



Alain
Ehrenberg
Die
Mechanik der
Leidenschaften
Gehirn,
Verhalten,
Gesellschaft

Suhrkamp

SV

Alain Ehrenberg
Die Mechanik der Leidenschaften
Gehirn, Verhalten, Gesellschaft

Aus dem Französischen
von Michael Halfbrodt

Suhrkamp

Die Originalausgabe erschien unter dem Titel *La Mécanique des passions. Cerveau, comportement, société* © Odile Jacob, 2018.

Für Corinne, noch einmal

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.

Erste Auflage 2019

© dieser Ausgabe Suhrkamp Verlag Berlin 2019

Alle Rechte vorbehalten, insbesondere das des öffentlichen Vortrags sowie der
Übertragung durch Rundfunk und Fernsehen, auch einzelner Teile.

Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (durch Fotografie, Mikrofilm
oder andere Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des Verlages reproduziert
oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder
verbreitet werden.

Satz: Satz-Offizin Hümmer GmbH, Waldbüttelbrunn

Druck: GGP Media GmbH, Pößneck

Printed in Germany

ISBN 978-3-518-58730-0

Einleitung

Die neue Wissenschaft des menschlichen Verhaltens

*Von der Psychoanalyse zur Neurowissenschaft,
von einer modernen Stimmungslage zur nächsten* 15

*Die kognitive Neurowissenschaft als moralische Autorität:
Welche Ideale der Moderne? Welcher Individualismus?* 20

Das Programm 27

Kapitel 1

Exemplarische Gehirne

Von den Leiden des praktischen Subjekts zum Heroismus des verborgenen Potentials

Die Leiden des praktischen Subjekts 36

Die Persönlichkeitsstörungen aus Sicht des praktischen Subjekts (41) – Emotion, Kognition, Verhalten: das goldene Dreieck der kognitiven Neurowissenschaft (44)

*Die Gehirne des verborgenen Potentials oder
die Demokratisierung des Außergewöhnlichen* 52

Vom Typus zum Individuum (53) – Wollen, ohne zu können, Schlüssel zur Individualisierung des neurologischen Patienten (55) – Vom Defizit zum Trumpf: das Tourette-Syndrom als Beispiel des neuen Individualismus (60) – Das autistische Gehirn

als zivilisatorischer Wert (70) – Der Autismus – gestern und heute (77) – Das verborgene Potential, spezifische soziale Form des Eintritts in die Moderne (83)

Kapitel 2

Wissenschaftliche Methode und individualistisches Ideal
Die Umwandlung der Affekte von der schottischen Aufklärung bis
zum neuen Individualismus

Die Mechanik der Affektumwandlung: das gewöhnliche Individuum als aktiver Werteschöpfer 93

Die Dichotomie von Natürlichem und Künstlichem überwinden (95) – Tugend oder Charakter, Zentralkonflikt beim Eintritt in die Moderne (102) – Das Werte schöpfende Individuum oder die Sozialisierung der Selbsterweiterung (109) – Aufkommen der Polarität von Altruismus und Egoismus und das moralische Moment des Charakters (113)

Vom Social Engineering zur Selbsterwirklichung (1900-1970): die drei Zeitalter des Verhaltens 115

Der Behaviorismus: den Individualismus in der Massengesellschaft durch Außensteuerung des Menschen neu begründen (117) – Das Ich der sozialen Verhaltenswissenschaften (130)

Wer entschlossen ist, entscheidet frei: die Einführung von Subjektivität und Aktivität 134

Die »kognitive Revolution« oder der Wissenschaftler als Modell gewöhnlicher Intelligenz 138

Der neue Individualismus der wissenschaftlichen Psychologie: Jeder soll sein eigener Psychologe werden (146) – Ein Individualismus der Befähigung (157)

Kapitel 3

Das Gehirn als Individuum, eine Physiologie der Autonomie

Eine »Rückkehr« des Subjekts im biologischen Gewand? 163

Individualisierung: vom reagierenden zum agierenden Gehirn 167

Von der Neurologie zur Neuropsychologie (170) – Diskonnektionssyndrome: ein anatomisch vollständiges Gehirn (174) – Parallelentladung: ein Gehirn, das physiologisch eine Handlung auslöst (179) – Synaptische Übertragung und neuronale Plastizität: Ist das Gehirn (wie) ein Individuum? (187)

Die Entindividualisierung des Gehirns im Matrixraum der Neurowissenschaft 195

Vom anatomischen Gehirn zum digitalisierten Raum: die Gehirntätigkeit des Geistes (196) – Das neuroanatomische »Wo«, aber wie steht es um das neurophysiologische »Wie«? (206) – Die Auflösung des individuellen Gehirns in den Big Data: auf dem Weg zu einer Pathologie der Gehirnschaltkreise? (208) – Das Gehirn als Individuum (217)

Kapitel 4

Die soziale Neurowissenschaft oder Wie das Individuum mit anderen agiert

Die Notwendigkeit des Sozialen 223

Die Neufassung des Charakters im Konzept der »Sozialkompetenz« (226) – Die drei Bedeutungen des »Sozialen« in der Neurowissenschaft (232) – Empathie: emotionaler Bereich und kognitiver Bereich (241) – Das neurobiologische Fundament der Beziehungen: eine neurale Resonanz (250)

Die Verhaltensökonomie, eine kognitive Psychopathologie des Alltagslebens 254

Die Bedingungen der Regelmäßigkeit: Fairness, um die Unwägbarkeiten des Vertrauens zu beherrschen (255) – Kognitive Verzerrung und die Politik der kleinen Anstöße: ein Mechanismus, um »das Verhalten zu ändern, ohne den Geist zu verändern« (261)

Kapitel 5

Die Autonomieübungen: individualistische Rituale zur Wiederherstellung des eigenen moralischen Wesens?

Soziale Kognition, Achse der Individualisierung von Schizophrenen 276

Die soziale Kognition wiederherstellen oder Wie man das Individuum zum Urheber seiner eigenen Veränderung macht 285

Recovery in neurokognitiver Version (290)

Affective Computing und Partnermaschine 298

Auf dem Weg zum digitalen Coach (299) – Das *World Wide Brain*, Utopie eines Austeilens der Psychologie an alle (305)

Das Biologische, das Psychologische und das Soziale: auf die neuronalen Schaltkreise einwirken oder eine akzeptable Lebensform finden? 313

Biologie: was das Labor dem Krankenbett bringt (313) – Psychologie: die indirekten Gesamtwirkungen der Übungen des praktischen Subjekts (318) – Soziologie: individualistische Rituale zur Wiederherstellung des eigenen moralischen Wesens (322) – Die Grenzen der starken neurobiologischen Erklärung: ein sprachliches Versäumnis? (329)

Kapitel 6

Sind meine Ideen krank oder ist es mein Gehirn? Neurowissenschaft und Selbsterkenntnis

Der moralische Perfektionismus, eine Philosophie der persönlichen Veränderung 340

Ursachen und Gründe: die Dilemmata der einen und die Harmonie des anderen 345

Das zweideutige Zittern der Schriftstellerin Siri Hustvedt (345) –
Der fehlende Teil des Musikers Allen Shawn (353)

Der Käfig des Gehirns: woher wissen, wie es sich anfühlt, ein anderer zu sein? 368

Von der wahnhaften Gewissheit zum Diskonnektionssyndrom (370) – Eine Erkennungstragödie im Identifikationswahn (374) – Die Lösung: zwei große Strategien zur Wiederherstellung unseres moralischen Wesens unterscheiden (384)

Schluss

Der Ort des Gehirns. Vom neuronalen Menschen zum totalen Menschen

Die Individualismuserzählung: eine Echokammer unserer Befähigungsideale 393

Alltäglicher Umgang und praktisches Wissen: die Reform des neuronalen durch den totalen Menschen 399

Bibliographie 405

Danksagung 429

»Eine neue Individualität zu erzeugen, die in Einklang steht mit den objektiven Bedingungen, unter denen wir leben, ist das grundlegende Problem unserer Zeit.«

John Dewey, *Individualism. Old and New*, 1930¹

»Es gibt keinen Abstand zwischen dem Sozialen und dem Biologischen.«

Marcel Mauss, »Die Techniken des Körpers«, 1936²

»Indem wir das Rätsel dieser außergewöhnlichen Menschen lösen [...], können wir auch mehr über uns selbst lernen, die ›Herausforderung unserer Fähigkeiten‹ erforschen und das verborgene Potential enthüllen – den kleinen *Rain Man* –, das vielleicht in uns allen liegt.«

Darold A. Treffert, »The Savant Syndrome: An Extraordinary Condition«, 2009³

1 J. Dewey, *Individualism. Old and New*, in ders., *The Later Works, 1925-1953. Volume 5: 1929-1930*, Carbondale-Edwardsville 1984, S. 41-123, dort S. 56.

2 M. Mauss, »Die Techniken des Körpers«, in ders., *Soziologie und Anthropologie. Band II*, Frankfurt am Main, Berlin, Wien 1978, S. 197-220, dort S. 218.

3 D. A. Treffert, »The Savant Syndrome: An Extraordinary Condition. A Synopsis: Past, Present, Future«, *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 2009, 364, S. 1351-1357, dort S. 1356.

Einleitung

Die neue Wissenschaft des menschlichen Verhaltens

In den hoch entwickelten demokratischen Gesellschaften hat die medizinische und soziale Bedeutung des Gehirns seit Beginn der 1990er Jahre um ein Vielfaches zugenommen. Nach Meinung von Neurowissenschaftlern soll die Hirnforschung über kurz oder lang beträchtliche Fortschritte nicht nur bei der Behandlung psychischer Erkrankungen (wie Depression oder Schizophrenie), sondern auch beim Umgang mit gesellschaftlichen Problemen ermöglichen, was effizientere Anwendungen im Bereich politischer Strategien, pädagogischer Praktiken oder Methoden der Konsumenten- und Wählerbeeinflussung (Neuroökonomie, Neuropädagogik, Neuro-marketing, Neurorecht usw.) erhoffen lässt. Denn die Neurowissenschaft ist zur sozialen Neurowissenschaft geworden und die Entwicklung auf diesem Gebiet ist so stürmisch, dass *Nature Neuroscience* kürzlich von »einer Forschungsexplosion«¹ sprach. Biologen haben nachgewiesen, dass das Gehirn ein offenes, sich ständig wandelndes System ist, dessen Funktion in Antizipation² oder Rekognition (Wiedererkennen)³ besteht, ein Handlungssimulator, ein Hypothesenschöpfer, dessen Grundeigenschaft die Entscheidung ist. Sagt man mittlerweile nicht, das Gehirn erkenne, ent-

1 Anonym, »Focus on Social Neuroscience« [Editorial], *Nature Neuroscience*, 2012, 15 (5), S. 645.

2 A. Berthoz, *Le Sens du mouvement*, Paris 1997, und *La Décision*, Paris 2003.

3 G. M. Edelman, *Göttliche Luft, vernichtendes Feuer: wie der Geist im Gehirn entsteht*, München 1995, S. 112.

scheide und handle? Eine neue Wissenschaft des menschlichen Verhaltens, des normalen wie des pathologischen, ist auf dem Wege der Entstehung: die kognitive Neurowissenschaft. Sie vereint Hirnforschung mit Behaviorismus, Experimental- und Kognitionspsychologie, die heute unter dem Label »Verhaltenswissenschaft« zusammengefasst werden.

Die kognitive Neurowissenschaft gibt gleichermaßen Anlass zu Erwartungen wie zu Befürchtungen, die weit über den Rahmen einer Diskussion unter Spezialisten hinausgeht. In einem globalen Kontext, in dem psychisches Leid und geistige Gesundheit ein zentrales Anliegen sind, ob im Betrieb und bei der Arbeit oder in Erziehung und Familie, können die theoretischen und praktischen Probleme, die sich aus diesen Disziplinen und ihrem Einsatz ergeben, die öffentliche Meinung nicht unberührt lassen. Immerhin geht es dabei um so entscheidende Fragen wie unser individuelles und kollektives Wohlbefinden, die Behandlungsformen von Psychosen, die Art und Weise, wie wir unsere Kinder erziehen und unterrichten, mit einer Vielzahl von auffälligen Verhaltensweisen und kriminellen Handlungen umgehen, demokratische Gefühle, wie Empathie, oder gegenseitiges Vertrauen fördern...

In ihren ambitioniertesten Zielen präsentieren sich diese Disziplinen als eine »Biologie des Geistes«, die ein möglichst vollständiges Wissen über den Menschen als denkendes, fühlendes und handelndes Wesen erstrebt, ausgehend von einer Erforschung seines Gehirns (und der Verästelungen des Nervensystems im übrigen Körper). Eine solche These setzt voraus, dass man die Neurowissenschaft als Anthropologie betrachtet, das heißt als eine Auffassung oder gewisse Vorstellung vom Menschen. Gleichzeitig werden die klassischen Unterscheidungen zwischen psychischen und neurologischen Erkrankungen innerhalb der Allgemeinkategorie der Hirnstörungen durch sie neu gefasst. Wir haben hier vorliegen, was man das starke Programm der kognitiven Neurowissenschaft nennen könnte.

Nicht die gesamte Forschung auf diesem Gebiet betrifft die

Pathologie, doch ist sie aus zwei Gründen unterschiedlicher Natur deren sensibelster Bereich. Zunächst, weil sie das Terrain darstellt, auf dem der Dualismus von Gehirn und Geist, vermittelt durch die beiden Spezialgebiete der Neurologie und der Psychiatrie, konkret in Frage gestellt werden kann. Zum anderen, weil es dort nicht nur um die Fragen psychischen Leids geht, sondern um die des Wohlbefindens oder der Verbesserung jener individuellen Leistungen, hinsichtlich deren die öffentliche Meinung die höchsten Erwartungen hat.

Gegenstand dieses Buches ist die Beschreibung dieser Anthropologie, mit besonderem Augenmerk auf deren Kernproblem, die Beziehungen zwischen *Gehirn* und *Verhalten*. Ausgangspunkt ist die These, dass das Gehirn in viel engerer Beziehung zum Rest des Körpers steht als zur Außenwelt, und folglich das Verhalten, was Gedanken, Gefühle und Handlungen einschließt, vorrangig durch zerebrale Mechanismen bedingt wird. Das Wort »Verhalten« ist hier sehr weit gefasst, es schließt insbesondere alles ein, was man mit »Geist« bezeichnen könnte – weswegen ich vorziehe, von der Hirn-Verhaltens-Problematik zu sprechen.

Von der Psychoanalyse zur Neurowissenschaft,
von einer modernen Stimmungslage zur nächsten

Die Psychoanalyse repräsentierte für die Psychopathologie und die Kultur der westlichen Welt im 20. Jahrhundert, wie der Dichter Auden in Bezug auf Freud schrieb, »ein ganzes Meinungsklima, in dem wir unsere verschiedenen Leben gestalten«.4 Die Neuro-

4 J. Forrester, *Dispatches from the Freud Wars. Psychoanalysis and Its Passions*, Cambridge/London 1997. Kapitel 5, »A Whole Climate of Opinion«, wurde ins Französische übersetzt unter dem Titel »Freud, baromètre du XX^e siècle«, *Esprit*, November 2004, S. 86-107. »If often he was wrong, and, at times, absurd, / to us he is no more a person / now but a whole climate of opinion // under whom we conduct our different lives: / Like weather he can only hinder oder help« (»Wenn

wissenschaft scheint auf dem besten Wege, zum Barometer der Lebensgestaltung im 21. Jahrhundert zu werden.

Die folgende Arbeit beabsichtigt, diesen Klimawandel zu erforschen.

In *Das Unbehagen in der Gesellschaft* (2011) habe ich beschrieben, wie französische und amerikanische Psychoanalytiker, auf je eigene Weise, das allmähliche Vordringen der Autonomie – dessen, was ich Autonomie als Zustand nenne – in die Kollektivvorstellungen des gesellschaftlichen Menschen begleiteten, indem sie weniger Gewicht auf die ödipalen Problematiken legten, bei denen Schuld und Konflikt im Vordergrund stehen, und mehr und mehr auf narzisstische Aspekte, bei denen eher Scham und Spaltung das Bild beherrschen. Diese Veränderungen der Psychopathologie haben einen Dauerstreit hinsichtlich der Vorzüge und Nachteile des neuen Individualismus, eines Individualismus des fähigen Menschen, in Bezug auf die Gesellschaftsbildung ausgelöst. Der Narzissmus symbolisierte das neue Unbehagen in der Kultur der Gesellschaften, die in die Phase der Autonomie als Zustand eingetreten sind, er lieferte ihnen eine Gestalt, in der die demokratische Sorge über die Auflösung des Sozialen dargestellt werden konnte. Mit der Neurowissenschaft gilt es, sich einer Reihe von Disziplinen zuzuwenden, die offenkundig stärker mit diesen modernen Lebensgewohnheiten in Einklang stehen. Sie werden unter dem Gesichtspunkt einer Naturwissenschaft des autonomen Verhaltens thematisiert, wobei das Problem darin besteht, das »Natürliche« an ihnen zu verdeutlichen bzw. das entsprechende Autonomieprojekt genauer zu formulieren.

Anhand der psychoanalytischen Modelle der Autonomie als

er oft im Irrtum war und dann und wann absurd, / ist er doch für uns keine Person mehr, / sondern vielmehr ein ganzes Meinungsklima, // in dem wir unsere verschiedenen Leben gestalten. / Gleich dem Wetter kann er nur hindern oder helfen«, W.H. Auden, »In memoriam Sigmund Freud«, ein Gedicht von 1940 [hier zitiert nach Wystan Hugh Auden, *Poems – Gedichte*, München 1976, S. 48 bzw. 49].

Zustand habe ich den kanonischen Gegensatz von Individuum und Gesellschaft in Frage gestellt, indem ich aufzeigte, dass man es nicht mit einem Niedergang des Gesellschaftsgedankens, bedingt durch einen entfesselten Individualismus, zu tun hat, sondern mit einer Veränderung unserer Handlungsweisen, die sich in der Gestalt des fähigen Individuums ausdrückt. Die *Mechanik der Leidenschaften* befasst sich, in Fortführung dieses Ansatzes, mit der biologischen, kognitiven, verhaltenswissenschaftlichen Version dieser Autonomievorstellung, und zwar vermittelt über einen weiteren kanonischen Gegensatz: dem zwischen Biologischem und Sozialem oder zwischen Natur und Kultur. Was beide Bücher verbindet, ist die These, dass diese beiden Gegensätze eng zusammenhängen und zu den gleichen geistigen Zirkelschlüssen führen. Doch zugleich betonen sie den unterschiedlichen Tenor dieser beiden Wissenschaften vom Menschen: Während die Psychoanalyse den Menschen an seine Grenzen erinnert, lädt die Neurowissenschaft ihn dazu ein, sie zu überwinden.

Der Anspruch der kognitiven Neurowissenschaft, eine Vielzahl von Problemen des täglichen Lebens zu klären und zu behandeln, wirft eine Reihe von Fragen auf: Verändert sie wirklich unsere Vorstellungen und unser Verständnis des menschlichen Wesens? Sind die Menschen im Begriff, sich anhand zerebraler oder kognitiver Sprachspiele, nach dem Motto: »Das ist mein Gehirn, das bin nicht ich«, zu erkennen oder zu bestimmen, und was bedeutet das für ihr Leben? Werden wir die neurowissenschaftlichen Begriffe genauso verwenden, wie wir es uns mit den Freud'schen Begriffen angewöhnt haben? Sind die »kognitiven Verzerrungen« drauf und dran, an die Stelle der Fehlleistungen zu treten, und ersetzt das Emotionsmanagement die Erforschung von Triebkonflikten? Stehen neue kognitive oder Verhaltenstherapien, neue Medikamente oder neue biologische Techniken, die selektiv auf diese oder jene Hirnregion einwirken, kurz vor ihrer Entwicklung? In welchem Maße und in welchen Zusammenhängen wird das Gehirn zu einem existentiellen Bezugspunkt, zu einem Identifikations-

kriterium für Individuen, die sich in ihrem (gesunden oder kranken) Hirn erkennen?

Um solche Fragen zu beantworten, muss man über die doppelte, erkenntnistheoretische wie politische Debatte hinausgelangen, in der die Neurowissenschaft feststeckt. Die erkenntnistheoretische Debatte wird über das Thema von »Descartes' Irrtum«, um den Titel des berühmten Buches von Antonio Damasio aufzugreifen, an die Neurowissenschaft herangetragen. Damasio stellt dem vermeintlichen Leib-Seele-Dualismus bei Descartes einen materialistischen Monismus entgegen, eine unteilbare Einheit des Seins, die im Gehirn ihren Sitz hätte. Er erhält übrigens Unterstützung von soziologischen oder philosophischen Strömungen, die sich auf den methodologischen Individualismus berufen, demzufolge man kollektives Verhalten nur ausgehend vom Individuum begreift, und die hoffen, das vermeintlich Unzulängliche unserer Disziplinen durch Rückgriff auf die Resultate jener Wissenschaften und ihrer experimentellen Methoden kompensieren zu können.⁵ Die politische Debatte wird im Wesentlichen durch die kritischen Strömungen innerhalb der Sozialwissenschaften und der Philosophie befördert, die sich auf das Denken von Michel Foucault oder Pierre Bourdieu beziehen: Sie richten sich gegen den Reduktionismus der Neurowissenschaft als Ausdruck einer Biomacht, die ihrerseits im Dienst des herrschenden Neoliberalismus stünde. Ihre Kernfrage lautet: Ist diese Wissenschaft emanzipatorisch oder ein neues Werkzeug sozialer Kontrolle? Diese Strömungen sprechen sich für die Entstehung einer »Biosozialität«⁶ aus, sie meinen, »die Neurobiologie [sei] unverkennbar auf dem Weg der Neubestimmung einiger der Arten, individuelle und kollektive Probleme verständlich zu

5 So bei G. Bronner, É. Géhin, *Le Danger sociologique*, Paris 2017. Siehe insbesondere Kapitel III: »La crainte des sciences cognitives: une peur injustifiée«. Diese Soziologie steht übrigens der Verhaltensökonomie sehr nahe, die in Kapitel IV untersucht wird.

6 P. Rabinow, »Artifizialität und Aufklärung. Von der Soziobiologie zur Biosozialität«, in ders., *Anthropologie der Vernunft. Studien zu Wissenschaft und Lebensführung*, Frankfurt am Main 2004 [1996].

machen«,⁷ sodass folglich »die vordringlichste Aufgabe wäre, die Kluft zwischen Sozialem und Neuralem zu überwinden«.⁸

Die folgende Analyse unterläuft derartige Auseinandersetzungen: Sie versucht, die unbemerkten Verbindungen zwischen wissenschaftlichen Konzepten und gesellschaftlichen Idealen herauszustellen, denn weder die Kluft zwischen Neuralem und Sozialem noch die Umgestaltung unserer Regierungsformen durch die Neurowissenschaft entspricht dem, was in unseren Gesellschaften in Bezug auf die kognitive Neurowissenschaft gerade vor sich geht.

Denn die Sichtweisen in der Neurowissenschaft werden zwar durch die Begriffe und Methoden der Naturwissenschaften, insbesondere der Experimentalwissenschaften, geprägt, sind aber auch von moralischen Werten, gängigen Gesellschaftskonzepten und gemeinsamen Ideen beeinflusst – kurzum, von dem, was die Soziologie Kollektivvorstellungen nennt. Darin liegt der heuristische Wert der Neurowissenschaft für eine Soziologie des zeitgenössischen Individualismus. Ihr Erfolg verrät uns etwas über uns selbst als menschliche Gemeinschaft. Aber was? Und wie? Die Antwort auf diese Fragen verlangt danach, sie als einen Raum zu betrachten, wo bestimmte Ideale der Moderne mobilisiert werden. Welche?

7 N. Rose, J.M. Abi-Rached, *Neuro: The New Brain Sciences and the Management of Mind*, Princeton 2013, S. 227.

8 S. Choudhury, J. Slaby (Hg.), *Critical Neuroscience: A Handbook of the Social and Cultural Contexts of Neuroscience*, Chichester 2012, S. 33. »Die kritische Neurowissenschaft analysiert die Verfahren und Bedingungen, anhand deren Verhaltensweisen und Personengruppen naturalisiert werden«, S. 30. Bezüglich eines Überblicks über das Verhältnis von Sozial- und Biowissenschaften, der kritische wie apologetische Ansätze gleichermaßen vermeidet und zeigt, dass dieses Verhältnis äußerst variabel ist und gegenseitige Anleihen die Regel sind, siehe das ausgezeichnete Buch von D. Guillo, *Sciences sociales et sciences de la vie*, Paris 2000.