

# Psychobiologische Prozesse in der Entwicklung von Kindern mit Bindungsstörungen



Symposium Bindungsstörungen  
(Regensburg, Oktober 2024)

Gottfried Spangler

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

# Übersicht



- Bindungsstörungen: Definition
- Biologische Grundlagen der Bindungsentwicklung
- Individuelle/genetische und soziale Determinanten von Bindungsstörungen
- Bindungsstörungen und die Funktion endokrinologischer Systeme bei der Bewältigung von Stress und emotionaler Belastung
- Bindungsstörungen und Gehirnentwicklung/neurologische Prozesse

# Bindungsstörungen: Definition

## Klassifikation von Bindungsstörungen nach DSM-5 (Falkai et al., 2015)

Reaktive Bindungsstörung  
Deutlich gestörtes und dem Entwicklungsstand des Kindes nicht entsprechendes Muster von Bindungsverhalten, bei dem sich das Kind nur selten oder nur geringfügig einer Bindungsperson zuwendet, um von ihr Trost, Unterstützung, Sicherheit und Pflege zu erhalten

### Reaktive Bindungsstörung

Diagnostische Kriterien	F94.1
<p>A. Ein durchgehendes Muster von gehemmtem, emotional zurückgezogenem Verhalten gegenüber erwachsenen Bezugspersonen, das sich durch die beiden folgenden Merkmale äußert:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Das Kind sucht selten oder nur geringfügig Trost, wenn es bedrückt ist.</li><li>2. Das Kind reagiert selten oder nur geringfügig auf Trost, wenn es bedrückt ist.</li></ol> <p>B. Eine andauernde soziale und emotionale Störung, die durch mindestens zwei der folgenden Merkmale gekennzeichnet ist:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Minimale soziale und emotionale Ansprechbarkeit auf andere.</li><li>2. Eingeschränkter positiver Affekt.</li><li>3. Episoden unerklärlicher Reizbarkeit, Traurigkeit oder Furcht, die sogar bei nicht-bedrohlichen Interaktionen mit erwachsenen Bezugspersonen vorhanden ist.</li></ol> <p>C. Das Kind hat ein Muster von extrem unzureichender Fürsorge erfahren, das durch mindestens eines der folgenden Merkmale gekennzeichnet ist:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Soziale Vernachlässigung oder Deprivation in Form einer andauernden Missachtung der grundlegenden emotionalen Bedürfnisse des Kindes nach Geborgenheit, Anregung und Zuneigung durch die betreuenden Erwachsenen.</li><li>2. Wiederholter Wechsel der primären Bezugspersonen, der die Möglichkeit begrenzt, stabile Bindungen zu entwickeln (z. B. häufiger Wechsel der Pflegefamilien).</li><li>3. Aufwachsen in einem ungewöhnlichen Umfeld, das die Möglichkeit stark einschränkt, individuelle Bindungen einzugehen (z. B. Institutionen mit einem hohen Kinder-Betreuer-Verhältnis).</li></ol> <p>D. Die in Kriterium C genannten Fürsorgemerkmale sind vermutlich für das gestörte Verhalten verantwortlich, das in Kriterium A beschrieben wird (d. h. die Störungen aus Kriterium A begannen im Anschluss an die mangelhafte Fürsorge aus Kriterium C).</p> <p>E. Die Kriterien einer Autismus-Spektrum-Störung werden nicht erfüllt.</p> <p>F. Die Störung ist vor dem Alter von 5 Jahren aufgetreten.</p> <p>G. Das Kind hat ein Entwicklungsalter von mindestens 9 Monaten.</p> <p><i>Bestimme, ob:</i></p> <p><b>Andauernd:</b> Die Störung liegt seit mehr als 12 Monaten vor.</p> <p><i>Bestimme den aktuellen Schweregrad:</i></p> <p>Die Reaktive Bindungsstörung wird als <b>schwergradig</b> bezeichnet, wenn das Kind alle Symptome der Störung zeigt und jedes dieser Symptome relativ stark ausgeprägt ist.</p>	

# Bindungsstörungen: Definition

## Klassifikation von Bindungsstörungen nach DSM-5 (Falkai et al., 2015)

### Beziehungsstörung mit Enthemmung

Verhaltensmuster kulturell unangemessenen übermäßig vertrautem Verhaltens gegenüber relativ Unbekannten

#### Beziehungsstörung mit Enthemmung

Diagnostische Kriterien	F94.2
<p>A. Ein Verhaltensmuster, bei dem das Kind aktiv zu unbekanntem Erwachsenen Kontakt aufnimmt und mit ihnen interagiert und dabei mindestens zwei der folgenden Verhaltensweisen zeigt:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Verminderte oder fehlende Zurückhaltung bei der Kontaktaufnahme und Interaktion mit unbekanntem Erwachsenen.</li><li>2. Übermäßig vertrautes verbales oder körperliches Verhalten (das die kulturell angemessenen und altersentsprechenden sozialen Grenzen überschreitet).</li><li>3. Verminderte oder fehlende Rückversicherung beim Entfernen von der erwachsenen Bezugsperson während eines gewagten Unterfangens selbst in unbekannter Umgebung.</li><li>4. Bereitschaft, ohne zu zögern oder mit geringem Zögern mit einem unbekanntem Erwachsenen wegzugehen.</li></ol>	
<p>B. Die Verhaltensweisen in Kriterium A sind nicht allein auf Impulsivität zurückzuführen (wie bei der Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung), sondern schließen sozial enthemmtes Verhalten mit ein.</p>	
<p>C. Das Kind hat ein Muster von extrem unzureichender Fürsorge erfahren, das durch mindestens eines der folgenden Merkmale gekennzeichnet ist:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Soziale Vernachlässigung oder Deprivation in Form einer andauernden Missachtung der grundlegenden emotionalen Bedürfnisse des Kindes nach Geborgenheit, Anregung und Zuneigung durch die betreuenden Erwachsenen.</li><li>2. Wiederholter Wechsel der primären Bezugspersonen, der die Möglichkeit begrenzt, stabile Bindungen zu entwickeln (z. B. häufiger Wechsel von Pflegefamilien).</li><li>3. Aufwachsen in einem ungewöhnlichen Umfeld, das die Möglichkeit stark einschränkt, individuelle Bindungen einzugehen (z. B. Institutionen mit einem hohen Kinder-Betreuer-Verhältnis).</li></ol>	
<p>D. Die in Kriterium C genannten Fürsorgemerkmale sind vermutlich für das gestörte Verhalten, das in Kriterium A beschrieben wird, verantwortlich (d. h. die Störungen aus Kriterium A begannen im Anschluss an die mangelhafte Fürsorge aus Kriterium C).</p>	
<p>E. Das Kind hat ein Entwicklungsalter von mindestens 9 Monaten.</p>	
<p><i>Bestimme, ob:</i></p> <p><b>Andauernd:</b> Die Störung liegt seit mehr als 12 Monaten vor.</p>	
<p><i>Bestimme den aktuellen Schweregrad:</i></p> <p>Die Beziehungsstörung mit Enthemmung wird als <b>schwergradig</b> bezeichnet, wenn das Kind alle Symptome der Störung zeigt und jedes dieser Symptome relativ stark ausgeprägt ist.</p>	

# Bindungsstörungen vs. Bindungssicherheit

- Bindungssicherheit und Bindungsdesorganisation als Ausprägungen innerhalb eines „normalen Varianzspektrums“
- Bindungsstörungen als pathologische Formen
- Unterscheidung zwischen Bindungsunsicherheit und klinisch bedeutsamer Bindungsstörung



# Psychobiologische Prozesse??



Warum interessieren uns biologische Prozesse?

- Die Entwicklungspsychopathologie beschäftigt sich mit den Ursachen und dem Verlauf individueller Muster fehlangepassten Verhaltens aus einer **Bio-psycho-sozialen** Perspektive
- **Biologische** Grundlagen der Bindungsentwicklung

# Psychobiologie der Bindung



## Biologische Grundlagen der Bindungsentwicklung

- Theoretische Grundlagen nach Bowlby:  
Phylogenetische Wurzeln des Bindungsverhaltenssystems  
→ Beteiligung biologischer Prozesse
- Individuelle Dispositionen/Genetische Grundlagen der Entstehung von Bindungsunterschieden
- Psychobiologische Regulationsprozesse:  
Zusammenspiel des Bindungsverhaltenssystems mit biologischen Systemen
  - Zusammenspiel auf psycho-endokrinologischer Ebene
  - Zusammenspiel auf psycho-neurologischer Ebene

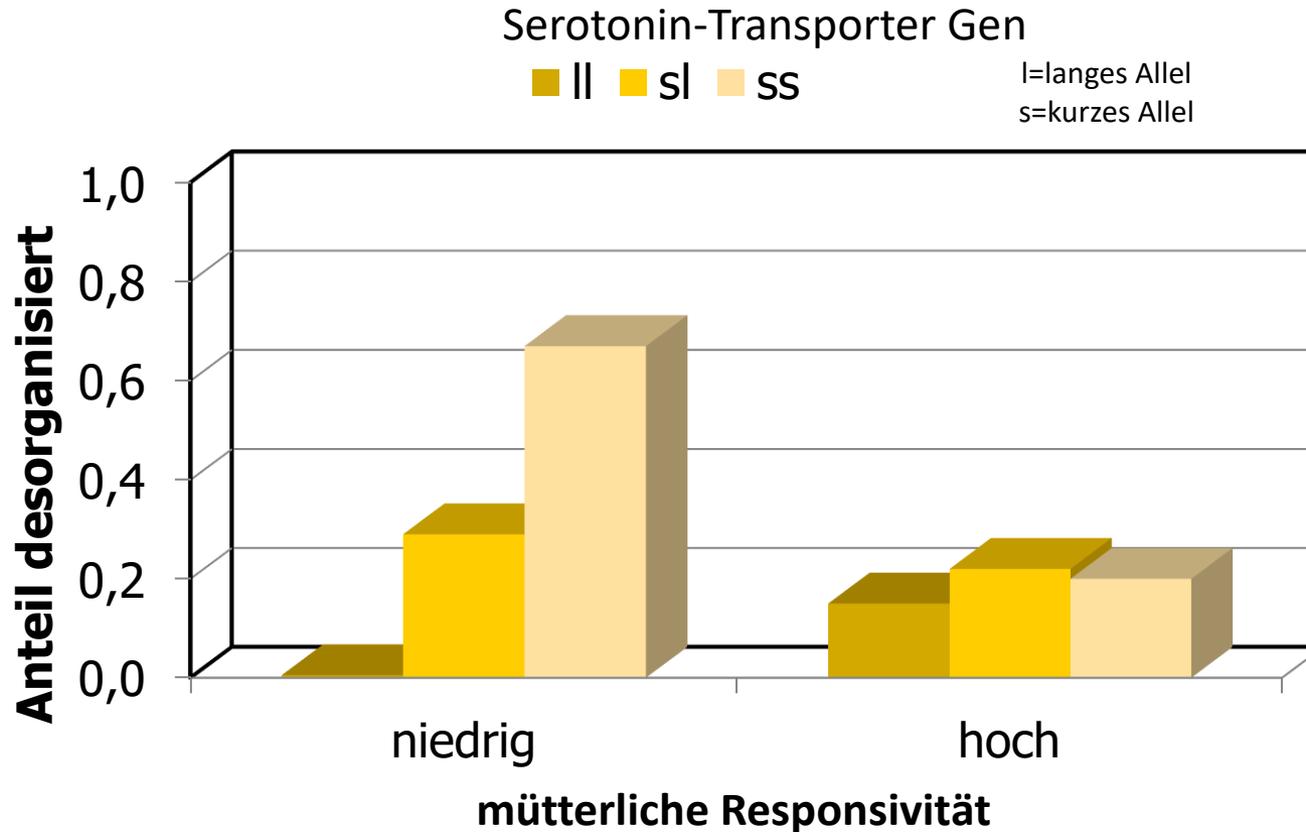
# Soziale und Individuelle/genetische Grundlagen der Entstehung von Bindungsstörungssymptomen

## Normale Bindungsentwicklung:

- Bindungssicherheit
  - Zentrale Bedeutung der Feinfühligkeit der Bezugsperson (Ainsworth et al., 1978; Grossmann et al., 1985)
  - Keine genetischen Zusammenhänge mit Bindungssicherheit
- Bindungsdesorganisation
  - Ängstlich/beängstigendes Verhalten der Bezugsperson (Main & Solomon, 1980)
  - Genetische Einflüsse, moderiert durch Fürsorgeverhalten der Bezugsperson (Spangler et al., 2009)

# Genetischer Einfluss auf Bindungsdesorganisation: Moderation durch Erfahrungen mit Bezugsperson

(Spangler, Johann, Ronai & Zimmermann, 2009)



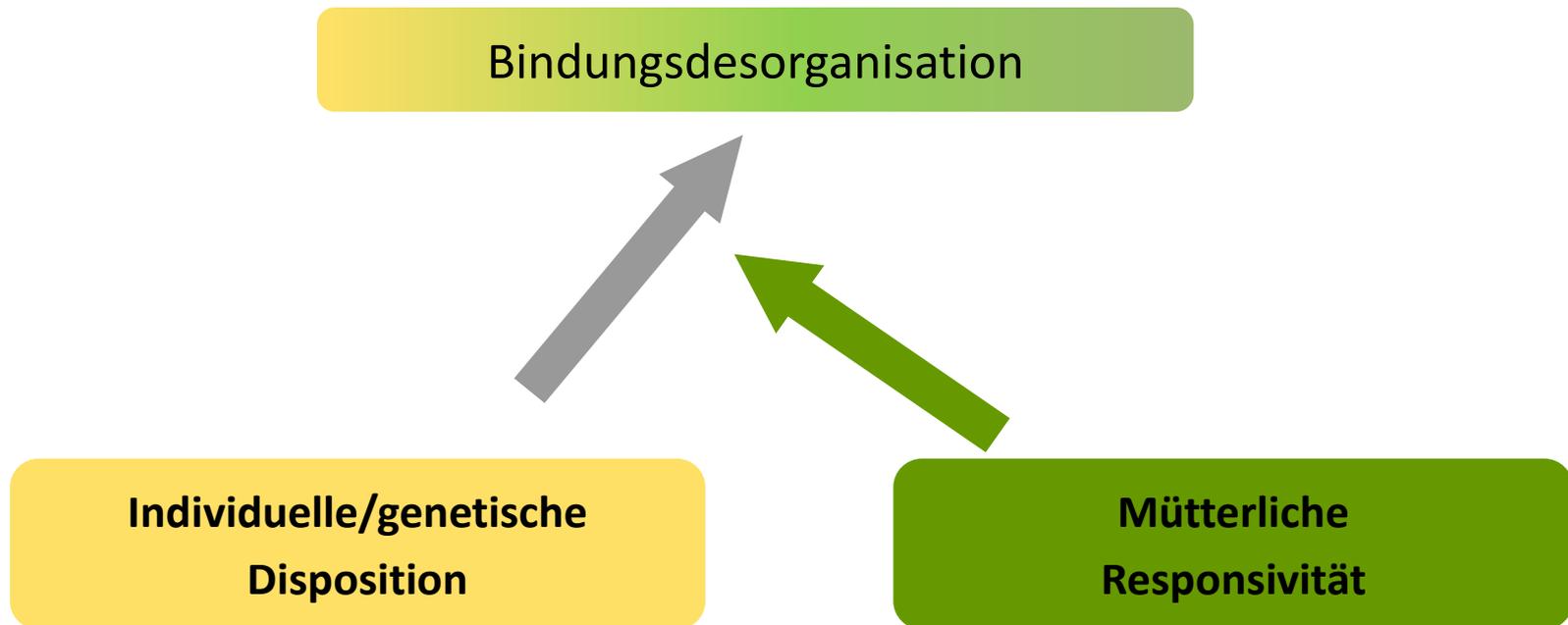
Gen-Effekt nur bei Kindern mit von Müttern mit geringer Responsivität



Moderation genetischer Risiken durch Erfahrungen

Replizierbarkeit?

# Genetischer Einfluss auf Bindungsdesorganisation: Moderation durch Erfahrungen mit Bezugsperson (Spangler, Johann, Ronai & Zimmermann, 2009)



# Soziale und Individuelle/genetische Grundlagen der Entstehung von Bindungsstörungssymptomen



## Normale Bindungsentwicklung:

- Bindungssicherheit
  - Zentrale Bedeutung der Feinfühligkeit der Bezugsperson (Ainsworth et al., 1978; Grossmann et al., 1985)
  - Keine genetischen Zusammenhänge mit Bindungssicherheit
- Bindungsdesorganisation
  - Ängstlich/beängstigendes Verhalten der Bezugsperson
  - Genetische Einflüsse (moderiert durch Fürsorgeverhalten der Bezugsperson)

## Entwicklung von Bindungsstörungssymptomen

- Einfluss pathogener Fürsorge

# Pathogene Fürsorge: Art der Betreuung und bevorzugter Status als Kind (Smyke et al., 2002 )



Fragestellungen der empirischen Studie:

- Inwieweit sind Bindungsstörungssymptome der Heimkinder abhängig von
  - Der Art der Betreuung im Heim (Kleingruppe vs. Großgruppe)?
  - der Tatsache, ein von den Erziehern „bevorzugtes“ Kind zu sein?

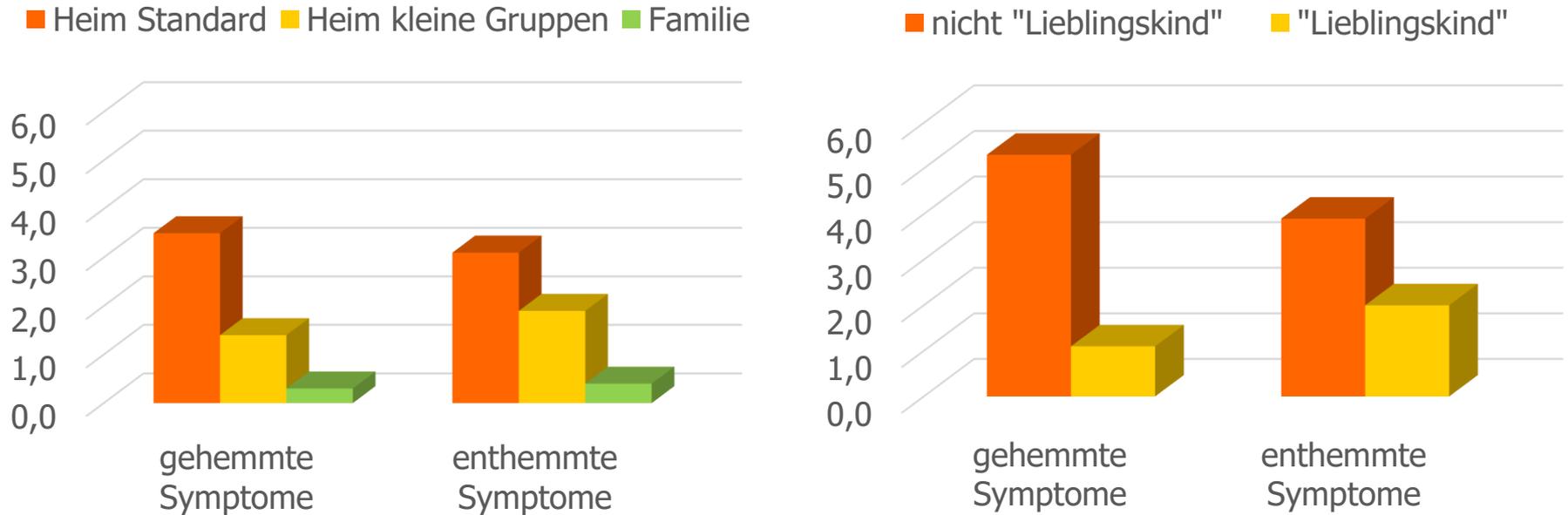
Stichprobe

- Kinder zwischen 11 und 70 Monaten
- 3 Gruppen: Standardbetreuung im Heim, „Kleingruppenbetreuung“ im Heim, Vergleichsgruppe von Kindern, die bei ihren Eltern aufwachsen

Methoden

- Bindungsstörungssymptome: DAI

# Zugang zu Bezugspersonen und Bindungsstörungssymptome (nach Smyke et al., 2002)



- Insbesondere Heimkinder in der Standardbetreuung zeigen Bindungsstörungssymptome
- Reduzierte Symptome bei Kindern in Kleingruppen und bei Kindern, die mehr Zuwendung bekommen

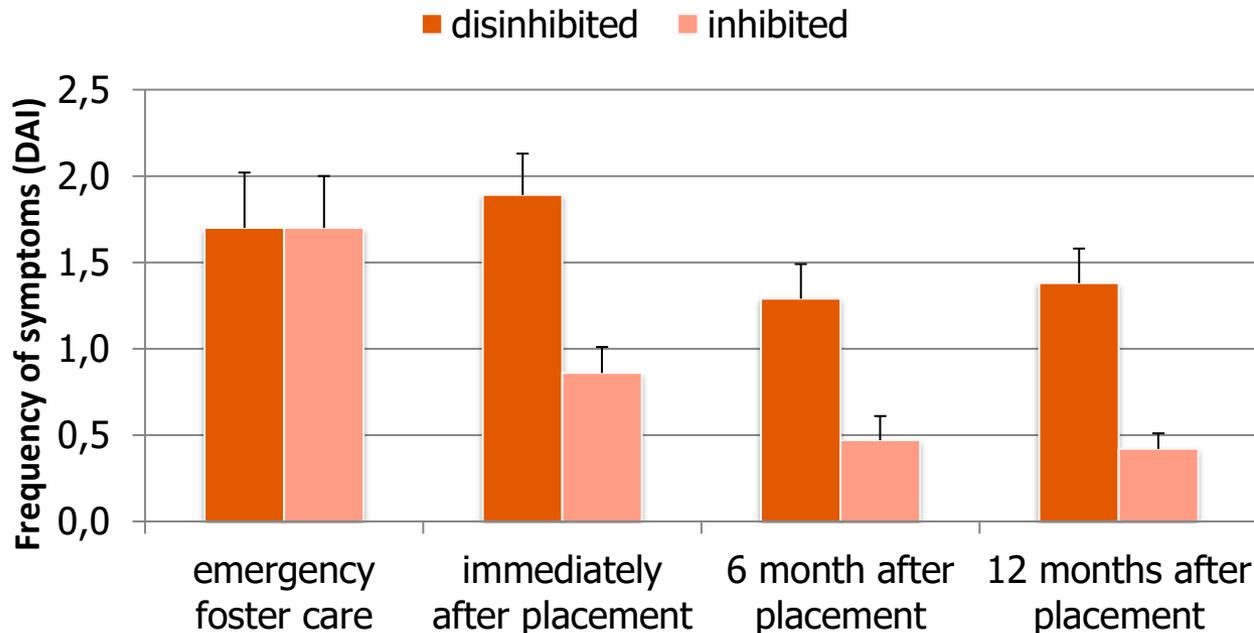
# Befunde aus einer Heimkinderstudie in Georgien

(Jorjadze, Bovenschen & Spangler, 2018)

- Kleine Stichprobe von Kindern aus einem „klassischen“ deprivierenden Kinderheim (N=16)
- Große Variabilität in Bindungsstörungssymptomen:
  - Gehemmte Symptome: 6 von 16 Kinder deutliche, drei weitere milde Symptomatik
  - Enthemmte Symptome: 4 von 16 deutliche, zwei weitere milde Symptomatik
  - Symptome in beiden Bereichen: 5
  - Symptomfrei: 6.
- Die Symptommhäufigkeit ist geringer bei Verfügbarkeit einer präferierten Bezugsperson  
→ Schutzfunktion
- Häufigkeit enthemmter Symptome korrelierte positiv mit Aufenthaltsdauer

# Bindungsstörungssymptome in einer Stichprobe von Pflegekindern

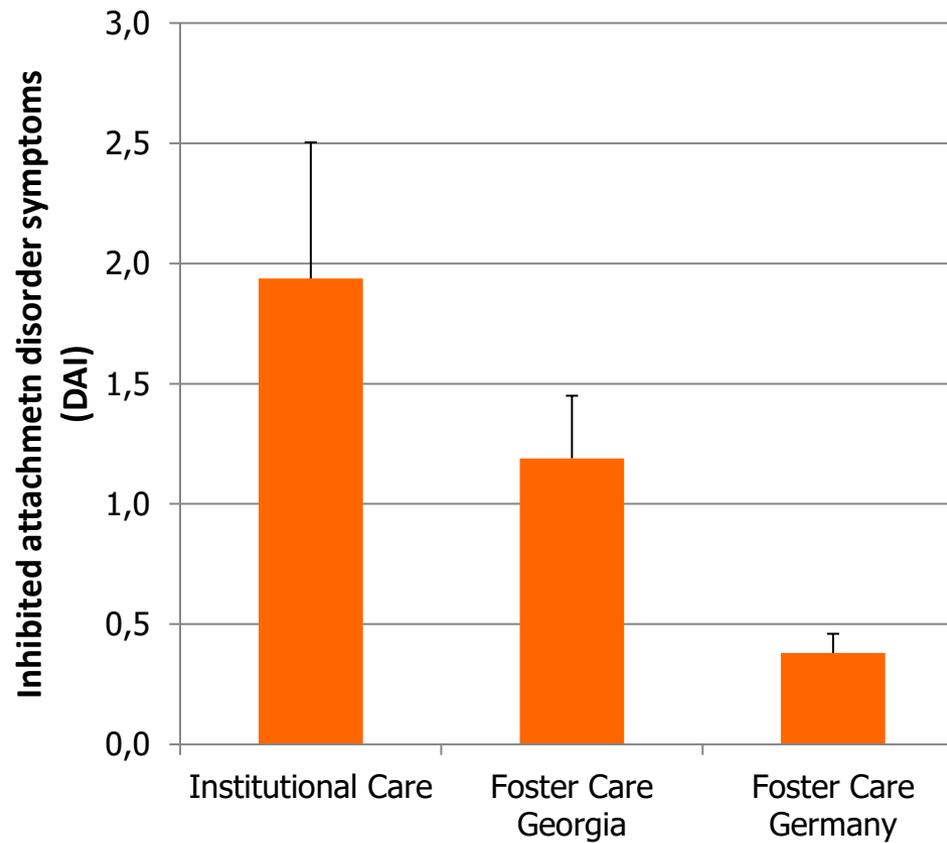
(Zimmermann, Klier-Neumann, Bovenschen, Lang Gabler, Nowacki & Spangler, 2024)



Abnahme von Bindungsstörungssymptomen nach Platzierung in Pflegefamilie:

- Auf ein subklinisches Niveau bei gehemmten Symptomen
- Auf klinisch auffälligem Niveau bleibend bei enthemmten Symptomen

# Gehemmte Bindungsstörungssymptome in verschiedenen Stichproben (Spangler et al., 2018)



# Einfluss pathogener Fürsorge: Zusammenfassung



Bindungsstörungen entstehen bei pathogener Fürsorge

- Gehäuft bei Aufwachsen in Institutionen
- Beobachtbar auch in Pflege-/Adoptivfamilien  
(Vorerfahrungen vs. aktuelle Erfahrungen)
- Pathogene Fürsorge auch im „normalen“ häuslichen Kontext möglich

ABER: Bindungsstörungen entstehen nur bei einem Teil der Kinder mit pathogener Fürsorge

# Soziale und Individuelle/genetische Grundlagen der Entstehung von Bindungsstörungssymptomen

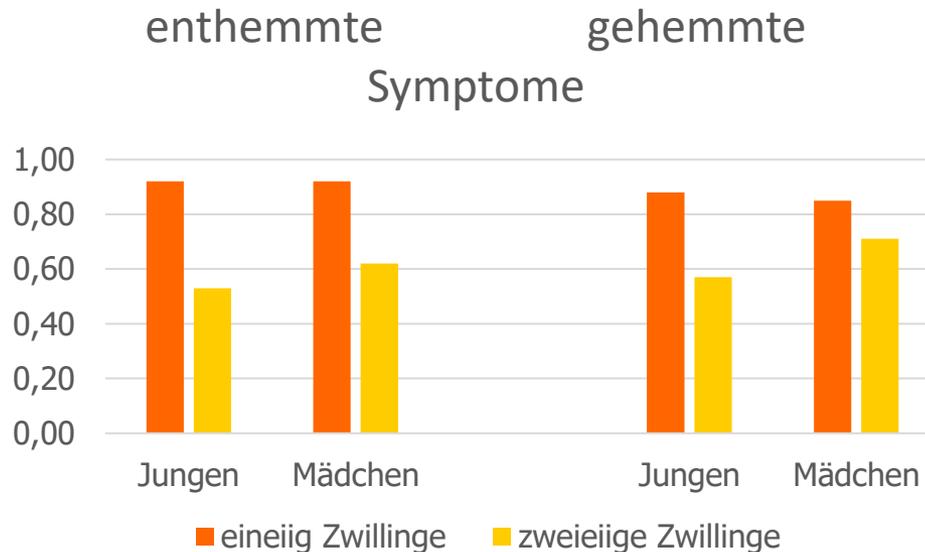
## Normale Bindungsentwicklung:

- Bindungssicherheit
  - Zentrale Bedeutung der Feinfühligkeit der Bezugsperson (Ainsworth et al., 1978; Grossmann et al., 1985)
  - Keine genetischen Zusammenhänge mit Bindungssicherheit
- Bindungsdesorganisation
  - Ängstlich/beängstigendes Verhalten der Bezugsperson
  - Genetische Einflüsse (moderiert durch Fürsorgeverhalten der Bezugsperson)

## Entwicklung von Bindungsstörungssymptomen

- Einfluss pathogener Fürsorge
- Genetische Einflüsse

# Genetische Einflüsse: Befunde aus einer Zwillingsstudie (Minnis et al., 2007)



- Zwillingspaare: N=6736 (Normalstichprobe)
- Korrelationen waren bei eineiigen Zwillingen höher als bei zweieiigen Zwillingen
- Enthemmte Symptome: auf genetische Varianz zurückzuführen
- Gehemmte Symptome: bei Jungs: genetische Varianz; bei Mädchen geteilte Umwelt

# Genetische Einflüsse:

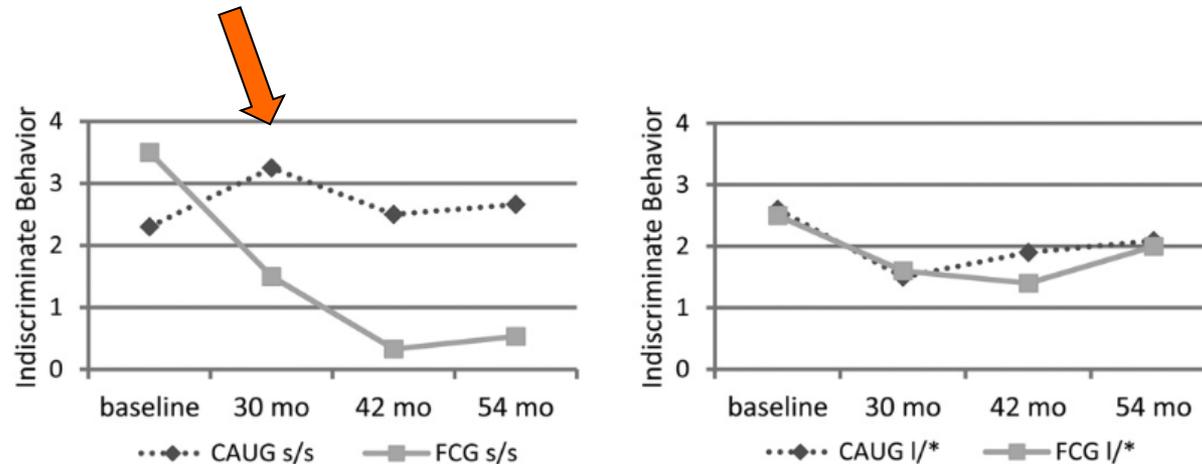
## Befunde aus einer molekulargenetischen Studie

(Drury et al., 2012)

### Bucharest Early Intervention Study (BEIP)

- Stichprobe 203 Kinder (136 davon ursprünglich in Heimen, davon verblieben 67 in den Heimen, 69 wurden von rumänischen Pflegefamilien aufgenommen)
  - Alter der Heimkinder: 5 bis 31 Monate beim Beginn der Studie
  - Ausschluss von genbedingten Behinderungen, Alkoholembryopathie, Mikrozephalie etc.
  - Heimkinder hatten zwischen 51 und 100% ihres Lebens im Heim verbracht
- 
- Erfassung von enthemmten Bindungssymptomen (Indiscriminate Friendliness)
  - Erfassung von zwei funktionalen Gen-Polyphormismen
    - Neutropher Faktor (BDNF)
    - Serotonin Transporter Gen (HTTLPR)
    - Jeweils Allele die für Plastizität sprechen (z.B. kurzes Allel bei HTTLPR)

# Befunde aus einer molekulargenetischen Studie (Drury et al., 2012)



**Fig. 3.** Change over time in indiscriminate behavior by genotype and group for the 5httr1r. The figure on the left is for participants with the s/s genotype, while the figure at the right shows the level of indiscriminate behavior for participants with the l/\* genotype at each time point. BL = baseline, 30 mo = 30 months, 42 mo = 42 months, 54 mo = 54 months. CAUG = care as usual group, children who were randomized to continued institutional care. FCG = foster care group, children who were randomized to the foster care intervention.

## Enthemmte Symptome bei unterschiedlichen Allelen des Serotonintransporter-Gens

- Kinder mit kurzen Allelen (s/s): Hohe Werte im Heim, geringe Werte in Pflegefamilie  
Genetische Sensitivität: stärkster Rückgang
- Kinder mit einem langen Allel (l/l oder l/s): keine Unterschiede

# Genetische Einflüsse: Befunde aus einer molekulargenetischen Studie

(Mesquita, Belsky, Li, Baptista, Carvalho-Correia, Maciel & Soares, 2015)

- Studie aus Portugal – Replikation von Drury et al., 2012
- 85 Heimkinder, 135 Kinder in normalen Familien
- Gleiche Befunde, aber nur für Serotonintransporter-Gen

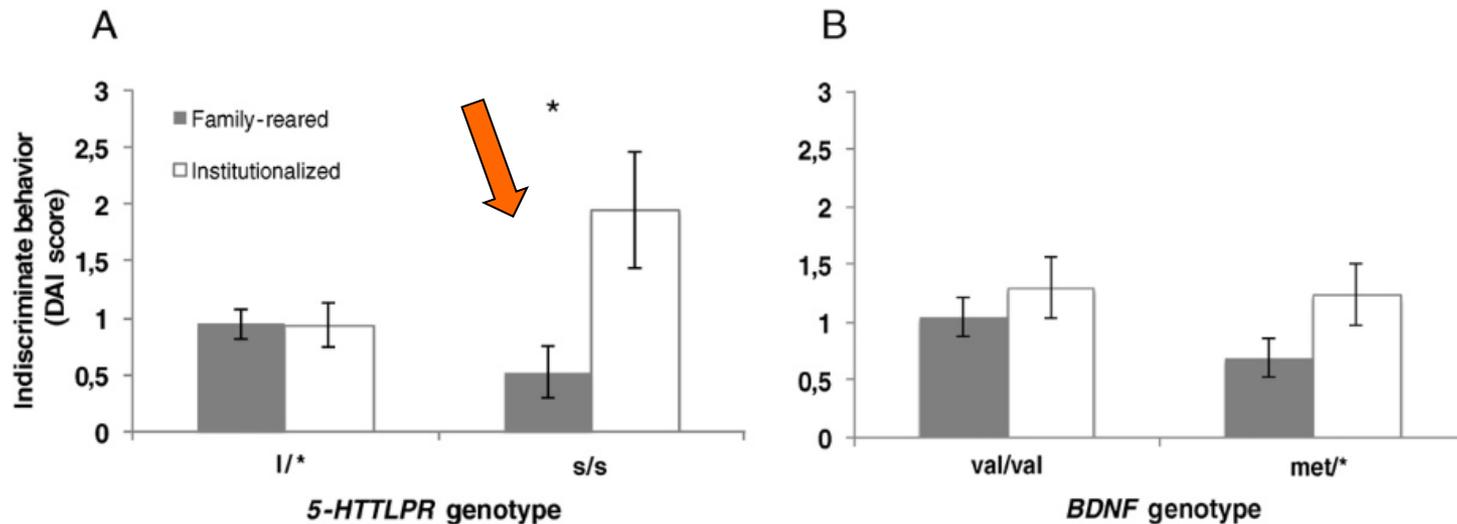


Fig. 1. Children's indiscriminate behavior by group (family-reared with biological parents and institutionalized children) and by genotype for the 5-HTTLPR (A) and BDNF (B).

# Soziale und Individuelle/genetische Grundlagen der Entstehung von Bindungsstörungssymptomen

## Normale Bindungsentwicklung:

- Bindungssicherheit
  - Zentrale Bedeutung der Feinfühligkeit der Bezugsperson (Ainsworth et al., 1978; Grossmann et al., 1985)
  - Keine genetischen Zusammenhänge mit Bindungssicherheit
- Bindungsdesorganisation
  - Ängstlich/beängstigendes Verhalten der Bezugsperson
  - Genetische Einflüsse (moderiert durch Fürsorgeverhalten der Bezugsperson)

## Entwicklung von Bindungsstörungssymptomen

- Einfluss pathogener Fürsorge
- Genetische Einflüsse
- Pathogene Fürsorge, die bei genetisch sensiblen Kindern wirksam wird

# Bindung und Stressregulation: psycho-neuro-endokrinologische Prozesse

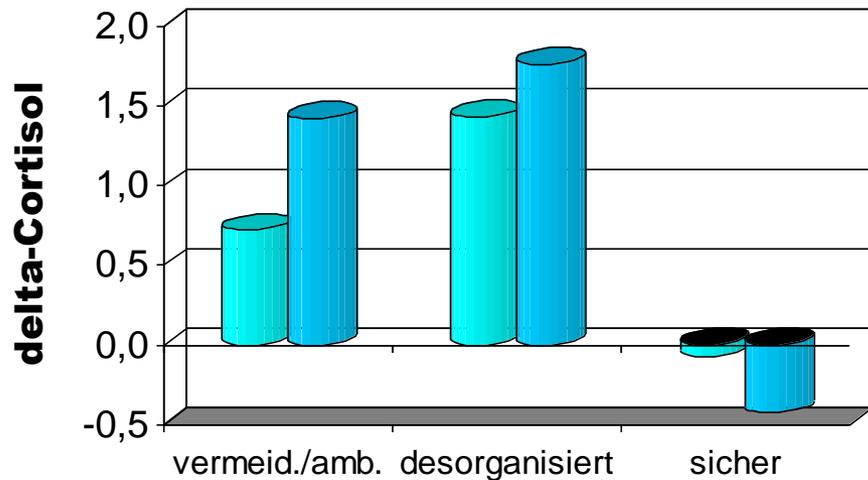


Psycho-neuro-endokrinologische Regulation bei Kindern unterschiedlicher Bindungsqualität

- Bei Aufwachsen in normaler Familienumgebung:  
Sicheres Bindungsverhalten als Bewältigungsstrategie bei emotionaler Belastung trägt zur Regulation von Stresshormonen bei

# Studie: Bindungsqualität und physiologische Stressreaktionen in der Fremden Situation

(Spangler & Grossmann, 1993)



sicheres Bindungsmuster als angemessene Verhaltensstrategie

Cortisolanstieg bei unsicheren und desorganisierten Kindern

keine Cortisolreaktion bei sicher gebundenen Kindern

Bestätigt durch Meta-Analyse (Groh et al., 2016)

# Bindung und Stressregulation: psycho-neuro-endokrinologische Prozesse



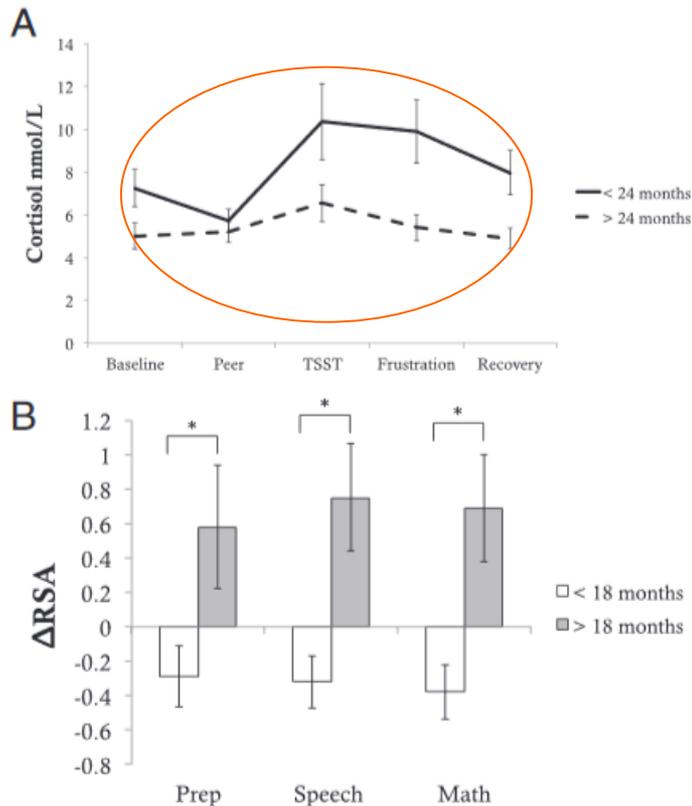
Psycho-neuro-endokrinologische Regulation bei Kindern unterschiedlicher Bindungsqualität

- Sicheres Bindungsverhalten als Bewältigungsstrategie bei emotionaler Belastung

Cortisol: funktionale Regulation im Kontext vs. nachhaltige Veränderungen der funktionalen Reaktivität

# Einschränkung der Cortisol-Reaktivität

(McLaughlin et al. 2015)



- Daten aus der BEIP-Studie
- Verwendung des TSST (Trierer Social Stress Test)
- Befunde:
  - Reaktivität deutlich bei nicht-institutionalisierten Kindern) > Pflegekinder > Heimkinder  
→ Einschränkung der Stress-Reaktivität
  - Bei früher Platzierung in Pflegefamilie: Normale Stress-Reaktivität (siehe Fig. 4)

Gunnar et al. 2019 (Replikation);  
früher institutionalisierte Jugendliche in positiver  
Umwelt zeigen adäquate Cortisol-Reaktivität

**Fig. 4.** Timing of placement and HPA axis and parasympathetic nervous system reactivity. Figure depicts changes in HPA axis and parasympathetic nervous system measures across the study session for children in the foster care group, separately for children placed into foster care before and after the age of 24 (A) or 18 months (B). A depicts changes in cortisol; B depicts changes in RSA during the TSST.

# Bindung und Stressregulation: psycho-neuro-endokrinologische Prozesse

Psycho-neuro-endokrinologische Regulation bei Kindern unterschiedlicher Bindungsqualität

- Sicheres Bindungsverhalten als Bewältigungsstrategie bei emotionaler Belastung

Cortisol: funktionale Regulation im Kontext vs. nachhaltige Veränderungen der funktionalen Reaktivität

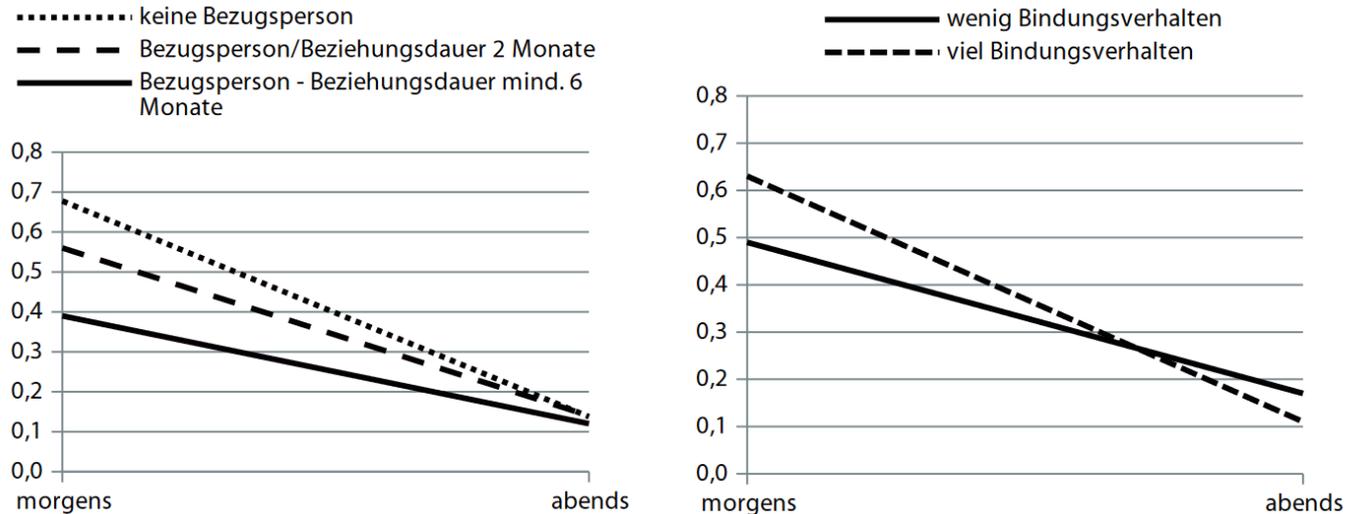
Cortisol: Regulation im Kontext vs. nachhaltige (circadiane) Veränderungen

# Bindung und Stressregulation: psycho-neuro-endokrinologische Prozesse

## Cortisol Regulation: nachhaltige circadiane Veränderungen (bisherige Befunde)

- Niedrigere Morgenwerte bei Heimkindern bei Carlson & Earls (1997) und Kroupina, Gunnar & Johnson (1997) (erhebliche Deprivation und sehr niedriges Erzieher-Kind-Verhältnis)
- Normale Muster bei ukrainischen Heimkindern (Dobrova-Krol et al., 2008)
- Bruce et al. (2009): Pflegekinder häufig niedrige Morgencortisolwerte bei gleichzeitig hoher Variabilität:
  - niedrige Werte bei physischer Vernachlässigung (tiefgreifender chronischer Stressor → Herabregulierung)
  - erhöhte Werte bei emotionaler Misshandlung (periodischer akuter Stressor → Mobilisierung von Energieressourcen)

# Befunde aus einer Heimkinderstudie in Georgien (Jorjadze, Bovenschen & Spangler, 2018)



**Abbildung 3:** Morgen- und Abend-Cortisolwerte bei Kindern in Abhängigkeit vom Beziehungsstatus (links) und vom kindlichen Bindungsverhalten (rechts)

- In vorliegender Studie keine Hinweise auf eine physische Vernachlässigung; hohe Cortisolwerte als Ergebnis wiederholt auftretender akuter Stressoren durch die mangelnde emotionale Unterstützung.
- Niedrige abendlichen Cortisolwerte von Kindern, die Bindungsverhalten häufig zeigen, als Indikatoren erfolgreicher emotionaler Regulation gesehen werden.

# Circadiane Cortisolwerte nach Adoption

(Kocovska et al., 2013)

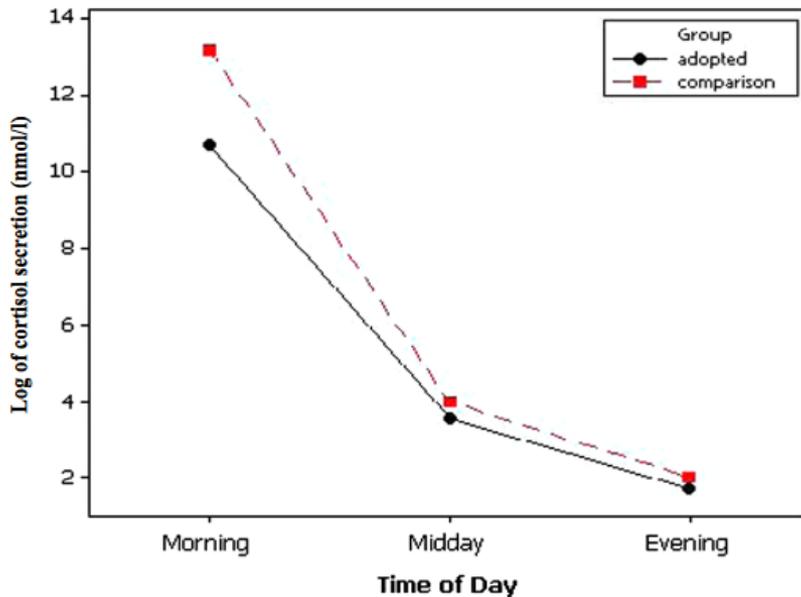


Fig. 1. Diurnal secretion of cortisol in adopted children and comparisons. There was a statistically significant difference between the groups ( $p=0.047$ ) but no time by group interaction ( $p=0.868$ ), demonstrating that the profile of the groups was similar.

- 34 Adoptivkinder mit vorausgehender Misshandlung in Ursprungsfamilie und enthemmten Bindungsstörungssymptomen + 32 Kontrollkinder
- Erfassung des circadianen Cortisolmusters
- Adoptierte Kinder unterscheiden sich nur geringfügig (im Niveau), aber nicht im circadianen Muster
- Reversibilität circadianer Muster?
- Keine Zusammenhänge zu Psychopathologie

# Bindungsstörungen und Gehirnentwicklung/neurologische Prozesse

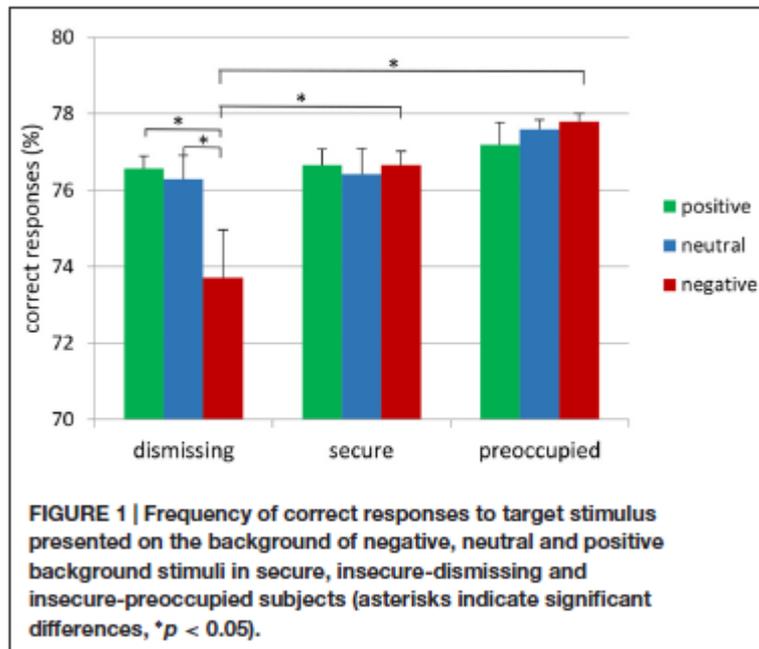


- Befunde zur Bindungssicherheit: (Leyh et al., 2016a):  
Mütter mit unsicherer Bindungsrepräsentation
  - brauchen mehr Ressourcen für die konfigurale Verarbeitung von Kindergesichtern, wenn sie negativ sind
  - tun sich schwerer, Gesichtsreize zu enkodieren, während sicher gebundene Personen sozialen, insbesondere negativen sozialen Reizen mehr Aufmerksamkeit schenken.
- Befunde zur Bindungssicherheit: Informationsverarbeitung in Abhängigkeit vom emotionalen Kontext bei Jugendlichen mit unterschiedlicher Bindungsrepräsentation → Neurologische Korrelate (Leyh et al., 2016b)

# Bindung, Informationsverarbeitung und Gehirnaktivität

(Leyh, Heinisch, Kungl & Spangler, 2016b)

- Informationsverarbeitung in Abhängigkeit vom emotionalen Kontext bei Jugendlichen mit unterschiedlicher Bindungsrepräsentation
- Stichprobe: 41 Jugendliche (17-19 Jahre)
- Vorgehensweise: Identifikation eines Buchstaben (M/W) eingebettet in Bilder mit positivem/neutralen/negativem Inhalt
  - EEG-Experiment (EKP)
    - Richtige Antworten (Verhaltensreaktion)
    - P300: Amplitude - Aufmerksamkeitsallokation
  - Erfassung der Bindungsrepräsentation

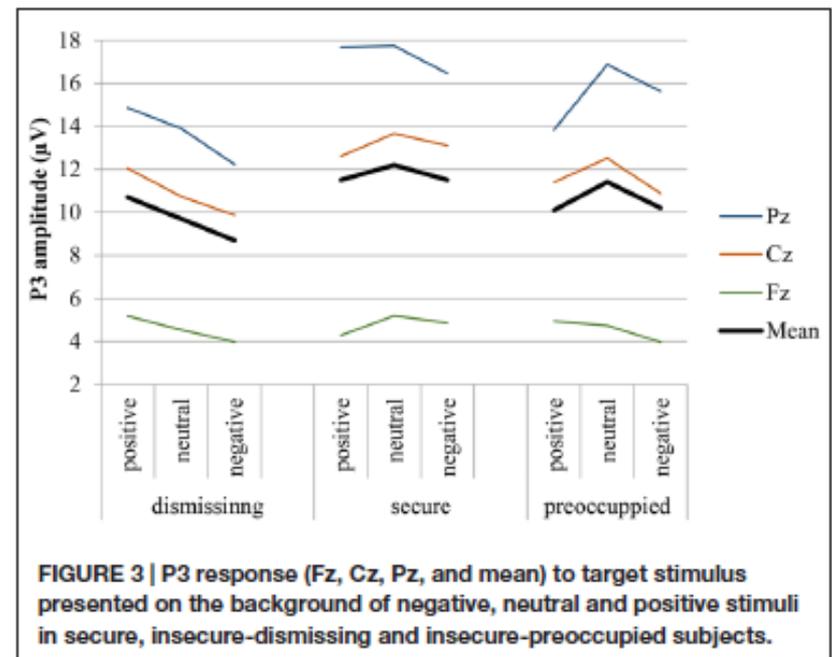


### P300 Amplitude:

Bei Jugendlichen mit unsicher-vermeidender Bindungsrepräsentation stehen bei emotional negativem Hintergrund weniger Aufmerksamkeits-Ressourcen zur Verfügung

### Richtige Antworten:

Bei Jugendlichen mit unsicher-vermeidender Bindungsrepräsentation sinkt die Anzahl richtiger Antworten bei emotional negativem Hintergrund



Bei unsicher gebundenen Jugendlichen erfolgt eine Einschränkung der Informationsverarbeitung bei emotional negativem Hintergrund

# Einfluss von aversiven Erfahrungen auf die Gehirnentwicklung

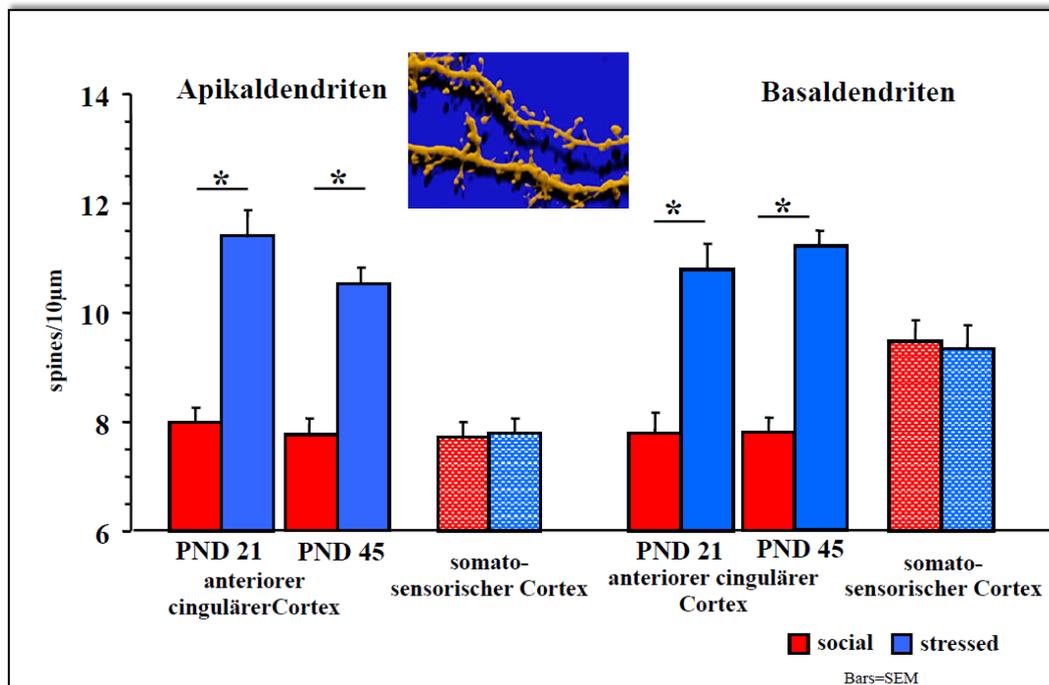


- Befunde aus der Entwicklungsbiologie: Gehirnentwicklung bei Strauchratten (Arbeitsgruppe von Katharina Braun, Uni Magdeburg)

# Einfluss von aversiven Erfahrungen auf die Gehirnentwicklung

- Befunde von Katharina Braun: Gehirnentwicklung bei Strauchratten

## Trennungsstress erhöht die Dichte von Spinesynapsen im anterioren cingulären Cortex

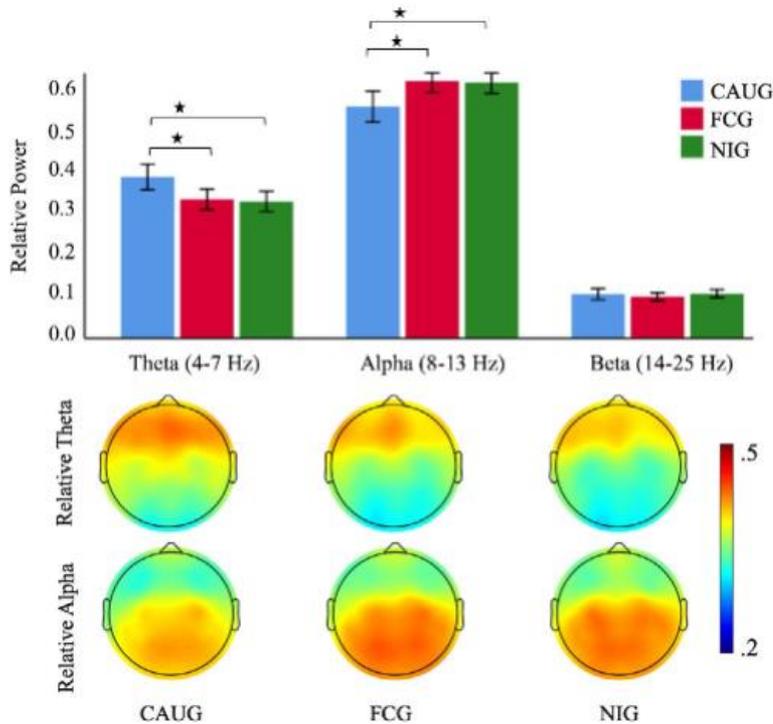


Poeggel et al (2003) PNAS 100:16137; Helmeke et al (2001) Neuroscience, 104: 927

# Einfluss von aversiven Erfahrungen auf die Gehirnentwicklung

- Befunde aus der Entwicklungsbiologie: Gehirnentwicklung bei Strauchratten (Arbeitsgruppe von Katharina Braun, Uni Magdeburg)
- Einfluss pathogener Erfahrungen von Kindern auf die kortikale Dichte (McLaughlin et al., 2014)
  - BEIP-Studie (Erhebung mit 8-10 Jahren)
  - Geringere Kortikale Dicke bei Kindern, die im Heim aufwachsen
  - Kortikale Dicke ist assoziiert mit ADHS-Symptomen
- Einfluss pathogener Erfahrungen von Kindern auf die Gehirnaktivität

# Einfluss pathogener Erfahrungen auf die Gehirnaktivität (Debnath et al., 2019)

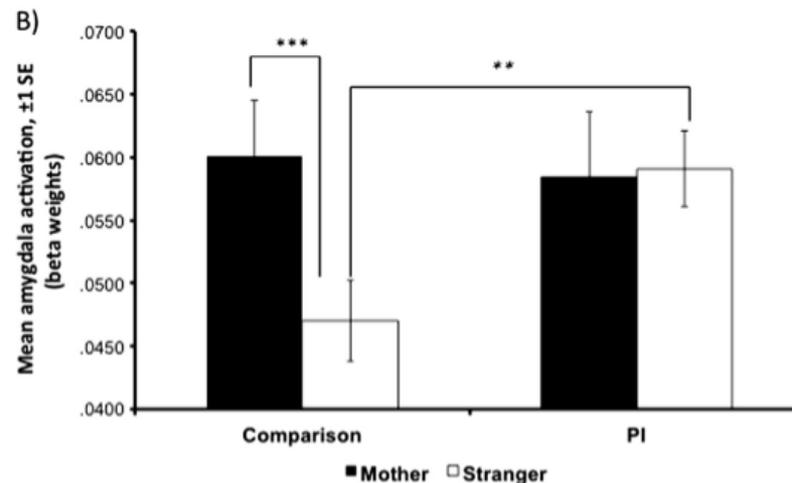


**FIGURE 3** Mean relative power (top) in theta, alpha and beta frequency band for the care-as-usual group (CAUG), foster care group (FCG) and never-institutionalized group (NIG). Error bars indicate  $\pm 2$  standard error.  $*p < 0.05$ . Topographic maps (bottom) display distribution of relative theta and alpha power across the scalp for the CAUG, FCG and NIG

- BEIP-Studie (Erhebung mit 16 Jahren)
- Pathogene Fürsorge (dauerhafter Heimaufenthalt): unreife Gehirnaktivität
- Pflegefamilie nach Heimaufenthalt: Normales Muster der Gehirnaktivität
- Negativer Effekt von erneuter Platzierung
- Frühe Platzierung und Stabilität der Platzierung: langfristige Verbesserung der Gehirnaktivität
- Buzzell et al. (2020): Pflege-Familie → verbessert mediofrontal theta power bei Reaktionshemmung (full recovery) → geringe allgemeine Psychopathologie mit 16 Jahren

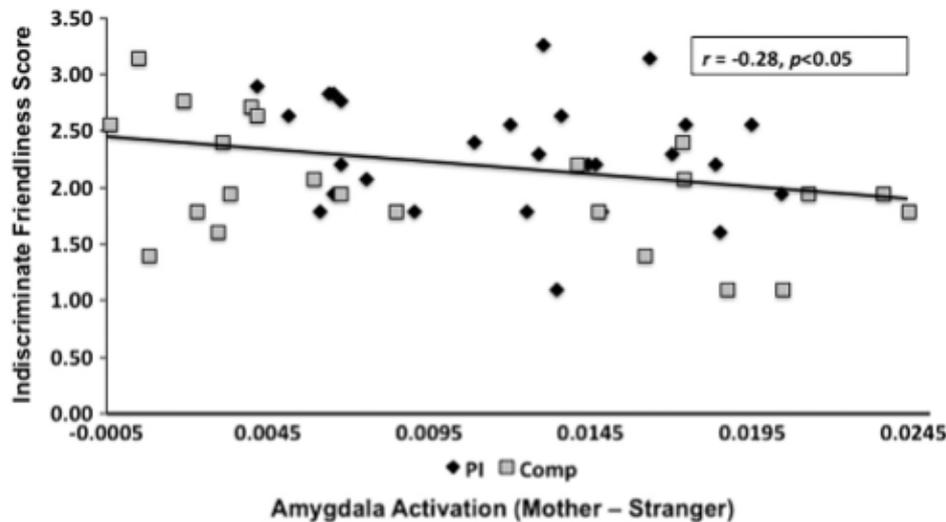
# Bindungsstörungen und Gehirnaktivität (Olsavsky et al., 2013)

- 33 Adoptivkinder (ehemalige Heimkinder) und Kontrollgruppe
- Amygdala Reaktion auf Gesicht der Mutter und einer Fremden
- Reduzierte Amygdala Diskrimination der Gesichter bei ehemaligen Heimkindern



**Figure 2.** (A) Whole-brain linear mixed effect analysis revealed a Group  $\times$  Stimulus Type interaction ( $F = 4.003$ ,  $p < .05$ , small-volume-corrected): left amygdala region of interest (peak  $[-27 -3 -19]$ ;  $k = 47$ ). (B) Unlike the Comparison (Comp) group, who showed greater amygdala signal for mother than stranger stimuli, the previously institutionalized (PI) group showed equivalent signal across stimuli (controlling for age-at-adoption, age-at-scan, and IQ). Asterisks indicate post hoc tests: Mother vs. Stranger—Comp:  $***p < .001$ , PI:  $p > .05$ ; Comp vs. PI—Mother:  $p > .05$ ,  $**$ Stranger:  $p < .05$ . L, left; R, right.

# Bindungsstörungen und Gehirnaktivität (Olsavsky et al., 2013)



- Reduzierte Amygdala Diskrimination der Gesichter: Effekt steigt mit der Anzahl von enthemmter Bindungsstörungssymptome

**Figure 5.** Association between amygdala discrimination and indiscriminate friendliness. Participants with more attenuated amygdala discrimination between mother and stranger stimuli tended to exhibit more indiscriminate behaviors as reported by parents ( $r = -.28$ ,  $p < .05$ ; controlling for IQ, age-at-scan, and age-at-adoption). Missing indiscriminate friendliness data  $n = 11$  from Comparison (Comp) group and  $n = 4$  from previously institutionalized (PI) group. Total:  $n = 40$ .

# Psychobiologische Prozesse in der Entwicklung von Kindern mit Bindungsstörungen

## Schlussfolgerungen



- Genese von Bindungsstörungen:  
Biologische/Genetische Sensitivität oder Diathese trägt zur Genese bei
- Psychoneuroendokrinologie: aktuelle Prozesse vs. Nachhaltige  
Veränderungen/Beeinträchtigungen  
– Reversibilität möglich (sensible Phase?)
- Einfluss pathogener Erfahrungen auf die Gehirnentwicklung (Struktur und  
Funktionalität); zusätzliche Effekte von Bindungsstörungen
- Zeitpunkt aversiver Erfahrungen
- Methodische Problematik: Konfundierung von pathogener Fürsorge und  
Bindungsstörungen (spezifische biologische Reaktionen als Konsequenz  
einer Bindungsstörung oder damit assoziierte pathogener Fürsorge)
- Wechselwirkungen zwischen psychologischen und biologischen Prozessen

# Literaturreferenzen

- Bruce, J., Tarullo, A. R., & Gunnar, M. R. (2009). Disinhibited social behavior among internationally adopted children. *Development and Psychopathology*, *21*(1), 157–171.
- Buzzell, G. A., Troller-Renfree, S. V., Wade, M., Debnath, R., Morales, S., Bowers, M. E., ... & Fox, N. A. (2020). Adolescent cognitive control and mediofrontal theta oscillations are disrupted by neglect: Associations with transdiagnostic risk for psychopathology in a randomized controlled trial. *Developmental Cognitive Neuroscience*, *43*, 100777.
- Debnath, R., Tang, A., Zeanah, C. H., Nelson, C. A., & Fox, N. A. (2020). The long-term effects of institutional rearing, foster care intervention and disruptions in care on brain electrical activity in adolescence. *Developmental science*, *23*(1), e12872.
- Dobrova-Krol, N.A., van IJzendoorn, M.H., Bakermans-Kranenburg, M.J., Cyr, C., & Juffer, F. (2008). Physical growth delays and stress dysregulation in stunted and non-stunted Ukrainian institution-reared children. *Infant Behavior and Development*, *31*, 539-553.
- Drury, S. S., Gleason, M. M., Theall, K. P., Smyke, A. T., Nelson, C. A., Fox, N. A., & Zeanah, C. H. (2012). Genetic sensitivity to the caregiving context: The influence of 5HTTLPR and BDNF val66met on indiscriminate social behavior. *Physiology & behavior*, *106*(5), 728-735.
- Falkai, P., Wittchen, H. U., Döpfner, M., Gaebel, W., Maier, W., Rief, W., & Zaudig, M. (2015). Diagnostische Kriterien DSM-5: Deutsche Ausgabe. *Hogrefe, Göttingen*, S187.
- Groh, A. & Narayan, A.J. (2019). Infant Attachment Insecurity and Baseline Physiological Activity and Physiological Reactivity to Interpersonal Stress: A Meta-Analytic Review. *Child Development*, *90*, 679-693.
- Jorjadze, N., Bovenschen, I. & Spangler, G. (2018). Bindungsstörungssymptome, Verhaltensregulation und physiologische Belastung bei Heimkindern. *Praxis der Kinderpsychologie und Kinderpsychiatrie*, *67*, 529-54.
- Kočovská, E., Wilson, P., Young, D., Wallace, A. M., Gorski, C., Follan, M., ... & Minnis, H. (2013). Cortisol secretion in children with symptoms of reactive attachment disorder. *Psychiatry Research*, *209*(1), 74-77.
- Kroupina, M., Gunnar, M.R., Johnson, D.E., 1997. Report on Salivary Cortisol Levels in a Russian Baby Home. Institute of Child Development. University of Minnesota, Minneapolis, MN.
- Leyh R., Heinisch C., Behringer J., Reiner I., Spangler G. (2016a) Maternal Attachment Representation and Neurophysiological Processing during the Perception of Infants' Emotional Expressions. *PLoS ONE* *11*(2): e0147294. doi: 10.1371/journal.pone.0147294.
- Leyh, R., Heinisch, C., Kungl, M.T. & Spangler, G. (2016b). Attachment Representation Moderates the Influence of Emotional Context on Information Processing. *Front. Hum. Neurosci.*, 08 Jun 2016, doi:10.3389/fnhum.2016.00278
- McLaughlin, K. A., Sheridan, M. A., Winter, W., Fox, N. A., Zeanah, C. H., & Nelson, C. A. (2014). Widespread reductions in cortical thickness following severe early-life deprivation: a neurodevelopmental pathway to attention-deficit/hyperactivity disorder. *Biological psychiatry*, *76*(8), 629-638.
- McLaughlin, K. A., Sheridan, M. A., Tibu, F., Fox, N. A., Zeanah, C. H., & Nelson III, C. A. (2015). Causal effects of the early caregiving environment on development of stress response systems in children. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *112*(18), 5637-5642.
- Mesquita, A. R., Belsky, J., Li, Z., Baptista, J., Carvalho-Correia, E., Maciel, P., & Soares, I. (2015). Institutionalization and indiscriminate social behavior: differential-susceptibility versus diathesis-stress models for the 5-HTTLPR and BDNF genotypes. *Physiology & behavior*, *152*, 85-91. Minnis, H., Reekie, J., Young, D., O'Connor, T., Ronald, A., Grayand, A. et al. (2007). Genetic, environmental and gender influences on attachment disorder behaviours. *British Journal of Psychiatry*, *190*, 490–495.
- Olsavsky, A. K., Telzer, E. H., Shapiro, M., Humphreys, K. L., Flannery, J., Goff, B., & Tottenham, N. (2013). Indiscriminate amygdala response to mothers and strangers after early maternal deprivation. *Biological psychiatry*, *74*(11), 853-860.
- Smyke, A. T., Dumitrescu, A., & Zeanah, C. H. (2002). Attachment disturbances in young children. I: The continuum of caretaking casualty. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, *41*(8), 972-982.
- Spangler, G. & Grossmann, K.E. (1993). Biobehavioral organization in securely and insecurely attached infants. *Child Development*, *64*, 1439-1450.
- Spangler, G., Johann, M., Ronai, Z. & Zimmermann, P. (2009). Genetic and environmental influence on attachment disorganization. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *50*, 952-961.
- Spangler, G., Bovenschen, I., Jorjadze, Zimmermann, J., Werner, A., Riedel, N., Gabler, S., Kliewer-Neumann & Nowacki, K. (2019). Inhibited symptoms of attachment disorder in children from institutional and foster care samples. *Attachment and Human Development*, *21*, 132-151.
- Zimmermann, J., Kliewer-Neumann, J., Bovenschen, I., Lang, K., Gabler, S., Nowacki, K., & Spangler, G. (2024). Predictors of the rate and course of reactive attachment disorder and disinhibited social engagement disorder symptoms in foster children during the first year of placement. *Child Abuse & Neglect*, *154*, 106872.