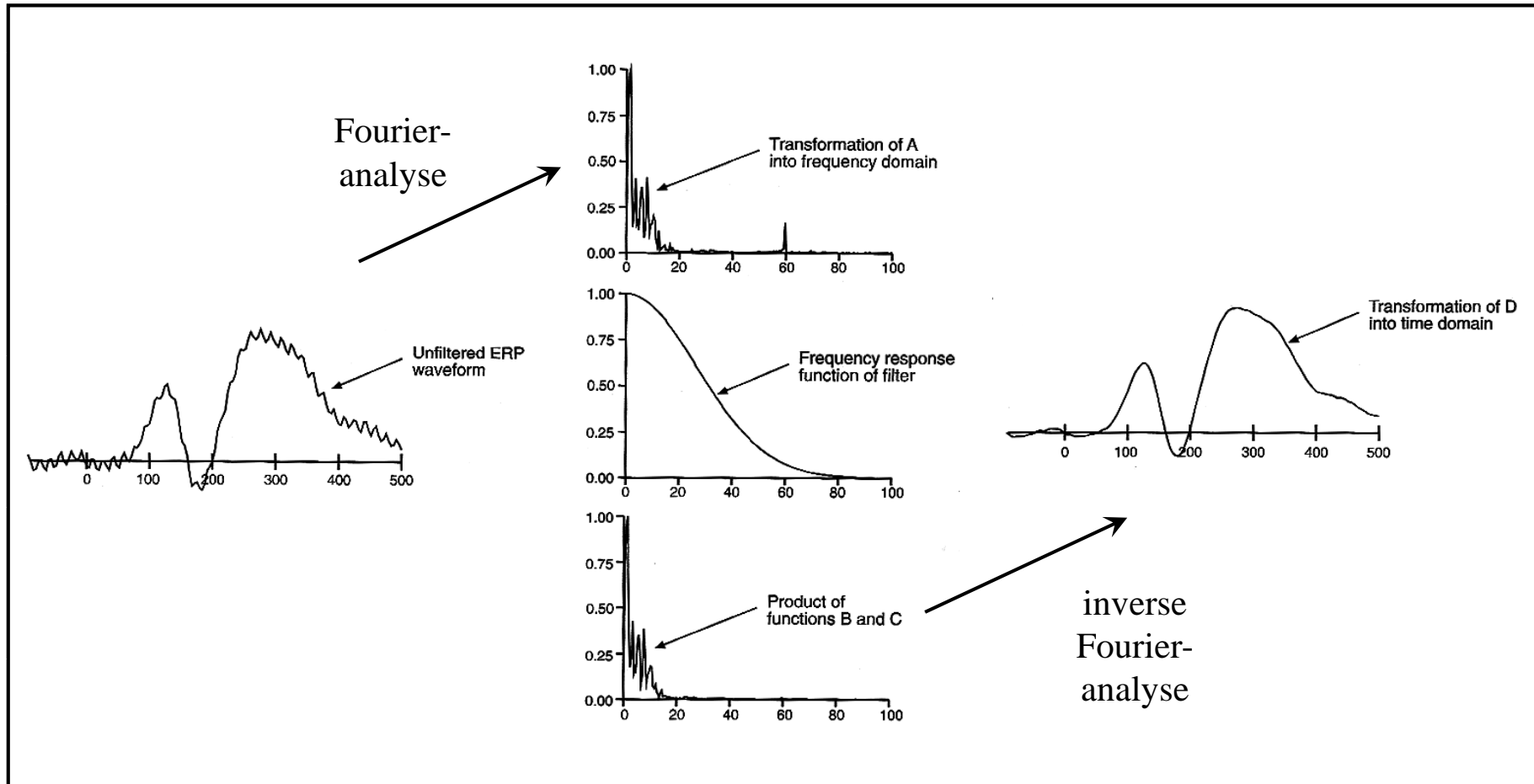
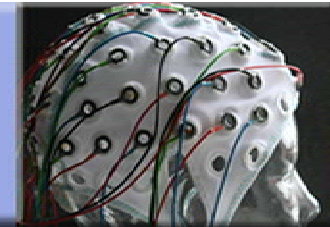


Filterarten



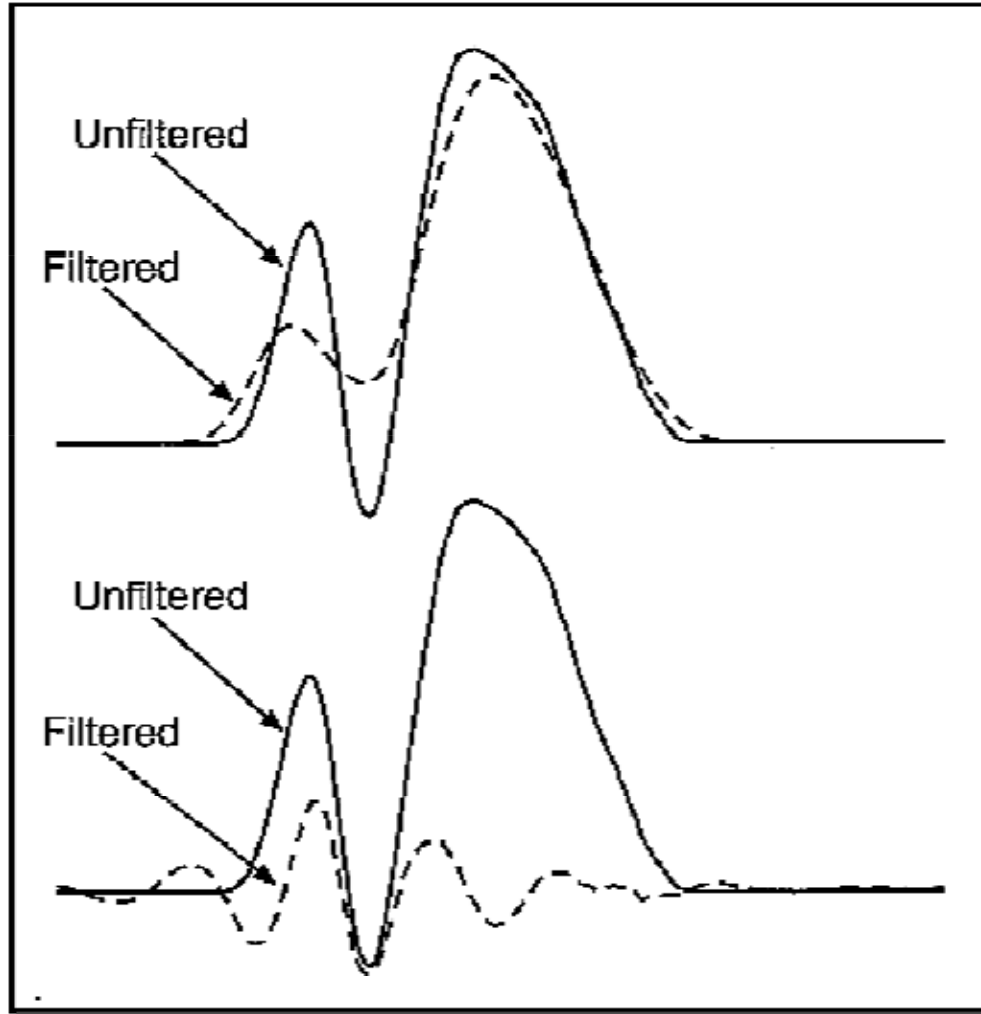
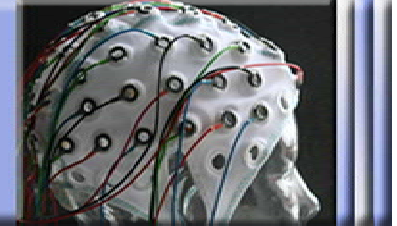


Filtertechniken Frequenzdomäne





Filterartefakte



Tiefpassfilter:

Versmieren der Daten (bis zu 30 ms)

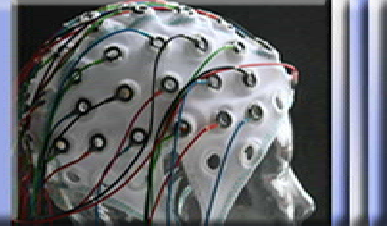
Amplitudenreduktion schneller Peaks

Hochpassfilter:

artifizielle Peaks



Filtern ...



verzerrt die EKP-Daten

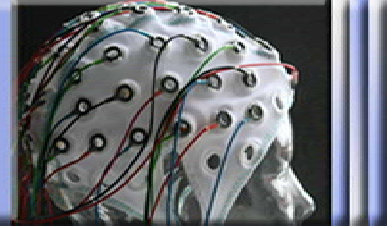
verändert Amplituden- und Zeitcharakteristik

kann künstliche Peaks erzeugen





Grundannahmen der EKP-Analyse

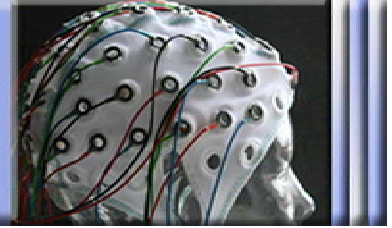


1. Keine Artefakte
2. EEG-Hintergrundaktivität (Noise) ist zufällig verteilt und korreliert nicht mit dem EKP
→ Mittelungstechniken





Grundannahmen der EKP-Analyse



1. Keine Artefakte
2. EEG-Hintergrundaktivität (Noise)
3. Stabile zeitliche Charakteristiken





Amplitudenvarianz

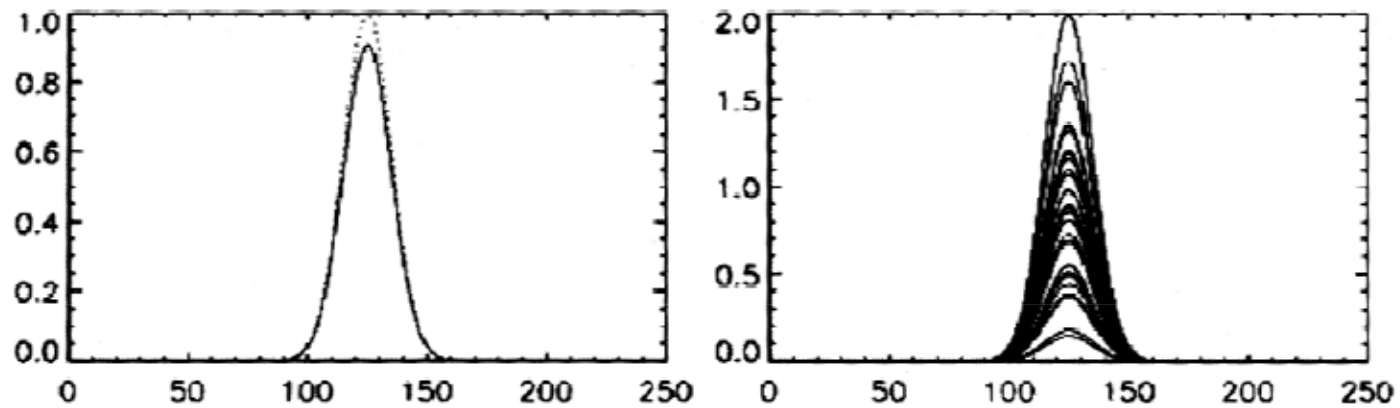
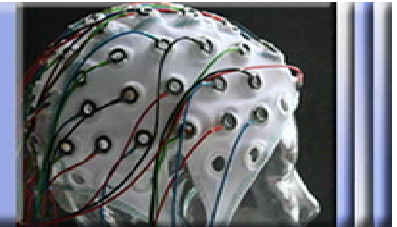
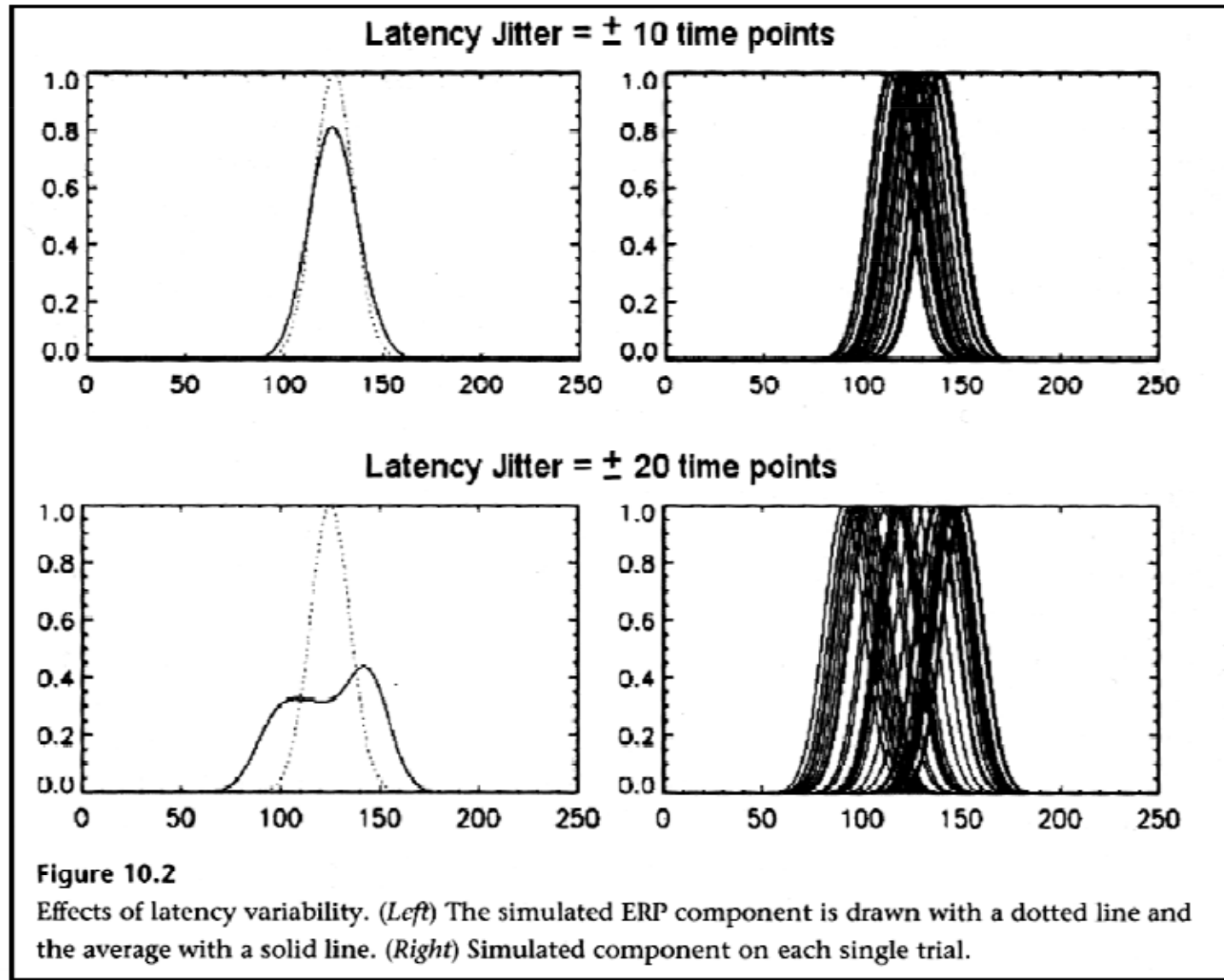
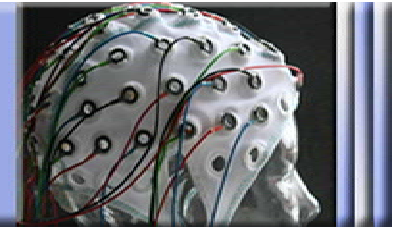


Figure 10.1

Effect of amplitude variability. *(Left)* The simulated ERP component is drawn with a dotted line and the average with a solid line. *(Right)* Simulated component on each single trial (the y -axis differs from the left plot). The single-trial amplitudes were drawn from a Gaussian distribution with a mean of 1.0 and a standard deviation of 1.0.

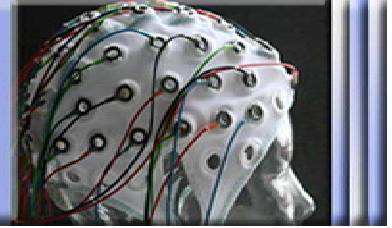


Latenzvarianz





Statistik



Deskriptive Statistik

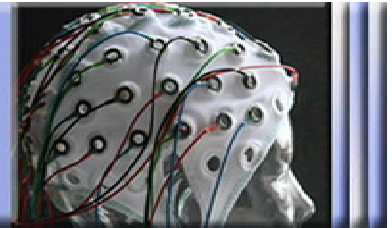
eine Menge von beobachteten Daten *summarisch* darstellen

→ Mittelwert über alle Versuchspersonen

→ was und wie



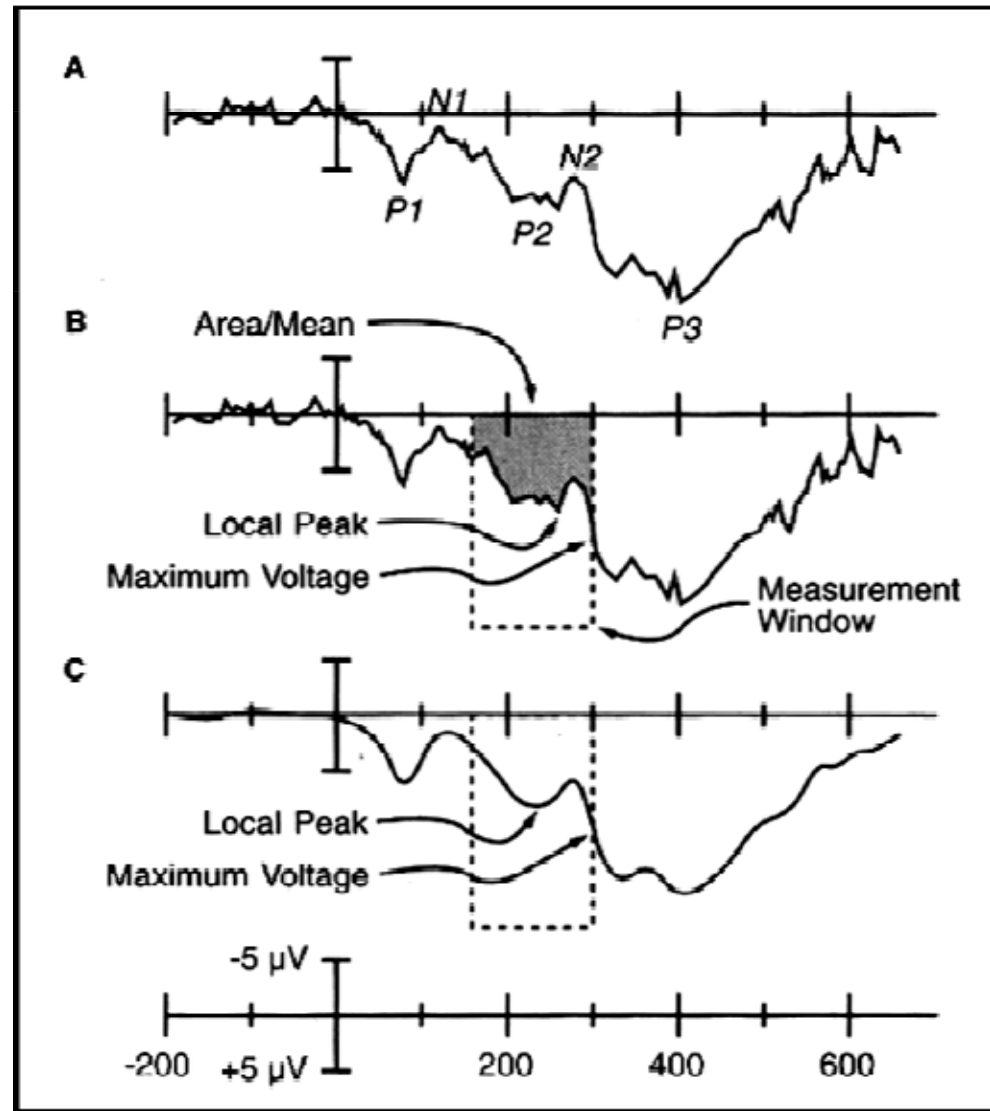
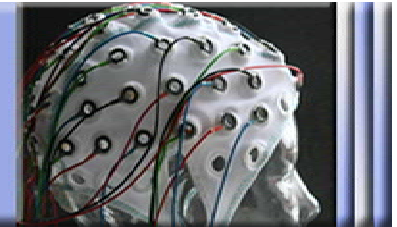
Quantifizierung

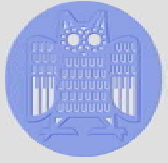


- Peakamplitude
- Meanamplitude

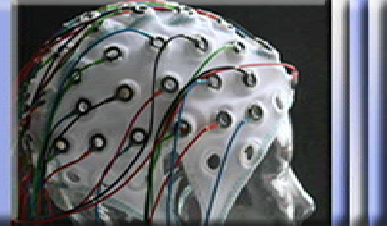


Quantifizierung





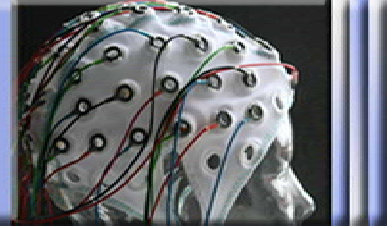
Quantifizierung



- Peakamplitude
- Meanamplitude
- Peaklatency
- Differenzbildung



Statistik

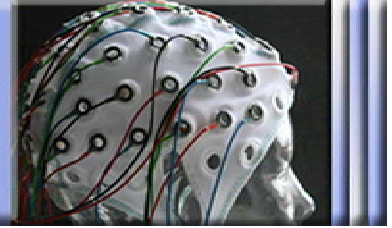


Inferenzstatistik

Aussagen über das Verhältnis von Zufallsstichprobe und Grundgesamtheite mit Wahrscheinlichkeiten bewerten



Statistik



- Replikation ist die beste Statistik
- Standardverfahren = ANOVA
- Zeitfenster und Elektroden als UV
 - wo sind Effekte am stärksten (*a priori*)
 - Faktoren repräsentieren räumliche Dimension
 - topographische Unterschiede = qualitative Unterschiede