

# **Embodiment-basierte Forschung in Psychotherapie und Psychopathologie**

Seminar FS 2019

[wolfgang.tschacher@upd.unibe.ch](mailto:wolfgang.tschacher@upd.unibe.ch)

<http://www.exp.unibe.ch/>

<http://www.embodiment.ch>

## **Vorüberlegung**

Jetzttheit (social present)

Bewusstsein

"Hier-und-Jetzt"

Präsenz

Synchronie

Achtsamkeit

- nur unterschiedliche Aspekte desselben?

# Vorüberlegung Embodiment und Neurowissenschaft

Wenn "Embodiment" bedeutet, Variablen des Körpers bei mentalen Prozessen mehr zu beachten...

- wird dann aus Psychologie nicht einfach ein Art angewandte Biologie?
- warum nicht einfach statt von mentalen Prozessen von Gehirnprozessen sprechen?
- m.E. sinnvoll, ohne Reduktionismus auf neurowissenschaftliche Zusammenhänge zu achten:

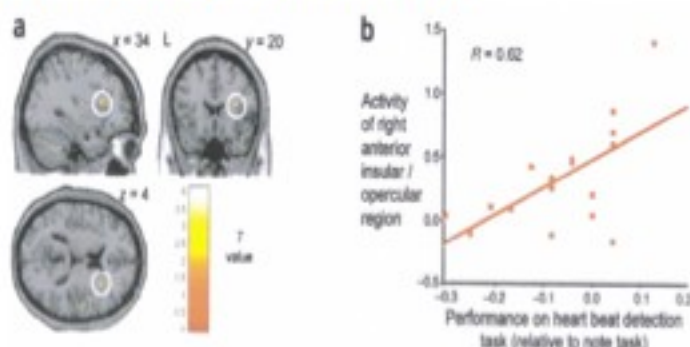
## Embodiment und Neurowissenschaft (a)

Interozeption:

Wahrnehmen und Prozessieren interner Körpersignale als Basis von Embodiment

\*Interoceptive Sensitivity (Herbert & Pollatos)

\*Substrat im Gehirn: Insula (Critchley; Garfinkel)



# Embodiment und Neurowissenschaft (a)

## Interoceptive Cardiac Sensitivity:

\*ein einfach erhebbarer Marker für Interozeption

**viele Untersuchungen dazu:**

\*effektivere Emotionsregulation

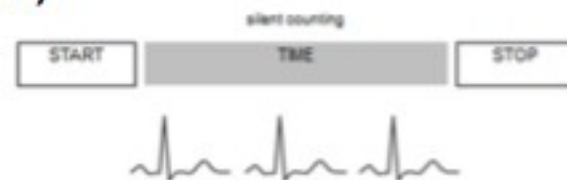
\*intuitives Essverhalten

**weniger sensitivity bei:**

\*Anorexia nervosa, Übergewicht

\*bei Alexithymie (Psychosomatik!)

\*Depression



# Embodiment und Neurowissenschaft (a)

## Interoceptive Cardiac Sensitivity:

\*Wahrnehmung von Emotionen (Wiens et al. 2000)

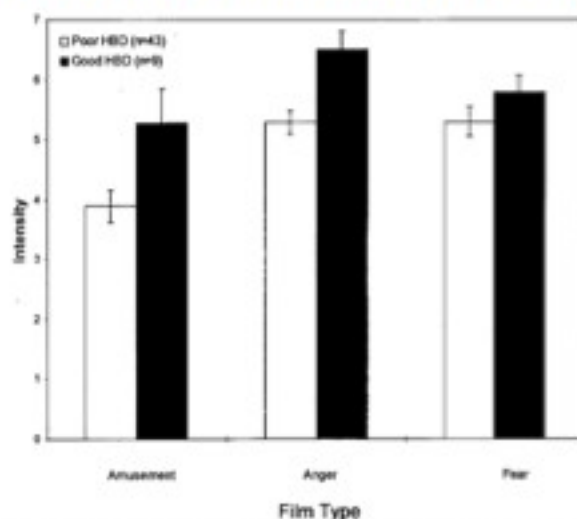


Figure 1. Mean intensity ratings of good and poor heartbeat detectors (HBD) to pairs of films targeting amusement, anger, and fear.

# Embodiment und Neurowissenschaft (b)

## Spiegelneuronen:

Nervenzellen, die sowohl bei der motorischen Handlung als auch beim Beobachten dieser Handlung feuern

\*Entdeckung im Motorkortex von Makaken (Rizzolatti; Gallese)

**Bedeutung: eventuell Hirnkorrelat von**

\*Modelllernen, Imitation, Synchronie

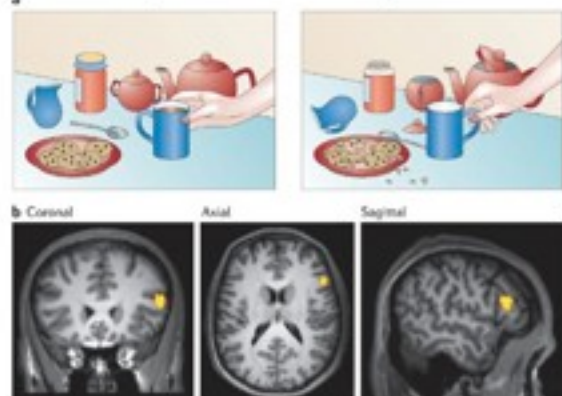
\*Empathie und Einfühlung, Theory of Mind

# Embodiment und Neurowissenschaft (b)

## Spiegelneuronen:

\*kodieren eine Intention, rechter posterior inferior frontaler Gyrus aktiviert (Iacoboni & Dapretto 2006)

\*Theorie zum Autismus ('broken mirror system'), ist aber kritisiert worden



## Embodiment und Neurowissenschaft (c)

Predictive Coding:

Wahrnehmung als aktiver Prozess.

Ausgehend von einer Erwartung (Hypothese) wird eine Aktion initiiert, die dann laufend mit eingehenden Stimuli abgeglichen wird (Friston).

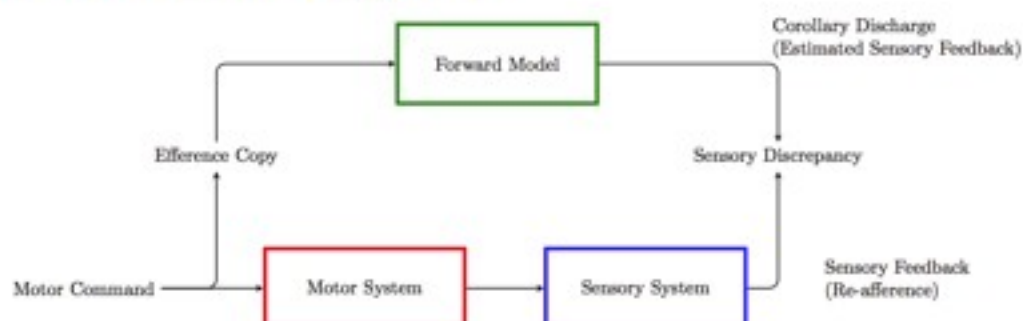
- \*sensomotorische Schleifen
- \*Enaktivismus (Varela, Thompson, Gallagher)
- \*active inference gestört in Schizophrenie (Tschacher, Giersch & Friston 2017)

## Embodiment und Neurowissenschaft (d)

Reafferenzprinzip (v. Holst & Mittelstaedt 1950):

Regelkreise bei der Bewegungskontrolle.

Motorische Kommandos (Efferenzen) werden als Efferenzkopie gespeichert = Vorwärts-Modell. Die tatsächlichen und die modellierten sensorischen Konsequenzen werden verglichen.



# **Embodiment und Neurowissenschaft (d)**

Reafferenzprinzip (v. Holst & Mittelstaedt 1950):

- \*Augenbewegung führt nicht zu einer Bewegung der wahrgenommenen Welt
- \*Druck auf den Augapfel aber doch
- \*man kann sich nicht selber kitzeln
- \*Grundlage dafür, dass man eigene Aktionen abgeschwächt und gefiltert wahrnimmt
- \*Fledermäuse hören ihre eigenen Ultraschalltöne nicht
- \*alle Wahrnehmung ist sensomotorisch = "embodied"

## **klinische Studien zur Synchronie**

# **Studie: Nonverbale Synchronie und Psychotherapie**

Ramseyer & Tschacher (2011). Nonverbal synchrony in psychotherapy: Coordinated body-movement reflects relationship quality and outcome. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*

## **Stichprobe & Methode**

70 ambulante Patienten, 104 Sitzungen früh/spät im Therapieverlauf

repräsentative Zufallsstichprobe aus Datensatz der Praxisstelle Bern >300 Patienten

34% Angststörungen, 29% affektive Störungen, 11% Anpassungsstörung, 9% Persönlichkeitsstörungen, 17% andere

kognitiv-behaviorale Therapie à la Grawe

# Fragestellung

Synchronie – ein Zeichen von Embodiment auch  
therapeutischer Interaktion

Hypothese 1. ist Synchronie vorhanden?

# Ergebnisse (H1)

Synchronie ist vorhanden mit mittleren Effektstärken

**Psycho-** ganzer Körper:  $d=0.59$  (T1)  
**therapie:** ganzer Körper:  $d=0.50$  (T3)



Ramseyer & Tschacher (2011). Nonverbal synchrony in  
psychotherapy. J Consult Clinical Psychol



# Fragestellung

Hypothese 2. ist Synchronie verbunden mit...

- der Therapiebeziehung (=Wirkfaktor "Allianz")
- anderen Prozess- und Wirkfaktoren?

## Ergebnisse (H2)

Synchronie ist positiv korreliert mit der Einschätzung der **Allianz**...

Anfangsphase [ $r(45) = .326, p = .03$ ]

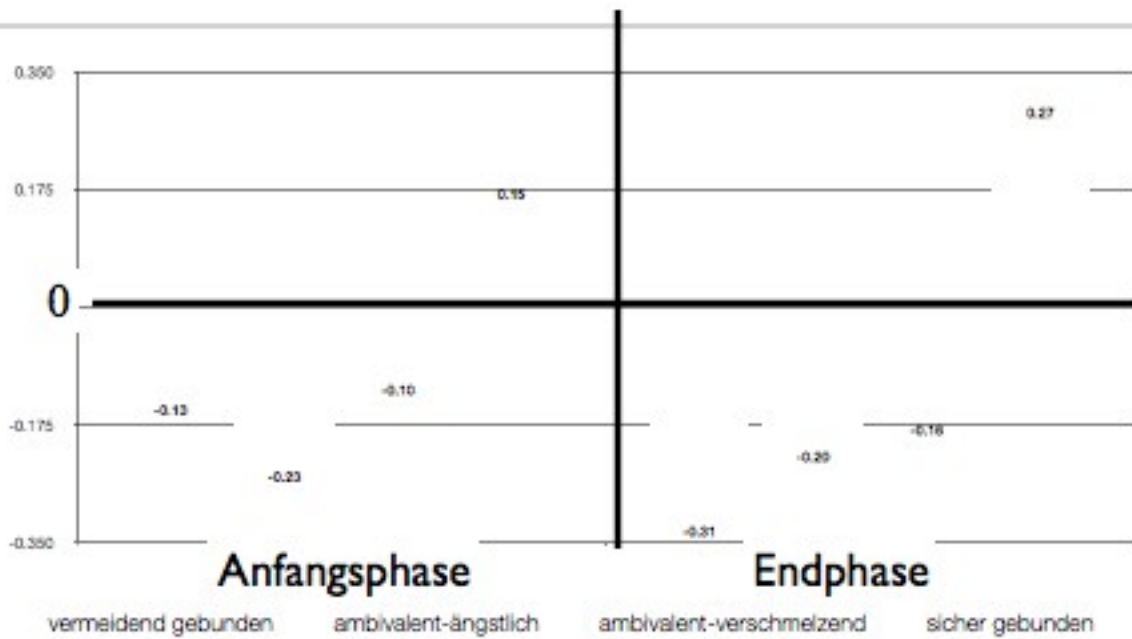
Endphase [ $r(55) = .328, p = .01$ ]

und mit dem "**attachment**" (Bindungsfähigkeit) der Patienten (AAQ)

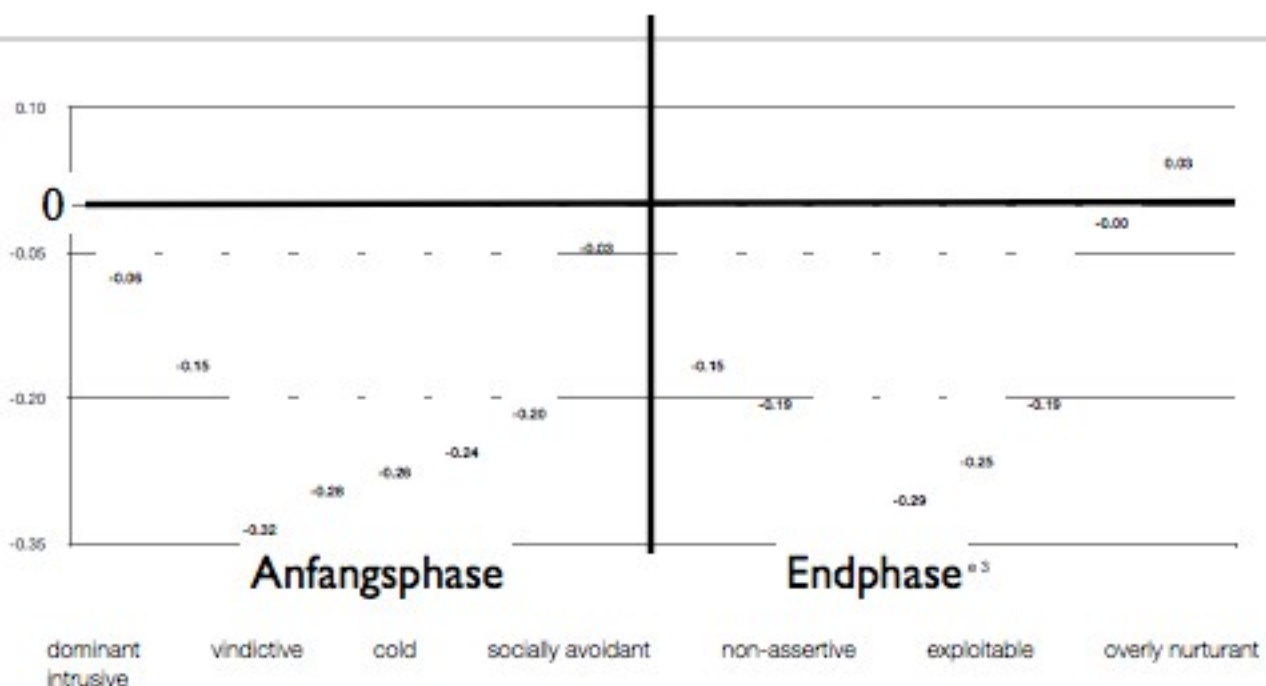
Zusammenhang mit **interpersonalen Problemen** der Patienten (IIP)

und mit der **Selbstwirksamkeit** (GSE)

# Adult Attachment Questionnaire (AAQ)



# Inventory of Interpersonal Problems (IIP)



# Synchronie und Outcome

Hypothese 3. Synchronie sagt **Therapieerfolg** vorher

## Hypothese 3: Ergebnisse

Outcome variable	T1 Therapiebeginn	T3 Therapieende
<i>Pretreatment IIP</i>	-.13	-.09
<i>Pretreatment BSI</i>	.16	-.09
<i>Pretreatment GSE</i>	.09	.01
<i>Posttreatment IIP</i>	-.35*	-.25 <sup>†</sup>
<i>Posttreatment BSI</i>	-.29 <sup>†</sup>	-.11
<i>Posttreatment GSE</i>	.41**	.31*
<i>GAS</i>	.27 <sup>†</sup>	.20
<i>VEV</i>	.28 <sup>†</sup>	.16
<i>Effect Size IIP</i>	.35*	.25 <sup>†</sup>
<i>Effect Size BSI</i>	.35*	-.03
<i>Effect Size GSE</i>	.27 <sup>†</sup>	.28*

<sup>†</sup>  $p < .10$ ; \*  $p < .05$ ; \*\*  $p < .01$

Selbstwirksamkeit

Interpersonelle Probleme

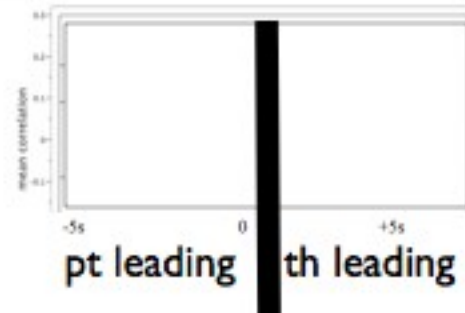
Symptomreduktion

# Hypothese 3: Ergebnisse

Hypothese 3. Synchronie sagt **Therapieerfolg** vorher:

- \*GAS: Erreichung individueller Therapieziele
- \*BSI: Symptomreduktion
- \*IIP: Reduktion interpersonaler Probleme
- \*GSE: Selbstwirksamkeit des Patienten (allgemeiner Wirkfaktor)

## Following / leading



- kein signifikanter Unterschied über alle Daten
- mehr Th-leading in T1 (Therapiebeginn)
- mehr Pt-leading in T3
- Angststörungen: weniger Th-leading
- Pt-leading korreliert mit Pt-Selbstwirksamkeit

# Studie: Nonverbale Synchronie und Psychotherapie – unterschiedliche Rols

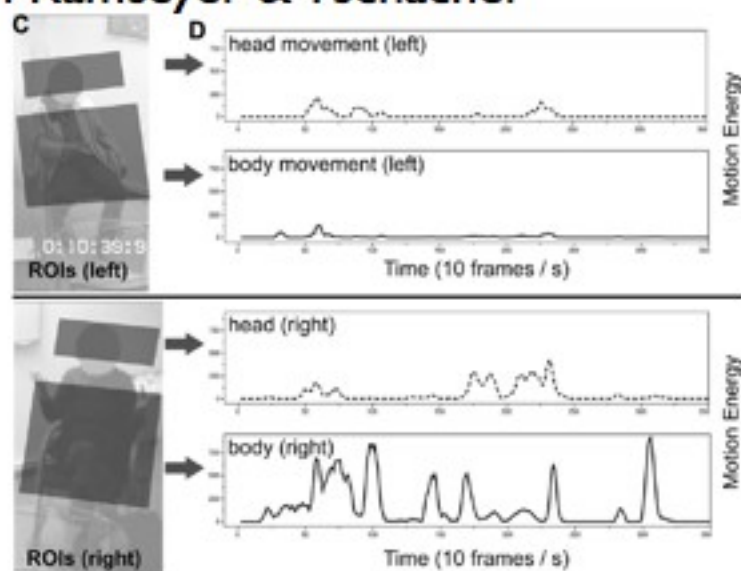
Ramseyer & Tschacher (2014) Nonverbal synchrony of head- and body-movement in psychotherapy: Different signals have different associations with outcome. *Frontiers in Psychology*

## Stichprobe & Methode

70 ambulante Patienten, 104 Sitzungen früh/spät im Therapieverlauf; KVT à la Grawe

Reanalyse der Daten von Ramseyer & Tschacher

(2011), aber mit 2 Rols pro Person: Kopfreion & Oberkörper mit Armen



# Analysemethode

Zeitreihe der Bewegungsenergie pro RoI mit MEA

Synchronieberechnung mit SuSy mit diesen

Parametern:

15 min Therapieausschnitte zu Beginn einer Sitzung

Segmentgrösse 60s

Fenster für CCF 10s

10 fps

Ramseyer & Tschacher (2014) Nonverbal synchrony of head- and body-movement in psychotherapy: Different signals have different associations with outcome. *Frontiers in Psychology*

# Ergebnisse

Therapeuten und Patienten zeigten jeweils mehr Kopf- als Torsobewegung.

weibl. Pt mehr Kopfbewegung als männliche Pt, Torso gleich. Bei Th ebenso, aber nicht signifikant

Kein Unterschied der Diagnosegruppen

Synchronie vorhanden mit mittleren Effektstärken gegen Surrogate:

**Psycho-** Kopfsynchronie:  $d=0.74$

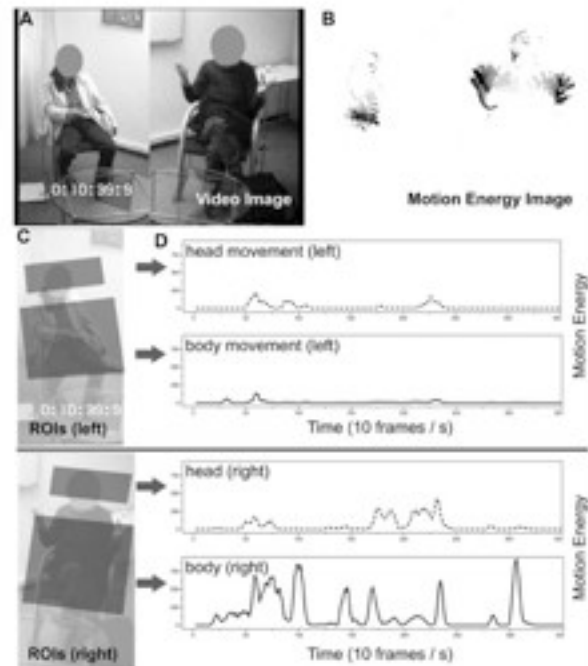
**therapie:** Torsosynchronie:  $d=0.20$



Ramseyer & Tschacher (2014) Nonverbal synchrony of head- and body-movement in psychotherapy: Different signals have different associations with outcome. *Frontiers in Psychology*

# Bedeutung des Ortes am Körper für Synchronie

- Synchronie der Kopfbewegung: assoziiert mit Makro-Outcome (goal attainment und VEV)
- Synchronie der Torsobewegung: assoziiert mit Mikro-Outcome (Sitzungsbogen: Allianz, Selbstwirksamkeit)



# Studie: Nonverbale Synchronie und Psychotherapie (alternative Messung)



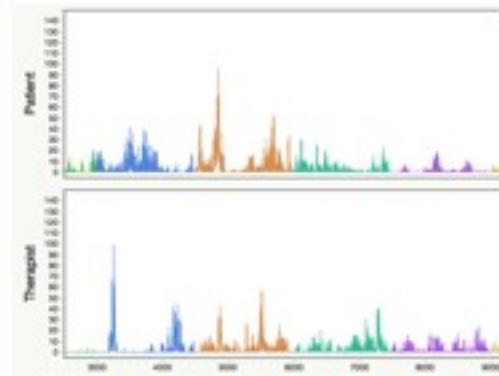
Ramseyer & Tschacher (2016). Movement coordination in psychotherapy: Synchrony of hand movements is associated with session outcome. *Nonlinear Dynamics, Psychology, and Life Sciences*

# Methode

27 Sitzungen (je 40 Minuten) einer einzelnen dyadischen Psychotherapie

- ▶ Bewegungszeitreihen durch akzelerometrische Sensoren an den Handgelenken von Patientin und Therapeutin, 25Hz
- ▶ SUSY mit 1404 Surrogaten (alle Permutationen erlaubt)

Th bewegte sich mehr als Pt  
Zunahme im Laufe der Sitzungen



# Ergebnisse

Synchronie-ES (10s; Segment 60s): **d=0.48**

positiver Zusammenhang der Synchronie mit

- ▶ Stundenbogen-Maß:
  - ▶ Rating der ...therapeutischen Allianz  
...Allianz\_Pt ( $r=0.39^*$ )
  - ▶ Sitzung # ( $r=0.42^*$ )
- ▶ **F(2/26) = 5.25; p = .01; R<sup>2</sup> = 0.26**



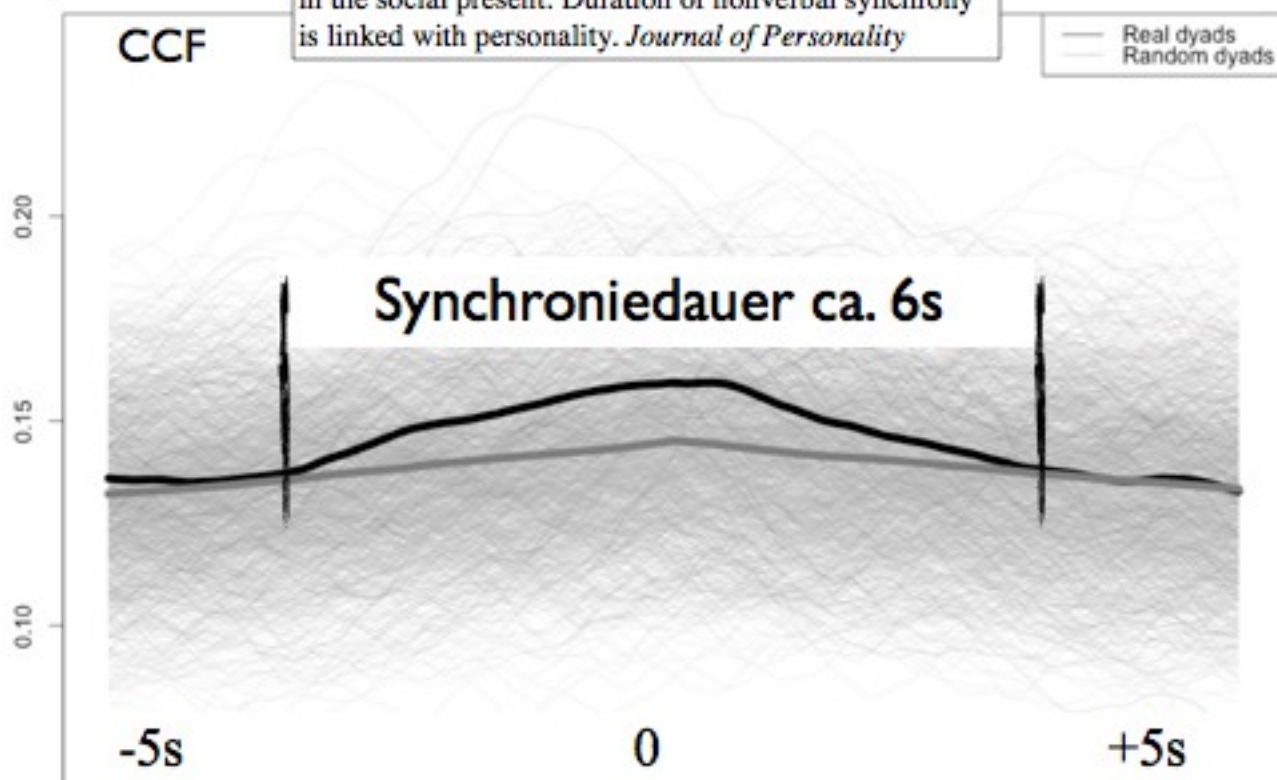
# Ergebnisse

die Zunahme der Synchronie mit der Zeit erinnert an den "Ordnungseffekt", den wir auf der Ebene von Stundenbogendaten gefunden hatten  
(Faktorenladung als alternatives Mass für die Musterbildung eines Systems)

Tschacher & Grawe (1996). Selbstorganisation in Therapieprozessen - Die Hypothese und empirische Prüfung der "Reduktion von Freiheitsgraden" bei der Entstehung von Therapiesystemen. *Zeitschrift für Klinische Psychologie*.

## weiteres Resultat:

Tschacher, Ramseyer & Koole (2018). Sharing the now in the social present: Duration of nonverbal synchrony is linked with personality. *Journal of Personality*



# Aktigraphie: Analyse mit Schizophreniepatienten



Walther, ... & Tschacher (2013). Less structured movement patterns predict severity of positive syndrome, excitement and disorganization. *Schizophrenia Bulletin*

## Psychomotorik der Sz

- ▶ seltsame Bewegungsmuster, besonders bei Katatonie (Kraepelin)
- ▶ Bleuler: Bewegungsstörung wegen Ambivalenz des Willens, eine Störung der Assoziationen
- ▶ Sz-Patienten bewegen sich weniger, insgesamt reduzierte Aktivität, Zusammenhang mit Negativsymptomen
- ▶ de Haan & Fuchs: "Disembodiment" bei Sz; Verlust der körperlichen Einbettung → Verlust der "natürlichen Selbstverständlichkeit", des common sense

# Stichprobe & Methode

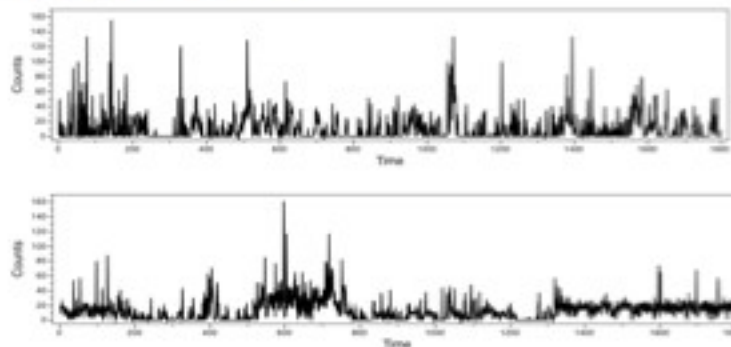
100 Sz-Spektrum-Patienten. 2 h Bewegung, aufgezeichnet an einem Tag (10:00–11:00 und 15:00–16:00)

▶ Zeitreihen der Bewegungsdynamik



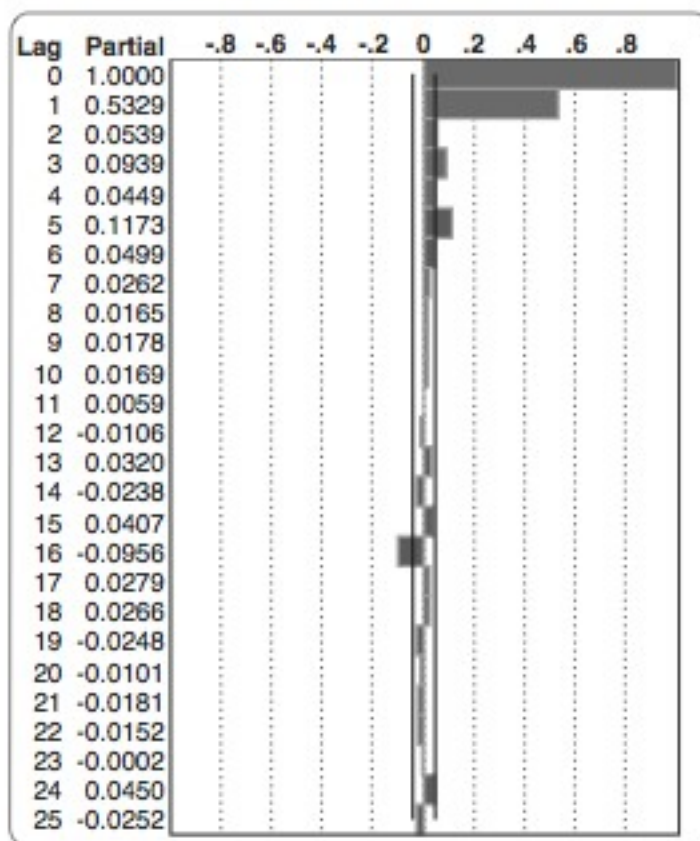
▶ Gerät misst alle Beschleunigungen innerhalb 2 sec

▶ Beispiele für Zeitreihen 1 h:



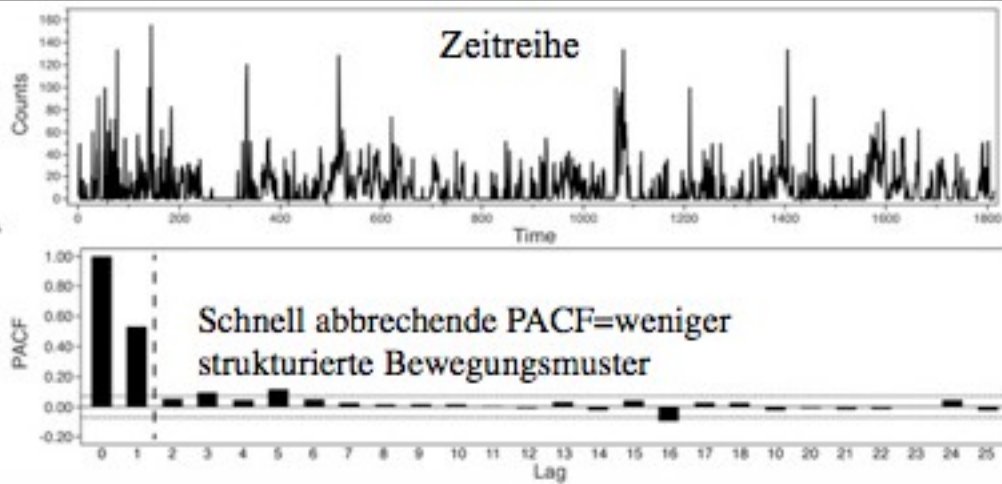
# Stichprobe & Methode

(partielle)  
Autokorrelations-  
funktion:



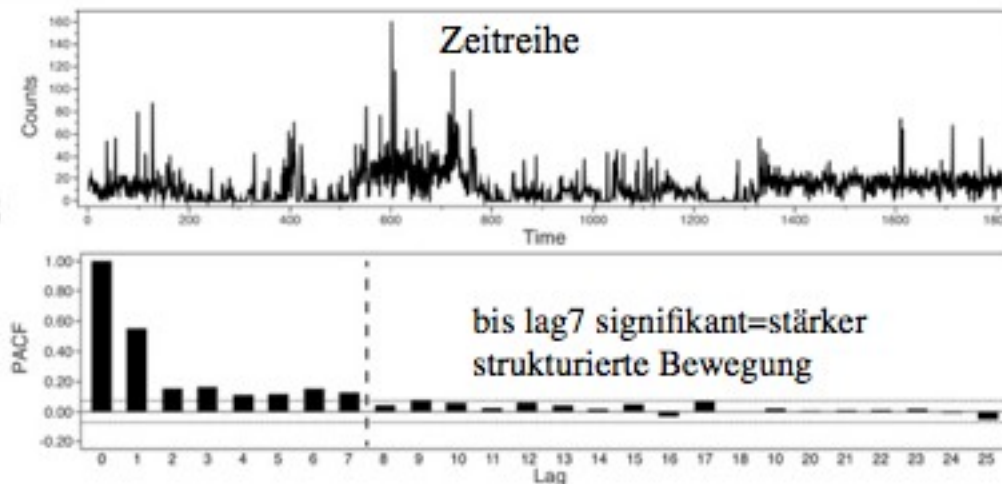
weniger  
Struktur  
der  
Bewegungs-  
muster

**A**



mehr  
Struktur  
der  
Bewegungs-  
muster

**B**



## Symptomerhebung: Methode

- ▶ PANSS Einschätzungen, van der Gaag's Fünffaktoren-Modell:
  - ▶ positive symptoms POS
  - ▶ negative symptoms NEG
  - ▶ disorganization symptoms DIS
  - ▶ excitement EXC
  - ▶ emotional stress EMO

# Ergebnis

Regressionsanalyse pro PANSS-Faktor, Prädiktoren  
Bewegungsparameter.

**Positivsymptome:** signifikantes Gesamtmodell,

Anzahl lags  $b = -0.25$ ,  $p = 0.014$ ; mittl. Aktivität  $b = 0.00$ ,  $p = 0.979$

**Negativsymptome:** signifikantes Gesamtmodell,

Anzahl lags  $b = -0.05$ ,  $p = 0.603$ ; mittl. Aktivität  $b = -0.23$ ,  $p = 0.023$

**Disorganization:** Gesamtmodell trend  $b = -0.23$ ,  $p = 0.022$ ; mittl.  
Aktivität  $b = 0.02$ ,  $p = 0.855$

**Erregung:** signifikantes Gesamtmodell,  $b = -0.23$ ,  $p = 0.027$ ; mittl.  
Aktivität  $b = -0.07$ ,  $p = 0.449$

**Emotionaler Stress:** n.s.

# Ergebnis

	zeitliche Struktur (PACF)	mittlere Bewegungsenergie
POS	$b = -.25^*$	$b = .00$
NEG	$b = -.05$	$b = -.23^*$
DIS	$b = -.23^*$	$b = .02$
EXC	$b = -.23^*$	$b = -.07$
EMO	$b = -.17$	$b = -.02$

je weniger strukturiert die Bewegung (schnell abbrechende PACF), desto  
stärker die Symptomatik POS, DIS, EXC

Desorganisierte Bewegung → desorganisierte Psychopathologie

→ (auch) Psychopathologie ist „embodied“

# Folgerungen für Therapie?

Bewegung hängt mit Symptomen zusammen.

Im *Umkehrschluss* wäre dies ein möglicher Ansatz für Verhaltenstherapie.

Umkehrschluss = Bidirektionalität des embodiment

vielleicht Begründung für Tanz- und Bewegungstherapie?

## Studie: Nonverbale Synchronie und Schizophrenie

Kupper, Ramseyer, ... & Tschacher (2010). Video-based quantification of body movement during social interaction. *Schizophrenia Research*

Kupper, Ramseyer, Hoffmann & Tschacher (2015). Nonverbal synchrony in social interactions of patients with schizophrenia. *PLOS One*

# Stichprobe & Methode

## 27 Sz-Patienten, je 14 videografierte Rollenspielinteraktionen = 378 Interaktionen

- ▶ Aufzeichnungen aus früherer Forschung zur beruflichen Rehabilitation, daher remittierte Sz
- ▶ Videos mit MEA-Methode reanalysiert
- ▶ PANSS ratings, DAS disability schedule

## Definition der 'region of interest' für MEA: Kopf



# Bewegung

Correlations of movement parameters and PANSS symptom factors ( $N = 27$ )

Symptom factors	Head movement <sup>a</sup>	Body movement <sup>a</sup>	Movement speed (body) <sup>b</sup>
Negative factor	-.51 **	-.45 *	-.37 †
Positive factor	.11	.10	-.22
Cognitive factor	-.07	-.21	-.42 *
Excitement factor	-.32 †	-.09	-.08
Depression factor	-.31	-.27	-.31

† $p < .1$ . \* $p < .05$ . \*\* $p < .01$ .

<sup>a</sup> Head/body movement = proportion of time moving.

<sup>b</sup> Movement speed = average speed of movement.

## Hypothesen

1. Existenznachweis – Synchronie ist vorhanden

**Schizophrenie-**  
**patienten:**

$d = 0.70$  (Kopf)



2. Synchronie abhängig von der Symptomatik der Patienten?



## Ergebnisse (Korrelationen)

PANSS Symptomfaktoren	Patienten Kopfbewegung	Kopfbewegungs-Synchronie
Negative factor	-.51 **	-.42 *
Positive factor	.11	-.29
Cognitive factor	-.07	-.46 *
Excitement factor	-.32 †	-.21
Depression factor	-.31	-.43 *
PANSS total	-.37 †	-.53 *

Embodiment

Embodied communication

- ▶ höhere Symptombelastung: weniger Synchronie mit Interaktionspartner

## Ergebnisse (Wer "imitiert" wen?)

PANSS Symptomfaktoren	Kopfbewegungs-Synchronie (Patient folgt nach)	Kopfbewegungs-Synchronie (Therapeut folgt nach)
Negative factor	-0.46 *	-0.26
Positive factor	-0.13	-0.47 *
Cognitive factor	-0.35 †	-0.38 *
Excitement factor	-0.13	-0.25
Depression factor	-0.48 *	-0.36 †
PANSS total	-0.49 **	-0.46 *
soziale Fertigkeiten (DAS global)	0.09	0.53 *

- ▶ negative und emotionale Symptome: Patient geht nicht mit. Positive und desorganisierte Symptome: Therapeut geht nicht mit! vgl. Walther et al!! POS und COG weniger vorhersagbar!

## Implikationen für Sz

- ▶ Synchronieprobleme ein bedeutender Aspekt der reduzierten "sozialen Kognition" bei Schizophrenie
- ▶ Grundlage für das "Präcox-Gefühl"?
- ▶ Negativ-, Depressionssymptome: Pt hat Schwierigkeiten mit sozialer Resonanz und "Mitgehen"
- ▶ Positiv-, Desorganisationssymptomatik: der andere hat Schwierigkeiten beim "Mitgehen" (bzw. ist nicht bereit dazu)

Tschacher, Giersch & Friston (2017)  
Schizophrenia Bulletin

## Embodiment und Schizophrenie

### Predictive Coding und Active Inference:

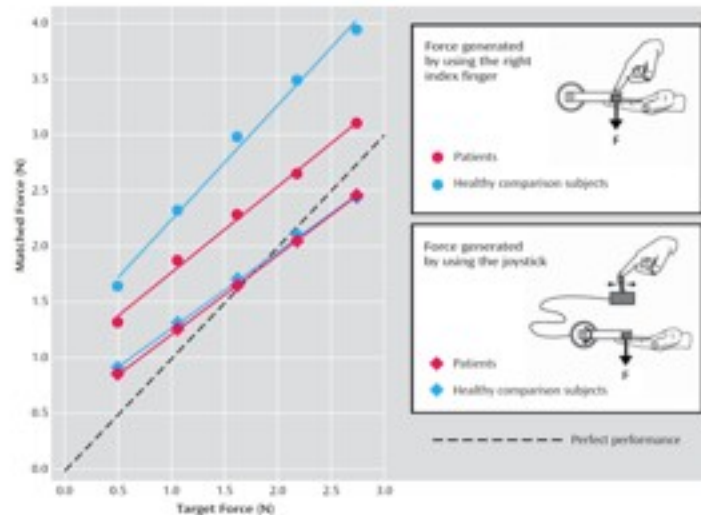
- \* Können Halluzinationen und Wahnvorstellungen als ein dysfunktionales Embodiment der Patienten verstanden werden?
- \* Active Inference sagt, Wahrnehmung ist nicht ein passives Repräsentieren von Umweltreizen, sondern ein aktiver ("enaktiver") Prozess. Dauernd werden interne Modelle und predictions (beliefs, Hypothesen) gebildet und mit einlaufenden Signalen verrechnet. Wahrnehmen = Minimieren des prediction error!
- \* Wahn = falsche Hypothesen; Halluzination = falsches Minimieren?

# Embodiment und Schizophrenie

## Predictive Coding:

A target force is applied to the subject's left index finger by a torque motor. Subjects are then required to reproduce the force they just experienced, either directly by pressing with the index finger of their right hand or indirectly by using a joystick controlling the torque motor.

\*Shergill et al 2005: "patients with schizophrenia have a defect in their ability to predict the sensory consequences of their actions".  
Weniger Abschwächung, wenn selbst ausgeübter Druck



\* Dotted line represents perfect performance. On each trial the torque motor generated a force between 0.5 and 2.75 Newtons on the left index finger for 3 seconds, 300 trials in a pseudo-randomized order. Subjects were then required to reproduce the force either by pushing with their right index finger or by using a joystick that controlled the torque motor. Each subject participated in both conditions in a counter-balanced order. The applied forces were measured by using a force transducer mounted in the lever of the torque motor.

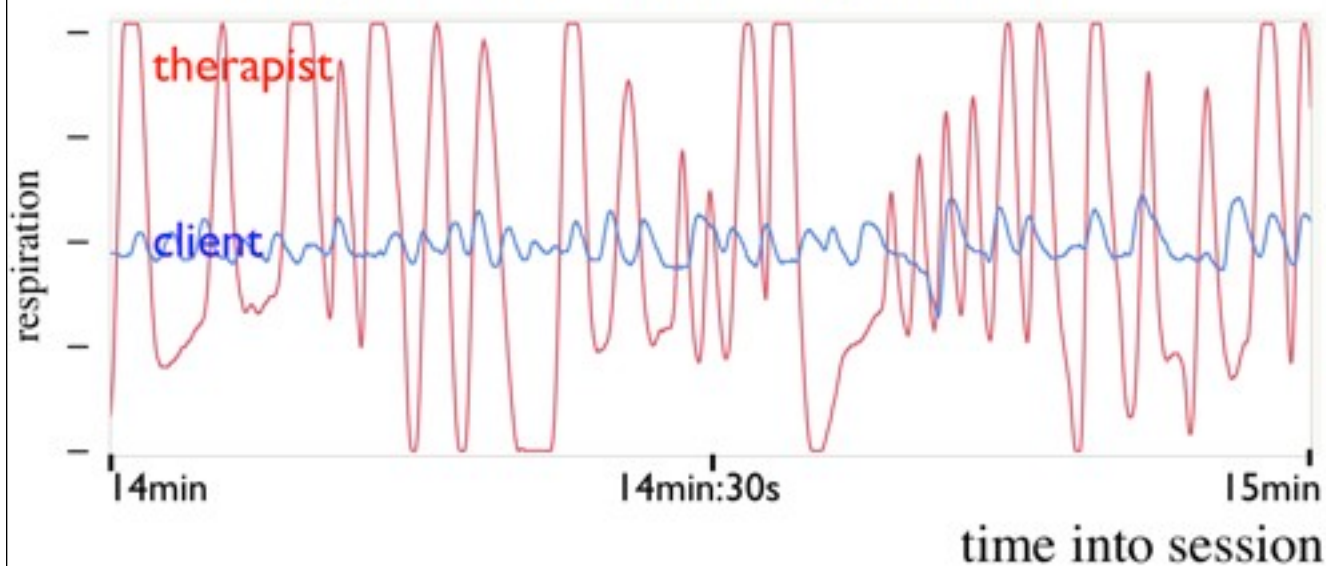
# Studie: Nonverbale Synchronie und Schizophrenie

Kupper, Ramseyer, ... & Tschacher (2010). Video-based quantification of body movement during social interaction. *Schizophrenia Research*

Kupper, Ramseyer, Hoffmann & Tschacher (2015). Nonverbal synchrony in social interactions of patients with schizophrenia. *PLOS One*

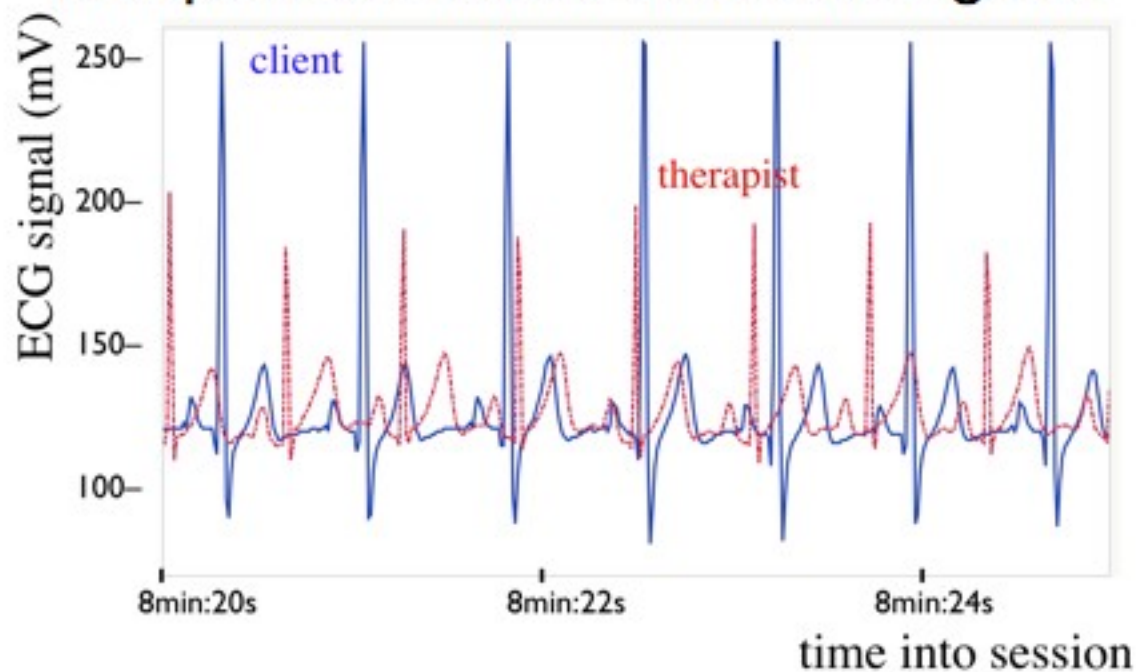
# (A) Measurement of physiological time series

therapist's and client's respiration



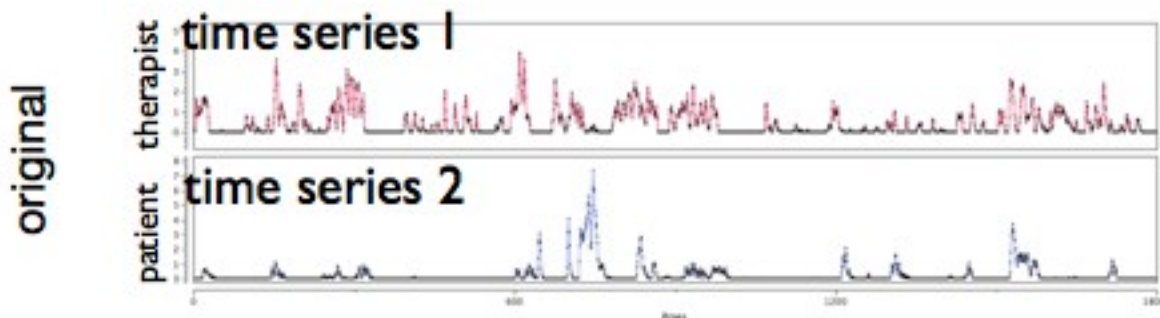
# (A) Measurement of physiological time series

therapist's and client's electrocardiograms

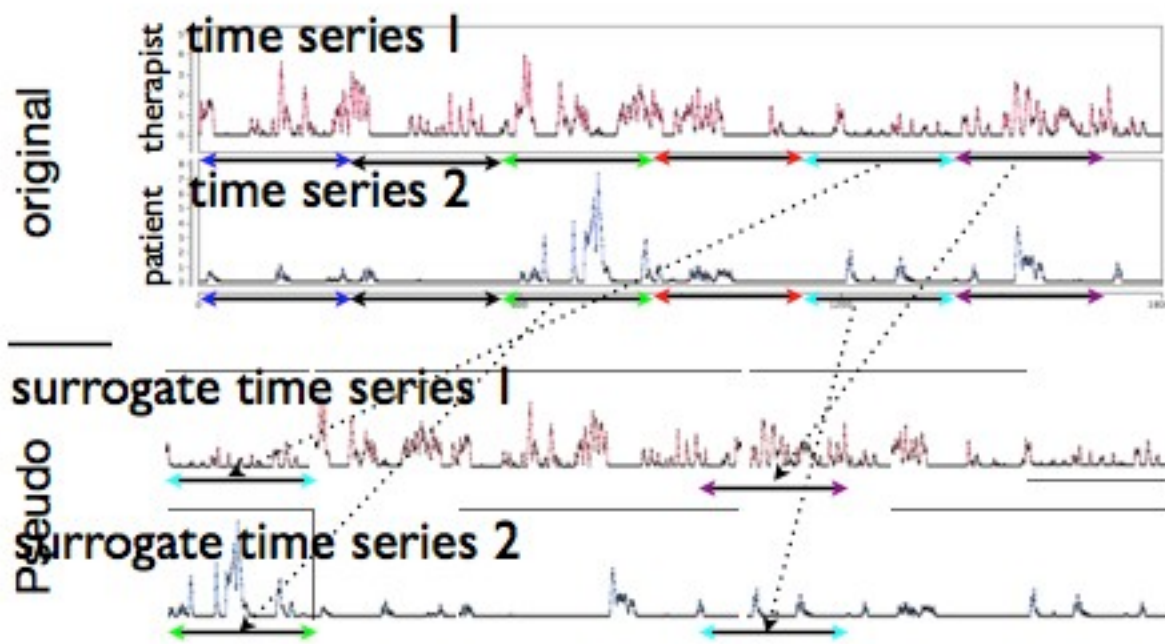


# **(B) Computation of physiological synchrony using SUSY (surrogate synchrony)**

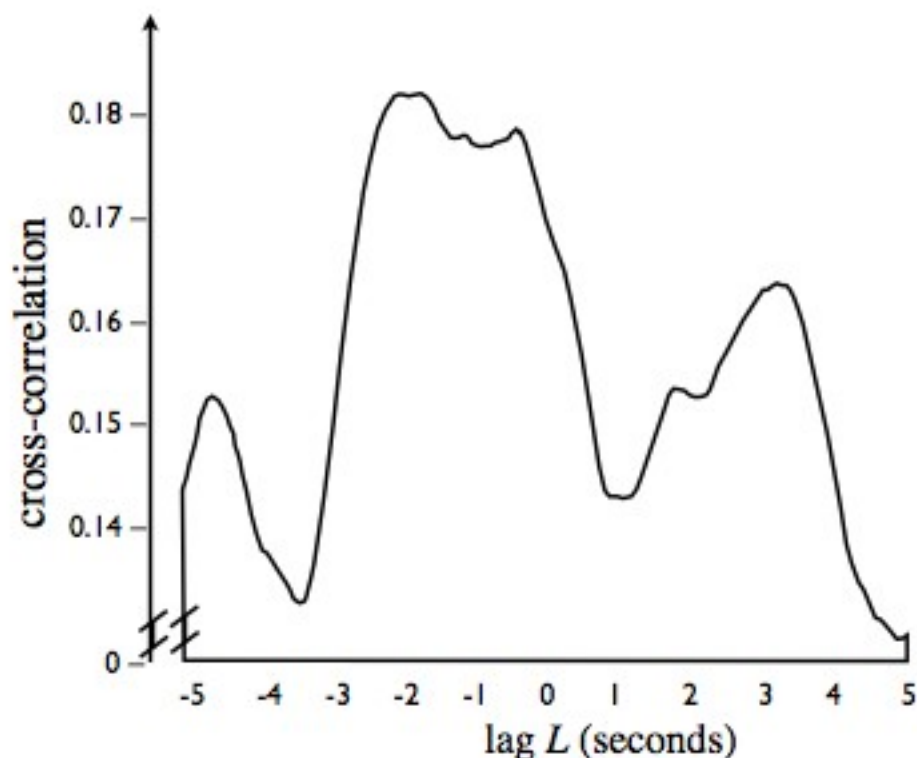
**synchrony based on the correlation between therapist and client**



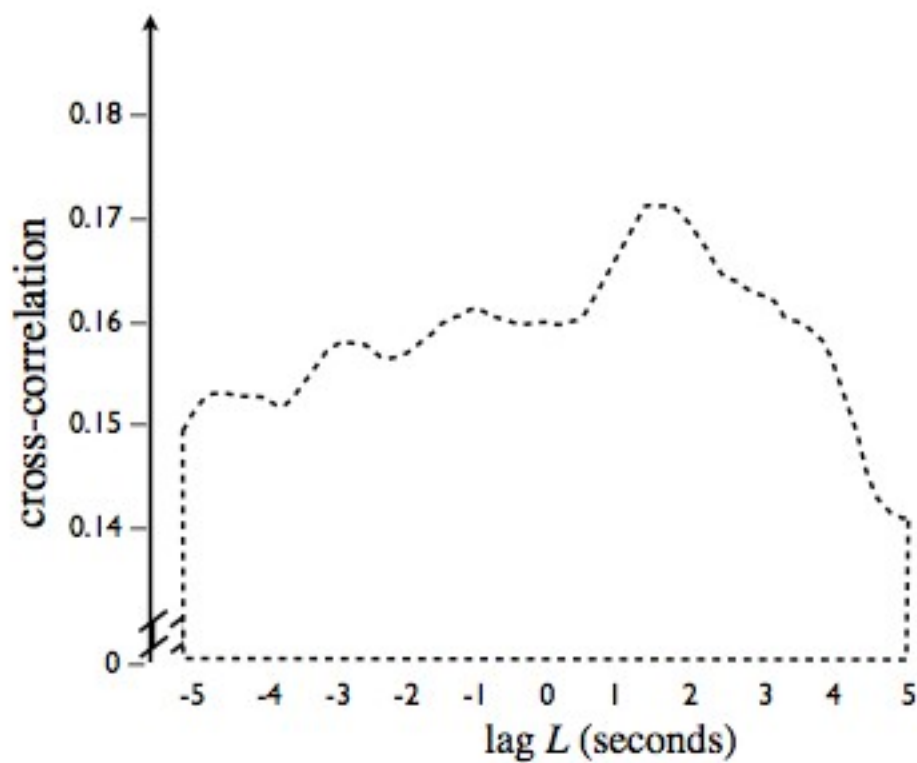
## how can we generate surrogates? ...by segment-wise shuffling



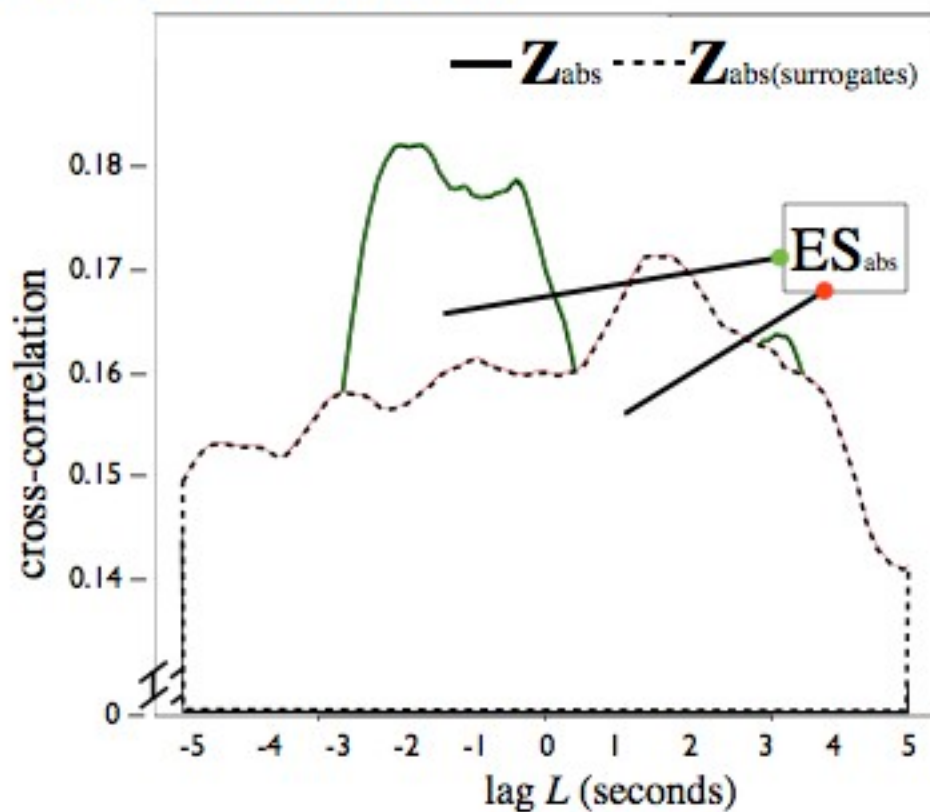
## Cross-correlations of client's and therapist's physiological time series



## Cross-correlations of surrogate time series

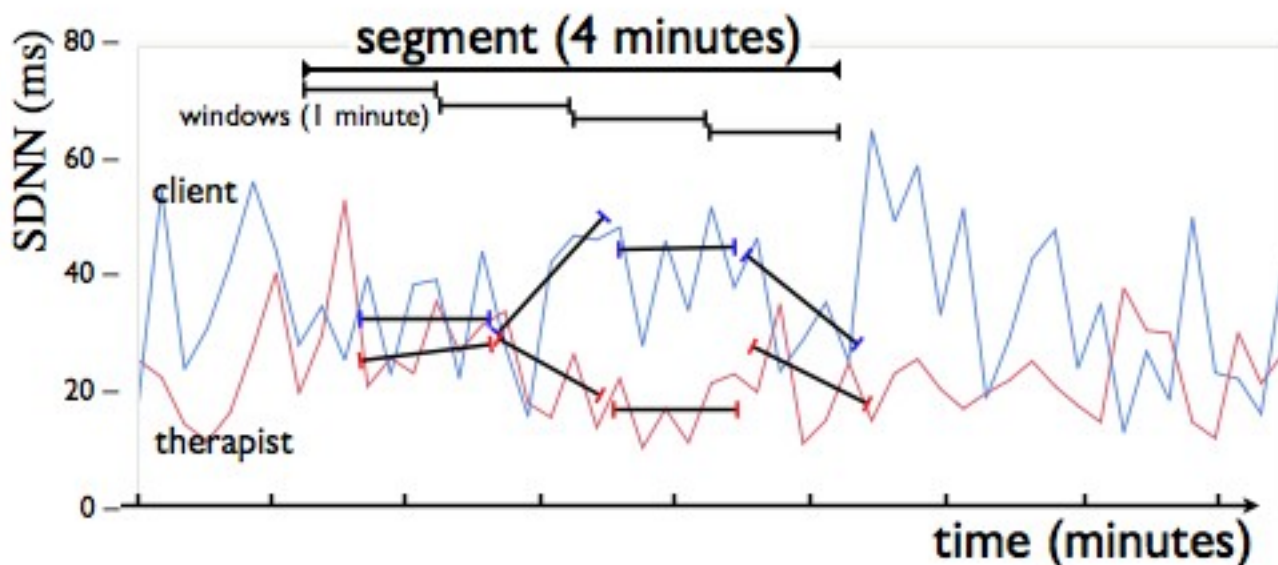


## Effect size of real vs. surrogate cross-correlations



# (C) Computation of physiological synchrony using the CI (concordance index)

## Concordance based on the correlation of slopes (Marci & Orr, 2006)



again, surrogates generated by segment-shuffling



# Study: Physiological synchrony in psychotherapy

Tschacher & Meier (submitted).  
Physiological Synchrony in  
psychotherapy. *Psychotherapy Research*

## Sample & data

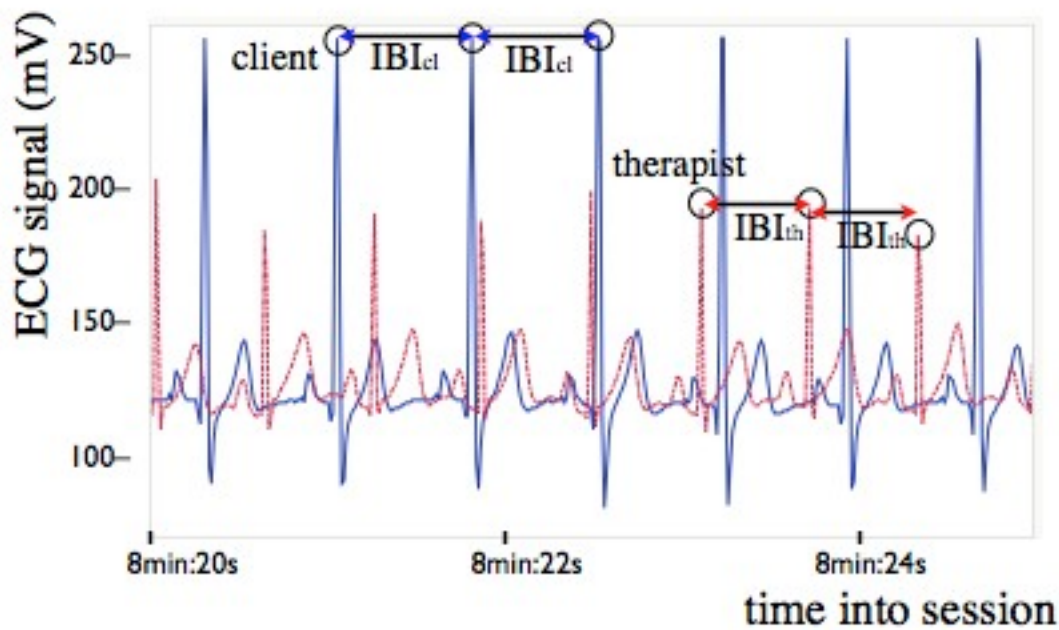
55 psychotherapy sessions – one female therapist,  
four clients

Vitaport monitoring device recorded ECG and  
respiration of therapist and client throughout the  
sessions



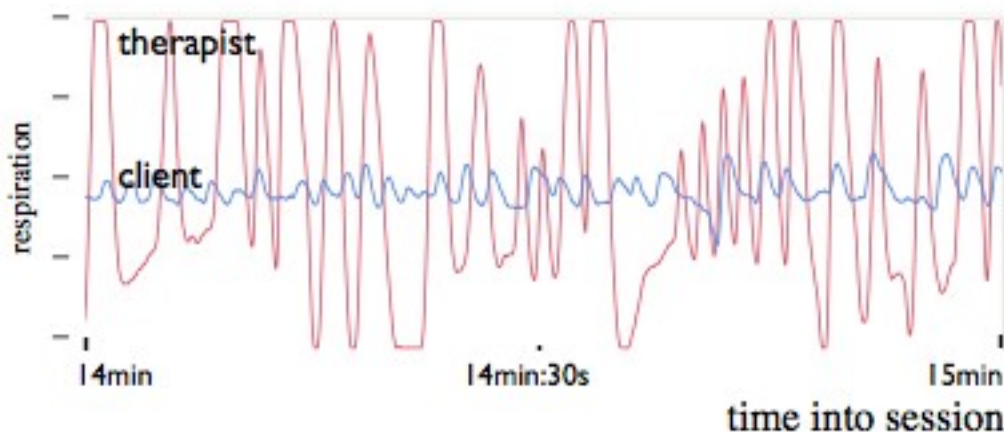
## Data

from dyadic ECG, and for consecutive 15s periods, heart rate time series (+: sympathetic arousal) and HRV time series (+: vagal predominance) were derived



## Data

respiration belts of client and therapist: time series with 16 Hz were monitored throughout sessions



## Findings

### Heart rate variability (HRV)

- HRV synchrony was found (SUSY,  $d=0.64$ ); linked with therapist's alliance ratings
- concordance: not significantly synchronized, but anti-phase concordance associated with clients' cooperation

### Heart rate (HR)

- SUSY ( $d=1.52$ ) anti-phase synchrony was found; linked with cooperation, progress
- concordance ( $d=1.49$ ): anti-phasic synchrony. Associations with clients' cooperation, well-being, and alliance

### Respiration

- SUSY and concordance: synchronized in-phase. Associated with alliance

## Discussion

**proof-of-principle:** physiological synchrony can be assessed in naturalistic psychotherapy sessions

### **existence of physiological synchrony:**

supported in psychotherapy (HR: anti-phase, respiration: in-phase). Thus, therapist's and client's sympathetic and vagal activation was coupled.

Physiological synchrony possibly linked to aspects of the therapeutic alliance

**limitations:** the data are not representative, only a case series

# weitere Studien zur nonverbalen Synchronie

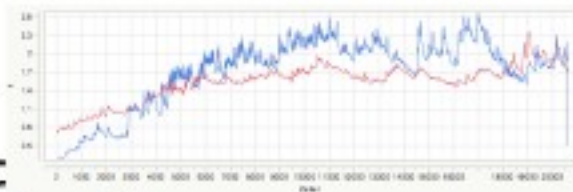
## Synchronie-Effekt (andere Forscher) :

### Dialogische Paartherapie ( J. Seikkula, Jyväskylä):

$d=1.22$  (skin conductance)

$d=1.00$  (MEA)

$d=0.15$  (breathing)



### Liebespaare ( J. Coutinho, Braga):

$d= 0.11 - 1.14$  (skin conductance: neutral, neg, pos)

**Psycho** MEA, ganzer Körper:  $d= 1.65$   
**therapie:** (W. Lutz, J. Dittmann, Trier)

### Dyaden (Lozza, la Marca, Elbert, Zürich):

$d=1.33$  (MEA, kompetitiv)

**Autismus** (Vogeley, Georgescu, Köln):  
 $d=0.60$  (MEA (Kopf): ASD<mixed<controls)



# Übersicht:

## Nachweise von Synchronie

**Psycho-therapie:** Kopfsynchronie:  $d=0.74^{****}$   
Rumpfsynchronie:  $d=0.20^*$   
Hände, Akzelerometrie:  $d=0.48^*$



### gesunde Dyaden:

$d=0.56$  (Kooperation)  
 $d=0.76$  (Kompetition)  
 $d=1.11$  (fun task)



$d=0.83$  (Kopf)  
 $d=0.67$  (Torso)



### Schizophreniepatienten:

$d=0.70$  (Kopf)



## **Diskussion**

***Synchronie in Psychotherapie*** assoziiert mit zentralen Wirkfaktoren (Allianz, Selbstwirksamkeit)

***Synchronie in Psychopathologie*** assoziiert mit Symptomen

***Synchronie in dyadischer Interaktion*** erzeugt positiven Affekt

***Embodiment*** als Interozeption, Spiegelneuronen, predictive Coding, Reafferenz