



Dies ist eine Leseprobe von Klett-Cotta. Dieses Buch und unser  
gesamtes Programm finden Sie unter [www.klett-cotta.de](http://www.klett-cotta.de)

# **Bindung und Psychosomatik**

Herausgegeben von Karl Heinz Brisch

**Klett-Cotta**

Die Beiträge von Sameroff, Uvnäs-Moberg, McWilliams sowie Maunder et al. wurden von Ulrike Stopfel aus dem Englischen übersetzt.



Klett-Cotta

[www.klett-cotta.de](http://www.klett-cotta.de)

© 2015 by J. G. Cotta'sche Buchhandlung

Nachfolger GmbH, gegr. 1659, Stuttgart

Alle Rechte vorbehalten

Printed in Germany

Umschlag: Roland Sazinger, Stuttgart

Unter Verwendung eines Fotos von © NatUlrich / Fotolia.com

Gesetzt von Kösel Media GmbH, Krugzell

Gedruckt und gebunden von Kösel, Krugzell

ISBN 978-3-608-94867-7

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek  
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der  
Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten  
sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

# Inhalt

<b>Vorwort</b> .....	7
<b>Einleitung</b> .....	10
<b>Felix Tretter</b> Bindungsforschung, Psychosomatik und ökosystemische Medizin .....	13
<b>Arnold Sameroff</b> Diskontinuität: Ein Potential auf dem Weg in eine positive Zukunft Versuch einer integrativen Entwicklungstheorie .....	49
<b>Christian Schubert</b> Psychoneuroimmunologie über die Lebensspanne: Frühkindliche Traumatisierung und Entzündungserkrankungen im Erwachsenenalter .....	79
<b>Kerstin Uvnäs-Moberg</b> Bindungsunsicherheit und unzureichende Funktion des Oxytocin-Systems .....	107
<b>Nevena Vuksanovic</b> Traumatische Erfahrungen, Stress und ADHS Was können wir von der Neuroendokrinologie lernen? .....	135
<b>Egon Garstick</b> Der Verlust der Bindung zum eigenen Körper in der Anorexie Wiederbelebungsversuch einer »eingebrochenen« bio-psycho- sozialen Adoleszenzentwicklung im interdisziplinären Behandlungsteam .....	171

**Lachlan A. McWilliams**

Bindung und chronischer Schmerz  
Neue Ansätze in Forschung und Therapie..... 198

**Ulrich T. Egle**

Bindung und Schmerz  
Psychosomatische Behandlung des Fibromyalgie-  
Syndroms (FMS) ..... 239

**Robert G. Maunder, Gary E. Newton und Robert P. Nolan**

Bindungsunsicherheit, Regulation des autonomen  
Nervensystems und kardiovaskuläre Gesundheit  
Eine Studie zum Bindungsmuster erwachsener herzkranker  
Patienten..... 251

**Karl Heinz Brisch**

Psychosomatik, Bindung und Trauma in der Kinderklinik ..... 276

**Adressen der Autorinnen und Autoren** ..... 319

# Vorwort

Am 12. und 13. Oktober 2013 wurde von der Abteilung Pädiatrische Psychosomatik und Psychotherapie am Dr. v. Haunerschen Kinderspital der Ludwig-Maximilians-Universität München eine internationale Konferenz mit dem Titel »Bindung und Psychosomatik« (»Attachment and Psychosomatics«) durchgeführt. Das Interesse an dieser Konferenz und die positiven Rückmeldungen waren für den Veranstalter außerordentlich ermutigend, so dass er die Beiträge dieser Veranstaltung mit der Herausgabe dieses Buches einer größeren Leserschaft zugänglich machen möchte.

Die Thematik des vorliegenden Konferenzbandes umfasst eine Vielzahl von Aspekten aus dem Bereich »Bindung und Psychosomatik«. Heute wird das bio-psycho-sozial-ökologische Modell zum Verständnis von Gesundheit und Krankheit zwar weltweit diskutiert, es ist aber noch lange nicht grundsätzlich überall akzeptiert. Die psychosomatischen Forschungen und die klinischen Entwicklungen zur Behandlung von psychosomatisch kranken Patienten haben zu dieser Diskussion einen wesentlichen Beitrag geleistet.

Wie erleben Patienten das Zusammenleben von Körper, Seele, Geist und Umwelt? Warum nehmen Gene, Schwangerschaft und frühkindliche Erfahrungen, insbesondere im Bereich der Bindungsentwicklung, nachhaltig bis ins Erwachsenenleben auf alle diese Bereiche einen entscheidenden Einfluss? Wie können wir Säuglinge, Kinder und Jugendliche sowie Erwachsene, die ihr seelisches und soziales Leben über Körpersymptome zum Ausdruck bringen, zusammen mit ihren Bezugspersonen erfolgreich behandeln? Welche

Rolle spielen die psychosomatische Diagnostik, Psychotherapie und Prävention im Kontext von chronischer Erkrankung? Wie ist eine erfolgreiche Prävention in Bezug auf psychosomatische Störungen möglich?

International renommierte Forscher, Kliniker und Pädagogen sowie Psychotherapeuten geben in diesem Buch Antworten auf diese Fragen und berichten über die neuesten Ergebnisse aus ihren Studien und ihre klinischen Erfahrungen.

Ich danke allen Autorinnen und Autoren, dass sie ihre Beiträge für die Publikation zur Verfügung gestellt haben. Ein besonderer Dank gilt Frau Ulrike Stopfel, die sehr engagiert, wie auch in den vergangenen Jahren, alle englischsprachigen Beiträge in exzellenter Qualität rasch übersetzt hat. Dank der hervorragenden Arbeit von Herrn Thomas Reichert konnten die einzelnen Manuskripte schnell editiert werden. Ein weiterer Dank gilt Herrn Dr. Heinz Beyer sowie Frau Ulrike Wollenberg vom Verlag Klett-Cotta dafür, dass sie sich mit großem Engagement für die Herausgabe dieses Buches beim Verlag eingesetzt und die rasche Herstellung gewährleistet haben.

Ich hoffe, dass dieses Buch allen hilft, die im Kontext von Therapie, Beratung, Begleitung und sozialer Arbeit für Menschen mit psychosomatischen Störungen tätig sind. Es soll auch denjenigen wichtige Anregungen geben, die mit der Prävention von Störungen in der Psychosomatik beschäftigt sind. Das Buch richtet sich daher an Psychotherapeuten, Kinderärzte, Kinderpsychiater, Kinder- und Jugendlichen-Psychotherapeuten, Kinderpsychologen, Psychiater, Sozialarbeiter, Pädagogen, Jugendhilfemitarbeiter und explizit natürlich an Fachärzte für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie sowie allgemein an alle Therapeuten und Berater, die sich mit der Diagnostik und Behandlung von psychosomatischen Störungen in allen Altersgruppierungen – vom Säugling bis zum alten Menschen – beschäftigen. Ebenso sind alle angesprochen, die Menschen behandeln, begleiten, betreuen und für sie Verantwortung tragen, wenn

diese unter psychosomatischen Symptomen und ihren Folgen leiden, wie etwa Krankenschwestern, Heilpädagogen, Erzieher, Ergotherapeuten, Krankengymnastinnen, Seelsorger, Lehrer, Umgangspfleger, Juristen, Politiker und Eltern. Möge dieses Buch allen, die in ihrem Kontext mit psychosomatisch kranken Menschen arbeiten oder für deren Entwicklung Sorge tragen, zahlreiche Anregungen geben, die sie in ihrer täglichen Arbeit fruchtbar umsetzen können.

*Karl Heinz Brisch*

# Einleitung

Das vorliegende Buch fasst verschiedene Beiträge aus den Bereichen Forschung, Klinik und Prävention zusammen, die sich aus ganz unterschiedlichen Perspektiven mit dem Thema »Bindung und Psychosomatik« beschäftigen. Es werden hierbei auch Ergebnisse aus der Grundlagenforschung vermittelt, die teilweise aus Längsschnittstudien gewonnen wurden. Außerdem wird anhand von Fallbeispielen anschaulich über Erfahrungen aus der klinischen Arbeit berichtet, um die therapeutischen Möglichkeiten und die Voraussetzungen für eine erfolgreiche Therapie, Begleitung, Beratung und Prävention aufzuzeigen.

In einem einleitenden Überblicksartikel berichtet Felix Tretter über die Zusammenhänge zwischen Bindungsforschung, Psychosomatik und ökosystemischer Medizin. Aufgrund seiner eigenen breit angelegten Ausbildung ist er in der Lage, von der Medizin über die Psychologie bis zur Philosophie verschiedenste Perspektiven zu integrieren.

Arnold Sameroff hat zukunftsweisende Pionierarbeit geleistet, indem er aufgrund seiner jahrzehntelangen Erfahrungen in der Entwicklungspsychologie ein integratives Entwicklungsmodell entwickelt hat. Er zeigt Risiko- und Schutzfaktoren auf sowie Möglichkeiten und Wege, die bei Kindern eine positive Entwicklung initiieren können, wobei sowohl anlagebedingte (nature) als auch umweltbedingte (nurture) Faktoren berücksichtigt sind.

Christian Schubert erforscht als Psychoneuroimmunologe seit vielen Jahren die Zusammenhänge zwischen frühkindlicher Traumatisierung und Entzündungserkrankungen im Erwachsenenalter. Er hat

hierzu eigene Forschungsansätze entwickelt und diese über die Lebensspanne ausgedehnt und weiterverfolgt.

Kerstin Uvnäs-Möberg beschäftigt sich – als eine der international renommierten Oxytocin-Forscherinnen – in ihrem Beitrag damit, wie unzureichende frühe Fehlfunktionen im Oxytocin-System sich auf die Entwicklung des Bindungssystems auswirken können und hier zu Bindungsunsicherheiten führen.

Die Entwicklung der zunehmenden Anzahl von Kindern mit ADHS-Diagnosen hat Nevena Vuksanovic dazu veranlasst, eine bahnbrechende Studie zum Thema »Traumatische Erfahrungen, Stress und ADHS« zu entwickeln. Die Ergebnisse ihrer Forschung werden in ihrem Beitrag vorgestellt, besonders unter dem Aspekt der Beziehung zwischen genetischen Anlagen und Umweltfaktoren, hier besonders auch traumatischen Erfahrungen und frühen Stresserfahrungen des Kindes. Sie berichtet, wie diese Erfahrungen sich auch im neuroendokrinen System, hier besonders auf das Cortisol, auswirken.

In einer kasuistischen Fallvignette beschreibt Egon Garstick, wie der Verlust der Bindung zum eigenen Körper zu einer schwerwiegenden anorektischen Entwicklung bei einem Jugendlichen geführt hat. Er lässt den Leser daran teilhaben, wie es im Rahmen der Therapie möglich wurde, dass der Jugendliche während der Adoleszenz durch die Behandlung in einem interdisziplinären Team in der Kinderklinik wieder auf einen positiven Weg geführt werden konnte.

Viele Menschen leiden unter chronischen Schmerzen und werden als somatoforme Schmerzpatienten diagnostiziert. Lachlan McWilliams berichtet von seinen Forschungen und auch den therapeutischen Ansätzen, wie diese chronischen Schmerzerfahrungen mit frühen Bindungserfahrungen zusammenhängen und auf welche Weise hier therapeutisch erfolgreich für die Patienten interveniert werden kann.

Aus dem Bereich der Schmerzsymptome fällt ganz besonders das Fibromyalgiesyndrom (FMS) auf. Ulrich Egle hat seit vielen Jahren Er-

fahrungen in der Leitung einer Klinik und dem Aufbau eines klinischen Behandlungsteams und eines speziellen Settings, wie Menschen, die unter einem Fibromyalgiesyndrom leiden, erfolgreich behandelt werden können. Hierbei spielen die Beachtung von Schmerzsymptomen und die Berücksichtigung von Bindungserfahrungen eine große Rolle.

Robert Maunder, Gary Newton und Robert Nolan berichten aus ihren Studien mit erwachsenen Patienten mit einer Herzerkrankung. Sie haben deren Bindungssystem untersucht und sich einen Einblick verschafft, wie das autonome Nervensystem und die kardialen Funktionen in ihrer Regulation durch bindungsunsichere und unverarbeitete traumatische Erfahrungen beeinflusst werden.

Abschließend berichtet Karl Heinz Brisch in seinem Beitrag über die integrative Psychosomatik im Dr. von Haunerschen Kinderspital in München. Er stellt sowohl die Arbeit in der Ambulanz, im Konsil- und Liaisondienst als auch das wegweisende Therapiemodell MOSES® vor, das aus einer stationären Intensivpsychotherapie besteht. Anhand eines Fallbeispiels wird erläutert, wie schwerst frühtraumatisierte Kinder, die unter Bindungsstörungen leiden, durch dieses integrative, intensive stationäre Behandlungsmodell wieder auf einen gesünderen Entwicklungsweg gebracht werden können.

Es wäre wünschenswert, dass es mehr Ansätze für Prävention und Therapie gäbe, die sehr früh schon bindungsorientiert psychosomatische Störungsbilder verstehen und neuere therapeutische Ansätze auf den Weg bringen könnten. Je früher Körpersymptome, wie etwa Schmerzen, als Ausdruck einer gesamten Störung im bio-psycho-sozial-ökologischen System des Patienten verstanden werden, umso gezielter und mit langfristiger Wirkung können auch Interventionen zu seinem Wohl durchgeführt werden.

FELIX TRETTER

# Bindungsforschung, Psychosomatik und ökosystemische Medizin

## Zum Verhältnis von Bindungstheorie und theoretischer Medizin

Die Bindungsforschung konnte bis heute überzeugend zeigen, dass unterschiedliche Bindungsverhältnisse bzw. Bindungsstile im Netzwerk der Beziehungspersonen des Kindes zu unterschiedlichen Risiken für spätere Erkrankungen führen können oder zumindest einen wesentlichen kausalen Anteil daran haben. Damit leistet die Bindungstheorie einen fundierten Beitrag zur *theoretischen Pathologie* und *klinischen Salutogenese* und auch zur *praktischen Prävention*, zumindest in Hinblick auf psychische Erkrankungen. Allerdings ist die Bindungsforschung, wie sie von Bowlby (2008) entwickelt wurde, in besonderem Maße interdisziplinär orientiert und hat demnach keine eindeutige »fachliche Heimat«: Sie beruht auf Ansätzen der Psychoanalyse, der Verhaltensbiologie, der Entwicklungspsychologie und der Kinder- und Jugendpsychiatrie. Es ist daher wissenschaftssystematisch interessant, entsprechend dem Tagungsthema *Bindung und Psychosomatik* diese Verbindungen zu sondieren. Es soll in diesem Text versucht werden, verschiedene Aspekte der *Bindungstheorie* in den Rahmen einer übergreifenden, bis zur *humanökologischen Perspektive* reichenden *Beziehungstheorie* einzubinden, die sich in konkreter Form als »ökosystemische« Perspektive auf Gesundheit und

Krankheit darstellt (Schaefer & Blohmke 1978; Tretter 1986, 1989 a, 1998, 2008). Dies soll hier durch Querverweise zu unterschiedlichen Bereichen der *theoretischen Medizin* erfolgen.

Woran ist also anzuknüpfen? Bindung ist zunächst grundlegend dreidimensional zu konzipieren, sie entsteht *sozial*, beruht auf *psychischen* Mechanismen und weist *biologische* Korrelate auf. Die entsprechende Interdisziplinarität der Bindungsforschung regt daher dazu an, mögliche Brücken zu einer umfassenderen – allerdings nur vage existierenden – *Theorie einer psychosozialen Medizin* zu schlagen, vor allem weil die biologische Forschungsperspektive in der Medizin derzeit dominiert. Die Medizin heute verfügt damit über detailliertes (vor allem biologisches) Wissen und über spezielle, fokale Theorieansätze. Letztere haben allerdings meist nur den Charakter von Hypothesen. Es mangelt nämlich derzeit an zusammenfassenden und umfassenden Gesundheits-/Krankheitstheorien (Gross 1998). Waren es in den 1960er und 1970er Jahren vor allem *psychosoziale Erklärungsansätze*, so sind es seit längerem die *biologischen Konzepte*, die Gesundheit und Krankheit erklären sollen.

In dem heute aktuellen molekularbiologischen Bereich zeichnet sich allerdings derzeit zunehmend wieder das *systemische Paradigma* als Theorieoption ab, das sich in *Netzwerkmodellen* von molekularen Schaltwegen und Schaltkreisen in der Zelle darstellt. Aus abstrakter Sicht handelt es sich dabei um *kausale Beziehungsnetzwerke* zwischen Molekülen. Damit erhält der Begriff »Beziehung«, zumindest im Kontext systemischen Denkens, bei der Kausal-Analyse und Modellierung von *vernetzten Wirkungsbeziehungen* bereits eine zentrale Bedeutung bei der Theoriebildung. Er bietet nämlich die Option, medizinische Sachverhalte gewissermaßen »beziehungstheoretisch« und damit fachübergreifend zu beschreiben. »Beziehung« ist ein strukturorientiertes Konstrukt, das ganz allgemein Beobachtungen verschiedenster Art gedanklich verbindet, also in unserem Fall die *Beziehung* oder das *Verhältnis des Verhaltens des Kindes zum Verhalten der Mutter*; hierzu gehört etwa die Sicherheit auf Seiten des Kindes,

beim Schutzsuchen Schutz bei der Mutter zu finden (Grossmann & Grossmann 2004, S. 219). Eine solche mathematisch orientierte begriffliche Transformation, bei der »Beziehung« zunächst als Verhaltensorperation von A nach B angesehen wird und nicht auch das Verhalten von B nach A umfasst, führt letztlich dahin, dass eine *systemtheoretische Perspektive* mit ihren spezifischen Begriffen, Modellen, Methoden, Paradigmen und Theorien als Rahmen genutzt werden könnte (Tretter 2005; Ropohl 2012).

Auf diesen Grundüberlegungen aufbauend wird in diesem Beitrag nun versucht, eine umweltbeziehungstheoretische bzw. *ökosystemische Perspektive* aufzuzeigen, die zur Bindungstheorie gut passt und auf deren Basis auch Anregungen für übergreifende theoretische Anwendungen möglich sind. Dieses Vorhaben wird in mehreren Stufen dargestellt, bei denen jeweils ein Aspekt der Bindungstheorie zunächst angesprochen und abschließend jeweils ein Fazit gezogen wird: Im ersten Schritt wird besonders ausführlich auf die vorherrschende *reduktionistische molekulare Medizin* eingegangen, die sich aber zunehmend zu einer *synoptischen Systemmedizin* entwickelt, welche die molekularen Signalnetzwerke organübergreifend wahrnimmt und die klassische Perspektive einer *organismischen Medizin* biochemisch rekonstruiert (Tretter 2007). Der Bruchstelle zwischen Körperlichem und Geistigem folgend wird im nächsten Schritt der Bezug zur *Psychosomatik* (bzw. psychotherapeutischen Medizin) hergestellt, die ebenfalls einen Trend zum molekularbiologischen Reduktionismus zeigt. Die besondere Bedeutung der personellen Umwelt für das Bindungserleben legt allerdings die Konzeption einer »Sozio-Psychosomatik« nahe, die so aber nicht existiert. Deshalb wird der theoretische Bezug zum weithin bekannten »bio-psycho-sozialen Störungsmodell« untersucht (Engel 1977). Schließlich kann durch die Ausweitung des *Umweltbegriffs* und die Übersetzung des *Bindungsbegriffs* in eine Taxonomie des *Beziehungsbegriffs* eine *ökologisch-systemische Perspektive* skizziert werden (vgl. Tab. 1; Tretter 2008).

**Tab. 1:** Beispiele für integrative, mehrdimensionale Konzepte der Medizin in Stichworten

<p><b>Psychosomatik</b> (Adler et al. 2011): Wechselbeziehungen zwischen dem Psychischen und dem Somatischen; auch: »psychosomatische Medizin«</p> <p><b>Soziopsychosomatik</b> (Söllner 1989): Erweiterung der Psychosomatik um das Soziale</p> <p><b>Psychotherapeutische Medizin</b> (Rudolf &amp; Henningsen 2013): Fokus auf psychotherapeutische Ansätze</p> <p><b>Somatopsychik</b> (Echterhoff 2013): Effekte somatischer Krankheiten auf die Psyche</p> <p><b>Biopsychosoziales Modell</b> (Engel 1977; Adler 2005): Ausdruck für eine mehrdimensional aufgestellte Pathologie</p> <p><b>Psychosoziale Medizin</b> (Buddeberg 2003): verbreiteter Ausdruck, Universitätsfach, häufig verwendet um medizinische Psychologie und Soziologie begrifflich zusammenzufassen; auch Thematisierung der Arzt-Patient-Beziehung</p> <p><b>Ökologische Medizin</b> (Tretter 1986): Mensch-Umwelt-Beziehungen und Gesundheit und Krankheit; humanökologische Basis</p> <p><b>Systemmedizin</b> (Tretter 1989a, 2005; Ahn et al. 2006a, b; Auffray et al. 2009): Anwendung der (molekularen) Systembiologie in der Medizin; integriertes Mehrebenen-Konzept von Mensch, Gesundheit und Krankheit</p>
---

## Bindungstheorie und die biologische Medizin

Die *biologische Bindungsforschung* hat Korrelate einer *sicheren Bindung* des Kindes, der Mutter oder allgemeiner: von Personen zu anderen Personen, gefunden, und zwar in Form eines *erhöhten Oxytocin-Spiegels* des Kindes oder des betreffenden Erwachsenen (Francis et al. 2004; Insel & Young 2001; Uvnäs-Moberg & Petersson 2005). Gehirngebiete, in denen eine hohe Dichte von Oxytocin-Rezeptoren bzw. Vasopressin-Rezeptoren vorliegt, sind für das Zustandekommen von Bindungserleben bzw. Bindungsverhalten relevant. Auf neurochemischer Ebene ist allerdings nicht nur Oxytocin, sondern sind auch Vasopressin, Opiate, Dopamin und Serotonin involviert (Insel & Young 2001). Es sind sicher noch andere molekulare Strukturen für diesen Zustand erforderlich, wie auch davon auszugehen ist,

dass Oxytocin andere Funktionen ausübt und somit nur eine Art Farbstoff im bunten Bild des Beziehungserlebens der Person ist.

Die Neurobiologie bietet heute viele Fakten zu den biologischen Grundlagen psychischer Zustände und Prozesse und ihren Störungen, wie es eben Bindungserfahrungen sind. Sie ist ja mittlerweile *die* Grundlagenwissenschaft der Psychologie, Psychiatrie, Psychopathologie, Psychosomatik und Psychotherapie. Neurobiologen gehen dabei grundlegend davon aus, dass neues Verhalten durch wiederholte akute Aktivierungen des Gehirns zu morphologischen Konsolidierungen der betreffenden Trägerstrukturen führen: Neurone, die gemeinsam feuern, verdrahten sich auch (nach Hebb 1949). Demgemäß können sich elektrisch aktive Schaltkreise im Gehirn in ihren Verschaltungen wiederholt chemisch-morphologisch so verändern, dass sie eine besonders hohe Reagibilität gegenüber den betreffenden Umweltreizen zeigen. Das betrifft theoretisch auch die Stabilisierung der neuronalen Schaltkreise der Bindung. Von der weiteren psychoneurobiologischen Erforschung von Geborgenheit, Bindung, Lust, aber auch von Stress sind deshalb noch viele neue Details zu erwarten. Und daher ist eine gute Anschlussfähigkeit der Bindungsforschung an die biologische Medizin gegeben. Wegen der Wichtigkeit der zukünftigen Forschungsperspektiven soll dieser Bereich hier besonders detailliert erörtert werden.

### **Die molekulare Organmedizin**

Die heutige Medizin nimmt in Empirie, Theorie und Praxis zunehmend die Form einer *klinischen Molekularbiologie* an, die das Krankheitsverständnis und die Therapiekonzepte auf molekulare Mechanismen zurückführt (Ganten & Ruckpaul 2007). Das ist, medizingeschichtlich betrachtet, ein weiterer tiefergreifender Schritt von der *organismischen praktischen Medizin*, die sich in der klinischen Praxis zur spezialisierten *Organmedizin* entwickelte, über eine laborgestützte *Gewebsmedizin* zur experimentellen *Zellmedizin* (z.B. Pathologie)

und schließlich zur *Molekularmedizin* (z. B. molekulare Pathologie). Die klinische Realität, insbesondere in der Universitätsmedizin, wie sie in *Chirurgie*, *Innerer Medizin* oder *Onkologie* praktiziert wird, stellt sich zumindest so dar. Vor allem die Innere Medizin scheint eine Differenzierung und Spezialisierung erreicht zu haben, die jenseits der Zellpathologie von Virchow fast nur mehr auf der Ebene »molekularer Schalter« denkt und diskutiert. Das betrifft sogar die hier besonders interessierende *Psychiatrie* und auch die *Psychosomatik*, die zunehmend in diesen Forschungstrend geraten, wie ein Blick in Lehrbücher und auf Forschungsprofile von Lehrstühlen zeigt (z. B. Rüegg 2007).

Nach wie vor ist demnach die *Genetik* für die Medizin der große Hoffnungsbereich, mit dem die Erwartungen auf ein umfassendes *kausales Verständnis* von Krankheit und Gesundheit und deren Modulation durch gentechnologische Methoden verknüpft sind. Viele namhafte Genetiker haben diese Hoffnung bis etwa zum Jahr 2000 ungemindert genährt. Theoretisch wird dabei unterstellt, dass die Gen-Aktivität die Strukturen und Funktionen auf der Ebene der Proteine und der Zellen und damit der Gewebe, Organe und des Organismus vollständig »determiniert«. Es soll also eine gestufte und divergierende *Bottom-up-Kausalität* vorliegen.

All diese wissenschaftlichen Entwicklungen des *atomistischen Top-down-Programms der empirischen Strukturforschung* der Medizin, das von der Makro-Ebene des organismischen Verhaltens zur Ultra-Mikro-Ebene der Genetik und Molekularbiologie voranschreitet, sind empirisch sinnvoll und wertvoll. Allerdings muss dieses Forschungsprogramm mittlerweile nahezu durch eine *methodologische Gegenbewegung*, die wieder den Blick auf das Ganze kultiviert, ergänzt werden. Es ist also eine *Bottom-up-Synthese* erforderlich, welche die Zusammenhänge wieder rekonstruiert und damit das nötige integrative Funktionsverständnis ermöglicht. Das ist nicht zuletzt durch die Praxis-Problematik der unzulänglichen Wirkung (Non-Responder) und der unerwünschten Wirkungen von Arzneimitteln

begründet, die beispielsweise aufkommt, wenn zwar gehirnzell-relevante Medikamente zur Behandlung psychiatrischer Erkrankungen eingesetzt werden, aber auch Nebenwirkungen auf Leukozyten und Hautzellen auftreten. Dabei muss die Frage beantwortet werden, wie die identifizierten molekularen und zellulären Einzelteile zusammenwirken, sodass der lebensfähige und erlebensfähige Organismus zustande kommt.

### **Systembiologie**

Die Frage nach diesen Zusammenhängen kam Ende der 1990er Jahre auf, nach Beendigung des *Human-Genom-Projekts*. Die Enttäuschung war groß, als deutlich wurde, dass statt der 100 000 erwarteten Gene nur ca. 25 000 die Komplexität der Menschen bestimmen sollten. Es musste nun geklärt werden, wie die Gene den Organismus »aufbauen«, und zwar durch das selbstorganisierte Zusammenspiel der Aktivierung und Desaktivierung von Genen, die die verschiedenen Organisationsebenen wie die Zellen, das Gewebe, die Organe und den Organismus steuern und regulieren. Das betrifft auch die psychiatrische Genetik (Kendler 2013). Hiroaki Kitano publizierte dazu im Jahr 2002 in den Zeitschriften *Science* wie auch in *Nature* grundlegend und wirkungsmächtig die Kernmerkmale einer neuen »Systembiologie« (Kitano 2002 a, b). Er machte deutlich, dass in dieser Forschungssituation zunächst nur die *Bioinformatik* weiterhelfen kann, die unterschiedlichen Aktivierungszustände der Gene zu identifizieren, die mit bestimmten Zellzuständen und -prozessen, wie beispielsweise dem Zelltod, assoziiert sind. Er skizzierte damit eine neue Forschungsperspektive, bei der die *Mathematik* nicht lediglich eine Nebenrolle in der Analyse komplexer molekularbiologischer Datensätze innehat, sondern bei computerbasierten Modellierungen im Wechselspiel mit der experimentellen Molekularbiologie eine Hauptrolle spielt. Wenig später wurden auch in Deutschland entsprechende Forschungsprogramme aufgesetzt (BMBF 2012).