Wenn sich das Gehirn nicht ändert, war alle (psychotherapeutische) Mühe umsonst!

Univ. Prof. Dr. Wolfgang H. R. Miltner
Department of Biological and Clinical Psychology
Friedrich Schiller University
Jena, Germany

- „Wenn es stimmt, dass alles was wir denken, wissen, glauben, hoffen, fühlen, erleiden, entscheiden oder tun sich … auf die Strukturen unserer Neurone und Synapsen und der Prozesse, die sich zwischen ihnen abspielen, zurückführen lässt,

wenn also alles, was wir als seelisch bezeichnen … vollständig eine Hervorbringung neuronaler Schaltkreise ist,
dann müssen wir fürwahr fast alles, was mit Psychotherapie zu tun, neu überdenken.“

(Klaus Grawe (2004). Neuropsychotherapie, Göttingen: Hogrefe, S. 17)

- „Wenn allen psychischen Prozessen neuronale Vorgänge zu Grunde liegen, dann liegen veränderten psychischen Prozessen veränderte neuronale Vorgänge zu Grunde.
- Wir können als nachgewiesen ansehen, dass psychische Prozesse durch Psychotherapie wirksam und dauerhaft verändert werden können.
- Daraus ergibt sich, dass Psychotherapie ..., wenn sie wirkt, ... das Gehirn verändert.
- Wenn sie das Gehirn nicht verändert, ist sie auch nicht wirksam“ (Grawe, 2004, S. 18).

- “Eine psychotherapeutische Behandlung ... müsste dann, wenn sie erfolgreich ist, auch zu strukturellen Veränderungen der involvierten Neuronen führen.
- Wir stehen also vor der faszinierenden Möglichkeit ... bildgebende Verfahren des Gehirns nicht nur zur Diagnose diverser psychischer Erkrankungen einzusetzen, sondern auch zur Erfolgskontrolle von Psychotherapien“ (Eric Kandel, 1996, S. 711).

Spezifische Phobien als Modell zur Untersuchung

- wie das Gehirn Furcht/Angst hervorbringt und
- wodurch sich ‚klinisch' Ängstliche von Nichtängstlichen unterscheiden

Spezifische Phobien

- Phobien, die auf eng umschriebene Situationen

  (Tiere, Höhen, Donner, Dunkelheit, geschlossene Räume, Genuss bestimmter Speisen, Zahnarztbesuch oder Anblick von Blut/Verletzungen)

  beschränkt sind.

- Tierphobien: Spinnen, Hunde, Nagetiere, Raubtiere etc.
- Lebenszeitprävalenz liegt bei ca. 9 bis 15%
- Spinnenphobie darunter am häufigsten
- Frauen sind etwa doppelt so häufig betroffen wie Männer
- Ca. 90% aller Spinnenphobien bei Frauen

Besonderheiten bei Phobien/ Angststörungen

- Kognitiv:
  Furcht/Angstreize werden bevorzugt in der Umwelt erkannt (Aufmerksamkeitsbias) und mit hoher Priorität verarbeitet

- Affektiv:
  emotionale Reaktion treten bereits auf Reize auf, die nicht bewusst wahrgenommen werden (subliminale Aktivierung)
  emotionale Regulation ist erschwert

- motorisch:
  deutliche muskuläre Anspannung, die oft nur schwer gelöst werden kann

- neurophysiologisch:
  rasche Aktivierung limbischer, motorischer und neuroregulatorischer Gehirnstrukturen bei bewusst wahrgenommener und subliminaler Reizkonfrontation oder bei Vorstellung einer solchen Konfrontation.

Experimentelle Studien über veränderte kognitive und affektive Verarbeitung phobischer Reize

Bildmaterial

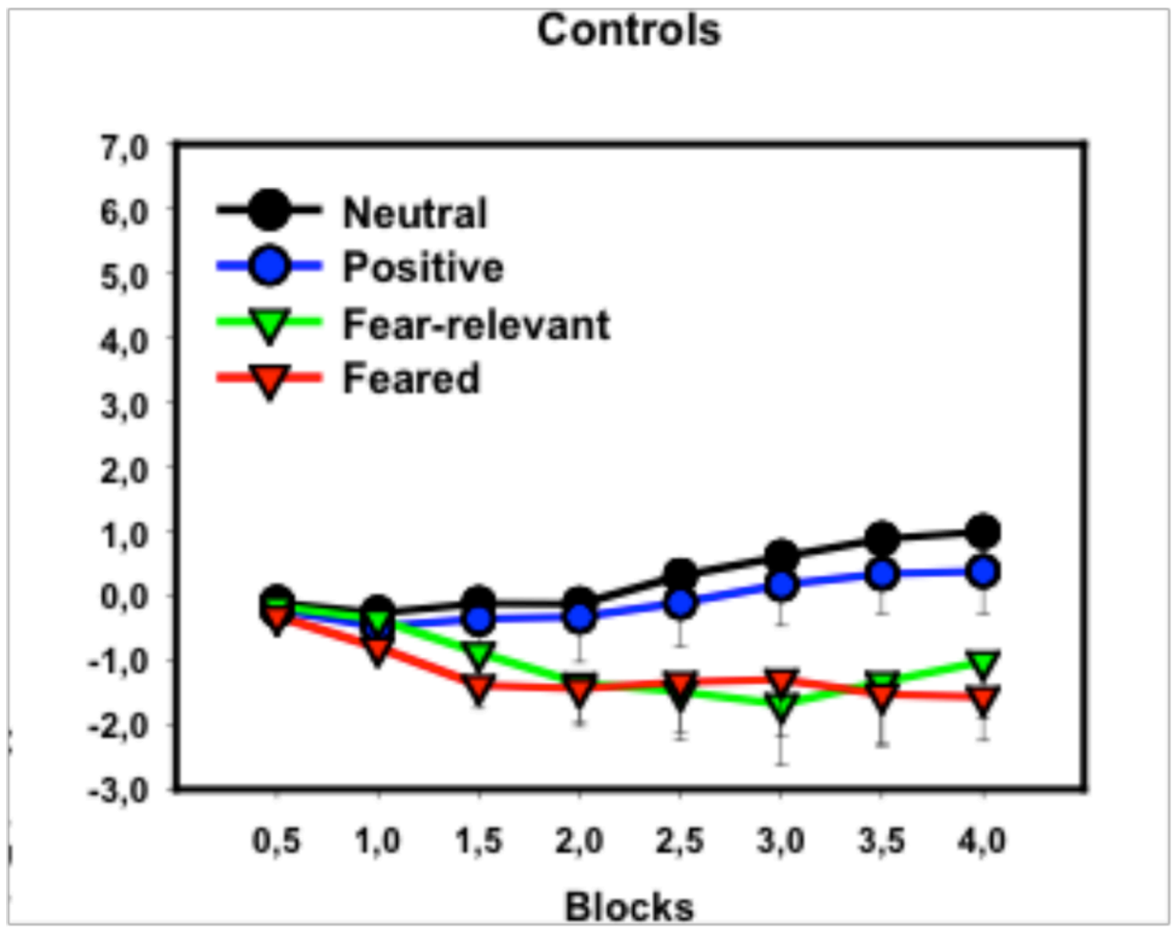
Persönlich relevante Furchtreize

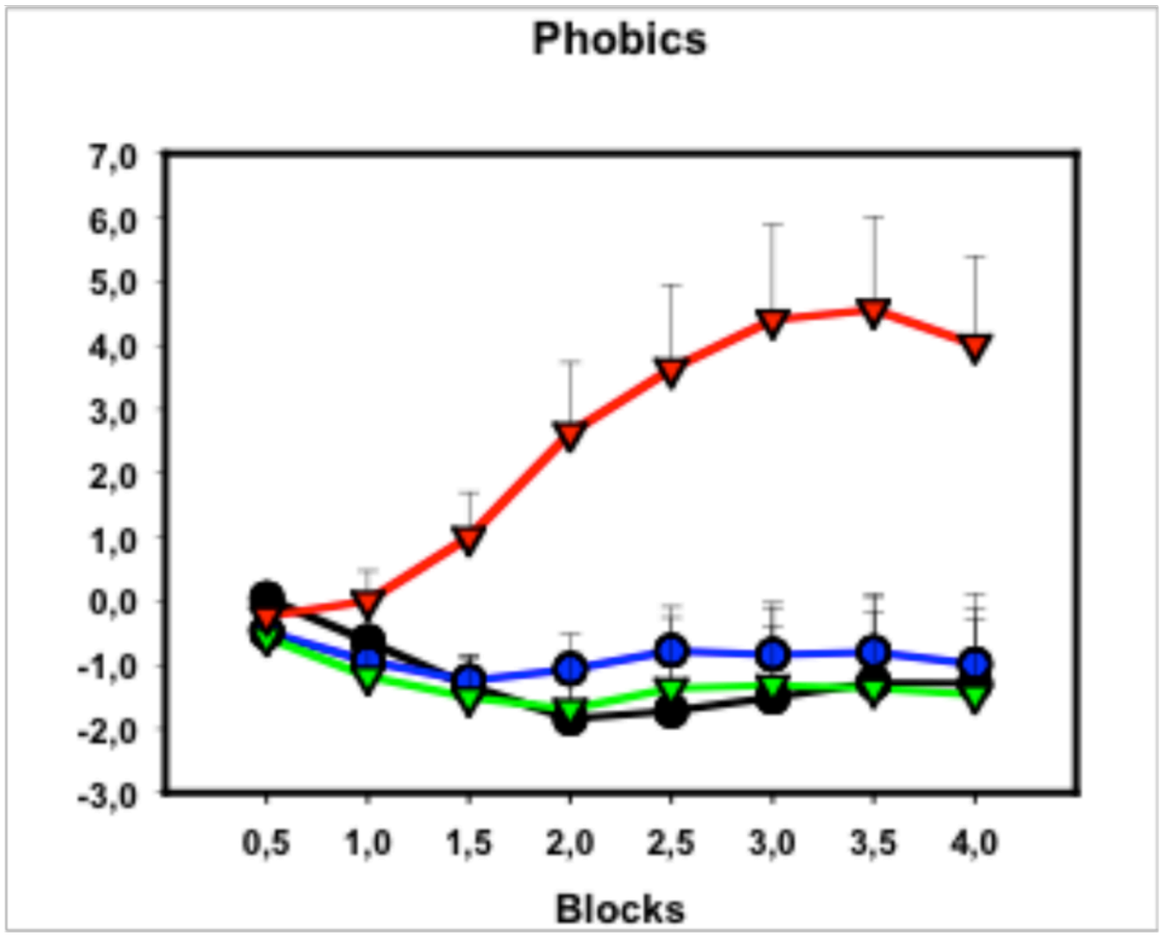
Häufig von Menschen gefürchtete Reize

Neutrale Reize

Positive Reize

Herzrate

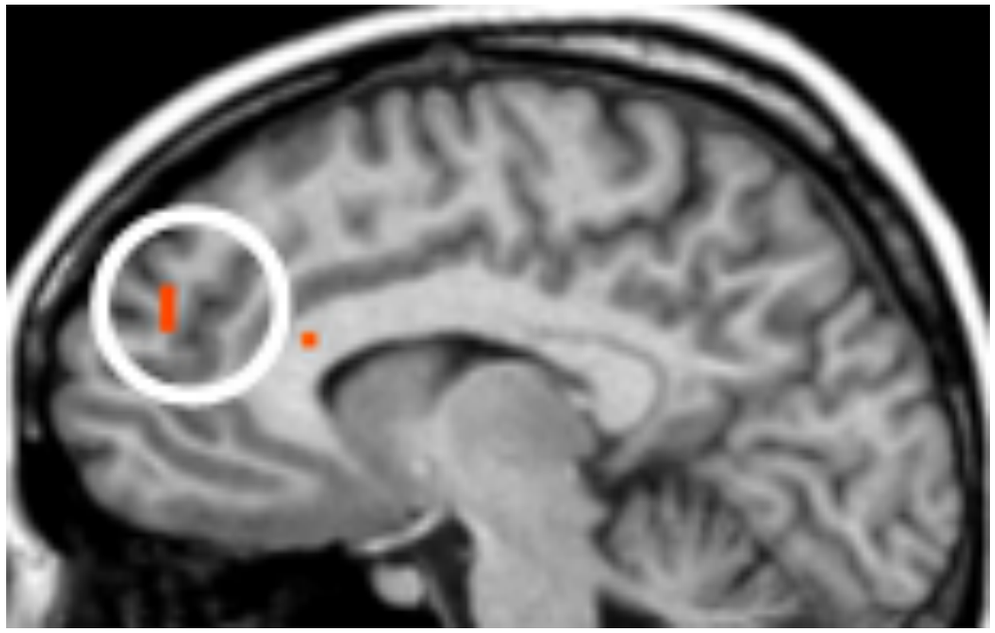




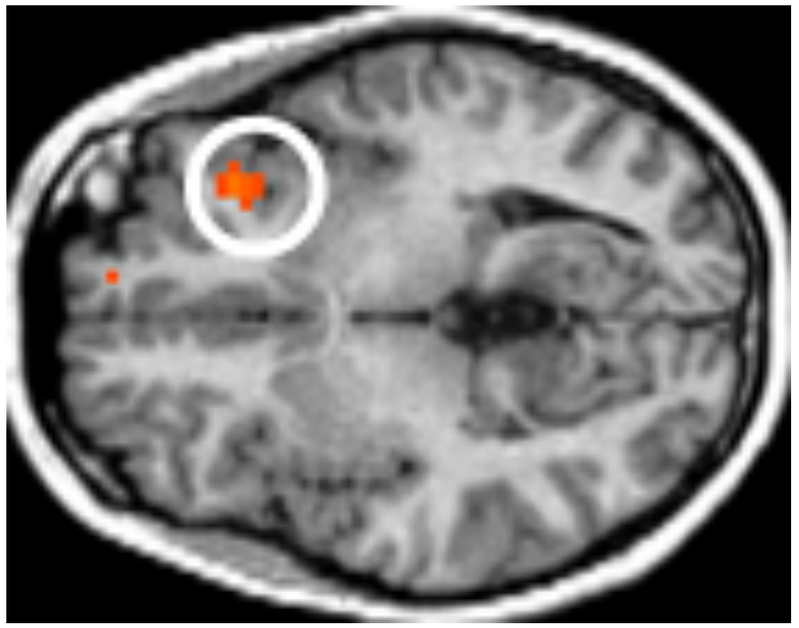
Miltner WHR, Krieschel S, Hecht H, Trippe RH, Weiss T. (2003). Angstmotivierte Aufmerksamkeitsanomalie: Psychobiologische Grundlagen und neuronale Aspekte ihrer therapeutischen Modifikation. In: Schiepek G. (Ed). Neurobiologie der Psychotherapie. Stuttgart: Schattauer; pp 378-403.

fMRI, ereigniskorreliert

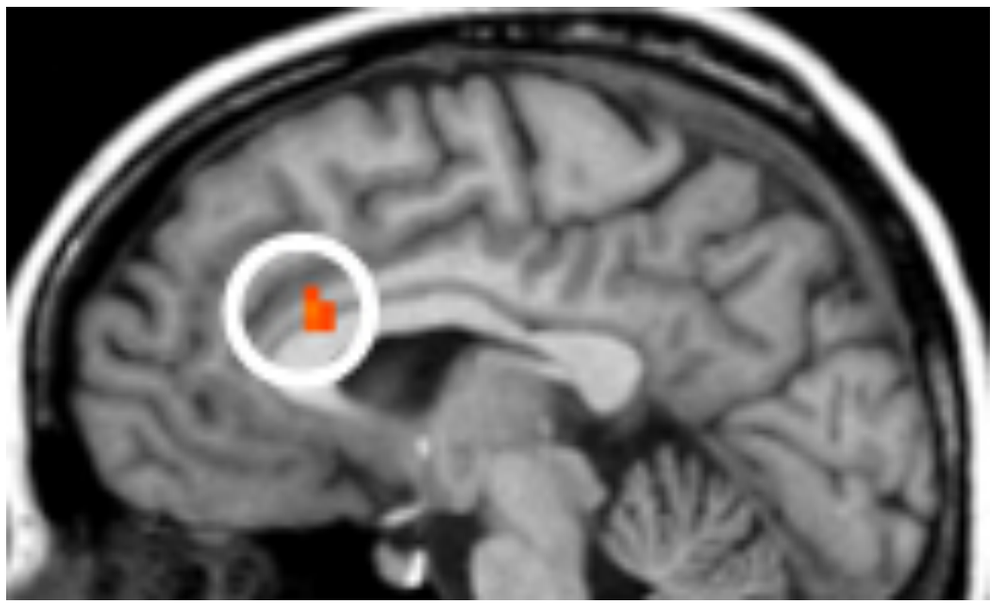
Spinnen > Pilze; p<0.005; Phobiker > Kontrollpersonen



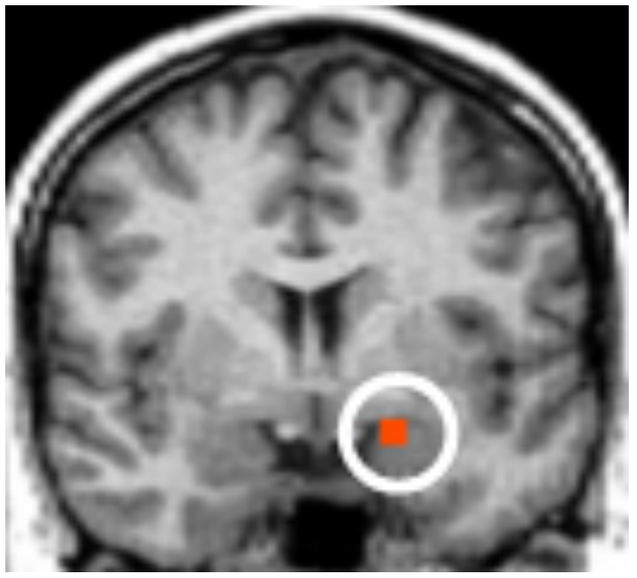
DMPFC



A. insula



ACC



Amygdala

Visuelle Suche:

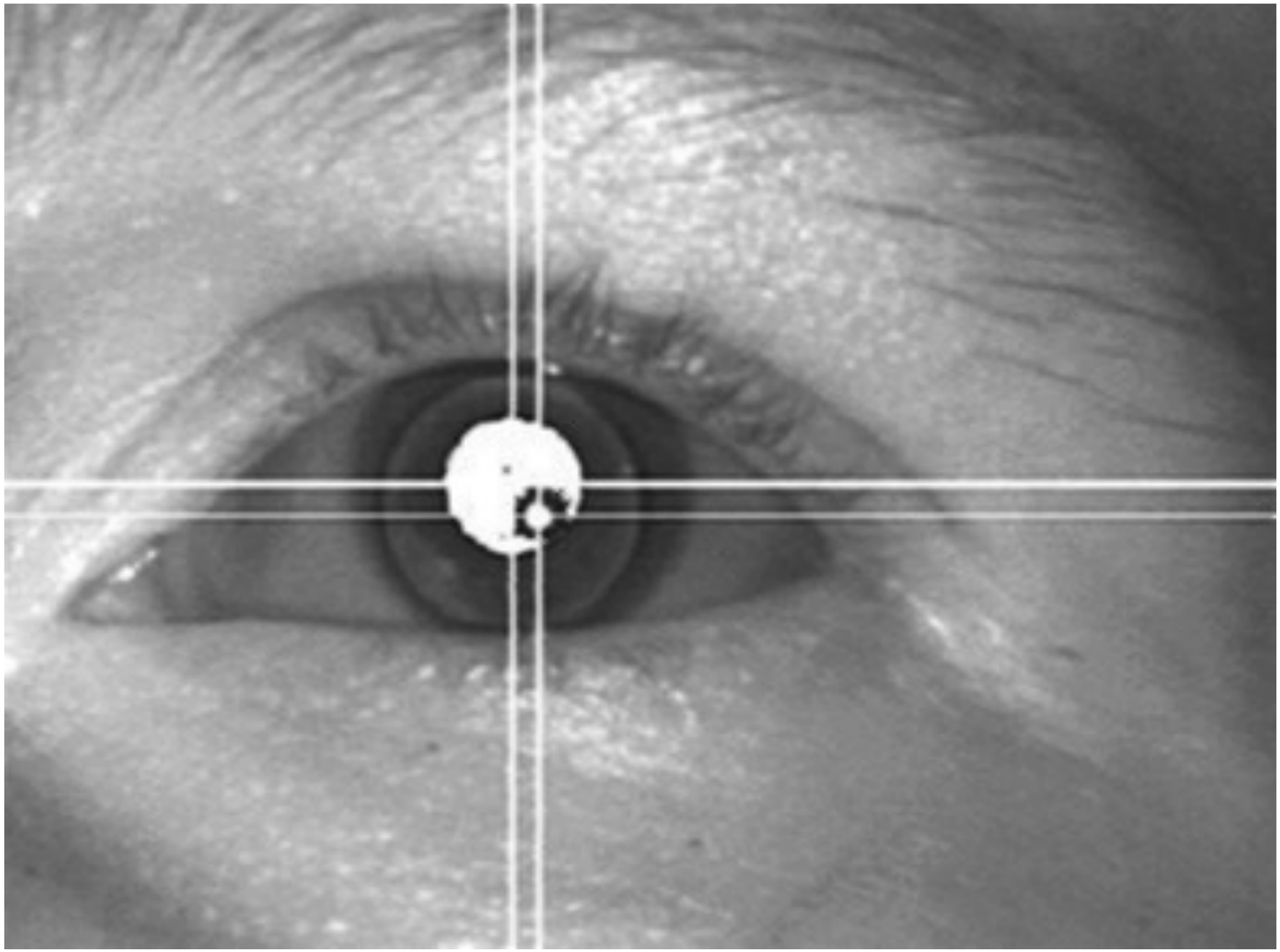
Schnelle Entdeckung phobischer Reize in der Umwelt

Eye Tracking

Stimulus Beispiele für Targets und Distraktoren

Miltner, W. H. R., Krieschel, S., Hecht, H., Trippe, R., & Weiss, T. (2004). Eye movements and behavioral responses to threatening and nonthreatening stimuli during visual search in phobic and nonphobic subjects. Emotion, 4(4), 323-339.

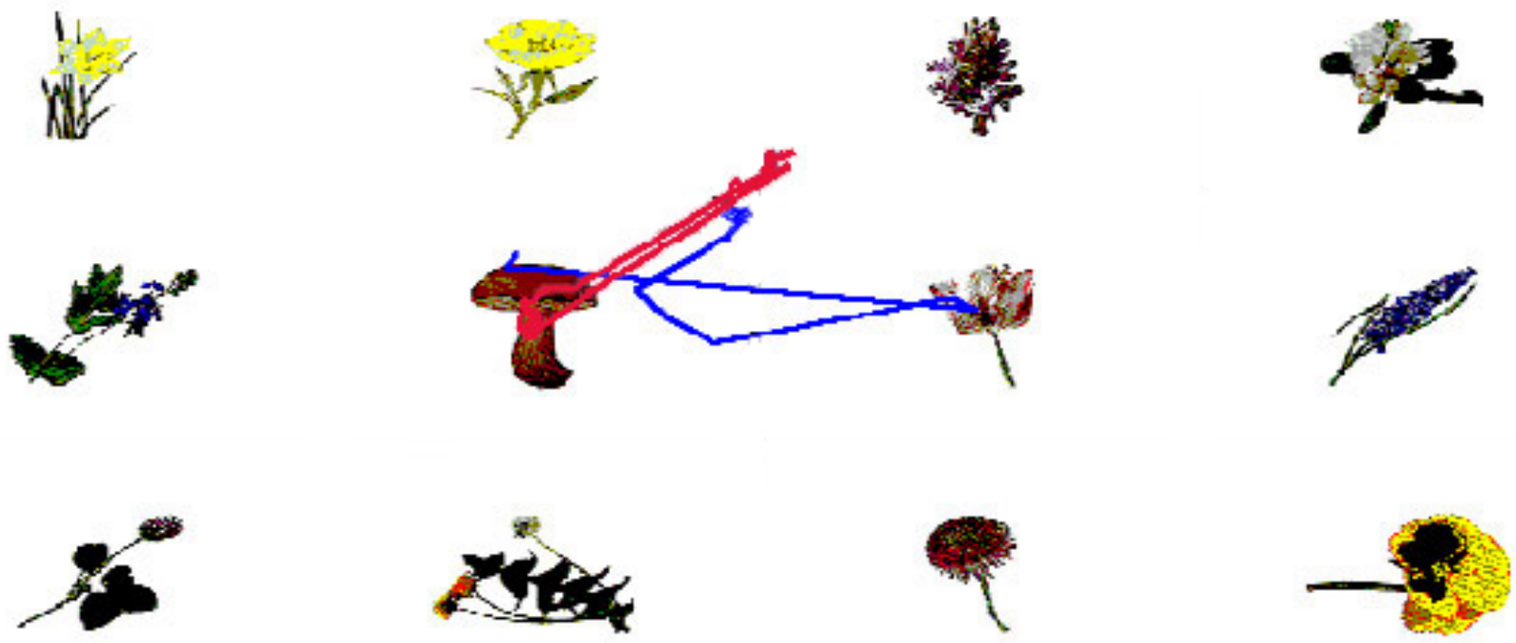
Corneales Reflex-Monitoring



Target Pilze

Kontrollpersonen

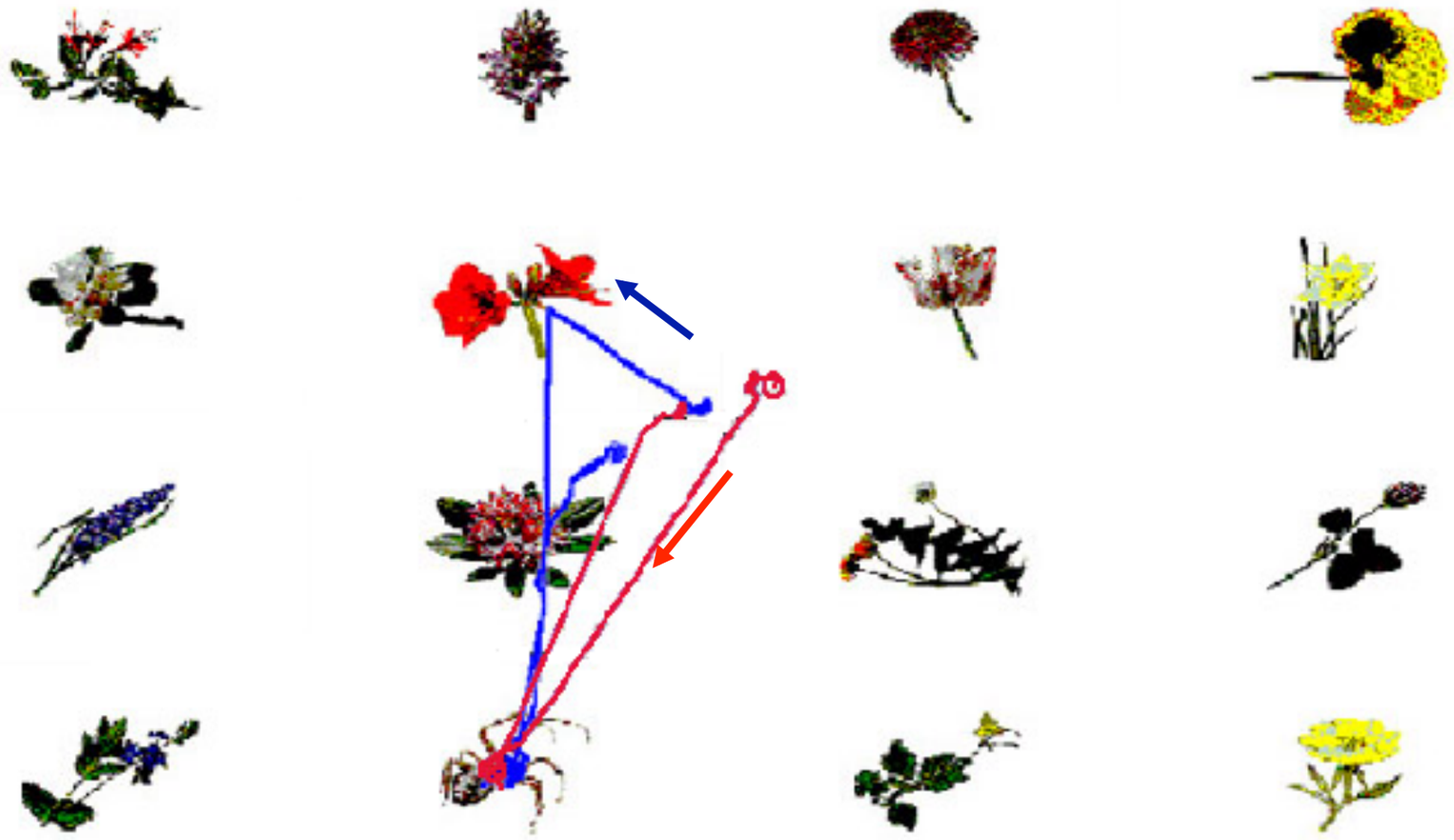
PhobikerInnen



Target Spinnen

Kontrollpersonen

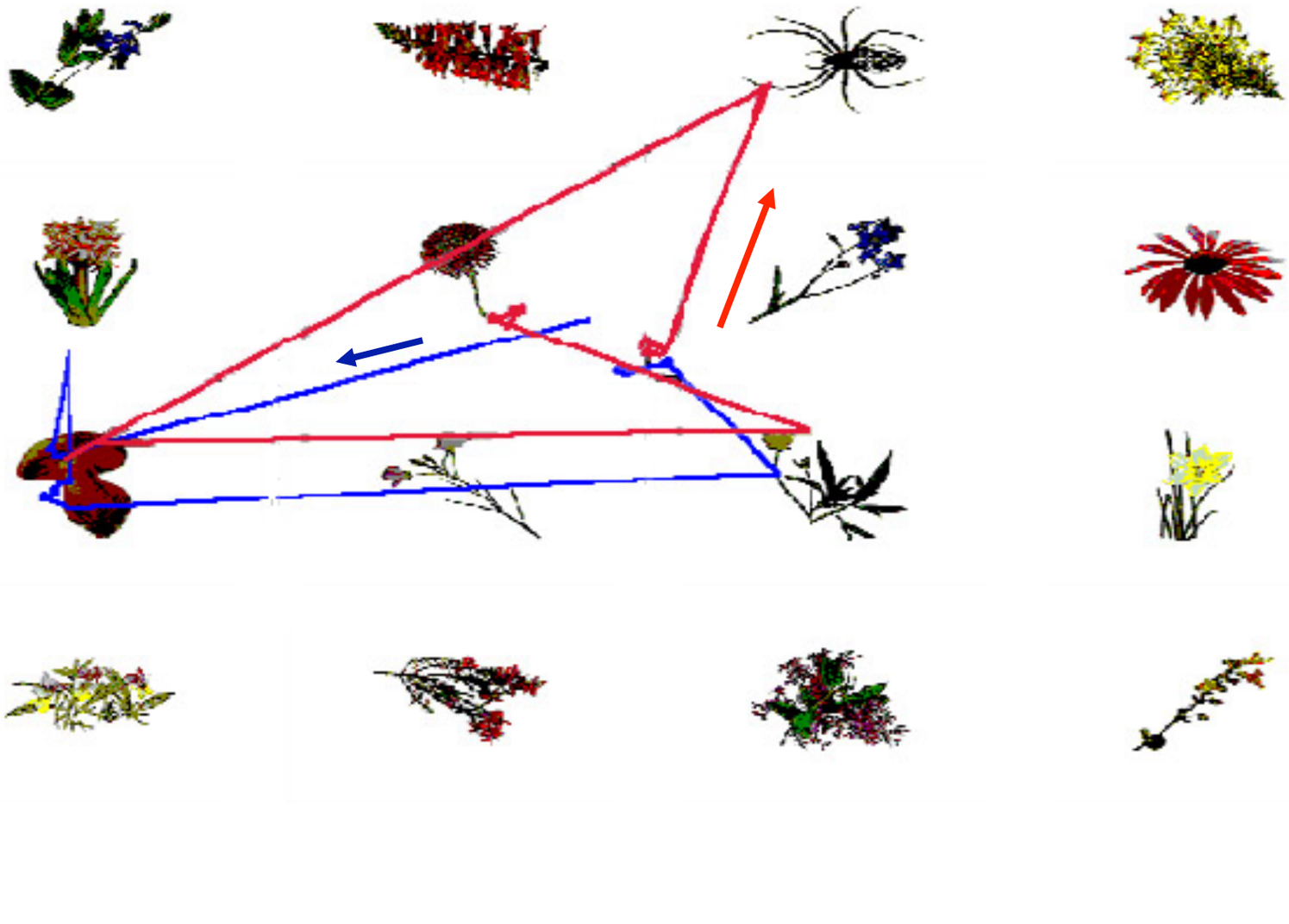
Phobiker



Target Pilz, Distraktor Spinne

Kontrollpersonen

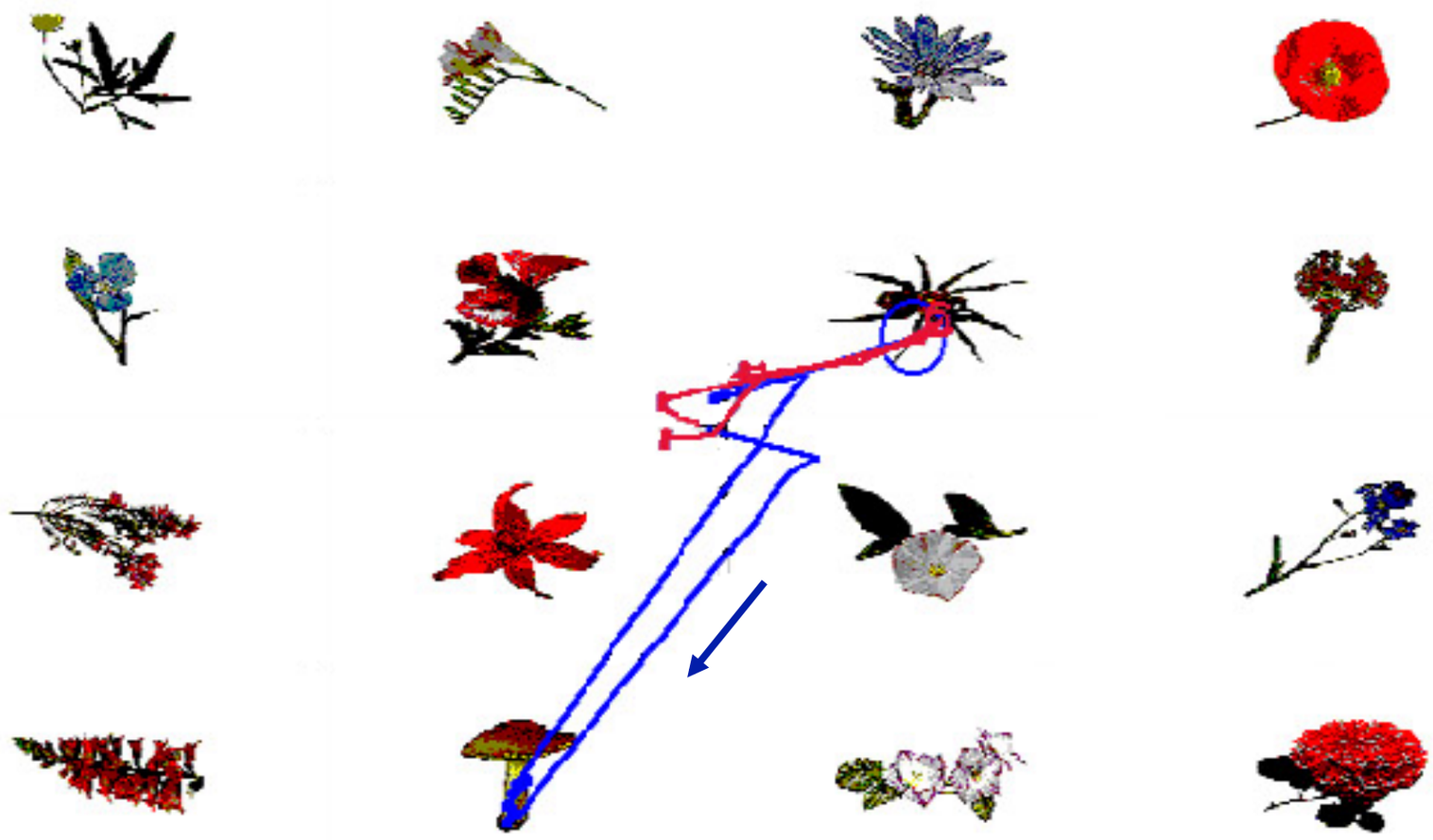
Phobiker

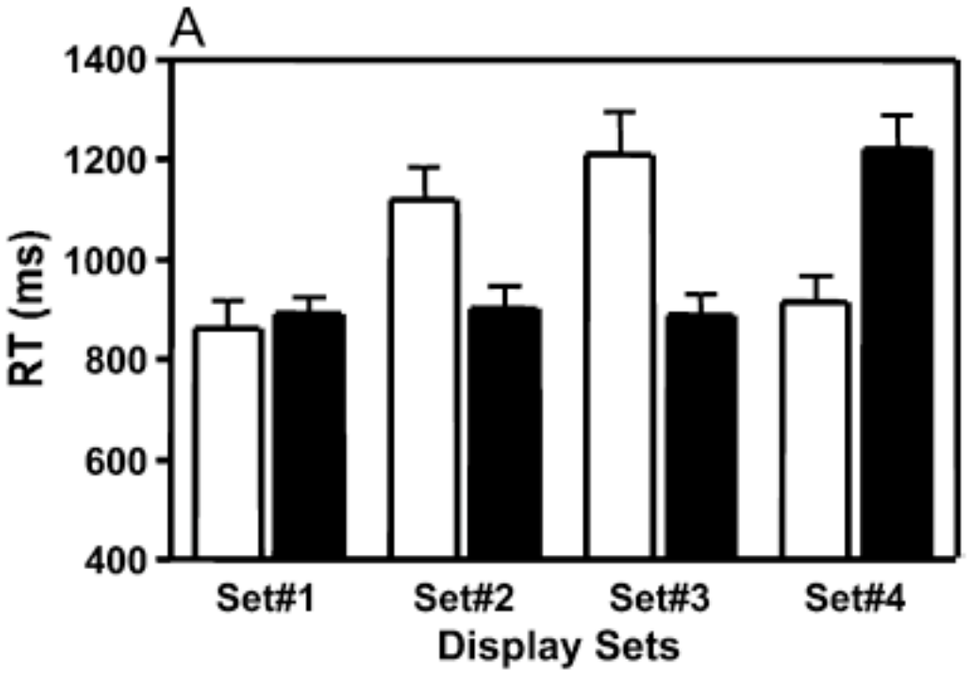


Target Spinne, Distraktor Pilz

Kontrollpersonen

Phobiker



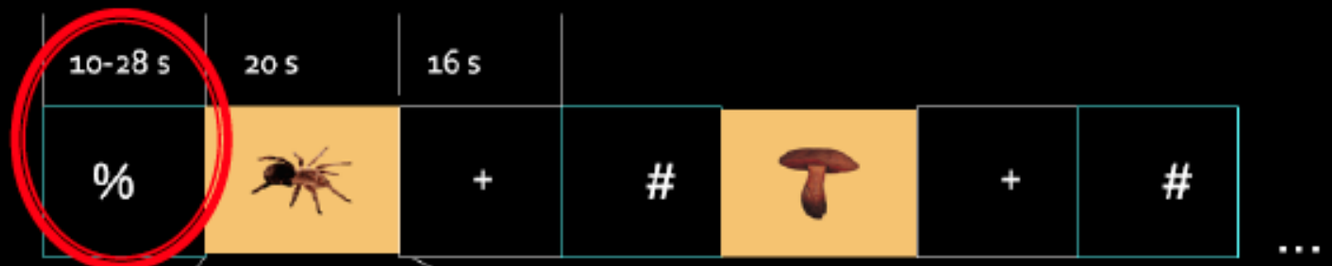


A: Mittlere Reaktionszeiten (RT; in ms) und B: mitlere Entdeckungszeiten (in ms) von Spinnenphobikern (dunkle Balken) und Kontrollpersonen (ofene Balken) in Reaktion auf nachfolgende Targteaufgaben 1–4.

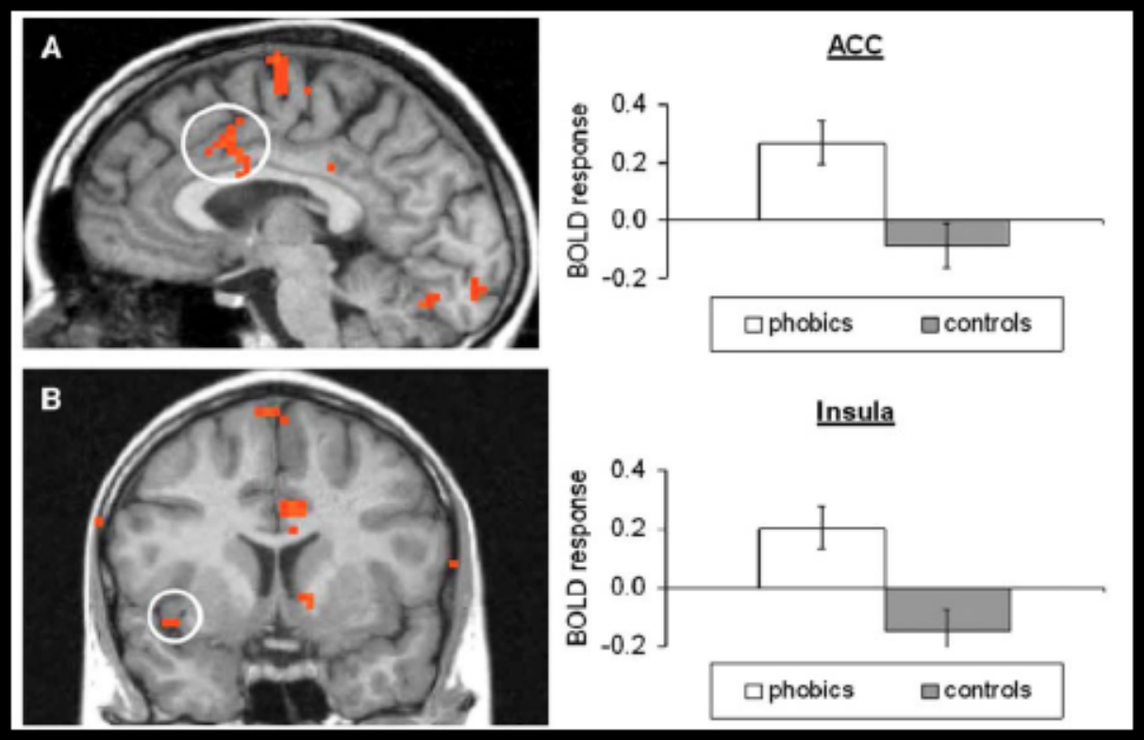
Set-1 = ein Pilz-Target präsentiert in einer Gruppe von 15 Blumen;
Set-2 = ein Spinnen-Target präsentiert in einer Gruppe von 15 Blumen;
Set-3 = ein Spinnen-Target und ein Pilz-Distraktor präsentiert in einer Gruppe von 14 Blumen, und
Set-4 = ein Pilz-Target und ein Spinnen-Distrator präsentiert in einer Gruppe von 14 Blume
Errorbalken= Standardfehler des Mittelwerts

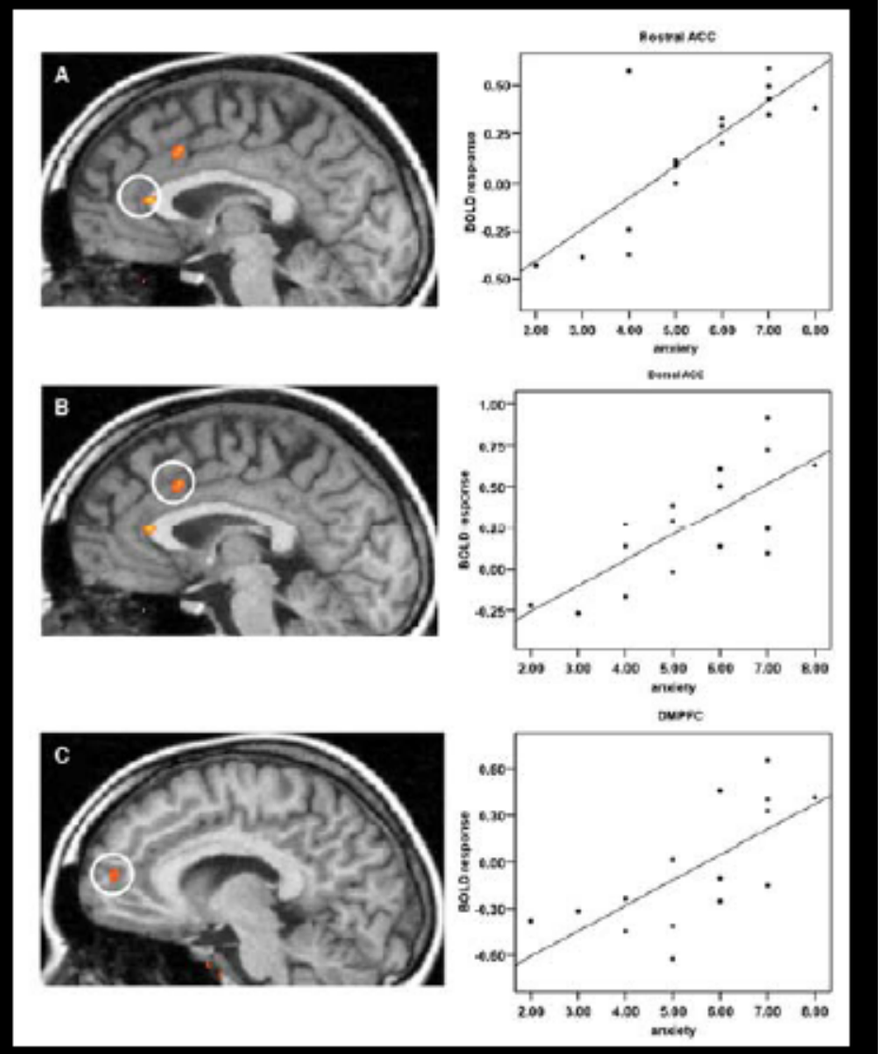
Miltner, W. H. R., Krieschel, S., Hecht, H., Trippe, R., & Weiss, T. (2004). Eye movements and behavioral responses to threatening and nonthreatening stimuli during visual search in phobic and nonphobic subjects. Emotion, 4(4), 323-339.

Gehirnaktivierung während antizipatorischer Angst bei Spinnenphobie



Straube et al., 2007





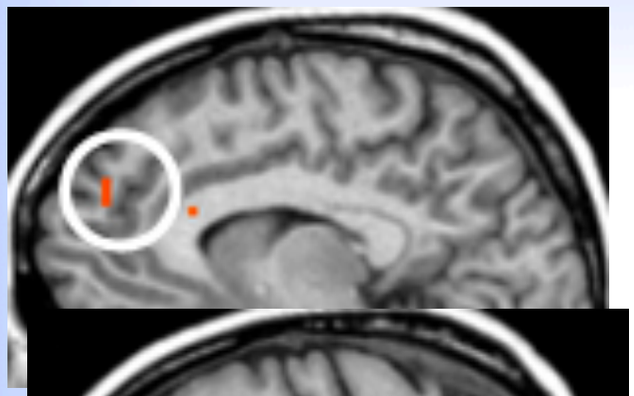
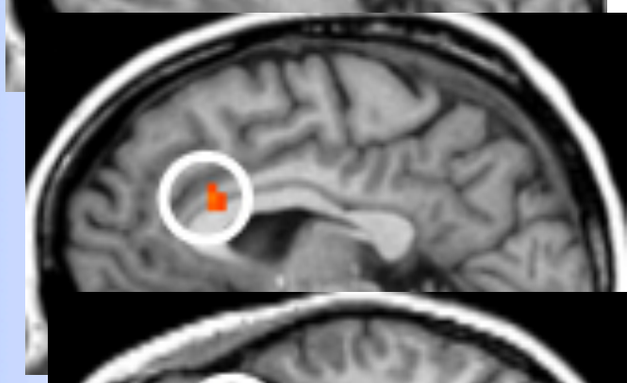
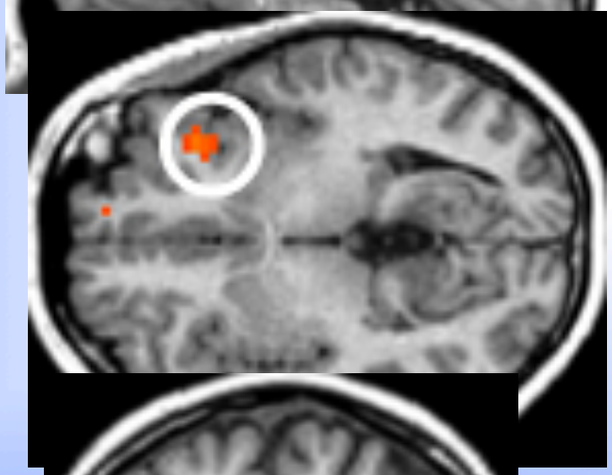
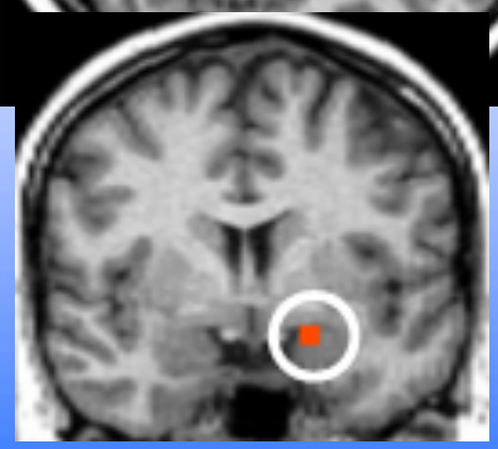
Gehirnaktivierung bei Attentionaler Belastung (Attentional Load)

- Reizmaterial: 40 unterschiedl. Spinnenbilder; 40 verschiedene Pilzbilder
- 2 Aufgaben: A) Fokussiere das Bild

  B) Fokussiere den Kreis und die Linien

Ergebnisse: fMRI (ROI Analyse)

spider > mushroom; p<0.005; phobic subjects

	Bild	Distraktor	Bild > Distraktor
DMPFC		Nicht sign.	sign.
ACC		Nicht sign.	sign.
A. insula		Nicht sign.	sign.
Amygdala			Nicht sign.

Straubeet al., 2006a

Elektrophysiologie: Bildmaterial

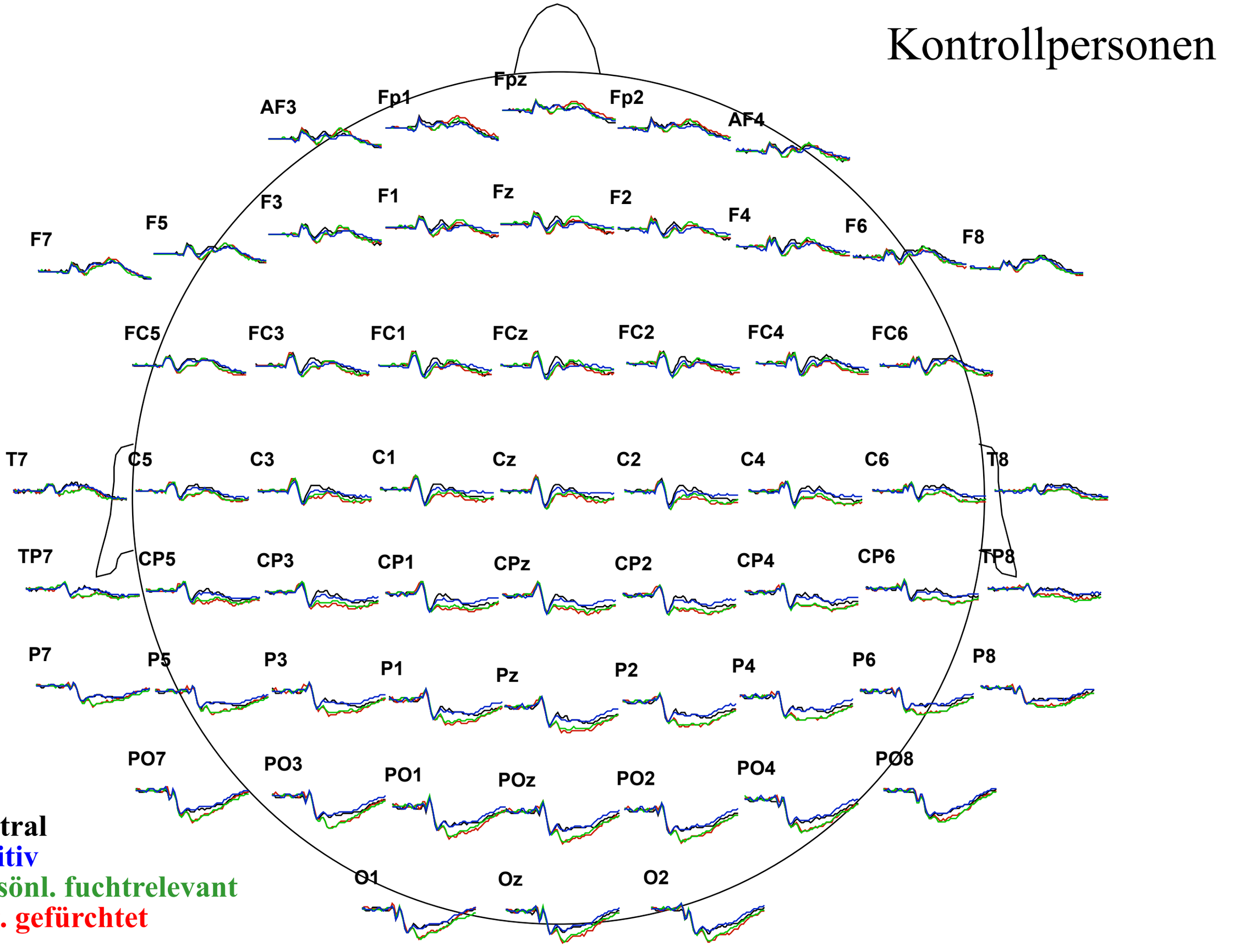
Persönlich relevante Furchtreize

Häufig von Menschen gefürchtete Reize

Neutrale Reize

Positive Reize

Kontrollpersonen

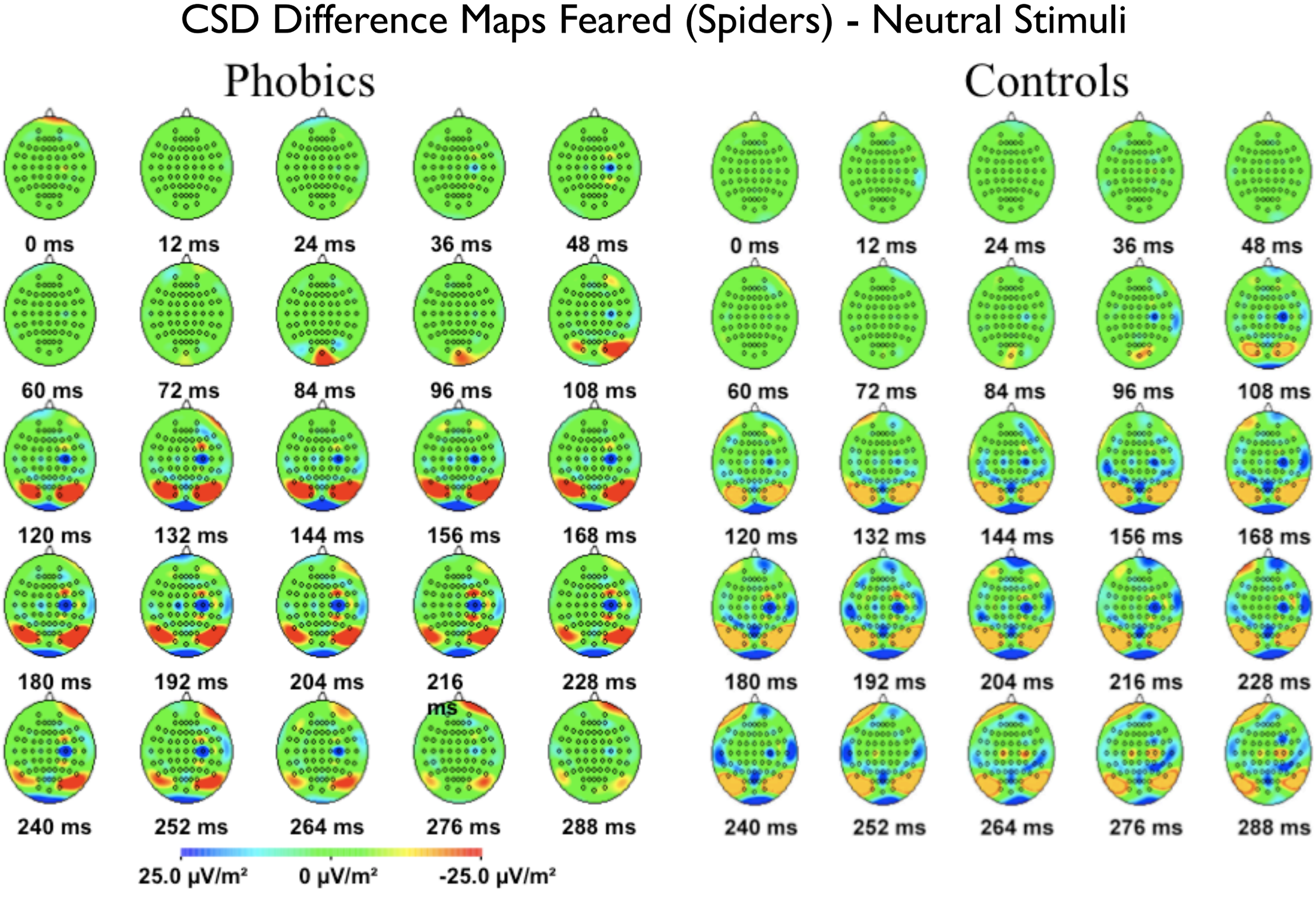


Phobiker

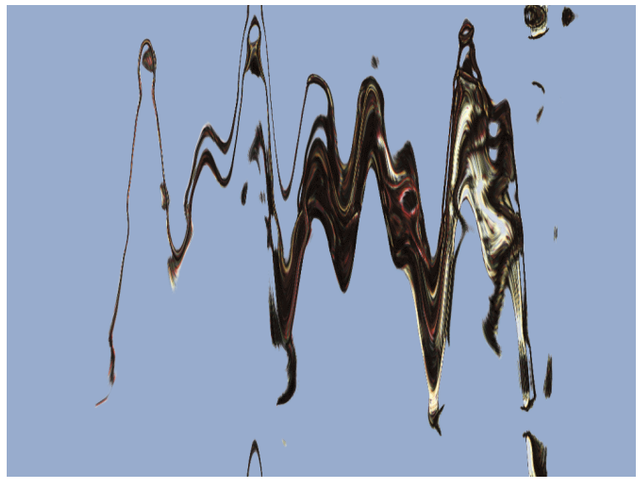
Fp1 Fpz Fp2
AF3 AF4
F7 F5 F3 F1 Fz F2 F4 F6 F8
FC5 FC3 FC1 FCz FC2 FC4 FC6
T7 C5 C3 C1 Cz C2 C4 C6 T8
TP7 CP5 CP3 CP1 CPz CP2 CP4 CP6 TP8
P7 P5 P3 P1 Pz P2 P4 P6 P8
PO7 PO3 PO1 POz PO2 PO4 PO8
O1 Oz O2

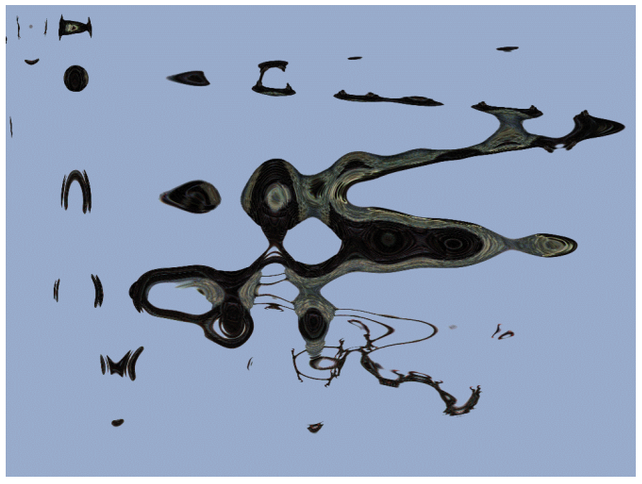
neutral
positiv
persönl. fuchtrelevant
allg. gefürchtet

Wie schnell wird der Kortex durch Bedrohungsreize aktiviert?



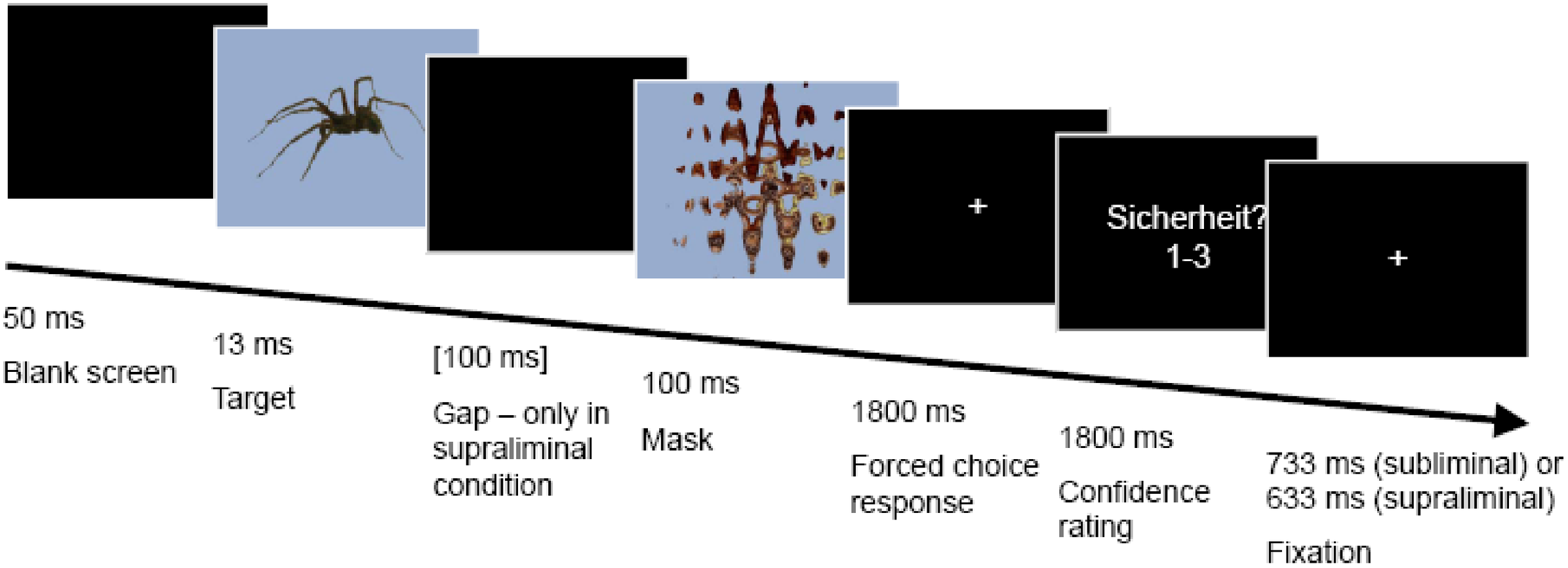
Hirnaktivierung bei subliminaler Stimulation





Lipka, J., Miltner, W. H. R., Straube, T. (in press) Vigilance for threat interacts with amygdala responses to subliminal threat cues in specific phobia, Biological Psychiatry

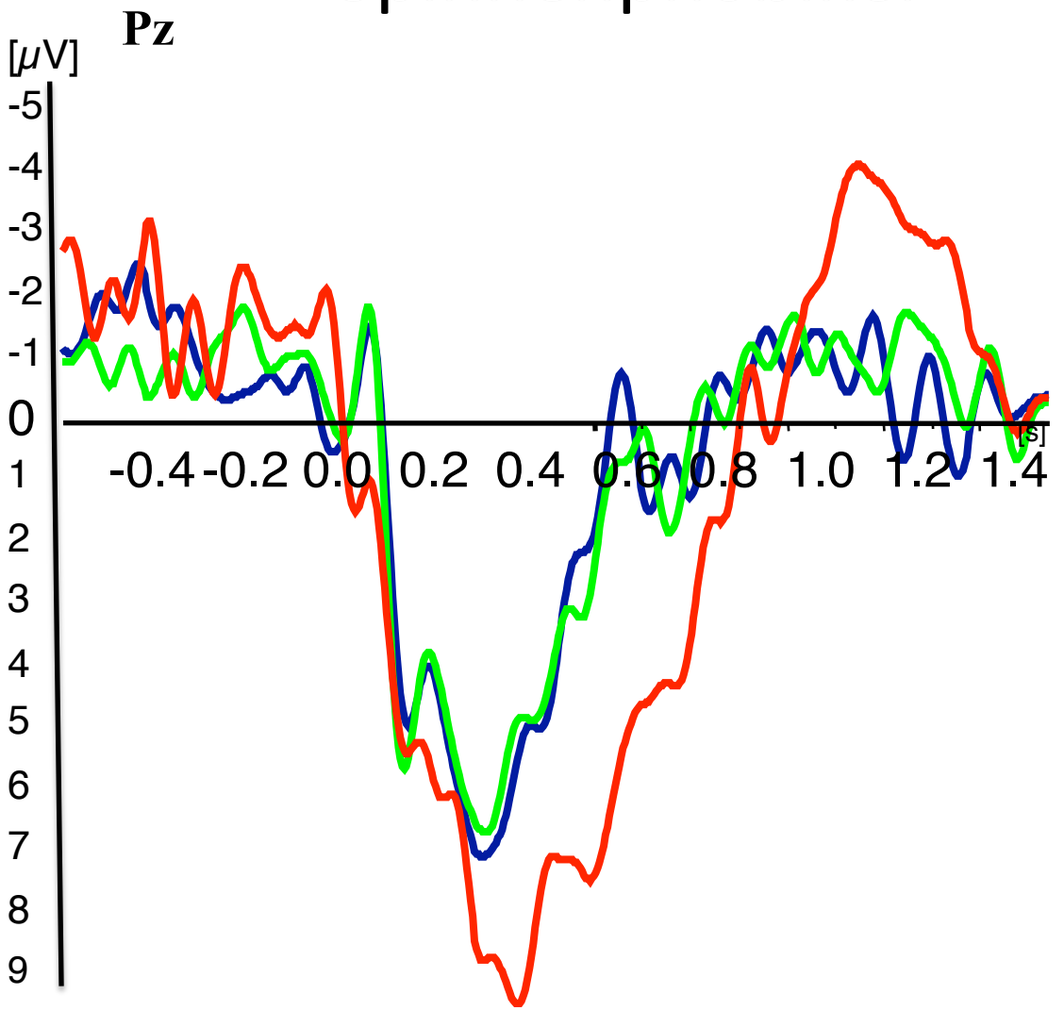
Trialablauf



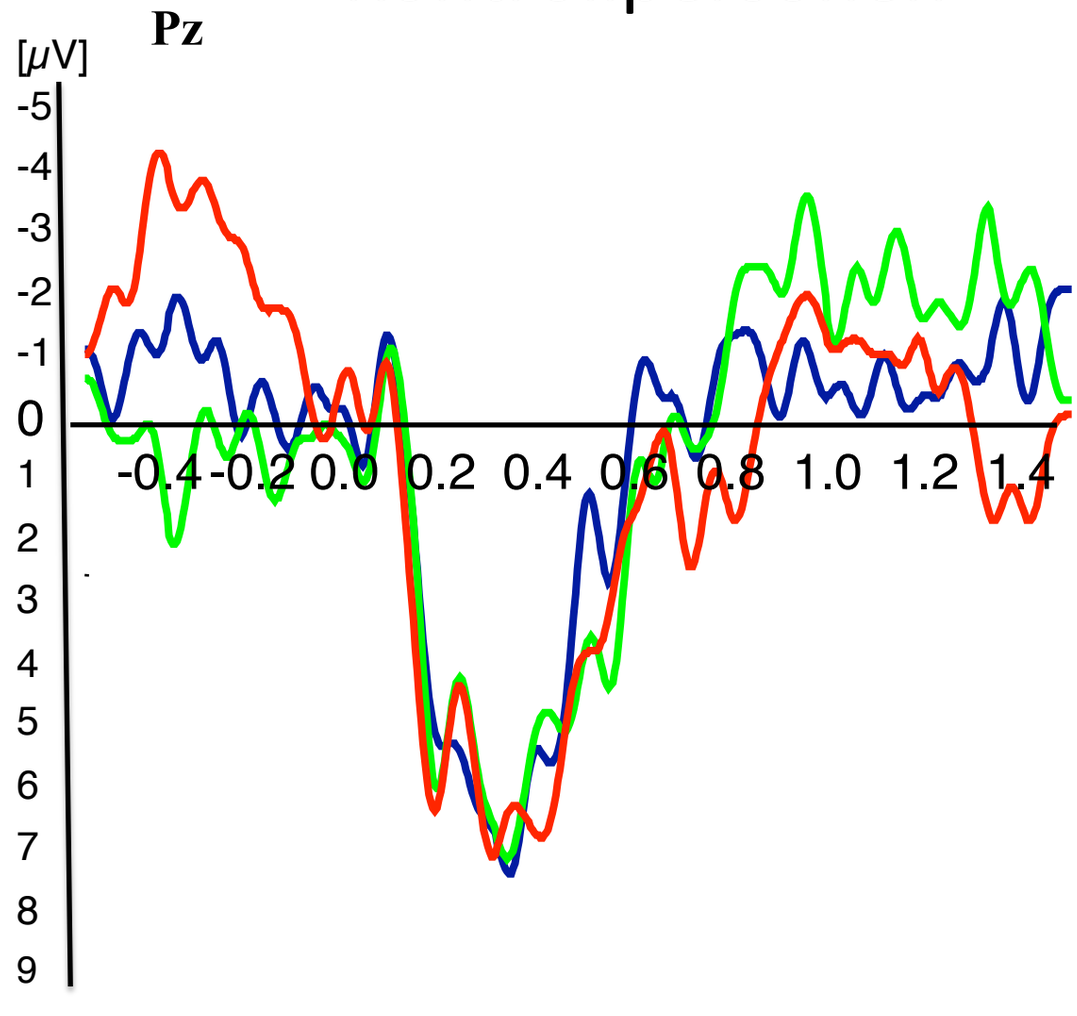
Lipka, J., Miltner, W. H. R., Straube, T. (in press) Vigilance for threat interacts with amygdala responses to subliminal threat cues in specific phobia, Biological Psychiatry

Ereigniskorrelierte Potenziale in Reaktion auf maskierte subliminal präsentierte Reize

Spinnenphobiker



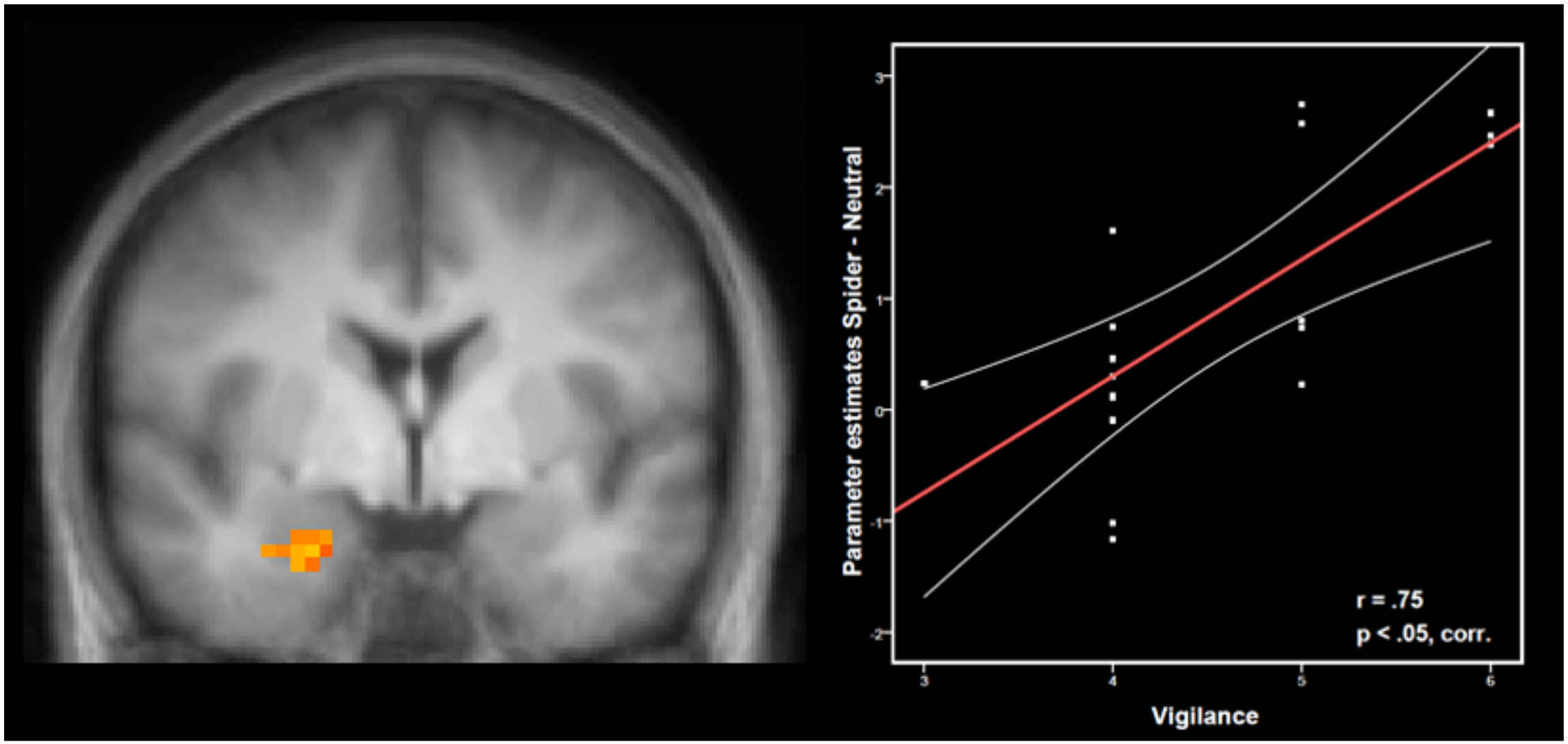
Kontrollpersonen



rot = EKP in Reaktion auf Spinnen, grün = auf Schlangen, blau = auf neutrale Objekte

Korrelation zwischen fMRI Aktivierung und Vigilanzniveau der PhobikerInnen

➔ [Spider/No > Neutral/No]



Lipka, J., Miltner, W. H. R., Straube, T. (in press) Vigilance for threat interacts with amygdala responses to subliminal threat cues in specific phobia, Biological Psychiatry

Therapie

Therapie Phobischer Störungen

- Expositionstherapien sind die Therapien der Wahl bei spezifischen Phobien.
- Mehr-Sitzungs-Therapien erscheinen vorteilhafter als solche mit nur einer Sitzung.
- Durchschnittliche Effektstärke des Prä-Post Therapievergleichs liegt bei durchschnittlich d = 1,42 bis d = 2.06. Nach Cohen indiziert *d* = 0,2 einen kleinen Effekt, *d* = 0,5 einen mittleren und *d* = 0,8 einen starken Effekt
- Nicht-Expositionstherapien haben auch ein geringere Effektstärke, die vermutlich überwiegend auf unspezifischen Wirkfaktoren beruht.

Metaanalysen von Wolitzky-Taylor et al. (2008), Ruhmland & Margraf (2001)

Therapieziele

- Abbau
  - des Flucht/Vermeidungsverhaltens
  - der unkontrollierten Erregung/Panik
  - der Erwartungsangst
  - ruminativer Kognitionen
  - und des Gedächtnis-Bias

- Minderung des Selbstzweifels an eigener mentaler Gesundheit
  - der Verhaltenseinschränkung
  - der Selbstzweifel an eigener Verhaltenskompetenz
  - Der Einschränkung sozialer Netzwerke und Beziehungen

Therapiestudien

Teilnehmer

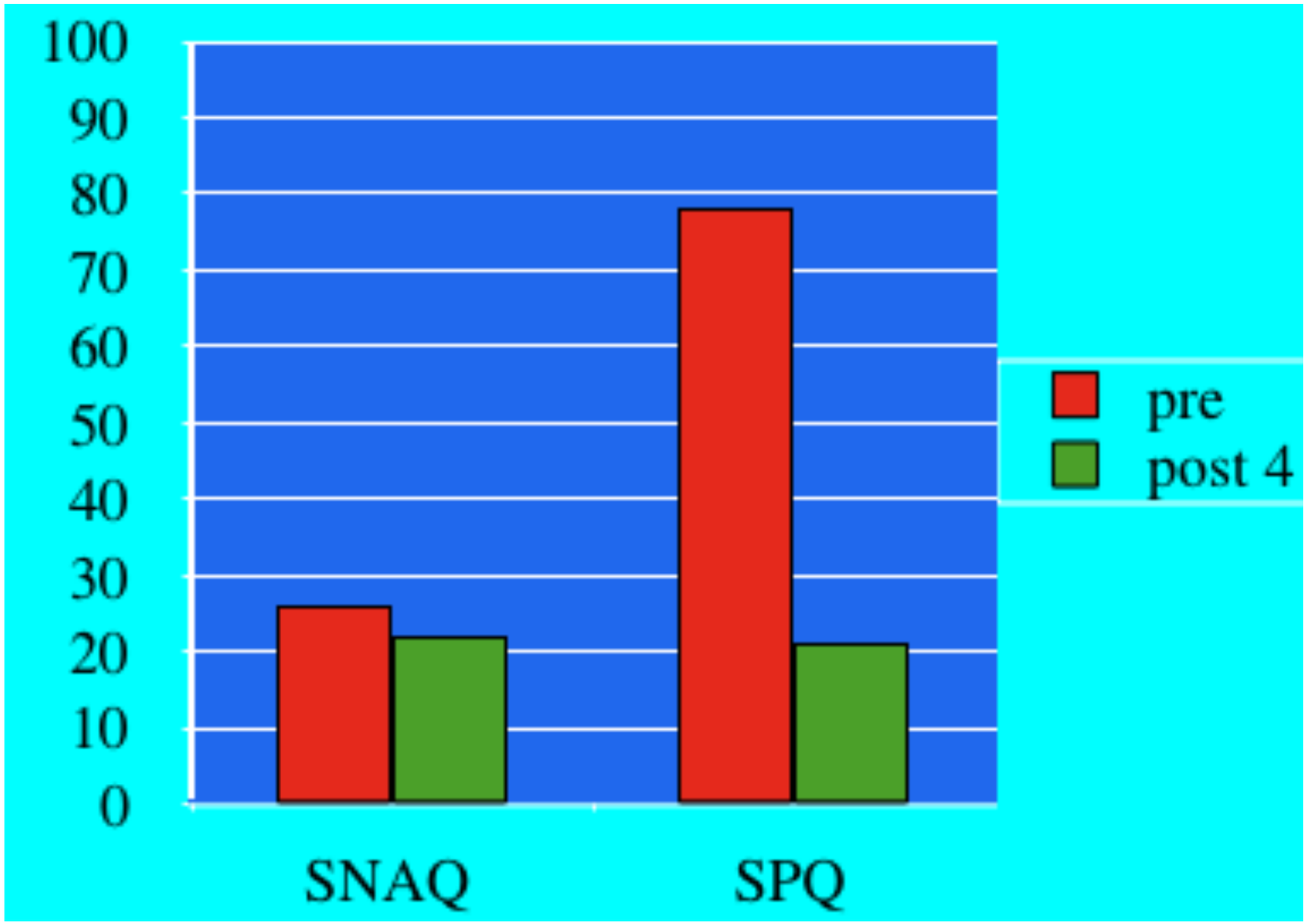
- Studie I: 20 Spinnenphobikerinnen und 20 Kontrollpersonen, 20 - 45 Jahre
- Studie II: 16 Phobikerinnen, 16 Phobikerinnen einer Wartegruppe und 16 gesunde, nicht phobische Probandinnen (Kontrollgruppe)
- Diagnose nach DSM-IV, klinisches Interview und Spider Phobia Questionnaire (Klorman et al., 1974) ≤ 20

Therapie Spinnenphobie

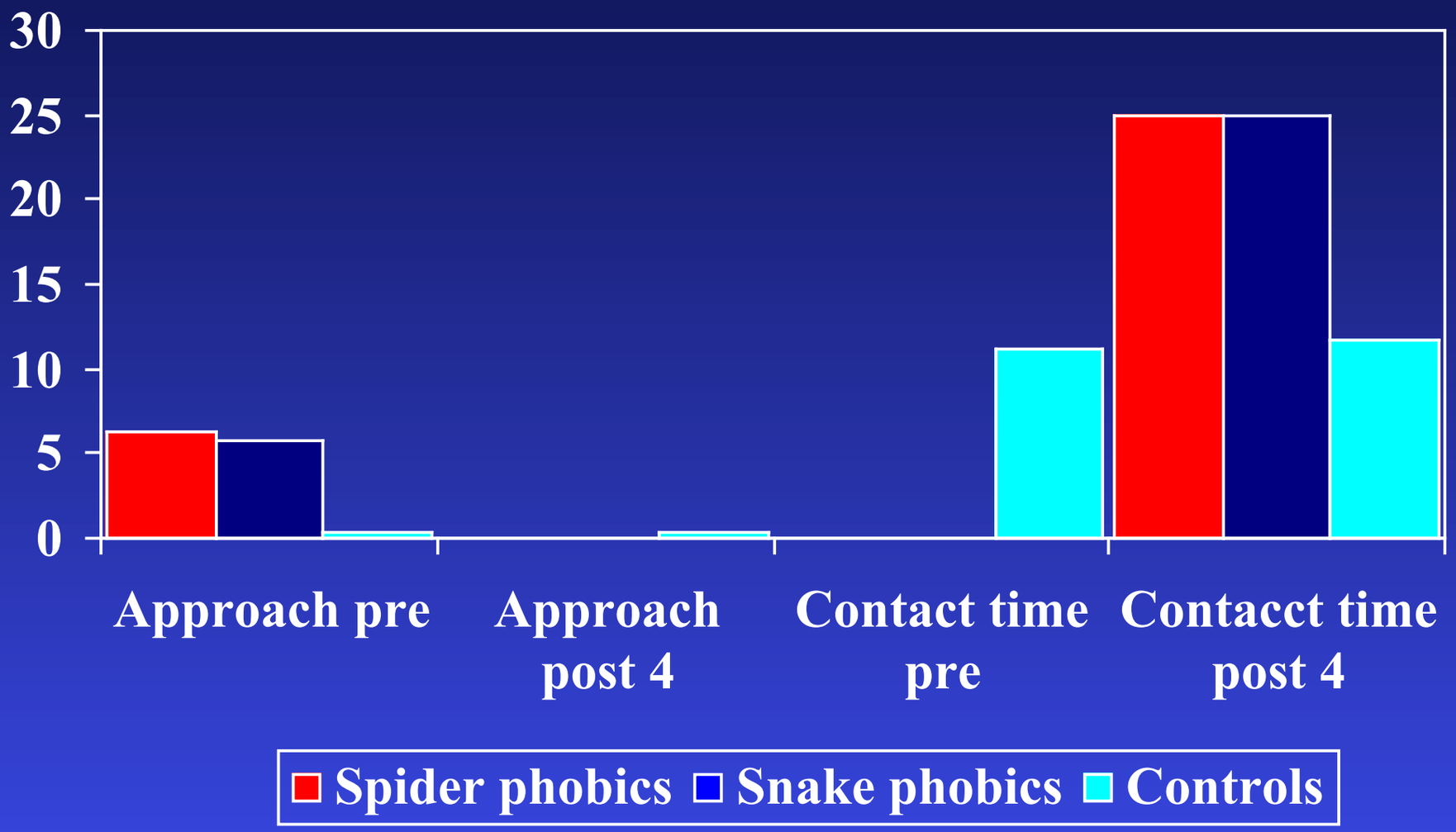
- Durchschnittliche Therapiedauer ca. 6 Stunden
- Teilnehmer wurden durch den Therapeuten “gecoached”, d.h. durch sukzessive Approximation, diverse kognitive Instruktionen und positive Vorbildwirkung ermuntert, sich echten Furchtobjekten langsam anzunähern,
- bis die Furchtobjekte für 20 Minuten in den Händen gehalten und

EG	Exp.Measures	Exposur e	Break of 2 Weeks	Exp.Measures
CG	Exp.Measures	Waiting	Break of 2 Weeks	Exp.Measure s

Angst-Scores vor und nach Therapie



Verhaltenseffekte



Miltner WHR, Krieschel S, Hecht H, Trippe RH, Weiss T. (2003). Angstmotivierte aufmerksamkeitsanomalie: Psychobiologische grundlagen und neuronale aspekte ihrer therapeutischen modifikation. In: Schiepek G. (Ed). Neurobiologie der Psychotherapie. Stuttgart: Schattauer; pp 378-403.

Elektrophysiologie: Bildmaterial

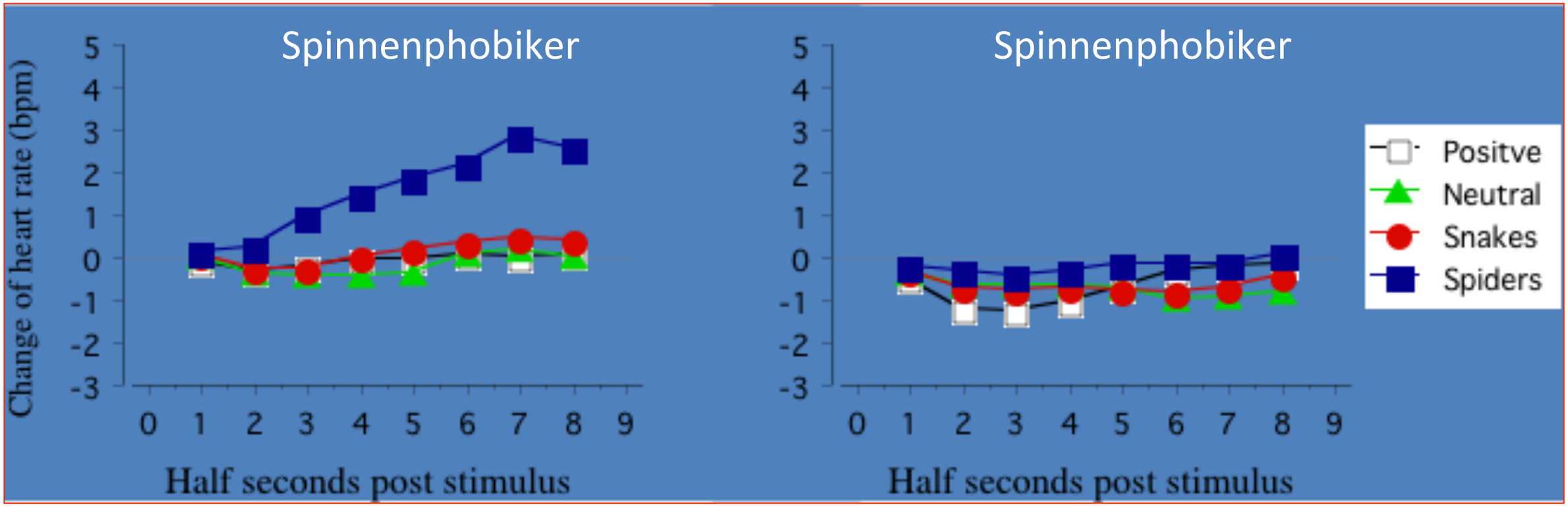
Persönlich relevante Furchtreize

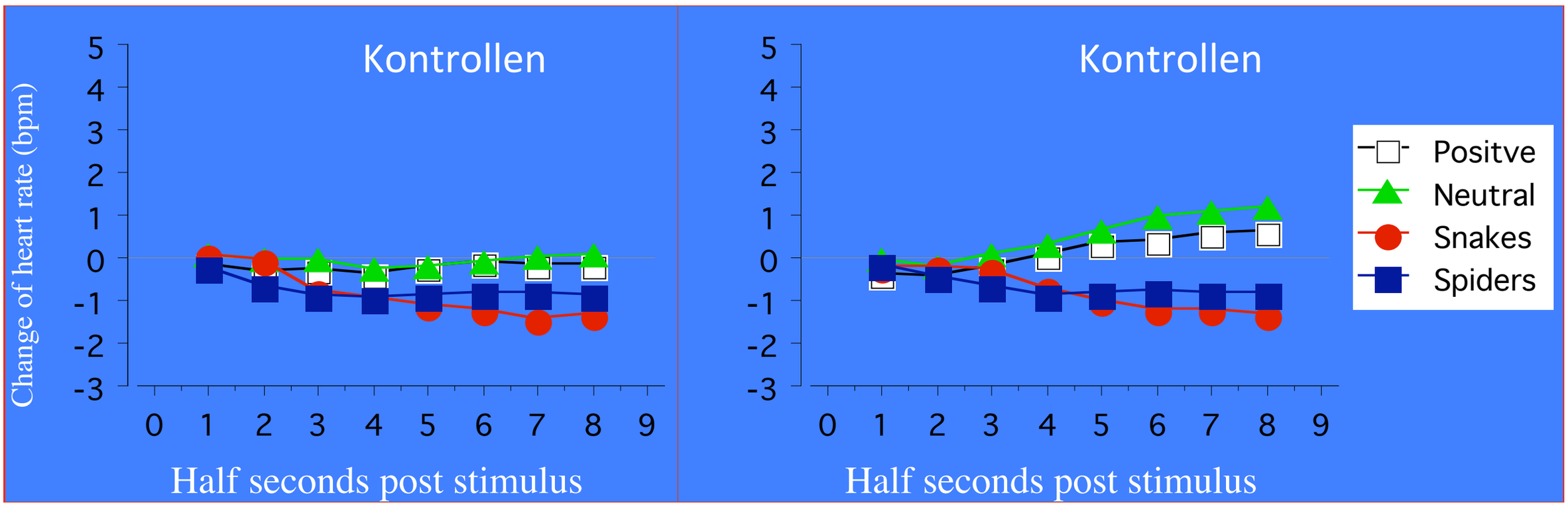
Häufig von Menschen gefürchtete Reize

Neutrale Reize

Positive Reize

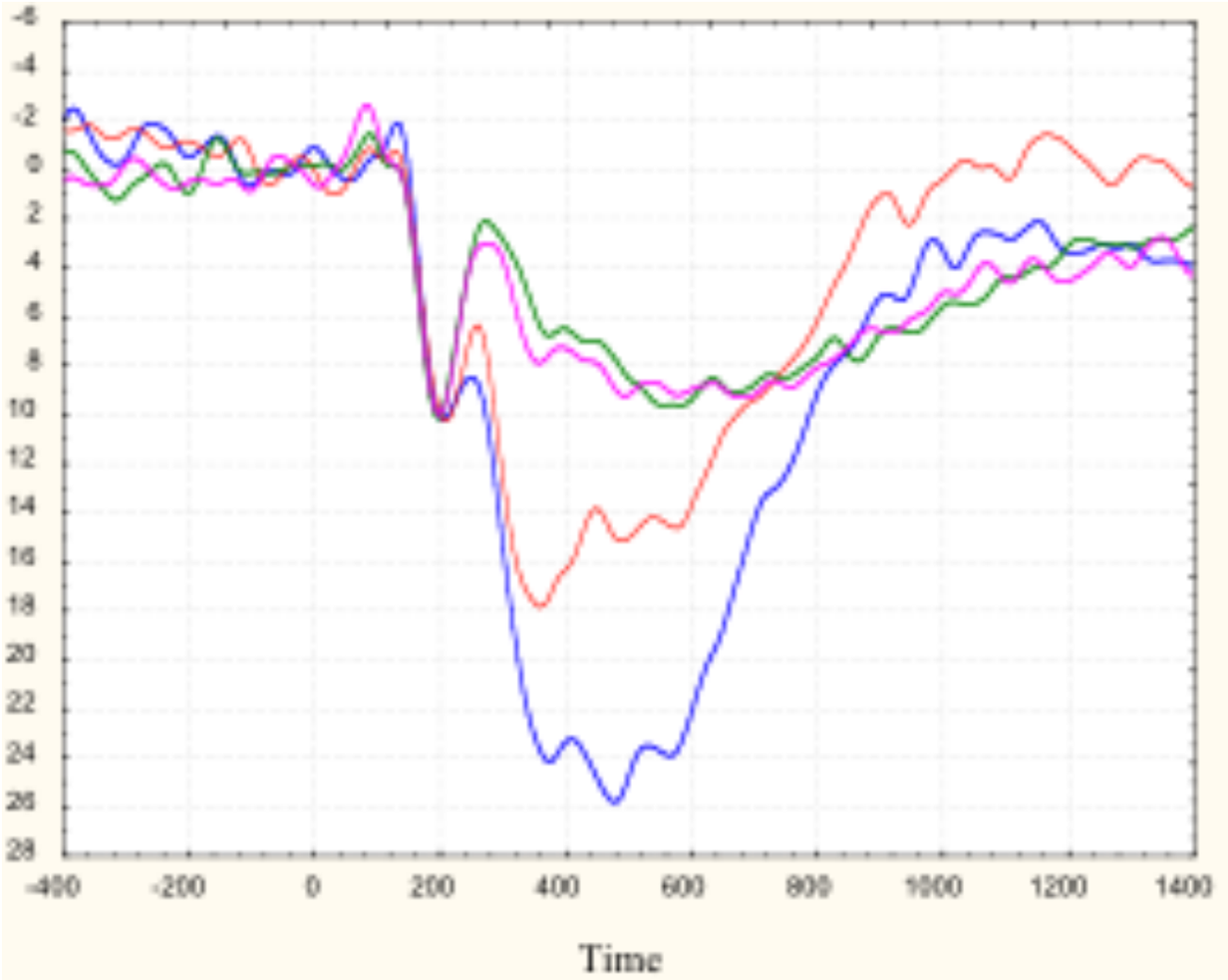
Herzratenänderung



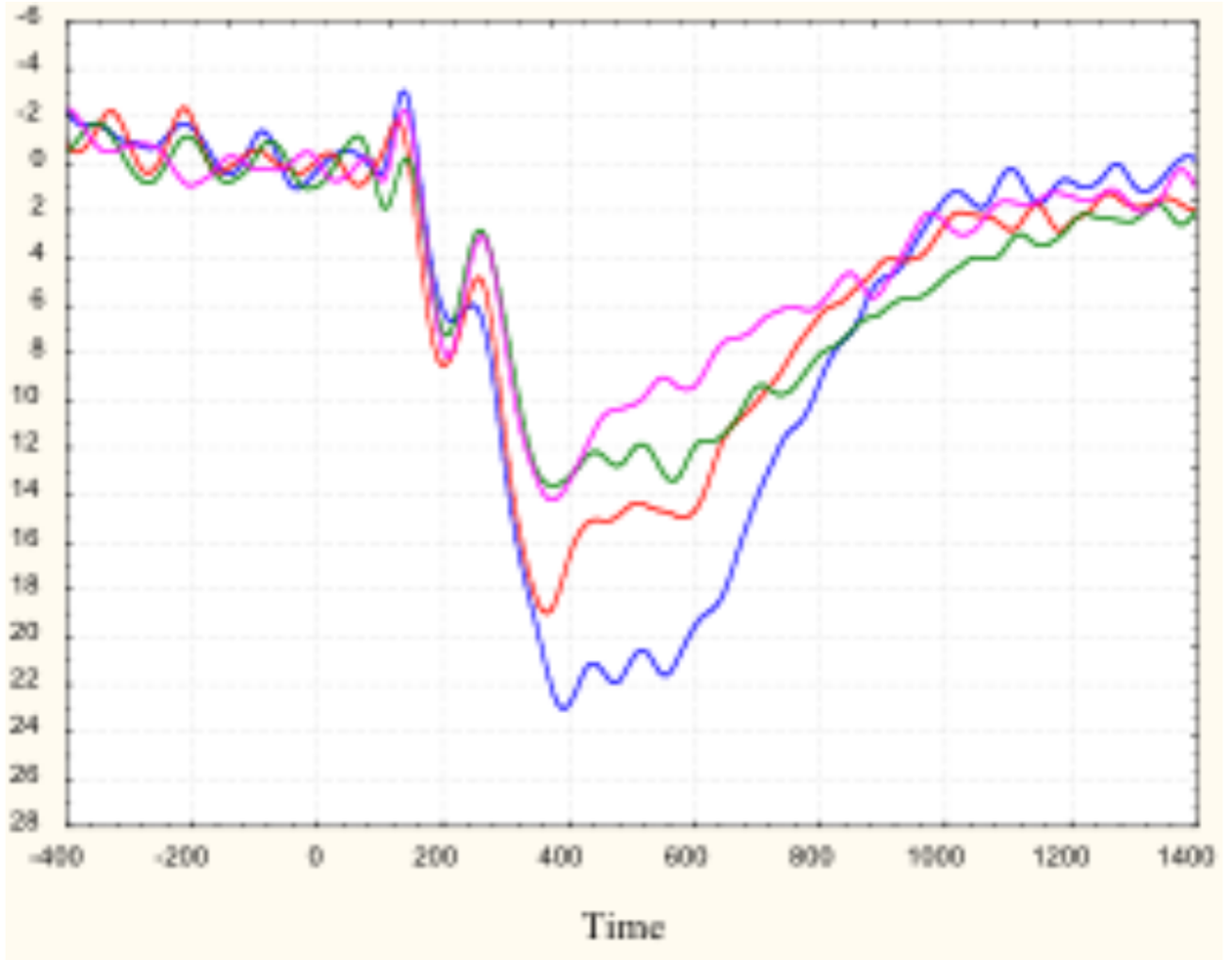


P300 vor und nach Therapie: Phobiker

Vor Therapie



Nach Therapie



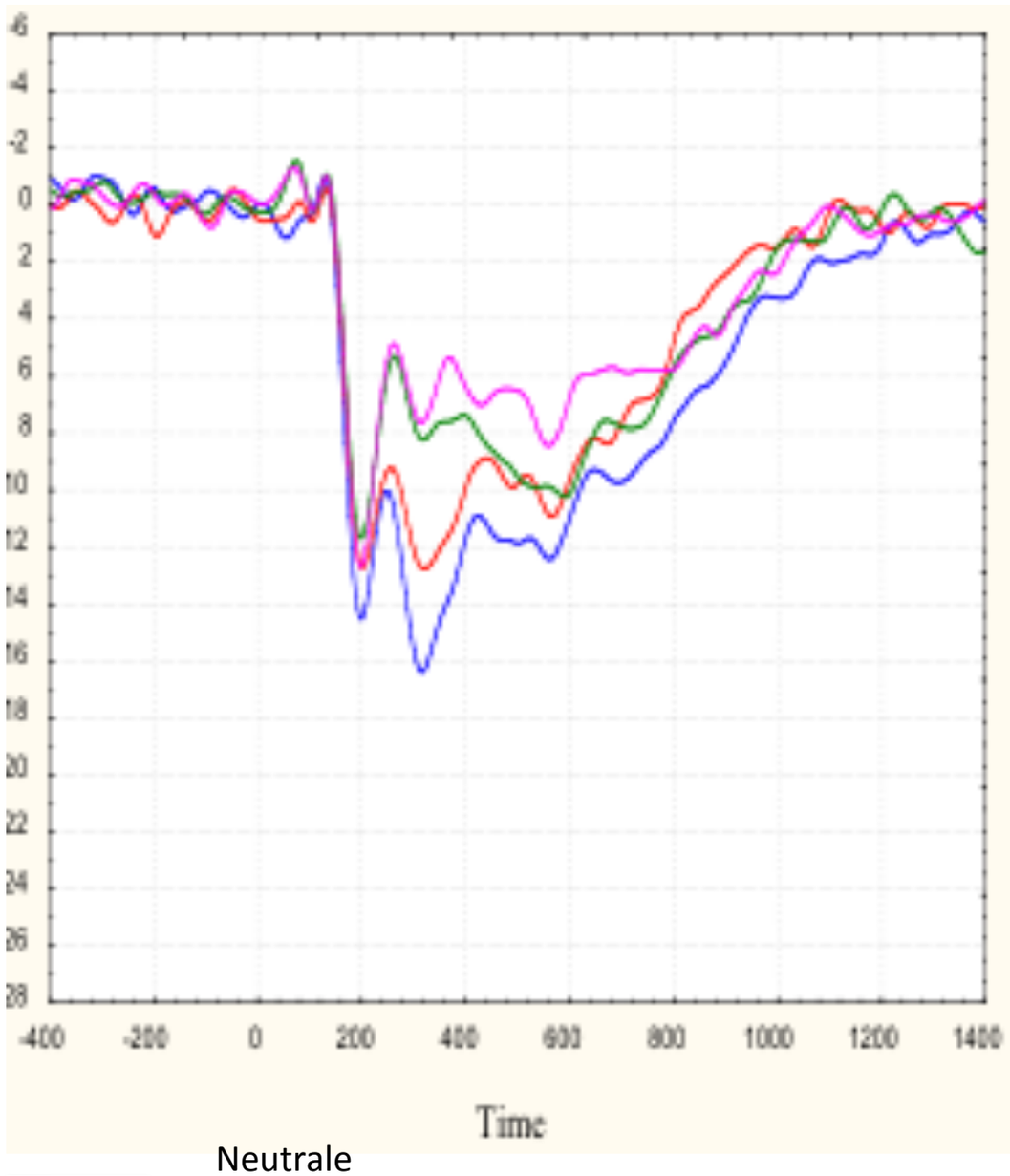
Spinnen-

Schlangen-

Neutrale

Positive Bilder

P300 vor und nach Therapie: Kontrollpersonen



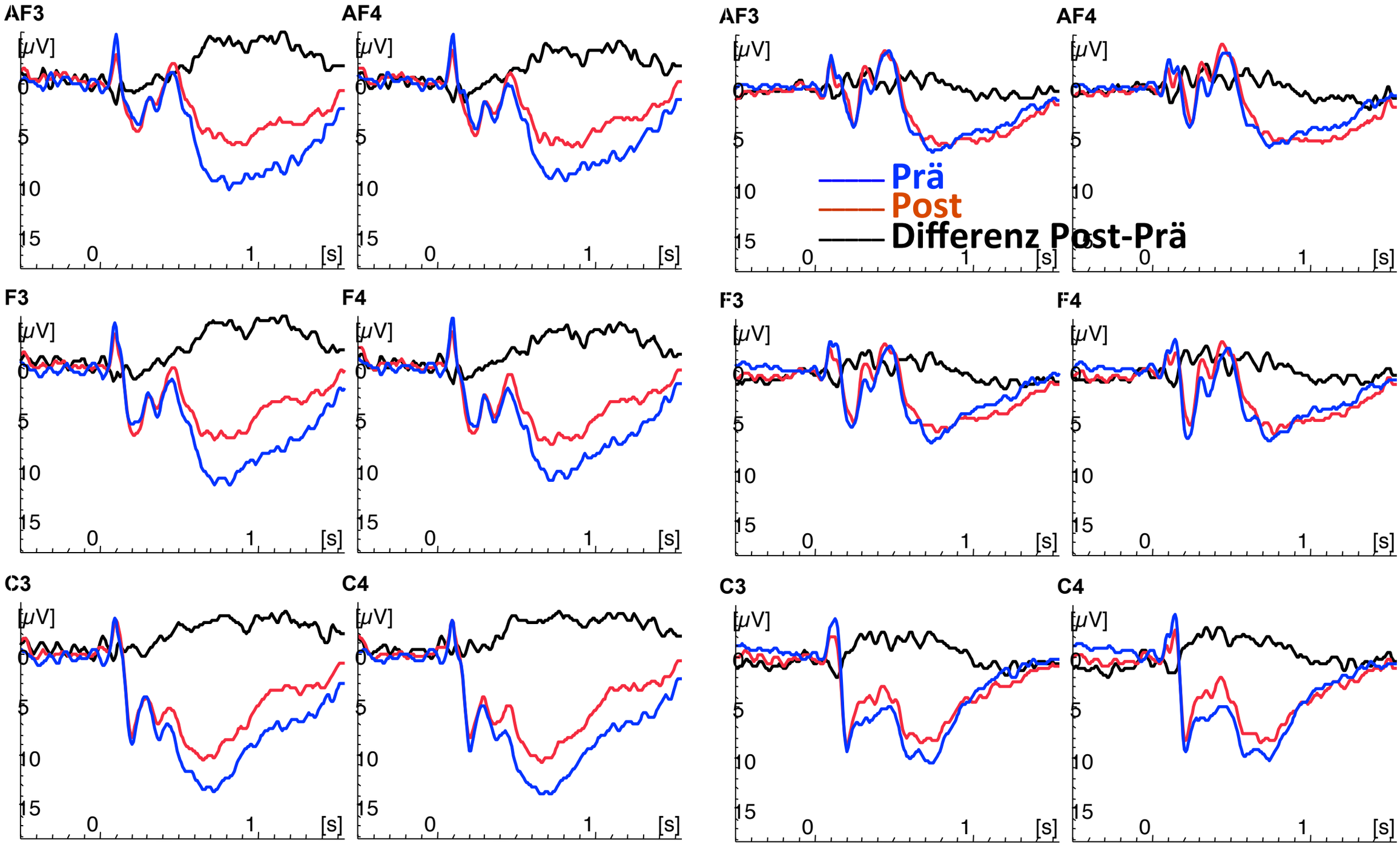
Spinnen-

Schlangen-

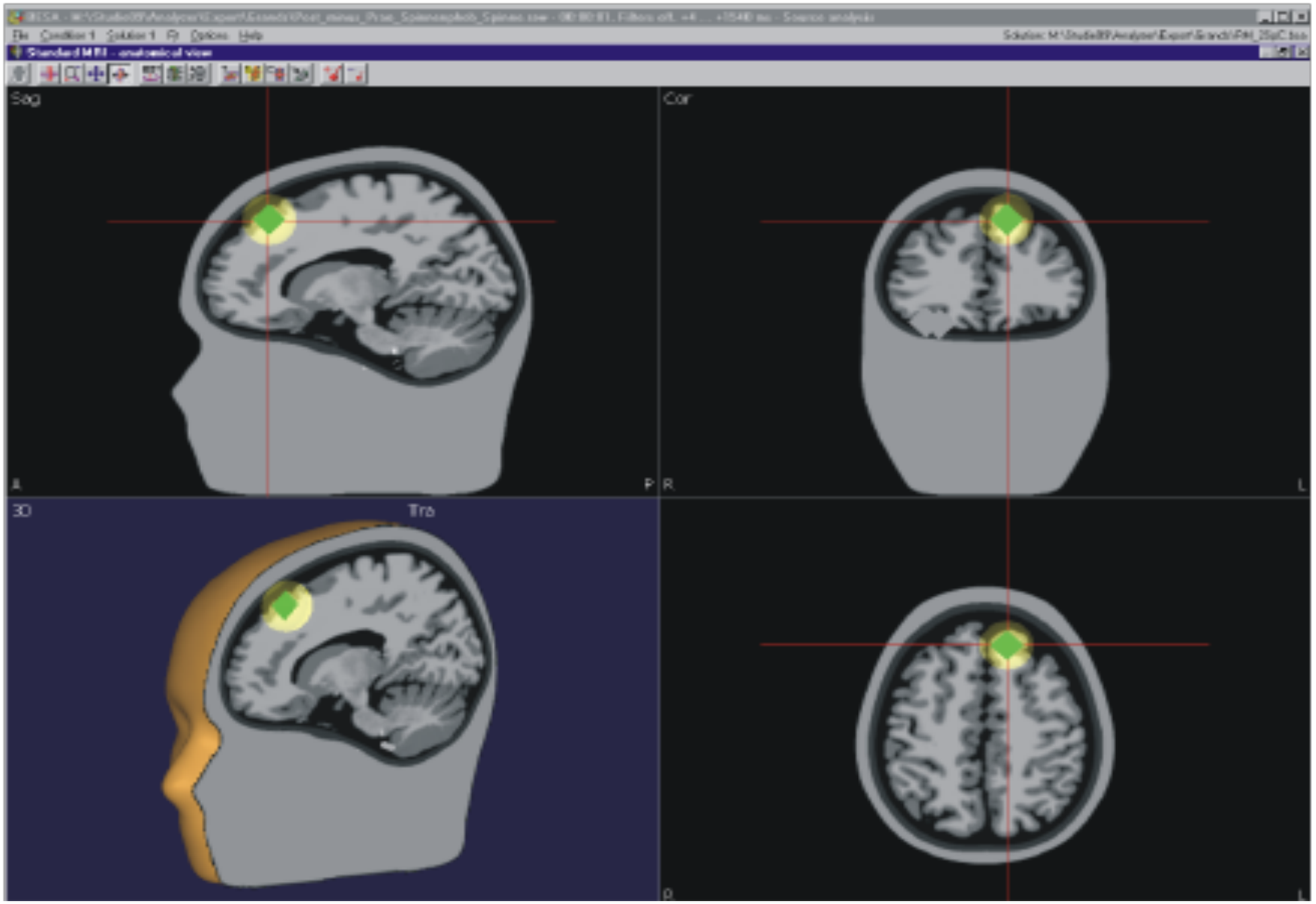
Neutrale

Positive Bilder

Ereigniskorrelierte Potentiale: Differenzwellen von Phobikern und Kontrollpersonen in Reaktion auf bedrohliche Bilder



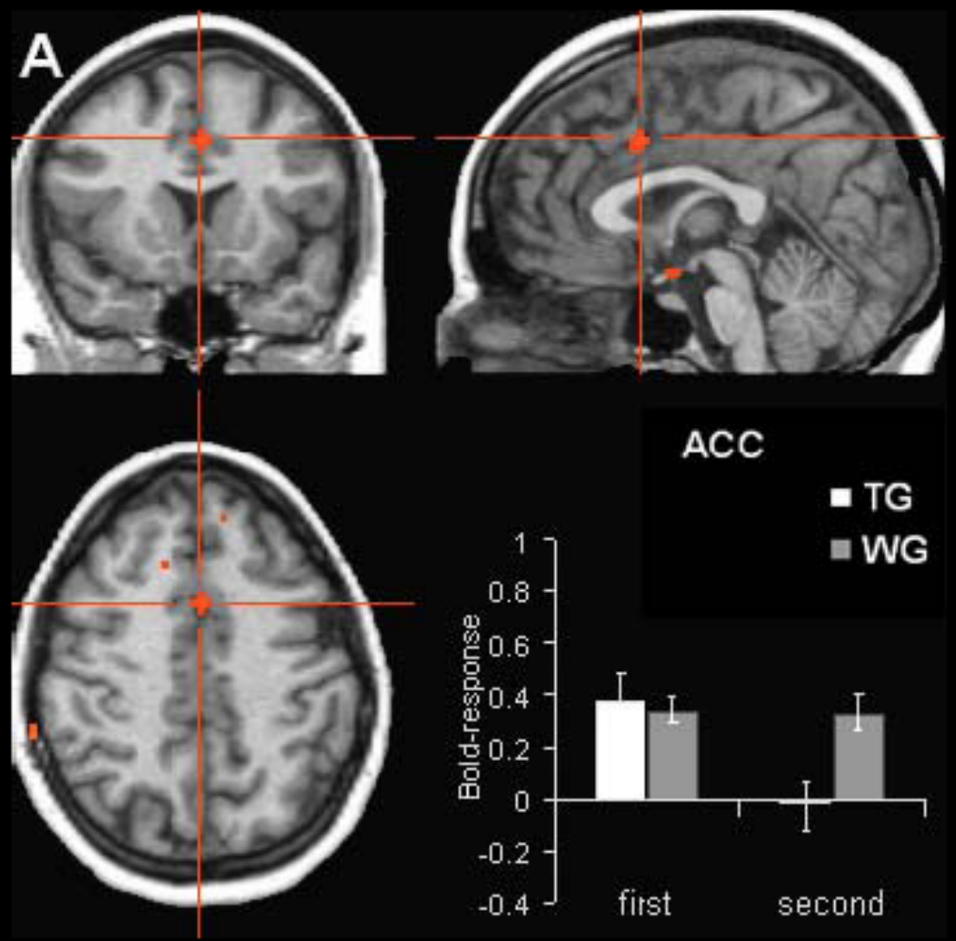
Quellen dieser Differenzwellen



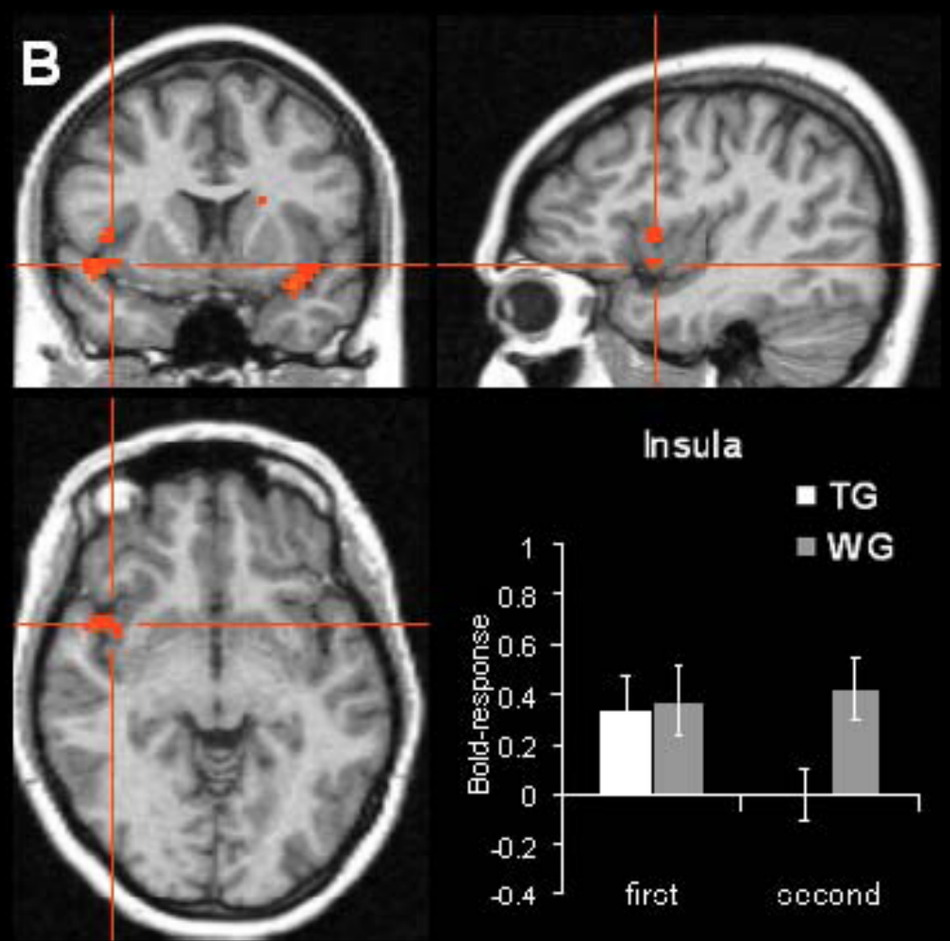
Therapieeffekte

spider > baseline; waiting group > therapy group

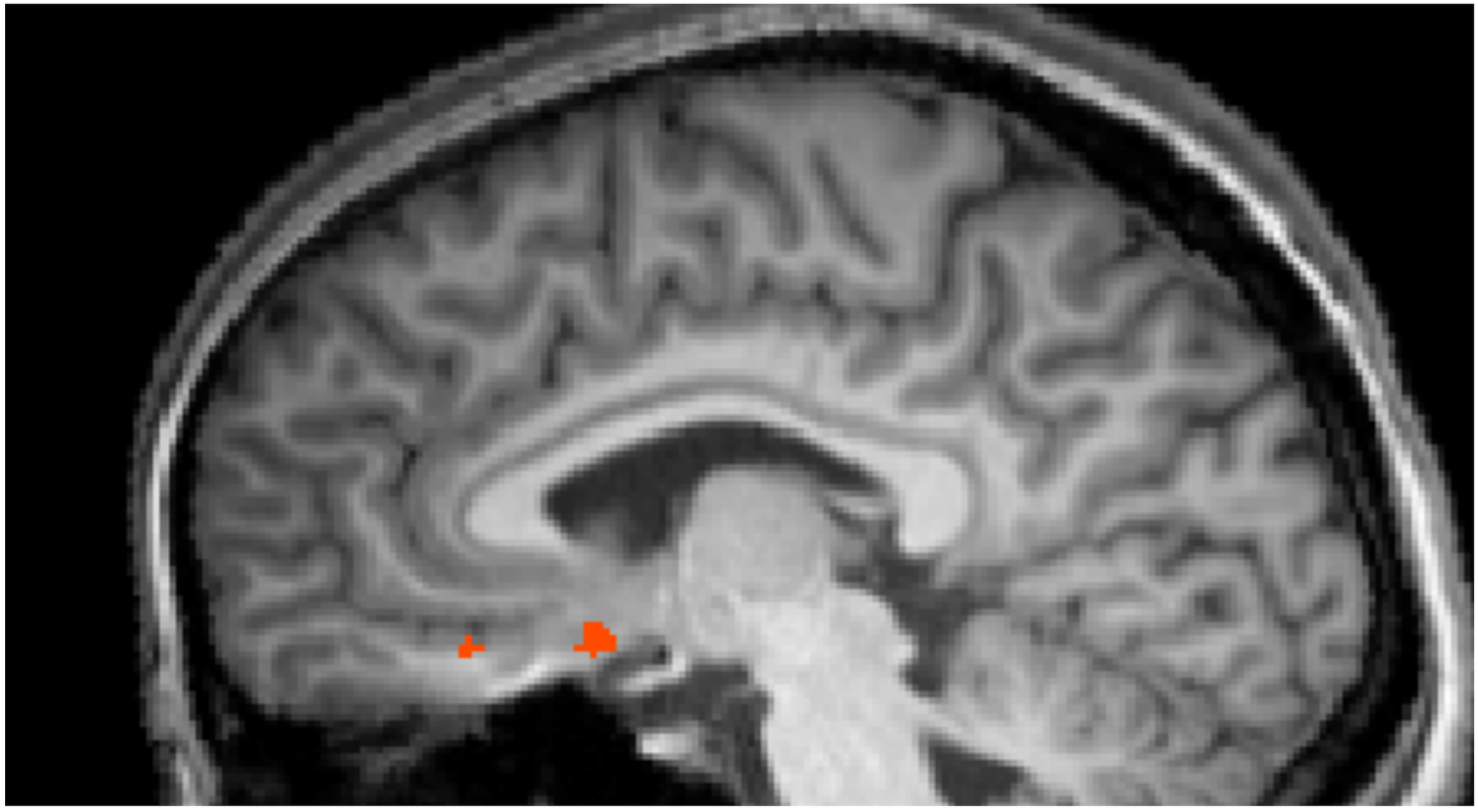
ACC



Insula



Straube et al., 2006b



- Kein signifikanter Effekt in der Amygdala
- Bei der Therapiegruppe nach Therapie erhöhte Aktivierung
  im ventromedialen präfrontalen Kortex
- Keine vergleichbare Aktivierung bei der Kontrollgruppe

Soziale Phobie

Teilnehmer

- 20 Personen Kurzzeit Psychodynamische Psychotherapie (KPP; 12 Frauen) und 20 Patienten Kognitive Verhaltenstherapie (KVT; 13 Frauen)

	KPP MW (SD)	KVT MW (SD)	t-value	p-value
age	36.43 (14.20)	31.30 (12.56)	.786	.44
BDI	10.64 (8.24)	10.40 (9.57)	.05	.96
LSAS	74.86 (23.00)	67.90 (23.68)	.60	.56

BDI = Beck Depression Inventory; LSAS = Liebowitz Social Anxiety Scale; SD = standard deviation

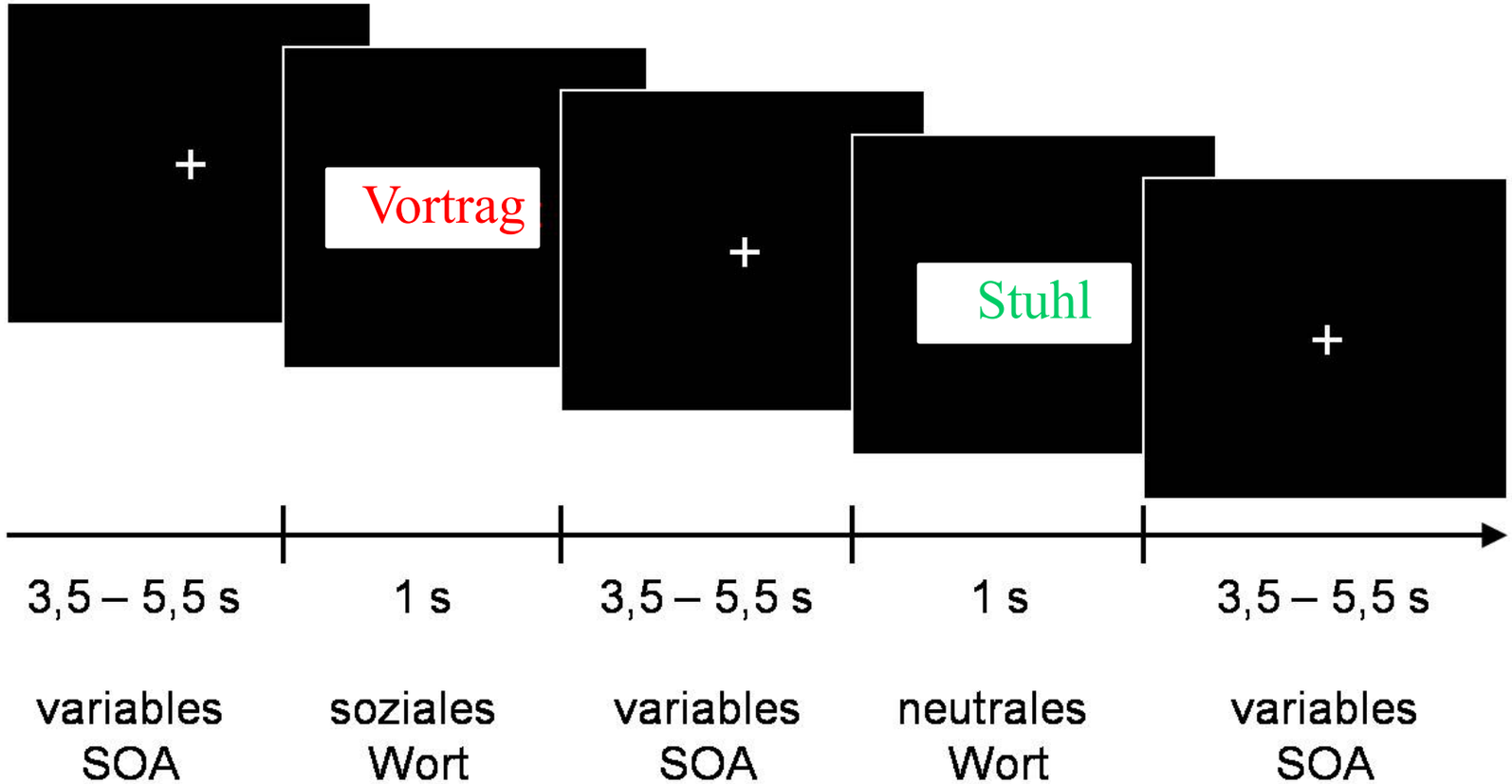
Testwerte

	KPP				KVT			
	prae	post	t-value	p-value	prae	post	t-value	p-value
BDI	10.64 (8.24)	9.17 (5.12)	.93	.39	10.40 (9.57)	9.14 (9.15)	1.34	.23
LSAS	74.86 (23.00)	59.33 (27.07)	2.09	.12	67.90 (23.68)	60.00 (27.83)	2.45	.02*

BDI = Beck Depression Inventory; LSAS = Liebowitz Social Anxiety Scale;
SD = standard deviation

Paradigma

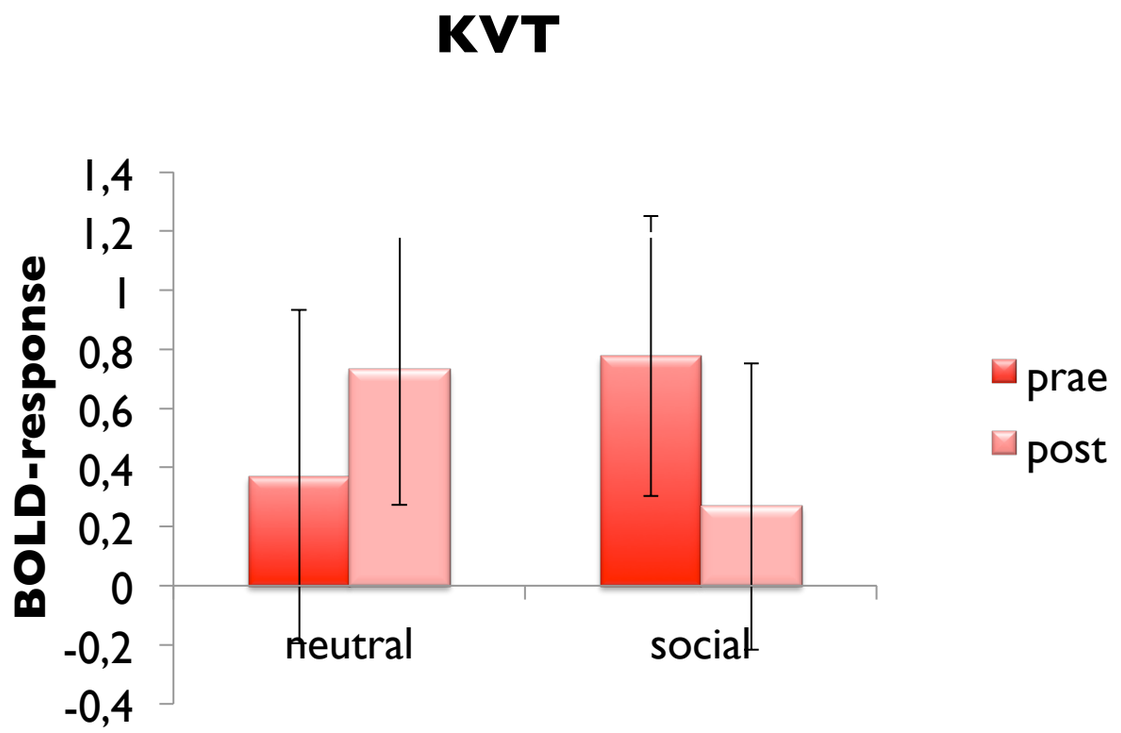
- 36 Phobie assoziierte und 36 Phobie nicht assoziierte Wörter

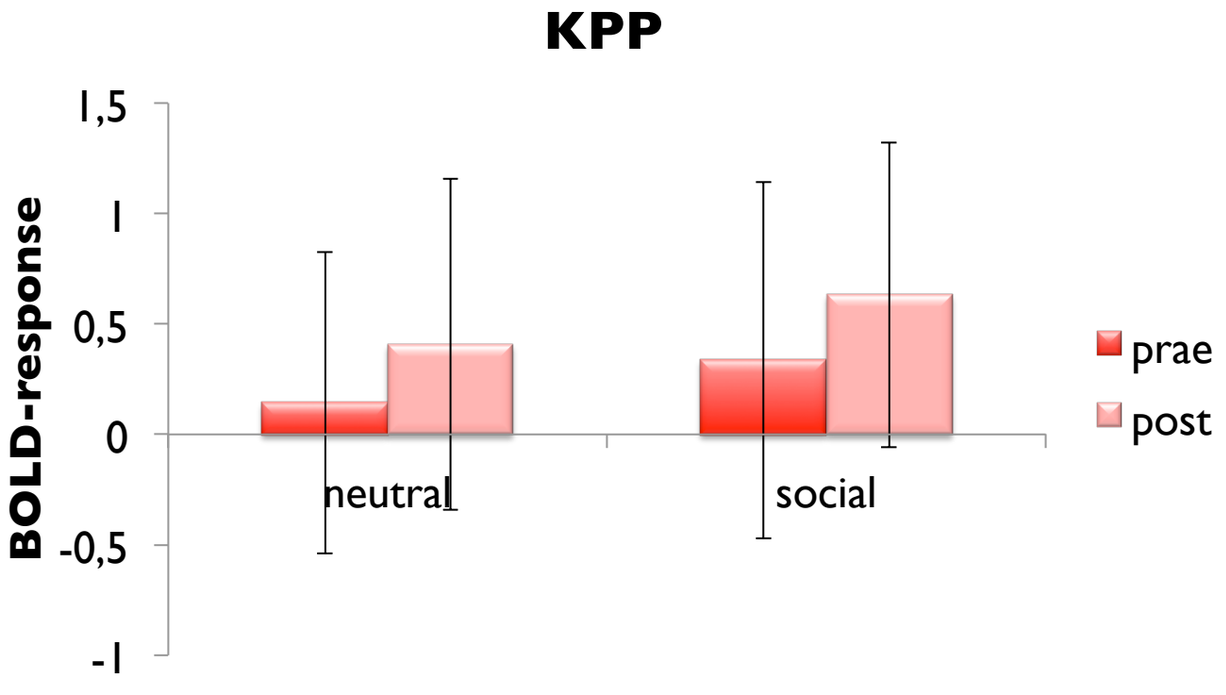


Relevante ROIS

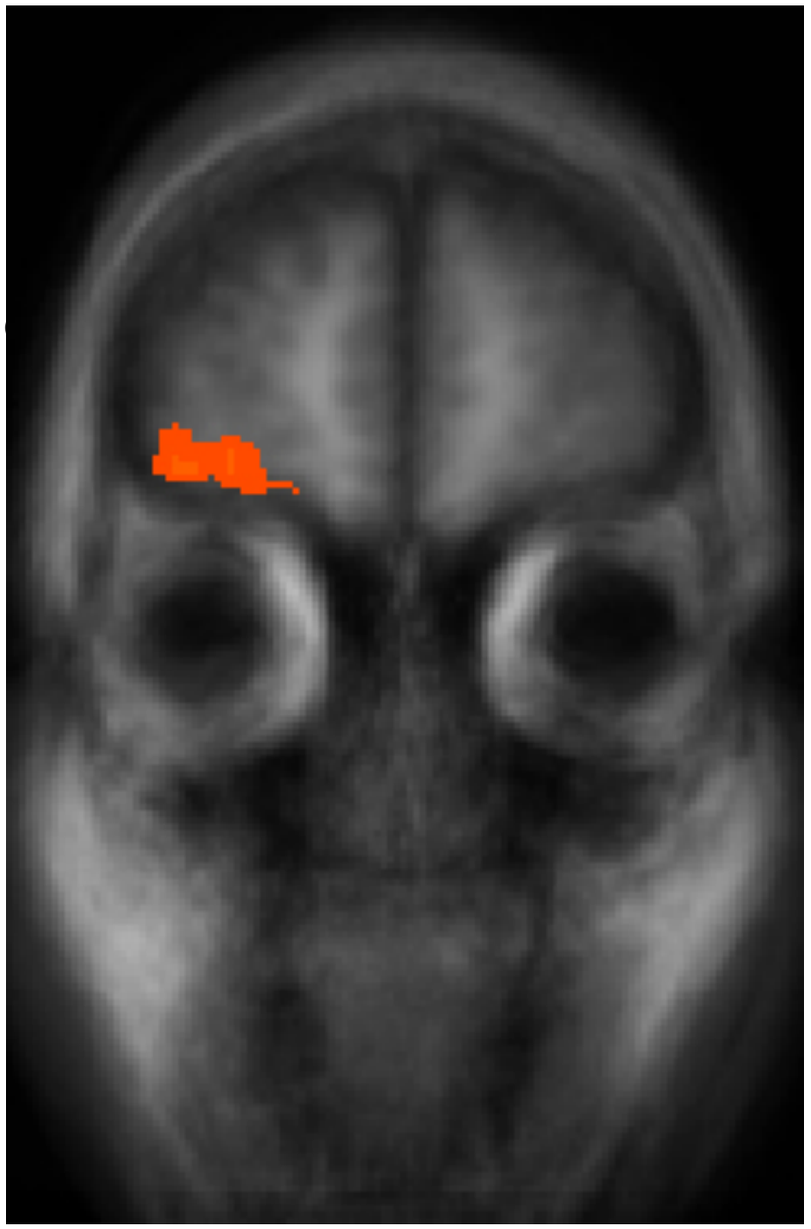
- Insula
  - Read-Out Struktur für körperinterne Zustände (Critchley et al., 2004; Damasio et al., 2000)
- Orbitofrontaler Kortex
  - Emotionsregulation (Davidson et al., 2000) und Verhaltenshemmung (Damasio, 1994; Rolls, 2000; 2004)

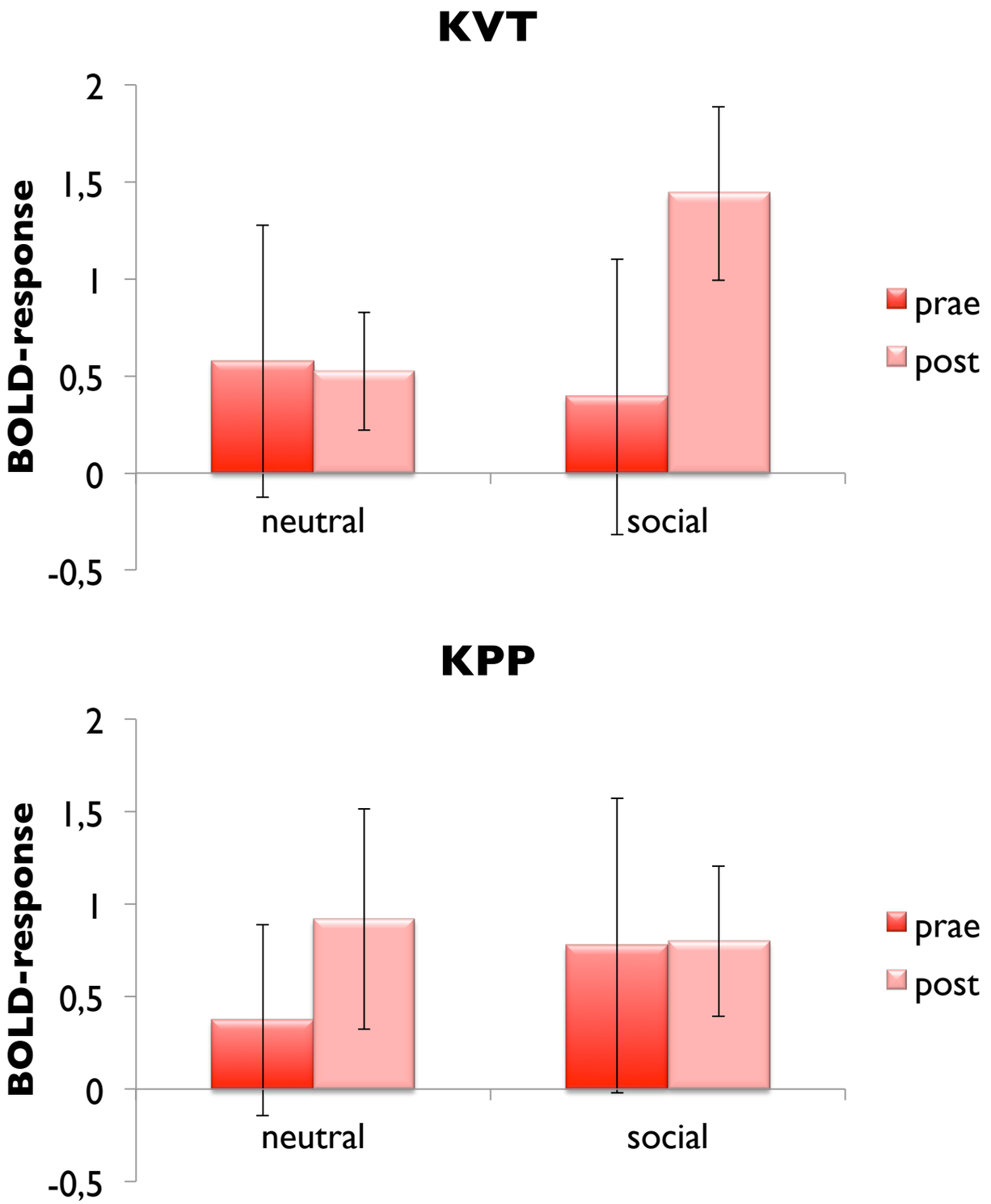
Therapieeffekte Amygdala





Therapieeffekte ventrolateraler Frontalkortex und orbitofrontaler Kortex





Zusammenfassung

- Bedrohliche Reize erobern das Gehirn von Phobikern auf präattentive Art und Weise und ziehen unwillkürlich Aufmerksamkeit auf sich.
- Dabei spielt die Amygdala eine wichtige Rolle.
- Die Verarbeitung bedrohlicher Reize erfolgt binnen weniger hundert Millisekunden und geht mir erhöhtem Arousal und erhöhter kortikaler Aktivierung einher.
- Verhaltenstherapeutische Intervention modifiziert das Vermeidungsverhalten und reduziert Arousalprozesse.
- Dabei wandeln sich Defensivreaktionen in normale Orientierungsreaktionen.
- Die Salienz bedrohlicher Reize bleibt jedoch trotz positiver Verhaltensveränderungen und Erregungsreduktion nach einer erfolgreichen Therapie erhalten.
- Dieses Ergebnis deutet darauf hin, daß evolutionsbiologisch hilfreiche Funktionen der Reizbewertung durch therapeutische Interventionen nur schwer modifizierbar sind.
- Eine erfolgreiche Therapie hilft möglicherweise, daß schnell ablaufende negative Vorsichtsmaßnahmen in limbischen Funktionsregelkreisen durch Stärkung fronto-kortikale exekutiver Kontrollfunktionen effektiver reguliert bzw. gehemmt werden.

Rehabilitation von Bewegungsstörungen nach Schlaganfall: Verhaltenseffekte und Veränderungen von Funktionen und Strukturen des Gehirns

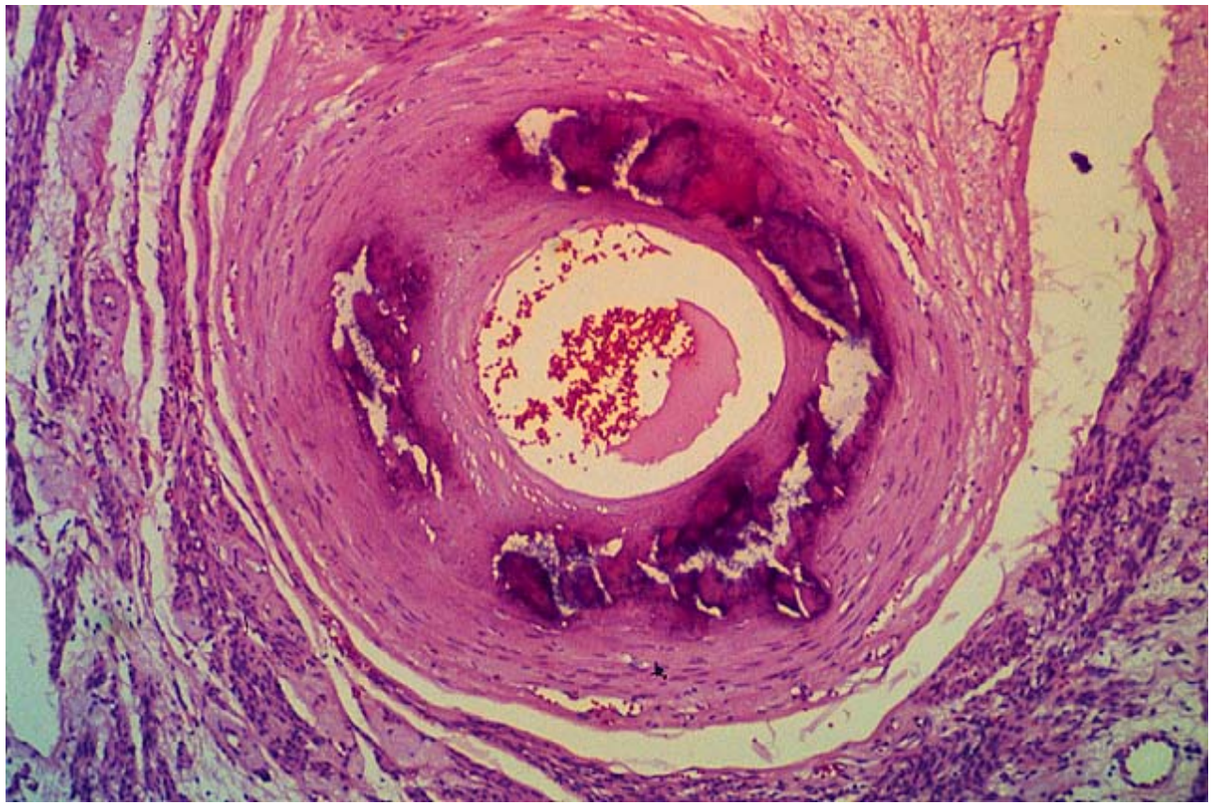
Übersicht

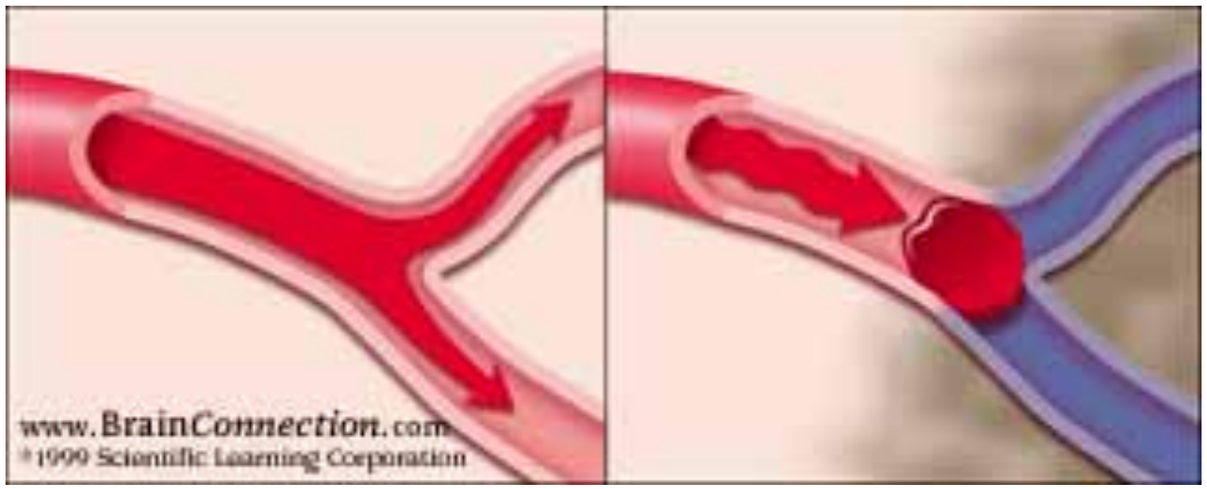
- Was versteht man unter Schlaganfall
- Grundlagen der CI Therapie bzw. des Taubschen Trainings
- Verhaltenseffekte bei einer großen Patientengruppe unserer Therapieeinrichtung
- Hirnelektrische Effekte: Bereitschaftspotential
- Transkranielle Magnetstimulation
- Funktionelle Magnet-Resonanz-Tomographie
- Strukturelle Veränderungen: Voxel Basierte Morphometrie
- Schlussfolgerungen

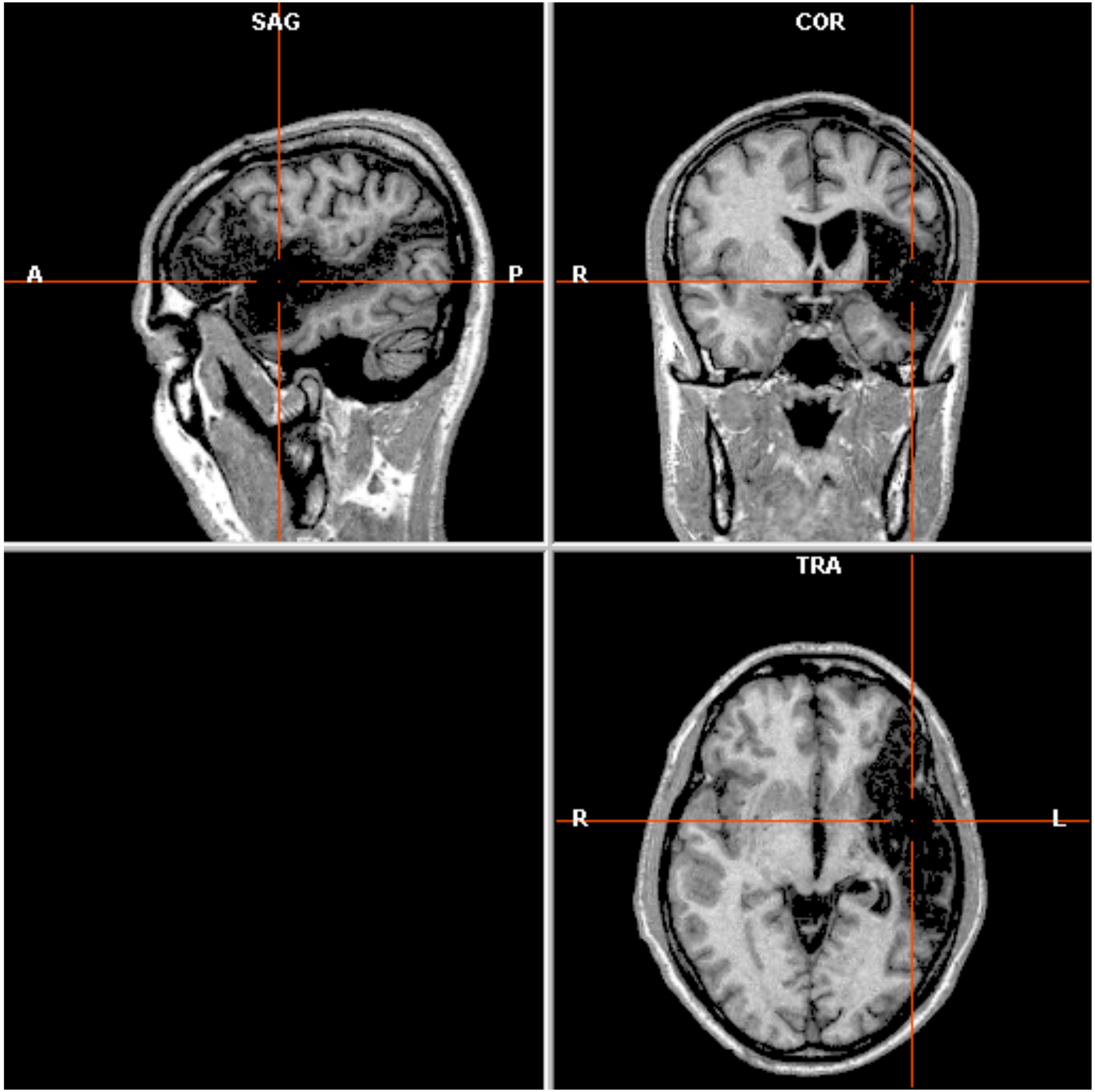
Definition und Entstehung Schlaganfall

- Akut auftretende Störung der Sauerstoffversorgung des Gehirns.
- Verursacht durch Störung der Blutversorgung im Gehirn aufgrund
  - Verschlusses von Blutgefäßen durch Blut- oder Gefäßpfropf oder
  - durch ein plötzlich aufbrechendes Gefäß mit nachfolgender Einblutung in den Gehirninnenraum.
- Führt meist zu schweren Störung der Gehirnfunktionen und kann zum Tod führen.

Blutpfropf (Thrombus) und Arteriosklerose






SAG
A
P
COR
R
TRA
R
L

Epidemiologie Schlaganfall

(Bundesministerium für Gesundheit, 1996)

- Häufigste erworbene Hirnerkrankung
- Jährlich in Deutschland > 350.000 Personen
- Nach Herz-Kreislauf- und Krebserkrankungen die dritthäufigste Todesursache
- Nach dem 60. Lebensjahr sogar zweithäufigste Todesursache
- Jeder Zehnte im Alter > 50 Jahre stirbt an einem Schlaganfall
- Bis zu 80% der Neuerkrankungen entfallen auf Menschen über 65
- Zunahme auch bei jüngeren Personen erkennbar
- Beide Geschlechter gleichermaßen betroffen

Syndrome nach Schlaganfall

- Kortikaler Schock, schlaffe Lähmung
- krampfartige Lähmungsphase
- Teillähmung oder vollständige Lähmung der Finger, der Hand des Arms, Beines, Rumpfes, Gesichts einer Körperseite oder
- vollständige Lähmung der unteren oder oberen Körperhälfte
- Sehstörungen
- Empfindungsstörung
- Sprachstörungen
- Unfähigkeit, gezielte Bewegungen durchzuführen
- Wahrnehmungs- und Gedächtnisstörung
- Antriebs- und Gefühlsstörungen
- Komplexe Persönlichkeitsstörungen

Therapie Schlaganfall

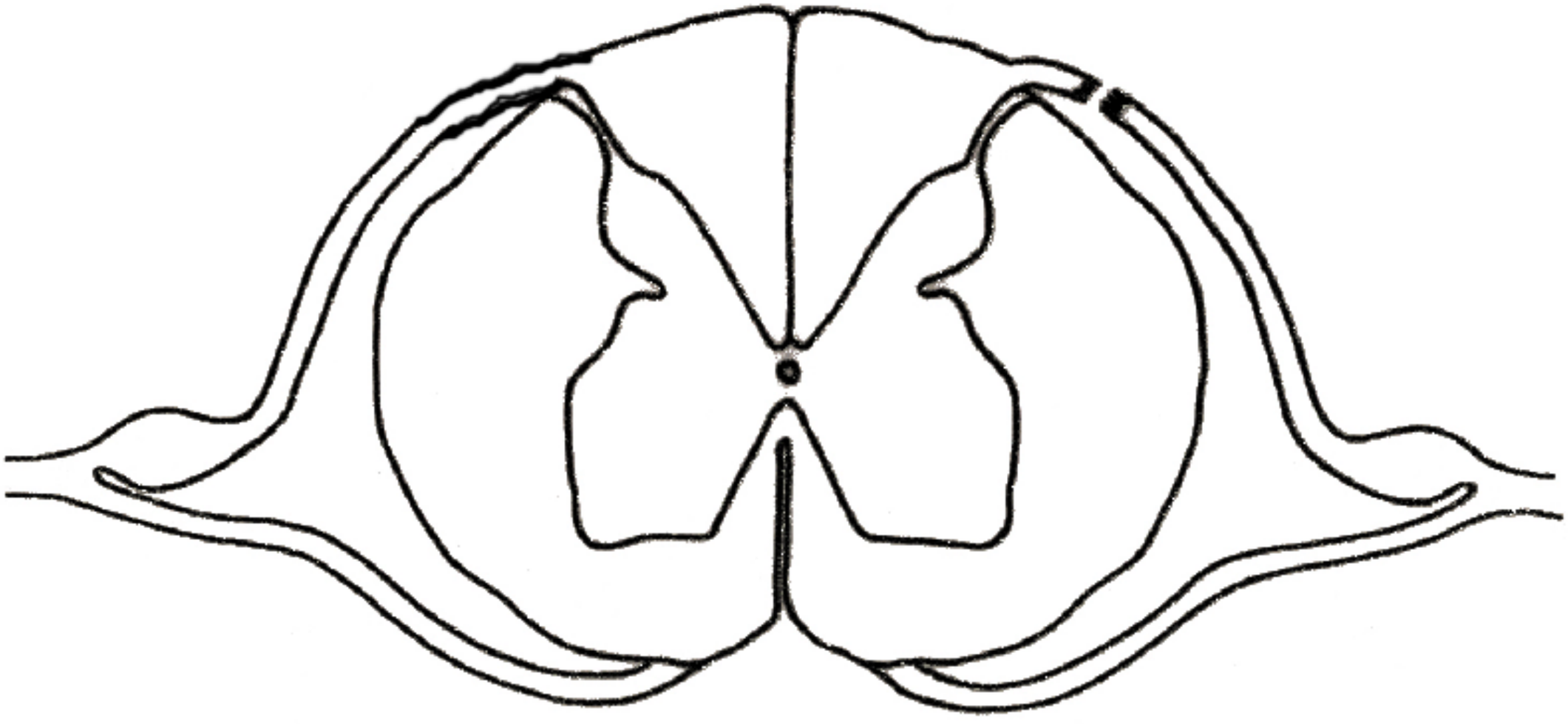
- Medizinische Therapie
  - Thrombolyse, Blutverdünnung, antikoagulative Therapie, Chirurgie, Elektrolytausgleich, akute Blutdruckregulation, etc.
- Physiotherapie/Krankengymnastik
- Ergotherapie
- Logotherapie
- Funktionelle elektrische Stimulation
- Neuropsychologische Behandlung: Training kognitiver Funktionen
- Psychotherapeutische und psychiatrische Intervention zur Behandlung anderer Folgeerkrankungen wie Depression, Ängste, Persönlichkeitsstörungen etc.

Grundlagen CI-Therapy

- Tierexperimentelle Studien zur Auswirkung von Deafferenzierung beim Affen

- Lerntheoretische Überlegungen: Learned Non-Use = Erlernter Nichtgebrauch

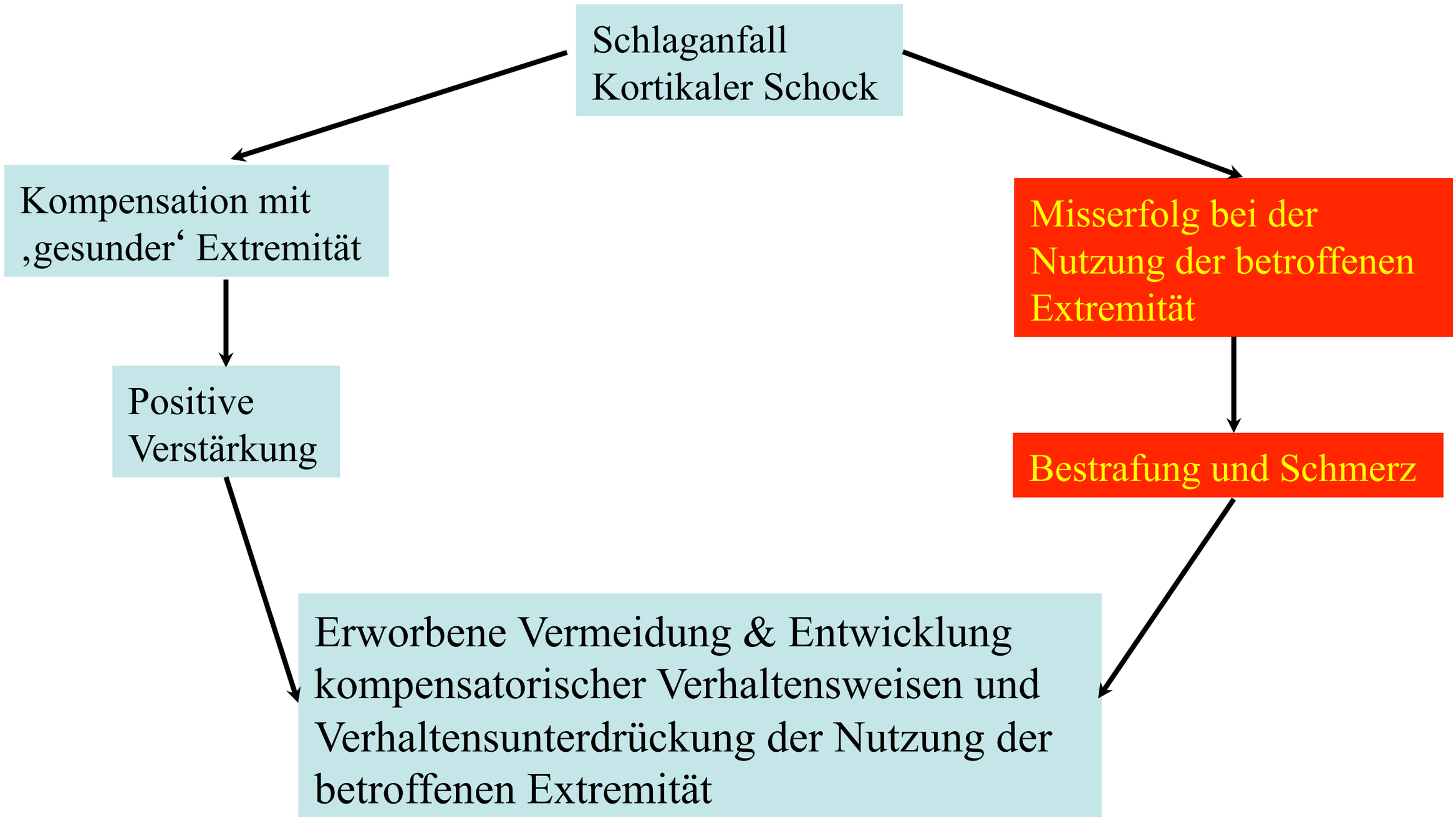
Einseitige Wurzeldurchtrennung



Constraining-Ensemble beim Affen

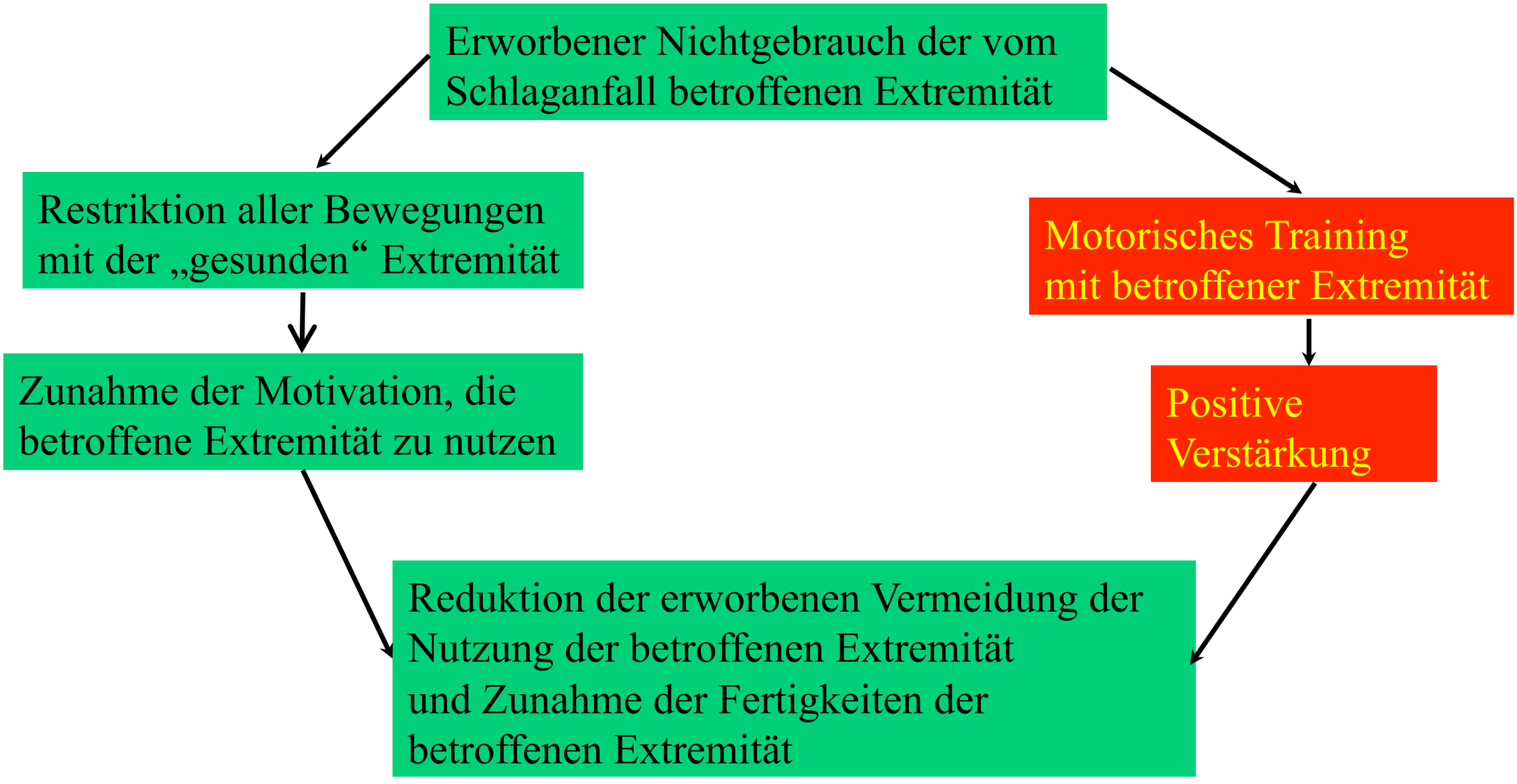
Foto: E. Taub

Gelernter Nichtgebrauch
Learned Non-Use



Bauder, Taub, Miltner, 2001

Überwindung der Verhaltensunterdrückung



Bauder, Taub, Miltner, 2001

Patienten Jena

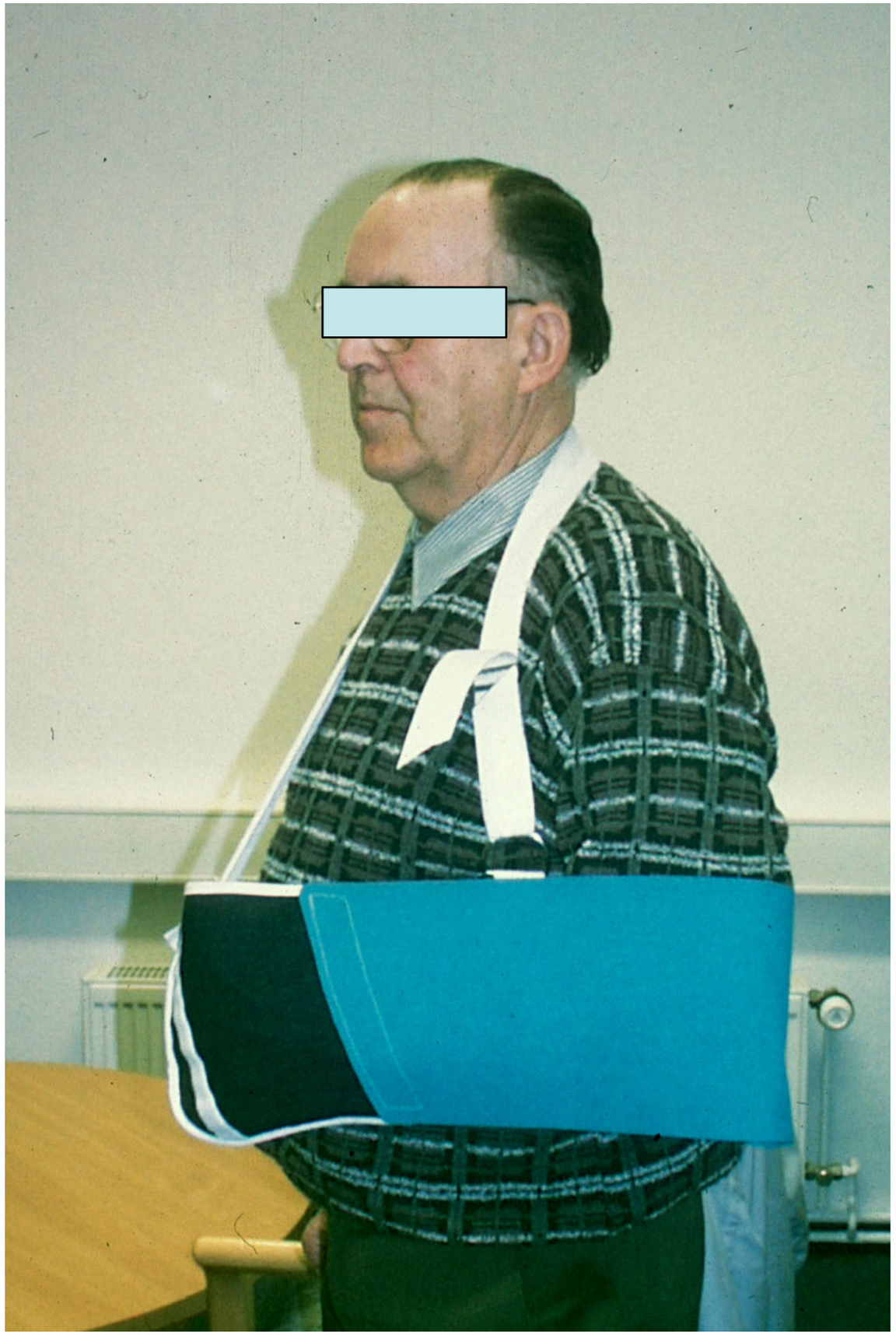
- 450 Patienten bislang behandelt
- 277 hier einbezogen
  - 73 (58.4%) Männer
  - 52 (41.6%) Frauen
- Behandlungszeitraum Januar 1999-Juli 2010
- Alter 54.4 (Range 3 - 87 Jahre).
- Geschlecht: 40% Frauen, 60% Männer
- 90% Rechtshänder, 10% Linkshänder
- 56% Hemiparese rechts
- 44% Hemiparese links
- 14 Pat. (11.3%) kortikaler Insult
- 32% subkortikaler Insult
- 32% kortikaler/subkortikaler Insult
- 36% komplexe Multi-Infarkt-Läsion

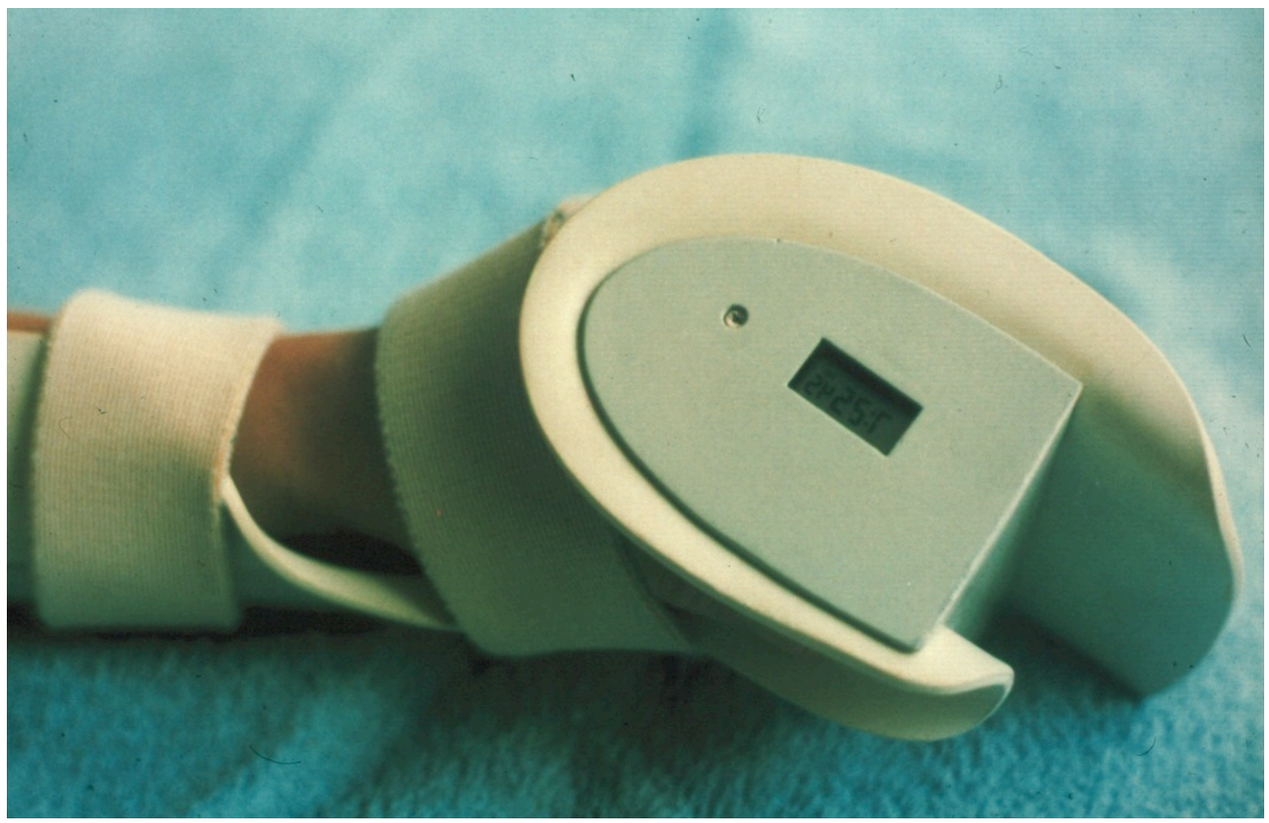
- Durchschn. 2 Schlanganfälle
- Mittlere Chronizität seit letztem Anfall: 5.2 Jahre (Range .5 – 51 Jahre)
- Barthel-Index: 91.6
- Kopenhagen Stroke-Scale: 43
- Mittlere Anzahl vorausgehender Rehamaßnahmen: 2 (1 - 12)
- Mittlere Dauer dieser Maßnahmen: 16.1 Wochen (3 - 72)
- 20 - 300 Physiotherapie- und Ergotherapiesitzungen von ca. 30 min Dauer

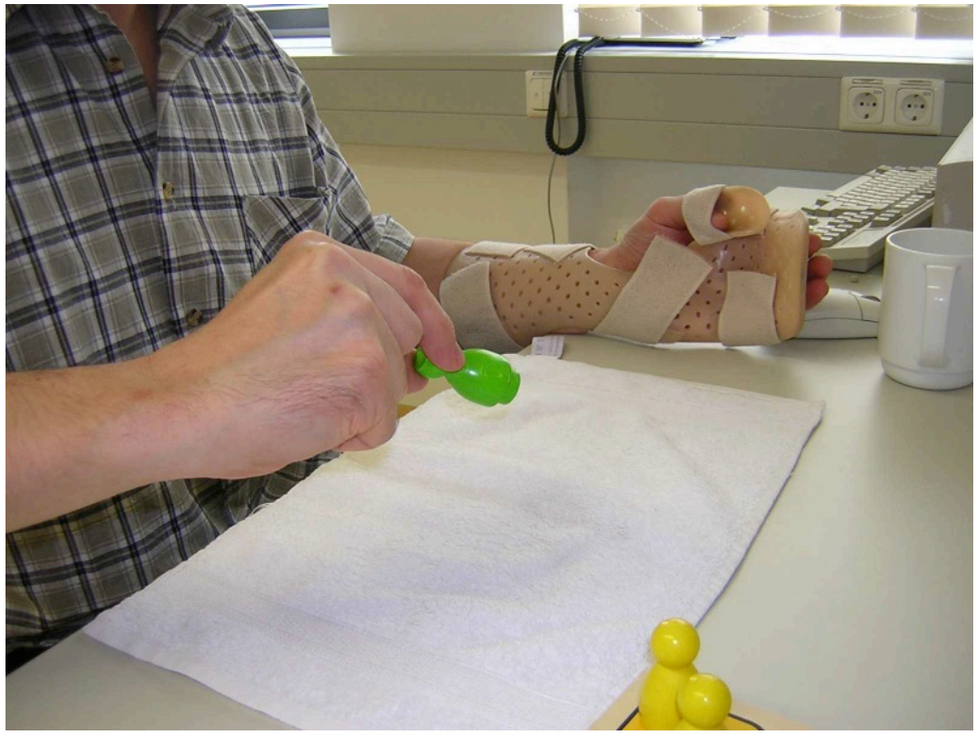
Einschluß-/Ausschlußkriterien

- Letzter Schlaganfall vor mind. 6 Monaten
- Noch vorhandene Restbeweglichkeit
  - Hemiparetisches Handgelenk: 5^0 in beide Richtungen
  - Hemiparetische Finger: 5^0 in beide Richtungen
- Keine Gleichgewichtsprobleme
- Keine schweren kognitiven Störungen
- Keine schweren anderen Erkrankungen
- Keine ernsthaften psychopathologischen Störungen

Therapieverfahren







Studiendesign

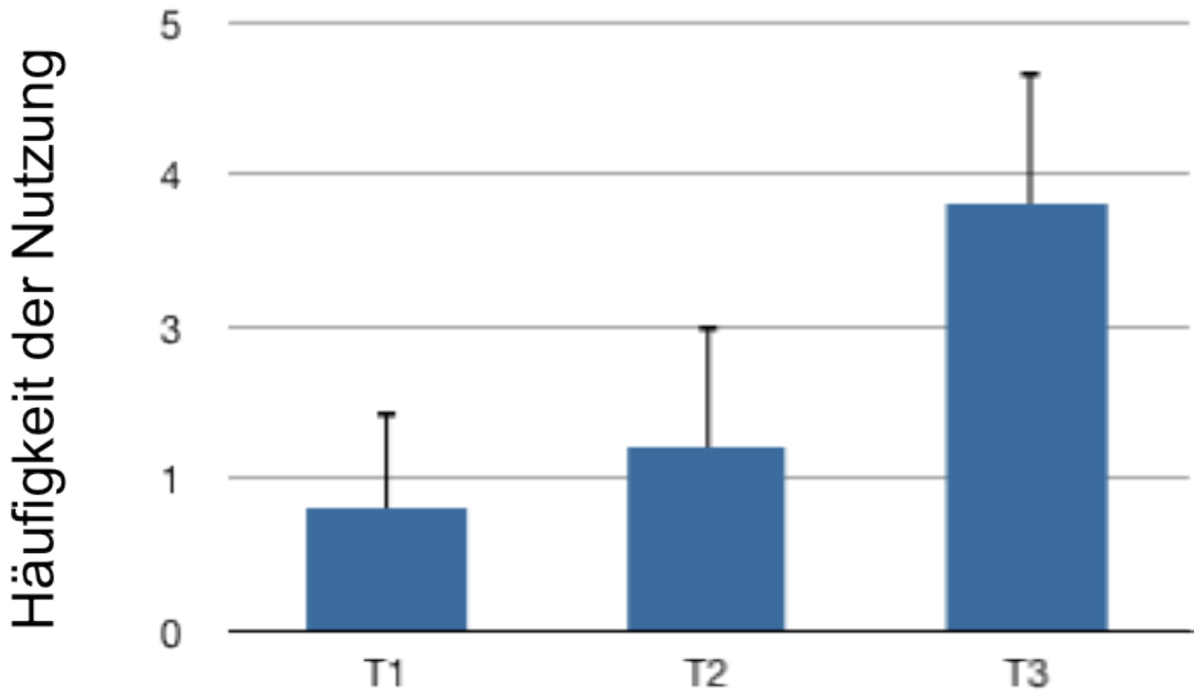
1. Telefon-Screening
2. Fragebögen zu psychologischen und körperlichen Störungen
3. Anamnese: 2 - 6 Monate nach 1
4. Beginn der Therapie: 4 - 8 Wochen nach 3
5. Ende der Therapie: 12 – 16 Tage nach 4
6. Katamnese: 6-8 Monate nach 5
7. Dauer des Trainings/Tag: 6 Stunden
8. Anzahl realisierter Verhaltensübungen/Therapietag: ca 30
9. Pro Patient wurde das Schienen/Schlingen-Ensemble während 90% der Wachstunden getragen

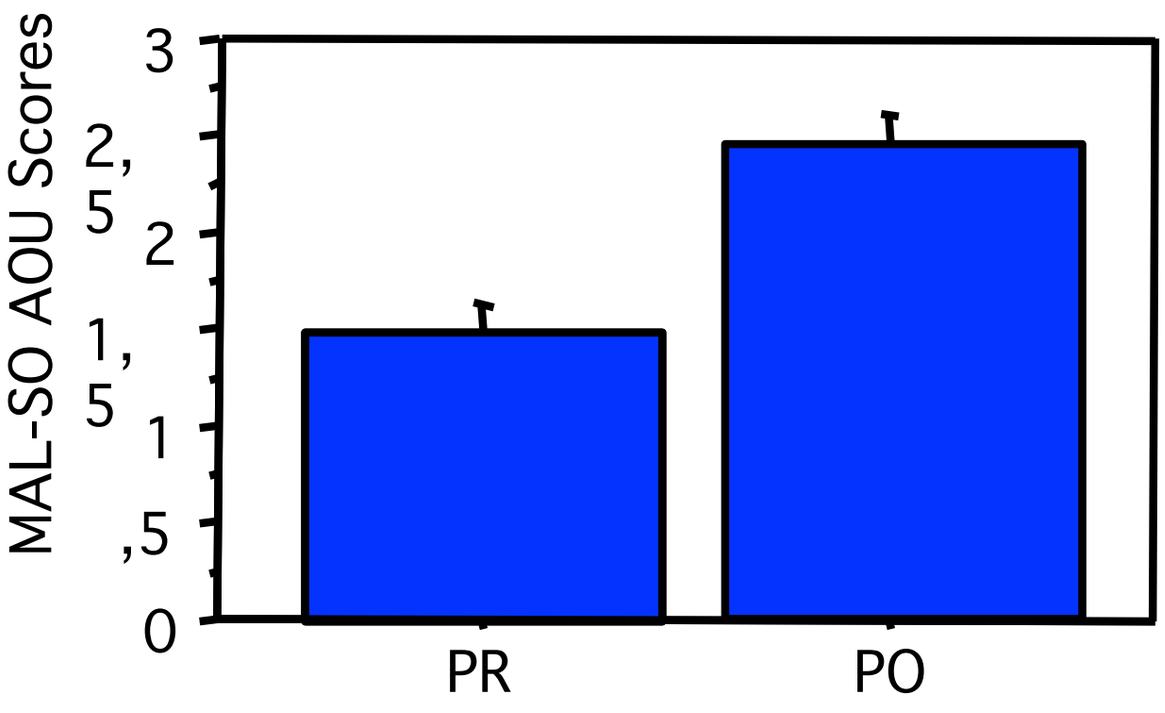
Maße

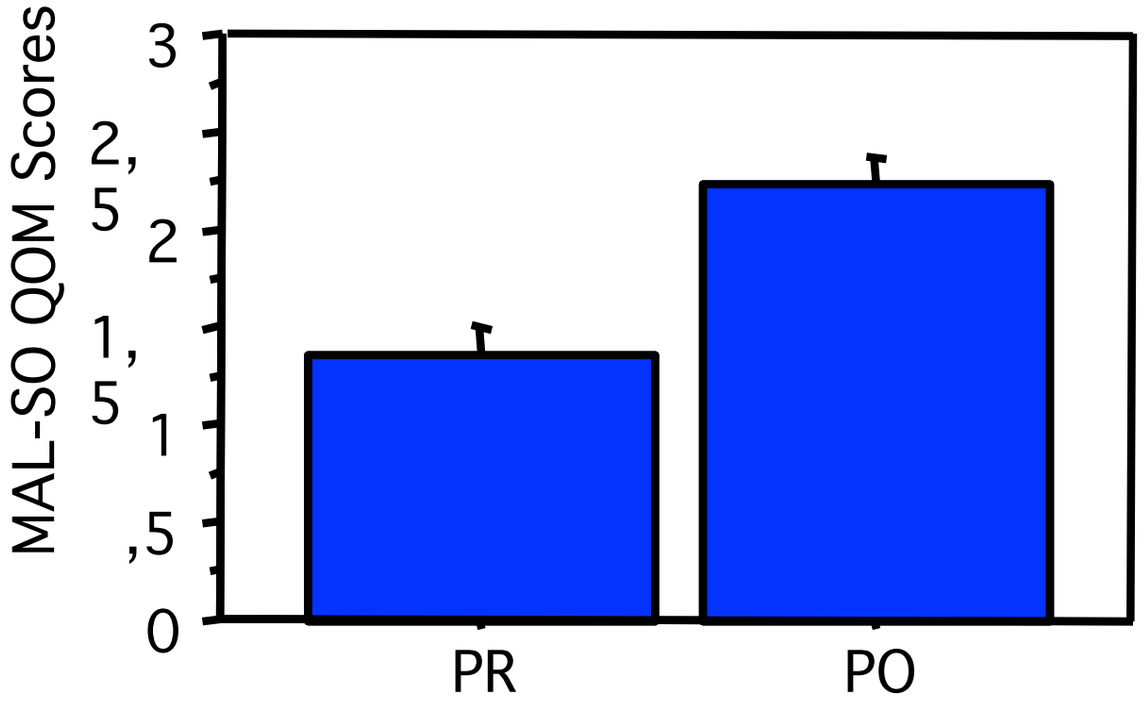
- MAL (Motor Activity Log; 30 Items)
- WMFT (Wolf Motor Function Test)
- EEG-Bereitschaftspotential
- Transkranielle Magnetstimulation (TMS)
- Magnet-Resonaz-Tomographie (MRT)
  - Funktionell: fMRT
  - Strukturell: Voxel Basierte Morphometry (VBM)
- Fragebögen
- Neuropsychologische Testung (TAP, LPS, Memo)
- Neurologische Untersuchung

MAL

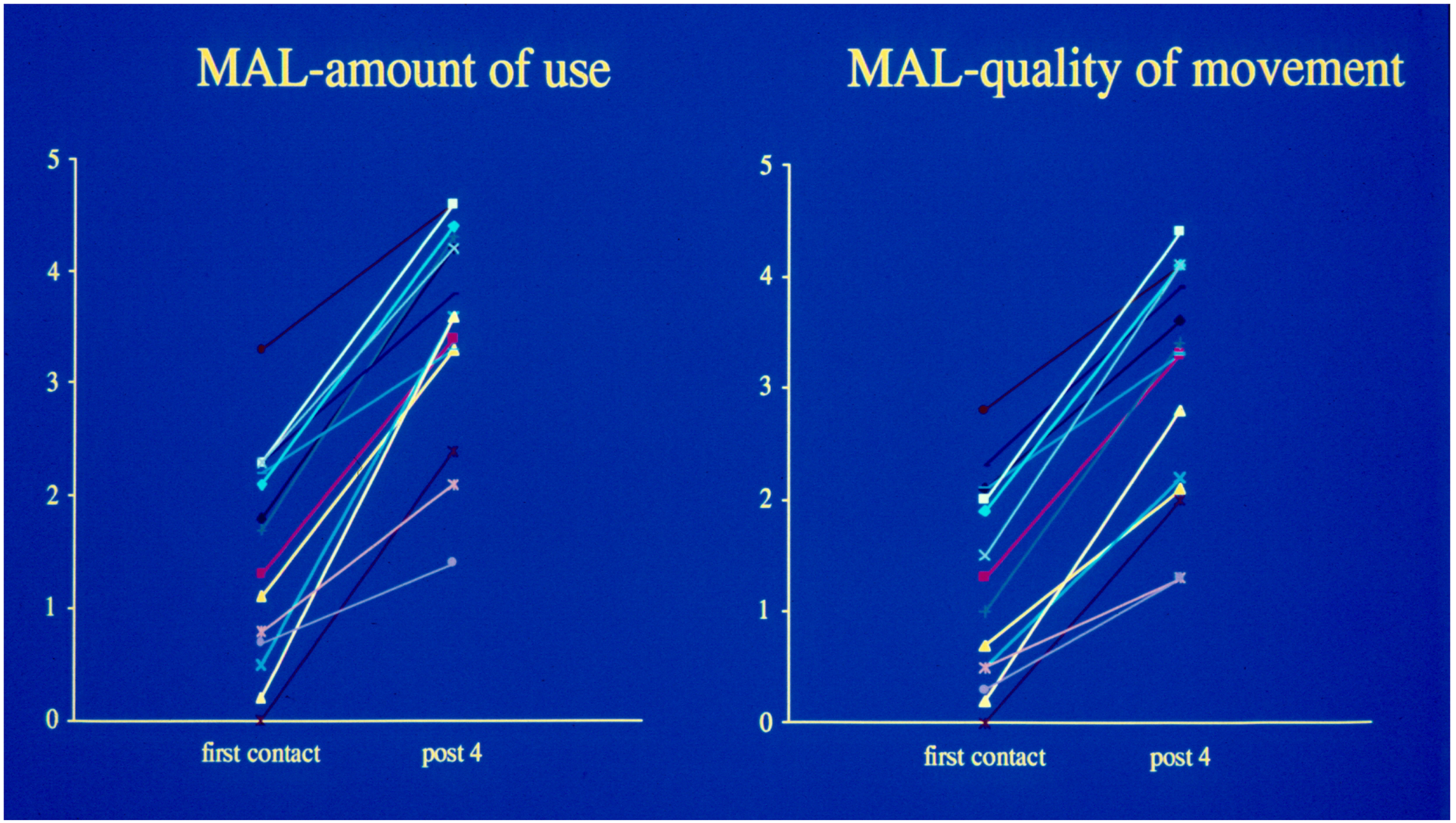
PATIENTEN (N=277; UPPER ROW)
SIGNIFICANT OTHERS (N=46; LOWER ROW)





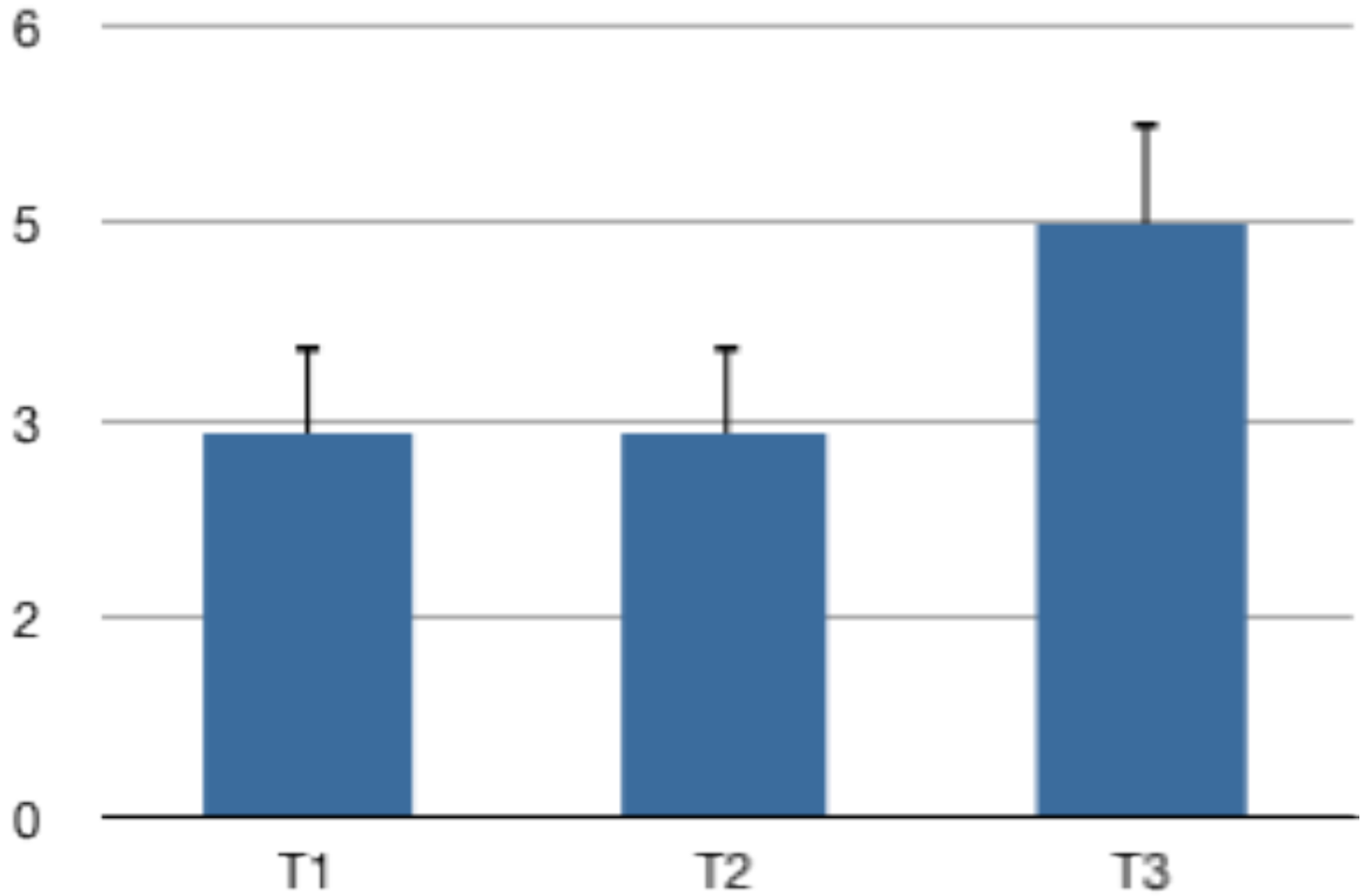


Effekte bei einzelnen Patienten
MAL (n=15)



WMFT

N= 125 Patients



Training-induzierte kortikale Plastizität nach CI Therapie

A: Bereitschaftspotentiale

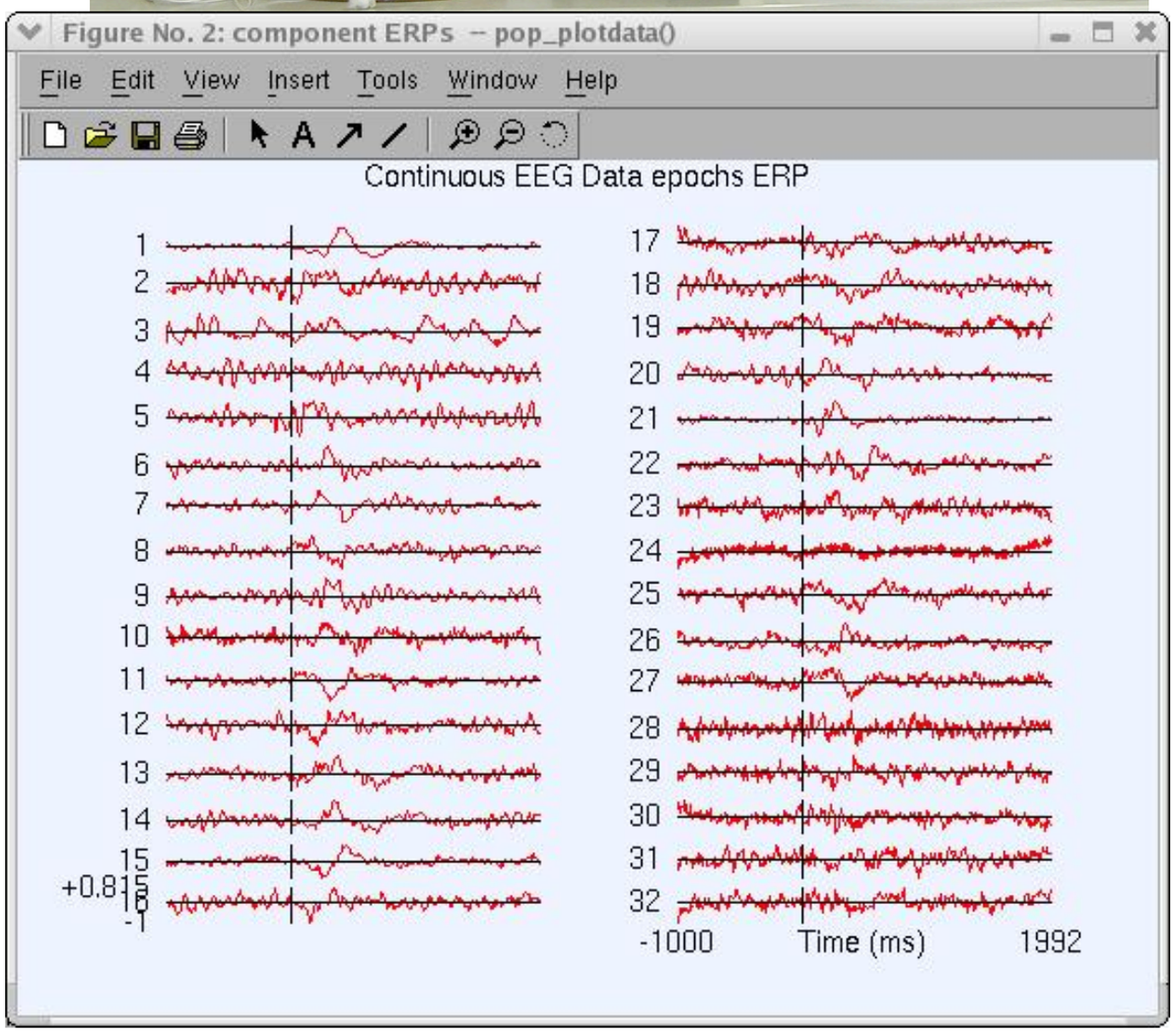
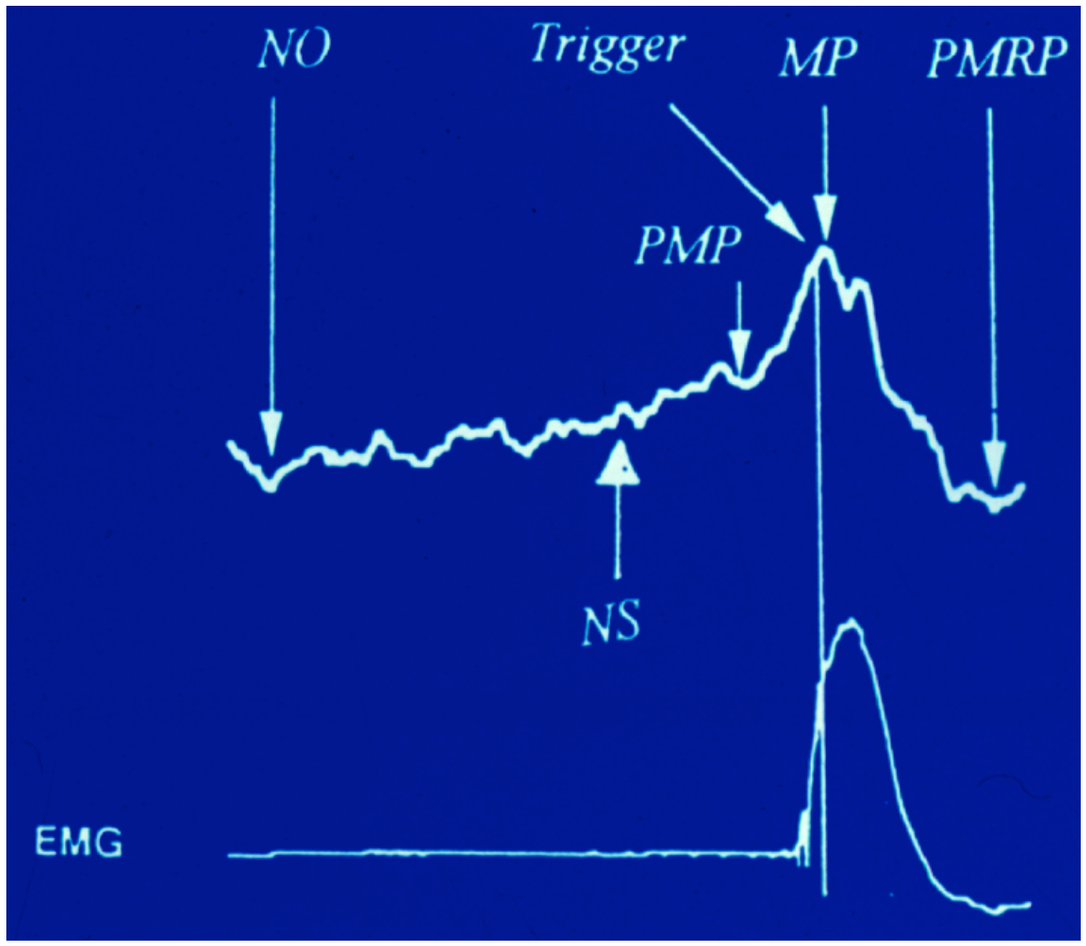
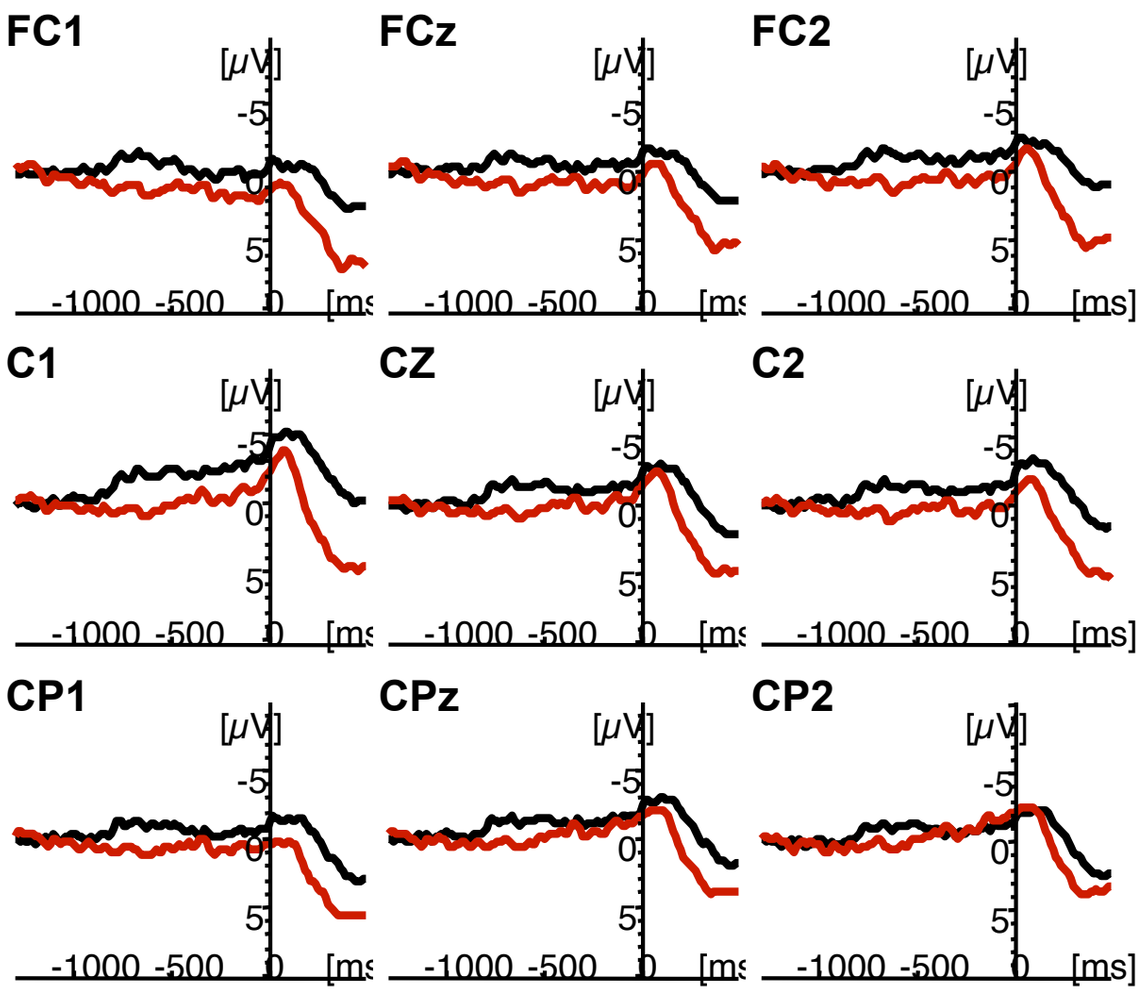


Figure No. 2: component ERPs -- pop_plotdata()
File Edit View Insert Tools Window Help
Continuous EEG Data epochs ERP
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
+0.815
-1
-1000
Time (ms)
1992

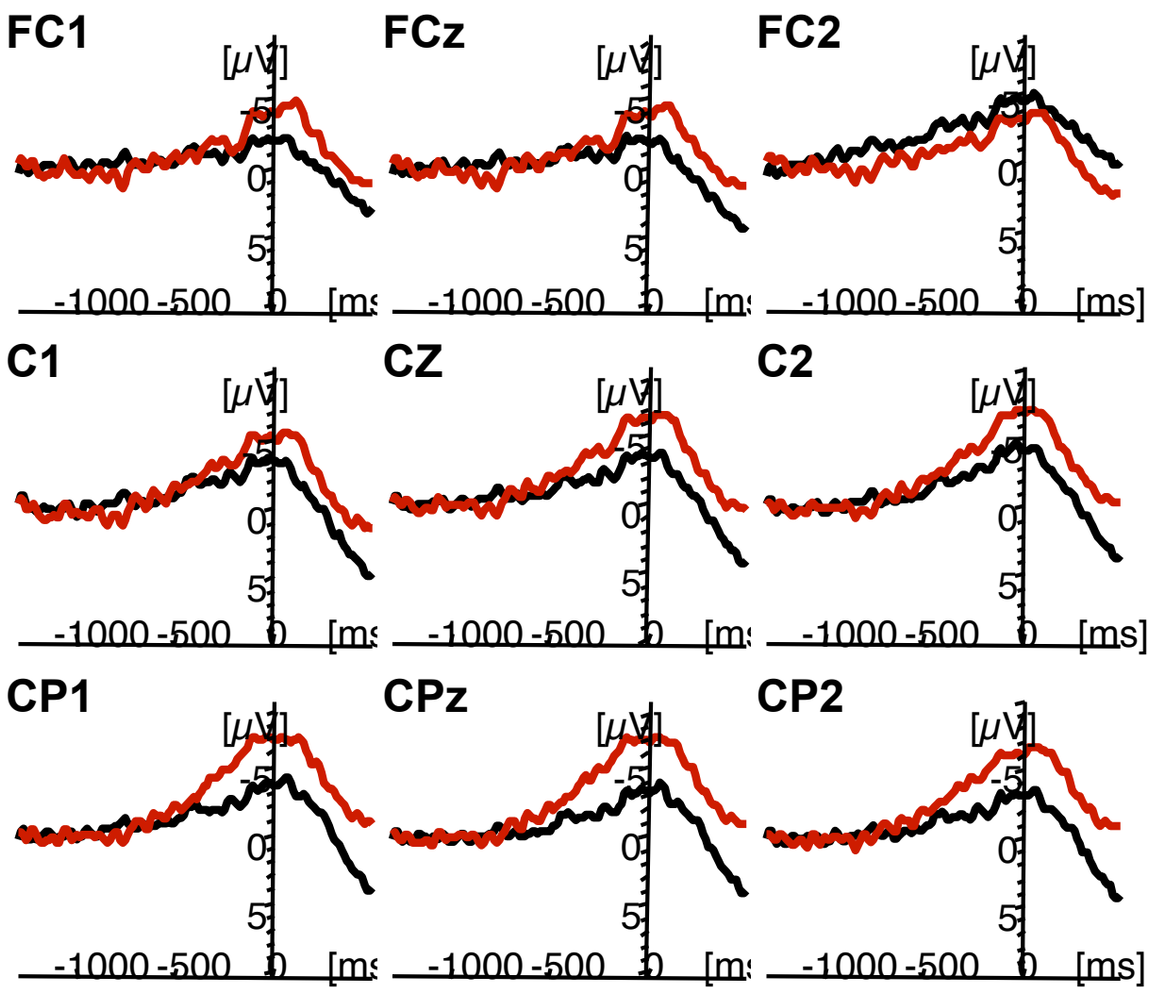

NO
Trigger
MP
PMRP
PMP
NS
EMG

BP bei willentlicher Bewegung der Hand

Nicht betroffene Hand



Betroffene Hand



Schwarze Linien = Vor CI Therapie

Rote Linien = Nach CI Therapyie

Bauder et al., 2001

B: TMS Studie

TMS

In Kooperation mit:
J. Liepert[1], C. Weiller[2],
[1]Schmieder Kliniken Allensbach
[2]Neurolgy Univ. Freiburg

Reorganization des primären Motorkortex (TMS)
Liepert et al. (1999, 2000, 2001)

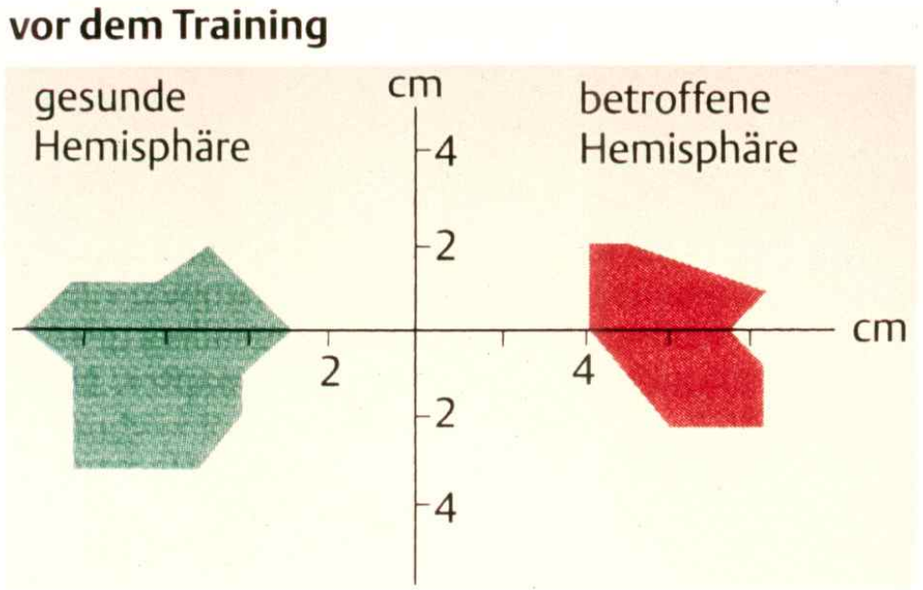
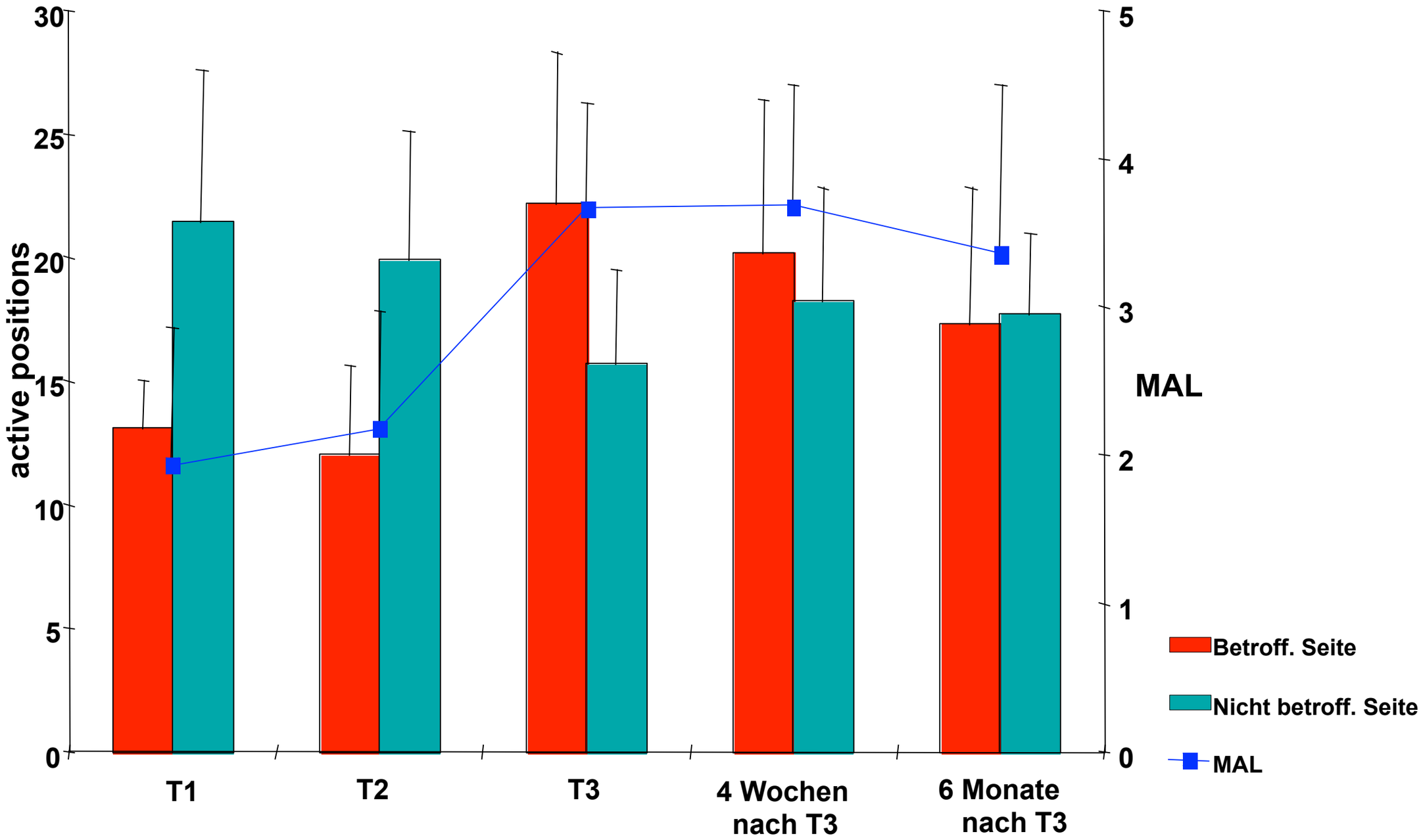
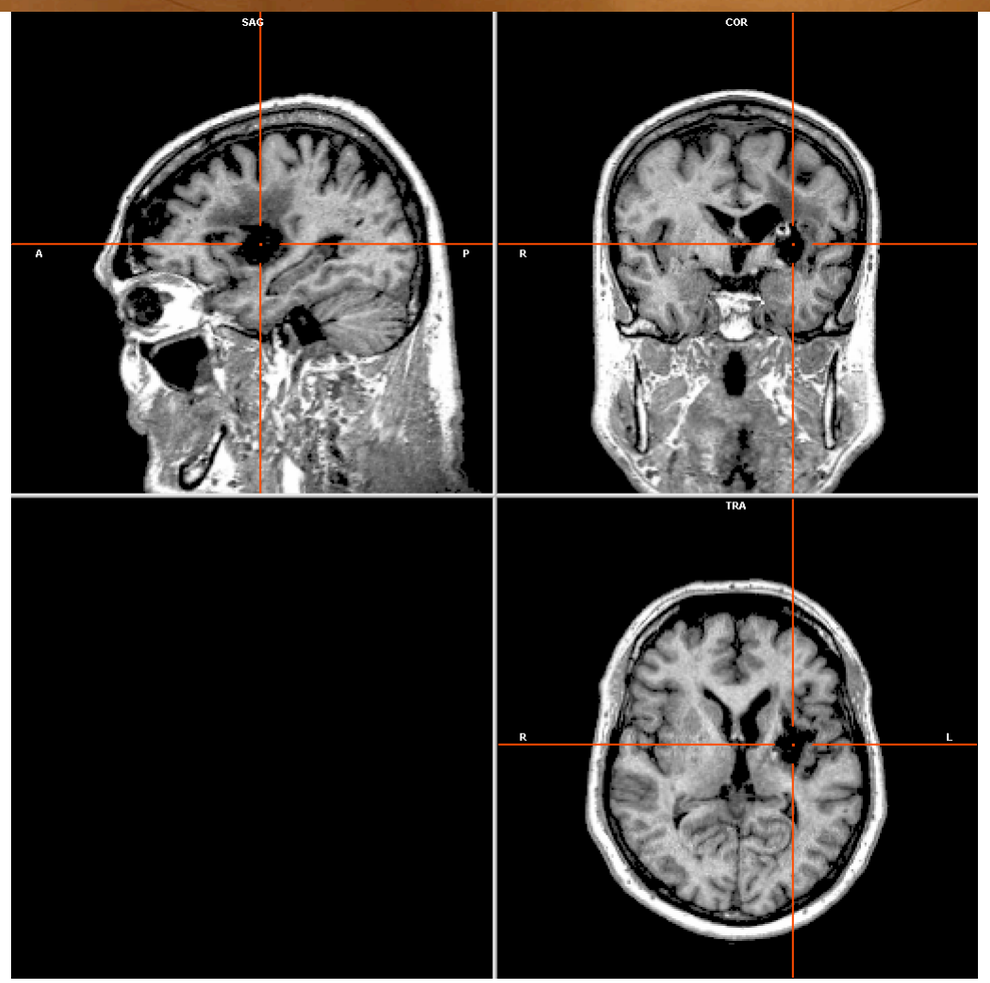


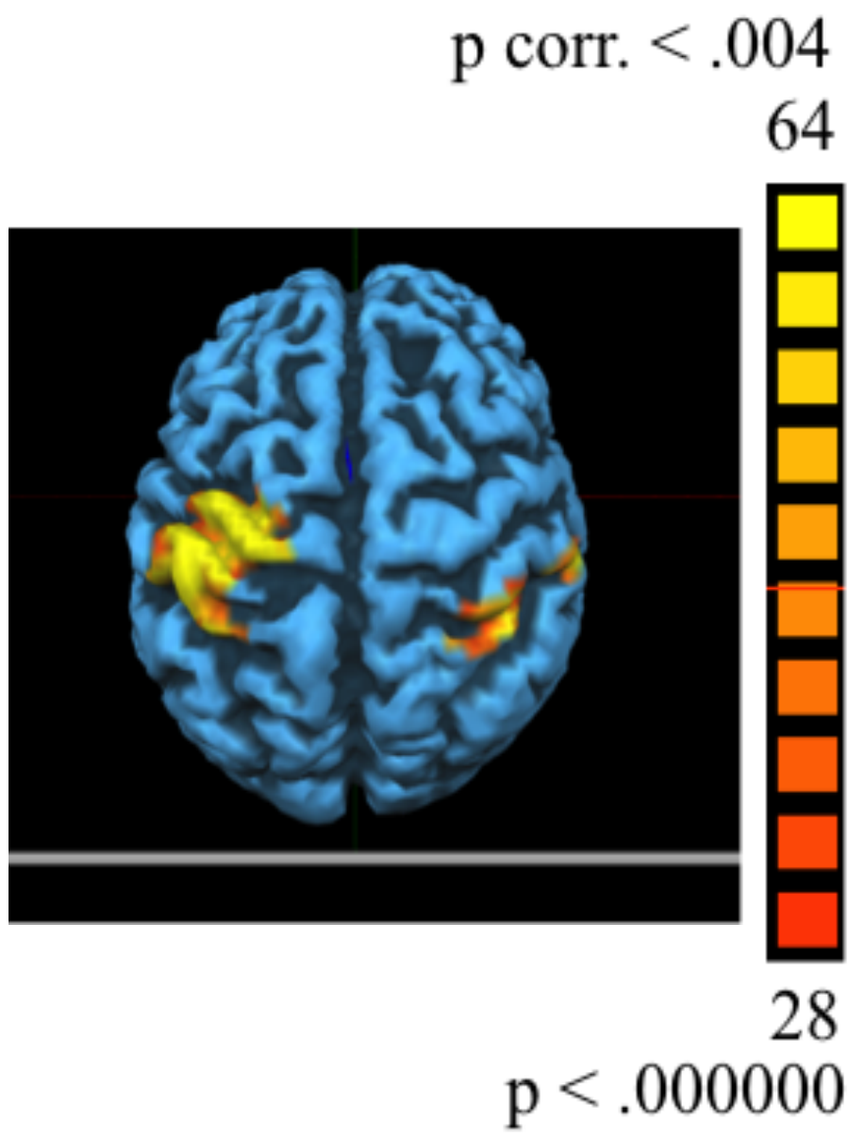
Abb. 6.**58** Veränderungen der primärmotorischen Repräsentation des M. abductor pollicis brevis im Laufe der CI-Therapie. Zu beachten ist die Vergrößerung des Areals (rechts) nach nur zwölf Tagen intensiven Trainings (nach Liepert et al.).


active positions
MAL
30
25
20
15
10
5
0
5
4
3
2
1
0
T1
T2
T3
4 Wochen nach T3
6 Monate nach T3
Betroff. Seite
Nicht betroff. Seite
MAL

C: fMRI

MRT



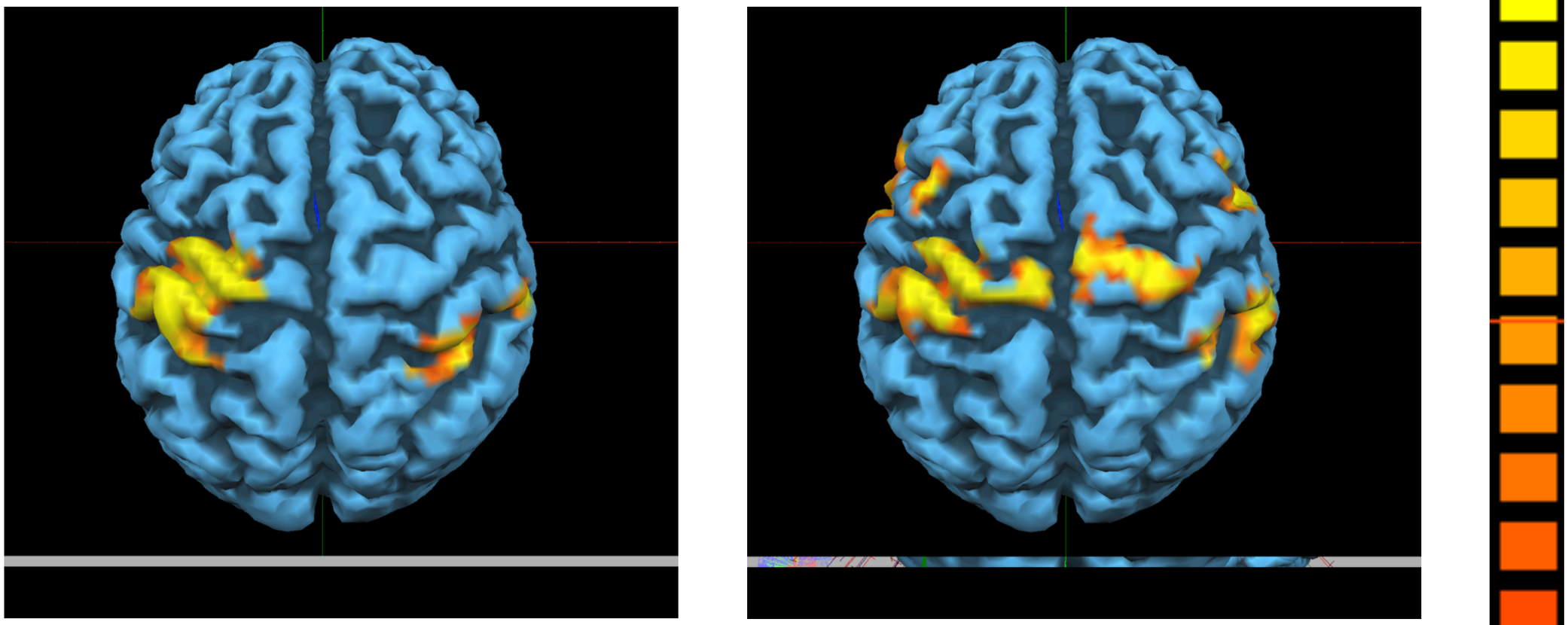


Bewegung mit betroffener Hand

p corr. < .004

Vor Therapie

Nach Therapie



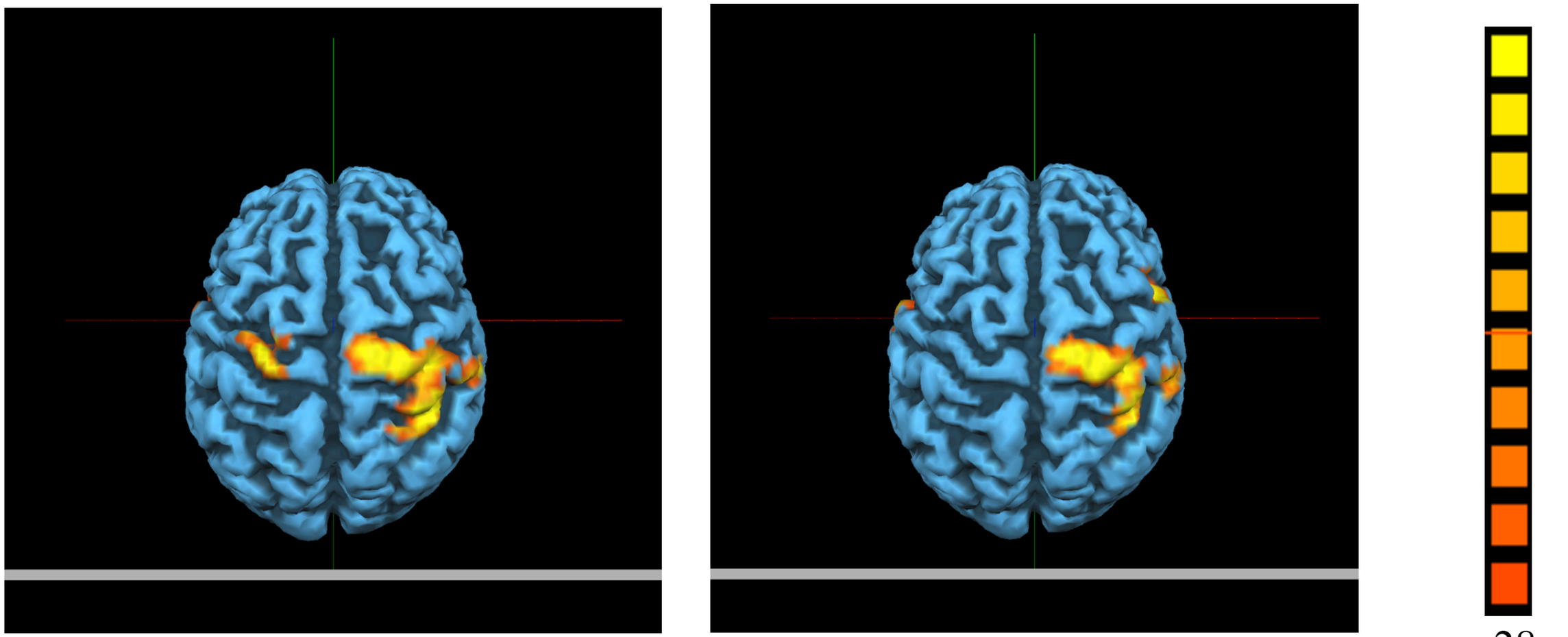
L R

p < .0000001

Bewegung mit nicht betroffener Hand

Vor Therapie

Nach Therapie

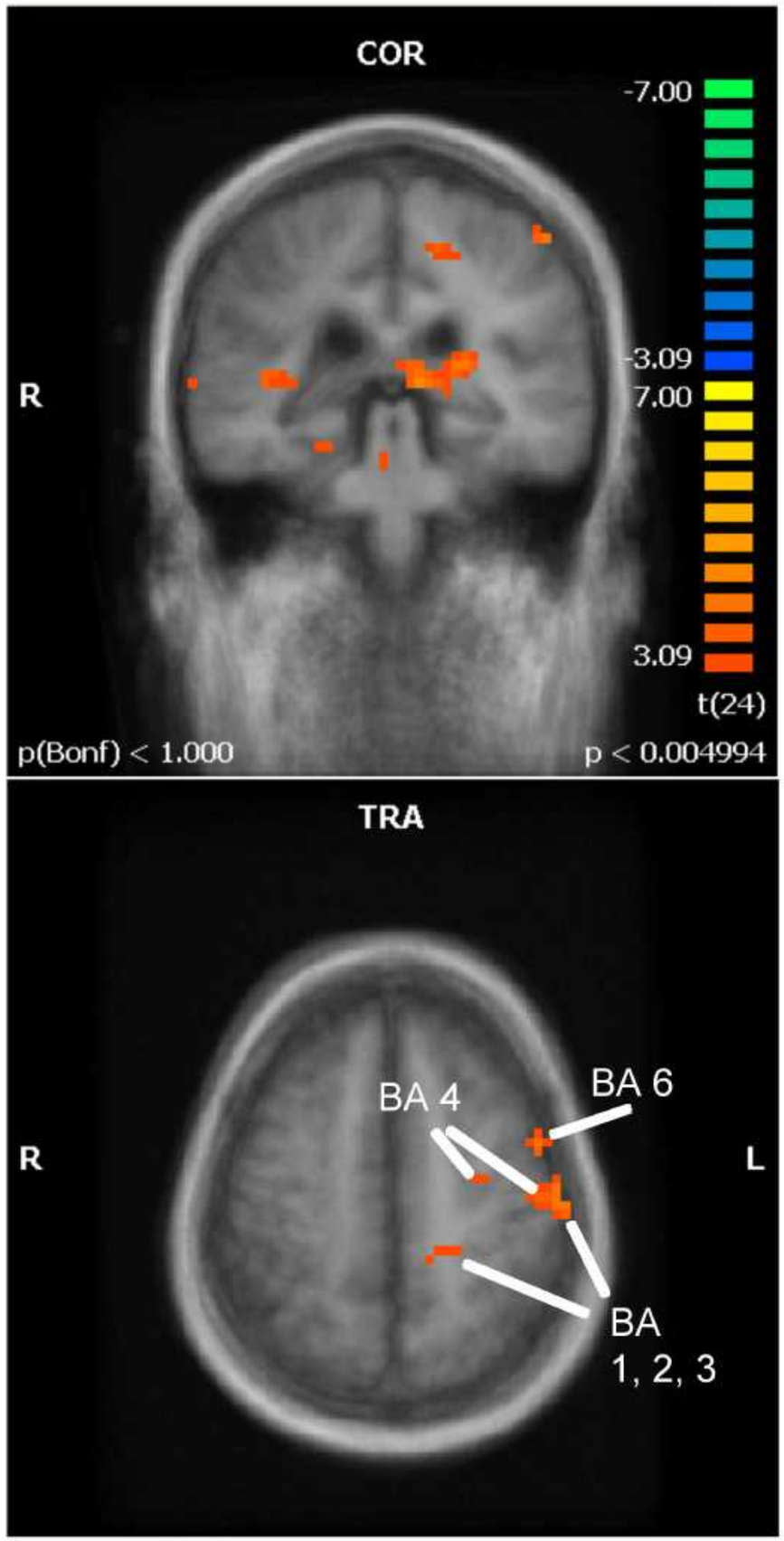


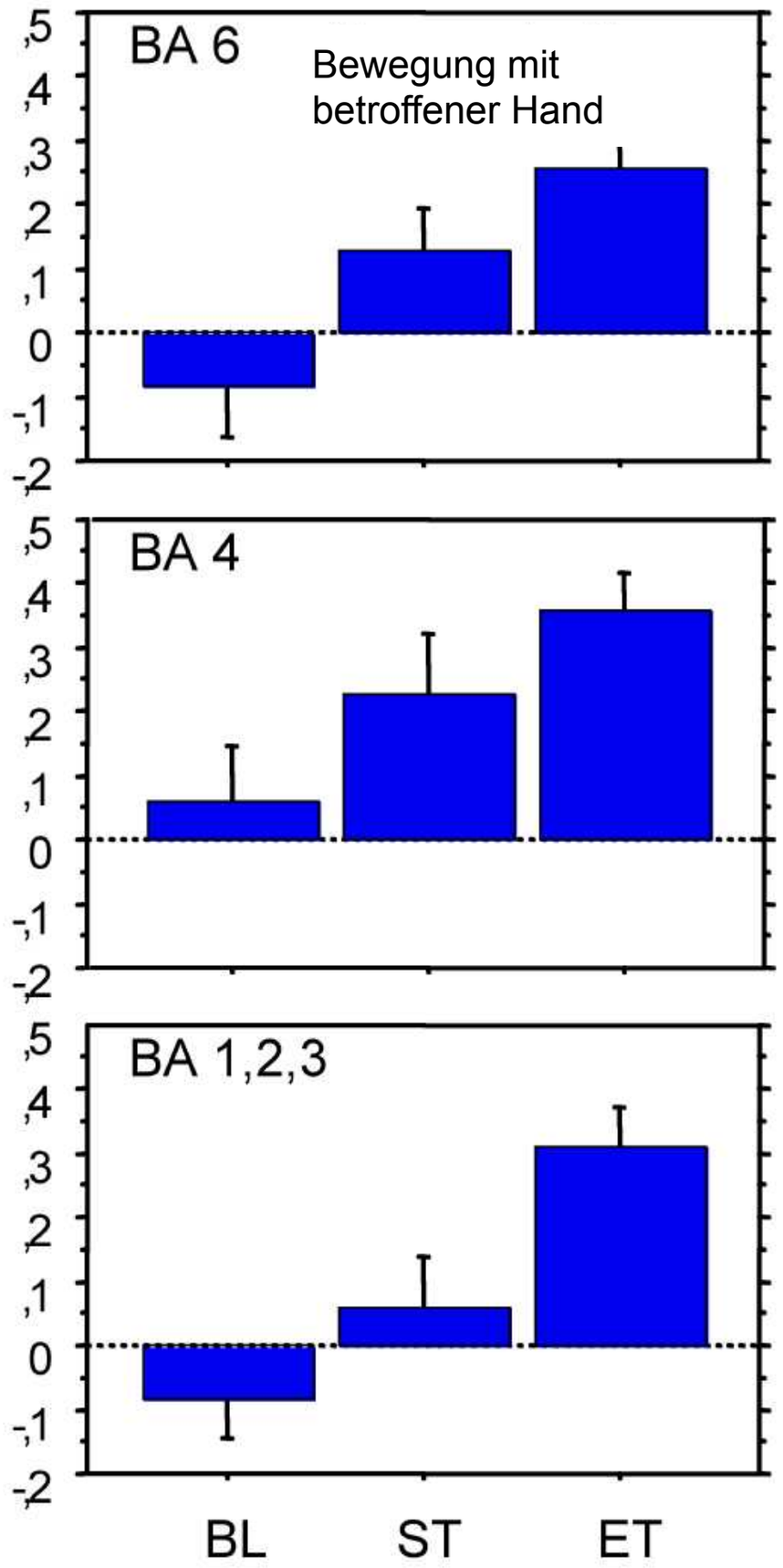
p corr. < .004

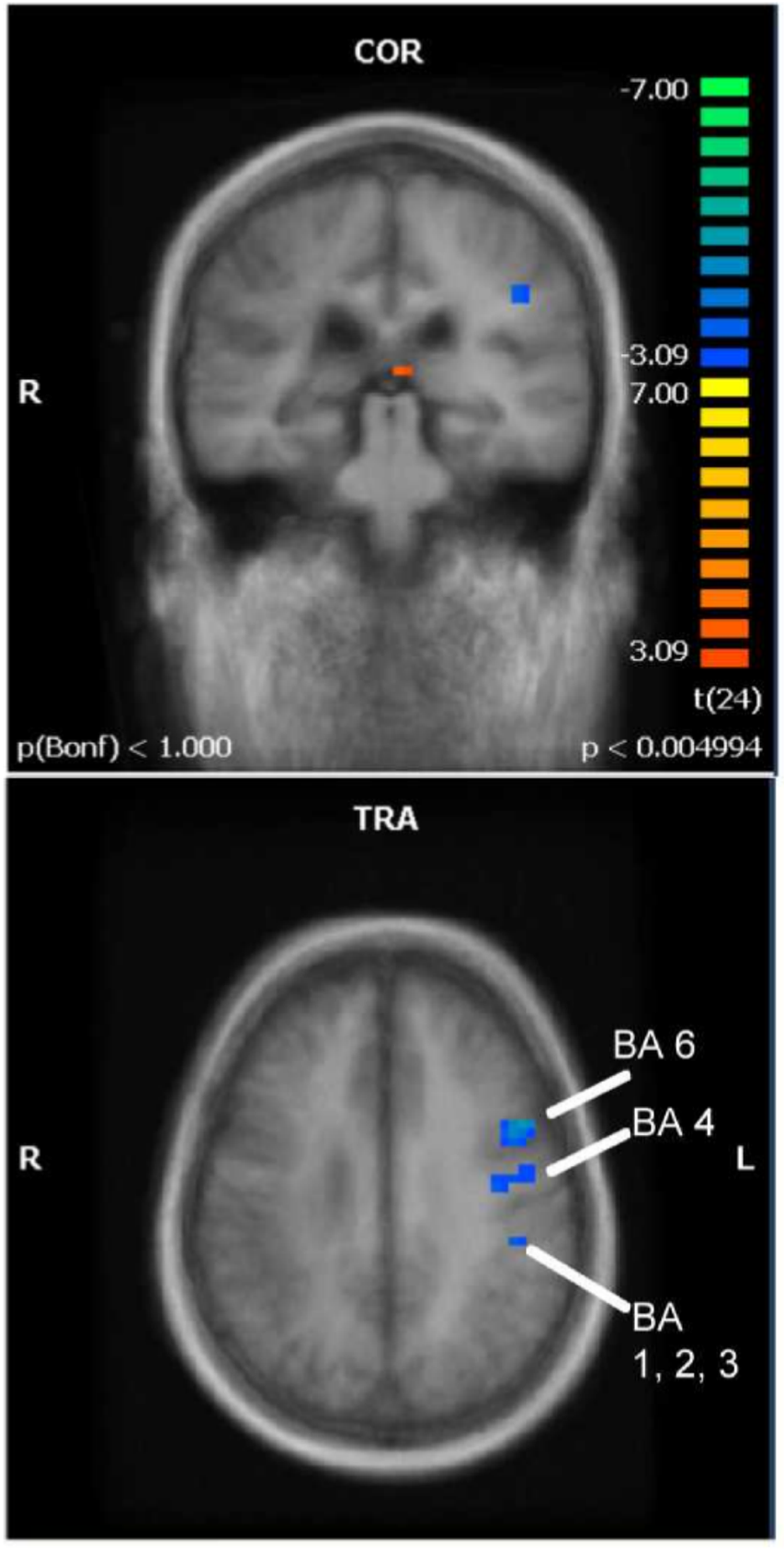
64

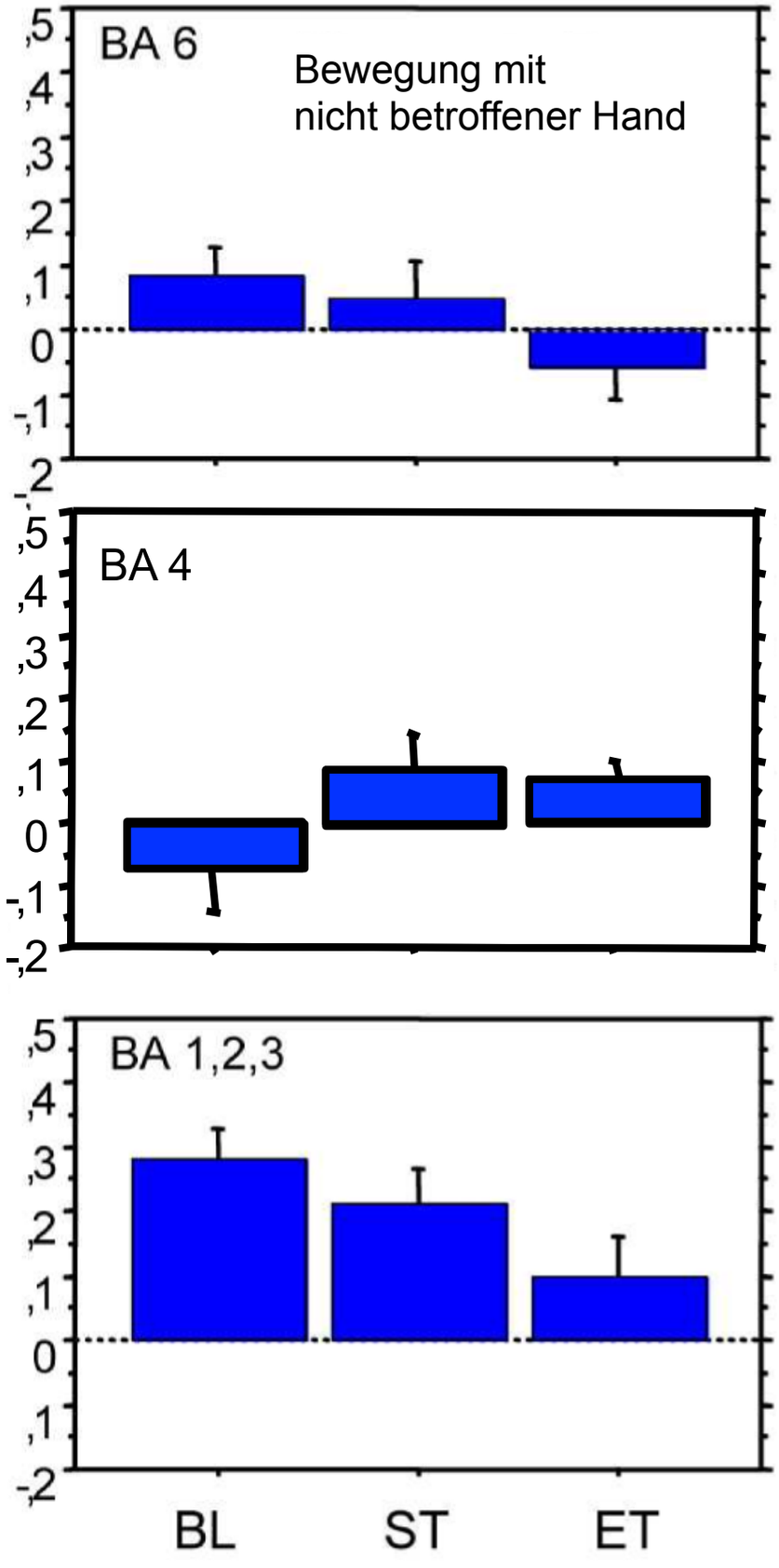
28

p < .0000001

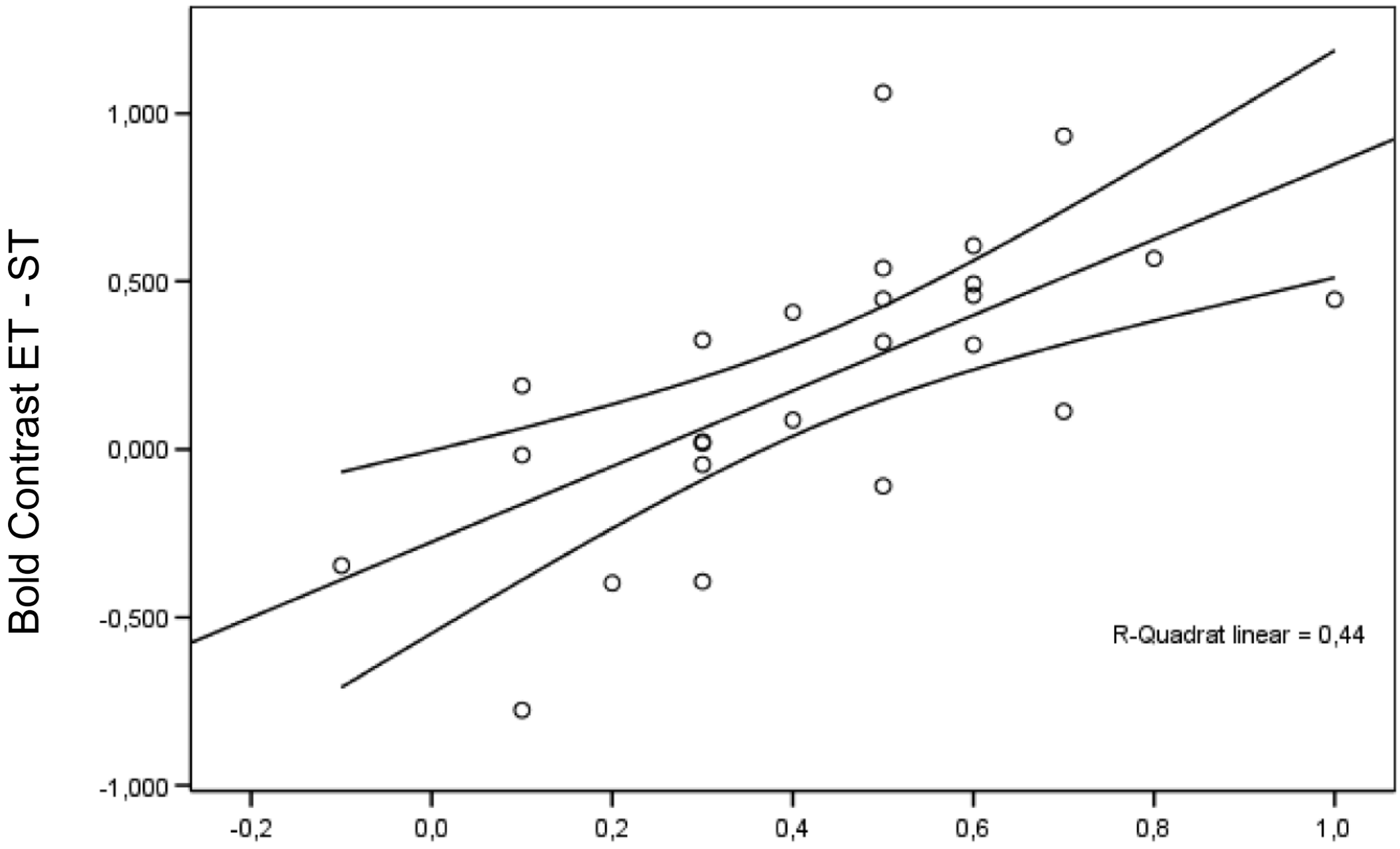

COR
-7.00
-3.09
7.00
3.09
t(24)
R
p(Bonf) < 1.000
p < 0.004994
TRA
BA 4
BA 6
BA
1, 2, 3
R
L


BA 6
Bewegung mit
betroffener Hand
BA 4
BA 1,2,3
,5
,4
,3
,2
,1
0
-,1
-,2
BL
ST
ET


COR
-7.00
-3.09
7.00
3.09
t(24)
R
p(Bonf) < 1.000
p < 0.004994
TRA
BA 6
BA 4
BA
1, 2, 3
R
L

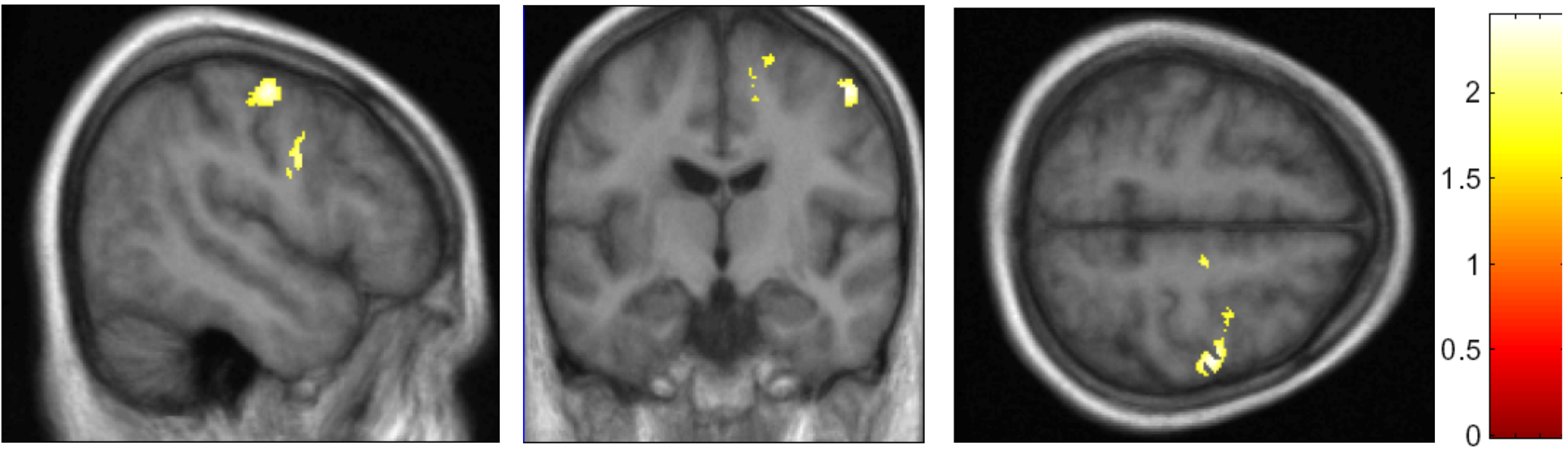

BA 6
Bewegung mit
nicht betroffener Hand
,5
,4
,3
,2
,1
0
-,1
-,2
BA 4
BA 1,2,3
BL
ST
ET

Beziehung zwischen Zunahme der Hirnaktivierung und funktioneller Verbesserung der Finger-/Hand-/Arm-Bewegung

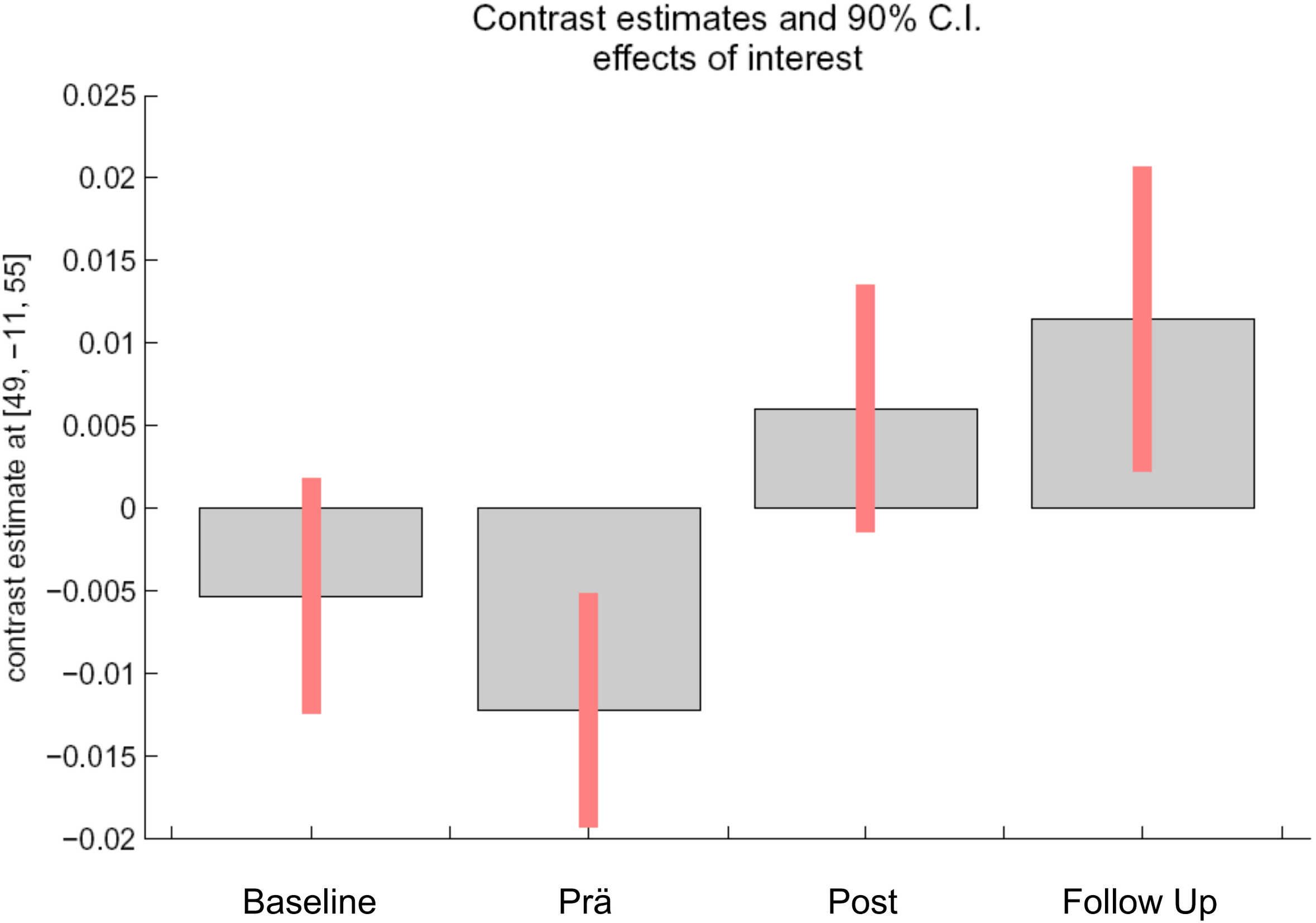


D: Voxel-based Morphometrie

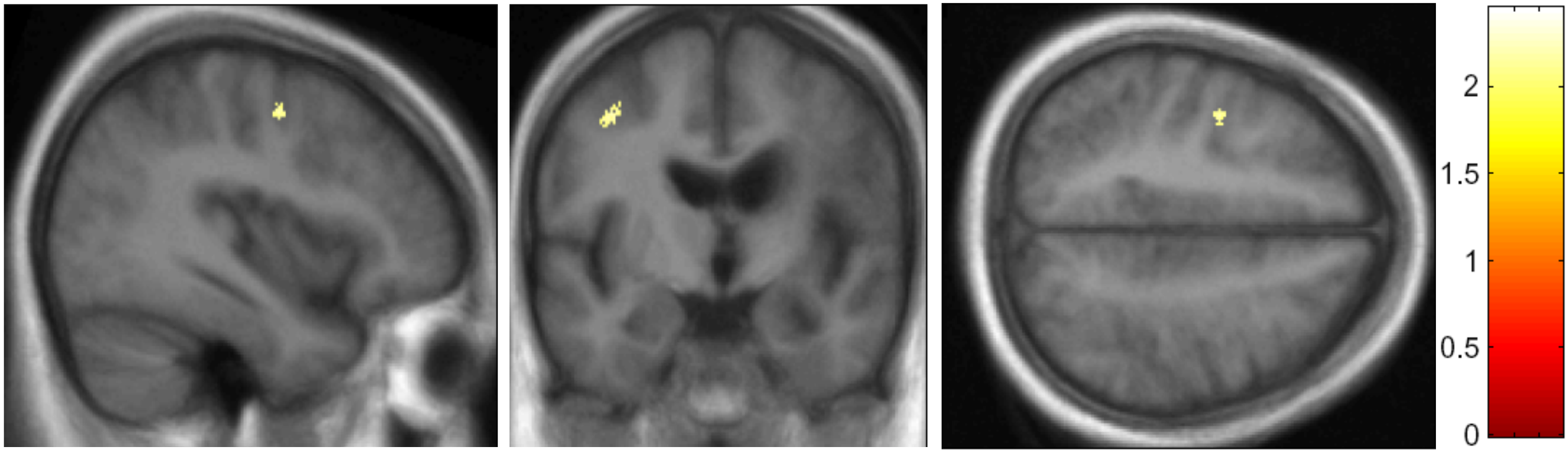
VBM Patienten mit subkortikalen Läsionen
Nach > Vor Therapie, ROI BA 1-4 and 6



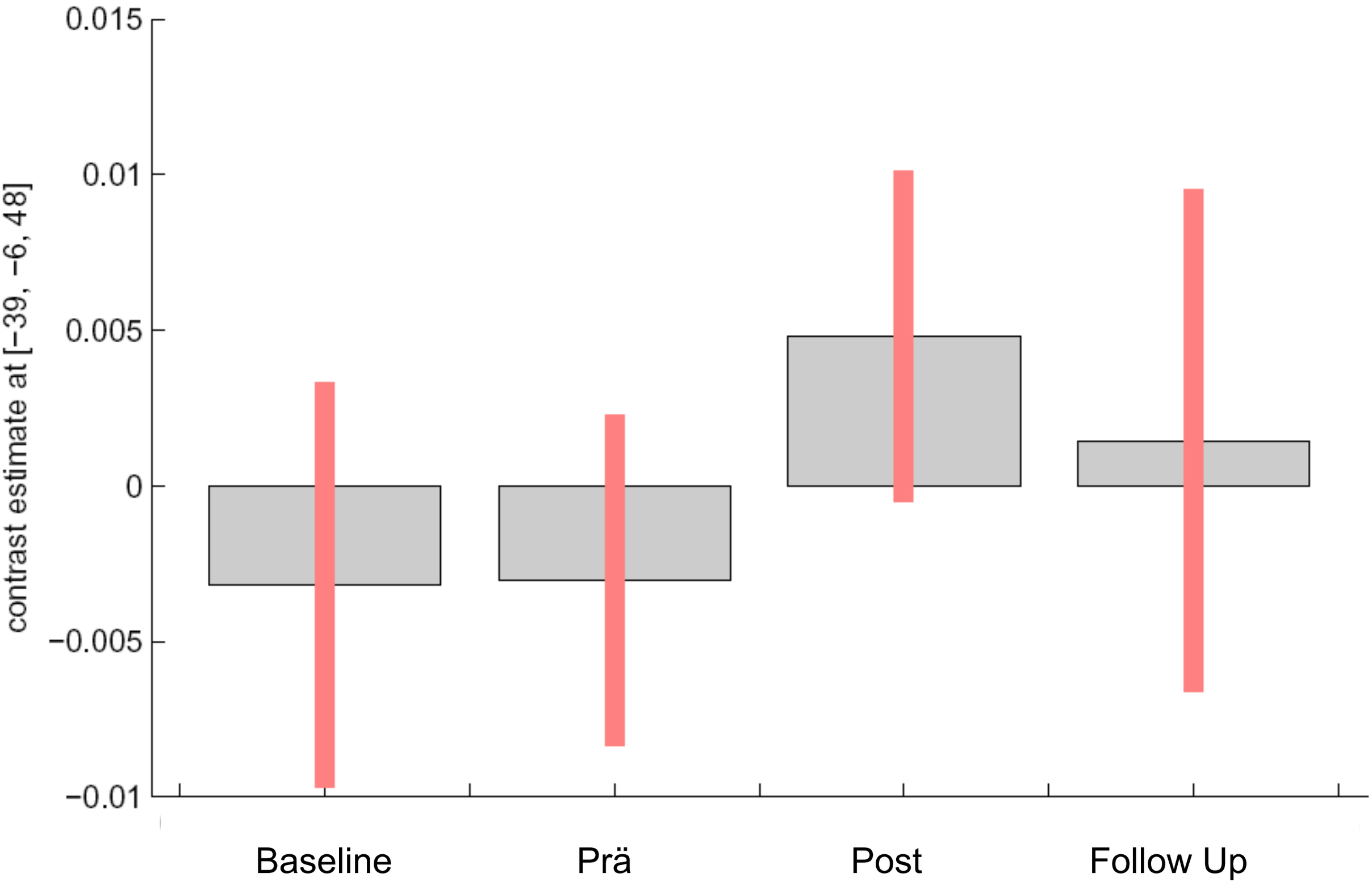
24 Patienten: Brodmann Areal 4: Motorischer Kortex, Finger/Hand/Arm-Areal


Contrast estimates and 90% C.I.
effects of interest
contrast estimate at [49, −11, 55]
0.025
0.02
0.015
0.01
0.005
0
−0.005
−0.01
−0.015
−0.02
Baseline
Prä
Post
Follow Up

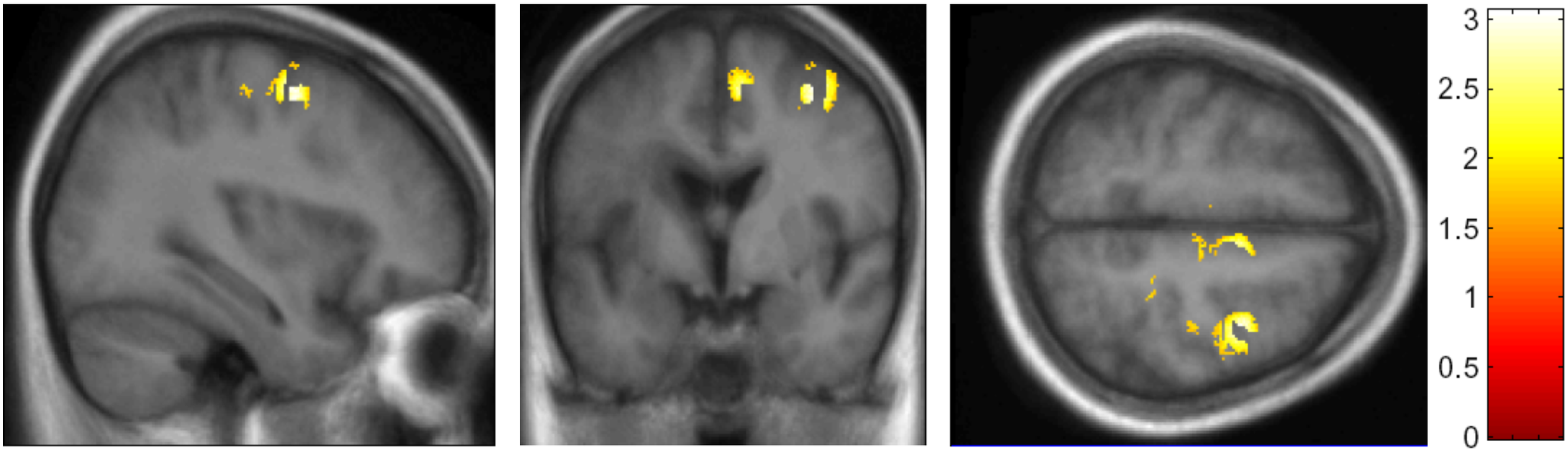
VBM Patient mit Läsionen in der rechten Gehirnhälfte
Nach > Vor Therapie, ROI BA 1-4 and 6



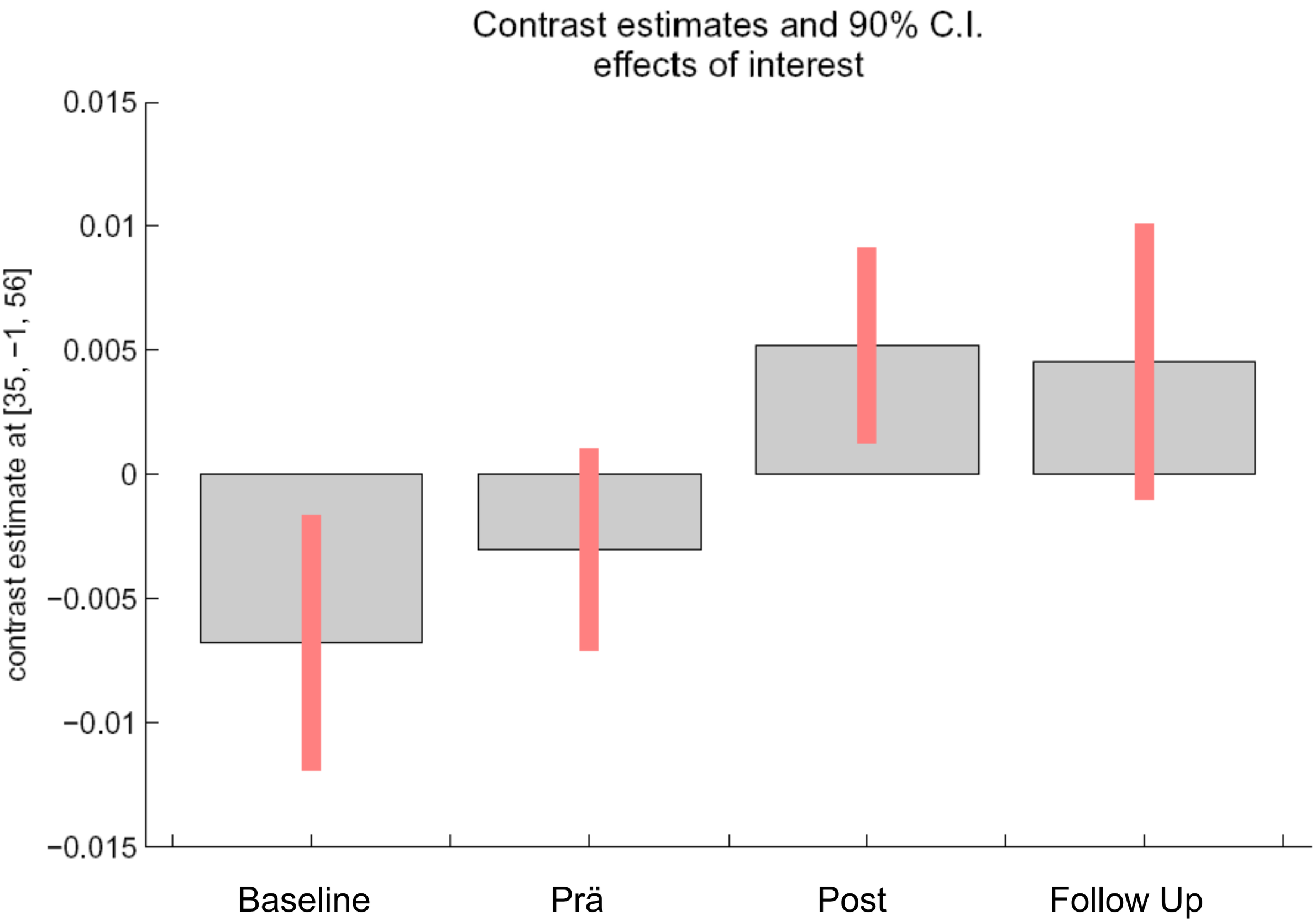
24 Patienten, Brodmann Areal 6: Supplementär Motorisches Areal


Contrast estimates and 90% C.I.
effects of interest
contrast estimate at [−39, −6, 48]
0.015
0.01
0.005
0
−0.005
−0.01
Baseline
Prä
Post
Follow Up

VBM Patienten mit Läsionen in der linken Gehirnhälfte
Nach > Vor Therapie, ROI BA 1-4 and 6



24 Patienten BrodmannAreal 6


Contrast estimates and 90% C.I.
effects of interest
contrast estimate at [35, −1, 56]
0.015
0.01
0.005
0
−0.005
−0.01
−0.015
Baseline
Prä
Post
Follow Up

Schlussfolgerungen

- Hoch effiziente Therapie
- Therapie induziert nachhaltige plastische und funktionelle Veränderungen motorisch relevanter neuronaler Netzwerke des Gehirns

Dr. Heike Bauder

Dr. Liane Vorwerk

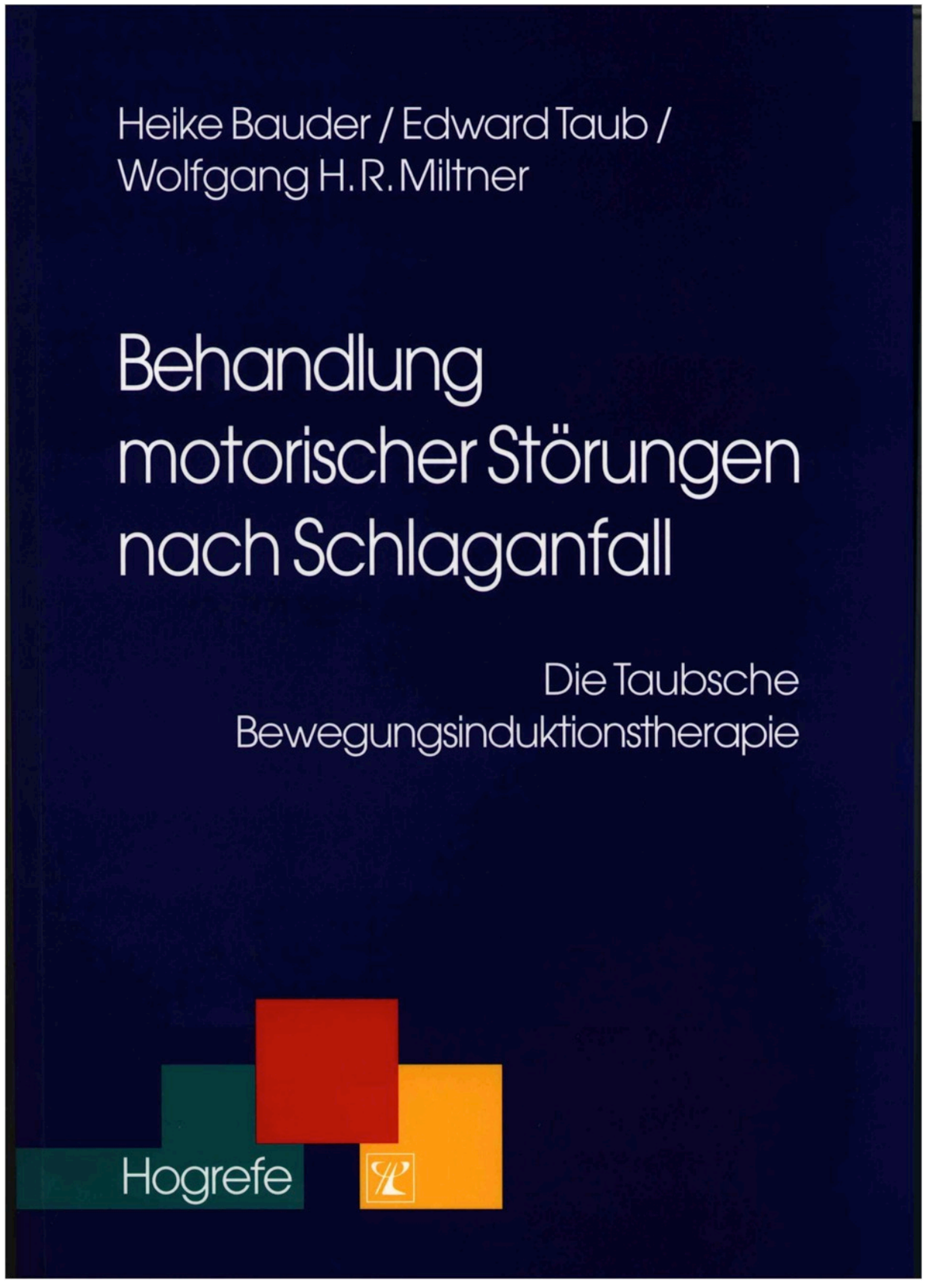
Dr. Ulrike Teschner

Eva Maria Miltner

Edward Taub, PhD, University of Alabama, Birmingham, Al., USA
Gitendra Uswatte, PhD, University of Alabama, Birmingham, Al., USA
Cornelius Weiller,
MD, University of Freiburg, Germany
Joachim Liepert, MD, Kliniken Schmieder, Allensbach, Germany
Otto W. Witte, MD, Friedrich Schiller University, Jena, Germany

With grant support of: Hannelore Kohl Foundation and Kuratorium ZNS; German Research Council (DFG); National Ministry of Research and Education; Free State of Thuringia Ministry of Science, Research, and Culture; German Academic Exchange Service; Alexander von Humboldt Foundation; University of Jena

Details zur Therapie siehe



Mitarbeiter

- Dr. Stefan Dilger
- Dipl. Psych Madlen Grauer
- Dr. Ingmar Gutberlet
- Dipl. Ing. Holger Hecht
- Dr. Iris-Tatjana Kolassa
- Dr. Silke Krieschel
- Dr. Alex Mohr
- Dr. Hans-Joachim Mentzel
- PD. Dr. Frauke Musial
- Dr. Daniela Simon
- Dr. Thomas Straube
- Dr. Ralf Trippe
- PD Dr. Thomas Weiß
- Carola Arfeller
- Nora Kretschmar
- Romy Lauche
- Judith Lipka
- Alexander Nitsch
- Sandra Preißler
- Stephanie Schmidt

- Prof. Dr. Richard Davidson, Madison, Wisconsin, USA
- Prof. Dr. Arne Öhman, Stockholm

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!