

# DEUTSCHES KINDERSCHMERZZENTRUM

## TENS / Biofeedback

Marion Meer  
Svenja Wöhrmann  
Jürgen Behlert  
Deutsches Kinderschmerzzentrum  
9. Dattelner Kinderschmerztag



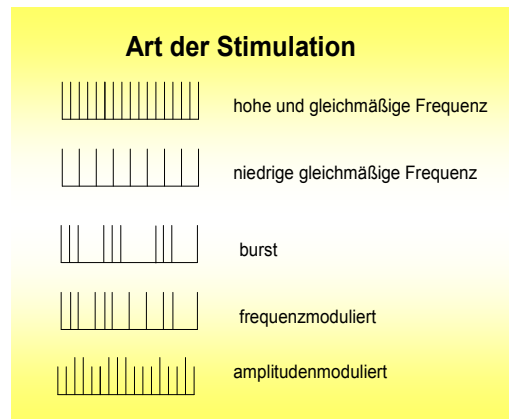
## Hintergrund

- Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)
  - Jede Stimulation, die über die Haut appliziert Nerven stimuliert
  - Basierend auf der 1965 publizierten Gate Control Theory
  - TENS stimuliert afferente sensible Nervenfasern und führt zu einer vermehrten Ausschüttung von körpereigenen schmerzhemmenden Substanzen



## Biophysikalische Effekte

- 3 Einstellungen
  - Intensität (Strom: 12-80 V)
  - Pulsweite (60-1000  $\mu$ Sek)
  - Pulsfrequenz (4-400 Hz)




## Transkutane Elektrische NervenStimulation (TENS)

- **analgetische Wirkung von TENS**
  - Aktivierung des endogenen schmerzhemmenden Systems (niederfrequente intensive Stimulation)
  - Hemmung der neuronalen Weiterleitung (hochfrequente Stimulation)
- **Einsatzgebiet bei Schmerzen:**
  - Kopfschmerzen
  - muskuloskeletalen Schmerzen
  - Neuropathische Schmerzen
  - Traumabedingte Schmerzen
  - Phantomschmerzen
  - uvm.



---

## TENS - Anwendung


- 
- Variation der Frequenz
    - Bei chronischen Schmerzen werden vor allem niederfrequente Impulse eingesetzt (1-10 Hz)
  - Variation der Intensität (Stromstärke)
    - Sollte nicht schmerzhaft sein
  - Variation der Impulsform
    - Einstellungen haben Einfluss auf: Wirkart, Wirkdauer und Eindringtiefe des Reizstroms.
    - Variationen werden je nach Anwendungsfall vorgenommen



---

## TENS

### Kontraindikationen:

- 
- Herzschrittmacher
  - Schwere Herzrhythmusstörungen
  - Epilepsie
  - Schwangerschaft
  - Patienten mit Metallimplantaten
  - Hautläsionen direkt unter der Elektrode
  - Allergien gegen den Klebstoff



---

## TENS



### Nebenwirkungen:

- Hautirritationen
- Allergische Reaktion auf Silikon oder Pflaster
- Pilzinfektionen
- Verbrennungen
- „Muskelkater“ nach zu langer überschwelliger Reizung



---

## Anwendung Station 1/6




### Verhaltensmedizinische Intervention

- Durchblutungsförderung
- Muskelentspannung „elekt. Massagegerät“
- Schmerzunterdrückung
  - „Gegenirritation“
  - gesteigerte Sensitivität des nozizeptiven Systems im Rückenmark normalisieren
  - Schmerzschwelle heraufsetzen
  - hemmende Nervenbahnen anregen



---


## Anwendung Station 2/6

- 
- Verbesserte körperliche Entspannung sowie Schmerzreduktion nutzen
  - Zur Unterstützung der kognitiven Schmerztherapie da:
    - Reduzierung von Angst vor Schmerzen
    - Reduzierung schmerzbedingte Hilflosigkeit



---


## Anwendung Station 3/6

- 
- Bei Kindern mit einer besonders ausgeprägten, ängstlich erhöhten Körperaufmerksamkeit und fortgeschrittenen Schmerzsensibilisierung:
    - Graduierte Reizexposition als Konfrontationsverfahren
    - im Stufenplan graduell Reizstärke steigern
    - minim. Reizstärke 2x/tgl 15 min. bis nicht mehr unangenehm dann Steigerung um eine Stufe



---


## Anwendung Station 4/6

- 
- Geräteeinweisung
  - Kinder nutzen in der Regel nur ein Programm
  - Frage: „Was hilft?“ wird eher unspezifisch beantwortet (kribbeln, massiert ...)
  - Einsatz des TENS Gerätes als Ergänzung zur psychologischen Therapie
  - Aufmerksamkeit weg vom Schmerz – manchmal zum TENS Gerät



---

## Anwendung Station 5/6

- 
- Flexible Elektrode, einfach anzulegen und abzunehmen
  - paravertebral, nicht über knöchernere Anteile
  - kontralateral (bei Allodynie, Hyperästhesie, Trigeminusneuralgie, Phantomschmerz)
  - **ACHTUNG:** Elektroden sollten nicht auf offene Wunden geklebt bzw. fixiert werden!



## Anwendung Station 6/6

- Beteiligt passiv gewordene Kinder/Jugendliche aktiv an der Schmerztherapie
- Ist mit allen Behandlungsformen einer multimodalen Schmerztherapie kombinierbar
- Fördert Autonomie+Selbstwert der Patienten
- Gerät ggf. für zuhause verordnen (3Monate)



MAMA, ICH MUSS ZUR SCHMERZ-THERAPIE MIT ELEKTRISCHEM STROM!



DU STEHST ABER AUS, ACS WENN DU GERADE DA WÄRE!



# Biofeedback



## Biofeedback

### Definition:

- Biofeedback ist eine Methode und ein Lernprozess, durch den die willentliche Kontrolle über sonst eher unbewusst ablaufende Körperfunktionen erlernt werden soll

### Ziel:

- Entwicklung von Selbstkontrolle über psychophysiologische Vorgänge im Körper (später auch ohne das Biofeedback-Gerät)

### Einsatzgebiet bei chronischen Schmerzen:


- v.a. Rückenschmerzen und Kopfschmerzen





---


## Biofeedback Indikationen

- 
- Chronischen (z.B. Rücken) Schmerzen
  - Migräne / Spannungskopfschmerzen
  - Harn- und Stuhlinkontinenz
  - essentielle Hypertonie
  - Asthma bronchiale
  - Morbus Raynaud
  - Angstzustände / Panikattacken
  - Psychotherapie (ADHS Behandlung)
  - Mentaltraining (Entspannungstraining / Sport)



---


## Biofeedback – Einfluss auf Körperfunktionen

- 
- Muskelaktivität
  - Herzrate
  - Blutdruck
  - Schweißdrüsenaktivität
  - Körpertemperatur
  - Periphere Durchblutung
  - Atemfunktion



---


## Biofeedback – Parameter

- 
- Hautleitwert
  - Herzratenvariabilität
  - Fingertemperatur
  - EMG
  - Pulsfrequenz
  - Blutvolumenpuls
  - Atemfrequenz
  - Atemamplitude



---

## Biofeedback – Wirkmechanismus

- 
- Fähigkeit des Menschen durch Lernprozesse körperliche Funktionen zu verändern
  - Selbstkontrolle über körperliche Vorgänge erlernen
  - Erfassung von psychophysiologischen Vorgängen mit Meßfühlern, zunächst kontinuierliche und fast verzögerungsfreie Rückmeldung durch optische und akustische Signale
  - Primärer / Sekundärer Beeinflussung  
Direkt: z.B. Blutdruck / Muskeltonus  
Indirekt: z.B. Entspannungsfähigkeit steigern



## Biofeedback – Wirkmechanismus

- Fähigkeit des Menschen durch Lernprozesse körperliche Funktionen zu verändern.
- Veränderung in 4 Schritten:

**1. Wahrnehmen** ( Ist-Zustand im Körper )

**2. Erkennen** ( Zusammenhänge zw. Situation und Reaktion im Körper)

**3. Verstehen** ( Einsicht und Compliance für aktiven Prozess )

**4. Veränderung** ( Übungen internalisieren, Integration der Strategien und Techniken ins Lebenskonzept )

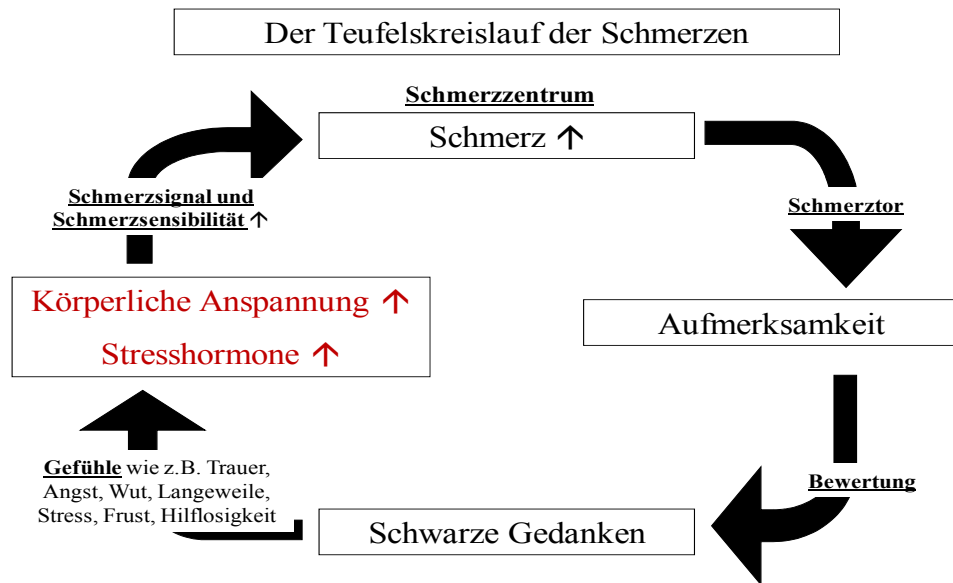


### Zielsetzungen des Biofeedbacks im Rahmen der Schmerztherapie

- Verbesserung der Kontrolle über körpereigene Vorgänge
- Verbesserung der Wahrnehmung körpereigener Vorgänge (Interozeption)
- Verbesserung der Kontrollüberzeugung durch Erfolgserfahrung
- Identifikation der Faktoren, die das körperliche Geschehen beeinflussen



## Biofeedback – Wirkmechanismus



## Biofeedback bei Spannungskopfschmerzen

- Ableitung des M. trapezius, M. masseter und M. frontalis
- Ziel: Verringerung des Muskeltonus, der Fehlhaltung und Dysbalancen; bewusste Wahrnehmung von Anspannung und Entspannung

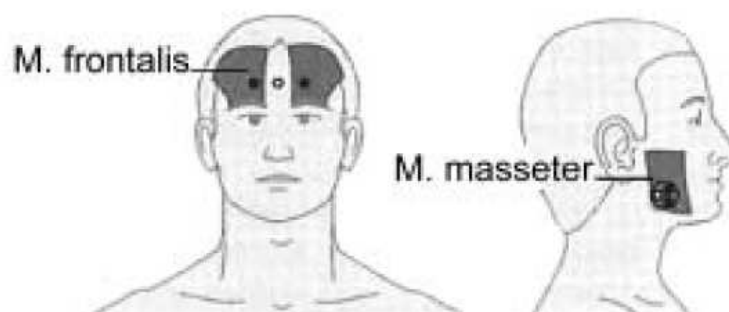


Abbildung 1: Ableitorte beim Kopfschmerz vom Spannungstyp; nach (2)



## Biofeedback bei Rückenschmerzen

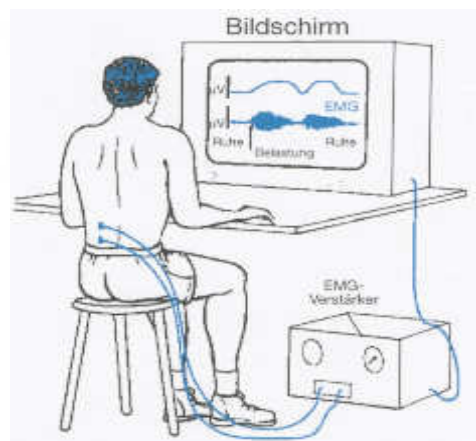
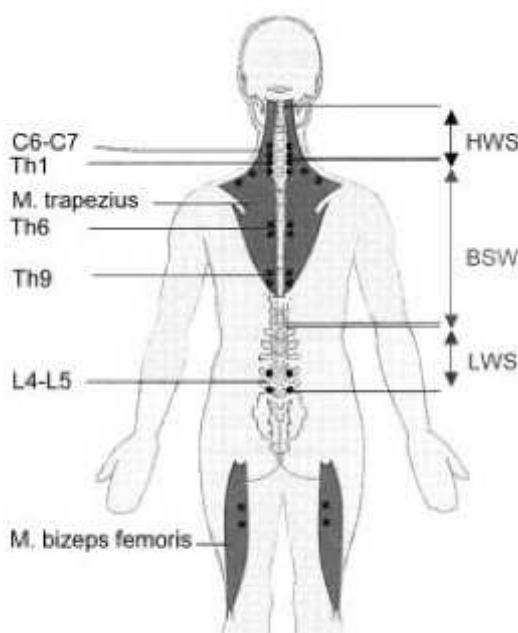


Abbildung 2: Ableitorte beim Rückenschmerz; nach (2)

Dumat, Ars Medici  
2011  
Birbaumer &  
Schmidt, 1999



## Biofeedback bei Migräne

- Vasokonstriktionstraining (VKT)
- Ableitung des Blutvolumenpuls über Infrarotsensor
- Zusätzlich EMG-Ableitung des M. frontalis oder M. masseter
- Ziel: willentliche Beeinflussung der A. temporalis während einer Migräneattacke
- Biofeedback kann auch als Entspannungstechnik präventiv eingesetzt werden (Handerwärmungstraining)

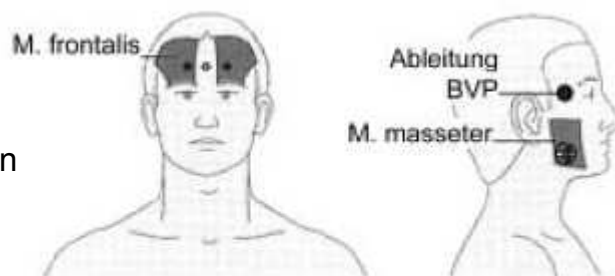


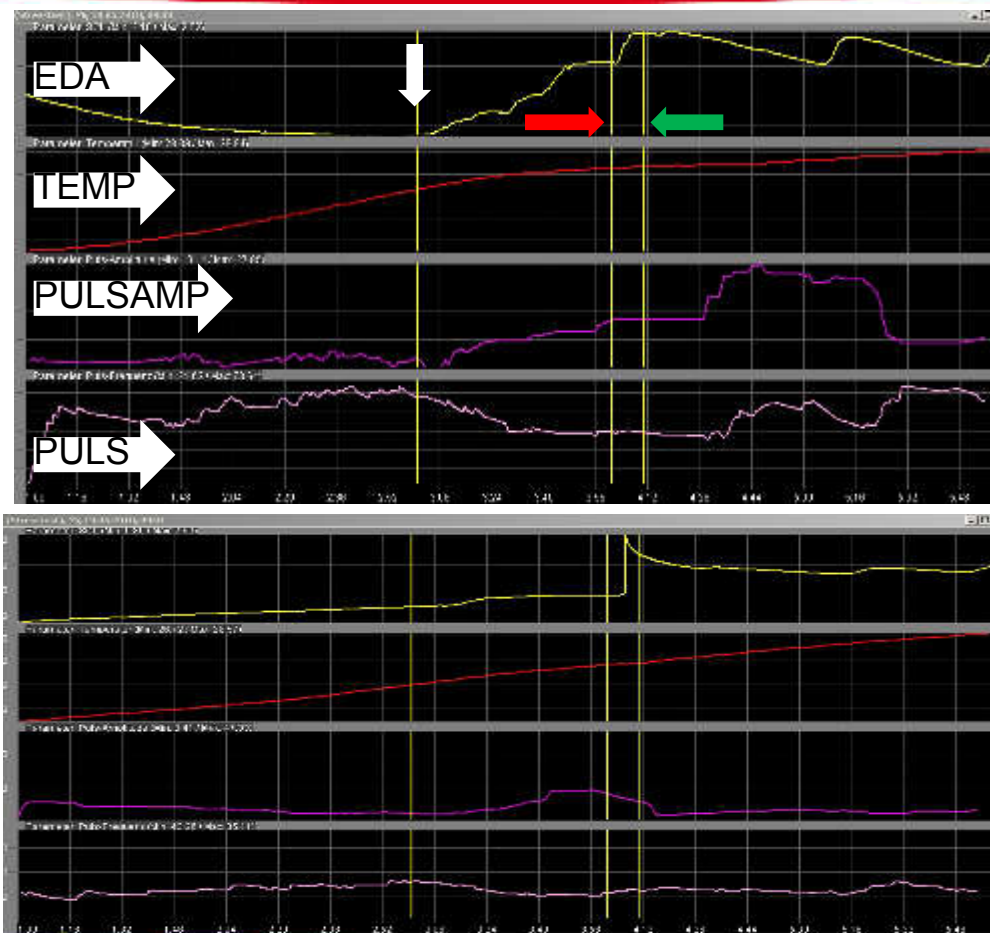
Abbildung 3: Ableitort für Vasokonstriktionstraining (VKT) und Kontroll-EMG; nach (2). BVP: Blutvolumenpuls.

Dumat, Ars Medici  
2011



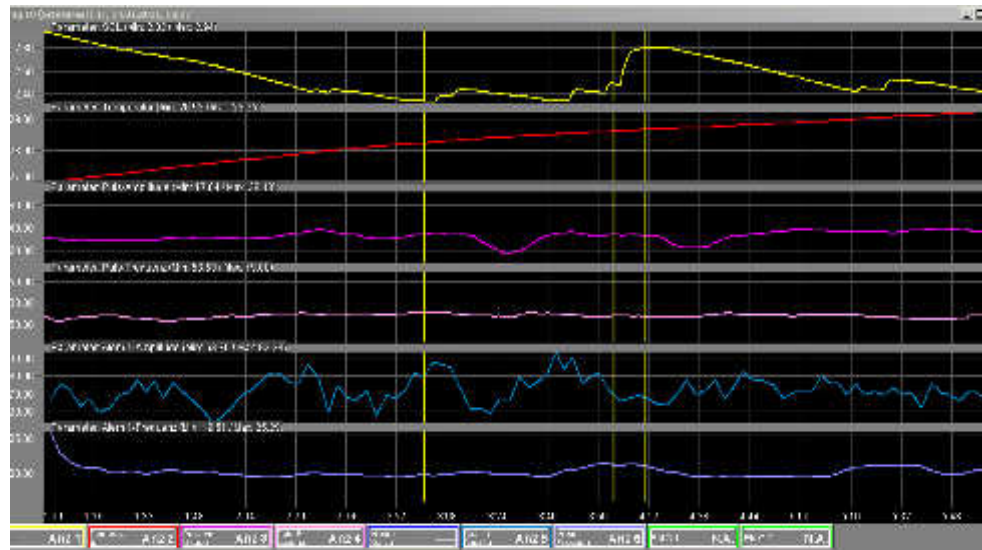
## Hautleitwert / Hautwiderstand

- Fähigkeit der Haut elektrischen Strom zu leiten
- Indikator für die Sympathikusaktivierung
- Abhängig von Aktivität der Schweißdrüsen
- Reagiert auf Kognitionen / Emotionen
- Hautwiderstand ↓ Hautleitwert ↑
- Tendenz der Veränderung wichtig

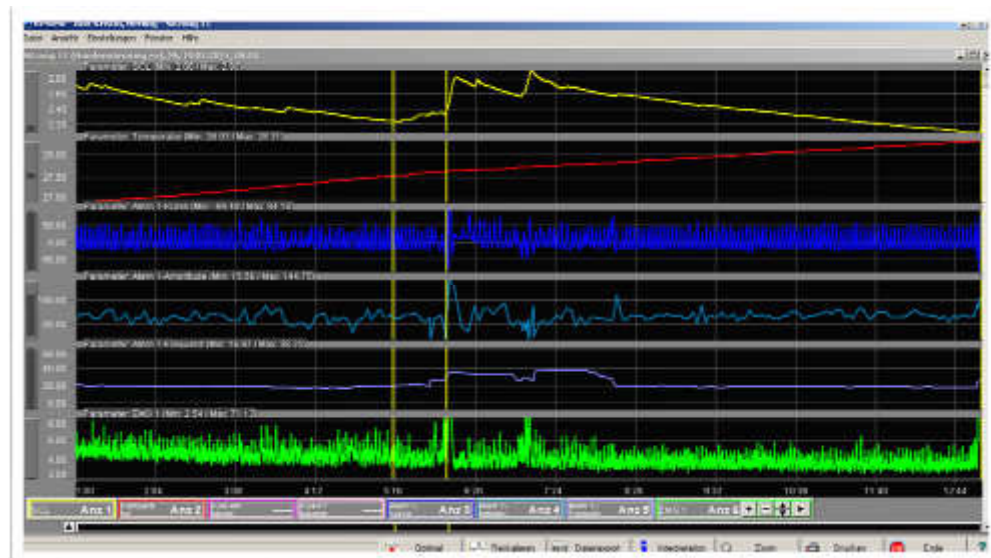




## Parameter Beispiel



## Parameter Beispiel



---

## Bfb-Sitzung



---

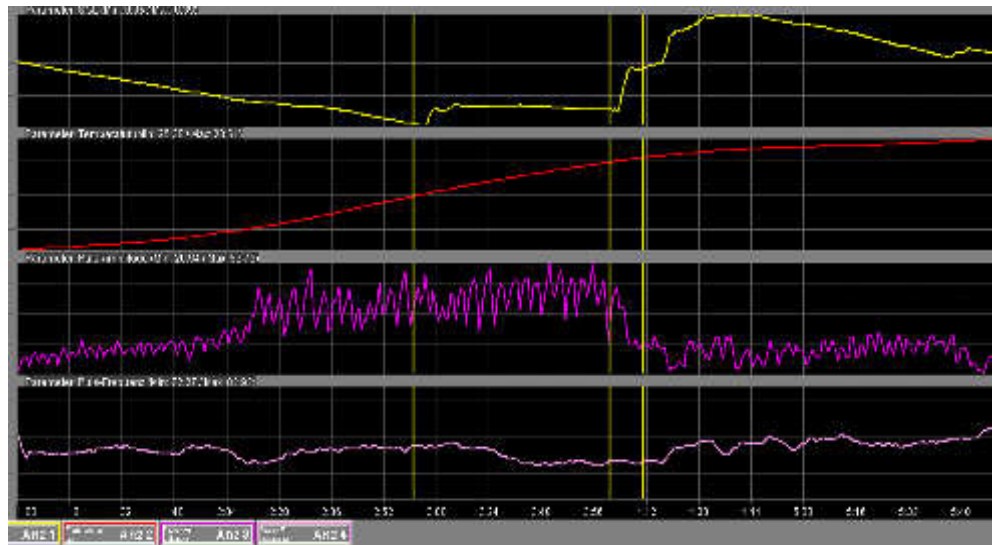
## Bfb-Sitzung

- Einfache Erklärungen
- Kein Eindruck bekommen, etwas schlecht oder nicht gut gemacht zu haben
- Bezug zu Alltagssituationen herstellen
- Fixierung auf Bfb-Gerät vermeiden, Kopplung an Gefühle bzw. Gedanken
- Betonung des eigenen Anteil an Veränderungen

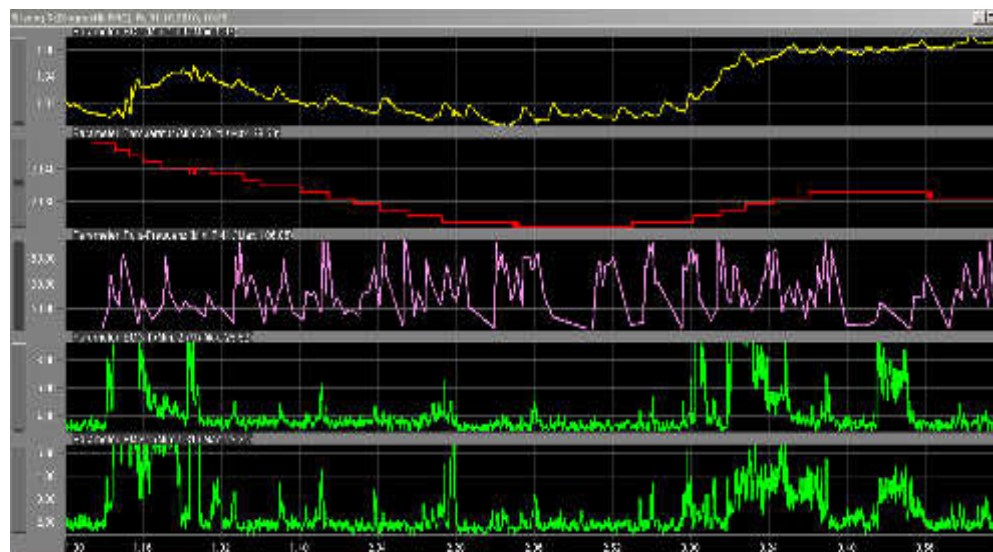




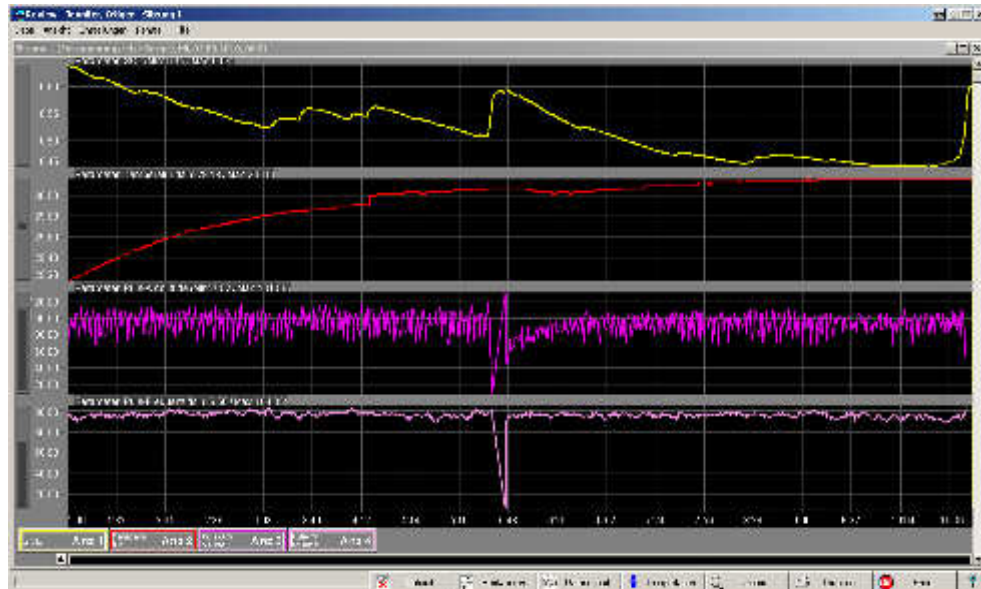
# Judith Stresstest 1



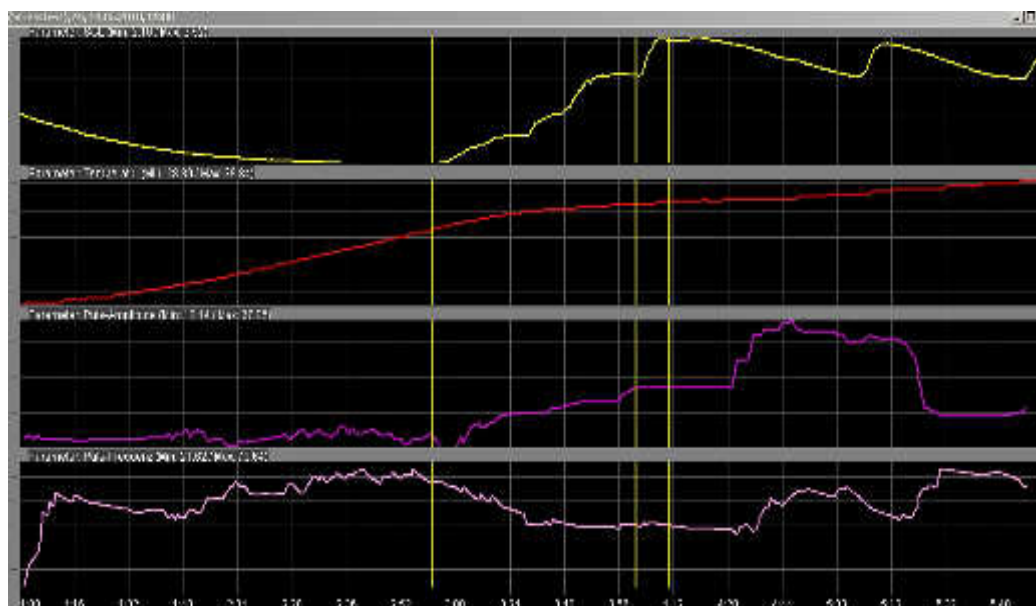
# Katrin: Entspannung, Stress: SCL; EMG ↑



## Jenny – beim Bfb an Trauma gedacht – Pfeil ins Auge

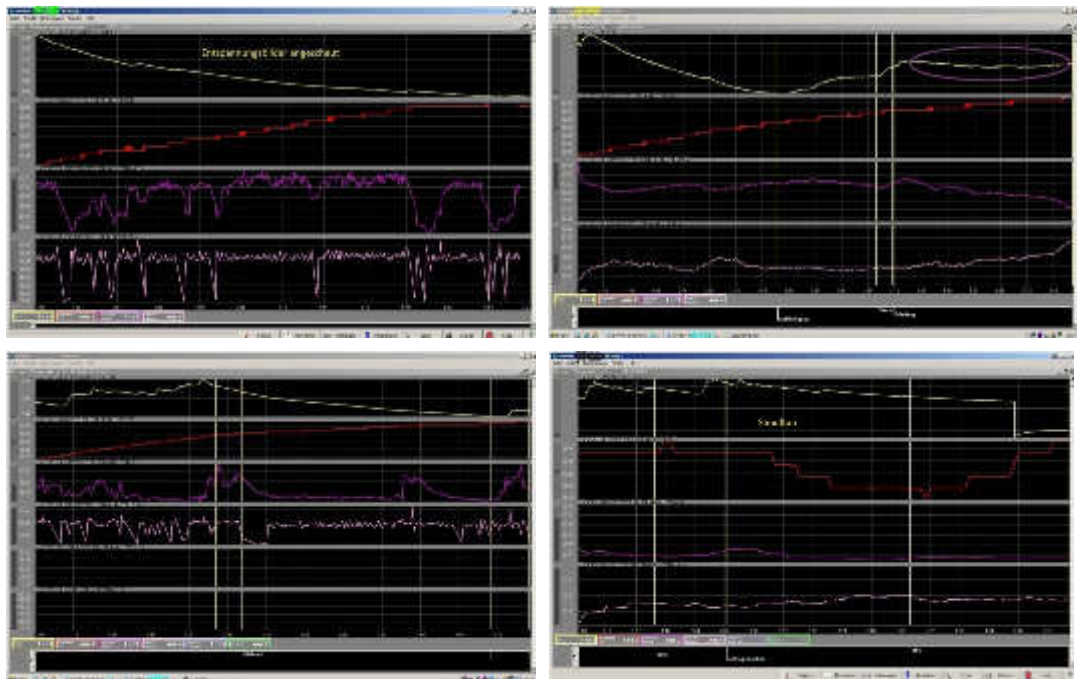


## Andreas – Perfektionist/Migräneakku Stresstest





## BFB-Messungen



**Nicht nur die Dinge selber  
beunruhigen die Menschen,  
sondern auch die Vorstellung von  
den Dingen**

**(Epiktet ca. 50-135 n. Chr.)**