

Psychobiologische Mechanismen sozialer Unterstützung

Ein Überblick

Beate Ditzen^{1,2} und Markus Heinrichs¹

¹Universität Zürich, Schweiz

²Emory University School of Medicine, Atlanta, GA, USA

Zusammenfassung. Epidemiologische Studien können eindrucksvoll nachweisen, dass Personen, die in stabile soziale Netzwerke eingebunden sind, zufriedener, gesünder und auch länger leben als sozial isolierte Personen. Einerseits wird vermutet, dass dieser gesundheitsfördernde Effekt sozialer Unterstützung durch Verhaltensänderungen vermittelt wird, welche auf nahestehende Personen zurückführbar sind. Auf der anderen Seite wird ein direkter protektiver Effekt sozialer Unterstützung auf die körperliche Stressreaktivität angenommen, der unterschiedliche salutogenetische Wirkungen haben könnte. Die möglichen vermittelnden biologischen Mechanismen dieses Effekts werden zunehmend in Labor- und Feldstudien untersucht. In diesem Artikel geben wir einen Überblick über die Ergebnisse psychobiologischer Untersuchungen zu den Einflüssen sozialer Unterstützung auf der Ebene des Herz-Kreislauf-Systems, des endokrinen Systems und des Immunsystems. Abschließend gehen wir auf erste Studien ein, in denen die zentralnervösen Mechanismen sozialer Unterstützung experimentell untersucht wurden, und fassen die Ergebnisse in einem Modell zusammen.

Schlüsselwörter: Soziale Unterstützung, Stress, Psychobiologie, Cortisol, Oxytocin, Herz-Kreislauf-System

Psychobiological mechanisms of social support: A review

Abstract. Results from epidemiological research clearly suggest that stable social networks can increase well-being, health, and longevity in humans. This effect is assumed to be mediated through changed health behavior motivated by close others. Furthermore, results from recent laboratory and field studies indicate that social support directly reduces psychobiological stress responses and thereby improves health. Here, we present results from such studies investigating the effects of social support on cardiovascular, endocrine, and immune parameters in humans. Finally, we discuss more recent studies focusing on the mechanisms mediating social support and stress responses in the central nervous system, and summarize these results in a graphical model.

Key words: social support, stress, psychobiology, cortisol, oxytocin, cardiovascular system

Die Einbindung in enge soziale Beziehungen hat bedeutende Konsequenzen für die Gesundheit und sogar das Überleben eines Individuums (Berkman, Glass, Brissette & Seeman, 2000). So hat sich wiederholt in epidemiologischen Studien gezeigt, dass soziale Isolation das Gesundheitsrisiko steigert – und zwar in Größenordnungen, welche mit dem Risiko des Rauchens vergleichbar sind (House, Landis & Umberson, 1988). Es liegt deshalb nahe, nach den biologischen Wirkmechanismen zu suchen, die diesen starken Zusammenhang zwischen sozialer Isolation gegenüber sozialer Einbindung und Gesundheit vermitteln.

Im Folgenden werden wir epidemiologische Studien, Laborstudien und Feldstudien zum Thema soziale Unter-

stützung und Gesundheit vorstellen und schließlich über neueste Studien zu den zentralnervösen Mechanismen sozialer Unterstützung zu einem psychobiologischen Modell kommen, welches die aufgezeigten Zusammenhänge erklären könnte.

Soziale Unterstützung und Gesundheit

Die Grundlage für die theoretische Erforschung des Zusammenhangs zwischen sozialer Unterstützung und Gesundheit sowie später für die Analyse der biologischen Wirkfaktoren im Labor wurde ab den 1960er Jahren durch epidemiologische Studien gelegt, die u. a. eine höhere Lebensqualität von Personen mit mindestens einem engen Vertrauten (Lowenthal & Haven, 1968) und eine erhöhte Sterberate Verwitweter (Parkes, Benjamin & Fitzgerald, 1969) zeigten. In einem Überblicksvortrag fasste Cassel (1976) den Einfluss unterschiedlicher sozialer Faktoren –

B.D. dankt dem Schweizerischen Nationalfonds (SNF) für die Gewährung eines Postdoc-Stipendiums (PBZH1-108392). M.H. dankt dem SNF (PP001-114788) sowie dem Universitären Forschungsschwerpunkt (UFSP) „Foundations of Human Social Behavior“ an der Universität Zürich für die Unterstützung.

inklusive sozialer Unterstützung – auf die Immunkapazität von Menschen in modernen westlichen Gesellschaften zusammen. Zeitgleich beschrieb Cobb in seinem Überblicksartikel (Cobb, 1976) spezifisch den Einfluss sozialer Unterstützung auf unterschiedlichste Gesundheitsfaktoren. Auf diese beiden Arbeiten folgten später richtungsweisende epidemiologische Studien (für einen Überblick siehe Broadhead et al., 1983).

In einer ersten Studie, durchgeführt an 4775 Erwachsenen in Alameda County, Kalifornien, fanden Berkman und Syme (1979), dass soziale Einbindung, gemessen über Ehe, Kontakt mit Familie und Freunden, Mitgliedschaft in Kirchengemeinden und andere Formen formaler und informeller Gruppenzugehörigkeit, das relative Sterberisiko 9 Jahre nach der Erhebung um rund 50 % senkte. In einer weiteren großen epidemiologischen Studie (2754 Probanden) in Tecumseh, Michigan, kamen House und Kollegen (House, Robbins & Metzner, 1982) zum selben Resultat und konnten ihre Ergebnisse noch dadurch absichern, dass sie mehrere medizinische Risikofaktoren (z. B. Blutdruck, Cholesterinspiegel) aus einer medizinischen Baseline-Untersuchung als Kontrollvariablen mit einbezogen. Schoenbach und Kollegen (Schoenbach, Kaplan, Fredman & Kleinbaum, 1986) schließlich replizierten diese Ergebnisse an 2059 Personen in Evans County, Georgia, unter Einbezug von Alter, medizinischen und selbst berichteten gesundheitlichen Risikofaktoren.

Untersuchungen in Skandinavien kamen zu den selben Ergebnissen (Kaplan et al., 1988; Orth-Gomer & Johnson, 1987; Welin et al., 1985). Obgleich einige der genannten Studien (House et al., 1982; Orth-Gomer & Johnson, 1987; Schoenbach et al., 1986) einen geringeren protektiven Effekt sozialer Einbindung bei Frauen im Vergleich zu Männern zeigten, so sind sie alle – einschließlich neuerer Studien (Herlitz et al., 1998; Knox et al., 2000) – doch eindeutig in ihrer Grundaussage: Personen, die sich als sozial eingebunden und unterstützt wahrnehmen, leben gesünder, zufriedener und länger – und im Gegenzug sind einsame Personen mit einem deutlich erhöhten Gesundheitsrisiko konfrontiert (Rozanski, Blumenthal & Kaplan, 1999; Uchino, Cacioppo & Kiecolt-Glaser, 1996).

Auf Grund der Resultate dieser epidemiologischen Studien stellt sich nun die Frage, ob (a) Personen in stabilen sozialen Beziehungen gesünder leben als sozial Isolierte oder (b) gesunde Personen integrierter leben als ungesunde. Die Kausalität des wiederholt gezeigten Zusammenhangs ist also bislang nicht verstanden.

Tatsächlich gibt es umfangreiche Literatur darüber, dass soziale Unterstützung die Medikamenten-Compliance erhöht (Institute of Medicine Committee on Health and Behavior, 2001; Levy, 1983). Dieser Effekt könnte indirekt vermittelt sein durch ein erleichtertes Gesundheitsverhalten in einem geregelten sozialen Kontext und die Internalisierung von Normen. Auf der anderen Seite könnte der Effekt auch direkt über soziale Kontrolle von Gesundheitsverhalten (wie z. B. die Drohung, den Partner zu verlassen, wenn er weiter trinkt) reguliert werden (Umber-

son, 1987). Cohen und Kollegen (1997) konnten allerdings nachweisen, dass neben den gesundheitsfördernden Verhaltensweisen an sich noch ein direkter Mechanismus existieren muss, der den positiven Einfluss von Unterstützung auf die Gesundheit erklärt (vgl. auch Cacioppo et al., 2002; Pressman et al., 2005). Welcher Mechanismus hier genau zu Grunde liegt, ist bis heute allerdings weitgehend ungeklärt.

Mit dem zweiten Einwand, der sog. „Selektionshypothese“, geht man davon aus, dass nicht soziale Beziehungen die Gesundheit verbessern, sondern dass an sich schon gesunde Personen eher enge und dauerhafte Bindungen eingehen, da sie auch eher als Bindungspartner ausgewählt werden (vgl. Burman & Margolin, 1992; Umberson, 1987). Auch wenn epidemiologische Studien versucht haben, diesen Faktor in den Baselinemessungen zu kontrollieren (Berkman & Syme, 1979; House et al., 1982) und die Ergebnisse eher für einen direkten Einfluss der sozialen Beziehung sprechen als umgekehrt, ist doch die methodisch sicherste Möglichkeit einer Kontrolle der beteiligten Faktoren eine Laboruntersuchung, in welcher die Effekte sozialer Unterstützung auf bestimmte gesundheitsrelevante Parameter bei Personen in vergleichbaren sozialen Beziehungen untersucht wird.

Nachdem epidemiologisch der Zusammenhang zwischen sozialer Integration und Gesundheit belegt war, interessieren sich seit einigen Jahren unterschiedliche Forschungsrichtungen für die Phänomene „soziale Netzwerke“ und „soziale Unterstützung“ (vgl. Laireiter, 1993; Röhrle, 1994; Schwarzer & Leppin, 1989; Vaux, 1988). Wir werden im Folgenden wichtige konzeptuelle Unterscheidungen in der Unterstützungsforschung kurz beschreiben, um die nachfolgenden Ergebnisse besser einordnen zu können.

Begriffsbestimmungen

Wichtig für die Interpretation von Ergebnissen aus der Unterstützungsforschung ist zunächst die Unterscheidung von zwei Konzepten, dem der *wahrgenommenen Unterstützung* und dem der tatsächlich *erhaltenen Unterstützung*. Unter der wahrgenommenen Unterstützung wird eine allgemeine Erwartung verstanden, unterstützt zu sein (vgl. Laireiter, 1993). Diese Erwartung bleibt über mehrere Jahre relativ stabil (Sarason, Sarason & Shearin, 1986) und könnte darum, wie von Sarason, Pierce und Sarason (1990) vorgeschlagen, als Bestandteil des Selbstkonzepts, d. h. als Persönlichkeitseigenschaft, gesehen werden. Lakey und Cassady (1990) deuten die wahrgenommene Unterstützung als kognitives Schema, das die Interpretation sozialer Austauschprozesse beeinflusst. Dabei scheint die wahrgenommene Unterstützung nur gering mit der tatsächlich erhaltenen Unterstützung zusammenzuhängen (vgl. Schwarzer & Leppin, 1990). So fanden Sarason und Kollegen (1990), dass nur die wahrgenommene Unterstützung einen Bezug zur Gesundheit habe, erhaltene Unterstützung jedoch nicht. Davis, Morris und Kraus (1998)

konnten in einer Untersuchung die generelle wahrgenommene Unterstützung und tatsächlich geleistete bereichsspezifische Unterstützung als zwei voneinander unabhängige Konstrukte identifizieren. Sie vermuten, dass die generell wahrgenommene Unterstützung von Bindungserfahrungen in der Kindheit geprägt sei, während die bereichsspezifische Unterstützung sehr differenziert anhand einzelner Situationen und Unterstützungsquellen beurteilt werde.

Cohen und Hoberman (1983) fanden sogar eine negative Korrelation zwischen der wahrgenommenen Unterstützung und den Symptomen einer Depression, aber eine positive Korrelation zwischen tatsächlich erhaltener Unterstützung und der Depression. Diese Diskrepanz in der Wirkung könnte auf drei Arten erklärt werden:

- Nach dem Mobilisierungsmodell verhält sich die Umwelt besonders dann unterstützend, wenn sich die Person in einer besonderen Notlage befindet (Barrera, 1986). Diese Unterstützung muss die Situation aber nicht unbedingt verbessern (vgl. Schwarzer & Leppin, 1989).
- Besonders im Zusammenhang mit einer hohen Unterstützungserwartung (wahrgenommener Unterstützung) könnte die tatsächlich erhaltene Unterstützung enttäuschend ausfallen. Schwarzer und Leppin (1990) sprechen hier von einem „optimistischen Fehlschluß“.
- In schweren Krisen könnte ein Zuviel an tatsächlich geleisteter Unterstützung sowohl beim Unterstützten als auch beim Unterstützenden zu Unzufriedenheit führen, wenn der Effekt nicht so stark ausfällt wie erwartet. Der Unterstützende könnte sich überfordert, der Unterstützte schuldig fühlen (vgl. Laireiter, Fuchs & Pichler, 2007).

Diese Überlegungen führten in jüngster Zeit zu einer weiteren sehr wichtigen Unterscheidung von Typen erhaltener sozialer Unterstützung: *sichtbare* versus *unsichtbare soziale Unterstützung* (Bolger, Zuckerman & Kessler, 2000). Bolger und Kollegen unterscheiden zwei mögliche Arten „unsichtbarer Unterstützung“: die Unterstützung kann einerseits so geleistet werden, dass der Unterstützte sie gar nicht mitbekommt (z. B. ein Partner hilft entslastend im Haushalt, ohne dass der andere es merkt), oder sie kann andererseits vom Unterstützten nicht als Unterstützung interpretiert werden (weil sie z. B. in einem anderen Zusammenhang gegeben wird). Unsichtbare Unterstützung könnte damit alle positiven Effekte ausüben, die negativen Effekte, die oben aufgelistet sind, fallen jedoch weg. Es liegt nahe, dass unsichtbare Unterstützung v. a. in engen Beziehungen wie z. B. Partnerschaften relevant ist (vgl. auch Gmelch & Bodenmann, 2007). Tatsächlich konnten Bolger und Kollegen (2000) zeigen, dass die unsichtbare Unterstützung in einer Partnerschaft den selbstberichteten Stress einer belasteten Person im Alltag minderte (vgl. auch Shrout, Herman & Bolger, 2006). In einer Laboruntersuchung (Bolger & Amarel, 2007) zeigte sich dann interessanterweise, dass dieser Effekt wohl hauptsächlich dadurch bestimmt ist, ob die unterstützte Person

ein Gefühl von Kompetenz vermittelt bekommt oder nicht. Wichtig ist im Zusammenhang mit diesem Konzept, dass der Effekt unsichtbarer Unterstützung auf eine Person anhand von Selbstaussagen des Partners zu dessen Unterstützungsleistungen erfasst wird. In einer Untersuchung zu sichtbarer vs. unsichtbarer Unterstützung müssten demnach immer die unterstützende und die unterstützte Person mit einbezogen werden. Im Hinblick auf psychobiologische Variablen ist dieses Konzept bislang nicht untersucht worden.

Schließlich werden in den meisten Untersuchungen zu sozialer Unterstützung zumindest zwei inhaltliche Typen der Unterstützung voneinander unterschieden, und zwar praktische oder instrumentelle Unterstützung von psychologischer oder emotionaler Unterstützung (vgl. Pfingstmann & Baumann, 1987).

Im weiteren Verlauf der Vorstellung unterschiedlicher psychobiologischer Zusammenhänge zwischen sozialer Unterstützung und Gesundheit werden wir auf die dargestellten Klassifikationen zurückgreifen.

Soziale Unterstützung als „Stresspuffer“

Stressbelastung wird als eine Hauptursache für eine Reihe gesundheitlicher Probleme betrachtet, unabhängig vom betroffenen körperlichen System (Adler & Matthews, 1994; McEwen, 1998). Ein unspezifischer Wirkmechanismus, über den vermittelt soziale Unterstützung die Gesundheit verbessern könnte, wäre damit über die Verminderung des Stressreaktionsniveaus (Cobb, 1976). Es werden zwei mögliche Mechanismen diskutiert, über die vermittelt soziale Unterstützung die Gesundheit beeinflussen könnte: über einen Haupteffekt und über einen sog. Puffereffekt (Broadhead et al., 1983; Cohen, 1988; Cohen & Wills, 1985; Wheaton, 1985). Der Haupteffekt sozialer Unterstützung beschreibt eine direkte positive Wirkung von Unterstützung auf verschiedene Gesundheitsparameter unabhängig von Belastungen. Unter dem Puffereffekt versteht man die Reduktion der negativen Effekte von Stress auf die Gesundheit durch soziale Unterstützung. Beide Effekte lassen sich gegeneinander abtesten – sie können aber auch problemlos nebeneinander bestehen. So könnte soziale Unterstützung sehr wohl direkt positiv auf körperliche Systeme wirken und zusätzlich negative Effekte von Stress mildern.

Laborstudien zur Erfassung des Effekts von sozialer Unterstützung auf körperliche Parameter haben deshalb alle die methodische Gemeinsamkeit, dass die Versuchsperson mit einem standardisierten Stressor konfrontiert wird, um dabei Haupt- und Puffereffekte sozialer Unterstützung erfassen zu können.

Die erste klassische Laborstudie, die uns explizit zum Effekt sozialer Unterstützung auf die psychophysiologische Stressantwort bekannt ist, wurde vor über 40 Jahren

von Kissel publiziert (Kissel, 1965). Basierend auf *pre-ratings* zur „Anschlussmotivation“ untersuchte Kissel je 96 hoch- bzw. niedrig anschlussmotivierte Probanden in den Bedingungen alleine, mit einer unbekannten unterstützenden Person oder mit einer bekannten unterstützenden Person und präsentierte ihnen mehrere unlösbare Geschicklichkeitsaufgaben. Als abhängigen Stressmarker erfasste er Situationsangst und Hautleitfähigkeit. Tatsächlich reduzierte soziale Unterstützung generell die Hautleitfähigkeit, wobei dieser Befund bei einer bekannten Person am deutlichsten ausfiel. Außerdem konnte nur der bekannte Unterstützer die Angst der Probanden signifikant reduzieren.

Soziale Unterstützung und Herz-Kreislauf-System

Die Aktivierung des Herz-Kreislauf-Systems bei Stress kann als ein Prädiktor für koronare Herzerkrankungen interpretiert werden (Dyer et al., 1980; Krantz & Manuck, 1984). Es liegt deshalb nahe, den Effekt sozialer Unterstützung auf koronare Herzerkrankungen vermittelt über Herz-Kreislauf-Parameter, wie die Herzrate, den systolischen und diastolischen Blutdruck sowie die Herzratenvariabilität, zu erfassen. Seit Mitte der 1980er Jahre wurde genau dies in zahlreichen Labor- und Feldstudien getan.

Laborstudien

Die ersten Laborstudien zum Effekt sozialer Unterstützung auf physiologische Systeme fokussierten auf Herz-Kreislauf-Parameter (siehe Tabelle 1). So fanden Kamarck, Manuck und Jennings (1990) eine erhöhte kardiovaskuläre Reaktivität auf einen Laborstresstest bei Frauen, die allein am Versuch teilnahmen, im Vergleich zu Frauen, die von einer Freundin während des Stresstests leicht am Handgelenk berührt (nonverbal unterstützt) wurden. Edens, Larkin und Abel (1992) wollten daraufhin in ihrer Studie überprüfen, ob es die Anwesenheit, die Berührung oder die Beziehung zu der unterstützenden Person sei, die den positiven Effekt sozialer Unterstützung im Labor erklärten. Sie fanden, dass Berührung zwar grundsätzlich die Reaktivität *erhöhte*, eine Freundin gegenüber einer fremden Person jedoch reduzierend auf die kardiovaskuläre Stressreaktivität wirkte. Dieser Effekt der Freundin gegenüber einer Fremden wurde in jüngsten Untersuchungen bestätigt (Christenfeld et al., 1997; Uno, Uchino & Smith, 2002). Nicht nur die Beziehung zur unterstützenden Person ist allerdings bestimmend für die Reaktivität des Herz-Kreislauf-Systems, sondern auch die Qualität der Interaktion selbst. So reduziert positives unterstützendes Verhalten Blutdruck und Herzrate, im Vergleich zu neutralem oder negativem Verhalten (Gerin, Pieper, Levy & Pickering, 1992; Lepore, Allen & Evans, 1993). Dabei scheint nicht bewertende Unterstützung (z.B. die Anwesenheit des eigenen Haustieres) am stärksten zu wirken (Allen, Blascovich & Mendes, 2002; Allen, Blascovich, Tomaka & Kelsey, 1991). Grundsätzlich scheint soziale Unterstüt-

zung dann effektiver zu sein, wenn die Situation entsprechend aversiv oder bedrohlich ist (Kiecolt-Glaser & Greenberg, 1984; Lepore, 1995). Schließlich scheint das Geschlecht der unterstützenden Person einen entscheidenden Einfluss auf die Effektivität der Unterstützung zu haben. So fanden Glynn, Christenfeld und Gerin (1999), dass nur eine weibliche Unterstützerin die physiologische Stressreaktion der Probanden signifikant reduzierte. Nicht ohne Polemik interpretierten sie dieses Ergebnis vor dem Hintergrund der epidemiologischen Forschung: „The findings are consistent with the notion that married men are healthier because they marry women“ (Glynn et al., 1999, p. 234). Dieses letzte Ergebnis ist besonders im Zusammenhang mit den im Folgenden dargestellten Studien zur endokrinen Stressreaktivität interessant, welche zu sehr ähnlichen Resultaten kommen. Gerade die parallele Interpretation beider Untersuchungsansätze ermöglicht ein vollständigeres Bild, denn in Herz-Kreislauf-Untersuchungen wurden häufig nur Frauen untersucht, da diese hier stärker reagieren – in endokrinologischen Untersuchungen dagegen meistens Männer, da diese hormonell weniger „methodisch herausfordernd“ sind als Frauen.

Neben den genannten Studien zu erhaltener Unterstützung untersuchten Cacioppo und Kollegen (2002) zwei Extremgruppen in wahrgenommener Einsamkeit (hohe Werte vs. niedrige Werte in der UCLA-r Loneliness Scale) bezüglich ihrer Stressreaktion im Labor. Wahrgenommene Einsamkeit korreliert negativ mit wahrgenommener Unterstützung und könnte als deren Gegenpol interpretiert werden. Die Autoren berichten eine erhöhte „periphere Resistenz“ (Total Peripheral Resistance, TPR) auf einen Laborstressor bei Einsamen und erniedrigte „Kardiale Kontraktionsfähigkeit“ (Cardiac Contractility, CA), und sie interpretieren diese als eine stärkere Belastung des Herz-Kreislauf-Systems bei Einsamen.

Feldstudien

Seit Anfang der 1990er Jahre wurde in „Ecological Momentary Assessment“ (EMA) Studien, d.h. der wiederholten Messung psychologischer und physiologischer Parameter im Alltag, ein negativer Zusammenhang zwischen sozialer Einbindung und Herz-Kreislauf-Parametern gezeigt (vgl. Riese, Van Doornen, Houtman & De Geus, 2004; Unden, Orth-Gomer & Elofsson, 1991). Dieser Zusammenhang scheint für Frauen stärker zu sein als für Männer (Linden, Chambers, Maurice & Lenz, 1993), für Kontakte mit Familienmitglieder stärker zu gelten als für Kontakte mit Bekannten oder Fremden (Spitzer, Llabre, Ironson, Gellman & Schneiderman, 1992), und insbesondere unter Stress sichtbar zu werden (Karlin, Brondolo & Schwartz, 2003; Steptoe, 2000). Evans und Steptoe (2001) berichten einen Zusammenhang zwischen sozialer Unterstützung bei der Arbeit und Herzrate, nicht aber mit Blutdruck und Cortisol während des Arbeitstages. In Übereinstimmung mit der oben genannten Laborstudie berichten Hawkey, Burleson, Berntson und Cacioppo (2003) eine erhöhte periphere Resistenz und erniedrigte kardiale Kontraktionsfähigkeit bei einsamen Studenten im Alltag.

Tabelle 1. Ausgewählte Laborstudien zu psychobiologischen Effekten sozialer Unterstützung – Teil 1: Herz-Kreislauf-Parameter

Studie	Probanden (m/w)	Soziale Unterstützung	Methoden	Details	Resultate
Kamarck et al., 1990	39 Studentinnen	Hälfte der Frauen wurde instruiert zum Stresstest eine Freundin mitzubringen. Freundin war während des Stresstests anwesend und berührte die Versuchsperson am Handgelenk.	Laborstresstest (3 min. Rechentest, 3 min. visuell – verbaler Test) Follikelphase	Unterstützende trugen Kopfhörer, mussten eine eigene Aufgabe lösen und durften nichts sagen, um den evaluativen Charakter der Unterstützung zu minimieren.	SU Gruppe zeigte ↓ HR und SBD während des Rechenstessors. SU Gruppe zeigte ↓ HR während des verbalen Stresstest, keine Unterschiede im BD. Keine Unterschiede in der psychologischen Stressantwort.
Allen et al., 1991	45 Frauen	Alle Tln. Hundebesitzerinnen. Bedingung im Labor, alle allein. Zu Hause entweder 1. allein, 2. mit Hund anwesend 3. mit Freund anwesend	Kopfrechenaufgabe 1. im Labor (allein) 2. zu Hause Abh. Variablen: BD und HLF	Keine Information zum Geschlecht des Freundes/der Freundin.	Freund-anwesend Bedingung mit der stärksten Reaktivität in BD und HLF assoziiert, Hund-anwesend Bedingung mit der geringsten.
Gerin et al., 1992	40 Studentinnen	Konföderierte des VL leistete entweder Unterstützung (bejahende Einführung, Augenkontakt, Nicken) oder keine Unterstützung (neutrale Einführung, keine Reaktion während der restlichen Diskussion)	Kontroverse Gruppendiskussion, in der zwei Konföderierte des Versuchsleiters der Meinung der Probandin widersprachen. Eine dritte Konföderierte leistete der Probandin Unterstützung oder nicht.	Zyklusphase nicht kontrolliert	Sign. geringere Anstiege in HR, SBD und DBD bei den Probandinnen mit sozialer Unterstützung. Keine Unterschiede in Sprechdauer und selbst berichteten abhängigen Variablen (u. a. Ängstlichkeit, Ärger, Stress)
Edens et al., 1992	60 Studentinnen	Allein, Freundin + Berührung, Fremde + keine Berührung, Fremde + Berührung, Fremde + keine Berührung	Follikelphase Rechenstessor und „Mirror Tracing Task“ Eine Freundin vs. Konföderierte des VL berührte während des Stresstests die Versuchsperson am Handgelenk oder saß einfach im Raum.	Unterstützende trugen Kopfhörer, mussten eine eigene Aufgabe lösen und durften nichts sagen, um den evaluativen Charakter der Unterstützung zu minimieren	Kein Hauptfaktor Gruppe aber ein sign. Hauptfaktor Berührung. Probanden mit Berührung zeigten ↑ Reaktivität in HR, SBD und DBD. Freundschaft als Hauptfaktor ebenfalls signifikant mit sign. ↓ HR und DBD in der Freundin-Bedingung. Keine Interaktionseffekte berichtet. Keine Gruppeneffekte auf die tatsächliche Leistung während eines der Tests.
Lepore et al., 1993	90 Studenten (43 Männer/ 47 Frauen)	Vortrag allein Vortrag mit unterstützendem Konföderierten Vortrag mit nicht unterstütst. Konföderierten	Vortrag vor Einwagscheibe zu vorgeschriebenem Thema (Euthanasie).	Konföderierte: selbes Geschlecht wie Vpn. Positive Unt.: non-verbale U., verbale U. durch Bestätigung	Sign. Gruppeneffekt auf SBD (n-u > allein > u). Sign. Gruppeneffekt auf DBD (n-u > u, aber allein = u). Keine Gruppenunterschiede in Leistung oder selbst berichtetem Stress.

Tabelle 1. Fortsetzung

Studie	Probanden (m/w)	Soziale Unterstützung	Methoden	Details	Resultate
Kamarck et al., 1995	96 Frauen	Hälfte der Frauen wurde instruiert zum Stresstest eine Freundin mitzubringen Bedrohlichkeit des Stressors variiert durch Verhalten und Auftreten des Versuchsleiters.	Stroop Color-Word Test (6 min) Rechenstessor (3 min) Zyklusphase kontrolliert, nur Prob. ohne hormonelle Kontrazeptiva	Unterstützung nur während Stroop Test. Während Rechentest alle Probandinnen allein. Unterstützungsbedingung, siehe Kamarck et al., 1990	SU ↓ BD nur in der bedrohlichen Bedingung, nicht in der nicht-bedrohlichen Bedingung. Der Effekt der SU hielt tendenziell auch noch während des zweiten Stresstests an, wenn die Unterstützerin schon gegangen war. Keine Gruppeneffekte in der psychologischen Stressantwort.
Lepore, 1995	104 Studenten (52 Frauen, 52 Männer)	Keine Unterstützung vs. Positive Unterstützung (siehe Lepore et al., 1993). Hoher Zynismus vs. geringer Zynismus (Mediansplit)	Vortrag vor Einwegscheibe zu vorgeschriebenem Thema (Euthanasie).		Sign. ↓ SBD, HR, Trend für DBD in der SU Gruppe. Sehr zynische Vpn. zeigten ↑ SBD, aber keine Unterschiede in DBD und HR. Sign. Unterstützung × Zynismus Interaktion auf BD, aber nicht in der HR (geringer Zynismus & SU geringste Anstiege). Unterstützte zeigten ↓ psychologische Stressantwort als nicht-Unterstützte
Uchino & Garvey, 1997	28 Männer, 21 Frauen	Variation der Verfügbarkeit von Unterstützung: In der Unterstützungsbedingung bat der Versuchsleiter an, bei Bedarf jederzeit einzuspringen und zu helfen.	3-min. Überzeugungsrede, darüber, dass man einen Gegenstand, den beschuldigt wird, geklaut zu haben, nicht geklaut hat.		Die potenzielle Verfügbarkeit von Unterstützung ↓ HR und SBD über die gesamte Zeit und SBD und DBD während der Rede. Keine Gruppenunterschiede in der psychologischen Stressantwort.
Christenfeld et al., 1997	90 Studentinnen	Unterstützung von einer Freundin, Unterstützung von einer Fremden, neutrale Interaktion mit einer Fremden	Vortrag zu vorgeschriebenem Thema (Euthanasie).	Anders als bei Eden et al. (1992) direkte Interaktion mit der unterstützenden Person.	Sign. ↑ HR, SBD und DBD Anstiege in der Bedingung neutraler Fremder als in beiden anderen Bedingungen. Sign. ↓ Anstiege im SBD bei SU von einer Freundin als bei SU von einer Fremden. Kein Gruppeneffekt auf psychologische Stressantwort

Tabelle 1. Fortsetzung

Studie	Probanden (m/w)	Soziale Unterstützung	Methoden	Details	Resultate
Glynn et al., 1999	109 Studenten (57 Frauen, 52 Männer)	Unterstützung oder neutrales Verhalten durch gleich oder gegengeschlechtlichen Konföderierten.	Vortrag zu einem vorgeschriebenen Thema (siehe Christenfeld et al., 1997)		Sign. Interaktion Geschlecht Zuhörer × Unterstützung auf SBD und DBD: Unterstützung einer weiblichen U-Person ↓ BD, bei einem männlichen U. spielte das Verhalten keine Rolle. Kein Interaktionseffekt und kein Unterstützer-Geschlechts-Effekt auf HR, aber ein Haupteffekt Unterstützung mit ↓ HR nach Unterstützung. Keine Effekte auf psychologischen Stress.
Uno et al., 2002	88 Studentinnen	Probandinnen sollten einen guten Freund oder eine gute Freundin mitbringen und wurden den Bedingungen a) keine Unterstützung, b) instrumentelle Unterstützung, c) Emotionale Unterstützung zugeordnet.	Unterstützung über handgeschriebene standardisierte Zettel und nicht die direkte Interaktion mit der Person.	Positive vs. Ambivalente Beziehung zu Freund/ Freundin über Cutoff Wert im „Social Relationships Inventory“ (SRI)	Kein Haupteffekt sozialer Unterstützung auf kardiovaskuläre Parameter. Beziehung zur unterstützenden Person moderierte den Effekt. Die unterschiedlichen Marker kardiovaskulärer Reaktivität leider relativ unklar beschrieben.
Allen et al., 2002	120 Paare (60 Männer, 60 Frauen)	Hälfte der Paare Tierbesitzer (1 Hund oder 1 Katze im Haushalt). Variiert wurde Tierbesitz ja/nein, Anwesenheit Partner ja/nein, Anwesenheit guter Freund/ gute Freundin ja/nein.	Kopfrechnen und Eiswasser-Stressor. HR, DBD, SBD abhängige Variablen.	Freunde waren Personen des selben Geschlechts.	Haupteffekt von Tierbesitz: Tierbesitzer zeigten in der Baseline und allen Reaktivitätsmaßen ↓ Werte. Anwesenheit des Partners ↑ die Reaktivität.
Cacioppo et al., 2002	89 Studenten (45 Männer, 44 Frauen)	Rekrutiert nach oberem und unterem Fünftel in der UCLA-r Loneliness-Scale.	Kopfrechnen und Vortrag	Keine Gruppenunterschiede im Gesundheitsverhalten gefunden.	Kein Effekt von Loneliness auf die Reaktion auf den Vortragsstressor, aber sign. ↑ Baseline SBD und DBD der hoch-lonely Personen vor dem Kopfrechenstressor. Sign. höhere TPR und niedrigere CA bei hoch-lonely Personen.

Anmerkungen: HR: Herzrate; BD: Blutdruck; HLF: Hautleitfähigkeit; TPR: Periphere Resistenz („Total Peripheral Resistance“); CA: Kardiale Kontraktionsfähigkeit („Cardiac Contractility“).

Interessanterweise scheint Unterstützung zu *geben* ebenfalls positiv auf Herz-Kreislauf-Parameter und auch auf die Gesundheit zu wirken – allerdings über andere Wirkmechanismen – als Unterstützung zu *bekommen*: wie Piferi und Lawler (2006) kürzlich zeigen konnten, reduziert gegebene Unterstützung die Stressreaktivität (systolischer Blutdruck) im Alltag über erhöhte Selbsteffizienz – erhaltene Unterstützung wirkte direkt negativ auf Stress.

Soziale Unterstützung und endokrine Systeme

Um den vermuteten Puffereffekt sozialer Unterstützung auf die körperliche Stressantwort und damit langfristig auf die Gesundheit zu untersuchen, wurden neben dem Herz-Kreislauf-System auch hormonelle Mechanismen des sympathischen Nervensystems (z. B. Adrenalin und Noradrenalin) sowie die Hypothalamus Hypophysen-Nebennierenrinne (HHNA) untersucht (s. Tabelle 2). Die HHNA reagiert im Gehirn auf Stress und schüttet über eine Kaskade von Hormonen schließlich über die Nebennierenrinde das Hormon Cortisol aus, das den Körper auf eine unmittelbare Stressreaktion vorbereitet (s. für einen Überblick Kirschbaum & Heinrichs, 2006). So bewirkt Cortisol Energiebereitstellung aus den Fettzellen, eine unmittelbare Verminderung von längerfristigen Bedürfnissen, wie Hunger und Sexualtrieb, und wirkt hemmend auf das Immunsystem (Sapolsky, Romero & Munck, 2000). Bei gesunden Personen kann ein verminderter Cortisolspiegel nach Stress als eine geringere Stressantwort interpretiert werden.

Laborstudien

Kirschbaum, Klauer, Filipp und Hellhammer (1995) interessierte, inwieweit soziale Unterstützung die Reaktivität der HHNA beeinflussen könne. Sie verglichen Männer und Frauen in ihrer Stressantwort auf den „Trier Social Stress Test (TSST)“ und variierten soziale Unterstützung durch den eigenen Partner bzw. die eigene Partnerin, Unterstützung durch eine fremde Person oder keine Unterstützung. Entsprechend den Ergebnissen der Herz-Kreislauf-Studien fanden auch sie, dass Männer von der Unterstützung durch ihre Partnerin am meisten profitierten – Frauen von der Unterstützung durch ihren Partner allerdings überhaupt nicht.

Thorsteinsson, James und Gregg (1998) untersuchten daraufhin endokrine Parameter und Herz-Kreislauf-Parameter bei Männern und Frauen, die Unterstützung von einer gleichgeschlechtlichen Person erhielten. Sie fanden übereinstimmende Effekte von Unterstützung auf Herzrate, Blutdruck und Cortisol. Wirtz und Kollegen (2006) berichteten kürzlich geringere Werte in wahrgenommener sozialer Unterstützung bei Personen mit Bluthochdruck im Vergleich zu gesunden Kontrollprobanden. Wahrgenommene Unterstützung hatte in ihrer Studie allerdings keinen Einfluss auf die endokrine Stressantwort im Labor.

In einer eigenen Studie konnten wir kürzlich diese Übereinstimmung der beiden physiologischen Stresssysteme und ihre Beeinflussbarkeit durch soziale Unterstützung replizieren (Ditzen et al., 2007). Wir waren aber vor allem an dem offensichtlich negativen Effekt verbaler sozialer Unterstützung auf Frauen durch ihre Partner interessiert, der sich in den Studien von Glynn et al. (1999) und Kirschbaum et al. (1995) gezeigt hatte. Wir verglichen non-verbale Unterstützung (standardisierte Berührung) mit verbaler Unterstützung und fanden, dass Frauen zwar sehr stark von Berührung profitierten und sowohl eine geringere Cortisolausschüttung als auch eine geringere Herzrate auf den TSST zeigten – von verbaler Unterstützung jedoch nicht.

Feldstudien

Im Jahr 1982 konnten Fleming, Baum, Gisriel und Gatchel (1982) zeigen, dass geringe wahrgenommene soziale Unterstützung mit erhöhten Noradrenalin- (nicht aber Adrenalin-)werten assoziiert ist. Knox, Theorell, Svensson und Waller (1985) sowie Seeman, Berkman, Blazer und Rowe (1994) berichteten bei Männern mit geringer sozialer Unterstützung erhöhte Adrenalinwerte im Plasma bzw. im Urin. Neuere Resultate aus Feldstudien zum Zusammenhang von sozialer Unterstützung und endokrinen Parametern sind allerdings eher uneinheitlich. Luecken et al. (1997) berichten bei berufstätigen Frauen einen starken Effekt von Kindern im Haushalt auf den Cortisolspiegel über den Tag hinweg. Dieser Effekt wurde allerdings nicht durch wahrgenommene soziale Unterstützung beeinflusst. Auch Evans und Steptoe (2001) berichten keinen Zusammenhang zwischen sozialer Unterstützung am Arbeitsplatz (erfasst über 5 Fragen zur Zufriedenheit mit Unterstützung und Einbindung) und Cortisol, Evolahti, Hultcrantz und Collins (2006) hingegen schon. Bei Brustkrebspatientinnen fanden Turner-Cobb, Sephton, Koopman, Blake-Mortimer und Spiegel (2000) eine negative Beziehung zwischen einzelnen Aspekten wahrgenommener sozialer Unterstützung (Subskalen des ISEL; Cohen & Hoberman, 1983) und der mittleren Cortisolausschüttung über den Tag hinweg. In einer relativ neuen EMA-Studie fanden Pressman et al. (2005) keine Beziehung von selbst eingeschätzter Einsamkeit und Cortisol über den Tag hinweg (allerdings eine signifikante Beziehung mit dem Cortisol 1 Stunde nach dem Aufwachen), ebenso wenig wie Cacioppo und Kollegen (2002). Wenn man selbst eingeschätzte Einsamkeit als Gegenpol zu wahrgenommener sozialer Unterstützung interpretiert, könnte dies bedeuten, dass wahrgenommene Unterstützung sich nicht direkt auf Cortisol im Alltag auswirkt.

Soziale Unterstützung und Immunsystem

Ein weiterer naheliegender Mechanismus, der die Assoziation von sozialer Unterstützung mit Gesundheit auf biologischer Ebene erklären könnte, ist das Immunsystem.

Tabelle 2. Ausgewählte Laborstudien zu psychobiologischen Effekten sozialer Unterstützung – Teil 2: Endokrine Parameter

Studie	Probanden (m/w)	Soziale Unterstützung	Methoden	Details	Resultate
Kirschbaum et al., 1995	66 (32 Männer, 34 Frauen)	6 exp. Bedingungen: Unterstützung durch fremde Person (m/w) vs. Unterstützung durch Partner (m/w) vs. keine Unterstützung.	„Trier Social Stress Test (TSST)“ (öffentliche Rede und Kopfrechnen vor einem Gremium)	Unterstützung während der 10-min. Vorbereitungszeit (Antizipationsphase) auf den TSST. Während TSST alle Probanden allein. Explizit kein Körperkontakt während der Unterstützungsphase.	Männer: Unterstützung durch die Partnerin ↓ Cortisol gegenüber Unterstützung durch fremde Person oder keine Unterstützung Frauen: tendenziell ↑ nach Partnerunterstützung vs. Unterstützung durch eine fremde Person. Selbstberichteter Stress unabhängig von Cortisol oder selbst eingeschätzter Wirksamkeit der Unterstützung
Thorsteinsson et al., 1998	40 (20 Männer, 20 Frauen)	Gleichgeschlechtlicher Konföderierter auf dem Computerbildschirm, der angeblich im angrenzenden Raum saße um zu helfen vs. neutral.	Stressor eine 5-min. Computer Feuerwehr Aufgabe auf Zeitdruck mit der Aussicht auf mehr Bezahlung für den Versuch.	Herzrate, Blutdruck und Cortisol messwiederholt als abh. Variablen gemessen	Soziale Unterstützung ↓ HR, aber nicht BD. Sign. Cortisol-Abfälle über die Zeit hinweg, stärkere Cortisol-Abfälle in der SU Gruppe vs. allein.
Heinrichs et al., 2003	37 Männer	SU durch besten Freund oder beste Freundin vs. allein	„Trier Social Stress Test (TSST)“	Unterstützung während der 10-min. Antizipationsphase auf den TSST + Bedingung Oxytocin Nasenspray vs. Placebo	Sign. ↓ Cortisol bei SU. Sign. SU x Oxytocin Interaktion mit niedrigsten Cortisolanstiegen in der Gruppe SU + Oxytocin.
Wirtz et al., 2006	48 Männer (22 mit Blutdruck, 26 Normaldruck)	Generell wahrgenommene SU mit „Berlin Social Support Scale (BSSS) (Schulz & Schwarzer, 2003)“ erfasst.	„Trier Social Stress Test (TSST)“	Zuordnung zu hohe vs. niedrige wahrgenommene SU mittels Mediansplit per Blutdruckgruppe.	Sign. ↓ wahrgenommene SU in Bluthochdruck vs. Normaldruckgruppe. Kein Haupt- o. Interaktionseffekt wahrgenommener SU auf Cortisol Reaktion.
Ditzen et al., 2007	67 Frauen	Verbale SU durch eigenen Partner, nonverbale emotionale SU (Schulter-Nacken-Massage) durch eigenen Partner vs. allein	„Trier Social Stress Test (TSST)“	Unterstützung während der 10-min. Antizipationsphase auf den TSST. abhängige Variablen: HR und Cortisol	Sign. ↓ Cortisol und HR bei nonverbaler SU (Schulter-Nacken-Massage) vs. allein. Verbale SU keine Effekte. Keine Gruppenunterschiede in selbst berichtetem Stress.
Eisenberger et al., 2007	32 (19 Frauen, 13 Männer)	Allgemeine SU im Alltag über EMA ca. 4 x täglich über 10 Tage erfasst. Diese Messung der SU fand allerdings erst <i>nach</i> dem TSST statt.	„Trier Social Stress Test (TSST)“	Zusammenhänge zwischen Unterstützung und Cortisolreaktion auf TSST	Bei Personen mit höherer SU im Alltag ↓ Cortisolreaktion auf TSST.

Anmerkungen: HR: Herzrate; BD: Blutdruck; EMA = Ecological Momentary Assessment.

Unterschiedliche Immunparameter wurden bisher im Zusammenhang mit sozialer Unterstützung untersucht, u. a. die Natürliche Killerzellaktivität (NK-Aktivität), als relativ allgemeine erste Stufe der zellulären Immunantwort, Tumor Necrose Faktor- (TNF-) und Zytokinlevel (z. B. IL1) als Marker der Immunkompetenz sowie der Immunstatus nach Impfungen. Diese Zusammenhänge wurden nach unserem Wissen allerdings nicht unter Laborstress-Bedingungen untersucht, sondern im Feld, d. h. es wurde immer wahrgenommene soziale Unterstützung (bzw. Einsamkeit) gemessen, und nicht erhaltene Unterstützung.

Die Befunde zu sozialer Unterstützung und der Immunkapazität im Feld sind uneindeutig. So fanden Ah, Kang und Carpenter (2007) in einer aktuellen Studie keine Zusammenhänge zwischen Zufriedenheit mit sozialer Unterstützung und Immunparametern bei Brustkrebspatienten, im Gegensatz zu Lutgendorf et al. (2005) an Patientinnen mit einem Ovariarkarzinom. In einer Studie von Picardi et al. (2007) sagte wahrgenommene soziale Unterstützung die Immunaktivität bei gesunden Frauen nicht vorher. Pressman et al. (2005) fanden in der schon oben zitierten Studie dagegen eine positive Beziehung zwischen Einsamkeit, geringer sozialer Netzwerkdicke und erniedrigter Antwort auf eine Grippeimpfung bei Studenten (siehe auch Kiecolt-Glaser et al., 1984 a,b; Snyder, Roghmann & Sigal, 1993), im Gegensatz zu Snyder, Roghmann und Sigal in einer älteren Studie (1990). Turner-Cobb et al. (2004) zeigen einen Effekt von Zufriedenheit mit sozialer Unterstützung oder Netzwerkgröße auf die „Delayed Type Hypersensitivity (DTH)“-Immunantwort nur bei Personen mit vielen Stressoren, nicht bei wenig Gestressten (siehe auch Kang, Coe, Karaszewski & McCarthy, 1998). Ihre Ergebnisse stimmen mit älteren Daten von Kiecolt-Glaser, Dura, Speicher, Trask und Glaser (1991) überein und weisen auf eine ähnliche Interaktion von Stress und sozialer Unterstützung hin wie die Studien zu endokrinen Faktoren.

Wenn nun soziale Unterstützung auf den Körper stressmindernd wirkt, wie könnte dieser Prozess auf der Ebene des Gehirns, des zentralen Nervensystems, vermittelt sein? Welche neuronalen Prozesse verbinden die Wahrnehmung, in ein stabiles soziales System eingebunden zu sein, mit den Stresssystemen des Körpers?

Zentralnervöse Mechanismen sozialer Unterstützung

Grundsätzlich könnte man davon ausgehen, dass sämtliche oben beschriebenen Effekte sozialer Unterstützung auf die Stresssysteme des Körpers (Herz-Kreislauf-System, Hormonsystem, Immunsystem) durch die Wahrnehmung der Unterstützung und durch die Aktivierung spezifischer Areale im Gehirn vermittelt sein müssten. Dies wären Hirnareale und neuronale Mechanismen, die einerseits soziale Motivation vermitteln – also soziale Interaktionen belohnend machen – und andererseits Mechanismen, die die Stressreaktivität vermindern.

Schon 1984 haben Mendoza und Barchas theoretisch hergeleitet, dass soziale Einbindung mit einem Überlebensvorteil für den Einzelnen verbunden ist, und deshalb zur genetischen Selektion derjenigen Individuen führen müsste, für die soziale Interaktion unmittelbar belohnend ist.

Neueste Bildgebungsstudien legen nahe, dass der stressmindernde Effekt sozialer Unterstützung im Alltag über eine verminderte Aktivität des dorsalen anterioren Cingulären Cortex' (dACC) und des Brodman Areal 8 (oder „Intermedialer Frontaler Cortex“) vermittelt sein könnte (Eisenberger, Taylor, Gable, Hilmert & Lieberman, 2007). Besonders der anteriore Cinguläre Cortex ist für seine hohe Dichte an Opiat-Rezeptoren bekannt (Vogt, Wiley & Jensen, 1995) und könnte damit einen belohnenden und gleichzeitig stressmindernden Effekt sozialer Unterstützung vermitteln. In Ergänzung zu diesen neuroanatomischen und -funktionalen Befunden, häufen sich in den letzten Jahren die Befunde zur Regulation von Bindungs- und Sozialverhalten durch Neuropeptidhormone im Gehirn.

So ist aus Tierstudien bekannt, dass das Neuropeptid Oxytocin neben seiner bekannten Bedeutung für Geburt und Stillen eine herausragende Rolle bei der Steuerung des sozialen Bindungsverhaltens spielt (z. B. Mutter-Kind-Bindung, Paarbindung; Carter, 1998; Insel & Young, 2001) und zahlreiche Formen positiven Annäherungsverhaltens bei Säugetieren zu modulieren scheint. Neben diesen prosozialen Effekten reduziert Oxytocin direkt in das Ventrikelsystem des Gehirns die Angst- und Stressreaktion bei Nagetieren (Windle, Shanks, Lightman & Ingram, 1997). Oxytocin könnte demnach auch beim Menschen ein zentraler Mechanismus sein, welcher im zentralen Nervensystem den Effekt sozialer Unterstützung auf die körperlichen Stresssysteme vermittelt. Direkte Effekte von Oxytocin auf das Verhalten lassen sich erst in jüngster Zeit untersuchen, da intravenös injiziertes Oxytocin nur zu sehr geringen Teilen die Blut-Hirn-Schranke überwindet und damit im Gehirn kaum Verhaltenseffekte ausüben kann. Seitdem nachgewiesen wurde, dass intranasal verabreichte Neuropeptide offenbar unter Umgehung der Blut-Hirnschranke das Gehirn erreichen (Born et al., 2002), wurde in mehreren Studien auch beim Menschen ein Effekt von Oxytocin-Nasenspray auf das Sozialverhalten und spezifisch auf soziale Unterstützung untersucht (Heinrichs & Gaab, 2007).

In einer ersten Studie applizierten Heinrichs, Baumgartner, Kirschbaum und Ehlert (2003) Männern randomisiert und doppelblind entweder Oxytocin (24 I.E.) oder Placebo intranasal vor der Konfrontation mit dem Trier Social Stress Test. Um mögliche Zusammenhänge mit sozialer Unterstützung zu erfassen, erhielt nach dem Zufallsprinzip die Hälfte der Versuchsteilnehmer verbale Unterstützung durch die beste Freundin oder den besten Freund, während die andere Hälfte alleine kam. Wie erwartet führte soziale Unterstützung zu einer signifikant niedrigeren endokrinen (Cortisol) und psychischen Stressantwort (Angst, Unruhe). Interessanterweise bewirkte jedoch die

Kombination von zusätzlicher Oxytocinverfügbarkeit im Gehirn in Kombination mit sozialer Unterstützung die geringsten Stressreaktionen: Probanden mit beiden protektiven Faktoren zeigten die geringsten Cortisol-Stress-Reaktionen und die niedrigsten Angst- und Anspannungswerte im Verlauf des Stresstests.

Wie folgende Studien zeigten, scheint dieser positive Effekt der Kombination sozialer Unterstützung mit Oxytocin auf die Stressantwort vor allem auf eine reduzierte Aktivierung der Amygdala hinzudeuten (Huber, Veinante & Stoop, 2005). So konnten Kirsch et al. (2005) in einer kernspintomografischen Untersuchung mit angstausslösenden Reizen eine geringere Aktivierung der Amygdala bei Personen nachweisen, die intranasal Oxytocin erhalten hatten, als in der Placebogruppe. Dieser protektive Effekt von Oxytocin auf die emotionale Stressreaktion geht einher mit prosozialen Effekten des Hormons im Kontext menschlichen Vertrauens. Wir konnten in einem Interaktionsexperiment nachweisen, dass intranasales Oxytocin die Bereitschaft, anderen zu vertrauen, signifikant erhöht (Kosfeld, Heinrichs, Zak, Fischbacher & Fehr, 2005).

Domes und Kollegen (2007) zeigten einen steigenden Effekt von Oxytocin auf die Fähigkeit emotionale Gesichtsausdrücke richtig zu deuten. Dieses so genannte „Mind-Reading“ könnte als Grundvoraussetzung für Empathiefähigkeit und damit die Motivation, Unterstützung zu leisten, gesehen werden. Und tatsächlich ist genau diese Fähigkeit bei autistischen Menschen drastisch eingeschränkt. Diese Ergebnisse zeigen uns aber nicht nur, dass Oxytocin auch beim Menschen in die zentralnervöse Regulation sozialer Interaktion im Allgemeinen involviert zu sein scheint. Die Verbindungen des Oxytocinsystems mit

den Belohnungsmechanismen im Gehirn, wie dem Opiatsystem und dem Dopaminsystem, legen nahe, dass wir die Unterstützung durch andere Menschen als Sicherheits-signal empfinden, es umgekehrt aber auch als angenehm empfinden, andere zu unterstützen.

Diskussion

Schon seit Jahrzehnten gilt ein positiver Effekt sozialer Unterstützung auf die Gesundheit als sicher belegt. Laborstudien seit Anfang der 1990er Jahre legen nahe, dass soziale Unterstützung zum Teil einen direkten Effekt auf die körperlichen Systeme ausübt, dass sie aber im Sinne eines Puffereffekts am stärksten unter Stressbedingungen wirkt. Besonders unter Stress scheint nicht wertende Unterstützung die Antwort des Herz-Kreislauf-Systems, des endokrinen Stresssystems und des Immunsystems positiv zu beeinflussen.

In den letzten Jahren wurden diese Effekte mit bildgebenden und neuroendokrinen Methoden direkt auf zentralnervöser Ebene untersucht, und es zeigte sich, dass soziale Einbindung und soziale Unterstützung mit belohnungsrelevanten und angstreduzierenden Strukturen und Transmittersystemen assoziiert ist. Diese Systeme wiederum können die körperliche Stressreaktivität in sozialen Kontexten wirksam reduzieren. Abbildung 1 gibt einen schematischen Überblick über diese Zusammenhänge.

In vielen Bereichen ergänzen sich die Ergebnisse der hier dargestellten Studien aus der epidemiologischen Forschung, der Laborforschung zu unterschiedlichen körperlichen Stressparametern und der psychophysiologischen

Feldforschung sehr klar. So scheint im Feld allgemein wahrgenommene Unterstützung eindeutig stärkere positive Effekte auszuüben als erhaltene Unterstützung. Dies könnte zumindest teilweise über Selbstwert-reduzierende Effekte erhaltener Unterstützung im Alltag erklärt werden, denn im Labor zeigt sich doch deutlich auf unterschiedlichen biologischen Ebenen, dass besonders nicht bewertende Unterstützung den körperlichen Stresslevel senkt. Gerade den Stresslevel betreffend zeigen sowohl Feld- als auch Laborstudien, dass der Effekt von sozialer Unterstützung mit steigendem Stress zuzunehmen scheint. Trotz dieser Übereinstimmungen bleiben doch viele Fragen zu den psychobiologischen Mechanismen sozialer Unterstützung ungeklärt:

- Wie groß sind tatsächlich die Geschlechtsunterschiede, die in den bisherigen Untersuchungen nahe gelegt werden? Beziehen sie sich nur auf bestimmte Typen der Unterstützung (profitieren z. B. Frauen stärker von emotionaler Unterstützung als von instrumenteller Unterstützung?)

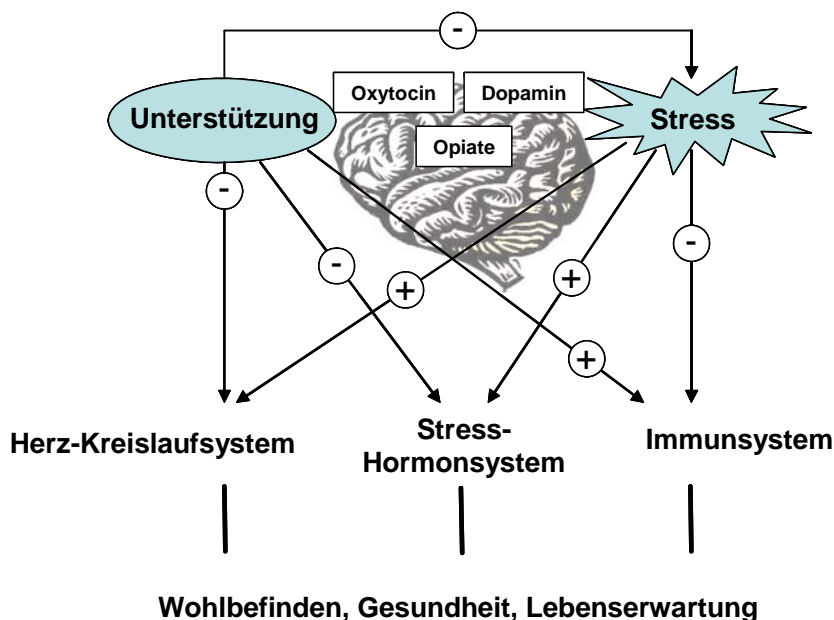


Abbildung 1. Schematische Darstellung der Interaktion von Stress, sozialer Unterstützung und biologischen Variablen auf der Ebene des zentralen Nervensystems und der Stresssysteme des Körpers.

Es wurde vermutet, dass Frauen und Männer unter Stress sehr unterschiedliche Coping-Strategien wählen (Taylor et al., 2000). Demnach würden Männer unter Stress die klassische „fight-flight“-Reaktion wählen, Frauen dagegen ein auf Kooperation ausgerichtetes Stressmanagement („tend and befriend“-Verhalten). Die geschlechtsspezifische Verteilung der Neuropeptide Arginin Vasopressin (AVP, das im Tierversuch mit männlicher Aggressivität in Verbindung gebracht wurde; Young & Wang, 2004) und Oxytocin, das mit Vertrauen und Kooperation assoziiert wird, sprechen für ein biologisches Korrelat dieser Geschlechtsunterschiede. Bislang wurden die zentralnervösen AVP- und Oxytocin-mechanismen unter Stress im Vergleich bei Männern und Frauen allerdings noch nicht untersucht.

- Welche psychosozialen und neurobiologischen Mechanismen der Unterstützung sind für die diskrepanten Ergebnisse zu wahrgenommener und erhaltener Unterstützung verantwortlich?

Studien zu wahrgenommener Unterstützung lassen vermuten, dass die allgemeine Wahrnehmung von Unterstützung dauerhaft stressmindernd wirkt. Dies sollte theoretisch mit einer geringeren Baseline-Aktivität der physiologischen Stresssysteme einhergehen. Erhaltene Unterstützung dagegen scheint unter Stress besonders wirksam zu sein, d. h. die Reaktivität der Stresssysteme zu senken. Auch in diesem Bereich stehen allerdings unmittelbar vergleichende Untersuchungen noch aus.

- Teilen wahrgenommene und erhaltene Unterstützung dieselben neuronalen Mechanismen?

Die körperlichen Stresssysteme, die auf wahrgenommene und erhaltene Unterstützung ansprechen, tun dies wahrscheinlich unspezifisch. Auf Ebene des zentralen Nervensystems sind spezifische neuronale Wirkmechanismen einer allgemeinen Unterstützungserwartung gegenüber erhaltener Unterstützung, die in Interaktion mit Kognitionen moduliert werden, wahrscheinlicher. Besonders in diesem Bereich können zukünftige Bildgebungsstudien Klarheit bringen.

Im Hinblick auf den zu erwartenden Erkenntnisgewinn durch die Nutzung bildgebender Verfahren und Methoden der Hormonstimulation zur Beantwortung dieser Fragen, stehen wir zweifellos erst am Anfang.

Literatur

- Adler, N. & Matthews, K. (1994). Health psychology: Why do some people get sick and some stay well? *Annual Review of Psychology*, 45, 229–259.
- Ah, D. V., Kang, D. H. & Carpenter, J. S. (2007). Stress, optimism, and social support: Impact on immune responses in breast cancer. *Research in Nursing and Health*, 30, 72–83.
- Allen, K., Blascovich, J. & Mendes, W. B. (2002). Cardiovascular reactivity and the presence of pets, friends, and spouses: The truth about cats and dogs. *Psychosomatic Medicine*, 64, 727–739.
- Allen, K., Blascovich, J., Tomaka, J. & Kelsey, R. M. (1991). Presence of human friends and pet dogs as moderators of autonomic responses to stress in women. *Journal of Personality and Social Psychology*, 61, 582–589.
- Barrera, M. (1986). Distinctions between social support concepts, measures, and models. *American Journal of Community Psychology*, 14, 413–445.
- Berkman, L. F., Glass, T., Brissette, I. & Seeman, T. E. (2000). From social integration to health: Durkheim in the new millennium. *Social Science and Medicine*, 51, 843–857.
- Berkman, L. F. & Syme, S. L. (1979). Social networks, host resistance and mortality: A nine-year follow-up study of Alameda County residents. *American Journal of Epidemiology*, 109, 186–204.
- Bolger, N. & Amarel, D. (2007). Effects of social support visibility on adjustment to stress: Experimental evidence. *Journal of Personality and Social Psychology*, 92, 458–475.
- Bolger, N., Zuckerman, A. & Kessler, R. C. (2000). Invisible support and adjustment to stress. *Journal of Personality and Social Psychology*, 79, 953–961.
- Born, J., Lange, T., Kern, W., McGregor, G. P., Bickel, U. & Fehm, H. L. (2002). Sniffing neuropeptides: A transnasal approach to the human brain. *Nature Neuroscience*, 5, 514–516.
- Broadhead, W. E., Kaplan, B. H., James, S. A., Wagner, E. H., Schoenbach, V. J., Grimson, R. et al. (1983). The epidemiologic evidence for a relationship between social support and health. *American Journal of Epidemiology*, 117, 521–537.
- Burman, B. & Margolin, G. (1992). Analysis of the association between marital relationships and health problems: An interactional perspective. *Psychological Bulletin*, 112, 39–63.
- Cacioppo, J. T., Hawkley, L. C., Crawford, L. E., Ernst, J. M., Burleson, M. H., Kowalewski, R. B., Malarkey, W. B., van Cauter, E. & Berntson, G. G. (2002). Loneliness and health: Potential mechanisms. *Psychosomatic Medicine*, 64, 407–417.
- Carter, C. S. (1998). Neuroendocrine perspectives on social attachment and love. *Psychoneuroendocrinology*, 23, 779–818.
- Cassel, J. (1976). The contribution of the social environment to host resistance: The Fourth Wade Hampton Frost Lecture. *American Journal of Epidemiology*, 104, 107–123.
- Christenfeld, N., Gerin, W., Linden, W., Sanders, M., Mathur, J., Deich, J. D. & Pickering, T. G. (1997). Social support effects on cardiovascular reactivity: Is a stranger as effective as a friend? *Psychosomatic Medicine*, 59, 388–398.
- Cobb, S. (1976). Social support as a moderator of life stress. *Psychosomatic Medicine*, 38, 300–314.
- Cohen, S. (1988). Psychosocial models of the role of social support in the etiology of physical disease. *Health Psychology*, 7, 269–297.
- Cohen, S., Doyle, W. J., Skoner, D. P., Rabin, B. S. & Gwaltney, J. M., Jr. (1997). Social ties and susceptibility to the common cold. *JAMA*, 277, 1940–1944.
- Cohen, S. & Hoberman, H. M. (1983). Positive events and social support as buffers of life change stress. *Journal of Applied Social Psychology*, 13, 99–125.
- Cohen, S. & Wills, T. A. (1985). Stress, social support, and the buffering hypothesis. *Psychological Bulletin*, 98, 310–357.
- Davis, M. H., Morris, M. M. & Kraus, L. (1998). Relationship-specific and global perceptions of social support: Associations with well-being and attachment. *Journal of Personality and Social Psychology*, 74, 468–481.
- Ditzen, B., Neumann, I. D., Bodenmann, G., Dawans, B. von, Turner, R., Ehler, U. & Heinrichs, M. (2007). Effects of different kinds of marital interaction on cortisol and heart rate responses to stress in women. *Psychoneuroendocrinology*, 32, 565–574.
- Domes, G., Heinrichs, M., Michel, A., Berger, C. & Herpertz, S. C. (2007). Oxytocin improves „mind-reading“ in humans. *Biological Psychiatry*, 61, 731–733.

- Dyer, A. R., Persky, V., Stamler, J., Paul, O., Shekelle, R. B., Berkson, D. M., Lepper, M., Schoenberger, J. A. & Lindberg, H. A. (1980). Heart rate as a prognostic factor for coronary heart disease and mortality: Findings in three Chicago epidemiologic studies. *American Journal of Epidemiology*, 112, 736–749.
- Edens, J. L., Larkin, K. T. & Abel, J. L. (1992). The effect of social support and physical touch on cardiovascular reactions to mental stress. *Journal of Psychosomatic Research*, 36, 371–381.
- Eisenberger, N. I., Taylor, S. E., Gable, S. L., Hilmert, C. J. & Lieberman, M. D. (2007). Neural pathways link social support to attenuated neuroendocrine stress responses. *Neuroimage*, 35, 1601–1612.
- Evans, O. & Steptoe, A. (2001). Social support at work, heart rate, and cortisol: A self-monitoring study. *Journal of Occupational Health Psychology*, 6, 361–370.
- Evolahti, A., Hultcrantz, M. & Collins, A. (2006). Women's work stress and cortisol levels: A longitudinal study of the association between the psychosocial work environment and serum cortisol. *Journal of Psychosomatic Research*, 61, 645–652.
- Fleming, R., Baum, A., Gisriel, M. M. & Gatchel, R. J. (1982). Mediating influences of social support on stress at Three Mile Island. *Journal of Human Stress*, 8, 14–22.
- Gerin, W., Pieper, C., Levy, R. & Pickering, T. G. (1992). Social support in social interaction: A moderator of cardiovascular reactivity. *Psychosomatic Medicine*, 54, 324–336.
- Glynn, L. M., Christenfeld, N. & Gerin, W. (1999). Gender, social support, and cardiovascular responses to stress. *Psychosomatic Medicine*, 61, 234–242.
- Gmelch, S. & Bodenmann, G. (2007). Dynamisches Coping in Selbst- und Fremdwahrnehmung als Prädiktor für Partnerschaftsqualität und Befinden. *Zeitschrift für Gesundheitspsychologie*, 15, 177–186.
- Hawkey, L. C., Burleson, M. H., Berntson, G. G. & Cacioppo, J. T. (2003). Loneliness in everyday life: Cardiovascular activity, psychosocial context, and health behaviors. *Journal of Personality and Social Psychology*, 85, 105–120.
- Heinrichs, M., Baumgartner, T., Kirschbaum, C. & Ehlert, U. (2003). Social support and oxytocin interact to suppress cortisol and subjective responses to psychosocial stress. *Biological Psychiatry*, 54, 1389–1398.
- Heinrichs, M. & Gaab, J. (2007). Neuroendocrine mechanisms of stress and social interaction: Implications for mental disorders. *Current Opinion in Psychiatry*, 20, 158–162.
- Herlitz, J., Wiklund, I., Caidahl, K., Hartford, M., Haglid, M., Karlsson, B. W., Sjolund, H. & Karlsson, T. (1998). The feeling of loneliness prior to coronary artery bypass grafting might be a predictor of short- and long-term postoperative mortality. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*, 16, 120–125.
- House, J. S., Landis, K. R. & Umberson, D. (1988). Social relationships and health. *Science*, 241, 540–545.
- House, J. S., Robbins, C. & Metzner, H. L. (1982). The association of social relationships and activities with mortality: Prospective evidence from the Tecumseh Community Health Study. *American Journal of Epidemiology*, 116, 123–140.
- Huber, D., Veinante, P. & Stoop, R. (2005). Vasopressin and oxytocin excite distinct neuronal populations in the central amygdala. *Science*, 308, 245–248.
- Insel, T. R. & Young, L. J. (2001). The neurobiology of attachment. *Nature Reviews Neuroscience*, 2, 129–136.
- Institute of Medicine Committee on Health and Behavior. (2001). *Health and behavior: The interplay of biological, behavioral, and societal influences*. Washington, DC: National Academy Press.
- Kamarck, T. W., Manuck, S. B. & Jennings, J. R. (1990). Social support reduces cardiovascular reactivity to psychological challenge: A laboratory model. *Psychosomatic Medicine*, 52, 42–58.
- Kang, D. H., Coe, C. L., Karaszewski, J. & McCarthy, D. O. (1998). Relationship of social support to stress responses and immune function in healthy and asthmatic adolescents. *Research in Nursing and Health*, 21, 117–128.
- Kaplan, G. A., Salonen, J. T., Cohen, R. D., Brand, R. J., Syme, S. L. & Puska, P. (1988). Social connections and mortality from all causes and from cardiovascular disease: Prospective evidence from eastern Finland. *American Journal of Epidemiology*, 128, 370–380.
- Karlin, W. A., Brondolo, E. & Schwartz, J. (2003). Workplace social support and ambulatory cardiovascular activity in New York City traffic agents. *Psychosomatic Medicine*, 65, 167–176.
- Kiecolt-Glaser, J. K., Dura, J. R., Speicher, C. E., Trask, O. J. & Glaser, R. (1991). Spousal caregivers of dementia victims: Longitudinal changes in immunity and health. *Psychosomatic Medicine*, 53, 345–362.
- Kiecolt-Glaser, J. K., Garner, W., Speicher, C., Penn, G. M., Holliday, J. & Glaser, R. (1984 a). Psychosocial modifiers of immunocompetence in medical students. *Psychosomatic Medicine*, 46, 7–14.
- Kiecolt-Glaser, J. K. & Greenberg, B. (1984). Social support as a moderator of the aftereffects of stress in female psychiatric inpatients. *Journal of Abnormal Psychology*, 93, 192–199.
- Kiecolt-Glaser, J. K., Ricker, D., George, J., Messick, G., Speicher, C. E., Garner, W. & Glaser, R. (1984 b). Urinary cortisol levels, cellular immunocompetency, and loneliness in psychiatric inpatients. *Psychosomatic Medicine*, 46, 15–23.
- Kirsch, P., Esslinger, C., Chen, Q., Mier, D., Lis, S., Siddhanti, S., Gruppe, H., Mattay, V. S., Gallhofer, B. & Meyer-Lindenberg, A. (2005). Oxytocin modulates neural circuitry for social cognition and fear in humans. *Journal of Neuroscience*, 25, 11489–11493.
- Kirschbaum, C. & Heinrichs, M. (2006). Biopsychologische Grundlagen. In H. U. Wittchen & J. Hoyer (Hrsg.), *Klinische Psychologie und Psychotherapie* (S. 165–192). Berlin: Springer.
- Kirschbaum, C., Klauer, T., Filipp, S. H. & Hellhammer, D. H. (1995). Sex-specific effects of social support on cortisol and subjective responses to acute psychological stress. *Psychosomatic Medicine*, 57, 23–31.
- Kissel, S. (1965). Stress-Reducing Properties of Social Stimuli. *Journal of Personality and Social Psychology*, 12, 378–384.
- Knox, S. S., Adelman, A., Ellison, R. C., Arnett, D. K., Siegmund, K., Weidner, G. & Province, M. A. (2000). Hostility, social support, and carotid artery atherosclerosis in the National Heart, Lung, and Blood Institute Family Heart Study. *American Journal of Cardiology*, 86, 1086–1089.
- Knox, S. S., Theorell, T., Svensson, J. C. & Waller, D. (1985). The relation of social support and working environment to medical variables associated with elevated blood pressure in young males: A structural model. *Social Science and Medicine*, 21, 525–531.
- Kosfeld, M., Heinrichs, M., Zak, P. J., Fischbacher, U. & Fehr, E. (2005). Oxytocin increases trust in humans. *Nature*, 435, 673–676.
- Krantz, D. S. & Manuck, S. B. (1984). Acute psychophysiological reactivity and risk of cardiovascular disease: A review and methodologic critique. *Psychological Bulletin*, 96, 435–464.
- Laireiter, A. (Hrsg.). (1993). *Soziales Netzwerk und soziale Unterstützung: Konzepte, Methoden und Befunde*. Bern: Huber.
- Laireiter, A., Fuchs, M. & Pichler, M. E. (2007). Negative Soziale Unterstützung bei der Bewältigung von Lebensbelastungen. *Zeitschrift für Gesundheitspsychologie*, 15, 43–56.
- Lakey, B. & Cassady, P. B. (1990). Cognitive processes in perceived social support. *Journal of Personality and Social Psychology*, 59, 337–343.

- Lepore, S. J. (1995). Cynicism, social support, and cardiovascular reactivity. *Health Psychology, 14*, 210–216.
- Lepore, S. J., Allen, K. A. & Evans, G. W. (1993). Social support lowers cardiovascular reactivity to an acute stressor. *Psychosomatic Medicine, 55*, 518–524.
- Levy, R. L. (1983). Social support and compliance: A selective review and critique of treatment integrity and outcome measurement. *Social Science and Medicine, 17*, 1329–1338.
- Linden, W., Chambers, L., Maurice, J. & Lenz, J. W. (1993). Sex differences in social support, self-deception, hostility, and ambulatory cardiovascular activity. *Health Psychology, 12*, 376–380.
- Lowenthal, M. F. & Haven, C. (1968). Interaction and adaptation: Intimacy as a critical variable. *American Sociological Review, 33*, 20–30.
- Luecken, L. J., Suarez, E. C., Kuhn, C. M., Barefoot, J. C., Blumenthal, J. A., Siegler, I. C. & Williams, R. B. (1997). Stress in employed women: Impact of marital status and children at home on neurohormone output and home strain. *Psychosomatic Medicine, 59*, 352–359.
- Lutgendorf, S. K., Sood, A. K., Anderson, B., McGinn, S., Maiseri, H., Dao, M., Sorosky, J. I., De Geest, K., Ritchie, J. & Lubaroff, D. M. (2005). Social support, psychological distress, and natural killer cell activity in ovarian cancer. *Journal of Clinical Oncology, 23*, 7105–7113.
- McEwen, B. S. (1998). Protective and damaging effects of stress mediators. *New England Journal of Medicine, 338*, 171–179.
- Mendoza, S. P. & Barchas, R. P. (1984). *Social cohesion: Essays toward a sociopsychological perspective*. Westport, CT: Greenwood Press.
- Orth-Gomer, K. & Johnson, J. V. (1987). Social network interaction and mortality. A six year follow-up study of a random sample of the Swedish population. *Journal of Chronic Diseases, 40*, 949–957.
- Parkes, C. M., Benjamin, B. & Fitzgerald, B. G. (1969). A broken heart: A statistical study of increased mortality among widows. *British Medical Journal, 1*, 740–743.
- Pfingstmann, G. & Baumann, U. (1987). Untersuchungsverfahren zum sozialen Netzwerk und zur sozialen Unterstützung. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie, 8*, 75–98.
- Picardi, A., Battisti, F., Tarsitani, L., Baldassari, M., Copertaro, A., Mocchegiani, E. & Biondi, M. (2007). Attachment security and immunity in healthy women. *Psychosomatic Medicine, 69*, 40–46.
- Piferi, R. L. & Lawler, K. A. (2006). Social support and ambulatory blood pressure: An examination of both receiving and giving. *International Journal of Psychophysiology, 62*, 328–336.
- Pressman, S. D., Cohen, S., Miller, G. E., Barkin, A., Rabin, B. S. & Treanor, J. J. (2005). Loneliness, social network size, and immune response to influenza vaccination in college freshmen. *Health Psychology, 24*, 297–306.
- Riese, H., Van Doornen, L. J., Houtman, I. L. & De Geus, E. J. (2004). Job strain in relation to ambulatory blood pressure, heart rate, and heart rate variability among female nurses. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health, 30*, 477–485.
- Röhrle, B. (1994). *Soziale Netzwerke und soziale Unterstützung*. Weinheim: Beltz.
- Rozanski, A., Blumenthal, J. A. & Kaplan, J. (1999). Impact of psychological factors on the pathogenesis of cardiovascular disease and implications for therapy. *Circulation, 99*, 2192–2217.
- Sapolsky, R. M., Romero, L. M. & Munck, A. U. (2000). How do glucocorticoids influence stress responses? Integrating permissive, suppressive, stimulatory, and preparative actions. *Endocrine Reviews, 21*, 55–89.
- Sarason, B. R., Pierce, G. R. & Sarason, I. G. (1990). Social support: The sense of acceptance and the role of relationships. In B. R. Sarason, I. G. Sarason & G. R. Pierce (Eds.), *Social support: An interactional view* (pp. 97–128). New York: Wiley & Sons.
- Sarason, B. R., Sarason, I. G. & Shearin, E. N. (1986). Social support as an individual difference variable: Its stability, origins, and relational aspects. *Journal of Personality and Social Psychology, 50*, 845–855.
- Schoenbach, V. J., Kaplan, B. H., Fredman, L. & Kleinbaum, D. G. (1986). Social ties and mortality in Evans County, Georgia. *American Journal of Epidemiology, 123*, 577–591.
- Schwarzer, R. & Leppin, A. (1989). *Sozialer Rückhalt und Gesundheit. Eine Metaanalyse*. Göttingen: Hogrefe.
- Schwarzer, R. & Leppin, A. (1990). Sozialer Rückhalt, Krankheit und Gesundheitsverhalten. In R. Schwarzer (Hrsg.), *Gesundheitspsychologie* (S. 395–414). Göttingen: Hogrefe.
- Seeman, T. E., Berkman, L. F., Blazer, D. & Rowe, J. W. (1994). Social ties and support and neuroendocrine function: The MacArthur studies of successful aging. *Annals of Behavioral Medicine, 16*, 95–106.
- Shrout, P. E., Herman, C. M. & Bolger, N. (2006). The costs and benefits of practical and emotional support on adjustment: A daily diary study of couples experiencing acute stress. *Personal Relationships, 13*, 115–134.
- Snyder, B. K., Roghmann, K. J. & Sigal, L. H. (1990). Effect of stress and other biopsychosocial factors on primary antibody response. *Journal of Adolescent Health Care, 11*, 472–479.
- Snyder, B. K., Roghmann, K. J. & Sigal, L. H. (1993). Stress and psychosocial factors: Effects on primary cellular immune response. *Journal of Behavioral Medicine, 16*, 143–161.
- Spitzer, S. B., Llabre, M. M., Ironson, G. H., Gellman, M. D. & Schneiderman, N. (1992). The influence of social situations on ambulatory blood pressure. *Psychosomatic Medicine, 54*, 79–86.
- Steptoe, A. (2000). Stress, social support and cardiovascular activity over the working day. *International Journal of Psychophysiology, 37*, 299–308.
- Taylor, S. E., Klein, L. C., Lewis, B. P., Gruenewald, T. L., Gurung, R. A. & Updegraff, J. A. (2000). Biobehavioral responses to stress in females: Tend-and-befriend, not fight-or-flight. *Psychological Review, 107*, 411–429.
- Thorsteinsson, E. B., James, J. E. & Gregg, M. E. (1998). Effects of video-relayed social support on hemodynamic reactivity and salivary cortisol during laboratory-based behavioral challenge. *Health Psychology, 17*, 436–444.
- Turner-Cobb, J. M., Koopman, C., Rabinowitz, J. D., Terr, A. I., Sephton, S. E. & Spiegel, D. (2004). The interaction of social network size and stressful life events predict delayed-type hypersensitivity among women with metastatic breast cancer. *International Journal of Psychophysiology, 54*, 241–249.
- Turner-Cobb, J. M., Sephton, S. E., Koopman, C., Blake-Mortimer, J. & Spiegel, D. (2000). Social support and salivary cortisol in women with metastatic breast cancer. *Psychosomatic Medicine, 62*, 337–345.
- Uchino, B. N., Cacioppo, J. T. & Kiecolt-Glaser, J. K. (1996). The relationship between social support and physiological processes: A review with emphasis on underlying mechanisms and implications for health. *Psychological Bulletin, 119*, 488–531.
- Umberson, D. (1987). Family status and health behaviors: Social control as a dimension of social integration. *Journal of Health and Social Behavior, 28*, 306–319.
- Unden, A. L., Orth-Gomer, K. & Elovsson, S. (1991). Cardiovascular effects of social support in the work place: Twenty-four-hour ECG monitoring of men and women. *Psychosomatic Medicine, 53*, 50–60.
- Uno, D., Uchino, B. N. & Smith, T. W. (2002). Relationship quality moderates the effect of social support given by close

- friends on cardiovascular reactivity in women. *International Journal of Behavioral Medicine*, 9, 243–262.
- Vaux, A. (1988). *Social support: Theory, research, and interventions*. New York: Praeger.
- Vogt, B. A., Wiley, R. G. & Jensen, E. L. (1995). Localization of Mu and delta opioid receptors to anterior cingulate afferents and projection neurons and input/output model of Mu regulation. *Experimental Neurology*, 135, 83–92.
- Welin, L., Tibblin, G., Svardsudd, K., Tibblin, B., Ander-Peciva, S., Larsson, B. & Wilhelmsen, L. (1985). Prospective study of social influences on mortality. The study of men born in 1913 and 1923. *Lancet*, 1 (8434), 915–918.
- Wheaton, B. (1985). Models for the stress-buffering functions of coping resources. *Journal of Health and Social Behavior*, 26, 352–364.
- Windle, R. J., Shanks, N., Lightman, S. L. & Ingram, C. D. (1997). Central oxytocin administration reduces stress-induced corticosterone release and anxiety behavior in rats. *Endocrinology*, 138, 2829–2834.
- Wirtz, P. H., Kanel, R. von, Mohiyeddini, C., Emini, L., Ruedisueli, K., Groessbauer, S. & Ehlert, U. (2006). Low social support and poor emotional regulation are associated with increased stress hormone reactivity to mental stress in systemic hypertension. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 91, 3857–3865.
- Young, L. J. & Wang, Z. (2004). The neurobiology of pair bonding. *Nature Neuroscience*, 7, 1048–1054.

Dr. Beate Ditzen

Universität Zürich
 Psychologisches Institut
 Klinische Psychologie und Psychotherapie
 Binzmühlestrasse 14/Box 26
 8050 Zürich
 Schweiz

Prof. Dr. Markus Heinrichs

Universität Zürich
 Psychologisches Institut
 Klinische Psychologie und Psychobiologie
 Binzmühlestrasse 14/Box 8
 8050 Zürich
 Schweiz