



Dies ist eine Leseprobe von Klett-Cotta. Dieses Buch und unser gesamtes Programm finden Sie unter www.klett-cotta.de

Gerhard Roth/Nicole Strüber

Wie das Gehirn die Seele macht

Klett-Cotta

Klett-Cotta

www.klett-cotta.de

© 2014 by J. G. Cotta'sche Buchhandlung

Nachfolger GmbH, gegr. 1659, Stuttgart

Alle Rechte vorbehalten

Redaktion: Ulf Müller, Köln

Printed in Germany

Umschlag: Rothfos & Gabler, Hamburg

Gesetzt von Dörlemann Satz, Lemförde

Gedruckt und gebunden von CPI – Clausen & Bosse, Leck

ISBN 978-3-608-94805-9

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.

Inhaltsverzeichnis

- Vorwort 9
- Einleitung 13
- 1 Die Suche nach dem Sitz der Seele 25**
 - I.1 Die antike und mittelalterliche Seelenlehre 25
 - I.2 Die neuzeitliche Suche nach dem »Sitz der Seele« 32
 - I.3 Experimentelle Hirnforschung und Seele-Geist 34
 - I.4 Wo stehen wir heute? 41
- 2 Gehirn und limbisches System 45**
 - 2.1 Allgemeiner Aufbau des Gehirns 45
 - Bau und Funktion der Nervenzellen 47
 - Was die verschiedenen Teile des Gehirns tun 54
 - 2.2 Bau und Funktion des limbischen Systems als Sitz des Psychischen 63
 - Die untere limbische Ebene 63
 - Die mittlere limbische Ebene 68
 - Die obere limbische Ebene 83
 - Die kognitiv-sprachliche Ebene – der Isocortex 87
 - 2.3 Was lernen wir daraus? 92
- 3 Die Sprache der Seele: Neuromodulatoren, Neuropeptide und Neurohormone 95**
 - 3.1 Dopamin 96
 - 3.2 Serotonin 103
 - 3.3 Noradrenalin 110
 - 3.4 Acetylcholin 114
 - 3.5 Endogene Opioide 116
 - 3.6 Oxytocin 120
 - 3.7 Vasopressin 129

3.8	Glucocorticoide	132
3.9	Zusammenfassung: Sechs psychoneuronale Grundsysteme . .	144
	(1) Das Stressverarbeitungssystem	145
	(2) Das interne Beruhigungssystem	146
	(3) Das interne Bewertungs- und Belohnungssystem	147
	(4) Das Impulshemmungssystem	148
	(5) Das Bindungssystem	149
	(6) Das System des Realitätssinns und der Risikobewertung . .	150
	Psychoneuronale Systeme und das Vier-Ebenen-Modell	151
4	Die Entwicklung des Gehirns und der kindlichen Psyche	153
4.1	Die Entwicklung des Gehirns	153
	Kritische Perioden der Hirnentwicklung	155
	Die weitere Ausreifung des Gehirns	157
4.2	Die Entwicklung der kindlichen Psyche	159
	Die Entwicklung des kindlichen Emotionsverständnisses und einer »Theory of Mind«	160
	Die Entwicklung des autobiographischen Gedächtnisses . . .	162
	Die Entwicklung von Emotionen und Emotionsregulation . .	165
	Das Bindungssystem	167
	Das kindliche Temperament	177
4.3	Was lernen wir daraus?	181
5	Persönlichkeit und ihre neurobiologischen Grundlagen	184
5.1	Die gängigen psychologischen Bestimmungen der Persönlichkeit	184
5.2	Die neurobiologischen Grundlagen der Persönlichkeit	188
	Stressverarbeitung und Persönlichkeit	190
	Selbstberuhigung und Persönlichkeit	191
	Belohnung und Belohnungserwartung (Motivation) und Persönlichkeit	192
	Bindungsverhalten und Persönlichkeit	194
	Impulskontrolle und Persönlichkeit	196
	Realitätssinn und Risikowahrnehmung und Persönlichkeit . .	197
5.3	Was sagt uns das alles?	198

6	Das Bewusstsein, das Vorbewusste und das Unbewusste	200
6.1	Die Erscheinungsformen des Unbewussten	200
6.2	Die Erscheinungsformen des Bewusstseins und des Vorbewussten	205
	Phänomenologie des Bewusstseins	205
	Welche Bewusstseinszustände gibt es?	209
6.3	Die Funktionen des Bewusstseins	211
6.4	Die neurobiologischen Grundlagen des Bewusstseins	216
	Die Großhirnrinde – ein assoziatives und selbstreferentielles Netzwerk	217
	Synchronisations- und Oszillationsphänomene im Cortex und Bewusstseinsentstehung	219
	Neurobiologie des Vorbewussten	227
6.5	Wie verhalten sich nun Geist-Bewusstsein und Gehirn zueinander?	231
	Geist und Bewusstsein als emergente physikalische Eigenschaften	234
	Realität und Wirklichkeit des Geistes	237
	Mentale Felder – die Ordnungskraft des Bewusstseins	239
6.6	Was sagt uns das alles?	242
7	Psychische Erkrankungen und Persönlichkeitsstörungen	245
7.1	Depressionen	246
7.2	Angststörungen	263
7.3	Posttraumatische Belastungsstörung	269
7.4	Zwangsstörung	273
7.5	Borderline-Persönlichkeitsstörung	277
7.6	Antisoziale Persönlichkeitsstörung und Psychopathie	283
7.7	Psychische Erkrankungen und das Gehirn: Was sagt uns das?	295
8	Psychotherapien	299
8.1	Psychoanalyse	299
	Das Grundschema des Psychischen nach Freud	303
	Psychoanalytische Therapie	307

Moderne Ansätze der psychoanalytischen und psychodynamischen Therapie	311
Die »Operationalisierte Psychodynamische Diagnostik – OPD«	313
8.2 Verhaltenstherapie	315
Das behavioristische Konzept der Verhaltenstherapie	319
Kognitive Verhaltenstherapie	321
8.3 Ergebnisse der Psychotherapie-Wirksamkeitsforschung	325
Die »Common-Factor-Theorie« und der sogenannte Placeboeffekt	330
8.4 Was sagt uns das alles?	332
9 Die Wirkungsweise von Psychotherapie aus Sicht der Neurowissenschaften	335
9.1 »Neuropsychotherapeutische« Korrelate und Messmethoden	335
Welche Methoden besitzt die Neurobiologie, um die Wirksamkeit von Psychotherapien zu überprüfen?	336
9.2 Neurowissenschaftliche Beurteilung der Therapiewirkungsforschung	340
(1) Das VT-Paradigma der »Löschung« unangepasster Verknüpfungen	340
(2) Das Paradigma der kognitiven Kontrolle und kognitiven Umstrukturierung in der KVT	344
(3) Das Paradigma des Bewusstmachens unbewusster Inhalte in der Psychoanalyse	350
9.3 Neurobiologische Interpretation der »therapeutischen Allianz«	355
9.4 Was geschieht in der zweiten Therapiephase?	361
9.5 Was bedeuten diese Erkenntnisse für eine »Neuropsychotherapie«?	365
10 Zusammenfassung	370
Literatur	385
Register	419

Vorwort

Die eingehende Beschäftigung mit der Thematik dieses Buches begann 1997 mit der Gründung des Hanse-Wissenschaftskollegs, einer Einrichtung der Bundesländer Niedersachsen und Bremen in der zwischen Oldenburg und Bremen gelegenen Stadt Delmenhorst. Es ging damals darum, die wissenschaftliche interdisziplinäre Tätigkeit des Hanse-Kollegs längerfristig zu planen, und bei der Suche nach einem großen Rahmenthema entschieden wir uns für »Determinanten menschlichen Verhaltens«, die wir in den Bereichen der Neuro- und Kognitionswissenschaften, der Philosophie, der Sozialwissenschaften und der Anthropologie in Einzelprojekten behandeln wollten. Was uns und dem damaligen, leider viel zu früh verstorbenen Mitarbeiter Uwe Opolka dabei sehr am Herzen lag, war das Thema »Seele und Gehirn«. Wir wollten Neurobiologen, Psychologen, Psychiater, Psychotherapeuten und Philosophen zusammenbringen und zu gemeinsamen transdisziplinären Diskursen und Projekten anregen.

Schnell waren »Gründungsväter« für das Projekt »Seele und Gehirn« gefunden, vor allen anderen der Heidelberger Psychiater und Psychotherapeut Manfred Cierpka, hinzu kamen als weitere Kollegen Horst Kächele aus Ulm, Peter Buchheim aus München, Ulrich Sachsse aus Göttingen, Thomas Münte, seinerzeit aus Magdeburg, und Eckart Altenmüller aus Hannover, mit denen wir über zehn Jahre hinweg viele kleinere und größere Tagungen am Hanse-Kolleg und in Heidelberg, Ulm und München durchführten. Später kam eine ganze Reihe jüngerer Kolleginnen und Kollegen hinzu wie Anna Buchheim (heute Innsbruck), Svenja Taubner (heute Klagenfurt), Daniel Wiswede (heute Lübeck), Daniel Strüber (heute Oldenburg), Cord Benecke (heute Kassel), John Dylan Haynes (heute Berlin) und Henrik Kessler (heute Bonn).

Wir merkten aber bald, dass über diesen engen Kreis hinaus die Bereitschaft zu einem intensiven Gespräch zwischen den Neuro- und Kognitionswissenschaftlern einerseits und den Psychiatern und Psychotherapeuten andererseits bei den von uns angesprochenen Personen anfangs nicht sehr groß war. Viele naturwissenschaftlich orientierte Psychiater,

Neurologen und Neurobiologen sahen skeptisch bis geringschätzig auf die Psychotherapeuten und ihr »unwissenschaftliches Tun« herab, während für diese wiederum die Neurobiologen und die ihnen nahestehenden Psychologen nichts als hartgesottene Reduktionisten waren, mit denen zu sprechen sich nicht lohnte. Es brauchte unsererseits viel Überredungskunst, bis es zu ersten größeren Zusammenkünften und zu einem gegenseitigen Verstehen kam.

Ein besonderes Ereignis war die Einladung an G. R., als erster Neurobiologe auf den angesehenen Lindauer Psychotherapiewochen einen Vortrag zu halten, der dann den Titel trug: »Wie das Gehirn die Seele macht«. Dieser Titel stammte von Manfred Cierpka, und wir haben ihn auch für das vorliegende Buch gewählt. Der Vortrag stieß zu unser aller Erstaunen auf große Resonanz, was zur Folge hatte, dass ähnliche Auftritte in Lindau von nun an ungefähr alle zwei Jahre stattfanden und das Interesse der Psychotherapeuten, mehrheitlich Psychoanalytiker und Tiefenpsychologen, an der Hirnforschung stetig wuchs.

Am Hanse-Wissenschaftskolleg gelang es uns, den berühmtesten lebenden Neurobiologen, Eric Kandel, im Rahmen eines »Kurz-Fellowships« nach Delmenhorst und Bremen zu holen. Kandel forderte uns und unsere Kolleginnen und Kollegen aus Neurobiologie, Psychiatrie und Psychotherapie nachdrücklich zur Zusammenarbeit auf. Dies war dann auch der Auslöser für die erste Wirksamkeitsstudie zur psychodynamischen Therapie an depressiven Patienten, die mithilfe bildgebender Verfahren durchgeführt wurde. Bekannt geworden ist sie unter dem Namen »Hanse-Neuro-Psychoanalyse-Studie (HNPS)«, weil sie institutionell vom Hanse-Wissenschaftskolleg getragen wurde.

Die Zusammenarbeit im Kontext vieler Tagungen in Delmenhorst, Heidelberg, Lindau und an zahlreichen anderen Orten sowie im Rahmen der HNPS und sich anschließender Projekte entwickelte sich zu einem langsamen, aber doch deutlichen Erfolg. Dies heißt aber keineswegs, dass sich der »Traum« von Sigmund Freud, Eric Kandel und dem leider früh verstorbenen Klaus Grawe, eine neurobiologische Fundierung der Psychiatrie und Psychotherapie zu erreichen, von selbst verwirklichen würde. Denn während die kognitive Verhaltenstherapie schon seit langem die Zusammenarbeit mit Neurowissenschaftlern sucht, öffnet man sich dem in der psychoanalytischen Therapie nur zögerlich. Hier ist der Widerstand von

ausschließlich geisteswissenschaftlich orientierten Psychoanalytikern bzw. Psychodynamikern noch immer groß. Selbst ein so bedeutendes Buch wie die *Neuropsychotherapie* von Klaus Grawe wird von manchen Psychoanalytikern auch zehn Jahre nach seinem Erscheinen geradezu verteufelt. »Wenn ich als Psychoanalytiker noch etwas dazulernen will, greife ich lieber zu einem Buch von Habermas, als dass ich in ein neurobiologisches Lehrbuch hineinschaue!«, hieß es kürzlich auf einer Tagung zu Fragen der Kinder- und Jugendpsychotherapie.

Einer solchen Abwehrhaltung, die vielerlei Gründe hat, steht die Tatsache gegenüber, dass seit dem Erscheinen des genannten Buchs von Grawe die Erforschung der neurobiologischen Grundlagen des Seelisch-Geistigen abermals große Fortschritte gemacht hat. Das betrifft alle Aspekte dieser Thematik, angefangen von der Entwicklung der Persönlichkeit und dem Entstehen von Geist und Bewusstsein über die Ursachen psychischer Erkrankungen bis hin zu Fragen der Wirkungsweise von Psychotherapien aus neurobiologischer Sicht. Diese Erkenntnisfortschritte in verständlicher Weise darzulegen ist das Hauptziel des vorliegenden Buches.

Ein weiterer entscheidender Schritt für das Zustandekommen unseres Buches war unsere umfassende und integrative Aufarbeitung psychologischer und neurobiologischer Befunde, die die Rolle frühkindlichen Stresserlebens beim Entstehen psychischer Störungen beleuchten. In dieser Aufarbeitung, die wir im Rahmen einer Projektarbeit durchführten, wurde uns bewusst, welche Bedeutung insbesondere die frühen Erfahrungen innerhalb kritischer sensibler Perioden, aber auch die genetisch-epigenetische Ausstattung des Menschen für seine spätere Persönlichkeit und die Entwicklung psychischer Erkrankungen haben. Es wurde deutlich, dass es während der Entwicklung vor allem die komplizierte Neurochemie ist, die sich in ihrer Funktionsweise den jeweiligen Lebensumständen anpasst: Bei Vorliegen ungünstiger genetisch-epigenetischer Prädispositionen, kombiniert mit negativen oder gar traumatischen Erfahrungen, erfährt sie langfristige Veränderungen und begünstigt so die Entstehung von psychischen Erkrankungen und Verhaltensstörungen.

Grundlage unserer Überlegungen ist eine »naturalistische« Sicht des Seelischen, derzufolge sich Psyche und Geist in das Naturgeschehen einfügen und dieses nicht transzendieren. Daher rührt die strenge empirische Ausrichtung unserer Argumente. Gleichzeitig versuchen wir, die

Fallstricke eines unfruchtbaren neurobiologischen Reduktionismus zu vermeiden. Inwieweit uns dies gelungen ist, hat der Leser zu entscheiden.

Wir danken einer Reihe von Personen, die uns bei der Abfassung dieses Buches geholfen haben. Vor allem danken wir unseren Ehepartnern Prof. Ursula Dicke (Universität Bremen) und Prof. Daniel Strüber (Universität Oldenburg) für den ständigen fachlichen Rat und im Falle von Prof. Dicke für die wertvolle Hilfe bei der Anfertigung von Abbildungen. Weiterhin gilt für die kritische Lektüre einzelner Teile des Buches sowie die fachliche Beratung unser Dank (in alphabetischer Reihenfolge) Prof. Cord Benecke (Kassel), Mark Borner (Berlin), Prof. Georg Bruns (Bremen), Prof. Manfred Cierpka (Heidelberg), Annette Goldschmitt-Helfrich, Werner Helfrich (beide Bremen), Prof. Otto Kernberg (New York), Prof. Manfred Pauen (Berlin) und Dr. Iris Reiner (Mainz).

Bremen, Lilienthal und Brancoli/Lucca,

Mai 2014.

Einleitung

Seit Menschen damit begonnen haben, über sich und ihre Existenz nachzudenken, war ihnen das eigene Fühlen, Denken und Handeln rätselhaft. Die Welt um sie herum war zwar auch voller geheimnisvoller Vorgänge, doch bald lernten sie, durch Naturbeobachtungen und damit verbundene mythisch-religiöse Vorstellungen zunehmend Ordnung in diese Welt zu bringen. Die religiösen Anschauungen über die Natur und den Gang der Dinge wurden jedoch mehr und mehr durch wissenschaftliche Erklärungen ersetzt, auch wenn viele diese »Entzauberung der Welt« bedauerten und manche sie bekämpften. Heute scheint innerhalb der »harten« Naturwissenschaften fast nur noch im Bereich der Quantenphysik und der Kosmologie einiges vollkommen unerklärlich. Innerhalb der Biowissenschaften sind die Vorgänge, die einen Organismus am Leben erhalten, und ebenso diejenigen der Vererbung weitgehend aufgeklärt oder lassen eine solche Aufklärung in naher Zukunft vermuten. Dies gilt auch für die Prozesse, die im Gehirn auf der Ebene einzelner Nervenzellen und ihrer Bestandteile und innerhalb kleinerer Zellverbände ablaufen. Kaum ein Naturwissenschaftler vermutet hier noch geheimnisvolle Kräfte, die die Grenzen des Naturgeschehens überschreiten. Vielmehr herrscht die Vorstellung von der »Einheit der Natur« vor, die besagt, dass dieselben Prinzipien, die für die unbelebte Natur gelten, auch in der belebten Natur wirksam sind. Das war bis ins späte 19. Jahrhundert nicht selbstverständlich, denn bis dahin nahm man an, Lebewesen würden von ganz anderen Kräften und Prinzipien bestimmt als die unbelebte Natur, z. B. von einer mystischen Lebenskraft (*vis vitalis*). So glaubte man, es gebe in den Lebewesen eine spezifische »organische« Chemie, die sich von der »anorganischen« Chemie der unbelebten Materie grundsätzlich unterscheide. Der Nachweis durch Friedrich Wöhler im Jahre 1828, dass die »anorganische« und die »organische Chemie« denselben Gesetzen unterliegen, war ein großer Wendepunkt der Wissenschaftsgeschichte, auch wenn diese Tatsache nur sehr langsam akzeptiert wurde und es bis heute *vitalistische* Konzepte gibt.

Einen solchen Erkenntnisfortschritt hat es hinsichtlich solcher Fragen wie »Was sind Geist und Bewusstsein?«, »Woher kommen meine Gefühle und meine Gedanken?« oder »Warum handle ich in dieser Weise und nicht anders?« – also hinsichtlich dessen, was man in einem umfassenderen Sinn als das »Seelische« des Menschen versteht – augenscheinlich nicht gegeben. Auch wenn sich seit langem die Philosophen, später auch die Psychologen und noch später die Neurobiologen mit Antworten auf diese Fragen abmühen, so herrscht auch unter ihnen bislang keinerlei Konsens vergleichbar dem unter Physikern, Chemikern und Biologen. Erstaunlich viele Philosophen und sonstige Geisteswissenschaftler sind auch heute noch der festen Überzeugung, dass bei seelisch-geistigen Zuständen Prinzipien wirken, die die Grenzen des Naturgeschehens und einer naturalistischen Erklärung überschreiten. Kaum eine Woche vergeht, in der nicht Bücher und Artikel erscheinen, in denen Geisteswissenschaftler vehement gegen die »reduktionistischen Anmaßungen« und »naturalistischen Grenzüberschreitungen« der Hirnforschung zu Felde ziehen und die Einzigartigkeit des menschlichen Geistes herausstreichen.

Das müsste einen in der Wissenschaftsgeschichte Bewanderten nicht weiter beunruhigen, war dies doch zu Beginn der modernen Naturwissenschaften im 17. Jahrhundert nicht anders, und auch nicht beim Entstehen der empirisch-experimentellen Psychologie oder der naturwissenschaftlich orientierten Psychiatrie. Man kann das zum Teil als Kampf um akademische Macht oder als Verteidigung eines Alleinerklärungsanspruchs sehen, den die Philosophie zuvor ihrerseits über Jahrhunderte gegen die Theologie geführt hatte. Diese Haltung weist aber zugleich auf einen tieferen Beweggrund hin.

Natürlich bezweifelt kaum ein Philosoph, dass Wahrnehmen und Denken nach bestimmten Prinzipien ablaufen, wie es vor allem Immanuel Kant in seiner *Kritik der reinen Vernunft* zu erfassen suchte, und kein geisteswissenschaftlich orientierter Psychologe, Psychiater oder Psychotherapeut wird etwa den Zusammenhang zwischen frühkindlicher Traumatisierung und bestimmten psychischen Erkrankungen leugnen. Aber das betrifft ja nicht die Frage nach der »Natur« der Seele und des Geistes: Die Gesetze und Abläufe der Wahrnehmung und des Denkens, das Entstehen und die Erkrankungen unserer Gefühlswelt und deren mögliche Heilung sind nach dieser Auffassung nämlich rein geistig oder rein psychisch und

lassen sich auch nur auf diese Weise erklären. Sie mit Strukturen und Funktionen des Gehirns in Verbindung zu bringen liefert zumindest keinerlei zusätzlichen Nutzen, und sie mit ihrer Hilfe gar erklären zu wollen erscheint absurd.

Eine solche Haltung ist durchaus verständlich. In unserem täglichen Empfinden und Erleben sind Bewusstsein, Denken und Fühlen etwas *ganz anderes* als die materielle Welt um uns herum. Diese lässt sich messen, wiegen, in ihren gesetzmäßigen Abläufen erfassen und zum Teil bis auf die siebte Stelle hinter dem Komma bestimmen. Freilich gibt es auch hier Dinge, die nur schwer zu berechnen sind, wie das Wetter, oder rätselhaft erscheinen, wie der Ursprung des Weltalls, die Natur der Gravitation oder die Existenz »objektiv zufälliger« Abläufe im Bereich der Quantenphysik. Das muss uns aber in unserem Alltag nicht bekümmern, denn all das scheint rein innerphysikalische Probleme zu betreffen. Geist und Gefühle kann man – so scheint es – *grundsätzlich* nicht messen und wiegen; sie haben offenbar gar keine Ausdehnung und kein Gewicht, keinen definitiven Ort, und ihre zeitlichen Eigenschaften sind verwirrend. Eine strikte Kausalität zwischen Gedanken oder Gefühlen in der Weise, dass ein bestimmter Gedanke einen anderen *erzwingt*, ein bestimmtes Gefühl *gesetzmäßig* ein nächstes nach sich zieht, scheint es nicht zu geben. Dies alles drängt uns ein dualistisches Weltbild auf, in dem Geist und Seele und das Naturgeschehen zwei unterschiedliche »Wesenheiten« sind und von wesensverschiedenen Prinzipien beherrscht werden.

Gleichzeitig – und das ist das Dilemma – gibt es gute Gründe, an einem solchen dualistischen Weltbild zu zweifeln, so plausibel es auf den ersten Blick erscheint. Nur zu gut kennen wir die enge Beziehung zwischen Psyche und Körper: Große Freude ebenso wie große Furcht lässt unseren Körper erbeben, uns schlottern die Knie, zittern die Hände vor Angst, bei großem Stress wälzen wir uns nachts im Bett herum, der Gedanke an die nahende Prüfung führt zu Schweißausbrüchen und so weiter. Gefühle können unseren Körper ergreifen. Wie aber kann es geschehen, dass Psyche und Geist als immaterielle Wesenszustände auf Gehirn und Körper einwirken, ohne dabei die Naturgesetze zu verletzen, was sie ja ganz offensichtlich nicht tun? Die umgekehrte Wirkungsrichtung scheint genauso rätselhaft: Auf welche Weise führt eine Verletzung zu einer Schmerzempfindung, also etwas rein Seelischem? Wie können chemische Substanzen

wie Schmerzmittel oder Antidepressiva auf unsere Psyche schmerz- und angstlindernd wirken, wo doch die Psyche gar keine »Andockstellen« für diese Stoffe hat? Seit René Descartes hat kein Dualist diese Fragen plausibel beantworten können.

Sie stellen sich umso dringlicher, je weiter die Neurowissenschaften in enger Zusammenarbeit mit Psychologie, Psychiatrie und Psychotherapie darin voranschreiten, diejenigen Hirnprozesse zu identifizieren, die mit den geistig-psychischen Vorgängen verbunden sind. Noch vor rund zehn Jahren, als das »Manifest der Hirnforscher« geschrieben wurde, konnte man sich als Geisteswissenschaftler damit beruhigen, dass die bunten Hirnbilder eigentlich gar nichts Wichtiges beinhalten, denn sie zeigen auf den ersten Blick nichts weiter als die Tatsache, dass geistig-psychische Prozesse und neuronale Vorgänge irgendwie *parallel verlaufen*. Mit der klassisch-geisteswissenschaftlichen Maxime »Verstehen statt Erklären« und »Gründe statt Ursachen« kamen Psychiater und Psychotherapeuten über lange Zeit gut zurecht. Wenn man schon nicht an zwei wesensmäßig unterschiedliche Welten glaubte, so doch zumindest an zwei *komplementäre* Erklärungswelten, die sich letztlich gar nicht ins Gehege kamen.

Hatte nicht Sigmund Freud seinen *Entwurf einer Psychologie* von 1895 abgebrochen und damit sein großes Ziel, die Psychoanalyse neurobiologisch zu begründen, resigniert aufgegeben? Und hatte er nicht in dem berühmten Aufsatz *Das Unbewusste* von 1915 festgestellt, das Verständnis des Psychischen benötige zumindest »vorläufig« keine Kenntnis vom Gehirn? Vor rund zehn Jahren lehnte ein bekannter deutscher Psychoanalytiker während der Lindauer Psychotherapiewochen ein Gespräch mit dem Erstautor dieses Buches mit den Worten ab: »Die Neurobiologen suchen die Seele im Gehirn – sie werden sie dort nicht finden!«

Eine beträchtliche Zahl der heutigen Philosophen, Psychologen, Psychiater und Psychotherapeuten vertritt entsprechend einen *psychophysischen Parallelismus*. Dieser akzeptiert natürlich einen gewissen Zusammenhang zwischen Geist-Psyche und Gehirn, hält ihn aber für irrelevant. Ein solcher Parallelismus wird allerdings umso rätselhafter, als je enger sich die Beziehung zwischen dem Psychischen und dem Neuronalen erweist. Dies gilt insbesondere angesichts der Tatsache, dass die mit bewusstem Erleben verknüpften neuronalen Prozesse vom Stoffwechsel her sehr

»teuer« sind. Warum wird ein solcher Parallelaufwand betrieben, wenn er ohne funktionale Bedeutung ist?

Ganz unplausibel wird ein psychophysischer Parallelismus spätestens mit dem experimentellen Nachweis, dass dem bewussten Erleben von Wahrnehmungen, Gedanken und Gefühlen unbewusste neuronale Prozesse in einem gut messbaren Rahmen von einigen Hundert Millisekunden zeitlich vorhergehen, und dass ihr spezifischer Ablauf auch die Inhalte des Bewusstseins bestimmt. Das bedeutet, dass bewusstes Erleben stets einen unbewussten neuronalen »Vorlauf« hat, und dass bestimmte unbewusste neuronale Voraussetzungen erfüllt sein müssen, damit überhaupt etwas bewusst wird. Gleichzeitig heißt dies, dass es sehr viele neuronale Prozesse gibt, die niemals oder zumindest nicht unter den gegebenen Bedingungen bewusst werden, aber keine bewussten Prozesse, denen nicht unbewusste neuronale Prozesse vorhergehen würden.

Diese Erkenntnis hat natürlich eine große Bedeutung für das Verständnis der »Natur« von Geist, Seele und Bewusstsein, denn es bindet die Existenz dieser Zustände unlösbar an die Existenz des Gehirns. Darüber hinaus erhebt sich die dringliche Frage nach den spezifischen neuronalen Bedingungen für das Entstehen und die Art geistig-psychischen Erlebens. Diese Frage steht im Mittelpunkt unseres Buches, wenn es um die Entwicklung von Psyche und Gehirn geht, um die Grundlagen von Persönlichkeit, um das Entstehen psychischer Erkrankungen und die Wirkungsweisen von Psychotherapie. Es stellt sich die Frage, wie weit die Aufklärung der neuronalen Grundlagen denn gekommen ist.

Hier wird der Hirnforschung immer wieder vorgeworfen, dass sie über reine Korrelationen hinaus nichts vorzuweisen hat. Dieser Vorwurf ist sicherlich zum Teil berechtigt. So liefert die Feststellung, dass die Amygdala bei Furchtzuständen eine erhöhte Aktivität aufweist, erst einmal keine Erkenntnisse über die kausalen Zusammenhänge zwischen beiden Ereignissen. Für einen *interaktiven* Dualisten, für den das Gehirn ein Instrument in den Händen des Geistes ist, heißt dies nichts anderes, als dass der Empfindungszustand der Furcht bzw. Angst die Amygdala aktiviert und diese dann den Körper in Bewegung setzt, z.B. um zu fliehen. Natürlich kann man sofort fragen, warum eigentlich der Geist dafür die Amygdala oder überhaupt das Gehirn benötigt. Dem könnte der interaktive Dualist mit dem Argument begegnen, dass ein Pianist eben einen Flügel braucht,

um Musik zu produzieren. Allerdings dürfte es dann keine unbewusste Furchtkonditionierung geben, bei der die Amygdala nachweislich aktiviert wird, ohne dass der Betroffene dies erlebt, denn das hieße, dass sich die Tasten des Flügels ohne den Pianisten bewegen. Nach den Erkenntnissen der Hirnforschung scheint das neuronale Geschehen die psychischen Erlebniszustände zu verursachen und nicht umgekehrt.

Läuft dies nicht doch auf einen »platten« Reduktionismus hinaus, für den etwa psychische Erkrankungen wie Depressionen nichts anderes sind als Fehlverdrahtungen in der Amygdala oder Unterfunktionen im Serotoninhaushalt? Solche Aussagen sind in der Tat unter Neuropharmakologen und naturwissenschaftlich orientierten Psychiatern keineswegs selten anzutreffen und dienen dann der geisteswissenschaftlichen Gegenseite als Schreckensbild eines neurobiologischen Reduktionismus. Zwar werden die meisten Neurobiologen zugeben, dass sie psychische Erkrankungen *noch nicht* in allen ihren Details neurobiologisch erklären können. Aber was ist in vielleicht 20 Jahren? Können wir dann das diagnostische Gespräch des Therapeuten nicht doch durch eine gründliche Untersuchung des Patientengehirns ersetzen?

Immerhin kann die moderne Medizin in anderen Bereichen nicht auf technische Diagnoseverfahren verzichten, und viele Ärzte beschränken sich zunehmend darauf, weil es für sie billiger und weniger risikoreich ist. Aber was ist dann mit der Psychotherapie? Könnte auch sie durch neurobiologische oder neuropharmakologische Verfahren ersetzt werden? In der Tat erwecken viele neuropharmakologisch orientierten Psychiater und erst recht die dahinterstehende Pharmaindustrie genau diese Hoffnung: Wenn denn Depression nichts anderes ist als eine Fehlfunktion des Serotoninsystems, dann muss man diesen Defekt eben durch Medikamente, z. B. die bekannten selektiven Serotonin-Wiederaufnahmehemmer (SSRI) beheben. Natürlich kann man argumentieren, dass die genaue langfristige Wirkung der SSRI nicht bekannt ist, dass diese Medikamente keineswegs bei allen Depressiven gleichermaßen wirken und bei manchen Patienten überhaupt nicht, und dass in der Regel die Wirkung mit der Zeit nachlässt – wie bei vielen anderen Psychopharmaka auch. Ein kritischer Experte wird zudem darauf hinweisen, dass die Wirkung sowohl der Neuro- und Psychopharmaka als auch der Psychotherapien verschiedenster Richtung signifikant von einem ganz unspezifisch wirken-

den Faktor, nämlich der »therapeutischen Allianz«, dem Vertrauensverhältnis zwischen Patient und Therapeut bestimmt wird, und dass daher auch viele angeblich *spezifische* Wirkungen psychopharmakologischer und psychotherapeutischer Behandlung vornehmlich auf diesen Effekt zurückzuführen sind. Was könnte mehr die Unzulänglichkeit eines reduktionistischen Ansatzes in Psychologie, Psychiatrie und Psychotherapie demonstrieren?

Die große Herausforderung besteht also darin, die neurobiologischen Grundlagen des »Seelischen« zu bestimmen und zugleich die Fallstricke eines Reduktionismus wie die eines Dualismus zu vermeiden. Dies wird uns gelingen, wenn wir zeigen können, in welcher Weise im Gehirn Gene und Umwelt miteinander interagieren, vor allem wie vorgeburtliche und nachgeburtliche Erfahrungen auf die Genexpression einwirken, die ihrerseits die synaptische Verschaltung steuert. Eine zentrale Rolle wird dabei entsprechend die Darstellung der »neuronalen Sprache der Seele«, nämlich der Neuromodulatoren, Neuropeptide und Neurohormone spielen, welche die Kommunikation zwischen Zellen, Zellverbänden und ganzen Hirnregionen zugleich bestimmen und widerspiegeln.

Auf der Ebene der synaptischen Kommunikation spielt sich nämlich das Gehirngeschehen ab, das für das Psychische entscheidend ist. Es geht dabei um das Ausmaß von Produktion und Freisetzung der neuroaktiven Substanzen und um ihre Wirkung auf bestimmte Rezeptoren. Entsprechend ist dies die Ebene, auf der sich psychische Erkrankungen »materiell« manifestieren, nämlich durch Veränderungen in der Produktion und Freisetzung der Substanzen, in der Anzahl, Verteilung und Empfindlichkeit der Rezeptoren und in der Interaktion zwischen diesen Systemen. In den vergangenen Jahren hat sich ein wahrer »Quantensprung« ergeben, indem es gelang, die Wirkung psychischer Traumatisierung, etwa infolge von Vernachlässigung, Misshandlung oder Missbrauch in früher Kindheit, auf der Ebene neurochemischer Veränderungen und der damit verbundenen Gehirnmechanismen nachzuweisen und so die Einsicht in die neuronalen Korrelate psychischer Erkrankungen zu vertiefen. Es wurde deutlich, dass die individuellen Gene der neurochemischen Systeme die Empfindlichkeit gegenüber den Auswirkungen früher Erfahrungen vorgeben und so die Psyche schützen oder gefährden können. Die Erfahrungen können ihrerseits in einem epigenetischen Prozess auf die Gene zurückwirken und

deren Umsetzung in Proteine, d.h. in Komponenten der neurochemischen Systeme beeinflussen. Damit ist zumindest im Prinzip hinsichtlich des Psychischen das uralte »Gen-Umwelt«-Problem gelöst, und es bestätigt sich die Anschauung, dass psychische Gesundheit ebenso wie psychische Erkrankungen durch spezifische Gen-Umwelt-Interaktionen bestimmt werden.

Daraus leitet sich die Erwartung ab, dass ein positiver Effekt von Psychotherapien, sei er spezifisch oder unspezifisch, auf der synaptisch-neurochemischen Ebene nachweisbar sein muss. Der all diesen Vorstellungen zugrundeliegende Gedanke lautet: Wenn psychische Erkrankungen einhergehen mit Fehlfunktionen bei der Kommunikation zwischen Neuronen, sich also auf der synaptisch-neurochemischen Ebene abspielen, und sie damit das Ergebnis »falschen Lernens« sind, dann muss eine erfolgreiche Psychotherapie als Veränderung auf eben dieser Ebene sichtbar werden.

Damit ist natürlich nicht auch schon geklärt, wodurch diese Veränderungen *genau* hervorgerufen werden. Hierzu gibt es bei den unterschiedlichen Psychotherapierichtungen spezifische Wirkmodelle wie etwa die »kognitive Umstrukturierung« in der kognitiven Verhaltenstherapie oder das »Bewusstmachen des Unbewussten« in der Psychoanalyse. Während sich die Psychoanalyse nach dem Scheitern Sigmund Freuds als Hirnforscher von neurobiologisch orientierten Wirkungsmodellen weitgehend fernhielt oder sie gar radikal ablehnte, entwickelte die kognitive Verhaltenstherapie relativ früh genauere Vorstellungen über die eigene neurobiologische Wirksamkeit. Damit hat sie in der Öffentlichkeit den Eindruck erwecken können, im Vergleich zur Psychoanalyse die einzige wissenschaftlich begründete Therapieform zu sein. Das zögerliche Verhalten vieler Psychoanalytiker gegenüber einer wissenschaftlichen Überprüfung ihrer Aussagen hat der Psychoanalyse schwer geschadet. Aber auch angesichts der zunehmenden und berechtigten Forderung des Gesundheitssystems nach einer »evidenzbasierten Medizin« kann eine solche Haltung immer weniger glaubhaft vertreten werden, auch wenn es richtig ist, dass sehr sorgfältig über geeignete Standards nachgedacht und geforscht werden muss, mit denen sich die Wirksamkeit von Psychotherapien überprüfen lässt.

Die Wirkmodelle der verschiedenen Psychotherapien bieten aber nicht

nur eigene Konzepte ihrer Wirkung an, sie sollen außerdem die tatsächliche oder vermeintliche Überlegenheit der jeweiligen Richtung erklären. Im Rahmen unseres Buches werden wir deshalb die jeweils unterstellten Wirkmodelle kritisch auf ihre neurobiologische Plausibilität hin untersuchen. Besonders interessant wird es natürlich, wenn uns diese Plausibilität gering erscheint, die verschiedenen Therapien aber dennoch zumindest bei einigen Patienten wirksam sind. Lässt sich diese Wirkung dann auf andere Weise erklären? Dies führt dann zu der in der Psychotherapieforschung bereits intensiv diskutierten Frage, ob nicht allen Psychotherapien, wie oben erwähnt, ein ganz unspezifischer »gemeinsamer Faktor«, nämlich das »Arbeitsbündnis« oder die »therapeutische Allianz« zugrunde liegt. Es ist dann zu fragen, ob die Wirkung dieses Faktors, den man lange geringschätzig als Placeboeffekt abgetan hat, auch neurobiologisch erklärbar ist.

Natürlich kann es für eine glaubhafte neurobiologische Fundierung der Psychotherapie immer noch zu früh sein. Versuche in diese Richtung hat es außer bei dem jungen Neurobiologen Sigmund Freud viele gegeben, seit Wilhelm Griesinger, einer der Väter der modernen Psychiatrie, feststellte, psychische Erkrankungen seien Erkrankungen des Gehirns. Dies konnte allerdings zu einer Zeit, in der man fast kein sicheres Wissen über die Physiologie des Gehirns besaß und man wie Freud die Seele allein aus Hirnstrukturen zu erklären suchte, nur prophetisch-spekulativ sein. Selbst in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts war an eine »Neuro-Psychotherapie« nicht zu denken.

Einer der ganz wenigen, die seit der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts an der Vision einer neurobiologisch fundierten Psychotherapie festhielten, war der Neurobiologe Eric Kandel (geb. 1929), der – sozusagen in Gegenrichtung zu Freud – im Rahmen seines Medizinstudiums mit der Psychiatrie und Psychoanalyse begann und bei der molekular-zellulären Neurobiologie von Gedächtnisprozessen endete, für deren Erforschung er im Jahre 2000 den Nobelpreis für Physiologie/Medizin erhielt. Bereits 1979 entwickelte er in dem Aufsatz »Psychotherapie und die einzelne Synapse« die visionäre Vorstellung, dass Psychotherapie notwendigerweise auf der synaptischen Ebene ansetze und deshalb aufgrund synaptischer Veränderungen wirksam sein müsse. Rund 20 Jahre später, in den

zwei Aufsätzen »Ein neuer theoretischer Rahmen für die Psychiatrie« und »Biologie und die Zukunft der Psychoanalyse« konkretisierte er diese Anschauung weiter.

Im ersteren der beiden letztgenannten Aufsätze heißt es kurz und knapp: »Alle geistigen Funktionen spiegeln Gehirnfunktionen wider« (S. 83), und ebendort führt Kandel aus:

»Insofern Psychotherapie und Beratung wirksam ist und zu langfristigen Veränderungen im Verhalten führt, gründet diese Wirksamkeit vermutlich im Lernen, indem Veränderungen in der Genexpression erzeugt werden, die die Stärke der synaptischen Verbindungen verändern, und indem strukturelle Veränderungen stattfinden, die das anatomische Muster der Verbindungen zwischen Nervenzellen im Gehirn ändern« (wieder abgedruckt in Kandel 2008).

Allerdings dauerte es noch über zehn Jahre, bis derartige Ideen unter deutschsprachigen Psychoanalytikern überhaupt nur ernsthaft diskutiert wurden und man damit begann, neuro-psychiatrische Forschung auf der Grundlage funktioneller Bildgebung zu betreiben.

Das im Jahre 2004 erschienene Buch *Neuropsychotherapie* des leider 2005 viel zu früh verstorbenen Psychologen und Psychotherapeuten Klaus Grawe hat seinerzeit viel Aufsehen erregt, beruhte aber trotz vieler beeindruckender Einsichten auf einer immer noch unzureichenden Grundlage neurobiologischer Erkenntnisse. Das Umgekehrte muss von dem Buch *Gehirn, Psyche und Körper* des Heidelberger Physiologen Johann Caspar Rüegg gesagt werden (Rüegg 2014). Rüegg beschreibt darin einerseits verständlich und korrekt die neurobiologischen Grundlagen des Psychischen, übernimmt aber gleichzeitig relativ unkritisch die Darstellungen kognitiver Verhaltenstherapeuten über die Wirkungsweise ihrer Behandlungsmethode, und das zu einer Zeit, in der kognitive Verhaltenstherapeuten begonnen haben, sich vorsichtig von ihren bisherigen neurobiologischen Modellvorstellungen zu distanzieren. Von Psychoanalyse ist bei Rüegg so gut wie nicht die Rede.

Mit unserem Buch setzen wir die Bemühungen fort, ein neurobiologisches Verständnis des Seelisch-Psychischen, der Entwicklung der menschlichen Persönlichkeit als Träger dieses Seelischen, der Entstehung psychischer Erkrankungen und der Wirksamkeit von Psychotherapie zu erreichen.

Zu Beginn des Buches verfolgen wir in einem kurzen historischen Abriss die lange Suche nach dem »Sitz der Seele« und fragen uns in einer ersten Annäherung, ob und in welcher Hinsicht diese Suche heute zu einem Ende gekommen ist. Wir tun dies in der Überzeugung, dass die gegenwärtige Auseinandersetzung um eine »Neuropsychiatrie« bzw. »Neuropsychotherapie« nicht verstanden werden kann, wenn wir nicht auch deren Vorgeschichte kennen.

Es folgt im Kapitel 2 ein Überblick über den Aufbau des menschlichen Gehirns und dann eine genauere Darstellung des limbischen Systems als dem eigentlichen »Sitz« von Psyche und Persönlichkeit einschließlich unseres »Vier-Ebenen-Modells«. In Kapitel 3 geht es um die Darstellung der »neuronalen Sprache der Psyche«, also um die Wirkungsweise von Neurotransmittern, Neuromodulatoren, Neuropeptiden und Neurohormonen. Ohne eine Kenntnis von der Wirkungsweise dieser neuroaktiven Substanzen kann man sich nicht sinnvoll mit der Entstehung psychischer Erkrankungen und ihrer möglichen Therapie beschäftigen.

In Kapitel 4 behandeln wir die Individualentwicklung des menschlichen Gehirns und die darauf aufbauende Entwicklung der kindlichen Psyche. Hierbei geht es vor allem um die Ausformung des Bindungssystems und die Bedeutung der Bindungserfahrung für die weitere psychische Entwicklung. Im 5. Kapitel stellen wir ein neurobiologisch fundiertes Konzept der Persönlichkeit einschließlich des von uns entwickelten Modells der sechs psycho-neuronalen Grundsysteme vor.

In Kapitel 6 bemühen wir uns um eine genauere Definition der Begriffe des Unbewussten, Vorbewussten und Intuitiven sowie des Bewussten, die für die Psychotherapie zentral sind. In diesem Zusammenhang entwerfen wir eine Theorie von Geist und Bewusstsein auf neurobiologischer Grundlage. Wir werden hier das oben gegebene Versprechen einlösen müssen, eine Theorie des Geistes und des Bewusstseins zu präsentieren, die mit der Grundvorstellung der »Einheit der Natur« verträglich ist und dabei zugleich die jeweiligen Fallstricke eines Dualismus und eines Reduktionismus vermeidet.

Mit psychischen Erkrankungen, ihren neurobiologischen Grundlagen und insbesondere mit der Frage nach der dabei ablaufenden Gen-Umwelt-Interaktion befassen wir uns in Kapitel 7. Dabei konzentrieren wir uns auf diejenigen Erkrankungen, die aus neurobiologischer Sicht am besten

(wenngleich noch immer unzulänglich) untersucht sind, nämlich Depressionen, Angststörungen, die posttraumatische Belastungsstörung, die Zwangsstörung und Persönlichkeitsstörungen einschließlich der Borderline-Störung und der antisozialen Verhaltensstörung. Im 8. Kapitel geht es um die Darstellung der am weitesten verbreiteten Psychotherapierichtungen, nämlich der Verhaltenstherapie bzw. kognitiven Verhaltenstherapie und der Psychoanalyse bzw. psychodynamischen Konzepte. Die Beschränkung auf diese Therapierichtungen ergibt sich sowohl aus Platzgründen als auch aus der Tatsache, dass nur hierzu ernstzunehmende neurowissenschaftliche Daten vorliegen. Die Vertreter anderer Psychotherapierichtungen bitten wir schon jetzt um Nachsicht.

Im 9. Kapitel werden wir die Wirkmodelle der genannten Psychotherapierichtungen auf ihre psychologische wie neurobiologische Fundierung und Plausibilität hin überprüfen. Sollten wir dabei auf Mängel stoßen, werden wir uns fragen, wie aus neurobiologischer Sicht plausible und allgemeinere Wirkmodelle der Psychotherapie aussehen könnten. Eine Frage wird dabei sein, warum Psychotherapien häufig keine nachhaltige Wirkung haben, auch wenn sie einer reinen Pharmakotherapie langfristig überlegen scheinen. Auch wird zu untersuchen sein, warum die Wirkung in vielen Fällen in zwei Phasen auftritt, nämlich einer kurzfristigen, aber nicht nachhaltigen Besserung der Symptomatik und subjektiven Befindlichkeit, und einer zweiten, längeren Phase voller mühsamer Fortschritte – falls es überhaupt zu einer Langzeittherapie kommt. Im abschließenden 10. Kapitel werden wir das Gesagte dann noch einmal modellhaft zusammenfassen.

1 Die Suche nach dem Sitz der Seele

Der Begriff der »Seele« ist einer der kompliziertesten Begriffe der Ideengeschichte. In allen Religionen, Weltanschauungen und Kulturen der Welt ist er in unterschiedlichsten Ausprägungen und Bedeutungen anzutreffen.

Die Begriffsgeschichte beginnt mit dem *animistisch-vitalistischen* Seelenbegriff. Hierbei geht es um die Tatsache, dass es in der Natur *Lebewesen* wie Pflanzen, Tiere und Menschen gibt, die sich von toten oder unbelebten Dingen wie Steinen oder Metallen grundsätzlich unterscheiden. Alle Lebewesen sind in dieser ursprünglichen Naturauffassung »beseelt«, wenn auch in unterschiedlicher Weise. *Pflanzen* zeichnen sich durch Wachstum und Reizbarkeit aus, sie orientieren sich mit ihren oberirdischen Teilen zum Licht, mit ihren Wurzeln zur Erde hin. *Tiere* können sich außerdem bewegen, haben Sinnesorgane und zeigen zum Teil auch erstaunlich zweckhaftes Verhalten. Dieses Verhalten wird meist als angeboren oder *instinkthaft* angesehen, aber manche Tiere wie Hunde, Affen oder Rabenvögel gelten seit dem Altertum als intelligent. Der *Mensch* zeigt sowohl Wachstum und Reizbarkeit wie die Pflanzen und bewegt und verhält sich zweckhaft wie die Tiere, aber darüber hinaus hat er noch *Verstand*, den die Tiere entweder gar nicht oder nur in geringem Maße besitzen. Schließlich hat er *Vernunft*, also die Fähigkeit zum logischen und begrifflichen Denken, zu moralisch-sittlichem Handeln und zur Einsicht in das Walten Gottes in der Natur.

1.1 Die antike und mittelalterliche Seelenlehre

Diese deutlichen Unterschiede zwischen der belebten und der unbelebten Natur sowie zwischen Pflanze, Tier und Mensch wurden von den antiken Philosophen, Naturforschern und Ärzten unterschiedlich erklärt. Der am weitesten verbreiteten Anschauung nach war das Universum von einer »Weltseele« oft göttlicher Natur durchdrungen, auch *Pneuma* oder *Äther* (lateinisch *anima* oder *spiritus*) und im Deutschen *Odem* genannt. Mit der

Atemluft nahmen Tiere und Menschen diesen Odem auf und wurden dadurch belebt. Diese Annahme beruhte auf der Beobachtung, dass ein längerer Atemstillstand zum Tod führt, was aus heutiger Sicht ja auch nicht falsch ist, auch wenn wir mittlerweile wissen, dass beim Atmen der für den Körperstoffwechsel notwendige Sauerstoff aufgenommen wird und nicht etwa eine lebendigmachende Substanz.

Vorsokratische Philosophen wie Empedokles und Heraklit haben die Seele fast durchweg als feinstofflich («ätherisch») oder luftähnlich angesehen. Demokrit, der Begründer der antiken Atomlehre, ging von speziellen Seelen- oder Feueratomen aus, die besonders beweglich sind, über die Atemluft aufgenommen werden und sich im Körper bzw. im Gehirn zur Seele verdichten. Sie vermitteln auch Bilder aus der Umwelt ins Gehirn, die dann die Grundlage der Wahrnehmung sind. Über die Atmung besteht ein ständiger Austausch dieser Atome mit der Umwelt. Beim Tod und Atemstillstand zerstreuen sich die Atome wieder. Eine unsterbliche Seele ist daher für Demokrit und später für den lateinischen Dichter und Philosophen Lukrez, dessen Werk *De rerum natura* für die frühe Neuzeit als Hauptwerk einer materialistischen Weltanschauung galt, unmöglich.

Einen Höhepunkt findet die antike Anschauung der Seele in der »Drei-Seelen-Lehre«, wie sie unter anderem die griechischen Philosophen Platon (428/427–348/347 v. u. Z.) und Aristoteles (384–322 v. u. Z.) vertraten. Danach gibt es als grundlegendes Lebensprinzip eine »vegetative Seele«, lateinisch *anima vegetativa* oder *spiritus vegetativus*, die zu Wachstum, Entwicklung und Erregbarkeit durch Umweltreize führt. Pflanzen haben nur diese vegetative Seele. Tiere als höherstehende Lebewesen haben eine weitere Seele, »Tierseele« oder *anima animalis* bzw. *spiritus animalis* genannt; sie ermöglicht Bewegung, adaptives Verhalten und vielleicht auch Intelligenz. Der Mensch hat gegenüber den Tieren eine »Vernunftseele«, die *anima rationalis* oder den *spiritus rationalis*, die bis in die Neuzeit und zum Teil auch noch bis heute als unstofflich und zudem unsterblich galt und gilt. Durch sie erhebt sich der Mensch über die Tiere und hat Teil an einem göttlichen Prinzip, oder sie ist selbst Gabe der Götter bzw. Gottes. Sie steht damit im klassischen dualistischen Weltbild dem Körper als einer stofflichen Substanz gegenüber, was zu den in der Einleitung erwähnten Problemen des Dualismus führt.