

## 13 Neurobiologie aus körperpsychotherapeutischer Sicht

**Christian Gottwald**, München, Deutschland

**Christian Gottwald**, Facharzt für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, Nervenarzt, verfolgt seit vielen Jahren eine zugleich neurowissenschaftliche und körperpsychotherapeutische Perspektive. Er stützt sich dabei auf ein außerordentlich facettenreiches Training und lange klinische Erfahrung. Dr. Gottwald war wissenschaftlicher Mitarbeiter, Leiter der Poliklinik für Psychotherapie an der Universitätsklinik Mainz, arbeitete als Facharzt für Neurologie und Psychiatrie und ist jetzt als Facharzt für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie – Psychoanalyse in eigener Praxis sowie als Supervisor und Lehranalytiker der Bayerischen Ärztekammer tätig. Dr. Gottwald ist Mitglied des Lehrteams des Hakomi Institute of Europe. Er hat seine Sichtweise, wie neurowissenschaftliche Forschung psychotherapeutische Perspektiven erweitern kann, in zahlreichen Publikationen und Präsentationen veröffentlicht. Der Autor vertritt eine durch die neurowissenschaftliche Forschung inspirierte und plausible bewusstseinszentrierte Körperpsychotherapie und Individuationsarbeit. Er konnte in den 48 Jahren seiner professionellen Praxis zahlreiche therapeutische Prozesse und Langzeitentwicklungen beobachten, begleiten und reflektieren. Er versteht die Art seines körperpsychotherapeutischen Vorgehens grundsätzlich als experimentellen Prozess, der mit den Patienten gemeinsam kreiert und in einer Bewusstseinshaltung von Achtsamkeit begleitet wird. Dieses durch östliche Bewusstseinschulung inspirierte, von der Hakomi-Methode in die Körperpsychotherapie eingeführte Grundprinzip erlaubt eine Integration zahlreicher psychotherapeutischer, körperpsychotherapeutischer und körpertherapeutischer Methoden. Aus der Perspektive einer ganzheitlichen Behandlungsweise ist eine in der Praxis bewährte, sehr kreative Arbeit entstanden, die nicht nur psychotherapeutische, sondern auch neurowissenschaftliche Erkenntnisse und ein spirituelles Bewusstsein integriert.

### Einführung

Bis vor etwa zehn, fünfzehn Jahren waren viele Ergebnisse der neurobiologischen Forschung geradezu euphorisch aufgenommen und weit überzogen interpretiert worden. Inzwischen ist bei den meisten Neurobiologinnen, aber auch in der Öffentlichkeit, eine gesunde Ernüchterung eingetreten. Viele einfache Erklärungsmodelle sind überholt. Die Ergebnisse der verschiedenen Arten der Bildgebung werden immer mehr hinterfragt. Manche Neurowissenschaftler stellen fest, dass nicht einmal die Basis ihrer Forschungsrichtung verstanden sei. So fehlt bisher eine Theorie des Gehirns, des Erlebens und Verhaltens. Es ist deutlich, dass die dynamische und höchst komplexe Qualität des Nervensystems sowie seine Verschränkung mit dem Körper und mit der Umwelt die Möglichkeiten des üblichen, gegenwärtig noch gültigen Paradigmas der naturwissenschaftlich reduktionistischen Forschung überfordert. Folgerichtig werden inzwischen eher quantitative Einzelfallstudien mit genauer zu definierenden Variablen zur Beurteilung von psychotherapeutischen Behandlungen empfohlen (Schubert 2018). Das kann möglicherweise auch der komplexen Besonderheit von Körperpsychotherapie eher gerecht werden.

Wolf Singer (2004) stellt fest, dass die Thematik der neurobiologischen Zusammenhänge und Auswirkungen von Psychotherapie von einem Einzelnen nicht mehr zu überschauen ist. Das 2018 neu aufgelegte Buch von Günter Schiepek zum Thema „Neurobiologie der Psychotherapie“ umfasst 680 Seiten und 92 Autoren. Die Flut neurobiologischer Studien und Befunde im Zusammenhang mit

der Psychotherapie, zum Beispiel zu den Auswirkungen von Psychotherapie auf das Gehirn, sind häufig inkonsistent oder widersprüchlich und wirken zunächst wie ein unüberschaubares Sammelsurium mit fragwürdiger Praxisrelevanz.

Das verwundert nicht. Gerhard Roth betont sehr sachlich, dass ein wirkliches Verständnis der neurobiologischen Grundlagen der Psyche, ihrer Erkrankungen und insbesondere ihrer therapeutischen Behandlung noch längst nicht erreicht sei (Roth und Strüber 2018). Für die Hirnforschung entstehen aus dem naturwissenschaftlich notwendigen Reduktionismus deutlich methodische Dilemmata, da die Fülle der begleitenden Faktoren weder überschaut noch kontrolliert werden kann (Schiepek 2018; Schubert 2018). Obendrein existieren keine für die Forschung eigentlich notwendigen einheitlichen Definitionen wesentlicher psychologischer Begriffe wie Bewusstsein, Emotion oder Gefühl.

Der Blick auf die einschlägigen Forschungsergebnisse kann jedoch wertvoll sein, wenn man die Perspektive der eigenen geisteswissenschaftlich heuristischen psychotherapeutischen Ausrichtung beibehält. Dabei kann man sich auf die Fähigkeit des eigenen Gehirns stützen, unzählige Details möglichst sinnvoll zu integrieren. Auf dem Boden der klinischen Erfahrung und mit einem weit offenen Blick auf die einschlägige Literatur können inspirierende und kreativitätsfördernde Anregungen, Bestätigungen, aber auch Fragestellungen für einen ganzheitlichen körperpsychotherapeutischen Ansatz erwachsen. Angesichts der Komplexität der Thematik ist jedoch eine kritische Einstellung nötig. Jederzeit existiert die Gefahr von Bestätigungsfehlern.

Im vorgegebenen Rahmen werden in diesem Sinne einzelne Aspekte der Forschung und daraus resultierende plausible Hinweise oder mögliche Annahmen für die Körperpsychotherapie vereinfachend beschrieben. Einige wesentliche Themen wie die Behandlung von Traumafolgestörungen können nur am Rande berührt werden. Ausführliche Darstellungen zur Thematik Neurobiologie und Psychotherapie finden sich bei Brunner (2017), Grawe (2004), Juckel und Edel (2018), Roth und Strüber (2018), Rüegg (2018), Schiepek (2018), Schubert (2018) sowie Siegel (2000, 2014).

## **Grundsätzliche neurobiologische Themen**

### **Das Gehirn als hochkomplexes System**

Das Gehirn ist ein Element eines distributiven, vielfach rückgekoppelten lebenden Gesamtsystems. Alles ist mit Allem verbunden. Die Wechselwirkungen im Einzelnen zu bestimmen ist kaum möglich. Die konzeptuellen Grenzen zwischen unterschiedlichen Ebenen in einzelnen Regelsystemen, also zwischen Hormonen, Überträgersubstanzen und Immunzellen, verschwimmen. In ähnlicher Weise gibt es keine klare Grenzlinie zwischen Ursachen und Wirkungen psychischer und physischer Erkrankungen oder zwischen Einflussnahmen in der Therapie und psychischen Reaktionen. Eine vereinfachende Lokalisationstheorie psychischer Funktionen muss revidiert werden, zumal feststeht, dass einzelne Regionen, Netzwerke und Neurone im Gehirn gleichzeitig für sehr unterschiedliche Funktionen genutzt werden.

Derartiges Wissen ist noch längst nicht Allgemeingut. So sind nicht nur bei Laien, sondern auch in der interessierten Fachpresse oder gar in den Ausdrucksweisen von Hirnforschern häufig Hirnmythologien anzutreffen. Noch immer sind reduktionistische und naturalistische Kategorienfehler weitverbreitet, zum Beispiel die Erklärung von psychischen Funktionen durch Erregungszustände in einzelnen Gehirnregionen („Die Region X erzeugt die psychologische Wirkung Y“). Zwischen den ohnehin höchst komplexen psychischen Funktionen und Erregungszuständen im Gehirn bestehen Korrelationen, die immer einer sehr umsichtigen Interpretation bedürfen. Einzelne Regionen des Gehirns sind lediglich die grundlegende Voraussetzung für bestimmte Funktionen und dürfen nur im Zusammenhang des höchst komplex interagierenden Gesamtsystems gesehen werden. Die gesamte anatomische, zelluläre, mikrozelluläre und molekulare Struktur der neuronalen Netzwerke sollte im Bewusstsein bleiben. Myriaden von Faktoren, zum Beispiel zahlreiche und sehr

unterschiedliche Ionenkanäle, biochemische Stoffe und Überträgersubstanzen wie Dopamin, Noradrenalin, Serotonin, Acetylcholin, Neuropeptide wie Oxytocin oder die Zytokine des Immunsystems, stehen in ständiger Interaktion nicht nur miteinander, sondern auch mit der jeweiligen sozialen Umwelt. Inzwischen steht fest, dass frühkindliche Mangel- oder Traumatisierung sogar epigenetische Auswirkungen auf die Transkription von Genen hat. Gensequenzen werden dann blockiert oder verstärkt aktiviert. Die im medizinischen Modell übliche Zuschreibung von Ursache und Wirkung kann diese Komplexität nicht abbilden. In diesem Sinne sollten die folgenden vereinfachenden Ergebnisse der Hirnforschung verstanden werden.

## Körper-Seele-Geist-Einheit

Körperpsychotherapeutinnen betonten schon immer die *ontologische Einheit* von Körper, Seele und Geist und ihre Verschränkung mit der Umwelt. Diese Einsicht ist neurobiologisch eindeutig untermauert. Die traditionelle Trennung zwischen Körper und Geist ist naturwissenschaftlich nicht länger haltbar. Die simple Unterscheidung zwischen organisch und psychisch bedingten Leiden gehört der Vergangenheit an. Jede Einwirkung auf eine dieser Ebenen hat unweigerlich Veränderungen der anderen Ebenen zur Folge. Bezogen auf die Körperebene ist das durch die Embodiment-Forschung gut belegt (Niedenthal et al. 2005), entsprechende Einflussmöglichkeiten werden von Körperpsychotherapeuten schon lange eingesetzt. Zusätzlich ergeben sich aus der neurobiologischen Bewusstseinsforschung eindrucksvolle Hinweise, dass auch der therapeutische Einfluss durch die Berücksichtigung von Bewusstseinsverfassungen, also über die Geistesebene, immer mehr an Bedeutung gewinnt. In der sogenannten Mind-Body-Medizin, beispielsweise der Mindfulness-Based Stress Reduction (MBSR), sind Achtsamkeit und Meditation wesentliche Einflussmöglichkeiten. Entsprechende Studien und Metastudien zeigen eindrucksvolle neurobiologische Folgen für das Gehirn (Hölzel et al. 2011; Kabat-Zinn 2010).

## Neuroplastizität

Die neuroplastische Potenz des Gehirns ermöglicht lebenslange Veränderungen. Inzwischen ist durch die Psychotherapie-Forschung nachgewiesen, dass Psychotherapie wirksam ist (Asey und Lambert 2001). Gleichzeitig sind eindeutige Auswirkungen auf die neuronalen Verbindungen und Regelkreise des Gehirns nachweisbar (Schubert 2018). Das dürfte für die körperpsychotherapeutische Arbeit ebenso gelten.

Das Gehirn ist als lebendes System bestens in der Lage, sich unter sekundlich verändernden Bedingungen des eigenen komplexen Regelsystems an eine sich ebenso verändernde Umwelt anzupassen. Diese Veränderbarkeit der organischen Struktur des Gehirns und seiner Regelkreise ist mit dem Begriff „Neuroplastizität“ gemeint. Die ursprünglich wesentlich durch die Gene bestimmte Qualität der Neurone, ihre Vernetzung und die zugehörigen biochemischen Regelkreise entwickeln sich ununterbrochen „neuroplastisch“ weiter. Jede Erfahrung und jedes Verhalten in der Gegenwart wirkt auf ein sich immer weiter veränderndes organisches Korrelat im Nervensystem ein. Das geschieht lebenslang. Jedwede Einwirkung hat kurzfristige und spätestens bei Wiederholungen dieser Erfahrung auch längerfristige Folgen auf die organische Struktur des Gehirns (Juckel und Edel 2018). Im Hippocampus und im Striatum werden neue neuronale Verbindungen und sogar neue Nervenzellen aus Stammzellen gebildet (Gage 2000). Allein im Hippocampus entstehen pro Tag rund 700 neue Zellen (Spalding et al. 2013).

## Entwicklung des Nervensystems – therapeutische Einflüsse

Die erfahrungsabhängige neuroplastische Prägung des Gehirns beginnt im Uterus und endet mit dem Tod. Die Erfahrungen des Embryos, des Säuglings und Kleinkindes werden in verschiedenen parallelen Netzwerken der assoziativen Hirnrinde (Cortex) und im limbischen System gespeichert.

Es ist eindeutig, dass besonders frühkindliche Belastungen nicht nur psychologische, sondern auch nachweisbar organische Veränderungen des in diesem Alter besonders prägbaren Gehirns erzeugen, beispielsweise nicht nur eine Überaktivität der Amygdala, Beeinträchtigungen der Funktion des Hippocampus und, wie bereits angedeutet, epigenetische Auswirkungen auf die Regelkreise des Stresssystems. Es wird immer klarer, dass frühe Belastungen und organische Folgen schon aus subtileren, aber erst recht aus kumulativen Formen einer Beziehungstraumatisierung entstehen können – wie aus chronisch mangelnder Feinfühligkeit der Mutter oder des Vaters, kalten Beziehungen zwischen Eltern und Kindern, dauernden Familienkonflikten, strengen sowie inkonsistenten Disziplinierungsmaßnahmen, weiterhin aus emotionaler Deprivation, körperlicher Vernachlässigung, Misshandlungen oder erst recht aus sexueller Traumatisierung (Brunner 2017). Die Hartnäckigkeit komplexer Beziehungstraumatisierungen lässt sich inzwischen viel besser verstehen (Van der Kolk 2015, 2016; Van der Kolk et al. 2000).

Damasio beschreibt, wie frühe Erfahrungen als dispositionelle Repräsentationen mehrfach parallel in den organischen Strukturen des Gehirns gespeichert werden (Damasio und Kober 1999).

Selbstverständlich müssen diese dispositionellen Repräsentationen als dynamische und weiter umweltabhängige Muster verstanden werden. Die Psychoanalyse gebraucht in diesem Zusammenhang bekanntermaßen die Begriffe Selbst- und Objektrepräsentanzen. Daniel Stern meint das Gleiche, wenn er vom impliziten Beziehungswissen spricht (Boston Change Process Study Group 2007; Stern 1998).

Psychotherapie intendiert und unterstützt heilsame Weiterentwicklungen der neuronal verankerten vergangenheitsbedingten Leidenszustände und Behinderungen. Das entsprechende implizite Beziehungswissen kann körperpsychotherapeutisch in einer achtsamen und sinnhaften Vorgehensweise vielleicht leichter bewusst gemacht werden, da die aus Veranlagung und intersubjektiver Erfahrung resultierenden dynamischen internen Modelle von Wirklichkeit unmittelbar mit der verkörperten Verfassung verknüpft sind.

Gerhard Roth betont darüber hinaus als Konsequenz seiner Expertise und seiner Forschung, dass Erfahrungen umso intensiver auf die organische Struktur des Gehirns einwirken, je eindrücklicher sie sind, also je verkörperter, gefühlsgeladener, sinnhafter und sozial bedeutsamer. Außerdem führt er an, dass kurzzeitige Wirkungen in der Therapie sehr schnell geschehen können. (Nach Einschätzung des Verfassers dürfte das vor allem bei Patienten mit einer ausreichenden Unterstützung in der Kindheit und entsprechenden positiven Internalisierungen und Ressourcen zutreffen.) Nachhaltige Wirkungen aber könnten erst durch eine Vielzahl von sinnvollen neuen Erfahrungen über einen längeren Zeitraum entstehen, das heißt also, nur in Langzeittherapien. Dabei sei *nicht eine kognitive, sondern eine intensive emotionale Umstrukturierung für eine Veränderung der psychischen Struktur notwendig* (Roth und Strüber 2018). Die in den Psychotherapie-Richtlinien vorgegebenen Begrenzungen für Psychotherapie sind auch insofern fragwürdig und obendrein wissenschaftlich nicht fundiert (Brunner 2017). Weiterentwicklungen des psychischen Erlebens und Verhaltens und ihre organischen Grundlagen im Nervensystem können durch intensive und emotionale Erfahrungen einer ganzheitlichen Therapie besonders wirksam und darüber hinaus lebenslang unterstützt werden.

## Gefühle, Emotionen und somatische Marker

Gefühle sind über die Arbeit mit dem Körper besonders leicht zugänglich und spielen deshalb eine zentrale Rolle bei nachhaltiger Veränderungsarbeit. Emotionen und Gefühle wurden unter anderem von Panksepp (2009), Izard (1991, 1992), Damasio (2001) und LeDoux (2001, 2003) erforscht. Die emotionale Befindlichkeit hat bekanntlich einen wesentlichen Einfluss auf die Gesundheit und den Zustand des Immunsystems. Sie kann von außen erkannt werden („e-motion“).

Die im Inneren wahrnehmbaren somatischen Marker spielen in diesem Zusammenhang eine wesentliche Rolle. Dieser Begriff beschreibt ein automatisches körpereigenes Signalsystem des emotionalen Erfahrungsgedächtnisses, das bei der Bewertung von gerade wahrgenommenen oder erwarteten Situationen und möglichen Entscheidungen hilft (Damasio 1996).

## Wechselwirkungen von Vorstellungen, Gefühlen und Emotionen mit dem Körper und dem Immunsystem

Damasio zeigte, dass wir durch Vorstellungen und Erinnerungen wirksame Empfindungen erzeugen können, wie sie sonst durch einen realen Körperzustand hervorgerufen würden (Damasio und Kober 1999). Er nannte diese Weise, Empfindungen zu provozieren, *off line* und *top down*, um sie von der direkten Stimulation des Körpers (*on line* und *bottom up*), beispielsweise über Intensivierung des Atems oder des Stimmausdrucks, zu unterscheiden.

Zusammenhänge zwischen körperlichen Reaktionen sowie Affekten, Gefühlen, Kognitionen und Vorstellungen sind für Körperpsychotherapeuten selbstverständlich. Das hat durch die Embodiment-Forschung eine weitere Begründung erhalten. Riskind und Gotay (1982) hatten *bottom up* erzeugte Auswirkungen nachgewiesen und gezeigt, welchen erheblichen Einfluss zum Beispiel eine aufrechte oder eine gebeugte Haltung auf die Selbstregulation, die Stimmung und die Kognition hat.

Über eine achtsame Beachtung und Selbstwahrnehmung des Körpers, so wie er ist, einerseits und über aktive Einflüsse auf Körperhaltungen oder die Qualität von Bewegungen andererseits kann die emotionale Befindlichkeit also unmittelbar beeinflusst werden. Solche Einflüsse können Gesten sein, die Veränderung von Haltungen und Spannungsmustern der willkürlichen und unwillkürlichen Muskulatur, der Faszien und der Gelenke oder Veränderungen des Atems und des Stimmausdrucks. Zähne fletschen und das Verschieben des Unterkiefers bahnen beispielsweise Wut und Ärger.

Zentrierung, „Grounding“, Aufrichtung, Techniken aus den Kampfkünsten, beispielsweise die Arbeit mit der Atemkraft, verändern das Grundgefühl, die emotionale Befindlichkeit und das Gefühl von Sicherheit in der Welt. Auf derartige Zusammenhänge hatte auch Antonio Damasio hingewiesen.

Diesen Erkenntnissen folgend sollten hier auch körpertherapeutisch mögliche Einflüsse durch Yoga und durch *Bewegung* angemerkt werden (Van der Kolk 2015). Durch Bewegung werden in hohem Maß *Wachstumsfaktoren* wie BDNF (Brain-Derived Neurotrophic Factor) und GDNF (Glial-Derived Neurotrophic Factor) ausgeschüttet. Diese fördern das Überleben und Wachstum der Neurone und ihrer Verbindungen. Die gesteigerte synaptische Plastizität ermöglicht, dass beispielsweise Tiere Lern- und Merkaufgaben sehr viel schneller bewältigten und sich Erlerntes leichter und länger (durch Langzeitpotenzierung) merken konnten. Wachstumsfaktoren sind nebenbei ein leicht zu messender Indikator für neuroplastische Potenz. Diese Substanzen sind besonders bei chronischem Stress deutlich verringert. (Das spielt für die bekanntermaßen eingeschränkten kognitiven Fähigkeiten bei Depressionen eine erhebliche Rolle.)

In tierexperimentellen Studien zeigte sich auch, dass sich als Auswirkung von Bewegung nicht nur die Werte von Wachstumsfaktoren erhöhten. Darüber hinaus verdoppelte sich die Zahl der neu gebildeten Neurone aus Stammzellen im Hippocampus und besonders im Gyrus dentatus. An den Dendriten der Neurone vergrößerte sich die Anzahl der Dornen (Spines), die die Verbindungsstellen (Synapsen) mit anderen Neuronen bilden. Gleichzeitig wurden verstärkt Blutgefäße im Gehirn gebildet und Serotonin, Noradrenalin, Dopamin und Endorphine ausgeschüttet. Diese Beobachtungen lassen sich mit aller Vorsicht auf Menschen übertragen. Beobachtungsstudien zeigten bereits, dass bei älteren Menschen Bewegungsinterventionen das Demenzrisiko um über dreißig Prozent verringerten. Weitere Studien ergaben, dass bei alten Menschen die Aufmerksamkeit durch Bewegungstraining im Durchschnitt anstieg, dass ihre Reaktionszeit kürzer wurde, dass sie sich leichter räumlich-visuell orientieren und besser konzentrieren konnten. Schon lange weiß man, dass Bewegungsmangel auch bereits bei jüngeren Menschen erheblich zu Zivilisationskrankheiten beiträgt.

## Bewertungssysteme: Belohnungssystem und Stresssystem

Ebenso wie Emotionen, Gefühle und somatische Marker spielen die komplex damit verbundenen, jedoch eigens abgrenzbaren Bewertungssysteme eine große Rolle für unsere Existenz in der Welt. Zyklische Prozesse zwischen Wahrnehmung, Bewertung, Erinnerung, Aufmerksamkeit, Umsetzung

und Verhalten geschehen ununterbrochen in Verbindung mit den vor allem im limbischen System verorteten Bewertungssystemen. Um Heilungserfolge zu erzielen, muss Psychotherapie in der Lage sein, möglichst auch diese Bewertungssysteme und damit die Motivation einer Person zu beeinflussen.

## Belohnungssystem

Im Nervensystem muss von Moment zu Moment entschieden werden, welche Aufgaben anzugehen sind. Mithilfe des Belohnungssystems wird erkannt, ob eine Umgebung erstrebenswerte Ziele enthält, für die man sich mobilisieren könnte. Dazu braucht es eine ausreichende intrinsische Motivation, die sich auf entsprechende Erinnerungen stützt. Emotionale Bewertungen, gewonnen aus neuen belohnenden Erfahrungen, bestimmen, was im Gedächtnis abgespeichert wird. Sie erzeugen eine entsprechende Erregung im Belohnungssystem. Dieses Netzwerk befindet sich im Mittelhirn. Bedeutende Anteile sind die ventrale segmentale Region, das Striatum und der Nucleus accumbens. Die wichtigsten dazugehörigen Neuromodulatoren sind das die Motivation unterstützende Dopamin, Oxytocin und die schmerzhemmenden und Wohlbefinden generierenden körpereigenen Opiate (Enkephaline und Endorphine).

Bekannt ist, dass das dem Belohnungssystem zugerechnete Neuropeptid Oxytocin nicht nur bei der Geburt und beim Orgasmus, sondern auch bei sonstigen als erfreulich wahrgenommenen sozialen Kontakten, besonders aber bei Berührungen, ausgeschüttet wird. Es spielt eine wichtige Rolle bei der Modulation von positiven Emotionen wie Zuneigung, Wärme und Vertrauen. Oxytocin entfaltet außerdem eine antagonistische Wirkung auf angstvolle und stressige Verfassungen (Panksepp 2009; Roth und Strüber 2018; Uvnäs-Moberg 1997, 2003). Wenn in Körperpsychotherapien therapeutische Berührungen ermöglicht werden, dürfte das folglich nicht nur zur Ausschüttung von Oxytocin führen, sondern auch zu einer Erhöhung des Spiegels der eben beschriebenen Hormone und Wachstumsfaktoren.

Ein aktives Belohnungssystem hat Einfluss darauf, sich wohl zu befinden, sich konzentrieren zu können, motiviert und handlungsfähig zu sein. Es wirkt ein auf die Transkription von Genen und die Schmerzempfindlichkeit, es stärkt das Immunsystem. Wenn andererseits keine Chance auf soziale Belohnung besteht, wird das Belohnungssystem inaktiv. Es arbeitet wieder, wenn Wertschätzung und Liebe erfahren werden (Bauer 2006; Roth 1997, 1999, 2001, 2009; Roth und Strüber 2018).

Während das Belohnungssystem stimuliert ist, kann parallel der parasympathische Teil des Nervus vagus mit dem „sozialen Engagementsystem“ die Führung übernehmen und Kontakt sowie heilsame Einflussnahme unterstützen oder überhaupt erst möglich machen (Porges 2007, 2010).

## Stresssystem

Dieses große Regelsystem, dessen wichtigste Überträgersubstanzen Adrenalin und Noradrenalin sind, wirkt gegenläufig zum Belohnungssystem. Es umgreift Anteile im Hirnstamm und im Hypothalamus sowie die Nebennieren und bestimmt das Kampf-Flucht-Verhalten über den sympathischen Anteil des autonomen Nervensystems. Ein wesentlicher Faktor des Stresssystems sind die Mandelkerne, die Amygdala. Diese sind besonders bedeutsam für die in Emotionen und somatischen Markern enthaltene Gewichtung von möglicher Bedrohung und Bestrafung oder Belohnung.

Kurzzeitig ausgelöster Stress, der auch als *Eustress* bezeichnet wird, ist durchaus positiv und aktivierend, um gewünschte Veränderungen zu erreichen. Ist Stress hingegen überwältigend, engt sich die Wahrnehmung ein, die kreative Offenheit verschwindet (Hüther 2001, 2003).

*Chronischer Stress* wird inzwischen als zentraler Auslöser für zahlreiche Erkrankungen, insbesondere für Depressionen und Störungen des Immunsystems, angesehen. Wenn Stress auslösenden Reizen keine Bewältigungsstrategien entgegengesetzt werden können, entstehen Hilflosigkeit, Angst oder Trauer. Ein überwältigender chronischer Stress kann besonders bei früher oder kumulativer Traumatisierung gravierende epigenetische Folgen für die hochkomplexen Regelkreise des

Stresssystem und auf die Amygdala haben. Automatische Notmuster, Kampf- und Fluchtreaktionen oder dissoziative Strategien sind die Folge. Diese begünstigen die Entwicklung zahlreicher psychischer und psychosomatischer Erkrankungen, die Einschränkung der Immunfunktion mit erhöhter Infektanfälligkeit, Krebsanfälligkeit und Depressionen (Schubert 2018). Die antagonistische Aktivierung des Stresssystems gegenüber dem Belohnungssystem überlagert sich mit der Balance zwischen dem sympathischen und parasympathischen Nervensystem.

Die Körperpsychotherapie kann den Antagonismus zwischen dem Stress- und dem Belohnungssystem und den damit verbundenen Anteilen des autonomen (sympathischen und parasympathischen) Nervensystems und deren komplexe Wechselwirkung mit dem Immunsystem gut berücksichtigen: Die (bottom up) Veränderung von Mustern aus dem impliziten Gedächtnis durch Einflussnahme auf den Atem (durch eine Vertiefung des Atmens oder durch Verlängerung der Ausatmung), die Stimme, die Haltung und die Eingeweide kann Stress deutlich vermindern. Zusammen mit verkörperten heilsamen korrigierenden Bindungserfahrungen und Berührungen führt das nicht nur zu erhöhten Oxytocin-Spiegeln, sondern auch zu einer parasympathisch unterstützten Entspannung und Offenheit im Kontakt („trophotropic response“ mit Erhöhung der Herzfrequenzvariabilität).

## **Diagnosen und daraus resultierende Interventionen**

In zahllosen bildgebenden Verfahren von ICD- oder DSM-diagnostizierten und psychotherapeutisch behandelten Patienten zeigen sich zunehmend Hinweise, dass jenseits von Diagnosen wie Depressionen, Angststörungen und Posttraumatische Belastungsstörungen gemeinsame übergeordnete Phänomene auftauchen, beispielsweise ein Mangel an Impulskontrolle oder Selbstbegleitung. Derartige Phänomene scheinen aussagekräftiger zu sein als die klassifizierten Diagnosen nach der ICD oder dem DSM. Die Diagnosen der OPD (Operationalisierte Psychodynamische Diagnostik) charakterisieren angemessener die den psychischen Erkrankungen zugrunde liegenden strukturellen Mängel oder auch Fähigkeiten. Es gibt immer mehr eine neurobiologisch angeregte Übereinstimmung, dass diagnoseübergreifend bei mehreren psychischen Erkrankungen eine Überaktivität des limbischen Systems besteht, insbesondere der Amygdala, bei gleichzeitig mangelhaften frontallhirnbasierten Regelungsmöglichkeiten. Daraus ergeben sich unmittelbar naheliegende Behandlungsstrategien, wie sie in der strukturbezogenen Psychotherapie nach Rudolf, der Schematherapie mit ihren Ansätzen zur Nachbeelterung, der lösungsorientierten oder der mentalisierungsbasierten Psychotherapie entwickelt wurden. Tendenziell entsteht so eine Integration bisheriger psychotherapeutischer Methoden (Brunner 2017).

Der Körperpsychotherapie könnte die genannte Art einer strukturbezogenen Diagnostik entgegenkommen. Das breit gefächerte Spektrum von Behandlungsmöglichkeiten kann in möglichst achtsam mit den Patienten kreierte passgenauen Interventionen umgesetzt werden, deren neurobiologische Plausibilität in den folgenden Abschnitten zur Praxologie weiter erläutert werden soll.

## **Hinweise für eine körperpsychotherapeutische Praxologie**

### **Grenzen der Sprache und Kognition**

Das alte Dogma, dass das Denken das Fühlen bestimme, wird von der neurobiologischen Forschung widerlegt. Die Grenzen der Kognition und der Sprache für die Wirksamkeit von Psychotherapie sind inzwischen umfänglich erwiesen (z. B. Damasio 2001; LeDoux 2003; Roth 1997, 2001, 2009; Roth und Strüber 2018; Spitzer 2001). Die bewusst alle Sinne, Bewegung und Berührung einbeziehende körperpsychotherapeutische Beziehungsgestaltung kann helfen, dieses kommunikative Dilemma zu lösen.

Darüber hinaus zeigt die Spiegelneuronen-Forschung eine für Körperpsychotherapeuten vielleicht besonders interessante unbewusste und unmittelbare Art der Kommunikation: Gallese et al. aus der Arbeitsgruppe von Rizzolatti entdeckten 1996 im prämotorischen Cortex von Affen Neurone, die sie „Spiegelneurone“ nannten. Diese Neurone wurden miterregt, wenn sie andere Affen bei bestimmten Bewegungsmustern beobachteten. Die Autoren vermuten, dass diese Neurone die Grundlage des Imitationslernens, aber auch des Resonanzverhaltens und der Empathie sind. Sie verstehen es als ein „inneres Wiederholen“ der Handlungen anderer (Gallese et al. 1996). Laut Adolphs erkennen wir andere Individuen und ihren emotionalen Zustand dadurch, dass wir innerlich somatosensorische Repräsentationen von ihnen erzeugen. Wir simulieren in unserem Gehirn, wie sich das Individuum in ähnlichen Verfassungen fühlen würde (Zusammenfassung s. Adolphs 2003; Adolphs et al. 1996; Bauer 2006; Gallese 2003; Rizzolatti und Arbib 1998; Rizzolatti et al. 2000, 2002). Das bedeutet vereinfachend, dass unweigerlich in unserem Gehirn die gleichen Stellen miterregt werden wie bei einer beobachteten Person. Eric Kandel hatte bereits 1995 festgestellt, dass therapeutischer Kontakt bleibende Auswirkungen auf die Neurone und ihre Aktivität hätte. Die Spiegelneuronen-Forschung könnte mit aller Vorsicht eine Erklärung für die unspezifische Wirkung aller Arten von Psychotherapie sein (Dodo-Effekt). In Tanztherapien wird mit spontanen oder intendierten Imitationen von Haltungen und Bewegungen experimentiert. Derartige Experimente haben unmittelbar wahrnehmbare Auswirkungen auf die Befindlichkeit und nun eine weitere Begründung.

## Die Qualität der therapeutischen Beziehung

Eine positive, heilsame Beziehung zu einem bedeutungsvollen Anderen ist der notwendige und neurobiologisch übereinstimmend als wirksam anerkannte Dreh- und Angelpunkt jeder Psychotherapie und damit auch jeder Körperpsychotherapie (Roth und Strüber 2018). Therapeutenmerkmale werden neben den jeweiligen Patientenvariablen als immer bedeutsamer für die Qualität der therapeutischen Beziehung erkannt (Schubert 2018).

Jeder Mensch ist durch seine neuronal und in den Regelkreisen verankerte Geschichte hochgradig geprägt. Daraus ergibt sich, dass alle Menschen jederzeit einen guten Grund haben, zunächst einmal genau so zu sein, wie sie sich antreffen. Dieses grundlegende neurobiologische Wissen unterstützt eine verständnisvolle und Vertrauen erweckende therapeutische Beziehung. Dieser Boden erlaubt irgendwann selbstverständlich auch hilfreiche konfrontierende Interventionen, die „negative“ und aggressive Energien mit steigender Intensität einbeziehen und integrieren können. Derartige Interventionen finden selbstverständlich immer als möglichst achtsam erfahrene Experimente im Hier und Jetzt statt.

## Das Hier und Jetzt und erinnerte Erfahrungen

Die Bedeutung des Hier und Jetzt als einzig möglichem Einflussfenster zur Veränderung wird nicht nur von Neurobiologen betont (z. B. Henningsen 2000; Pöppel 2000). Die gegenwärtige Erlebnisstruktur bewusst zu erfahren steht seit Fritz Perls (1976) in der Gestalttherapie, aber zunehmend auch in der Körperpsychotherapie im Zentrum der therapeutischen Bemühungen, und nicht das autobiografische Erinnern. Im gegenwärtigen Erleben und in der repräsentierenden Darstellung der jeweils erlebten Umgebung ist ununterbrochen die neuronal verankerte implizite Struktur der gegenwärtigen Erfahrung anwesend und erfahrbar. Sie enthält unweigerlich wesentliche Elemente der Kindheitsgeschichte; und wenn diese hier und jetzt nicht nur erinnert, sondern im nächsten Moment verkörpert wird, wird sie unmittelbar wirklich und damit für eine intensive neue Erfahrung zugänglich. In einer mit Achtsamkeit verbundenen Körperpsychotherapie können grundlegende implizite Erinnerungen besonders leicht vergegenwärtigt, verkörpert und ganzheitlich den Sinnen zugänglich gemacht werden. Im Hier und Jetzt werden die positiven Erfahrungen gemacht, die für das Belohnungssystem und die Ausschüttung von Dopamin, Oxytocin und die Wachstumsfaktoren so wichtig sind. Da in jeder Gegenwartserfahrung unmittelbar die damit

verbundenen neuronalen Erregungsmuster beteiligt sind, werden unvermeidbar auch schmerzliche implizite Erfahrungen mitaufgerufen. In diesem Zusammenhang ist es hilfreich zu wissen, dass jede wie auch immer geartete aufgerufene Erinnerung unweigerlich in veränderter Form abgespeichert wird (Loftus 2004; Nader et al. 2000). Diese Erkenntnis kann für jede die Vergangenheit einbeziehende psychodynamische Arbeit sowohl für Patienten als auch für Therapeuten wertvoll sein. Gleichzeitig ist ein bewusster Umgang mit den in der Gegenwart auftauchenden Erinnerungen hilfreich.

## Wahrnehmung, Bewusstsein und Aufmerksamkeit

Für das *Bewusstsein* ist die Großhirnrinde eine unerlässliche Voraussetzung. Sie ist vielfach verbunden mit den Netzwerken von Stammhirn, Mittelhirn und Zwischenhirn. Diese Regionen interagieren bekanntermaßen mit den Signalen des Körpers, den Nervenzellen des Darms, dem sogenannten Bauchgehirn. Das geschieht mithilfe der Überträgersubstanzen, der Neurotransmitter und der Hormone im Blut, die ihrerseits mit den Entzündung fördernden oder hemmenden Faktoren des Immunsystems verschränkt sind. Derartige Prozesse gegenseitiger Abhängigkeit und Beeinflussung bestimmen das absolut auf die assoziative Hirnrinde angewiesene psychische Erleben und Verhalten, das Bewusstsein, die Wahrnehmung und die Kognition.

In vielen therapeutischen Richtungen, besonders aber der Körperpsychotherapie, wird die Bedeutung von Aufmerksamkeitsprozessen erkannt und genutzt, wenn auch auf verschiedene Weise. Eine durch *Aufmerksamkeit* erzeugte Erregung wird neurobiologisch als grundlegende Voraussetzung für eine verändernde Einflussnahme und Voraussetzung für das Lernen von neuen Mustern des Erlebens und Verhaltens angesehen. Ohne Aufmerksamkeit finden, wenn überhaupt, nur geringe Veränderungen kortikal verankerter Repräsentationen statt. Aufmerksamkeit, ebenso wie achtsames gegenwärtiges Erleben, muss inzwischen auf dem Boden der neurobiologischen Befunde ganz grundsätzlich als ein Moment angesehen werden, das als solches bereits die Hirnstruktur verändert (Ahissar et al. 1992; Jenkins et al. 1990; LeDoux 2003; Singer 2004; Singer et al. 2001; Spitzer 2000, 2001, 2002).

*Achtsamkeit* als besondere Art von Aufmerksamkeit stärkt auf der psychischen Ebene die mit dem präfrontalen Cortex, dem anterioren cingulären Cortex, der anterioren Inselregion und mit der Verbindung dieser Zentren zum limbischen System korrelierte reflexive Ich-Funktion.

In diesem Zusammenhang sind weitere neurobiologische Befunde und daraus zu ziehende Konsequenzen interessant: Aus Experimenten mit Affen durch Edward Taub erwuchs ein entscheidender Fortschritt in der Schlaganfallbehandlung. Untersuchungen von Alvaro Pascual-Leone gaben weitere Hinweise auf die immensen Potenziale einer mit Aufmerksamkeit verbundenen Begleitung für alle Arten von Musterveränderungsprozessen. Beide Forscher stellten fest, dass unerwünschte Muster erst dann deutlicher verändert werden konnten, wenn man entschieden durchsetzte, dass automatische dysfunktionale Muster gestoppt wurden. Pascual-Leone meint metaphorisch, dass „*Wegsperrern*“ gegenüber eingefahrenen Automatismen errichtet werden müssten, um ihre Veränderung zu ermöglichen (Pascual-Leone und Hamilton 2001, Pascual-Leone et al. 2005; Taub et al. 2006).

Eine achtsame Wahrnehmung des Hier und Jetzt führt unweigerlich zu einer *Verlangsamung* und errichtet damit eine solche Wegsperre gegenüber den Automatismen der Muster des Erlebens und Verhaltens. Es entsteht ein Raum zwischen Wahrnehmung und automatischer Reaktion.

Das hatten viele Schulen der Körperpsychotherapie aus der Humanistischen Psychologie und insbesondere die Gestalttherapie intuitiv berücksichtigt: Die in der Gestalttherapie betonte „*Awareness*“ und die besonders von Ron Kurtz (2002) in die Psychotherapie eingeführte Bewusstseinshaltung der „*Inneren Achtsamkeit*“ eröffnen einen unmittelbaren Zugang zum impliziten Beziehungswissen. Patienten können obendrein lernen, das achtsam erfahrene gegenwärtige Erleben wie nebenbei auszusprechen und gleichzeitig mit ihm verbunden zu bleiben (Harrer und Weiss 2016; Kurtz 2002; Weiss et al. 2012, 2013, 2015). Die dadurch angeregte Verbindung zum Sprachzentrum

ist besonders hilfreich für die Therapie des posttraumatischen Erlebens, das zunächst sehr häufig nicht in ein Narrativ eingebunden ist (van der Kolk 2016; van der Kolk et al. 2000).

Auf die vielversprechenden Veränderungen der organischen Struktur des Gehirns, insbesondere des Frontalhirns, der Inselregion und der Amygdala, durch achtsamkeitsorientierte übende Verfahren wie MBSR (Mindfulness-based Stress Reduction) oder durch Meditation kann hier nur am Rande noch einmal hingewiesen werden (Kabat-Zinn 2010).

Alle diese Methoden erzeugen durch geduldige Übung gleichzeitig wesentliche Ressourcen.

## Ressourcen

Das Wissen um die neurobiologischen Grundlagen eines therapeutischen Prozesses führt folgerichtig dazu, besonders am Anfang lösungsorientierte Ressourcen aufzurufen und zu erweitern, denn diese sind bereits neuronal verankert und körperpsychotherapeutisch prinzipiell besonders leicht zu beleben. So ist es möglich, positive Erinnerungen in der Gegenwart zu verkörpern, sie erneut zu erleben oder anschließend zu erweitern. Auf derartige Ressourcen verweisen auch die Ergebnisse der Embodiment-Forschung. Diese beschreiben, wie Körperhaltungen, Bewegungen, Berührungen, unterschiedliche Atem- und Stimmuster und weitere verkörperte Variationen das Erleben und Verhalten beeinflussen. Durch wiederholte Erfahrung und durch Übung lernen Patienten, die in der Therapie eröffneten und erlebten Ressourcen im Laufe der Zeit auch außerhalb der Therapie besser aufzurufen. Durch einen derartigen ressourcenbewussten Umgang mit ihrem Körper und über achtsame Beeinflussung des Bewusstseins, zum Beispiel durch Aufmerksamkeitslenkung und Achtsamkeit, werden sie fähig, ihre jeweilige Befindlichkeit zu modifizieren. Ein flexiblerer Einfluss auf ihre Umwelt wird möglich. Eine Potenzial erweiternde Weiterentwicklung von Ressourcen war ein wesentliches Anliegen der Humanistischen Psychologie und manche Patienten nutzen begleitend zur Psychotherapie oder an diese anschließend eine derartige Unterstützung.

Wenn jedoch ein lösungsorientierter Aufruf von Ressourcen nicht gelingt, liegt das häufig an den aus dem limbischen System aufsteigenden impliziten Gedächtnisinhalten.

## Aufruf und Erweiterung des impliziten Beziehungswissens

Dann ist indiziert, die diese Schwierigkeit bedingenden impliziten Inhalte der geschichtlich bedingten Muster des Erlebens und Verhaltens einzubeziehen. Das ist ebenfalls naheliegend, wenn man beispielsweise merkt, dass eine ausreichende Selbstbegleitung fehlt und entsprechende positive Erfahrungen aus der Kindheit nicht internalisiert werden konnten. Die vielfältigen Möglichkeiten der Körperpsychotherapie sind dafür prädestiniert.

Jeder Patient erfährt, er kann es nicht vermeiden, auch in der Therapie die gegenwärtige Szenerie im Rahmen seines augenblicklichen Selbst- und Weltbildes, seiner bisherigen im impliziten Beziehungswissen neuronal verankerten Erlebens- und Verhaltensmöglichkeiten. Er projiziert sich in die Szene hinein und handelt ihr entsprechend. Das jeweilige von den gegenwärtigen neuronalen Erregungsmustern unterlegte Erleben und Verhalten kann bemerkt, verlangsamt und achtsam aufgenommen, verkörpert und durch heilsame neue Erfahrungen erweitert werden. So werden Schritt für Schritt die zugrunde liegenden neuronalen Netze erweitert oder neu verknüpft und Regelkreise im Gehirn verändert. Wie von selbst aktualisieren sich in einem frei gestalteten therapeutischen Spielraum bisherige Muster des Erlebens und Verhaltens mit ihren neuronalen Grundlagen. Die darauf beruhenden impliziten Erinnerungen können körperpsychotherapeutisch relativ leicht aufgerufen, verkörpert und im Hier und Jetzt erweitert werden.

Selbstverständlich sind bereits in den Erzählungen von Patienten, erst recht in den gegenwärtigen Eindrücken, in der Körperhaltung, in der Mimik oder im Sprachfluss innewohnende implizite Erfahrungen enthalten. Die im vordergründigen Erleben enthaltene implizite geschichtliche Dimension kann sich eröffnen, wenn Patienten lernen, innezuhalten und achtsam ihr spontanes gegenwärtiges Erleben zu beobachten. Auftauchende Fragmente des impliziten Erlebens können

dann zum Beispiel durch Gegenstände im Raum repräsentiert werden. Anschließend kann die mit der Geschichte verbundene Szenerie leichter erkannt, immer differenzierter wahrgenommen, mit weiteren Erinnerungen verbunden und anschließend sinnvoll erweitert werden.

Besonders traumatische oder mit schwerem Mangel behaftete Erinnerungen und darin enthaltene kindliche Gefühle und Bedürfnisse können dann durch symbolisierte ideale Eltern oder in der Gruppenpsychotherapie durch entsprechende Rollen spielende Mitglieder im direkten Kontakt „nachbeelert“ werden. Derartige heilsame Neuerfahrungen werden achtsam im Erleben verankert, in die Erinnerung aufgenommen und entsprechend verändert im Gedächtnissystem abgespeichert (Loftus 2004; Nader et al. 2000; Pessoa und Perquin 2008). Sie sollten immer wieder erinnert werden. Das wird den Patienten empfohlen. Heilsame Neuerfahrungen werden so nach und nach immer mehr internalisiert. Es ist plausibel, dass dabei die zugehörigen neuronalen Strukturen des Frontalhirns, des anterioren cingulären Cortex (ACC) und der Inselregion erweitert werden und eine bessere Verbindung zum limbischen System, insbesondere der Amygdala entsteht.

Auf diese Weise können ein gesünderes Erleben und Verhalten entstehen und eine angemessenere Selbstregulation und Selbstbegleitung. Die Patienten lernen im Laufe der Zeit, den therapeutischen Prozess immer differenzierter mitzugestalten. So können sie immer sinnvoller im therapeutischen Prozess mitarbeiten und werden vor allen Dingen im Laufe der Zeit immer selbstständigere Fachleute ihres eigenen Weges.

Therapeuten sollten jedoch im Umgang mit implizitem Beziehungswissen zunächst stets zwei neurobiologisch bestätigte Gesetzmäßigkeiten beachten: Ständige Wiederholungen alter (häufig dissozierter) Erinnerungsmuster und entsprechender Bewältigungsstrategien verfestigen die bisherigen neuronalen Verschaltungen und Regelkreise. Bei der Eröffnung geschichtlich bedingter Gefühle muss berücksichtigt werden, dass jede eindrückliche Erfahrung das Gehirn nachhaltig prägt und somit selbst eine im Gespräch wiedererlebte Situation von traumatischem Leid und Mangel den Patienten unmittelbar labilisiert und (durch „kindling“) potenziell retraumatisiert. Manchmal ist daher strittig, in welcher Phase der Therapie oder in welchem Umfang Kindheitserfahrungen absichtlich wieder wachgerufen werden sollten. Altes Leid aufzurufen ist wahrscheinlich nur dann sinnvoll, wenn in der Therapie ein besseres Ende der alten Geschichte ermöglicht werden kann. Immer wieder sollte berücksichtigt werden, ob im jeweiligen Rahmen neue verkörperte Erfahrungen ermöglicht werden können.

Manchmal sind in der Therapie bereits einige neurobiologisch fundierte Informationen hilfreich.

## Neurobiologisch fundierte Informationen für Patienten

Acht Beispiele aus vielen möglichen seien hier genannt:

1. Das Gehirn verändert sich durch die jeweiligen Erfahrungen im Leben unweigerlich und ununterbrochen bis zum Ende dieses Prozesses im Tod.
2. Neurobiologisch ist gesichert, dass jedes Muster des Erlebens und Verhaltens seinen geschichtlich bedingten und neuronal und in den Regelkreisen des Gehirns verankerten, sehr guten Grund hat. Diese Information kann von Scham- und Schuldgefühlen entlasten.
3. Veränderungen können kurzfristig und unmittelbar durch Einwirkung auf den Körper, auf die Bewusstseinsverfassung und die Gestaltung des gegenwärtigen Kontaktes geschehen. Es braucht aber beständige Übung und Zeit, um problematische Muster und Routinen durch neue Erfahrungen dauerhaft zu erweitern und so durch Wiederholung, Erinnerung und Übung aus veränderten „States“ stabilere „Traits“ zu schaffen.
4. Für alle bisherigen Ressourcen und Potenziale gilt: „Use it or lose it!“
5. Patienten können durch impliziertes Beziehungswissen geprägte Vermeidung und Anpassung eingeeengt sein. Ihnen kann es helfen, zu wissen, warum es sinnvoll sein kann, sich den chronisch abgewehrten, jedoch immer wieder getriggerten unangenehmen Empfindungen und Gefühlen zu stellen und diese vielleicht zunächst in der Therapie auszuhalten und heilsam zu erweitern.
6. Jederzeit, also auch nach positiven Veränderungen, können besonders unter Stress Rückfälle in ältere Verhaltens- und Erlebnisweisen getriggert werden, denn deren Muster sind besser

gebahnt als neu entwickelte Selbstzustände und Verhaltensmöglichkeiten. Es ist gut und sehr entlastend, wenn Therapeuten und Patienten die Hartnäckigkeit von älteren Mustern des Erlebens und Verhaltens verstehen, besonders jener Muster, die im limbischen System und vor allem in der Amygdala und in epigenetischen Veränderungen von Regelkreisen verankert sind. Hier hilft den Patienten das Bild tief eingepprägter Fahrrinnen in einer uralten steingepflasterten Straße, in die man immer wieder hineinrutschen kann.

7. Durch ständige Wiederholungen und Routinen verstärken sich die den bisherigen Mustern des Erlebens und Verhaltens zugrunde liegenden neuronalen Verbindungen. Das beinhaltet insofern eine sehr wissenswerte folgenreiche organische Veränderung bei der Wiederholung erwünschter und unerwünschter Routinen und Gewohnheitsmuster.
8. Zum Abschluss deshalb noch einmal die beste Nachricht: Lebenslang, wirklich bis zum Tod, können Menschen die neuroplastische Kapazität ihres Gehirns nutzen und sich weiterentwickeln. Dieses Wissen verändert das Bewusstsein und die Qualität des Daseins in der Welt.

## Zusammenfassung

Die Neurobiologie zeigt uns, wie alles Erleben in Abhängigkeit von früheren Erfahrungen und im Zusammenhang mit neuen Reizen unbewusst und ununterbrochen im Nervensystem aufsteigt („emergiert“) und somit stets aufs Neue kriert wird. Körper, Seele und Geist sind in diesem Prozess eine mit der Umgebung verknüpfte biopsychosoziale Einheit, die, obgleich sie in der Gegenwart erfahren wird, in höchstem Maße implizit und damit nicht bewusst vergangenheitsabhängig ist. Alle eingehenden Sinnesdaten gewinnen unausweichlich eine höchst subjektive, geschichtlich bedingte Bedeutung. Menschen sind ein selbstorganisiertes lebendes System mit vielen parallelen Signalwegen und unterschiedlichen Ebenen. Alle Elemente sind miteinander verschränkt und ständig in Wechselwirkung und im Fluss. Jede Veränderung auf einer Ebene berührt unweigerlich alle anderen Ebenen. Jedes Verhalten und jede gegenwärtige psychische Funktion, jedes Erinnern, Fühlen, Denken und Wollen bewirken neurochemische und bei starken oder anhaltenden Reizen auch strukturelle Veränderungen und haben mitunter epigenetische Auswirkungen auf das Nervensystem. Jedes Erleben und Verhalten ist gleichzeitig psychologischer und biologischer Natur, es stützt sich auf die Korrelate im Gehirn und wirkt unweigerlich ein auf die Struktur und die Regelkreise des Gehirns. Die im und durch den Körper erlebten und ausgedrückten Affekte, Emotionen und Gefühle sind ein wesentliches Element und eine Auswirkung der genannten Einheit. Veränderungen von dysfunktionalen Mustern oder Schemata der neuronalen Aktivität kommen nur auf dem Boden neuer und verkörperter Erfahrungen zustande (Fuchs 2018). Menschen können lernen, in ihrem Erleben (ihrer erlebten Welt) und in ihrem Verhalten bewusst „mitzuspielen“. Durch neue intensive, immer verkörperte, sensorische, Körper und Geist verbindende emotionale Erfahrungen werden Erlebnisbereitschaften geschaffen, die mit angenehmen Gefühlen verbunden und im Gehirn verankert sind. Körperpsychotherapeutische Behandlung bezieht Berührung und Bewegung ein und erleichtert in besonderer Weise den Zugang zu den unmittelbar mit dem Körper verschränkten Affekten, Emotionen, Gefühlen und somatischen Markern. Starke emotionale und wiederholte soziale Neuerfahrungen können internalisiert werden und die durch frühkindliche Bindungserfahrung im limbischen System verankerten emotionalen Konditionierungen nachhaltig verändern. Da der Körper, die Affekte und die Emotionen eine Einheit sind, ist es plausibel, so umfanglich wie möglich, also körperpsychotherapeutisch, alle affektiven, sensorischen und motorischen Kanäle zur Eröffnung und heilsamen Erweiterung des emotionalen Erlebens einzubeziehen.

## Literatur

Eine noch umfangreichere Literaturliste steht als Download bei [www.gottwald-eidos.de](http://www.gottwald-eidos.de) unter Veröffentlichungen zur Verfügung.

- Adolphs R (2003). Cognitive neuroscience of human behaviour. *Nat Rev Neurosci* 4: 165–177.
- Adolphs R, Damasio H, Tranel D, Damasio AR (1996). Cortical systems for the recognition of emotion in facial expressions. *J Neurosci* 16: 7678–7687.
- Ahissar E, Vaadia E, Ahissar M, Bergman H, Arieli A, Abeles M (1992). Dependence of cortical plasticity on correlated activity of single neurons and on behavioral context. *Science* 257(5075): 1412–1415.
- Asey TP, Lambert MJ (2001). Empirische Ergebnisse für die allen Therapien gemeinsamen Faktoren: Quantitative Ergebnisse. In: Hubble MA, Duncan BL, Miller SD (Hrsg). *So wirkt Psychotherapie. Empirische Ergebnisse und praktische Folgerungen*. Dortmund: Modernes Leben; 41–81.
- Bauer J (2006). *Prinzip Menschlichkeit – warum wir von Natur aus kooperieren*. Hamburg: Hoffmann & Campe.
- Boston Change Process Study Group (2007). The Fundamental Level of Psychodynamic Meaning. *Int J Psychoanal* 88: 843–860.
- Brunner J (2017). *Psychotherapie und Neurobiologie*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Damasio A (1996). The somatic marker hypothesis and the possible functions of the prefrontal cortex. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci* 351(1346): 1413–1420.
- Damasio A (2001). *Descartes Irrtum*. Stuttgart: Schattauer.
- Damasio A, Kober H (1999). Ich fühle, also bin ich: Die Entschlüsselung des Bewusstseins. München: List.
- Fuchs T (2018). Gehirnkrankheiten oder Beziehungsstörungen? Eine systemisch-ökologische Konzeption psychischer Krankheit. In: Schiepek G (Hrsg). *Neurobiologie der Psychotherapie*. Stuttgart: Schattauer.
- Gage F (2000). Mammalian neural stem cells. *Science* 287: 1433–1448.
- Gallese V (2003). The roots of empathy: the shared manifold hypothesis and the neural basis of intersubjectivity. *Psychopathology* 36: 171–180.
- Gallese V, Fadiga L, Fogassi L, Rizzolatti G (1996). Action recognition in the premotor cortex. *Brain* 119: 593–609.
- Grawe K (2004). *Neuropsychotherapie*. Göttingen: Hogrefe.
- Harrer ME, Weiss H (2016). *Wirkfaktoren der Achtsamkeit*. Stuttgart: Schattauer.
- Henningsen P (2000). Vom Gehirn lernen? Zur Neurobiologie von psychischer Struktur und innerer Repräsentanz. *Forum Psychoanal* 16: 99–115.
- Hölzel BK, Carmody J, Vangel M, Congleton C, Yerramsetti SM, Gard T, Lazar SW (2011). Mindfulness practice leads to increases in regional brain gray matter density. *Psychiatry Res* 191(1): 36–43.
- Hüther G (2001). *Bedienungsanleitung für ein menschliches Gehirn*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Hüther G (2003). Die nutzungsabhängige Reorganisation neuronaler Verschaltungsmuster. In: Schiepek G (Hrsg). *Neurobiologie der Psychotherapie*. Stuttgart: Schattauer.
- Izard C (1991). *The Psychology of Emotions*. New York: Plenum Press.
- Izard C (1992). Four systems for emotion activation: cognitive and noncognitive processes. *Psychol Rev* 99: 561–565.
- Jenkins WM, Merzenich MM, Recanzone G (1990). Neocortical representational dynamics in adult primates. *Neuropsychologia* 28: 573–584.
- Juckel G, Edel M (2018). *Neurobiologie und Psychotherapie*. Stuttgart: Schattauer.
- Kabat-Zinn J (2010). *Gesund durch Meditation*. Frankfurt/M.: Fischer Taschenbuch.
- Kandel E (1995). *Neurowissenschaften*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Kurtz R (2002). *Hakomi, eine körperorientierte Psychotherapie*. München: Kösel.
- LeDoux J (2001). *Das Gehirn und seine Wirklichkeit*. München: dtv.
- LeDoux J (2003). *Das Netz der Persönlichkeit – wie unser Selbst entsteht*. Düsseldorf, Zürich: Walter Verlag (Orig.: *The Synaptic Self: How Our Brains Become Who We Are*. New York, London: Penguin).
- Loftus EF (2004). Falsche Erinnerungen. In: *Rätsel Gehirn. Digest 2, Spektrum der Wissenschaft* 4: 62–67.
- Nader K, Schafe GE, LeDoux JE (2000). Fear memories require protein synthesis in the amygdale for reconciliation after retrieval. *Nature* 406: 722–726.
- Niedenthal PM, Barsalou LW, Winkielman P, Krauth-Gruber S, Ric F (2005). Embodiment in attitudes, social perception and emotion. *Pers Soc Psychol Rev* 9(3): 184–211.
- Panksepp J (2009). Primary process affect and brain oxytocin. *Biol Psychiatry* 65: 725–728.
- Pascual-Leone A, Hamilton R (2001). The metamodal organization of the brain. *Prog Brain Res* 134: 427–445.
- Pascual-Leone A, Amedi A, Fregni F, Lotfi BM (2005). The Plastic Human Brain Cortex. *Annu Rev Neurosci* 28: 377–401.
- Perls FS (1976). *Gestalttherapie in Aktion*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Pesso A, Perquin L (2008). *Die Bühnen des Bewusstseins oder: Wer wir wirklich sind*. München: CIP-Medien.
- Pöppel E (2000). *Grenzen des Bewusstseins*. Frankfurt/M.: Inselverlag.
- Porges S (2007). The polyvagal perspective. *Biol Psychol* 74: 116–143.
- Porges S (2010). *Die Polyvagal-Theorie – Emotion, Bindung, Kommunikation und ihre Entstehung, neurophysiologische Grundlagen der Theorie*. Paderborn: Junfermann.
- Riskind JH, Gotay CC (1982). Physical posture: could it have regulatory or feedback effects on motivation and emotion? *Motivat Emot* 6: 273–298.
- Rizzolatti G, Arbib MA (1998). Language within our grasp. *Trends Neurosci* 21: 188–194.

- Rizzolatti G, Fogassi L, Gallese V (2000). Cortical Mechanisms Subserving Object Grasping and Action Recognition: A New View on the Cortical Motor Functions. In: Gazzaniga MS (ed). *The New Cognitive Neurosciences*. 2nd ed. Cambridge, USA: MIT Press; 539–552.
- Rizzolatti G, Fadiga L, Fogassi L, Gallese V (2002). From mirror neurons to imitation: Facts and speculations. In: Meltzoff AN, Prinz W (eds). *The Imitative Mind: Development, Evolution, and Brain Bases*. Cambridge: Cambridge University Press; 247–266.
- Roth G (1997). *Das Gehirn und seine Wirklichkeit*. Frankfurt/M.: Suhrkamp Taschenbuchverlag.
- Roth G (1999). Entstehen und Funktionen von Bewusstsein. *Dtsch Arztebl* 96(30): A-1957–1961.
- Roth G (2001). *Fühlen, Denken, Handeln*. Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- Roth G (2009). *Aus der Sicht des Gehirns*. Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- Roth G, Strüber N (2018). *Wie das Gehirn die Seele macht*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Rüegg JC (2018). *Mind & Body*. Stuttgart: Schattauer.
- Schiepek G (2018). *Neurobiologie der Psychotherapie*. Stuttgart: Schattauer.
- Schubert C (2018). *Psychoneuroimmunologie und Psychotherapie*. Stuttgart: Schattauer.
- Siegel DL (2000). *The Developing Mind: Towards a neurobiology of interpersonal experience*. London: Guildford Press.
- Siegel DL (2014). *Das achtsame Gehirn*. Freiburg: Arbor.
- Singer W (2004). Synchrony, oscillations, and relational codes. In: Chalupa LM, Werner JS (eds). *The Visual Neurosciences*. Cambridge, Ma: MIT Press; 1665–1681.
- Singer W, Engel AK, Fries P (2001). Synchrony, oscillations, and relational codes. *Nat Rev Neurosci* 2: 704.
- Spalding KL, Bergmann O, Alkass K, Bernard S, Salehpour M, Huttner HB, Boström E, Westerlund I, Vial C, Buchholz BA, Possnert G, Mash DC, Druid H, Frisén J (2013). Dynamics of hippocampal neurogenesis in adult humans. *Cell* 153(6): 1219–1227.
- Spitzer M (2000). *Geist im Netz*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Spitzer M (2001). *Ketchup und das kollektive Unbewusste*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Spitzer M (2002). *Lernen*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Stern D (1998). *Die Lebenserfahrung des Säuglings*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Taub E, Uswatte G, Kay King D, Morris D, Crago JE, Chatterjee A (2006). A placebo-controlled trial of constrained-induced movement therapy for upper extremity after stroke. *Stroke* 37(4): 1045–1049.
- Uvnäs-Moberg K (1997). Physiological endocrine effects of social contact. *Acad Sci* 807: 146–163.
- Uvnäs-Moberg K (2003). *The Oxytocin Factor: Tapping the hormone of calm, love and healing*. Cambridge, MA: De Capo Press, Perseus Books.
- Van der Kolk BA (2015). *The Body Keeps the Score*. London: Penguin.
- Van der Kolk BA (2016). *Verkörperter Schrecken*. Villingen-Schwenningen: Probst.
- Van der Kolk BA, McFarlane A, Weisaeth L (2000). *Traumatic Stress*. Paderborn: Junfermann.
- Weiss H, Harrer ME, Dietz T (2012). *Das Achtsamkeits-Buch*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Weiss H, Harrer ME, Dietz T (2013). *Das Achtsamkeits-Übungsbuch*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Weiss H, Johanson G, Monda L (eds) (2015). *Hakomi: Mindfulness Centered Somatic Psychotherapy. A Comprehensive Guide to Theory and Practice*. New York: Norton.

## Weiterführende Literatur

- Alexander F, French T (1946). *Psychoanalytic Therapy: Principles and Application*. New York: Ronald Press.
- Antonovsky A (1987). *Unraveling the mystery of health. How people manage stress and stay well*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Baender-Michalska E, Baender R (2014). *Yoga und Embodiment. Stress und Schmerz bewältigen*. Stuttgart: Schattauer.
- Bauer J (2002). *Das Gedächtnis des Körpers*. Frankfurt/M.: Eichborn.
- Bauer J (2005). *Warum ich fühle, was du fühlst: Intuitive Kommunikation und das Geheimnis der Spiegelneurone*. Hamburg: Hoffmann & Campe.
- Baxter LR, Schwartz JM, Bergman KS, Szuba MP, Guze BH, Mazziotta JC, Alazraki A, Selin CE, Ferng HK, Munford P et al. (1992). Caudate glucose metabolic rate changes with both drug and behavior therapy for obsessive-compulsive disorder. *Arch Gen Psychiatry* 49(9): 681–689.
- Benecke C (2014). *Klinische Psychologie und Psychotherapie. Ein integratives Lehrbuch*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Beutel ME (2008). Vom Nutzen der bisherigen neurobiologischen Forschung für die Praxis der Psychotherapie. *Psychother J* 8: 384–392.
- Beutel ME, Stern E, Silberzweig DA (2003). The emerging dialogue between psychoanalysis and neuroscience: Neuroimaging Perspectives. *J Am Psychoanal Assoc* 51: 773–801.
- Bower GH (1981). Mood and memory. *Am Psychologist* 36: 129–148.
- Boyesen G, Boyesen ML (1980). *The Collected Papers of Biodynamic Psychology. Vol 1 & 2*. London: Biodynamic Psychology Publications.
- Brody AL, Saxena S, Schwartz JM, Stoessel PW, Maidment K, Phelps ME, Baxter LR Jr (1998). FDG-PET predictors of response to behavioral therapy and pharmacotherapy in obsessive compulsive disorder. *Psychiatry Res* 84(1): 1–6.

- Brody AL, Saxena S, Stoessel P, Gillies LA, Fairbanks LA, Alborzian S, Phelps ME, Huang SC, Wu HM, Ho ML, Ho MK, Au SC, Maidment K, Baxter LR Jr (2001). Regional brain metabolic changes in patients with major depression treated with either paroxetine or interpersonal therapy: preliminary findings. *Arch Gen Psychiatry* 58(7): 631–640.
- Cozolino L (2003). *The neuroscience of psychotherapy: Building and rebuilding the human brain*. New York, London: Norton.
- Crick E (1994). *Wie die Seele wirklich ist*. München: Artemis & Winkler.
- Dijksterhuis A, Meurs T (2006). Where creativity resides: the generative power of unconscious thought. *Conscious Cogn* 15(1): 135–146.
- Dijksterhuis A, Bos MW, Nordgren LF, van Baaren RB (2006). On making the right choices: the deliberation-without-attention effect. *Science* 311: 1005–1007.
- Domes G, Heinrichs M, Michel A, Herpertz SC (2007). Oxytocin improves mindreading in humans. *Biol Psychiatry* 61: 731–733.
- Eckoldt M (2014). *Kann das Gehirn das Gehirn verstehen?* Heidelberg: Carl Auer.
- Ekman P, Friesen WV (1974). Detecting deception from the body and face. *J Pers Soc Psychol* 29: 288–298.
- Ekman P, Sorenson ER, Friesen WV (1969). Pan-cultural elements in facial displays of emotion. *Science* 164(875): 86–88.
- Emrich H, Gehde E (1998). Kontext und Bedeutung: Psychobiologie der Subjektivität im Hinblick auf psychoanalytische Theoriebildungen. *Psyche* 52(9-10): 963–1003.
- Etkin A, Pittenger C, Polan HJ, Kandel ER (2005). Toward a neurobiology of psychotherapy: basic science and clinical applications. *J Neuropsychiatry Clin Neurosci* 17(2): 145–158.
- Farb NA, Segal ZV, Mayberg H, Bean J, McKeon D, Fatima Z, Anderson AK (2007). Attending to the present: mindfulness meditation reveals distinct neural modes of self-reference. *Soc Cogn Affect Neurosci* 2: 313–322.
- Farb NA, Anderson AK, Mayberg H, Bean J, McKeon D, Segal ZV (2010). Minding one's emotions: mindfulness training alters the neural expression of sadness. *Emotion* 10: 25–33.
- Farb NA, Anderson AK, Segal ZV (2012). The mindful brain and emotion regulation in mood disorders. *Can J Psychiatry* 57: 70–77.
- Furmark T, Tillfors M, Marteinsdottir I, Fischer H, Pissiota A, Långström B, Fredrikson M (2002). Common changes in cerebral blood flow in patients with social phobia treated with citalopram or cognitive-behavioral therapy. *Arch Gen Psychiatry* 59(5): 425–433.
- Glenberg AM, Havas D, Becker R, Rinck M (2005). Grounding Language in Bodily States. In: Zwaan R, Pecher D (eds). *The Grounding of Cognition: The Role of Perception and Action in Memory, Language and Thinking*. Cambridge: University Press.
- Görnitz T (2002). *Der kreative Kosmos*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Goldapple K, Segal Z, Garson C, Lau M, Bieling P, Kennedy S, Mayberg H (2004). Modulation of cortical-limbic pathways in major depression: treatment-specific effects of cognitive behavior therapy. *Arch Gen Psychiatry* 61(1): 34–41.
- Gottwald C (2008). Körpertherapie auf dem Boden von potenzialentfaltender Gestalttherapie. In: Hartmann-Kottek L, Strümpfel U (Hrsg). *Gestalttherapie*. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Gottwald C (2012). Dasein und Inspiration in unmittelbarer Erfahrung. *Psychol Med* 4: 70–76.
- Gottwald C (2014). Awareness and Mindfulness in Consciousness-Centered Body Psychotherapy. *Int Body Psychother J* 13(1): 67–79.
- Harmon-Jones E, Peterson CK (2009). Supine body position reduces neural response to anger evocation. *Psychol Sci* 20(10): 1209–1210.
- Hasenkamp W, Wilson-Mendenhall CD, Duncan E, Barsalou LW (2012). Mind wandering and attention during focused meditation: A fine-grained temporal analysis of fluctuating cognitive states. *Neuroimage* 59(1): 750–760.
- Izard C (1977). *Human Emotions*. New York: Plenum Press.
- Kabat-Zinn J, Lipworth L, Burney R (1985). The clinical use of mindfulness meditation for the self-regulation of chronic pain. *J Behav Med* 8(2): 163–190.
- Kilgard MP, Merzenich MM (1998). Cortical map reorganization enabled by nucleus basalis activity. *Science* 279: 1714–1718.
- Lambert MJ (ed) (2013). *Bergin and Garfield's Handbook of Psychotherapy and Behavior Change*. 6th ed. New York: John Wiley & Sons.
- LeDoux J (1996). *The Emotional Brain: The mysterious underpinnings of emotional life*. New York: Simon & Schuster.
- Levin F (2003). *Psyche and Brain. The biology of talking cures*. Madison: International Universities Press.
- Merzenich MM (1990). How the brain functionally rewires itself. In: Arbid MA, Robinson JA (eds). *Natural and Artificial Parallel Computation*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Ogden P, Minton K, Pain C (2006). *Trauma and the body: A sensorimotor approach to psychotherapy*. New York, London: W.W. Norton & Co.
- Olds J (1995). Selfstimulation of the brain. *Science* 127: 315–324.
- Paquette V, Levesque J, Mensour B, Leroux JM, Beaudoin G, Bourgouin P, Beaugard M (2003). "Change the mind and you change the brain": effects of cognitive-behavioral therapy on the neural correlates of spider phobia. *Neuroimage* 18(2): 401–409.
- Pert C (1999). *Moleküle der Gefühle*. Hamburg: Rowohlt.
- Posner M, Raichle ME (1996). *Bilder des Geistes*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Raichle ME, Snyder A (2007). A default mode of brain function: a brief history of an evolving idea. *Neuroimage* 37: 1083–1090.
- Ramachandran V (2001). *Die blinde Frau, die sehen kann*. Hamburg: Rowohlt.

- Ray RD, Zald DH (2012). Anatomical insights into the interaction of emotion and cognition in the prefrontal cortex. *Neurosci Biobehav Rev* 36: 479–501.
- Riskind JH (1984). They stoop to conquer: guiding and self-regulatory functions of physical posture after success and failure. *J Pers Soc Psychol* 47: 479–493.
- Schacter D (1997). *Searching for Memory: The Brain, the Mind and the Past*. New York: Basic Books.
- Schacter D (2001). *Wir sind Erinnerung*. Reinbek: Rowohlt Taschenbuchverlag.
- Scheich H (2014). Die Funktion des Belohnungssystems. In: Eckoldt M (Hrsg). *Kann das Gehirn das Gehirn verstehen?* Heidelberg: Carl Auer.
- Siegel DL (1995). Memory, trauma and psychotherapy. *J Psychother Pract Res* 4: 93–122.
- Singer T, Critchley HD, Preuschoff K (2009). A common role of insula in feelings, empathy and uncertainty. *Trends Cogn Sci* 13: 334–340.
- Smith ER, Queller S (2001). Mental Representations. In: Tesser A, Schwarz N (eds). *Blackwell Handbook of Social Psychology: Intraindividual Processes*. London: Blackwell Publishers.
- Solms M, Turnbull O (2002). *The Brain and the Inner World: An introduction to the neuroscience of subjective experience*. London: Karnac Books.
- Storch M, Cantieni B, Hüther G, Tschacher W (2006). *Embodiment*. Bern: Huber.
- Villmann T, Geweniger T, Bergmann B, Gumz A (2018). Soziophysiologie von Therapieprozessen – die Beziehung zwischen Therapeut, Patient und gesprochenem Wort. In: Schiepek G (Hrsg). *Neurobiologie der Psychotherapie*. 2. Aufl. Stuttgart: Schattauer; 350–364.
- Vissing SF, Hjortso EM (1996). Central motor command activates sympathetic outflow to the cutaneous circulation in humans. *J Physiol* 492: 931–939.
- Weizsäcker V (1997). *Gesammelte Schriften in zehn Bänden*. 4: *Der Gestaltkreis. Theorie der Einheit von Wahrnehmen und Bewegen*. Frankfurt/M.: Suhrkamp.