

Edition Sirius

Wille und Gehirn

von

Hans H Kornhuber, Lüder Deecke

bearbeitet

Aisthesis Verlag, Bielefeld 2009

Verlag C.H. Beck im Internet:

www.beck.de

ISBN 978 3 89528 628 5

Leseprobe

Hans Helmut Kornhuber / Lüder Deecke

Wille und Gehirn



EDITION SIRIUS

Bielefeld und Basel
2009

Umschlaggestaltung unter Verwendung
einer Fotografie von Hans Haessig (Basel).

Bibliographische Information Der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in
der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische
Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

2., überarbeitete Auflage

© **EDITION SIRIUS** Bielefeld und Basel 2009

im **AISTHESIS VERLAG**

Postfach 10 04 27, D-33504 Bielefeld

Bläsiring 136, CH-4057 Basel

Satz: Germano Wallmann, www.geisterwort.de

Druck: docupoint GmbH, Magdeburg

Alle Rechte vorbehalten

ISBN 978-3-89528-628-5

www.edition-sirius.de

www.aisthesis.de

Haben wir Willensfreiheit? Dies ist eine hochbrisante Frage, die zur Zeit in den verschiedensten Disziplinen von der Neurobiologie über die Psychologie und Philosophie bis hin zur Jurisprudenz überaus kontrovers diskutiert wird.

Die international renommierten Neurobiologen Hans H. Kornhuber und Lüder Deecke brachten 1964/65 mit ihrer Entdeckung des Bereitschaftspotentials das Thema Wille überhaupt erst wieder in die wissenschaftliche Diskussion zurück. Mit diesem Buch legen sie den multidisziplinär fundierten Versuch vor, eine neurobiologisch, psychologisch und philosophisch-kulturtheoretisch begründete Freiheitstheorie mit einer Willenstheorie der „vernünftigen Selbstführung“ zu verbinden.

Auf profunder Kenntnisgrundlage ‚transversal‘ argumentierend, stellen sie sich dezidiert gegen die den Willens-Diskurs der letzten Jahre prägenden reduktionistischen Positionen, die eine völlige Determiniertheit, also Unfreiheit des Willens behaupten.

Der Wille des Menschen, so die Autoren, ist eben keine Automatik der Hirnphysiologie, sondern entsteht kulturell geprägt durch Lernen, eigene Initiative und Besinnung auf sich selbst. Im Willen und seiner Wirkung auf das Denken und Handeln sind Kreativität und Freiheit begründet.

Hans Helmut Kornhuber, Dr. med. Dr. h.c., geb. 1928, ist Prof. em. für Neurologie der Universität Ulm.

Lüder Deecke, Dr. med. Dr. h.c., geb. 1938, ist Prof. em. für Neurologie der Universität Wien.

Inhalt

Vorwort	7
Vorwort zur 2. Auflage	9
Wille und Gehirn	10
Zusammenfassung	111
Literatur	116
Sachregister	144
Personenregister	154

Vorwort

Der Begriff des Willens und verwandte Begriffe wie Selbstkontrolle, Intention usw. verschwanden zwischen 1945 und 1965 vollständig aus der psychologischen Literatur. Auch die Neurophysiologie untersuchte den Menschen bis 1965 als ein passives System: Man gab sensorische Reize und leitete die dadurch evozierten Hirnpotentiale ab. Die Autoren dieses Buches haben seit 1964 nach Zeichen von aktivem Willen im Gehirn gesucht, sie fanden das Bereitschaftspotential und weiter die Frontalhirnaktivität bei Lernanstrengung und das Delegieren von Aufgaben an andere Hirnteile. Diese Entdeckungen, die auf großes Interesse in der Wissenschaft und Philosophie stießen, gaben Psychologen wieder Mut, Willen zu untersuchen; die Zahl von Veröffentlichungen darüber stieg wieder an, und am Ende des zwanzigsten Jahrhunderts wiesen Pädagogen und Juristen auf die Bedeutung der Willensbildung für die Erziehung und den Zusammenhalt in der Gesellschaft hin, u.a. für die Ausbildungs- und Teamfähigkeit und die Kriminal-Prävention.

In dieser Situation besserer Einsicht meldeten sich jüngst jedoch Stimmen aus der Neurobiologie, die Willensunfähigkeit und Nichtverantwortlichkeit des Menschen behaupteten, und erstaunlicherweise griffen einige sensationsbedürftige Medien diese Behauptungen auf. Das war die Herausforderung, dieses Buch zu schreiben; denn diese Stimmen irren, ihre Argumente sind unhaltbar. In der Tat brauchen wir nicht weniger, sondern mehr Verantwortungsbewusstsein, wenn wir die vor uns liegenden Aufgaben lösen wollen.

Unsere Entdeckungen waren kein Zufall, wir haben nach Korrelationen des Willens im Gehirn gesucht. Der ältere von uns (HHK) kannte aus Erfahrung in langer Kriegsgefangenschaft die Bedeutung von Freiheit und Willen; er hatte darüber geschrieben und seit 1961 Vorlesungen ge-

halten, durch die auch Lüder Deecke (LD) zu dem Thema kam. Anders als seine Lehrer *Karl Jaspers* und *Kurt Schneider*, die zwar beide an Willensfreiheit glaubten, sie aber, als Kantianer, für unerkennbar hielten, sah HHK, dass diese Freiheit natürliche Grundlagen hat und man folglich Menschen helfen kann, freier zu werden – wenigstens hinsichtlich der Voraussetzungen vernünftiger Willensfähigkeit. Wir helfen z.B. durch Arznei zur Befreiung von Depression und Wahn; wir verhüten wenn nötig Schwachsinn (Cretinismus) durch Schilddrüsenhormon bei Neugeborenen. Wir vermeiden Schlaganfälle mit Lähmung, Sprachverlust und Demenz durch Behandlung von Bluthochdruck, und wir fördern die Freiheitsfähigkeit durch Bildung und sittliche Erziehung.

Die experimentellen Grundlagen dieses Buches wurden von uns beiden erarbeitet, seit LD 1964 Doktorand bei HHK in Freiburg und später sein Assistent und Oberarzt in Ulm wurde, schließlich Professor in Wien. Der Autor des vorliegenden Textes ist HHK.

Wir gedenken bei dieser Gelegenheit mit Dank des großen Neuropsychologen des Willens, *Karl Kleist*, der großen Psychopathologen *Karl Jaspers* und *Kurt Schneider*, der genialen Kybernetiker *Erich von Holst* und *Karl Steinbuch*, des kreativen Erfinders des Gegendtaktverstärkers und Konstrukteurs des EEG-Gerätes, *Jan Friedrich Tönnies*, des hervorragenden Freiburger Neurologen, *Richard Jung*, unserer Freunde, der großen Neuropsychologen *John C. Eccles*, *Otto Creutzfeldt*, *Vernon B. Mountcastle*, *Ainslie Iggo* und des Psychotherapeuten *Viktor E. Frankl* sowie unserer Mitarbeiter *Peter Scheid*, *John M. Fredrickson*, *Peter Potthoff*, *Hans-Peter Richter*, *Doris Bechinger*, *Jürgen Aschoff*, *Bastian Conrad*, *Wolfgang Becker*, *Jin-Soo Kim*, *Bernhard Widder*, *Claus W. Wallesch*, *Berta Grözinger*, *Ottomar Hoehne*, *Katsuhiko Iwase*, *Tamio Kamei*, *Rumyana Kristeva*, *Rosl Riebler*, *Jürgen Kriebel*, *Anselm*, *Johannes* und *Malte Kornhuber*, *Michael* und *Wilfried Lang*, *Herbert Schreiber*, *Klaus Peter Westphal*, *Reinhart Jürgens*, *Volker Diekmann*, *Karl A. Renner*, *Paul Jürgen Hülser*, *Alexandra von Kirchbach-Henneberg*,

Erich Mauch, Bernhard Kleiser, Frank Uhl sowie Susanne Asenbaum, Christoph Baumgartner, Roland Beisteiner, Jürgen Boschert, Ross Cunningham, Douglas Cheyne, Rong Qing Cui, Walter Endl, Marion Engel, Markus Erdler, Willibald Gerschlagner, Georg Goldenberg, Mary Lee Huckabee, Wolfgang Lalonschek, Gerald Lindinger, Dagmar Mayer, Ewald Moser, Bernd Oldenkott, Ivo Podreka, Alexandra Rutschmann, Josef Spatt, Arnold Starr, Jiri Vrba, Peter Walla, Hal Weinberg, Gerald Wiest und Christian Windischberger.

Ulm und Wien, im Juni 2007

Hans Helmut Kornhuber
Lüder Deecke

Vorwort zur 2. Auflage

Nachdem „Wille und Gehirn“ auf eine erfreulich große Resonanz gestoßen ist, legen wir das Buch nun in einer zweiten, überarbeiteten Auflage vor, in der neueste internationale Forschungsergebnisse Berücksichtigung finden.

Ulm und Wien, im Juni 2009

Hans Helmut Kornhuber
Lüder Deecke

Wille und Gehirn

Immer neue Kriege, Atombomben, Völkermord, fast tausend Milliarden Dollar jährliche Rüstungsausgaben, Seuchen wie Aids, Klimawandel, Vernichtung der Wälder, Korruption, jährlich Millionen verhungelter Kinder, und andererseits Kultur, Kunst, Recht, immenses Wissen, Barmherzigkeit, Heilung durch Forschung: Wille ist ein ungeheures Thema. Er vor allem macht, was für Menschen wir sind. Der **Menschenwille** ist das **Schicksal der Erde** geworden. Und doch wurde der Wille sekretiert und wird noch immer klein-geredet. Die menschliche Freiheit ist das größte Problem der Philosophie, das Zentrum der Freiheit aber ist der Wille: Wenn wir etwa erblinden oder die Sprache verlieren, so können wir diesen Schlag wenigstens teilweise ausgleichen, solange unser Wille intakt ist. Vor allem aber: ohne Willen keine sittliche Handlung. Wegen der Freiheit verneinen viele den Willen. Das Problem ist aber durch Forschung angebar.

Wenn man nach Grundlagen von Willen im Gehirn sucht, braucht man einen **Begriff**, ein **Verständnis von Willen**. Verwirrt vom Freudismus hat man heute gewöhnlich keinen klaren Begriff vom Willen mehr, allenfalls einen falschen, der mit Trieb, Sturheit, Arroganz oder gar Gewalt assoziiert ist, dies ist ein subhumaner Begriff. Wille ist **vernünftige Selbstführung des Menschen**, ist **Denken und Verhalten aus der Persönlichkeit**, vor allem ihrem Kern, dem Selbst, und aus verantwortlicher Verbindung mit anderen Menschen, denn der Mensch ist ein Kulturwesen. Er ist trotz biologischer Zugehörigkeit zur Tierwelt ein einzigartiges Wesen, mit Kreativität, mit Langzeitplänen, mit langfristiger Verantwortung, zu innovativer Problemlösung fähig, er ist Schöpfer der Kulturen, deren hohe Dokumente uns seit etwa 40 000 Jahren (Höhlenmalerei, Tierskulpturen usw.) überliefert sind.

Die **Kulturen** sind selbstverständlich nicht einfach automatische Folgen der Gehirnevolution, sondern Früchte lan-

ger Zusammenarbeit von Menschen. Kulturen schaffen neue Systeme, die das Leben noch nicht kannte, und Wissen von der Welt und vom Menschen. Sie schaffen auch neue Weisen der Vererbung von erworbenen Eigenschaften durch Sprachen, Bilder und Schriften, und sie steigern die Kreativität des Lebens gewaltig (etwa zählbar an der Rate wichtiger Innovationen, siehe z.B. *Lenski* 1970).

Die **Anfänge des Willens** liegen vor der Kultur, vermutlich im sozialen Jagen (*Campbell* 1970), bei dem jedes Individuum von der Zuverlässigkeit der andern abhängt, das also die Auslese von Selbstdisziplin fördert, einer Eigenschaft, die Affen nicht im gleichen Maß wie Menschen haben. Aber die beginnende Kultur, mit Hilfe der Sprache, hat die Entwicklung offenbar vorangetrieben. Kultur und Wille haben sich gegenseitig angeregt und geprägt, denn Kultur ist disziplinierte Zusammenarbeit, beruht also unter anderem auf Willen. *Max Weber* schrieb: Kultur beruht auf Wertentscheidungen; wir sind Kulturmenschen, weil wir mit Willen begabt sind, der Welt einen Sinn zu geben.

Wille ist eine komplexe, **umfassende Hirnfunktion**; ein enger Begriff verfehlt große Teile. Umfassende Begriffe wie Bewusstsein, Intelligenz, Wille sind durchaus nicht leer; wir brauchen sie trotz ihrer vielen Aspekte. Vor dem Entschluss stehen, schon getrieben vom Wollen, Überlegungen und vielleicht innere Kämpfe und Einsicht; nach der Planung und dem Entschluss gibt es – trotz Delegation von vielen Einzelheiten an übergelernte und wieder unbewusst gewordene Unterprogramme – zielstrebiges Wachsamkeit, Sorgfalt, Gründlichkeit, Korrekturen, Vollendungswillen und neue Pläne: das alles gehört zum Willen. Die entscheidende Hürde ist der **Entschluss**. Entschlusskraft vor allem gehört zum Willen, aber auch das Durchhalten ist wichtig. Vor alledem steht schon die Weltoffenheit, das aktive Suchen, Wahrnehmen, Überlegen und Denken, die vielfältigen geistigen Interessen, die schon bei Kleinkindern mit dem Sammeln von Blättern und Muscheln beginnen.

Es gibt begabte Menschen, die doch nichts Besonderes leisten. Wille ist etwas anderes als Intelligenz, er zeigt sich in Eigeninitiative und Durchhalten. – In der Sprache des Generalstabs heißt, wofür Wille zuständig ist, **Strategie**. Der Strategie darf nicht unkundig in der Deckung bleiben noch in der Herde mitlaufen, sondern er muss selbst verantwortlich planen. Dazu muss er Lage und Mittel kennen. Vor allem muss er das Wesentliche sehen und die Entscheidung unter wenigen Alternativen suchen. Bei aller Kühnheit des Denkens aber muss er sorgfältig realistisch bleiben. – In der Sprache der Wirtschaft ist Wille **Management**. Ein Manager muss übergeordnete Zusammenhänge erkennen, sinnvolle Ziele setzen, planen und organisieren können, vor allem aber führen. Die Ökonomen sprechen von management by objectives, management by delegation usw. All das tut der Wille auch.

Etwas Führungsanaloges gibt es aber schon in der unbewussten Natur; im Leben wirken so viele Gene mit, dass Führung notwendig ist. Die Genetiker sprechen von **Hierarchie in der Genregulation** und von Meister-Kontrollgenen. Es gibt da auch Stabilisierung von bewährten Verfahren – analog zur Ausdauer des Willens – z.B. durch Verdoppelung von Genen, sodass, wenn in einem eine Mutation auftritt, die mögliche Verbesserungen erkunden kann (aber meist zur Verschlechterung der Funktion führt), das Duplikat noch das Funktionieren aufrechterhält. Und es gibt ein Analogon zur Kommunikation der Menschen: den horizontalen Gentransfer von einem Organismus zum anderen, der die biologische Evolution ähnlich beschleunigt hat wie die Sprache die kulturelle.

Die schriftliche Tradition der geistigen Interessen beginnt in Europa mit *Hesiod*; er forderte **Wahrheit** – ein noch immer unterschätzter Impuls: Nicht vom Widerstand gegen Wahrheit gehindert, vermochte der Forschergeist in unseren Tagen sogar zu erkennen, dass wir in einem Kosmos leben, der zum großen Teil aus unsichtbarer Materie besteht; durch Willen zum Wissen ist seit den al-

ten Hellenen die Menschheit vorangekommen, – aber wie schwer war es, gegen Augenschein und Dogmen anzugehen, etwa das heliozentrische Weltbild durchzusetzen; und am schwersten, gegen das Wunschdenken der meisten: z.B. behaupten einige Propagandisten noch immer, Alkohol nütze der Gesundheit, und das wird gerne geglaubt.

Lange vor *Hesiod* gab es schon die Höhlenmalerei und die Felszeichnungen, es gab Megalithkulturen, die Astronomie trieben, den Ackerbau und die Hochkulturen mit vielen Erfindungen und Künsten, mit Religion, Recht, Technik, Schrift. Es gab *Zarathustra*, *Gilgamesch* und einen Gott, der sein eigenes Auge opferte, um der Wahrheit näher zu kommen, und nach *Homer*, *Hesiod* und den sieben Weisen entwickelte sich um 500 v. Chr. **in Ionien** auf dem Boden undogmatischer Naturverehrung **Naturforschung und Ethik**. Am Ende dieser Entwicklung des Altertums, im Hellenismus, ist uns als Summe des abendländischen Denkens der Begriff **Humanität** überliefert (bei *Seneca* und *Cicero*, auf *Panaitios* gegründet), der das meint, was den Menschen zum Menschen macht, und der heute die Grundlage der deutschen Verfassung ist. Sucht man im antiken Denken, was das Wesentliche daran ist, so findet man **Sophrosyne**, einen Begriff, der oft mit Besonnenheit übersetzt wird, wörtlich aber Gesundwilligkeit meint. *Diels* übersetzt ihn in einem berühmten Fragment (Nr. 208) des *Demokrit* (der vielleicht der umfassendste Geist des Altertums war): „Des Vaters Selbstbeherrschung ist für die Kinder die größte Vermahnung“; Selbstbeherrschung also, ein Willensbegriff, aber nicht Wille roh, sondern mit Ethos; ein anderer Wille ist keiner. Es gibt auch ein Tätigkeitswort zu Sophrosyne: *sophronein*. *Heraklit* sagte (Fragm. 112): „*Sophronein* ist die wichtigste Tugend.“ Schon die sieben Weisen dachten über den Willen nach, auch ihre Losung war Sophrosyne. An den Tempel von Delphi wurde geschrieben: **Erkenne dich selbst**.

Ohne **Selbstkritik** keine Vernunft, also auch kein Wille. *Xenophanes*, der Vater der Erkenntniskritik, lebte selbstkriti-

sches, innovatives, konstruktives Denken vor. „Keineswegs haben die Götter von Anfang an alles den Sterblichen aufgezeigt“, sagte er, „sondern mit der Zeit finden sie suchend Besseres“ (Fragment 18, Diels). Das große Vorbild unter den sieben Weisen war *Solon*, der Vater der Athener Demokratie, der es verschmäht hatte, Ordnung durch Gewalt zu schaffen, der auf Einsicht und Recht vertraute und damit Erfolg hatte – der einzige, den *Platon* als großen Staatsmann gelten ließ. *Heraklit* sagte: Das Volk muss für das Gesetz kämpfen wie für die Mauer. Und: Not tut, dem Gemeinsamen zu folgen. *Heraklit*, der Entdecker der Natur (die ja nichts Selbstverständliches ist sondern sich selbst organisierendes Werden, getrieben von Energie, *Heraklits* kosmischem „Feuer“), der auch den Begriff Logos prägte, der bei ihm beides meint, das Naturgesetz und die Fähigkeit des Menschen, ihm erkennend näher zu kommen, wurde von der Stoa als Altmeister der Ethik verehrt. Er hatte u.a. den Hedonismus als ein für den Menschen charakteristisches Risiko erkannt.

Menschliches Wollen ist **vernünftiges, wohlbegründetes Wollen**, so lehrten es *Heraklit*, *Demokrit*, *Sokrates*, *Platon*, *Aristoteles* (De anima) und die Stoa (Diog.Laert. VII 1). Die **Verinnerlichung des Ethos**, die der entscheidende Punkt in der Vertiefung des Willens war, wurde nicht erst von *Sokrates* geleistet, sondern sie begann spätestens mit den „sieben Weisen“; und *Heraklit* und *Demokrit*, die nicht nur Naturforscher waren, haben die wesentlichen Schritte getan. *Demokrit* schrieb z.B.: „Gutsein ist noch nicht Nicht-Freveln, sondern es nicht einmal wollen“ (Fragm. 62). „Niedriges sollst du, auch wenn du allein bist, weder sprechen noch tun. Lerne aber weit mehr als vor andern dich vor dir selber schämen“ (Fragen 244) und „Vor sich selbst muss sich vor allem schämen, wer Schamloses tut“ (Fragm. 84). Diese Scham im verinnerlichten (nichtgeschlechtlichen) Sinne entspricht einer Verinnerlichung des Ehrgefühls zur Ehrenhaftigkeit auch bei den Germanen und Römern. Honestum ist das sittlich Gute im Lateinischen, im

Englischen honesty (dazu *Reiner* 1949). Schon *Platon* sah aber, dass Wille mehrere Komponenten hat, neben Überlegung auch Antrieb.

Aus dieser Zeit stammt auch der wunderbare Mythos der **Entscheidung zum Guten**, der Mythos von *Herakles* am Scheidewege, den *Xenophon* erzählt. In ihm taucht die Versuchung durch den Hedonismus auf, die Indienstnahme der Kreativität durch niedere Triebe. Einen ähnlichen Mythos berichten die Evangelien von *Jesus*, und bei dieser Gelegenheit fällt das Wort: Der Mensch lebt nicht vom Brot allein. Voller Geschichten vom Willen und seinem Werden sind auch die Sagas und Epen, die Tragiker, die Märchen der Brüder *Grimm* und die Berichte von Bergsteigern und Arktisexpeditionen. An den Willen zur Wahrheit in den tiefsten Dichtungen der Menschheit ist zu erinnern, an Ödipus und Hamlet. Ohne besonnenen Willen kein **Vertrauen**, auch kein Selbstvertrauen. Sittliche Gemeinschaft lebt vom guten Willen.

Der **Wille ist der Beweger im ganzen Reich der Seele, auch im Denken**, sagte *Duns Scotus*, der tiefste Denker des **Mittelalters** (wie zuvor schon *Anselm von Canterbury*). Duns stand auf den Schultern großer franziskanischer Denker vor ihm seit *Bonaventura*: *Walter von Brügge*, *Johannes Peckham* und vor allem *Petrus Johannis Olivi*, die gegen den Determinismus des islamisch missverstandenen *Aristoteles* angingen. Ihre Argumente waren nicht nur wie später üblich ethische und erkenntnistheoretische, sondern sie beriefen sich auch auf die psychologische Erfahrung von Gefühlen der Verantwortlichkeit, der Befreiung, der Selbstkritik, Scham usw. *Olivi* nennt den Willen einen König im Reich der Seele (*Stadter* 1971); zu erklären ist, gegen ein modernes Missverständnis: ein Regierender mit Verantwortung – vor anderen, vor sich selbst und für *Olivi* vor allem vor Gott. Auch die Vernunft gründet im Willen, sagte *Olivi*. Mit Verstand allein wären wir wie Tiere (*summa quest. sup. sent.*). Auf franziskanischen Einfluss geht später auch die Freiheitsweisheit des *Erasmus von Rotterdam* zurück (De libe-

ro arbitrio, gegen *Luthers* Determinismus). Auch *Thomas Aquinas* hat die Macht des Willens anerkannt: „Voluntas vult intellectum intelligere“ (Sum. theol. I).

Pico della Mirandola in der **Renaissance** sah (anschließend an des *Nikolaus von Kues*' Erkenntnis vom Schöpferischen im Menschen) die Macht des Willens wie die eines gestaltenden Künstlers: „Durch Deinen Willen“ so lässt er *Gott* zu *Adam* sagen „in dessen Hand ich dich gegeben habe, wirst du deine Natur abgrenzen,... Wir haben dich gemacht, damit du dich nach deinem eigenen Urteil gestaltest. Du kannst degenerieren in tierische Tiefe, du kannst aber auch aufsteigen in göttliche Höhen nach eigener Entscheidung.“ *Descartes* (Princ. Philos. I) schrieb: Es gibt auch innere Willenshandlungen, z.B. Zweifeln, Verneinen und Behaupten.

Wille ist praktische Vernunft oder das Vermögen, nach Prinzipien zu handeln, lehrte *Immanuel Kant*, der größte Denker der **Aufklärung**, der im guten Willen das sah, was man ohne Einschränkung gut nennen könne. *Kant* sah den Willen kreativ wie die Franziskaner und *Pico*: „Die Freiheit ist ein schöpferisches Vermögen“ notierte er (Nr. 7196 im Nachlass Bd. 19 der Akademie-Ausgabe), und: „Die wichtigste Bemerkung, die der Mensch an sich selbst macht, ist, dass er durch die Natur bestimmt sei, selbst Urheber seiner ... eigenen Neigungen und Fertigkeiten zu sein“ (Nr. 7199). *Kant* sah aber auch, dass es Böswilligkeit gibt. *Fichte* meinte, von seinem Streben hänge es ab, was für ein Mensch jeder ist; Wollen sei die Wurzel des Ich und der eigentliche Charakter der Vernunft. *Hegel* lehrte (Philos. des Rechts), dass Wille handeln und sich seine Freiheit erarbeiten muss; Recht, Moral, gelebte Sittlichkeit, Gesellschaft, Staat sah er als Realisierungsgestalten des freien Willens. *Schelling* sagte: Wollen ist Ursein; der Wille sei die eigentliche Substanz des Menschen. *Nietzsche* schrieb: ich schätze Menschen nach ihrem Willen. *Jaspers* betonte (Psychologie der Weltanschauungen) den Willen zur Echtheit und später in „Von der Wahrheit“ die grundlegende Bedeutung des

Wahrheitswillens. Wie *Jaspers* dachte auch *Albert Schweitzer*, er schrieb im Vorwort zur sechsten Auflage seiner „Geschichte der Leben Jesu-Forschung“ 1950 in Lambarene, „Unbeirrbar Wahrhaftigkeit gehört zum Wesen echter Religiosität.“ Auch Gerechtigkeit als Fairness nach *Rawls* (J. Philos. 1957) geht natürlich nicht ohne Willen.

Den weltgeschichtlich vielleicht wirksamsten Lehrer des Willens aber hatte der **Ferne Osten**. Ihm verdanken China und Japan ihre Effizienz. Den Willen betonte *Kungtse* ähnlich wie die Stoa, die Franziskaner und *Kant*. Er lehrte Selbstdisziplin, Wahrhaftigkeit, Tätigkeit, Ausdauer, Güte, gebändigte Kraft des Charakters, die von selbst auf die Umgebung wirke. Solche Selbsterziehung, meinte er (ähnlich wie *Platon* im siebenten Brief), schaffe Harmonie ohne Gewalt. „Den Streitkräften eines großen Staates kann der Befehlshaber dahingerafft werden“, sagte er, „aber selbst einem einfachen Mann aus dem Volk kann man nicht seinen Willen nehmen“ (Lun-yü IX, 25). Eine ähnliche Wirkung hatte im **Nahen Osten** zuvor *Zarathustra* auf die Bildung des Willens: das Wort und der Handschlag eines Parsen gilt noch heute mehr als der Schwur eines andern. Im Laufe der Geistesgeschichte ist der Wille und seine Freiheit wiederholt entdeckt worden. Weder die Humanitas der Stoa, noch die Caritas der Franziskaner, noch die Disziplin der Japaner, noch das „Wage selbst zu denken“ der Aufklärung sind ohne Willen denkbar.

Es gab auch eine andere, dem Willen als Eigenmächtigkeit des Menschen skeptisch gegenüberstehende Tradition, die von der **apokalyptisch-(eschatologisch-)deterministischen Richtung** der spätjüdischen Tradition ausgehend im Christentum mit *Paulus* begann und über *Luther* („De servo arbitrio“) bis in die Gegenwart reicht. Sie gründete sich auf Erlebnisse des Versagens, und sie verwies auf übernatürliche Gnade. *Augustin* zweifelte, wie unter einem allmächtigen Gott Willensfreiheit noch denkbar sei; er machte gewundene Vorschläge, um Verantwortlichkeit von Menschen zu retten, ohne die Allmacht Gottes zu mindern.

Nach *Kant* entdeckte aber auch die protestantische Theologie den Willen wieder. Bei *Kierkegaard* steht die Entscheidung im Mittelpunkt, auch Echtheit; seine Helden waren die willensstarken Vorsokratiker und *Sokrates*. Auch *Albert Schweitzer*, ebenso groß als Philosoph wie als Theologe, war ein rationaler Willensphilosoph („Aus meinem Leben und Denken“); er schätzte die Stoa hoch („Kultur und Ethik“).

Die **moderne Willensfeindschaft** hingegen kommt aus einem theologisch **missverstandenen Naturbegriff**. Natur, so meinte *Spinoza*, schließe Freiheit aus; das war bei den Entdeckern der Natur, den alten Hellenen, anders: sie erkannten unbefangene Freiheit an. Das Verschwinden der Willensfreiheit bei *Spinoza* wird deutlich, wenn man ihn mit seinen Vordenkern vergleicht, mit *Descartes*, *Bruno* und *Cusanus*. *Spinozas* Naturbegriff stammte, wie schon *Hegel* sah (Vorlesungen über die Geschichte der Philosophie), in Wahrheit aus der Theologie (und zwar, so ist zu ergänzen, aus ihrer apokalyptisch-deterministischen Richtung). Dieser theologisch inspirierte totaldeterministische Naturbegriff hatte damals auch unter Physikern Anhänger, z.B. in *Sir Isaac Newton*, der ein Buch über die Apokalypse schrieb, das 1733 veröffentlicht wurde. Nicht nur ein abstrakter Denker, der in der biblisch-theologischen Tradition aufgewachsen war und, wenn er sich auch später von ihr distanzierte, doch wenig Naturkenntnis hatte wie *Spinoza*, sondern auch ein großer Naturforscher wie *Newton* dachte damals theologisch-totaldeterministisch. Die modernen Anhänger dieses verengten Naturbegriffs, z.B. *Freud* und seine heutigen Epigonen, haben das nicht verstanden. Der Zusammenhang von Determinismus und Apokalyptik ist in der **biblischen Theologie** angelegt (siehe z.B. das Stichwort Apokalyptik im Handbuch „Die Bibel und ihre Welt“, herausgegeben von *G. Cornfeld*, Tel Aviv). Schon bei *Jesaja* wurden apokalyptische Einschübe gemacht. Bei *Ezechiel* gibt es viele apokalyptische Stellen. Vor allem ist das Daniel-Buch apokalyptisch, und der Einfluss dieses Denkens mit seiner unausweichlichen Endzeiterwartung auf das Neue Testament

ist spätestens seit *Albert Schweitzer* klar (Geschichte der Leben Jesu-Forschung). Auch der Marxismus ist, wie *Karl Löwith* herausgearbeitet hat, apokalyptisch. *Nicolai Hartmann* hat klargemacht (Teleologisches Denken), dass der theologische Determinismus der härteste ist. Ein allmächtiger Gott, der etwas will, setzt sein Ziel durch. Der natürliche Kausalzusammenhang, der übrigens (mehr als Hartmann ahnte) auch mit Zufall durchmischt ist, ist offen für höhere Determination aus vernünftigem Willen. Wenn man *Luthers* berühmte Schrift über den unfreien Willen liest, merkt man, dass *Hartmann* recht sah. *Johan Huizinga* schrieb: Für *Luther* war „jede menschliche Mitwirkung am Heil eine Schändung an Gottes Ruhm.“

Wille aber ist seit der Antike **mit Freiheit assoziiert**, wenn auch Freiheit nicht aus Willen allein kommt. Selbstdisziplin entsteht nicht ohne eigene Anstrengung, ohne willentliches Lernen und Üben. **Positive Freiheit** im Sinne *Kants* (Freiheit zu... im Sinne *Nietzsches*) ist nicht wider die Natur, sondern im Gegenteil eine Folge der Natur im lebenden menschlichen Gehirn mit seiner Zusammenarbeit, seinen Metaanalysen, mit seinen vielfachen parallelen und übergeordneten Systemen der adaptiven Informationsverarbeitung mit Selbstbesinnung, Verstehen von anderen Menschen, kreativem Denken, Planen und Entscheiden und mit Ordnungsmöglichkeiten vom Gipfel her bis in die Peripherie. Wirkliche Freiheit ist Fähigkeit, ist Tugend im antiken Sinne; sie ist immer relativ: ein Nüchterner ist freier als ein Betrunkener, ein Erwachsener freier als ein Kleinkind, ein Mensch freier als ein Affe, aber auch ein Affe freier als ein Wurm (*Kornhuber* 1984). Ein Mensch ist weit mehr als ein sprechender Affe. Ein Affe hat keine Langzeitplanung, keine Kreativität, keine Verantwortlichkeit (außer für eigene Junge), keine Vernunft und folglich nur Vorstufen von Willen.

Heute wird auch **Selbstorganisation** gegen Willen und Freiheit angeführt. Selbstorganisation von Verbindungen im Gehirn aber schließt Führung nicht aus. Die Führung

im Gehirn ist großenteils phylogenetisch entstanden, zum Teil ist sie auch von der Kultur und Erziehung geprägt, schließlich aber auch von der Persönlichkeit von Kindheit an selbst erarbeitet. Der Kausalzusammenhang der Triebe wird vom Finalstreben des Willens überformt, so *Nicolai Hartmann*, der übrigens im Gegensatz zu gewissen Gegnern kein Ideologe war, sondern ein selbst als Astronom aktiver Wissenschaftler; er wurde von großen Biologen und Nervenärzten seiner Zeit als der wichtigste Denker der Gegenwart angesehen. An der Willensfreiheit halten auch Naturphilosophen unserer Tage fest, die alle keine Spiritisten, sondern Naturwissenschaftler sind, z.B. *Mario Bunge*, *Donald M. MacKay*, *Daniel Dennett* und *G.H. von Wright*, u.a. aus erkenntnistheoretischen Gründen.

Diese **positive Freiheit**, eine komplexe Fähigkeit unseres Gehirns und der Zusammenarbeit von Menschen, ist auch die wichtigste **Grundlage der Freiheit** von Hunger, Unrecht usw., die wir gewöhnlich mit (wirtschaftlicher, politischer, rechtlicher) Freiheit meinen („negativer“ **Freiheit** im Sinne Kants, Freiheit von ... im Sinne *Nietzsches* „Zarathustra: Vom Wege des Schaffenden“) und heute oft irrig für die ganze Freiheit halten; denn alle diese Freiheiten beruhen auf menschlichen Kulturleistungen.

Für unsere Freiheit, die kein gesicherter Zustand, sondern ein dynamischer Prozess ist, **müssen und können wir etwas tun**: wir können z.B. schlafen, wenn wir zu müde sind, einen guten Gedanken hervorzubringen, wir suchen Information, wenn wir nicht wissen, wir meiden Drogen, um uns gegen Sucht zu schützen, wir behandeln uns mit einem Antidepressivum, wenn wir an Depression erkranken, wir erziehen unsere Kinder, denn wir wünschen sie tüchtig und rechtschaffen, und wir halten uns durch Tätigkeit in Übung. Auch wirtschaftliche Leistung und die Schaffung von Arbeitsplätzen haben etwas mit Willen zu tun.

Max Scheler (1928) sah die Freiheit vor allem in der Möglichkeit zum Ablehnen von Verlockungen, im Neinsagenkönnen: der Mensch als Asket des Lebens. Diese **Konzen-**

tration ist aber weniger als die Hälfte der Freiheit. Eine Wurst vom Tisch nicht zu fressen, das kann schon ein Hund lernen, aber ein Mensch kann sich selbst dazu erziehen, und er kann tiefer über die Natur denken, sich selbst Ziele setzen und Probleme lösen, kurz er ist **kreativ**. Wer noch, wie einer von uns, die Zeit ohne Antibiotika, Antidepressiva und Mittel gegen Schizophrenie oder Bluthochdruck erlebt hat, weiß, wie groß der Gewinn an Freiheit durch diese Arzneien ist, – alle Ergebnisse willentlicher Forschung. *Csikszentmihalyi* (1997), der die Bedingungen von Kreativität untersucht hat, stieß immer wieder auf den Willen als Bewegener von Lebensläufen, aber gemäß der amerikanischen Tradition seit dem zweiten Weltkrieg und vielleicht auch mit klugem understatement vermeidet er das Wort, er nennt ihn psychische Energie, Selbstkontrolle, Konzentration, Erkenntnisstreben, Disziplin, Aufmerksamkeit, Ausdauer. *Charlotte Bühler*, die ebenfalls viele Lebensläufe durchforscht hat, spricht von Selbstbestimmung.

Bei **Tieren** gibt es **Vorstufen dieser Freiheit**. *W.R. Hess*, der den Nobelpreis für seine Entdeckung der cerebralen Grundlagen der Triebe erhielt, konnte z.B. eine Katze durch elektrischen Reiz im Hypothalamus so hungrig machen, dass sie ein Kabel benagte, was eine Katze normalerweise nie tut: Zwang durch Hunger, ein Zeichen verminderter Freiheit. Unsere Willensfreiheit ist u.a. von einem ausgeglichenen Antriebssystem und von intakter kortikaler Kontrolle abhängig (die z.B. durch Drogen beeinträchtigt wird). Wir sind verantwortlich dafür, in diesem Sinne Vorsorge zu treffen, also z.B. vor einer Autofahrt keinen Alkohol zu trinken. Unser Recht erwartet von uns auch, dass wir Zustände verminderter Freiheit erkennen und einem Berauschten nicht das Führen unseres Fahrzeugs überlassen. Auch eine Katze hat gewisse Freiheitsgrade in ihrem Verhalten, und sie erhält sich diese Freiheit u.a. dadurch, dass sie rechtzeitig auf Mäusejagd geht. Unsere menschliche Freiheit aber geht weit über die einer Katze hinaus; wir sind z.B. fähig, auch unter Fernzie-

len zu wählen und unser Motivrepertoire durch eigene Aktivität zu erweitern.

Freiheit ist immer im Werden und abhängig von Anstrengung, und sie ist gefährdet. Aber sie ist nicht nur Werden, sondern auch Sein, denn das erworbene Können, Wissen und die Selbstprägung des Charakters gehören zu ihren Grundlagen. Dies ist eine natürliche Sicht der Freiheit. Wer Freiheit in einen Geist jenseits des Gehirns wünscht, muss sich fragen, woher dieser Geist Informationen nimmt, wie er (gegen die Naturgesetze) auf das Gehirn wirkt, und welche Ziele er in einer Welt ohne natürliche Ordnung haben kann.

Freiheit ist nicht identisch mit Allesalleinekönnen, mit Totalautarkie. Kein Lebewesen ist ganz autark, jedes braucht Wasser und Energie, die von außen kommt, letztlich für die meisten von der Sonne. Ein Hungeriger kann seinen Energiebedarf nicht durch bloßen Willen ersetzen. Zur Freiheit gehören beim Menschen aber von Anfang an auch **Werkzeuge** und das **Feuer** – und später Heilkräuter, Operationen, Arzneien usw.: es sind Mittel zur Freiheit, vom kreativen Willen durch Zusammenarbeit geschaffen, auch solche, die dem Gehirn helfen gegen Wahn, Depression, Angst, Zwang, Pädophilie usw. Positive Freiheit ist Fähigkeit und eröffnet Möglichkeit. Man kann etwas dafür tun, seine Freiheit zu erweitern; Wille veranlasst und führt Kreativität. Schon ein Problem ernst zu nehmen, die Herausforderung anzunehmen, Einsicht zu bilden und gegebenenfalls sich zusammenzutun oder sich helfen zu lassen, gehört zur Freiheit. In Deutschland ist zum Beispiel eine Deformation in der Bevölkerungspyramide entstanden, weil man die Herausforderung durch den Geburtenschwund seit 1968 nicht ernst nahm und den Generationenvertrag missachtete (Kornhuber 1978); jetzt hat man Probleme mit Sozialsystemen, die auf Umlage beruhen, als Folge eines seit dreißig Jahren anhaltenden Versagens.

Der **natürlich-vernünftige Willensbegriff** der antiken und neuzeitlichen Aufklärung, der etwas mit innerer Frei-

heit und schöpferischer Kraft des Menschen zu tun hat, leitete auch die **Psychiatrie im 19. Jahrhundert**. „Seelengesundheit ist derjenige Seelenzustand, worin die Wirkungen des freien Willens ungehindert ausgeübt werden können“, schrieb *Maimon*, mit Hinweis auf *Sokrates* und die Stoiker als Psychotherapeuten (in *Moritz*, 1792). *Matthey* (1816) gab eine Systematik der Willensstörungen bis hin zu Impulshandlungen, Kleptomanie usw. *Heinroth* führte in seinem Lehrbuch der Störungen des Seelenlebens (1818) die Willenlosigkeit oder Aboulia ein, mit und ohne Depression. *Leubuscher* zählte 1847 in seinem Artikel „Über Abulie“ zahlreiche Störungen des Willens auf. *Jaspers*, der erste große Psychopathologe des 20. Jahrhunderts, wies auf Bewusstsein von Ziel, Mitteln und Folgen als Charakteristika des Willens hin (Allgemeine Psychopathologie). *Kurt Schneider* (Klinische Psychopathologie) sagte: Wille ist die Möglichkeit, sich zwischen verschiedenen Strebungen zu entscheiden.

Die **geisteswissenschaftliche Psychologie** verband den Willen mit den Werten (*Wilhelm Dilthey*) und untersuchte den Konflikt und die Rangordnung der Werte in der geistigen Entwicklung (*Spranger*). Zur Klärung des Willensbegriffs in der Psychologie trug auch die Diskussion um das Selbst seit *William James* bei. Auch dieser Begriff, der schon bei *Leibniz*, *Kant*, *Fichte* und *Kierkegaard* wichtig war, stammt aus der antiken Philosophie (*Platon*, *Plotin*), er meint den Kernbereich der Persönlichkeit. Der eigentliche Wille geht vom Selbst aus (*Lindworski*, 1923). Dass das Konzept des Selbst, das aus der philosophischen Selbstbesinnung stammt, hirnpfysiologische Grundlagen hat, zeigt das Phänomen der „alien hand“, die Bewegungen macht, welche vom Patienten als fremd erlebt werden (*Goldberg & Bloom* 1990).

Die **experimentelle Psychologie** begann professionell mit *Wundt*, der das erste psychologische Laboratorium gründete und vor allem ein Willenspsychologe war. Auch er unterschied den Willen als Wählenden von den Trieben. In der experimentellen Tradition ist vor allem *Narziss Ach* zu

nennen, der die Methode der systematischen Introspektion mit der Messung von Reaktionszeiten verband. Dabei stieß er unter anderem auf den Willensaufwand für Hemmung, die nötig ist, um zuvor gelernte Antworten zu überwinden. *Ach* wies aber auch auf unbewusste Komponenten des Willens infolge Automatisierung hin. „Auf keinem Gebiet der Psychologie herrscht größere Verwirrung als auf dem Gebiet des Willens“ schrieb *Ach* 1910. *Kurt Lewin* (1926) und *Robracher* (1932) führten weitere Methoden ein; *Robracher* untersuchte zum Beispiel Personen, die ihren Hunger willentlich unterdrückten.

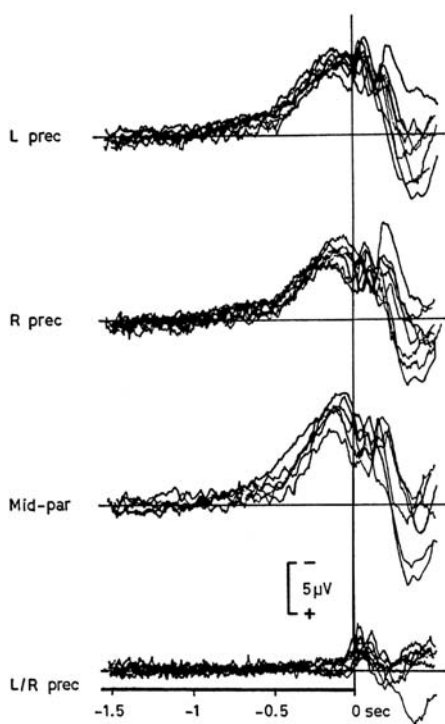


Abb. 1: Bereitschaftspotential (BP), abgeleitet von der Kopfhaut vor willentlichen raschen Beugebewegungen des rechten Zeigefingers nach der Methode der Rückwärtsanalyse. Es wurden

8 Experimente mit derselben Versuchsperson (B.L.) an verschiedenen Tagen mit bis zu 1000 Bewegungen pro Experiment gemittelt. Obere drei Kurven: Unipolare Ableitungen mit den Ohren, zusammengeschaltet, als Referenz: L prec = links präzentral, C3; R prec = rechts präzentral, C4; Mid-par = mittparietal, Pz. Unterste Kurve: L/R prec = links gegen rechts präzentral (bipolar, Differenz des BP im linken präzentralen Handareal C3 minus dem BP in C4). Das Bereitschaftspotential startet etwa $1\frac{1}{4}$ sec vor dem Bewegungsbeginn, es ist bilateral – in seiner frühen Phase (BP1) sogar bilateral-symmetrisch – und hat sein Maximum über der Mittellinie (Supplementäre Motorische Area, SMA). Ab ca. $\frac{1}{2}$ sec vor dem Bewegungsbeginn startet die späte BP-Komponente (BP2). Sie ist steiler und wird nun contralateral größer als ipsilateral. Etwa 90 msec vor dem Bewegungsbeginn startet die Prämotorische Positivierung. Das Motorpotential (Start 60 msec vor Bewegungsbeginn) ist nur in der bipolaren Ableitung zu erkennen; es findet sich unilateral über der linken präzentralen Handarea als Ausdruck der dort aktivierten Pyramidenzellen des motorischen Cortex. 0 sec (vertikale Linie) = erste im Elektromyogramm (EMG) registrierbare Muskelaktivität. [Nach *Deecke, Grözinger, Kornhuber* 1976]

Die tiefere Ursache für die Verwirrung, von der *Ach* schrieb, war die Entdeckung von *Wallace* und *Darwin*, dass der Menscheng Geist ein Ergebnis der **Evolution** ist. Mit den Affen gehörte der Mensch nun zu den Primaten. Einseitige Folgerungen daraus für das Willensproblem wurden u.a. in den USA mit **Behaviorismus** und **Freudismus** gezogen. *John B. Watson* warf in seinem behavioristischen Manifest 1913 nicht nur den Willen, sondern auch das Bewusstsein als Gegenstand der Psychologie über Bord. Sein Programm war begrenzt durch die Begriffe Reiz, Reaktion und Anpassung. Auf dem vom Behaviorismus vorbereiteten Feld hatte der Freudismus leichtes Spiel; er verneinte den Willen und betrachtete das Ich als eine schwache Instanz zwischen den Trieben und dem Über-Ich; Freiheit schloss er aus. Der Glaube an die freudistischen Dogmen (z.B. den „anal-Charakter“, der nach 1968 sogar zum obligatorischen

Prüfungsstoff deutscher Medizinstudenten avancierte) und der Gebrauch der brutalisierten Sprache (z.B. „Objektbeziehungen“) hat inzwischen nachgelassen, aber *Freud* gilt noch immer als „Entdecker des Unbewussten“ und solcher Vorgänge wie Verdrängung und Sublimation – mit Unrecht. Schon *Ebbinghaus* sagte: „Was an diesen Theorien neu ist, ist nicht wahr, und was wahr ist, ist nicht neu.“ Das Unbewusste war schon der Antike bekannt, auch *Thomas von Aquin*, erst recht *Leibniz* und der Romantik, voran *Carus*. Dann kam ein ehrgeiziger junger Kopf, der mit brilliantem Stil viel Verwirrung hinterließ. Arthur Schopenhauer. Bei ihm gibt es in Wahrheit weder Willen noch Freiheit, aber er machte, ohne dies anzuzeigen, eine folgenreiche Umbenennung: er nannte Trieb um in „Willen“, und dieser umgefälschte Trieb ist bei ihm das, was die ganze Welt beherrscht, etwa wie bei *Heraklit* das Feuer. Wille ist aber tatsächlich etwas anderes als Trieb. Triebe sind primitive Regelungen, etwa für die Aufrechterhaltung der Energiezufuhr durch Hunger. Triebe hat die Natur schon den Fischen gegeben, die noch keinen Neocortex (Großhirnrinde) besitzen: sie haben Ursachen in Genen und im vitalen Bedarf des Organismus. Wille hingegen ist eine viel höhere cortikale Funktion, voll entwickelt erst beim Menschen; er hat wohlerrungene Gründe sein Berater ist Vernunft, er berücksichtigt Werte und kulturelle Ziele, obwohl er auch Rücksicht auf vitalen Bedarf nimmt. Schopenhauer (1819) lokalisierte den Focus dessen, was er Willen nannte, nicht ins Gehirn sondern in die Genitalien; darin folgten ihm die Freudisten. Auf *Schopenhauer* und *Carus* gestützt, schrieb *Eduard von Hartmann* seine mehrbändige „Philosophie des Unbewussten“, die 1868 erschien und großen Einfluss gewann. *Freud* hat auch nicht behauptet, das Unbewusste entdeckt zu haben (*Zimmer* 1986). Und was die Psychodynamik angeht, hat *Freud*, ohne dies zuzugeben, die wesentlichen Einsichten von *Nietzsche* übernommen; man vergleiche die Liste der psychologischen Entdeckungen *Nietzsches*, die *Jaspers* (1936) gibt. Die Ursache der *Freud'schen* Wesensände-

rung vom Wissenschaftler zum Spekulanten mit hedonistischer Ideologie in den neunziger Jahren des neunzehnten Jahrhunderts (die auch von seinem Biographen *Ernest Jones* eingeräumt wird), bestand in seiner Kokainabhängigkeit (*Eysenck* 1985). Von dieser Zeit an setzte er, statt auf Entwicklung von Forschungsmethoden zur Prüfung von Hypothesen, auf Propaganda.

Die Doktrin von *Freud* wirkte **seit dem Ende des 2. Weltkriegs** nicht nur in USA, sondern verstärkt auch in Europa und brachte die Erforschung des Willens bis 1965 vollständig zum Erliegen, wie *Heckhausen* (1987) anhand der Nennungen in den Psychological Abstracts nachgewiesen hat. **Wille und verwandte Begriffe verschwanden** aus dem Thesaurus der Schlüsselbegriffe der American Psychological Association. Freudismus wurde damals zu einer Weltanschauung. Der Begriff Freudomarxismus wurde für die Lehren der „Frankfurter Schule“ gebraucht; deren Haupt *Max Horkheimer* sich hatte „analysieren“ lassen. *Berrios & Gili* (1995) beklagen das Verschwinden des Willensbegriffs auch in der Psychiatrie und weisen auf seine Unentbehrlichkeit für das Verständnis vieler psychopathologischer Phänomene hin. Tatsächlich war der Begriff Wille zur Verständigung so unentbehrlich, dass nun Ersatzbegriffe gebraucht wurden, z.B. attention, sogar working memory. Im DSM III der amerikanischen Psychiater kehrt die willensschwache Persönlichkeit wieder als dependente Persönlichkeitsstörung. Von Neuropsychologen wird jetzt oft der Willensersatzbegriff executive functions gebraucht, nur ein halber Schritt zurück zum Willen, denn execute heißt vollziehen, ausführen, aber der Wille führt nicht nur aus, sondern er führt; das Führende ist für diese Denkrichtung entweder das Triebsystem oder (bei Kognitionspsychologen) der Intellekt.

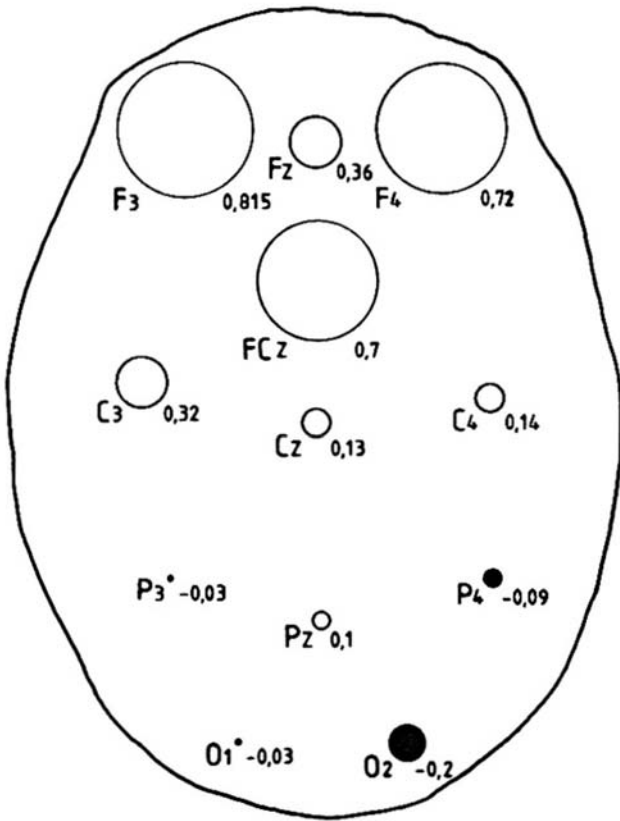


Abb. 2: In diesem Experiment mussten die Versuchspersonen einen auf einem Bildschirm wandernden Lichtpunkt mit einem Stift in der rechten Hand nachfahren, wobei die Exaktheit des Nachfahrens auf den Bildschirm rückgekoppelt wurde. Es wurden bei 14 Studenten in zufälliger Folge drei verschiedene Versuchstypen gemacht mit jeweils 96 Versuchen: erstens einfaches Nachfahren, zweitens umgekehrtes Nachfahren (wobei die Bewegungen der Hand sowohl in horizontaler als auch vertikaler Komponente mit -1 multipliziert auf den Bildschirm zurückgekoppelt wurden) und drittens ein Kontrollversuch, in dem die Versuchspersonen nur

das Reizprogramm auslösten und beobachteten, ohne nachzufahren. Beim ersten Versuchstyp fand keine Verminderung des Fehlers beim Nachfahren statt, beim zweiten hingegen (mit umgekehrtem Nachfahren) eine hochsignifikante Besserung der Leistung mit Lerneffekt vom Anfang bis zum Ende der einzelnen Versuche. Dieser Lerneffekt (Fehlerreduktion bei Handlungsausführung) wurde mit der kortikalen DC-Spannung korreliert. Wie man sieht, fanden sich hohe und signifikante Korrelationen nur über dem Stirnhirn (frontolateral und frontomedial). Die Willensanstrengung, möglichst exakt nachzufahren und aus den Fehlern zu lernen wird also begleitet von zusätzlicher Erregung allein der Frontalhirnrinde. Die Fläche der Kreise entspricht dem Bestimmtheitsmaß $d [= r^2]$, r = Korrelationskoeffizient [Nach Lang, Kornhuber, Deecke, Kornhuber 1983]

Nach dem Verschwinden des Willens aus der Psychologie ging der **Neuanfang der Willensforschung von der Neurologie** aus: In der Situation von 1964, in der am Menschen als passivem Objekt nur die sensorisch evozierten Hirnpotentiale untersucht wurden, suchten die Autoren dieser Schrift Zeichen von eigenaktivem Willen. Sie entwickelten dazu die Methode der Rückwärtsanalyse und fanden ein Hirnpotential, das willentlichen Bewegungen (im Gegensatz zu passiven) vorausgeht: das **Bereitschaftspotential** (Kornhuber & Deecke 1964, 1965) (Abb. 1). Es ist ein etwa eine Sekunde vor einer willentlichen Bewegung (etwa des Zeigefingers) beginnendes, langsam ansteigendes, oberflächen-negatives Hirnpotential, das von der frontomedialen „motorischen Supplementärarea“ (SMA) hervorgebracht wird und zehn- bis hundertmal kleiner ist als der spontane Alphanrhythmus des EEG, also nur durch Mittelbildung über viele gleichförmige Bewegungen sichtbar wird. Der deutsche Begriff wurde in die angloamerikanische Wissenschaftssprache übernommen (Jahanshahi & Hallett 2003) Man kann durch bipolare Ableitung auch das summierte Aktionspotential der Pyramidenzellen des motorischen Kortex über der Handregion, die die Impulssalve über die Pyramidenbahn feuern, ableiten, das noch viel klei-

ner ist; es beginnt etwa 60 Millisekunden vor dem Start der elektrischen Erregung im Beugemuskel am Unterarm, die die rasche Bewegung des Zeigefingers einleitet; dieses rasche kleine Potential der kortikalen Pyramidenzellen (siehe untere Spur in Abb. 1) wurde Motorpotential genannt (*Deecke, Scheid & Kornhuber* 1969). Bevor der motorische Cortex feuert, durchläuft die willentlich initiierte Erregung die Stammganglien (*Kornhuber* 1974), die mithelfen bei der Organisation der selbstinitiierten Bewegung. Bei Erkrankungen der Stammganglien (z.B. Parkinsonsyndrom) ist die spontane Bewegung erschwert, obgleich keine Lähmung besteht, und das Bereitschaftspotential vermindert.

Die Analysemethode für das Bereitschaftspotential war ein entscheidender Fortschritt, sie ermöglichte die Untersuchung von willentlicher Aktivität des Gehirns. Wendet man sie auf das **Lernen mit Willensanstrengung** an, so findet man nicht nur die SMA, sondern die **ganze Konvexität des frontalen Cortex** stark aktiviert (*Lang et al.* 1983) (Abb. 2), und diese Aktivität korreliert mit dem Lernerfolg. Wird in einem motorischen Lernversuch mit Nachfahren der rechten Hand auf einen bewegten Reiz das korrekte Folgen erschwert durch Überlagerung einer (von einem Funktionsgenerator hervorgebrachten und zum Rückführungssignal der Handbewegung addierten) langsamen Sinuswelle, die durch Lernen zu kompensieren ist, so zeigt sich eine Lateralisierung der Potentialzunahme auf die rechte Hemisphäre mit Maximum über dem frontalen Cortex (*W. Lang et al.* 1986) (Abb. 3). Hingegen zeigt sich bei angestregtem verbal-assoziativen Lernen der größte Potentialzuwachs über dem linken frontalen Cortex (*M. Lang et al.* 1989) (Abb. 4).

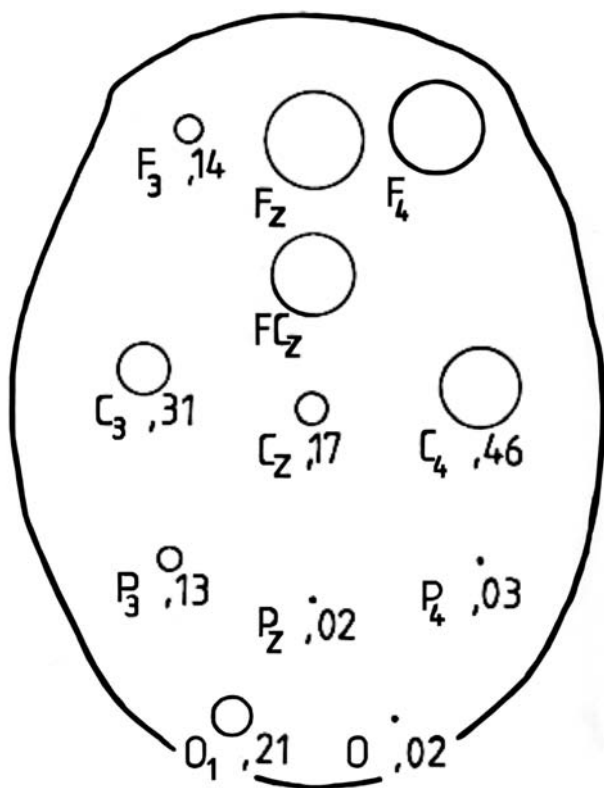


Abb. 3: In diesem Experiment wurde die horizontale Komponente des auf den Bildschirm rückgekoppelten Feedback-Signals der Nachfahrbewegung von einer langsamen Sinuswelle überlagert (Halbperiode 4,5 sec, 20 cm), was zu einer einseitigen Verzerrung nach rechts führte, die durch Lernen kompensiert werden musste. Entsprechend der Willensanstrengung des Kompensierens zeigt sich hier eine Lateralisierung der lernkorrelierten Aktivitätszunahme erneut über der Frontalhirnrinde, aber diesmal über der *rechten* Hemisphäre. [Nach Lang, Lang, Kornhuber, Kornhuber 1986]

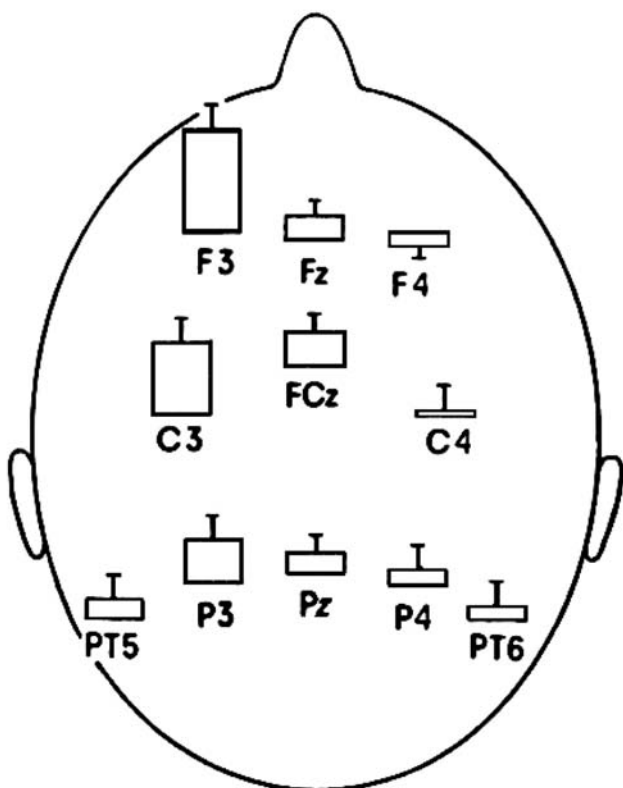


Abb. 4: Die weißen Balken [mit doppeltem Standarderror, 2 SE] stellen *Differenzen* dar und zwar jeweils die Differenz der corticalen Erregung zwischen einer visuellen verbalen assoziativen Lernaufgabe minus einer Kontrollaufgabe ohne Lernen. Man beachte, dass die lernbedingte Willensanstrengung Extraaktivitäten erzeugt und dass diese – entsprechend der verbalen Natur der assoziativen Lernaufgabe – über der *linken* Hemisphäre und dort frontozentral lokalisiert sind ($p < 0,01$) [Nach Lang, Lang, Uhl & Kornhuber (1989)]