

# Musikalische Bedeutung und Neurokognition

Rolf Bader

Musikwissenschaftliches Institut  
Universität Hamburg

# Musikstücke

1. Classical Music: **Wolfgang Amadeus Mozart – Eine kleine Nachtmusik** 🔊 🔊
2. Beat Music: **The Beatles – With a little help from my friends** 🔊 🔊
3. Child song: **Iris Gruttmann – Schnappi, das kleine Krokodil** 🔊 🔊
4. Jazz: **Dave Brubeck – Take Five** 🔊 🔊
5. Hip-Hop: **Eminem – Without me** 🔊 🔊
6. Heavy Metal: **Slipknot – People = Shit** 🔊 🔊

# Musikalische Bedeutung

- Musikalische Semantik (Karbusicky) aus Pierce'schem Pragmatismus abgeleitet ([Material], Ikon, Index, Symbol)
  - Mimesis Begriff (Platon, Adorno)
  - Strukturalismus (Lévi-Strauss)
- => Material (Tonsysteme, Strukturen, Klänge, ect.) ist Basis für Bedeutung

# Klangbearbeitung

1) Fourier-Transformation über 100 ms

$$F(\omega) = \frac{1}{dt} \sum_{i=1}^{dt} f(t + i) e^{i \omega i / s}$$

2) Aufteilung des Spektrums in 24 Großterzbänder

3) Zufällige Vertauschung der Spektralkomponenten in den Bändern => Lautheit bleibt in etwa gleich

4) Inverse Fourier-Transformation der Spektren mit Cross-Fades

## Bedeutungsreduktion

(Melodien, Klangfarben, Instrumente, nicht: Rhythmus, Form)

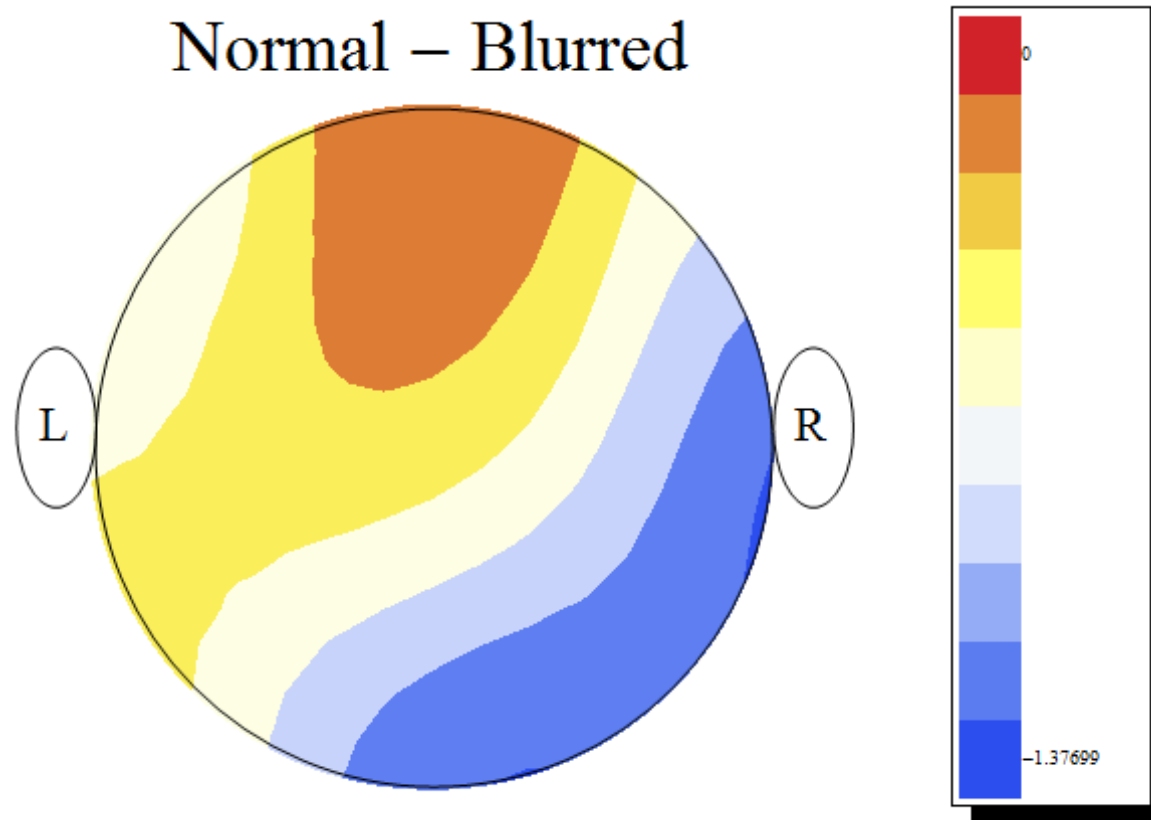
Originalaufnahmen => Verzerrten Aufnahmen

# EEG

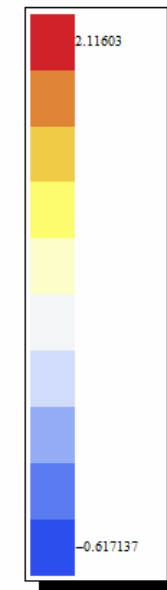
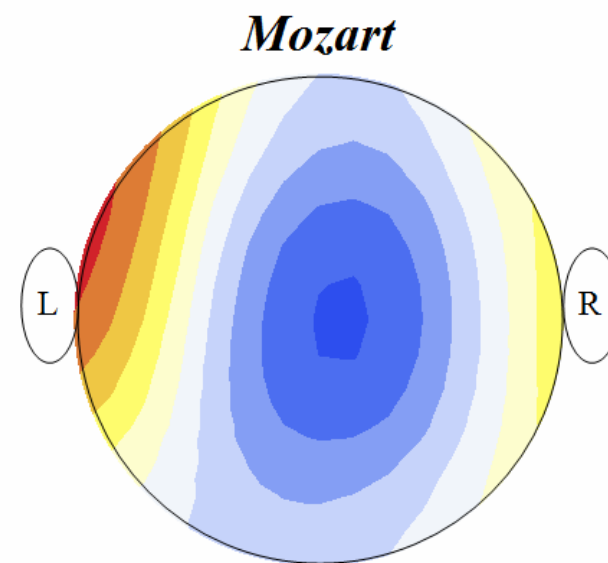
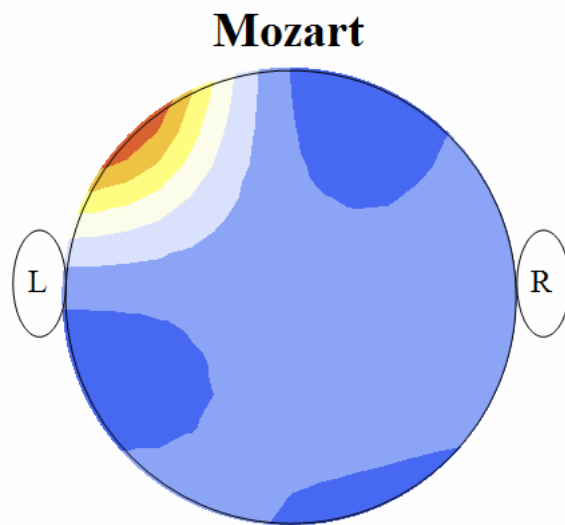
- 5 Probanden mit jeweils 3 Durchgängen
  - 12 Musikstücke (6 Original, 6 Verzerrt)
  - 180 samples insgesamt (90 Original, 90 Verzerrt)
  - Artefakt-Threshold: 50  $\mu\text{V}$
  - Durchschnittliche Hirnaktivität errechnet durch Mittelung für jede Elektrode und jeden Probanden über alle Stücke
  - Subtraktion dieser durchschnittlichen Aktivität von allen jeweiligen Elektroden für den jeweiligen Probanden
  - Grand-Average über alle Stücke bzw. Elektroden und Probanden
- => Relative Aktivität in Bezug auf durchschnittliche Aktivität

# Gesamtübersicht

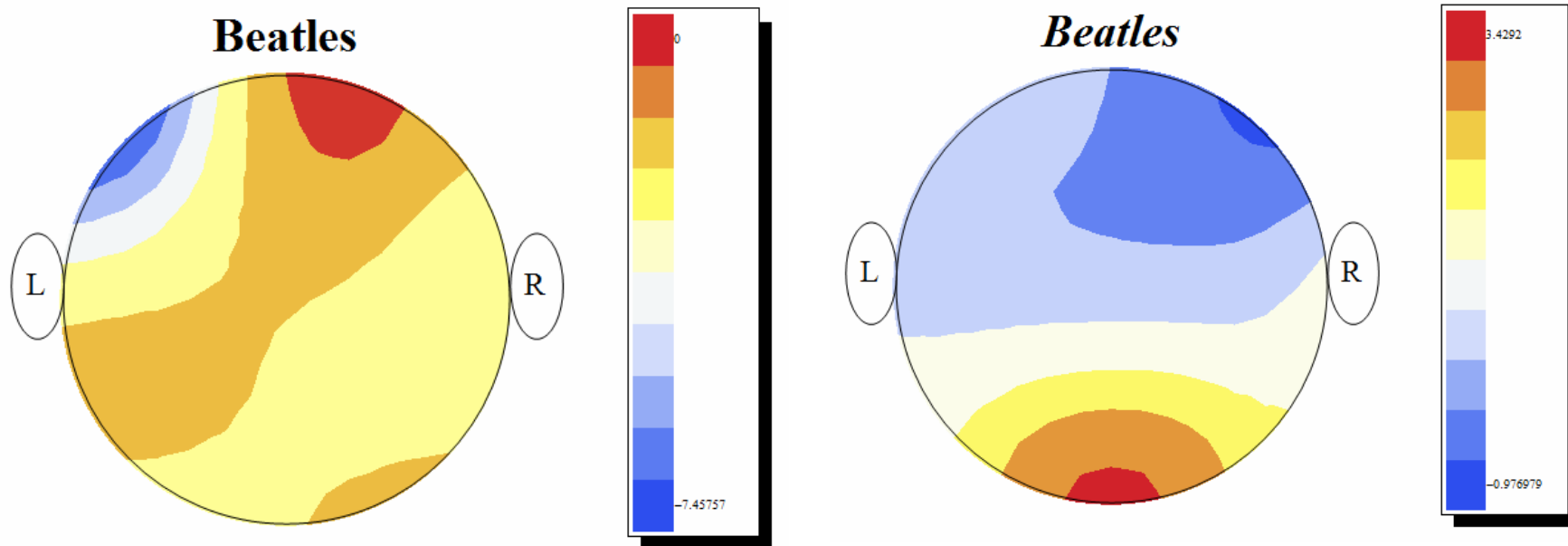
Normal – Blurred



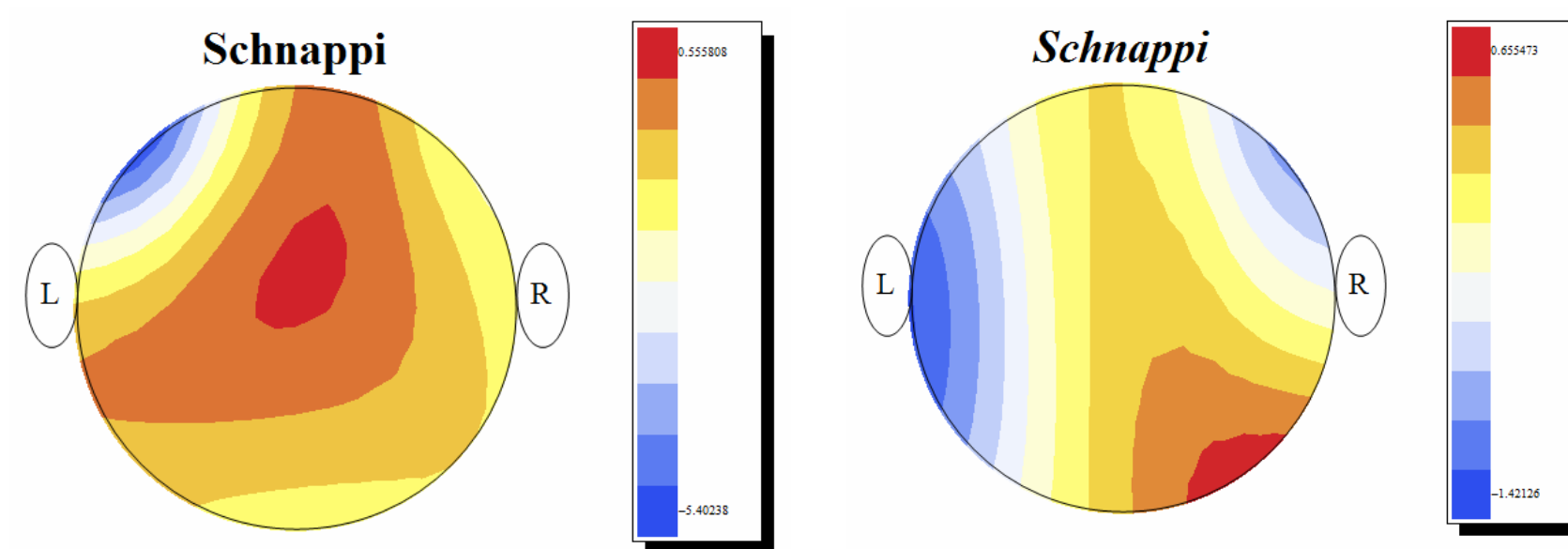
# Mozart – Eine kleine Nachtmusik



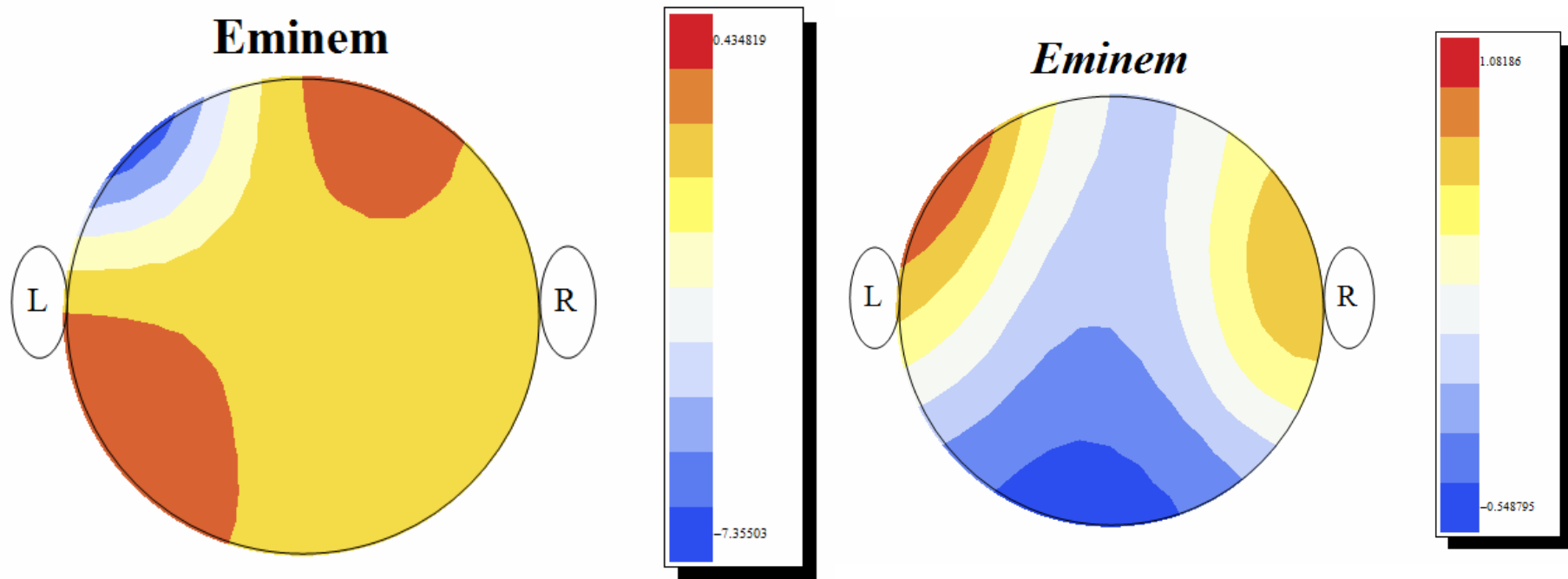
# Beatles – With a little help from my friends



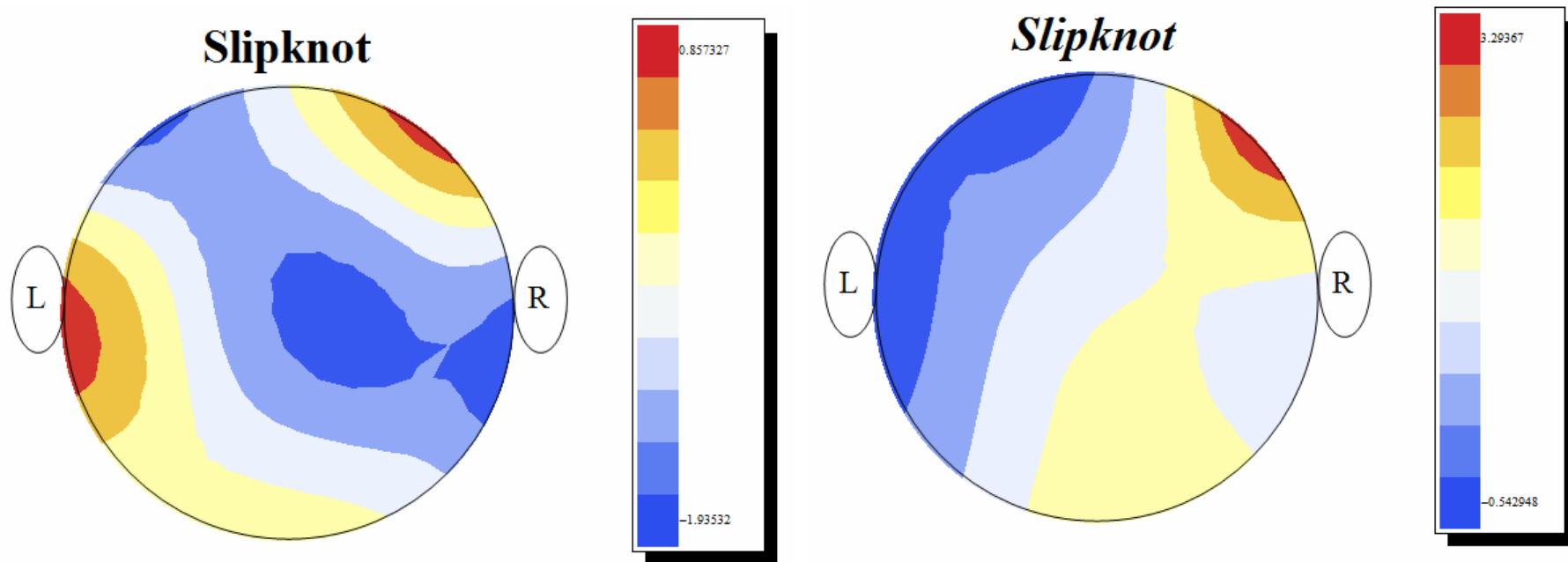
# Iris Gruttmann – Schnappi, das kleine Krokodil



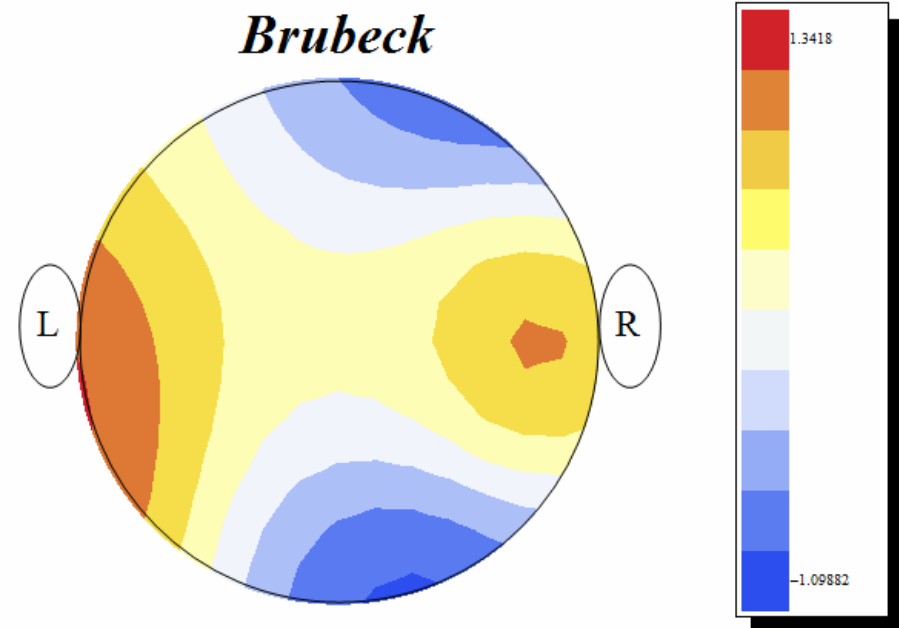
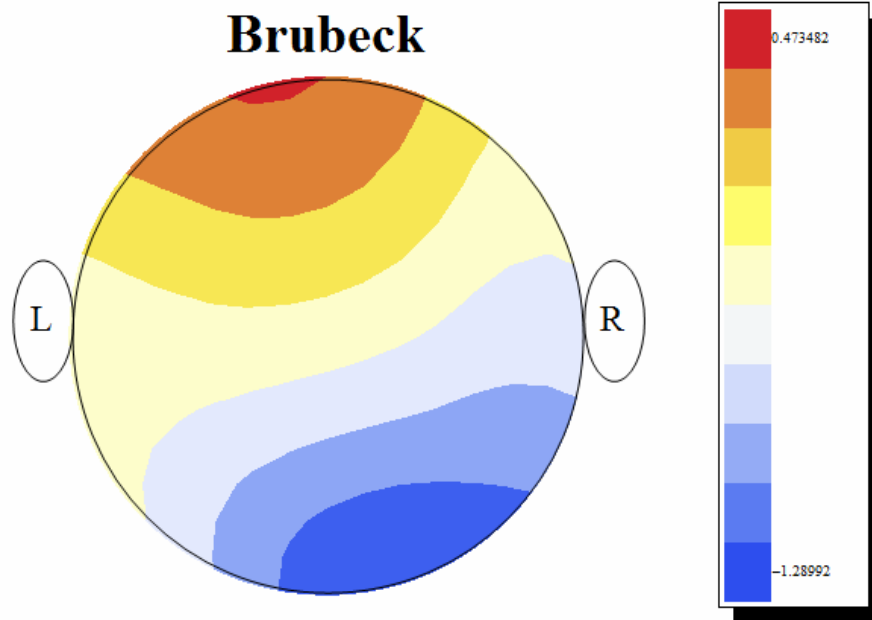
# Eminem – Without me



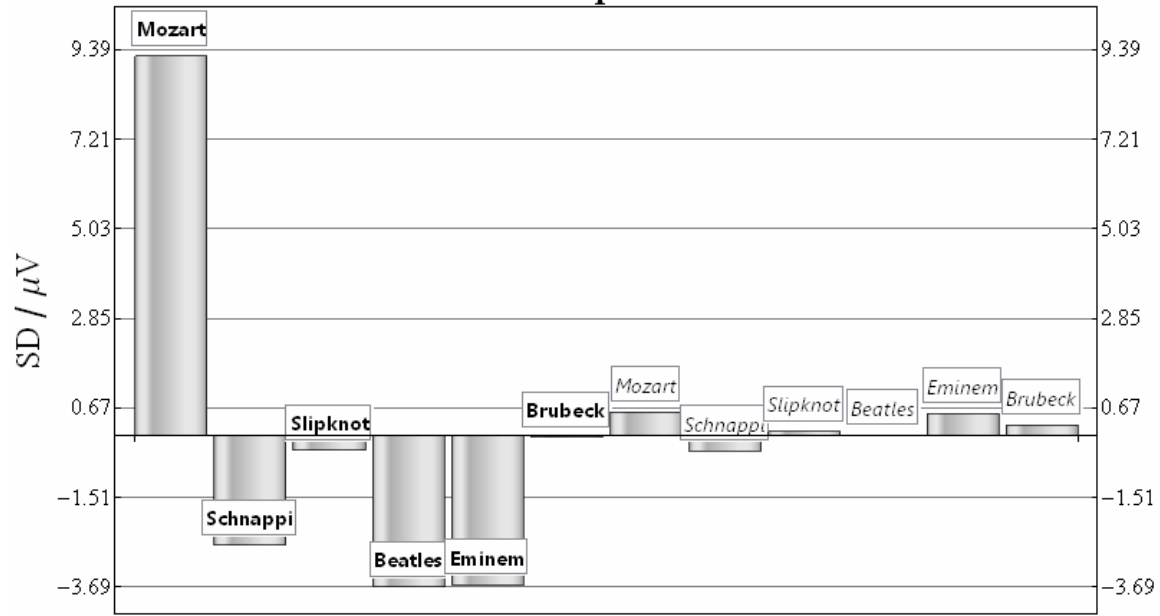
# Slipknot – People = Shit



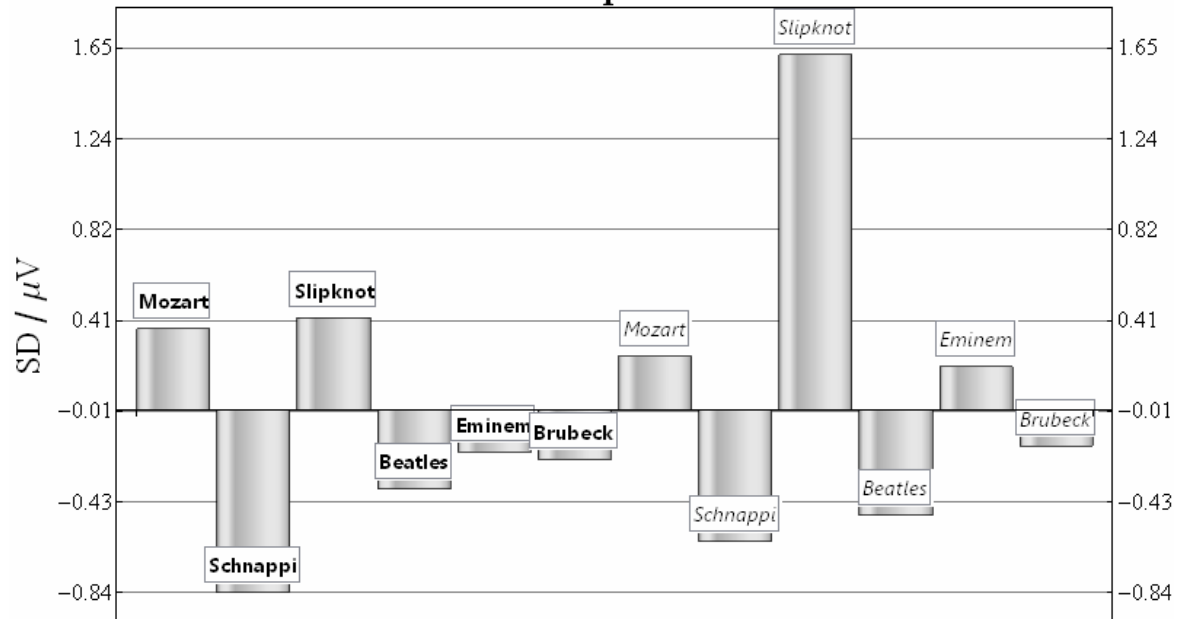
# Dave Brubeck – Take Five



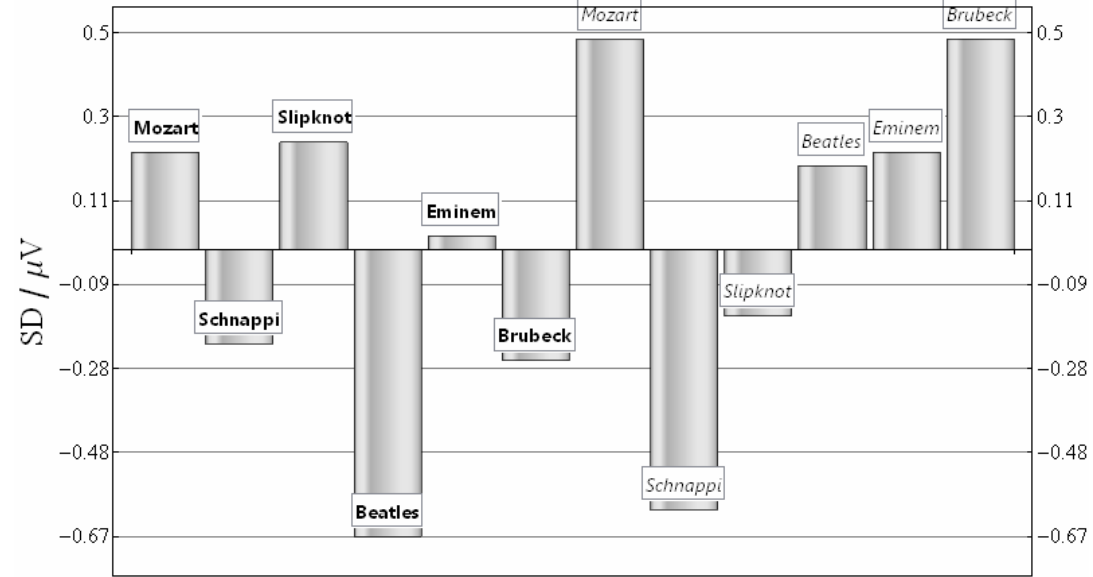
# Fp1



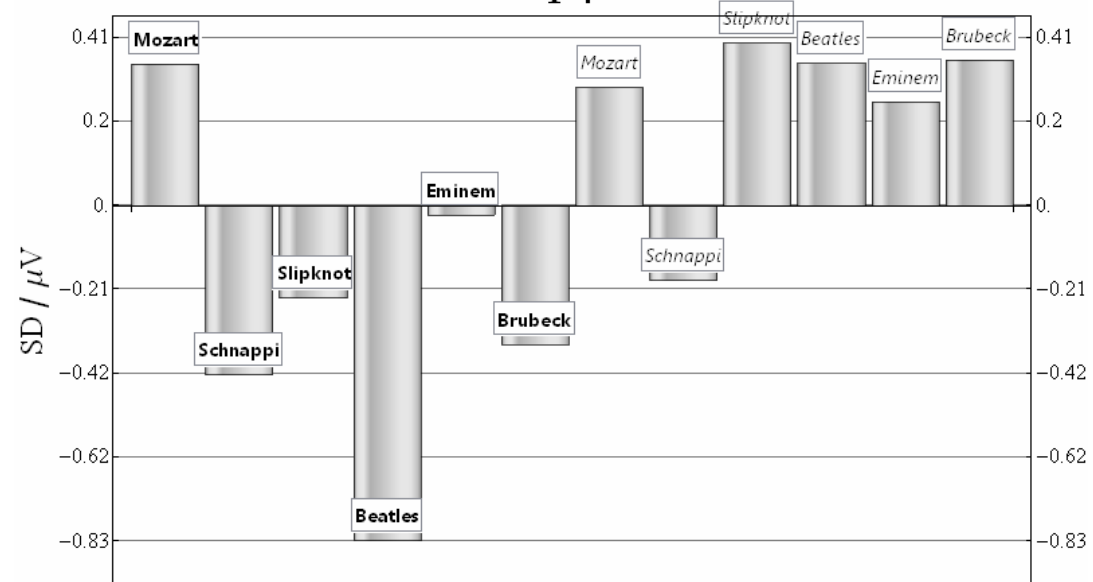
# Fp2



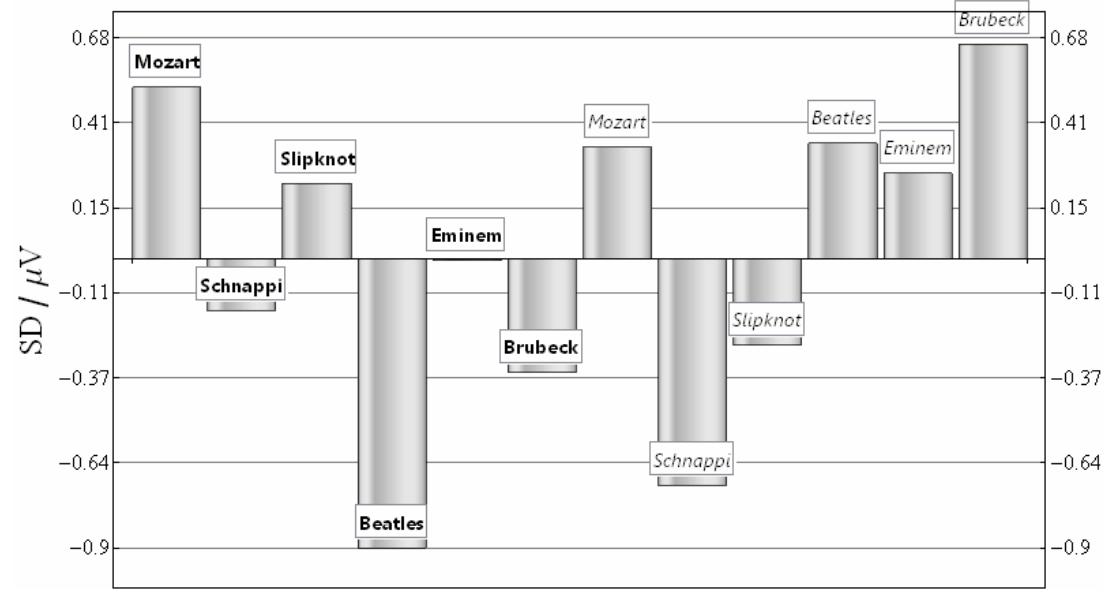
### F3



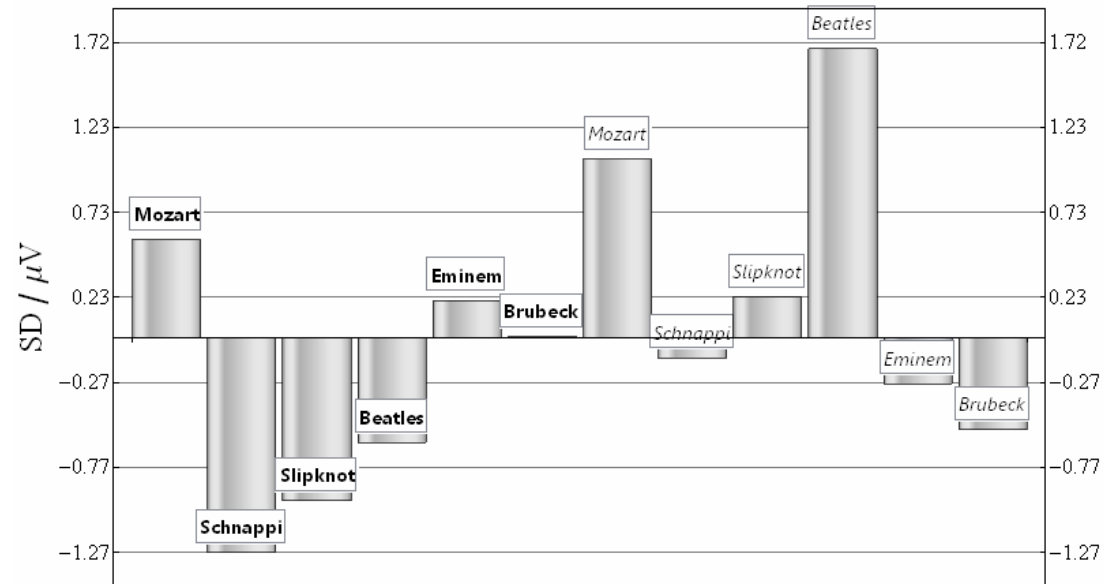
### F4



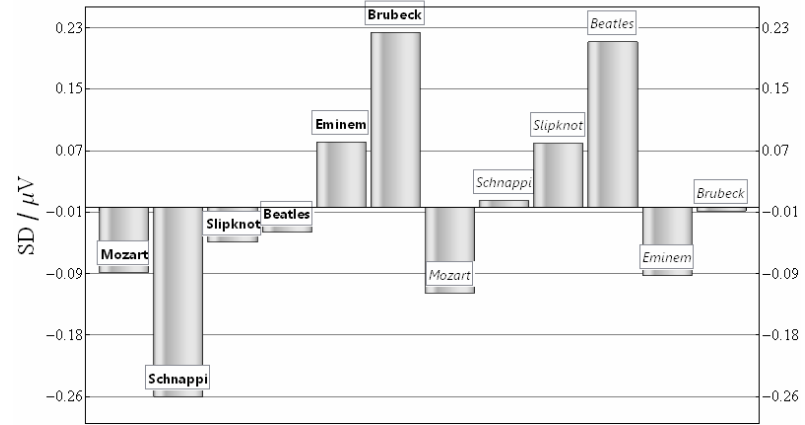
F7



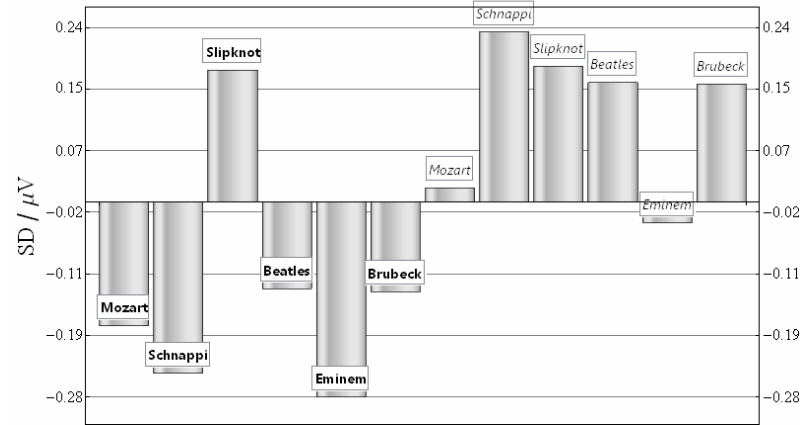
F8



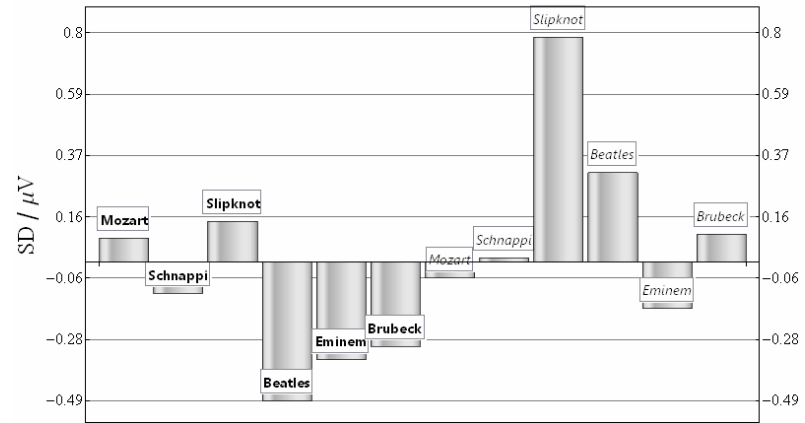
P3



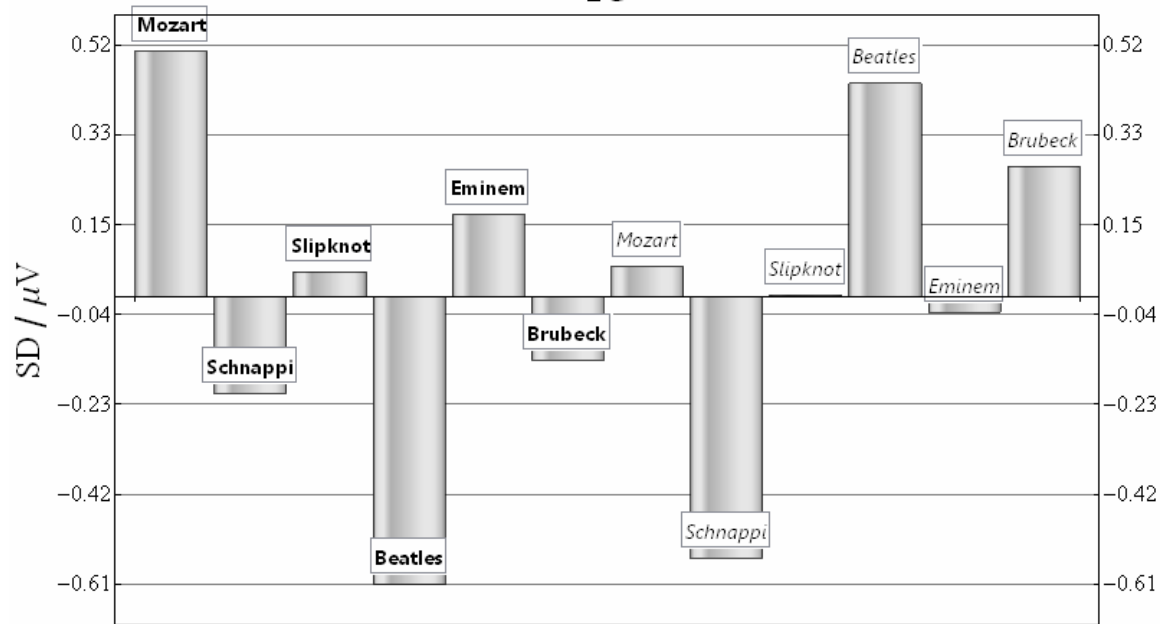
P4



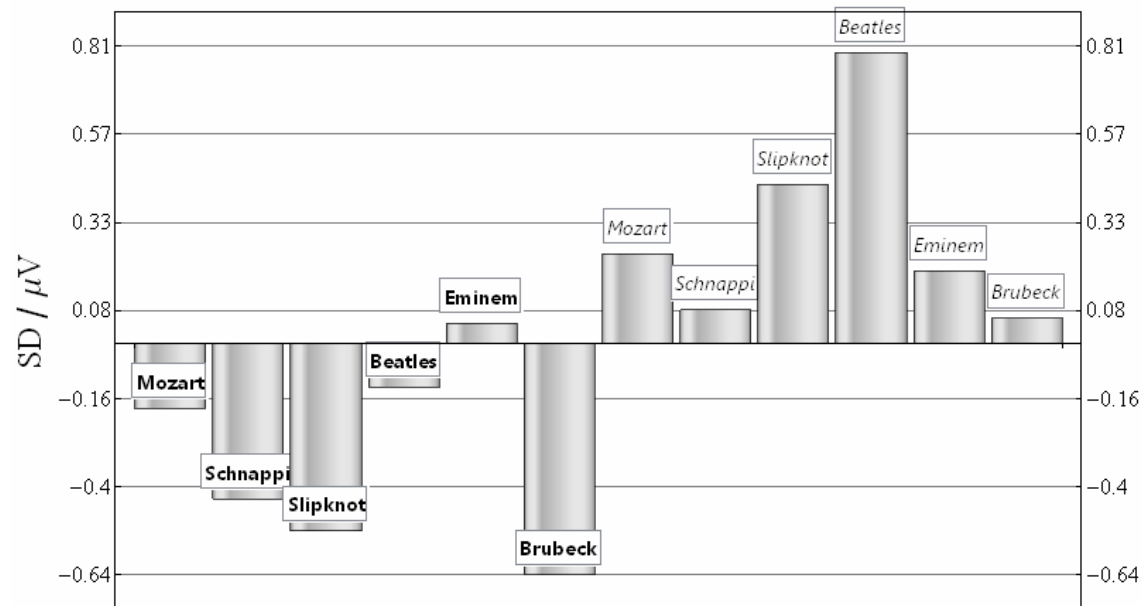
Pz



### T3



### T4



# Ergebnisse

- Die Verzerrung führt in allen Gehirnregionen zu erhöhter Aktivität
- Die Muster für die unverzerrten Stücke sind viel klarer als die der Verzerrten
- Die Unterschiede zeigen sich am deutlichsten im frontalenen, assoziativen Bereich

# Diskussion

- Die erhöhte Aktivität bei Bedeutungsinderung kann durch eine Orientierungssuche erklärt werden (mehr unzusammenhängende Muster)
- Die starke Aktivierung frontaler Bereiche der Originalklänge läßt auf eine hohe assoziative Verarbeitung der Bedeutung schließen
- Die über breite Gehirnregionen verteilten Muster der verzerrten Klänge deuten auf eine komplexere Verarbeitung hin
- Geräusche und Krach verursachen offenbar mehr Gehirnaktivität als harmonische Klänge