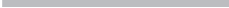


Wolfgang Seidel

Das ethische Gehirn

Der determinierte Wille und die
eigene Verantwortung

Spektrum
AKADEMISCHER VERLAG

The logo for Spektrum Akademischer Verlag, featuring the word 'Spektrum' in a large, bold, serif font, with 'AKADEMISCHER VERLAG' in a smaller, all-caps, sans-serif font directly beneath it. A thin horizontal line is positioned below the text.

Autor

Prof. Dr. Wolfgang Seidel

www.emotionale-kompetenz-seidel.de

Wichtiger Hinweis für den Benutzer

Der Verlag und der Autor haben alle Sorgfalt walten lassen, um vollständige und akkurate Informationen in diesem Buch zu publizieren. Der Verlag übernimmt weder Garantie noch die juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für die Nutzung dieser Informationen, für deren Wirtschaftlichkeit oder fehlerfreie Funktion für einen bestimmten Zweck. Der Verlag übernimmt keine Gewähr dafür, dass die beschriebenen Verfahren, Programme usw. frei von Schutzrechten Dritter sind. Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Buch berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften. Der Verlag hat sich bemüht, sämtliche Rechteinhaber von Abbildungen zu ermitteln. Sollte dem Verlag gegenüber dennoch der Nachweis der Rechtsinhaberschaft geführt werden, wird das branchenübliche Honorar gezahlt.

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.

Springer ist ein Unternehmen von Springer Science+Business Media
springer.de

© Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg 2009

Spektrum Akademischer Verlag ist ein Imprint von Springer

09 10 11 12 13 5 4 3 2 1

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Planung und Lektorat: Katharina Neuser-von Oettingen, Anja Groth

Umschlaggestaltung: wsp design Werbeagentur GmbH, Heidelberg

Titelbild: © Fotolia

Herstellung und Satz: Crest Premedia Solutions (P) Ltd., Pune, Maharashtra, India

ISBN 978-3-8274-2126-5

Inhalt

1	Argumente für und gegen den freien Willen	1
1.1	Zwei Beurteilungen eines Verhaltens	1
1.2	In der Makrophysik wirken immer Ursachen	3
1.3	Ursachen sind oft unbewusst, aber selbstverständlich	5
1.4	Der Wille wird in einem mehrstufigen Prozess gebildet	7
1.5	Die Kausalität beherrscht unseren Alltag	9
1.6	Alles Planen in die Zukunft unterstellt die Kausalität	12
1.7	Dualismus und der freie Wille	15
2	Hintergründe: Gedanken und Freiheit	25
2.1	Wir sind mitten in einer Entwicklung	25
2.2	Das Denkmodell des naturwissenschaftlichen Realismus	26
2.3	Die mangelhafte Realitätstreue der Sinne und des Denkens	30
2.4	Die Subjektivität der Gedanken	36
2.5	Dualismus	37
2.6	Freiheit hat viele Aspekte	41
2.7	Was könnten wir lernen, was wird sich ändern?	45
3	Das Gehirn verarbeitet „Ursachen“	49
3.1	Verrechnung der Signale aus dem Körper	50
3.2	Endogene Signale werden meist unbewusst verarbeitet	51
3.3	Die zwei Formen ständigen Lernens	53

3.4	Dynamische Schaltungen ermöglichen das Erinnern	55
3.5	Der Wille resultiert aus Entscheidungsprozessen	57
3.6	Der Denkprozess und der „Vorstellungsraum“	64

4

	Individuelle Eingriffe in die Ursachenabfolge	71
4.1	Emotionale Marker zur Bewertung der individuellen Umwelt	71
4.2	Bei der Entscheidung wird „abgewogen“	76
4.3	Der Egoismus wird auch noch belohnt	79
4.4	Angeborene Bedürfnisse motivieren und erzeugen Wünsche	80
4.5	Das Gewissen bewertet ethisch relevante Erfahrungen	83
4.6	Ursachen intelligent sortieren und kombinieren	86
4.7	Selbstkritik und der eigene Wille	88
4.8	Durch Denken geeignete Ursachen schaffen	89
4.9	Dem Willen stehen viele Wege offen, aber er ist nicht völlig frei	93
4.10	Nutzung der Erfahrungen der Mitmenschen	97
4.11	Altruismus, ethische Einstellung	98

5

	Begründungen für das Gefühl eines freien Willens	105
5.1	Angeborene Bedürfnisse sind der Antrieb unserer Wünsche	106
5.2	Das Selbstwertgefühl fördert den Eindruck von Urheberschaft	108
5.3	Das Wollen als emotionaler Marker	109
5.4	Rationale Begründung: Verdrängung und Umwidmung	110
5.5	Die Gesellschaft fördert einen Irrtum	114

6

	Das informierte Bewusstsein und der eigene Wille	119
6.1	Die Versuche von Libet	119
6.2	Das emotionale System hat physiologische und psychische Wirkungen	122
6.3	Das Bewusstsein wird zeitnah informiert	126
6.4	Nachdenken und Planen als höchste Fähigkeiten ...	129
6.5	Das Bewusstsein und das Wollen	131
6.6	Rechtzeitiges Planen ermöglicht den eigenen Willen	135

7	Ethik und Verantwortung	139
7.1	Soziales Verhalten durch Gefühl und Verstand	139
7.2	Realitätsbezug und Relativität der Ethik	141
7.3	Umsetzung gesellschaftlicher Regeln im Gehirn	144
7.4	Intelligenz und soziale Kompetenz	145
7.5	Vermittlung ethischer Vorgaben	149
7.6	Verantwortung ist Voraussetzung für ethisches Verhalten	151
7.7	Die soziologische Bedeutung der Verantwortung	153
7.8	Das Verantwortungsgefühl wird gelehrt und erlernt	155
7.9	Verantwortung und Charakterschwäche	157
8	Konsequenzen: Schuld und Strafe	161
8.1	Schuld- und Schuldausschließungsgründe	161
8.2	Drei Konzepte der Schuld	164
8.3	Das „Verantwortungspostulat“	168
8.4	Gleiches Strafmaß bei freiem und eigenem Willen	170
8.5	Auch bei Fahrlässigkeit ist Verantwortung zu fordern	173
8.6	Verantwortung von Triebtätern?	175
8.7	Abschreckung und die „empfindliche“ Strafe	176
8.8	Schuldgefühl und Reue	179
	Schlussbetrachtungen	185
	Glossar	195
	Literaturverzeichnis	209
	Index	215

Vorwort

Die Frage, ob der Mensch nun einen autonomen freien Willen hat oder nicht, ist seit Jahrhunderten ein zentraler Diskussionspunkt zwischen Geistes- und Naturwissenschaft. Allerdings: Wenn ich Bekannte frage, sind sie ohne Ausnahme von der Freiheit ihres Willens überzeugt. Ist der Widerspruch gegen dieses allgemeine Votum nur eine Spitzfindigkeit der Neurowissenschaft? Oder gar ein Fehlschluss?

Mich hat die Frage als Student gelegentlich beschäftigt. Damals machte mein Vater mit mir meist am Sonntagnachmittag einen langen Waldspaziergang. Ausführlich pflegten wir Probleme, die in der Woche aufgefallen waren, zu diskutieren, und so auch dieses. Mein Vater, der neben Zoologie außerdem Philosophie studiert hatte, verteidigte eine metaphysische Sphäre im Menschen. Ich argumentierte aus der Warte des Medizinstudenten wohl etwas hart, wenn ich dem gegenüber den Menschen samt seinem Denken und Fühlen als das abschließliche Produkt der Evolution sah.

Später in meinem Beruf als Chirurg blieb ich einfach dabei, die mechanistische Theorie von der Funktionsweise der inneren Organe, mit denen ich es zu tun hatte, auf den ganzen Menschen und damit auf alle Hirnfunktionen auszudehnen. Zwar ist es eine besonders wichtige Grundregel für den Arzt, den persönlichen Willen eines jeden Patienten zu achten und

zu berücksichtigen,¹ aber beim Aufklärungsgespräch, das dieser Willensbildung vorausgeht, geht es meistens um Sachfragen: Warum bin ich krank geworden? Welche Folgen wird die Krankheit haben? Was bewirkt die Therapie Gutes oder möglicherweise auch Nachteiliges?

Es geht um Ursachen und Wirkungen, auch bei der Berücksichtigung der Gefühle des Patienten. Die Entscheidung des Kranken beruht selbst bei existentiellen Perspektiven wie Gesundheit oder Tod ganz offensichtlich auf der Abwägung von Argumenten. Diese Abwägung kann äußerst schwierig sein. Nicht selten sind alle sich ergebenden Alternativen für den Kranken gleich ungünstig, die Risiken möglicher Strategien sind häufig so schwer zu kalkulieren, dass angesichts des Dilemmas selbst für den Fachmann guter Rat sehr schwierig ist.² Gerade bei schweren Entscheidungen ist der freie Wille keine Option. Der Patient kann dann eigentlich nur darüber entscheiden, ob er dem ratgebenden Arzt, also dem Fachmann, vertrauen will oder nicht.

Erst heute im Ruhestand, in dem ich mich ausführlich mit der Emotionspsychologie beschäftige, wurden für mich Fragen nach dem Selbst, dem Bewusstsein und auch bezüglich der Entscheidungsfindung wieder aktuell. Unverändert bin ich überzeugt, dass der Mensch *keinen* freien Willen haben kann.

¹ Oberste Maxime ärztlichen Handelns war seit alters *Salus aegroti suprema lex*, was aus dem Lateinischen übersetzt bedeutet, dass *das Wohl* des Kranken oberstes Gesetz ist. Mit der Betonung des „mündigen Bürgers“ nach dem letzten Weltkrieg wurde das Wort *salus* durch *voluntas* („Wollen“) ersetzt. Der *Wille* des Patienten ist seither oberstes Gesetz. Aus der Pflicht zu bestmöglicher Behandlung wurde die Pflicht zu optimaler Aufklärung, damit der Betroffene dann selbst („frei“) entscheiden kann. Und bezüglich der Qualität der Behandlung wird eine „ausreichende und wirtschaftliche“ Therapie (gesetzliche Krankenkassen) festgelegt.

² Alle Erfahrung wird in der Medizin mit statistischen Methoden ausgedrückt. Das ist für die aktuelle Entscheidung nur ein vager Anhalt, denn ob eine Operation nun eine 70%ige Erfolgschance hat oder nur eine von 30%, bedeutet für den individuellen Kranken immer, dass für ihn persönlich alles möglich ist, was zwischen einem vollen Erfolg und einem schrecklichen Misserfolg liegt. Wie viel hilft die Wahrscheinlichkeit gegen Angst?

Aber warum betone ich das? Warum ist die Frage nach dem freien Willen überhaupt wichtig? Warum kann oder muss man ihn ablehnen? Ist das ein rein theoretischer Disput, oder hat der freie Wille Konsequenzen?

Die in den Neurowissenschaften heute vielfach vertretene Ablehnung der Idee eines autonomen Willens steht im Gegensatz zur Lehrmeinung der Philosophie, der Moralthologie und der Mehrheit der Juristen. Dieser Gegensatz beruht ganz wesentlich auf der Einstellung zur *Kausalität*. In der gesamten Naturwissenschaft gilt (mit gewisser Einschränkung in der Quantenphysik), dass es keine Wirkung ohne Ursache gibt. Und da die Naturwissenschaftler der Überzeugung sind, dass alles und jedes in der Welt und selbst im Weltall von ihnen untersucht und vermessen werden könnte, beruht aus ihrer Sicht alles Geschehen in dieser Welt auf Kausalität. Der Mensch ist so eindeutig in die Natur dieser Welt und damit in die Naturgesetze eingebunden, dass auch jede Funktion seines Gehirns der Kausalität, die in dieser Welt herrscht, unterliegt: jeder Gedanke, jedes Gefühl, jeder Nervenimpuls – und eben auch das Wollen.

Für die Geisteswissenschaften jedoch ist diese Kausalität der *physischen* Welt kein Gesetz, sondern eine Erfahrung, nur ein Sonderfall, wenn man die Kausalität nicht überhaupt aufgrund logischer Ableitungen infrage stellt. Die großen Denker der Antike gingen fast alle von der Existenz einer zweiten größeren metaphysischen Welt ohne eine beengende Kausalität aus. In dieser, dachte man, sind die Götter und andere Geisteswesen, die Seele, die Ideale, oft die großen Gedanken und gelegentlich die Gefühle angesiedelt. Der Mensch hat also irgendwie Anteil an ihr. Die Teilhabe an der metaphysischen Welt jedenfalls beim Denken wird als entscheidendes Alleinstellungsmerkmal des Menschen gegenüber den anderen Kreaturen in der realen (physischen) Welt angesehen. Seine Gedanken sind frei (jeder kann das so empfinden), und aus dieser Freiheit folgt die Freiheit des Willens.

Im Alltag empfindet der Mensch immer wieder den Erfolg seiner freien Entscheidungen. Nehmen wir zum Beispiel jenen jungen Mann, der seine Freunde zu einer Wanderung am Sonntagmorgen überredet hat. Die meisten hatten zunächst keine Lust gehabt. Nachträglich sind jetzt alle froh, doch mitgegangen zu sein. Die Stimmung war bestens, und das Wetter war entgegen der Voraussage schön. Der Initiator denkt zurück an den Tag zuvor, wie er sich bemüht, überredet und organisiert hat. Er hat nun das Gefühl, dass es sehr gut war, dass er die *spontane Idee* hatte, aus einer Laune heraus, einfach so. Er hielt es für sein Verdienst, er hat es so *gewollt*. Er sah keinen anderen Grund. Er hatte plötzlich diesen Einfall gehabt, und dann war es seine Entscheidung gewesen, gerade so zu handeln, seinen Willen durchzusetzen.

Wir werden ausführlich darüber sprechen, ob es ein *Irrtum* ist – manche sprechen von einer *Illusion* –, wenn dieser junge Mann glaubt, dass er frei entschieden und gewollt hat. Wir werden überlegen, wie dieser Irrtum zustande kommt und wofür er gut und wichtig ist. Zunächst komme ich noch einmal auf die eben skizzierte dualistische Weltanschauung zurück. Für sie haben die erstarkenden Naturwissenschaften in den letzten Jahrhunderten zwei Probleme gebracht, die uns hier interessieren.

Zum einen besagen die gefundenen Naturgesetze, dass die *reale* Welt ein in sich *geschlossenes System* ist, beispielsweise hinsichtlich der Erhaltung der Energie. Von außen, also zum Beispiel aus einer metaphysischen Gedankenwelt, kann keine zusätzliche Energie hineingebracht werden. Ein freier Wille aus der metaphysischen Welt könnte von dort keine zusätzliche Energie in die physische Welt einbringen, wenn er in ihr etwas bewegen wollte. In der realen Welt selbst ist aber kein freier, also von Ursachen unabhängiger, Wille (der selbst aber eine Ursache wäre) denkbar.

Zum anderen scheint die schon angesprochene Kausalität den sogenannten *Determinismus* zu bedingen. Er besagt, dass

mit der Kausalität nicht nur das Entstehen aller gegenwärtigen Zustände erklärt werden kann, sondern dass dann natürlich auch für alles Künftige die Gesetze von Ursache und Wirkung gelten. Und dann wäre das ganze Geschehen der Zukunft unerbittlich aus den Ursachen, die heute gerade bestehen, Schritt für Schritt festgelegt.

Diese Konsequenz der Kausalität, also der Determinismus, wird nur von wenigen rückhaltlos akzeptiert – selbst unter denjenigen, die an einer Diskussion der Frage des freien Willens überhaupt interessiert sind. Alles Geschehen wäre damit *schon vorbestimmt*, ehe es überhaupt stattgefunden hat. Verantwortungsbewusste Menschen stemmen sich gegen die Vorstellung, dass dann eigentlich alles Bemühen sinnlos ist. Apathie wäre die Folge. Es käme dann ja ohnehin so, wie es die Abfolge der Kausalitäten bedingt. Ein allwissender Weltgeist im Sinne des Laplace'schen Determinismus könnte schon heute alle zukünftigen Geschehnisse wissen, er würde über unsere Anstrengungen lächeln.

Die Diskussion wird sicher seit Jahrhunderten bis heute auch deswegen so leidenschaftlich geführt, weil die Unfreiheit des individuellen Willens und dessen Abhängigkeit von der Kausalität *nicht dem alltäglichen Empfinden* der Menschen entspricht, übrigens auch nicht dem meinen. Aber seit ich mich in der Emotionspsychologie etwas besser auskenne, hat der Determinismus für mich seinen Schrecken verloren. Im Gegenteil, ich finde ihn und die mit einem konsequenten naturwissenschaftlichen Realismus zusammenhängenden Probleme sogar faszinierend.

Warum nicht mehr? Nun, die Leserinnen und Leser, die sich für intelligent halten, mögen einmal ganz unvoreingenommen überlegen, was sie wählen würden, wenn sie bei voller Akzeptanz der Kausalität für sich selbst eine Strategie entwickeln dürften, mit der sie unter dieser Kausalität am besten überleben könnten.

Wahrscheinlich haben Sie nicht die Muße, das Buch zur Seite zu legen und nachzudenken. Tun wir es gemeinsam: Sehr oft gibt es vielerlei Faktoren, die eine Entscheidung beeinflussen. Sie würden sich sicher einen Mechanismus wünschen, der (natürlich ebenfalls streng nach den Gesetzen der Kausalität konstruiert) Ihnen immer dann, wenn es mehrere einwirkende Ursachen gibt, diejenigen heraussucht, die für Sie persönlich am günstigsten sind! Nun, genau das machen alle Tiere, die ein einigermaßen leistungsfähiges Gehirn haben. Und der Mensch mit seinem Hochleistungsgehirn ist natürlich der unangefochtene Meister. Er hat nahezu freie Wahl bei seinem Handeln. Ich will Ihnen das möglichst verständlich erklären.³

Allerdings muss ich wohl in einem einführenden ersten Kapitel zunächst meine naturalistische, also kausalitätsbasierte Sicht näher begründen. Andererseits werde ich wenigstens einige wichtige Argumente der Befürworter einer metaphysischen, also nicht durch die Naturwissenschaften erklärbaren, Freiheit für menschliches Wollen und Handeln erwähnen. Man wird mir hoffentlich nachsehen, dass ich diesen Überblick aus der Perspektive der Neurowissenschaften und nur bezüglich der mir wesentlichen Punkte darstellen werde. Wer sich tiefer einlesen möchte, mag die vielseitige Aufsatzsammlung *Freier Wille – frommer Wunsch? Gehirn und Willensfreiheit* von H. Fink und R. Rosenzweig zur Hand nehmen. Dort findet er auch reichlich weiterführende Literatur.

Wir werden in Kapitel 2 einige Hintergründe ansprechen, zum Beispiel dass eine Jahrtausende alte Denktradition der Philosophie davon ausgeht, dass der Mensch diesen freien Willen haben muss. Die Versuchung ist groß, sich derartigen *metaphy-*

³ Da ich mir Interessenten für dieses Buch in sehr verschiedenen Disziplinen erhoffe und da ich es sowohl für Fachleute interessant wie auch für Laien lesbar gestalten möchte, werde ich versuchen, möglichst ohne die Fachsprachen der Psychologie und Philosophie auszukommen, obgleich ich gelegentlich eines ihrer präzise definierten Fachwörter benötigen werde. Daher habe ich im Anhang ein kleines Glossar erstellt.

sischen Weltentwürfen anzuschließen, weil der Mensch dadurch als etwas Besonderes aus der übrigen mechanistischen Welt mit ihren engen Gesetzmäßigkeiten herausgehoben wird. Seine ohnehin schon gewaltige Dennkraft wird gebührend bewertet, denn sie befähigt ihn zu Besserem. Er erhält einen Anteil an einer höheren, übernatürlichen, ja sogar göttlichen Welt. Der Determinismus wird als Angriff auf diese metaphysische Wertigkeit des Menschen gesehen (B. Kanitscheider). Auf Einzelheiten diesbezüglicher Theorien werde ich nicht eingehen. Sie füllen ganze Bibliotheken. Ich werde sie nur insoweit behandeln, als an dieser jenseitigen Teilhabe des Menschen meistens auch die Idee der Verantwortung zum ethischen Verhalten und letztlich eben auch die Freiheit des Willens festgemacht wurden.

In Kapitel 3 möchte ich grundsätzliches Verständnis dafür wecken oder festigen, dass die Naturwissenschaften inzwischen derartig viele Kenntnisse über den Aufbau des Gehirns und über seine Funktionen zusammengetragen haben, dass man unterstellen darf, dass alles, was im Gehirn geschieht, sogar das abstrakte Denken und die virtuelle Vorstellung, letztlich auf „simplen“ biochemischen oder bioelektrischen Mechanismen beruht. Damit unterliegt alle Gehirnaktivität der Kausalität. Im Übrigen werden in Kapitel 3 die Grundlagen derjenigen Gehirnfunktionen geschildert, die für das Verständnis meiner Erörterungen von Vorteil sind.

In Kapitel 4 werde ich aber Beweise anführen dafür, dass der Mensch keineswegs bedauernswert ist, wenn er im Lichte der Naturwissenschaft dieser Kausalität mit all seinen geistigen Kräften ausgeliefert ist. Er ist keineswegs ihr Spielball. Ich behaupte, dass das System der Kausalität keineswegs so trostlos ist, wie es zunächst erscheint. Meine Begründung dafür, dass wir zwar keinen radikal freien, aber immerhin einen *eigenen* Willen im Rahmen der naturwissenschaftlichen Gesetzmäßigkeiten haben, beruht in erster Linie auf der Emotionspsychologie, mit der ich mich seit vielen Jahren beschäftige.

Wir erkennen, dass die Menschen, ja überhaupt alle Organismen, mit leistungsfähigen Gehirnen nicht einfach starre Rädchen in einer sturen Weltmaschinerie sind. Gehirne besitzen Mechanismen, mit denen sie – ihrerseits streng nach den Gesetzen der Natur – unter Kausalitäten *auswählen* können. In Kapitel 4 lernen die Leser also jene „Ursachenauswahlmechanismen“ kennen, die sie sich vorher gewünscht haben. Dabei geht es immer um den *eigenen Vorteil*. Dieser „institutionalisierte Egoismus“ ermöglicht den Lebewesen, persönliche Chancen zu nutzen, das eigene Schicksal zu optimieren.

Mit Hilfe von (emotionalen) Bewertungsmechanismen können alle höheren Tiere diejenigen Kausalfaktoren bevorzugen, die ihnen vermehrte Überlebenschancen zu versprechen scheinen, oder können Gefahren meiden. Sie unterliegen dann zwar auch der Kausalität, aber sie benutzen eine für sie vorteilhafte Konstellation derselben. Darüber hinaus kann der Mensch *im Vorhinein* abwägen, welche Kausalattributonen ihm welchen Nutzen oder welche Risiken bringen dürften. Sein Gehirn besitzt „Schaltungen“, die auf diese Weise gezielt diejenigen Gesetzmäßigkeiten bevorzugen, von denen seine Vorauskalkulationen verbesserte Chancen verheißen. Derartige konstruktive Besonderheiten seines Gehirns haben ihm erlaubt, fast die ganze Erdoberfläche aktiv zu seinem vermeintlichen Vorteil zu verändern. Diese erstaunlichen Konstruktionsmerkmale des menschlichen Gehirns dürften jetzt zur Ursache einer kaum mehr aufzuhaltenden Naturkatastrophe werden.⁴

Freilich, auch das muss man in der Summe als eine *determinierte* Systementwicklung unserer Welt sehen. Aber das spe-

⁴ Der Arzt und Dichter Eugen Roth hat zu seiner Zeit noch versucht, es versöhnlich zu sehen:

„Die Menschheit ist nichts weiter als
'ne Hautkrankheit des Erdenballs.“

Ohne tiefe Narben wird die Krankheit nicht mehr abheilen können.

zielle „System Gehirn“ läuft nicht einfach automatisch ab. Insbesondere die Antriebe der intrinsischen Motivation erzwingen, dass das einzelne menschliche Individuum aktiv denken und handeln muss. Das *persönliche Bemühen* des einzelnen Individuums ist vorgegeben als eine der Grundeigenschaften des Systems. Wir können grundsätzlich nicht einfach die Hände in den Schoß legen. Wir müssen die Naturgesetze (zum Beispiel bezüglich des Überlebens des Fittesten) erfüllen, und zu denen gehört, *dass wir uns anstrengen*. Und wenn wir schon mitmachen, dann sollten wir das Ganze als ein interessantes Geschehen betrachten, zu dem ja schließlich auch (als ebenfalls phylogenetisch entwickelte Belohnung) Erfolgserlebnisse und Lebensqualität gehören.

Die naturwissenschaftlich begründete Akzeptanz der Determiniertheit entspricht, wie gesagt, nicht dem alltäglichen Empfinden der Menschen. Ich möchte dieses Empfinden in Kapitel 5 zu erklären versuchen. Wir werden erkennen, dass es Vorteile für das Selbstwertgefühl bringt und dass auch die Gesellschaft davon profitieren kann, dass der Mensch sich diesem Irrtum hingibt, er habe einen freien Willen.

Das *Gefühl*, einen freien Willen zu haben, wird Anlass sein, in Kapitel 6 überhaupt die Funktion von Gefühlen zu besprechen. Wir kommen dadurch zu Erkenntnissen, die ähnlich aufregend sind wie die Experimente von Libet et al., die zu der Hypothese führten, dass Willensäußerungen *nicht* primär vom Bewusstsein selbst ausgehen. Wir werden also zur Vorstellung kommen, dass das Bewusstsein über unbewusste automatische Willensäußerungen im Gehirn *informiert* wird. Im Vorstellungsraum des Bewusstseins kann dann geplant und beurteilt werden. Die für die *Entscheidungen* selbst notwendigen Berechnungen werden offenbar von tieferen Ebenen des Gehirns ausgeführt.

Ich finde es faszinierend, was sich „das Leben“ alles hat einfallen lassen, um die sture Kausalität der Naturgesetze ihren

Bedürfnissen anzupassen. Ich lade die Leserinnen und Leser ein, sich vor Augen führen zu lassen, wie viele Spezialfunktionen in unser Gehirn eingebaut sind, damit wir den unpersönlichen Materialismus der *unbelebten* Natur gewissermaßen mit seinen eigenen Mitteln umgehen, um nicht nur Überlebensvorteile, sondern schließlich auch eine hohe Lebensqualität zu erreichen. Gerade weil alles mit rechten (kausalen) Dingen zugeht, ist das Gehirn auch aus dieser Perspektive ein Wunderwerk. Ob es außerdem eine metaphysische Ebene zum Beispiel für den Glauben gibt, brauchen wir in diesem Zusammenhang nicht zu erörtern.

Die Diskussion um den freien Willen ist nicht rein akademisch. Eine konkrete Konsequenz dieser Überlegungen besprechen wir in Kapitel 7. Nicht nur ererbte Anlagen haben ein großes Gewicht für die *Verhaltenssteuerung* des Menschen, sondern ganz entscheidend auch vermittelte und gelernte Lehrinhalte. Als zentrale Schaltfunktion werden wir die – ebenfalls zu lehrende – Verantwortung diskutieren. Wenn das denkende Gehirn mit diesem „Prinzip Verantwortung“ die Gesetze und Regeln der Gesellschaft verinnerlicht und zu seiner Grundhaltung macht, hat es das Adjektiv „ethisch“ verdient. Das wirft ein Schlaglicht auf die gewaltige Bedeutung der lebenslangen *ethischen Bildung* aller Mitglieder der Gesellschaft. Ihre Charakterfestigkeit muss in der Kindheit zuverlässig geprägt und im weiteren Leben ständig trainiert werden.

In Kapitel 8 schließlich können die Vorstellungen von *Schuld und Strafe* sachgerechter präzisiert werden. Alle diejenigen, die einen freien Willen unterstellen, leiten daraus eine „moralische“ Schuld eines Täters an fast allen Straftaten ab und fordern entsprechend eine „gerechte“ Strafe (im Diesseits und/oder im Jenseits). Wer andererseits von einem durchgängigen „harten“ Determinismus ausgeht, kommt zu dem Schluss, dass der Täter eigentlich keinen Einfluss auf sein Handeln haben konnte, dass er selbst also keine Schuld

hatte und dass Strafe folglich ungerechtfertigt ist, sofern man sie nicht als Mittel zur Abschreckung oder Erziehung versteht. Entsprechende Überlegungen finden sich in der modernen Justiz allenthalben. Die Konsequenzen der Anerkennung eines radikalen Determinismus wären weitreichend. Die Justiz wacht im Auftrag der Gesellschaft darüber, dass die Rechte aller Bürger gewahrt werden. Wenn nun kein Übeltäter mehr selbst schuldig wäre, weil sein Verhalten ja vorbestimmt war, müsste man ganz neue Wege finden, um unser aller Rechte zu schützen.

Wenn wir nun als dritte Konzeption annehmen, dass das ausgewachsene Gehirn des Menschen *selbst* ursächlich wirksame Gedankenkonstrukte produzieren und daraus solche auswählen kann, die seinem Verhalten dienlich zu sein scheinen, dass das „ethische“ Gehirn des Individuums also *Verantwortung* haben und einen *eigenen Willen* entwickeln und realisieren kann, dann muss auch die Schuldfrage entsprechend differenziert gesehen werden. Nicht schuldig ist dann nur derjenige, der (noch) keine ausreichende Belehrung über sozialverträgliches Verhalten bekommen hat, der eine solche mangels ausreichender rationaler Fähigkeiten nicht nutzen konnte oder der ausschließlich triebgesteuert handelte, der seine intrinsischen Antriebe also nicht rational kontrollieren konnte. Man wird das bisherige „Freiheitspostulat“, das die Notwendigkeit eines freien Willens für den Schuldbegriff zum Ausdruck brachte, exakt und pragmatisch durch ein „Verantwortungspostulat“ ersetzen.

Wir werden in Kapitel 8 ausführlich begründen, dass künftig auf die gesellschaftskonforme Gewichtung von Argumenten in den Gehirnen der überführten, vielleicht sogar auch der potentiellen Täter und damit auf die *Belehrung* und auf die Wiedergutmachung (als Lernprozess) der Schwerpunkt zu legen sein wird. Am Prinzip der Straffähigkeit und der Strafe wird sich nicht viel ändern. Aber wie überall, wo Fortschritt

stattfindet, wird man differenzierter denken und urteilen müssen. Es wird nicht mehr einfach um Schuld gehen, sondern um *Wissen und Intelligenz des Täters*. Aber eine *Strafe* kann man ihm androhen und ihm, falls seine Tat eine solche bedingt, auch zukommen lassen.

Wir werden aber auch überlegen, dass das *Gefühl* eines freien Willens, das jeder Mensch hat, nicht nur zu einem nutzbaren Schuldgefühl führt, sondern auch psychologische Vorteile wenigstens für sein eigenes *Selbstwertgefühl* hat. Auch die Gesellschaft profitiert von der *gefühlten* Vorstellung des Laien, dass das persönliche Wollen insoweit frei sei und dass daraus Verantwortung erwachse. Man muss diese Vorstellung also nicht überall korrigieren wollen, man muss nicht alle Leute zu einem naturwissenschaftlichen Realismus bekehren. Aber Verantwortungsträger sollten sich diese Überlegungen bewusst machen.

Wenn man von diesen pragmatischen Überlegungen absieht, braucht eigentlich niemand mehr einen autonomen, freien Willen, weder zum Einkaufen noch um Gutes zu tun, noch zum Wählen oder zum Diskutieren. Durch Akzeptieren der Erkenntnisse der Neurowissenschaften, die die Leistungen unseres Gehirns aufzeigen, besonders aber durch Vertrauen auf das Prinzip von Verantwortung und korrekter Einstellung zu Ethik und Gesetz kann jedoch das Unbehagen gegenüber dem Determinismus völlig in den Hintergrund gedrängt werden, auch wenn er eine ernst zu nehmende Konsequenz der Kausalität bleibt.

Wir werden aber sicher zu dem Schluss kommen, dass eine wirksame Reform und Intensivierung der *ethischen Aus- und Weiterbildung* unbedingten Vorrang hat, ob man nun an einen freien Willen glaubt oder das neurowissenschaftlich begründete Prinzip des *eigenen Willens* verstanden hat.

Für guten Rat danke ich ganz besonders Herrn Dr. Werner Payer und Herrn Hansjörg Weitbrecht. Für die bewährt kri-

tische Durchsicht des Textes bin ich Herrn Kurt Hoffmann sehr dankbar. Geholfen haben mir in vielerlei Hinsicht meine Schwester Dr. Sigrid Pfitzner-Seidel, meine Kinder, mein Schwiegersohn Dr. Oliver Kociok und als stete, nicht hoch genug einzuschätzende Unterstützung meine liebe Frau Vita.

3

Das Gehirn verarbeitet „Ursachen“

Wir verlassen jetzt also die Ebene prinzipieller Erwägungen über den Dualismus und die Möglichkeit metaphysischer Kräfte und behandeln die Arbeitsweise des Gehirns aus der Perspektive der Naturwissenschaften. Aus ihrer Sicht erscheint das Gehirn als ein rechnendes Organ, das mit Hilfe biochemischer Reaktionen einerseits vielerlei Informationen verarbeitet und andererseits daraufhin Reaktionen auslösen kann. Wenn man dem komplexen Organ einigermaßen gerecht werden wollte, müsste man es natürlich differenzierter beschreiben. Für den Zweck dieses Buches werde ich einen etwas ungewohnten Schwerpunkt der Darstellung wählen. Ich werde den Fokus darauf richten, wie *Ursachen* verarbeitet und wie neue Ursachen für das Handeln des Individuums erzeugt werden.

Aus methodischen Gründen beschreibt man das Funktionieren dieses Organs zweckmäßig auf verschiedenen Ebenen. Auf der untersten Ebene der *biochemischen* und biophysikalischen Reaktionen zwischen den einzelnen Nervenzellen und in ihren Membranen finden grundlegende „Rechenprozesse“ statt. Überträgerstoffe werden von einer (präsynaptischen) Zelle in den mikroskopisch engen *Synapsenspalt* zwischen den Zellausläufern abgegeben und unterliegen hier modifizierenden Einflüssen, ehe sie an den Organellen der Zellmembran der benachbarten (postsynaptischen) Zelle ihre stimulierende oder

hemmende Wirkung entfalten können. In der Nervenzelle selbst hat man bis zu 10 000 verschiedene Eiweißstoffe gefunden. Das gewaltige Spektrum ihrer Wirkungen kann man vorläufig nur ahnen. Ihre Produktion ist in den schon identifizierten Genen festgelegt. Natürlich laufen alle diese biochemischen Reaktionen nach dem Prinzip von Ursache und Wirkung ab.

3.1 Verrechnung der Signale aus dem Körper

Wir wollen diese Ebene nicht genauer beschreiben, weil hier keine wichtigen Erkenntnisse zur Diskussion um den freien Willen zu erwarten sind. Die Verrechnung ganzer Informationen, die letztlich die Aktionen des Organismus bedingt, finden wir im *Zusammenspiel vieler Nervenzellen*. Auf dieser nächsthöheren, *neurologischen* Ebene funktioniert nämlich jede der 100 Milliarden Nervenzellen (Neuronen) des Gehirns wie ein kleiner Prozessor. Er erhält jeweils aus seinem mehr oder weniger verzweigten Empfangsbereich (an seinen Dendriten) Signale von einigen wenigen bis zu 10 000 vorgeschalteten Neuronen. Deren anregende oder hemmende Einflüsse werden integriert. Sobald der „Input“ ausreicht, bricht das vorher aufgebaute Aktionspotential der Zelle zusammen, sie „feuert“. Darunter versteht man, dass sich ein elektrisches Signal in ihrem Inneren bis zum Ende ihres Ausgangsbereichs (Axon, Neurit) ausbreitet und dort die Ausschüttung von Überträgerstoffen (Transmittern) an eine oder auch viele nachgeschaltete Zellen auslöst.

Die Nervenzelle hat also aus vielen tausenden Vorinformationen ein Resultat „errechnet“ und gibt es als ein neues Signal weiter (im PC wäre das eine Eins oder eine Null beziehungsweise ein Bit). Aus zahlreichen Einzelursachen wurde also eine *qualitativ neue Ursache* ermittelt. Je nach Art des für diese Zelle spezifischen Transmitters hat deren Signal allerdings eine bestimmte Qualität (eine Zelle kann die nachgeschaltete Zelle

erregen oder hemmen). Jede Nervenzelle (Neuron) verursacht also in Abhängigkeit von den eintreffenden Informationen und gemäß ihrer Position im Zellverbund ihre prinzipiell vorgegebene Wirkung. Ihre individuellen Eigenschaften sind qualitativ festgelegt, können sich aber quantitativ ändern. Sie kann lernen, ihre Synapsen können unter gewissen Bedingungen „gebahnt“ werden, können dann schneller oder stärker auf Reize von einer bestimmten vorgeschalteten Zelle reagieren.

Nehmen wir als Beispiel die vielfältigen Signale, die aus Druck-, Bewegungs-, Schmerz- und anderen Sensoren im ganzen Körper kommen. Man schätzt, dass bis zu einer Milliarde Bit pro Sekunde (!) in den verschiedenen zuständigen Primärzentren des Gehirns eintreffen, um Zustände oder Veränderungen zu melden. Die Einzelinformationen werden dort verdichtet, in verrechneter Form zu sogenannten „Karten“ zusammengestellt und eventuell zu einer nächsthöheren Ebene weitergemeldet. Die oberste Karte repräsentiert schließlich das *Körpergefühl*, das – ständig (*in time!*) aktualisiert – im Unbewussten mitschwingt und Funktionen moderiert. Wir können uns dieses Körpergefühl bei Bedarf ins Bewusstsein holen. Wir tun das besonders, wenn es Unbehagen oder andere Missstände signalisiert. Wir können es dann als *Krankheitsgefühl* instrumentalisieren, also als Argument für Erklärungen oder Entscheidungen verwenden.¹

3.2 Endogene Signale werden meist unbewusst verarbeitet

Wir können von diesem Krankheitsgefühl aus aber auch bewusst eine Verarbeitungsebene zurückgehen und als *aktuelle Ursache* derselben erkennen, dass der Körper jetzt müde ist,

¹ Es wird im Folgenden meist kurz vom „Gehirn“ die Rede sein. Das Körpergefühl zeigt, dass das Gehirn *nicht isoliert* im Körper denkt und arbeitet. Es ist mit allen Körperteilen vernetzt. Als Beispiel wird deren Beitrag zum Gefühl in Abschnitt 6.2 erklärt.

dass uns wohl doch die Grippe erwischt hat oder dass es im Raum zu heiß ist, dass in der letzten Mahlzeit zu viele Zwiebeln waren, oder wir bemerken auch ganz punktuell, dass der neue Schuh am linken kleinen Zeh drückt. Wenn Sie, liebe Leserin und lieber Leser, sich zum Beispiel derartige Informationen in Ihren sogenannten „Vorstellungsraum“ holen, sich die Vorgänge also bewusst machen, dann können diese längst vorher im Unbewussten wichtige Reaktionen ausgelöst haben: Sie haben Ihre Körperhaltung schon verändert, Sie haben den Fuß entlastet und im Schuh bewegt, Sie haben jetzt einen anderen Gesichtsausdruck. Wir werden auf derartige „automatische“ Reaktionen gleich zu sprechen kommen. Und in Abschnitt 6.4 werden wir sehen, dass sie häufig eindeutig früher ablaufen, als sie uns bewusst werden. Aber wir können hier schon einmal überlegen, ob die Grenze zwischen bewusst und unbewusst so eindeutig erfahren wird, wie man das gewöhnlich unterstellt.

Nachdem Sie sich spezieller Körperzustände bewusst geworden sind, können Sie nun auch auf höchster mentaler Stufe nachdenken, können Gedächtnisinhalte einbeziehen. Sie können diagnostizieren, dass es Ihr Hühnerauge ist, das da schmerzt, und Sie können überlegen, ob Sie wegen der ständigen Gewebsreizung den drückenden linken Schuh eigentlich ausziehen sollten, dass Sie es mit Rücksicht auf Ihre vornehme Gesellschaft besser doch nicht tun. Sie können auch, falls der Feierabend naht, in ihre Zukunftsplanung ihren Körperzustand als „Zünglein an der Waage“, also als Ursache, einbringen, können entweder gegenüber Ihren Kollegen begründen, dass Sie wegen der Schmerzen möglichst schnell nach Hause möchten oder entscheiden, dass Sie den ärgerlichen Schmerz erst einmal verdrängen und sich doch noch einen Absacker in der Stammkneipe genehmigen wollen. Die Original-„Ursache“ kann also weitere Überlegungen verursachen, die neue Argumente einbeziehen und die endgültige Handlungsentscheidung beeinflussen.

Wir erkennen – nun wieder psychologisch gesehen – auf den verschiedenen Ebenen Verrechnungsprozesse, die aufeinander aufbauen, die zunächst Erkenntnisse formieren, dann Intentionen, also Wünsche und Bestrebungen, begründen und schließlich das Wollen und das Handeln zur Folge haben. Weit-aus der größte Teil der Verarbeitungsschritte läuft unbewusst ab. Das betrifft nicht nur die untere (Mikro-)Ebene, auf der zum Beispiel wegen zu hohen CO_2 -(-Gehalts) im Blut die Atemfrequenz und die Atemtiefe hochgeregelt werden, weil sich die Notwendigkeit aus dem ständigen Vergleich des Ist-Wertes im Blut mit einem (genetisch festgelegten) Sollwert ergeben hat.

Vergleichbar steigt auch plötzlich, nämlich in Bruchteilen einer Sekunde, der Ärger in Ihnen auf, wenn der Kollege sich im Ton oder in der Formulierung seiner Antwort vergriffen hat im Vergleich zu dem *Sollwert*, den Sie im Laufe der Jahre für die Kommunikation mit solchen Menschen gebildet haben. Und falls Ihnen nicht ein Kollege, sondern der kleine freche Nachbarsjunge gegenübersteht, für den Sie einen Sollwert mit etwas niedrigerer Reizschwelle anwenden, muss Ihr Verstand (richtiger: Ihre emotionale Intelligenz) sehr schnell reagieren, damit Ihnen nicht ganz „spontan“, also automatisch und unbedacht, auch noch die Hand „ausrutscht“. Nie agieren Sie völlig frei, sondern in Abhängigkeit von äußeren und inneren „Anregungen“ und Vorgaben, um das Wort Ursachen nicht ständig zu gebrauchen. Aber es sind *Ihre* Rahmenbedingungen, die Sie sich durch Probieren und Erfahrung eingerichtet haben.

3.3 Die zwei Formen ständigen Lernens

Viele Sollwerte, die gerade auf der rationalen Ebene auf derartige Weise als richtungweisendes oder begrenzendes Argument in die Berechnungen eingehen, werden im Laufe des Lebens vom Gehirn selbst gebildet. Dieser Prozess ist die eine Seite

der *Lernfunktion des Gehirns*. Das Gehirn formt und aktualisiert automatisch Regeln und Leitlinien, indem es ständig die aktuellen Erkenntnisse in frühere Erfahrungen einbezieht. Das Gehirn vermag durch interne Vergleiche auch *Risiken* und Chancen auszurechnen. Untersuchungen haben ergeben, dass (schon bei Ameisen!) durch die kontinuierliche Verwertung von Daten der Sinnesorgane sogar *Wahrscheinlichkeiten* kalkuliert werden.

Das menschliche Gehirn berechnet Wahrscheinlichkeiten ständig unbewusst aus der Abfolge von irgendwie registrierten Ereignissen, um schneller und besser mit dem umgehen zu können, was vermutlich als Nächstes geschieht, um also möglichst wenig Unerwartetem ausgesetzt zu sein. Mit der funktionellen Magnetresonanztomografie (fMRT, siehe Glossar im Anhang) kann man in entsprechenden Testbedingungen diese Funktion an umschriebenen Stellen des Frontalhirns lokalisieren. Die *Berechnungen möglicher Trends* aktuell laufender Vorgänge werden im Arbeitsgedächtnis festgehalten, um der Planung weiterer Aktivitäten zu dienen. Derartige Wahrscheinlichkeiten scheinen auch eine Mitursache für die *Neugierreaktion* zu sein: An den Berechnungen könnte ja etwas dran sein. Vermutlich kennen Sie Mitmenschen, die solchen vermuteten Zusammenhängen übermäßige Aufmerksamkeit schenken (das Gras wachsen hören).

Diese integrierende Lernfunktion hat für unser Thema eine viel größere Bedeutung, als üblicherweise angenommen wird. Denn das Gehirn formt aufgrund vielfältiger soziokultureller Einflüsse und Erfahrungen auch unsere *Überzeugungen* und unsere *Grundeinstellungen* weitgehend automatisch. Sie werden uns begegnen bei der Besprechung des Altruismus (Abschnitt 4.11), viel bedeutsamer aber noch bei Fragen der Ehrlichkeit und der Rücksichtnahme (Abschnitt 7.7 und 8.3), letztlich auch bei der Schuld und der Strafe: Was konnte der Täter vor seiner Tat an Einstellungen lernen, und was kann man daran im „Strafvollzug“ ändern (Abschnitt 8.4)?

Der junge Mensch ist im Gebrauch dieser persönlichen Normen noch unsicher, der ältere hat seine Prinzipien und

Eigenarten. Die *Funktion* dieses Lernens für das Leben ist angeboren und läuft ständig im Unbewussten ab. Wir können diese Lernfunktion auch aus unserer deterministischen Perspektive sehen, dann als eine ständige Optimierung von Daten, die bei Bedarf zu Mitursachen von Entscheidungen werden können, also zum Beispiel *Erfahrung* hinsichtlich Geselligkeit der Kollegen in der Stammkneipe oder bezüglich der Reaktion auf die Frechheit von Nachbarsjungen. Das Gehirn modifiziert und optimiert damit *spätere (!) Ursachen*, und das natürlich unter Verwendung seiner genetisch vorgegebenen Organisationsstruktur und – ebenso natürlich – zu seinem vermutlichen Vorteil. Das wird uns später noch beschäftigen (Abschnitt 4.8 und 6.6).

Die andere angeborene Lernfunktion, die das Gehirn ständig im Unbewussten verwendet, ist die Speicherung von *Informationen*. Auch diese Funktion läuft überwiegend automatisch ab, aber jeder weiß, dass wir sie bei Bedarf, wenn wir uns aus gewissen Gründen etwas merken *wollen* (also als nützliche Ursache für später aufbewahren möchten), bewusst unterstützen, trainieren oder lenken können. Die *Speicherorte* sind entsprechend ihrer „Sachgebiete“ auf große Bereiche der Hirnrinde verteilt. Sie sind spezialisiert zum Beispiel auf Gerüche, auf Gesichter, auf Geschehnisse oder auf Vokabeln, Telefonnummern und das kleine Einmaleins. Jedes Gebiet organisiert sich selbst entsprechend der Zusammengehörigkeit von Begriffen wie Gerüche von Gemüse, von Fleischgerichten oder von Teesorten usw. oder nach Erfordernissen beim Zugriff (Häufigkeit, Fachbereich).

3.4 Dynamische Schaltungen ermöglichen das Erinnern

Die *Gedächtnisinhalte* können (quantitativ) verblassen oder „gebahnt“, also verstärkt, werden. Sie können sich aber im Laufe der Zeit auch qualitativ verändern, wie man das von Zeugenaussagen oder vom Jägerlatein kennt. Der Zugang zu

ihnen kann erschwert, verdrängt, verschüttet werden. Prinzipiell scheinen sie aber „fest verdrahtet“ zu werden mit einem Zugang zu sogenannten *Konvergenzzentren*, die zum Beispiel im Hippocampus, einem übergeordneten Gedächtniszentrum, angenommen werden, oder im Frontalhirn, dem Bereich, in dem Entscheidungen getroffen werden. Wir können in derartigen Zentren Dispositionszentralen sehen, von denen aus auf ein riesiges Archiv von „Ursachen-Bausteinen“ zugegriffen werden kann, nämlich auf die Gedächtnisspeicher. Wird ein derartiger Zugriff aus einem bestimmten Grund ausgelöst, tritt der Baustein als Argument beziehungsweise Fakt in Aktion. Mit diesen „Bausteinen“ können wir denken, und umgekehrt können wir nicht über etwas nachdenken, von dem wir noch nie gehört oder gelesen haben. Die Gedächtnisinhalte dienen unter Umständen auch als Kausalfaktor. Ohne sie können wir nicht entscheiden.

Durch die Konvergenzzentren werden also die abgespeicherten Informationen für den *aktuellen Gebrauch* zusammengeschaltet. Diese vorübergehenden, gewissermaßen dynamischen Beziehungen zum Beispiel im Denkprozess erzeugt das Gehirn vermutlich, indem es die ausgewählten Neuronengruppen in den Gedächtnisspeichern mit gleicher Frequenz und/oder synchron, also auch noch im exakt gleichen Tausendstel einer Sekunde, feuern lässt. So können wir vermutlich im schnellen Wechsel ganz gezielt den Gesichtsausdruck einer Person, ihre Stimme, ihre Körperhaltung oder ihre Worte im Zusammenhang mit anderen aktuell interessierenden Informationen in unseren Vorstellungs- und Entscheidungsbereich holen. Wir tun das jeweils *aus einem bestimmten Grund*, und die aufgerufenen Informationen können ihrerseits *als Ursache* für Entscheidungen oder Aktionen wirksam werden.²

² Der Grundkonsens, dass alle mentalen Phänomene irgendwie von Strukturen des Gehirns abhängen und dort ablaufen, wird als *Physikalismus* bezeichnet. Das Konzept beruht auf der Annahme, dass das Gehirn nach biologischen Gesetzen entstanden ist.

3.5 Der Wille resultiert aus Entscheidungsprozessen

Grundsätzlich ist das *Entscheiden* zwischen Alternativen ein überaus häufiger Grundvorgang im Gehirn. Auf der Zellebene haben wir es als Verrechnung der eintreffenden Signale kennengelernt. Auf der Ebene der Neurophysiologie ist es Voraussetzung vieler Funktionen. Wir finden zum Beispiel, dass viermal in der Sekunde entschieden wird, wohin die Augen blicken sollen. Die Aufrechterhaltung des Gleichgewichts im Stehen erfordert ständig feinste Anpassungen der Spannung sehr vieler Muskeln.

Bei komplexen Handlungen schließlich sind es *neuronale Netze*, die vielfältige formale Entscheidungsabläufe ermöglichen, zum Beispiel wohlüberlegte oder spontane, emotional begründete oder eher zufällige. Aber auch über jedes eigene gesprochene Wort, den Tonfall, die zugehörige Mimik muss entschieden werden, meist sehr kurzfristig in Abhängigkeit von den Äußerungen eines Gesprächspartners. Entscheidungen könnte man auffassen als die Zwischentüren an Knotenpunkten in einem riesigen neuronalen Funktionsverbund, hinter denen jeweils eine weitere Funktion angestoßen werden kann.

Jede Willensbildung richtet sich auf die *Zukunft*. Das setzt im Vorfeld die erwähnten Kalkulationen von Risiken und Wahrscheinlichkeiten voraus. Nicht zu vernachlässigen ist aber auch die Bedeutung einer ständigen *Fehlerkorrektur*. Die Hirnaktivität muss im Gegensatz zur Aktionsvorschrift für einen Roboter als dynamischer Prozess verstanden werden, der ständig auf vielfältige Einflüsse reagiert und diese mit dem angestrebten Ziel als potentielltem Endpunkt vergleicht.

In frühen Untersuchungen findet man die Bezeichnung „Willensakt“ im Zusammenhang mit der endgültigen Entscheidung für eine Aktion. N. Ach (1905) unterschied dann in seinem richtungsweisenden Buch *Über die Willenstätigkeit und*

das Denken zwischen Planung und tatsächlicher Ausführung. Den Willen lokalisierte er in die gelegentlich lange Zeitdauer bis zur Zielerreichung. Der Wille wurde als Konzentrationsleistung aufgefasst, die man dann landläufig als Willensstärke bezeichnet. Er beinhalte auch die Fähigkeit, Handlungshindernisse zu überwinden, also die Willensanspannung. Obgleich sich bei Bezeichnungen und Definitionen noch eine gewisse Variabilität findet, möchte ich die heutige psychologische Lehrmeinung über die Willensbildung in dem in Abbildung 3.1 dargestellten Modell zusammenfassen:

1. Bevor ein Wille entstehen kann, findet in der Regel ein *Abwägungsprozess* statt zwischen verschiedenen Möglichkeiten und Argumenten, zum Beispiel Zielvorstellungen, Wünsche, Vorlieben (Selektionsphase). Für die möglichen Ziele wird ihr Wert in Relation gesetzt zur *Wahrscheinlichkeit* der Zielerreichung und zum Risiko. Das kann als komplizierter, aber biochemisch gut zu bewerkstelliger Verrechnungsprozess verstanden werden, an dessen Ende eine Entscheidung steht, die Heckhausen als Intention bezeichnet.³ Finden Abwägen und Planen bewusst statt, registriert man starke Aktivitäten in der parietalen und in der präfrontalen (Entscheidungsbereich) Hirnrinde. Wird das Resultat im Vergleich mit vorgegebenen Soll- und Grenzwerten als gut bewertet, scheint es zu einer Ausschüttung von Überträgerstoffen aus einem *Belohnungszentrum* zu

³ Wir hatten weiter oben festgestellt, dass eine Nervenzelle bis zu 10 000 Informationen von Zellen einer vorhergehenden Ebene erhalten und integrieren kann. Auf der hier besprochenen *neurologischen* Verarbeitungsstufe gilt eine andere Größenordnung. Man geht davon aus, dass in einem zwischengeschalteten *primären Gedächtnis* etwa sieben Informationseinheiten (*chunks*), die gerade interessieren, gleichzeitig bereitgehalten werden können. Das machen auf dieser Ebene Verbünde von Nervenzellen, sogenannte neuronale Netze. Das eigentliche Arbeitsgedächtnis (in dem über Strategien oder sonstige Lösungen entschieden wird) kann eigentlich nur zwei, gelegentlich aber bis zu fünf Informationen gleichzeitig betrachten und miteinander vergleichen.