

Anna-Lena Zietlow • Markus Heinrichs • Beate Ditzen

# Psychobiologie sozialer Nähe

## Zusammenhänge mit Stress und Gesundheit im Entwicklungsverlauf

*Die Bindung an enge Bezugspersonen spielt über die gesamte Lebensspanne hinweg eine zentrale Rolle. Viele epidemiologische Studien zeigen, dass stabile Bindungsbeziehungen die psychische und physische Gesundheit positiv beeinflussen. Dieser Beitrag beleuchtet die neurobiologischen Mechanismen der Bindung im menschlichen Entwicklungsverlauf.*

**Grundbedürfnis Bindung** Bindung ist so zentral für das gesamte Leben, dass John Bowlby sie als menschliches Grundbedürfnis konzeptualisiert hat, vergleichbar dem Bedürfnis nach Nahrungsaufnahme (Bowlby 1980). Seit der Etablierung bildgebender Verfahren in der psychobiologischen Forschung wird intensiv der Frage nachgegangen, durch welche unmittelbaren neurobiologischen Mechanismen dieses Bindungsbedürfnis vermittelt wird und wie sich das neuronale Bindungssystem, wenn sich ein solches im Gehirn bestimmen ließe, im Laufe des Lebens verändert. Bis heute konnten allerdings keine einzelnen Hirnareale oder -netzwerke identifiziert werden, die spezifisch für Bindung zuständig sind.

**Bindung über die Lebensspanne** Ein Grund für das Fehlen eines neuroanatomisch lokalisierbaren Bindungssystems könnte sein, dass Bindung über die Lebensspanne mit unterschiedlichen basalen Bedürfnissen verknüpft ist:

- ▶ Im Säuglings- und Kleinkindalter dient der Aufbau enger Bindungen an die Eltern der Überlebenssicherung. Gleichzeitig beginnen sich auf der Basis wiederholter Interaktionserfahrungen mit den primären Bezugspersonen Erwartungen über zukünftiges Verhalten auszubilden, die in internalen Arbeitsmodellen repräsentiert werden. Erlebt ein Kind von klein

auf seine Eltern als feinfühlig reagierend auf seine Bindungs- und Explorationsbedürfnisse, dann entwickelt es eine sichere Bindung zu ihnen und mentale Repräsentationen von sich selbst als liebenswert sowie von Anderen als hilfsbereit. Diese Arbeitsmodelle beeinflussen späteres Beziehungsverhalten im Jugend- und Erwachsenenalter (Bowlby 1980).

- ▶ Mit zunehmendem Alter drückt sich das Bindungsverhalten nicht mehr nur in der Suche nach körperlicher Nähe und Sicherheit aus, sondern auch über psychische Nähe oder Kommunikation. Eine wichtige Entwicklungsaufgabe im Jugendalter ist die Ablösung von den Eltern und der Beginn von Paarbeziehungen, der wichtigsten Bindung im Erwachsenenalter. Diese ist wiederum verknüpft mit dem Bedürfnis nach Sexualität, aber auch weiterhin mit dem nach Sicherheit.

---

**Somit wirkt Bindung in der konkreten Interaktion mit den Bezugspersonen zugleich vermittelnd bei der Erfüllung anderer situativer Bedürfnisse. Diese Bedürfnisse sind, wie Bindung selbst, neurobiologisch repräsentiert. Wenn also Mechanismen der Bindung untersucht werden, so werden gleichzeitig die Veränderungen aufgrund der assoziierten Bedürfnisse erfasst.**

---

Im Folgenden werden Studien vorgestellt, die psychobiologische Maße im Zusammenhang mit Bindung im Laufe des Lebens untersucht haben und diese unterschiedlichen Motivatoren einschließen.

### Welche neurobiologischen Mechanismen vermitteln Bindungsmotivation?

**Tierstudien** Das Wissen über die Neurobiologie der Bindungsmotivation basiert vornehmlich auf Ergebnissen aus Tierstudien. Hierfür sind insbesondere Tierarten von Interesse, die, gleich dem Menschen, selektive und langanhaltende Bindungsbeziehungen eingehen, z. B. Schafe oder Wühlmäuse, und somit Hinweise auf menschliches Bindungsverhalten geben können.

**Mesolimbisches Dopaminsystem** Studien an diesen Tieren deuten darauf hin, dass Bindungsmotivation über die Aktivierung spezifischer Hirnareale vermittelt ist, u. a. des medialen präoptischen Areals (MPOA), des ventralen Tegmentums (VTA) und des Nucleus accumbens (NAcc). NAcc und VTA sind Teil des mesolimbischen Dopaminsystems, welches motiviertes Verhalten und Belohnung über den Neurotransmitter Dopamin moduliert (Stolzenberg &

Numan 2011). Dopamin vermittelt hierbei v. a. die belohnenden Aspekte von zielgerichtetem Verhalten.

- Basierend auf den Tierdaten zu Dopamineffekten von Bindungs- und Sexualverhalten geht man davon aus, dass Bindung belohnend wirkt.

Nach Strathearn (2011) spielt dabei neben dem mesolimbischen Dopaminsystem auch das nigrostriatale Dopaminsystem eine wichtige Rolle. Das Striatum fungiert dabei als eine Art Schaltstation, es bestehen Verbindungen zu präfrontalen Arealen, die in die Emotionsverarbeitung (medialer präfrontaler Cortex, anteriores Cingulum) sowie Kognition (dorsolateraler präfrontaler Cortex) involviert sind, in der affektive Informationen des limbischen Systems mit kognitiven aus dem präfrontalen Kortex integriert werden.

- Wird nun wiederholt die Lernerfahrung von positiven sozialen Interaktionen und sozialer Einbindung gemacht, führt dies zu einer Stimulation dopaminerger Mechanismen, die Gefühle der Freude vermitteln und wiederum Bindungsverhalten motivieren.

**Oxytocin** In Interaktion mit Dopamin scheint auch das Neuropeptid Oxytocin eine zentrale Rolle bei der Bindungsmotivation zu spielen. Studien an Prärie-Wühlmäusen, die monogame und dauerhafte Paarbeziehungen eingehen, weisen darauf hin, dass Oxytocin in Interaktion mit Dopamin im NAcc die Bildung von Partnerschaften bei diesen Nagetieren beeinflusst. Auch weisen Prärie-Wühlmäuse im Vergleich zu Berg-Wühlmäusen, die polygam leben, u. a. im NAcc deutlich mehr Oxytocin-Rezeptoren auf (Young & Wang 2004).

- Wird Oxytocin direkt ins Gehirn von Wühlmäusen injiziert, wählen die Tiere eher den bekannten Partner als ein ihnen unbekanntes Tier;
- umgekehrt ist bei der Injektion eines Oxytocin-Antagonisten dieser „Monogamie-Effekt“ aufgehoben (siehe im Überblick Young & Wang 2004).

**Die Beobachtungen aus Tierstudien geben Anlass zu der Vermutung, dass die Aktivierung belohnungssensitiver Areale im Gehirn und hier die Interaktion der Neuromodulatoren Oxytocin und Dopamin belohnende oder wohltuende Effekte stabiler Bindungsbeziehungen vermitteln (Insel & Young 2001).**

**Studien mit Menschen** Beim Menschen existiert bisher noch kein noninvasives Verfahren, das den Oxytocin Spiegel oder die Oxytocinrezeptorsensitivität im menschlichen Gehirn direkt abbilden kann. Neuropeptide können jedoch das Zentralnervensystem erreichen, wenn sie mittels Nasenspray verabreicht werden (Striepens et al. 2013), sodass ihre Effekte auf die Wahrnehmung, Emotionen sowie Verhalten und mittels funktioneller Magnetresonanztomografie (fMRT) (siehe Beitrag von Buchheim zur Bildgebung in diesem Heft) auch auf die Aktivierung bestimmter Hirnareale untersucht werden können (Meyer-Lindenberg et al. 2011).

- Die intranasale Applikation von Oxytocin kann auch beim Menschen bindungsrelevantes Verhalten beeinflussen. So verstärkte Oxytocinapplikation bei unsicher gebundenen Männern in einem projektiven Test Hinweise auf Bindungssicherheit (Buchheim et al. 2009) und bei kinderlosen Frauen die positive Einschätzung von Babybildern auf ein Niveau, das dem von Frauen kurz nach der Geburt entspricht (Rupp et al. 2013).
- Auch in klinischen Stichproben scheint die Gabe von Oxytocin die Wahrnehmung bindungsrelevanter Reize zu beeinflussen: Bei Männern, die an einer leichten Form einer Autismusspektrum Störung litten, verbesserte sich nach der Gabe von Oxytocin die Emotionserkennung (Domes et al. 2014).

**Differenzielle Effekte** Es wird vermutet, dass sich Oxytocinmechanismen in Abhängigkeit von frühen Lebensereignissen als Vermittler der späteren Bindungsmotiva-

tion auswirken können (Ditzen et al. 2012). So reagieren z. B. Personen mit frühen Trennungserfahrungen weniger sensitiv auf die intranasale Gabe von Oxytocin im Erwachsenenalter als eine Kontrollgruppe ohne Trennungserfahrung (Meinschmidt & Heim 2007). Hinweise darauf, dass eine Oxytocin-gabe frühe negative Lebensereignisse puffert, liegen bisher allerdings nicht vor. Das Bindungssystem scheint sich also nicht rein pharmakologisch „reparieren“ zu lassen – was zur Frage überleitet, wie Bindungserfahrungen neurobiologische Funktionen langfristig beeinflussen.

**Interpersonelle Stresstheorie** Wird ein Grundbedürfnis nicht erfüllt, passen sich Wahrnehmung und Verhalten eines Individuums daran an, diesem Bedürfnis zu entsprechen (eine hungrige Person z. B. nimmt verstärkt Hinweise auf Nahrung wahr und beginnt, aktiv nach Nahrung zu suchen). Diesem Prinzip entsprechend schlussfolgerte Bowlby, dass ein unbefriedigtes Bindungsbedürfnis zur Aktivierung des Bindungssystems führt und eine unspezifische Stressreaktion auslöst (Bowlby 1980). Während Säuglinge und Kleinkinder schon bei physischer Abwesenheit der Bindungsperson eine psychobiologische Stressantwort entwickeln, können im Erwachsenenalter mentale Repräsentationen (siehe Beitrag von Taubner zu „Mentalisierung“ in diesem Heft) die körperliche Abwesenheit einer Bindungsperson kompensieren. Auch Erwachsene reagieren mit einer psychobiologischen Stressantwort, wenn sie eine Bindungsbeziehung in Gefahr sehen. Stabile Bindungsbeziehungen wirken dagegen beruhigend auf die körperlichen Stresssysteme (☛ **Infobox 1**).

**Bindung und Stress im Entwicklungsverlauf** Kinder, die früh und wiederholt mit interpersonellen Traumata konfrontiert waren, entwickeln mit großer Wahrscheinlichkeit einen unsicheren Bindungsstil, der mit einer Dysregulation der körperlichen Stresssysteme einhergeht. Dies zeigen auch Tierexperimente, in denen beobachtet wurde, dass bei Ratten das Verhalten

eines „missbrauchenden“ Muttertiers die Kortikosteronwerte der Jungtiere deutlich erhöhte, was wiederum mit vermindertem sozialen Annäherungsverhalten der Tiere im Erwachsenenalter einherging (Perry & Sullivan 2014). Auch Studien zum kindlichen Bindungsverhalten zeigen, dass unsicher und desorganisiert gebundene Kleinkinder im Vergleich zu sicher gebundenen während des Fremde-Situations-Tests eine erhöhte Kortisolreaktivität aufweisen und dass Bindungssicherheit schon im Kindesalter mit einer größeren Kompetenz im Umgang mit emotionalen Belastungen, spezifisch einer effektiveren Stress- und Emotionsregulation einhergeht (Spangler & Grossmann 1993).

#### Infobox 1

Der menschliche Körper verfügt über 2 Stresssysteme, die, zeitlich gestaffelt und miteinander interagierend, auf die Wahrnehmung eines Stressors reagieren:

- ▶ Das sympathische Nervensystem (SNS) ist Teil des autonomen Nervensystems und reagiert, vermittelt über die neuronale Aktivierung der Hormone Adrenalin und Noradrenalin, in Bruchteilen von Sekunden auf einen Stressor. Dadurch wird der Körper in Alarmbereitschaft versetzt und schnelles Handeln ermöglicht („fight or flight“-Reaktion).
- ▶ Die Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse (HHNA) ermöglicht dem Körper eine Anpassung an länger anhaltende Stressoren. Diese hormonelle Reaktion wird über eine Kaskade der Hormone CRF (Corticotropin Releasing Factor), ACTH (adrenokortikotropes Hormon) und Kortisol vermittelt. Beide Stresssysteme verfügen über einen dynamischen Feedbackmechanismus. So vermindert u. a. der Anstieg von Kortisol durch die Aktivierung von Glukokortikoid-Rezeptoren und Mineralokortikoid-Rezeptoren auf jeder Ebene der HHNA ihre weitere Reaktion.

#### Sind Bindungserfahrungen reversibel?

Nach der Bindungstheorie werden frühe und andauernde Bindungserfahrungen allmählich verinnerlicht und in internalen Arbeitsmodellen abgespeichert, die sich bis ins Jugendalter nach und nach verfestigen (Bowlby 1973). Es zeigt sich jedoch, dass bindungsorientierte Interventionen bei Kindern, die wiederholt zwischenmenschliche Traumata erfahren haben, zu einer Normalisierung der HHNA-Funktion führen können und sowohl eine Verbesserung im Sozialverhalten als auch eine Normalisierung ihrer Kortisoltagesprofile erreicht werden kann (Fisher et al. 2006). Während frühe wiederholte und negative Erfahrungen über die bereits beschriebenen neurobiologischen Stresssysteme eine unsichere Bindung bewirken können, scheint dieser Effekt durch die Vermittlung von Sicherheit und Verlässlichkeit sowie durch stabile emotionale Zuwendung reversibel zu sein.

**Negative Bindungserfahrungen können sich langfristig auf die körperlichen Stresssysteme auswirken. Bei Kindern konnte durch bindungsorientierte Interventionen eine Normalisierung der HHNA-Stressachse erreicht werden.**

#### Unsichere Bindung als Risikofaktor

Wie bereits beschrieben, geht die Bindungstheorie davon aus, dass die Anwesenheit einer Bindungsperson stressmindernd wirken kann. Sicher Gebundene können dabei stärker von der Anwesenheit oder der mentalen Repräsentation einer Bindungsperson profitieren als unsicher-vermeidend oder ambivalent Gebundene. Es ist davon auszugehen, dass verlässliche Bindungen äquivalent zu sozialer Unterstützung (vgl. Ditzen & Heinrichs 2013) zu einer verminderten Aktivität der psychobiologischen Stresssysteme führen – nämlich dann, wenn die Person sich in der Nähe der Bindungsperson befindet oder sich generell in einer stabilen Bindungsbeziehung wahrnimmt (vgl. Beitrag von Subic-Wrana in diesem Heft). Zudem hat eine sichere Bindung

einen „Puffereffekt“, der dann zum Tragen kommt, wenn eine Person belastet ist und auf eine real verfügbare Bindungsperson oder auf die mentale Repräsentation einer Bindungsperson zurückgreift. So berichten sicher gebundene Erwachsene eine generell geringere Stressbelastung als unsicher Gebundene (Mikulincer et al. 2000).

**Unsichere Bindung kann, vermittelt über eine veränderte psychobiologische Stressreaktivität, Risikoverhalten und die verminderte Nutzung sozialer Unterstützung, langfristig zu Einschränkungen in der Gesundheit führen.**

**Paarbeziehungen** Zu den wichtigsten Bindungsbeziehungen im Erwachsenenalter gehören Paarbeziehungen. Sicher gebundenen Erwachsenen sollte es in Belastungssituationen leichter fallen, soziale Unterstützung, z. B. durch ihren Partner, wahrzunehmen oder einzufordern. Wichtig ist jedoch dabei, zwischen beziehungsinternem und -externem Stress zu unterscheiden.

- ▶ Ängstlich Gebundene befürchten, von einer Bindungsperson verlassen oder enttäuscht zu werden. Diese Befürchtung sollte deshalb, z. B. während eines Paarkonflikts, mit stärkerer psychobiologischer Aktivierung einhergehen als bei sicher gebundenen Personen. Übereinstimmend mit diesen Überlegungen wiesen ängstlich oder vermeidend Gebundene während eines Paarkonflikts höhere Kortisolwerte auf als sicher Gebundene (Powers et al. 2006). Diese Aktivierungsmuster konnten in bisherigen Studien jedoch nicht zwischen ängstlich und vermeidend Gebundenen differenzieren.
- ▶ Bei beziehungsexternem Stress wiesen in einer Studie von Ditzen et al. (2008) männliche Teilnehmer, die vor einem sozialen Stresstest von ihrer Partnerin unterstützt wurden, niedrigere Kortisolwerte auf als diejenigen ohne Unterstützung. Dabei profitierten in Bezug auf

die psychische Stressreaktion die sicher gebundenen Probanden von der sozialen Unterstützung der Partnerin, während ängstlich oder vermeidend Gebundene in beiden Bedingungen, d. h. mit und ohne soziale Unterstützung der Partnerin, die gleiche Angstreaktion auf den Stresstest zeigten.

**Ob und wie stark psychobiologisch von der Unterstützung des Partners profitiert werden kann, hängt allerdings nicht nur vom eigenen Bindungsstil, sondern auch von dem des Partners und den damit verbundenen Unterstützungskapazitäten ab.**

**Oxytocin und Fürsorgeverhalten** Dass Unterstützung und Fürsorge auf neurobiologischer Ebene ebenfalls durch Oxytocin vermittelt sein könnten, legen aktuelle Daten von Burkett und Kollegen (2016) nahe: Die Forscher untersuchten monogame Präriewühlmäuse und trennten kurzzeitig 2 Tiere voneinander. Eines wurde in der Trennungsphase durch schwache Stromstöße gestresst. Nach der Wiedervereinigung beider Tiere wurde das gestresste Tier durch seinen Artgenossen durch verstärkte Fellpflege getröstet, wobei dessen Stress abnahm. Das verstärkte Pflegeverhalten zeigten die ungestressten Tiere jedoch nur gegenüber ihnen verwandten und gut bekannten Artgenossen, fremden Tieren spendeten sie keinen Trost. Wurden die Oxytocinrezeptoren der Nager blockiert, zeigten die Tiere kein fürsorgliches Verhalten mehr.

Das Literaturverzeichnis zu diesem Beitrag finden Sie im Internet unter [www.thieme-connect.de/products](http://www.thieme-connect.de/products). Klicken Sie einfach beim jeweiligen Beitrag auf „Zusatzmaterial“.

### Fazit

Bindung ist eng positiv an neurobiologische Belohnungssysteme und gleichzeitig negativ an die Stresssysteme des Körpers gekoppelt. Die Neurobiologie der Bindung scheint zudem erfahrungsabhängig zu sein, wobei ein unsicherer Bindungsstil mit einer erhöhten Sensitivität der körperlichen Stresssysteme einhergeht. Bindungsorientierte Interventionen können diesen Effekt teilweise umkehren. Erste Studien, die neurobiologische Korrelate von Bindung im Psychotherapiekontext untersuchen, machen Hoffnung, dass auch im erwachsenen Gehirn durch psychotherapeutische Interventionen Aktivitätsveränderungen in bindungssensitiven Hirnarealen möglich sind.

In Übereinstimmung mit diesen Befunden laufen aktuell zahlreiche klinische Studien zu den Effekten von Oxytocin, u. a. bei Autismus, PTBS, Sozialer Phobie und Borderline-Persönlichkeitsstörungen. Ihr langfristiges Ziel ist, im Fall positiver Ergebnisse, eine pharmakologisch unterstützte Psychotherapie bei der Behandlung von Bindungsstörungen. Relevant ist in diesem Zusammenhang, dass die Wahrnehmung von Bindung und sozialer Nähe nicht unbegrenzt auszuweiten ist. Interpersonelle Nähe und soziale Zugehörigkeit (und die damit einhergehende Aktivierung der neurobiologischen Mechanismen) gehen immer auch mit einer Abgrenzung gegenüber anderen oder Außenstehenden einher. Während also ggf. die pharmakologisch ergänzte Psychotherapie das Bindungsverhalten in nahen Beziehungen verbessern kann, sind keine beziehungsübergreifenden oder in jedem Kontext prosozialen Effekte einer solchen Intervention zu erwarten.

Beitrag online zu finden unter <http://dx.doi.org/10.1055/s-0042-109318>



**Dr. phil. Anna-Lena Zietlow, Dipl.-Psych.**

Universitätsklinikum Heidelberg  
Zentrum für Psychosoziale Medizin  
Institut für Medizinische Psychologie  
Berghheimer Str. 20  
69115 Heidelberg  
[Anna-Lena.Zietlow@med.uni-heidelberg.de](mailto:Anna-Lena.Zietlow@med.uni-heidelberg.de)

in Weiterbildung zur Psychologischen Psychotherapeutin am Zentrum für Psychologische Psychotherapie (ZPP) Heidelberg, seit 2011 wissenschaftliche Mitarbeiterin am Zentrum für Psychosoziale Medizin des Universitätsklinikums Heidelberg, Lehrbeauftragte an der LMU München am Department für Psychologie; Forschungsschwerpunkte: Eltern-Kind- sowie Paar-Interaktion, postpartale Depressionen und Angststörung, klinische Bindungsforschung.



**Prof. Dr. phil. Beate Ditzgen, Dipl.-Psych.**

Professorin für Medizinische Psychologie und Psychotherapie an der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg; Psychologische Psychotherapeutin und Supervisorin mit Schwerpunkt in kognitiver

Verhaltenstherapie und systemischer Paartherapie; Forschungsschwerpunkte: neurobiologische Mechanismen von Stress, Stressbewältigung und sozialer Interaktion (spezifisch der Paarinteraktion).



**Prof. Dr. rer. nat. Markus Heinrichs, Dipl.-Psych.**

Professor für Psychologie und Lehrstuhlinhaber für Biologische und Differentielle Psychologie an der Universität Freiburg sowie Leiter der Forschungsgruppe „Social Neuroscience“ am Freiburg Brain Imaging Center (FBI) des Universitätsklinikums Freiburg; Mitglied des Leitungsgremiums und Supervisor des Freiburger Ausbildungsinstituts für Verhaltenstherapie (FAVT) GmbH und Leiter der „Psychotherapeutischen Ambulanz für stressbedingte Erkrankungen“ der Universität Freiburg; Forschungsschwerpunkte: Psychobiologie sozialer Interaktion, soziale Störungen, Stress und stressbedingte Erkrankungen.

### Interessenkonflikt

Die korrespondierende Autorin gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.