

Gehirnstrukturen als Modell für soziale Regel- und Rechtssysteme

Das Gehirn weist in seiner Organisation Merkmale selbstähnlicher Architektur auf, wie sie bspw. auch Fraktale kennzeichnen. Für die Diskussion darüber, ob solche Modelle auch für die Untersuchung sozialer Regel- und Rechtssysteme herangezogen werden können, müssen Wissenschaftler bereit sein, die fachlichen Grenzen zu überschreiten, wenn etwa Rechtswissenschaftler mit Gehirnforschern über Fragen der Grundfunktionen komplexer Systeme diskutieren. Dass es nahe liegt, vergleichende Fallstudien zwischen Gehirn- und Sozialsystemen auch auf Rechtssysteme zu erstrecken, skizziert der folgende Beitrag.

I Grundlegung

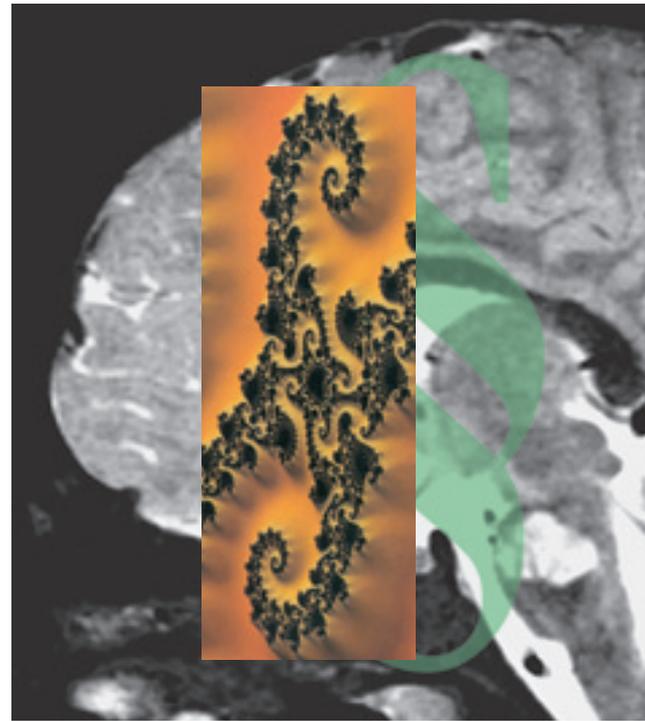
Im Oktober 1995 erschien in Nature ein Artikel mit dem Titel »A new way of looking at cities« [1]. Kerngedanke des Beitrags ist, dass Städte eine fraktale Struktur aufweisen. Fraktale zeichnen sich dadurch aus, dass ihre inneren Strukturen selbstähnlich sind. Auch das Gehirn weist in seiner Organisation Merkmale selbstähnlicher Architektur auf.

Sowohl in der biologischen Evolution als auch in der Entwicklung von Städten gibt es offenbar einen Phasenübergang zwischen verschiedenen Organisationsprinzipien, wenn nämlich Systeme eine kritische Schwelle der Komplexität erreichen [2]. Solange Systeme nur aus wenigen Komponenten bestehen, überwiegen hierarchische Ordnungsprinzipien. In solchen Strukturen verteilt sich Information ungleich; sie konzentriert sich im Koordinationszentrum – dort, wo auch Entscheidungen getroffen werden. Systeme mit dieser Organisationsstruktur können nur dann effizient verwaltet werden, wenn die Komponenten des koordinierenden Knotens intelligenter sind als die Komponenten auf niedrigeren Hierarchieebenen.

Solche Architekturen werfen immer dann große Probleme auf, wenn die Komplexität des Systems zunimmt. An der Spitze eines hochkomplexen Systems müsste ein Koordinator agieren, der mit Metaintelligenz ausgestattet ist. Die koordinierende Instanz müsste sehr viel intelligenter sein als die jeweiligen Komponenten.

Angesichts der Schwierigkeit, die zukünftige Entwicklung eines solchen Systems zutreffend zu prognostizieren, blieben Lenkungsversuche selbst dann noch problematisch. Wolf Singer schließt deshalb zutreffend, dass Systemen wie Gesellschaften oder Gehirnen, in denen alle Komponenten eine ähnliche Komplexität aufweisen – im ersten Fall sind es Menschen, im zweiten Neuronen –, es keine Komponenten mit Metaintelligenz geben kann. Die naheliegende und vermutlich einzig mögliche Alternative ist die Selbstorganisation autonomer Untereinheiten [3].

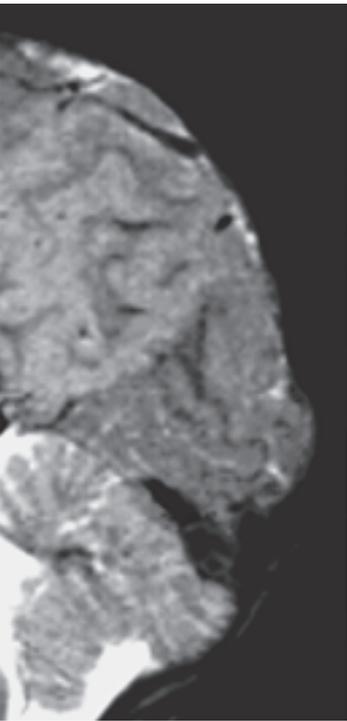
Interessant ist nun, dass Wolf Singer in einem anderen Beitrag [4] diese von ihm selbst formulierte Auffassung grundlegend in Frage stellt. Im Gegensatz zu den



Strukturen des Gehirns seien die Entscheidungsstrukturen in unseren sozialen Systemen ganz anders, nämlich hierarchisch, organisiert. Auf der untersten Ebene der Entscheidungssysteme in Politik und Wirtschaft erfolge die Datenerfassung und auf zunehmend höheren Ebenen die Datenverdichtung und Vorselektion. Auf der höchsten Ebene, an der Spitze der Verarbeitungshierarchie, werde schließlich die Entscheidung gefällt.

Wolf Singer verweist zutreffend darauf, dass bei zunehmender Komplexität des Systems der Entscheidungsträger überfordert wäre. Entweder müsse zuviel Information verarbeitet werden oder aber es werde im Vorfeld der Entscheidung zuviel Information unterdrückt. Menschliche Systeme müssten deshalb an ihrer Spitze einen Agenten haben, der wesentlich intelligenter sei, als die Teilkomponenten des Systems, ein Übermensch also. Da es einen solchen nicht gäbe, solle man prüfen, ob es nicht vorteilhaft wäre, von der Natur zu lernen und die Entscheidungssysteme in Politik und Wirtschaft an neuronalen Entscheidungsarchitekturen zu orientieren. Diese würden wesentlich schneller und effektiver arbeiten können als die hierarchischen und damit das immer akuter werdende Problem der relativen Inkompetenz von Entscheidungsträgern mildern helfen [5].

Mit diesen Überlegungen sind zwei Fragen aufgeworfen. Zum einen diejenige nach der Architektur, der Funktionsweise, unseres Gehirns (II), und zum anderen die These, wonach unsere sozialen Systeme, insbesondere Wirtschaft und Politik und damit zusammenhängend Recht, im Vergleich zum Gehirn unteroptimal organisiert seien. Ich werde zu zeigen versuchen, dass Singer in diesem Punkt – glücklicherweise – irrt, dass vielmehr eine hohe Ähnlichkeit in den Organisationsstrukturen besteht, eine Ähnlichkeit, die es nahelegt, vergleichende Fallstudien zwischen Gehirn- und Sozialsystemen auch auf Rechtssysteme zu erstrecken.



II Die Architektur des menschlichen Gehirns

Die hochdifferenzierten Gehirne von Primaten und Menschen unterscheiden sich von den weniger komplexen Wirbeltiergehirnen im Wesentlichen durch die dramatische Zunahme des Volumens der Großhirnrinde [6]. Die Frage nach der biologischen Besonderheit des

Menschen ist somit eng mit der Frage nach den Funktionen der Großhirnrinde verbunden. Dabei ist zu beachten, dass die Entwicklung unseres Gehirns im Zeitpunkt der Geburt nicht abgeschlossen ist, sondern sich mindestens bis zur Pubertät hinzieht. Bereits auf der Basis des heutigen Wissens lässt sich nahezu lückenlos nachvollziehen, wie Umweltreize in neuronale Aktivität umgesetzt und zu invarianten Repräsentationen, den Grundlagen aller kognitiven Leistungen, verarbeitet werden. Auch ist nachvollziehbar, wie Entscheidungsprozesse organisiert und Handlungsfolgen programmiert werden. Beispielhaft kann dies auf der Grundlage von Forschungen zur visuellen Reizverarbeitung von Wolf Singer gezeigt werden.

1. Kein Konvergenzzentrum

Unserer Intuition folgend, neigen wir – so Singer – [7] zu der Annahme, dass es im Gehirn ein Zentrum geben müsste, in dem die Signale der verschiedenen Sinnesorgane konvergieren, mit gespeicherten Inhalten verglichen und nach erfolgter Deutung in Handlungsentwürfe umgesetzt werden. Naturgemäß wäre dieses Konvergenzzentrum auch der Ort, wo Entscheidungen gefällt werden und wo das Bewusstsein residiert. Die Ergebnisse neurobiologischer Forschungen haben nun gezeigt, dass die Annahme eines Konvergenzzentrums, eines cartesianischen Theaters mit einem singulären Zuschauer, nicht zutrifft.

Im Gehirn von Primaten befassen sich mehr als dreißig verschiedene Areale der Großhirnrinde mit der Verarbeitung visueller Information. Die primäre Sehrinde verteilt ihre Verarbeitungsergebnisse parallel an eine Vielzahl eng miteinander vernetzter Hirnrindenregionen, wobei jedes dieser Areale jeweils nur einen Teilaspekt der Sehwelt bearbeitet. Zu diesen zählen z.B. die Lokalisation und Bewegung von Objekten, deren räumliche Beziehung zueinander, Form- und Texturmerkmale, die Farbe und schließlich bestimmte, stereotype Kombinationen dieser Merkma-

le. Beim Auftauchen eines Gegenstandes im Gesichtsfeld werden alle diese Areale nahezu gleichzeitig aktiviert, treten miteinander in Wechselwirkung, tauschen ihre Verarbeitungsergebnisse aus und senden die Resultate ihrer Ermittlungen in ebenso verteilter Weise an eine Vielzahl weiterer Hirnrindenareale, die sich mit der Analyse von Signalen anderer Sinnesmodalitäten oder mit der Vorbearbeitung motorischer Aktionen befassen. Das postulierte Konvergenzzentrum, in dem die Ergebnisse dieser vielfältigen, parallel ablaufenden Analyseprozesse zusammengefasst und interpretiert werden könnten, existiert nicht.

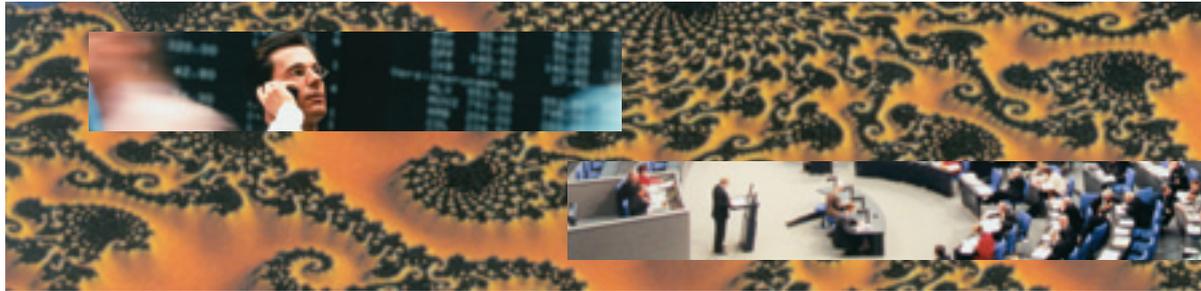
2. Das Bindungsproblem

Dies wirft die schwierige Frage auf, wie angesichts dieser dezentralen Informationsverarbeitung koordinierte Entscheidungen möglich werden. Diese schwierige, als *Bindungsproblem* erkannte Frage, wird heute auf der Grundlage zweier komplementärer Strategien beantwortet. In dieser Komplementarität liegt möglicherweise ihr beispielloser evolutionärer Erfolg [8]. Einerseits werden Beziehungen zwischen Merkmalen tatsächlich durch Konvergenz mit Bindungsneuronen definiert und durch die selektiven Antworten dieser Neuronen repräsentiert.

Andererseits gibt es jedoch Hinweise auf die Existenz *dynamischer Gruppierungsmechanismen*, die eine flexible Rekombination von neuronalen Antworten ermöglichen und die Voraussetzung dafür schaffen, dass ganz unterschiedliche Konstellationen im gleichen Netzwerk fest verdrahteter Neuronen nacheinander analysiert und repräsentiert werden können. Weil ein bestimmtes Neuron zu verschiedenen Zeitpunkten unterschiedlichen Gruppierungen zugehören kann, vermag es sich an der Repräsentation vieler verschiedener Merkmalskonstellationen zu beteiligen. Als Folge hiervon kann die Zahl der für die Repräsentation erforderlichen Neuronen drastisch reduziert werden. Zur zentralen Frage wird dann, auf welche Weise Nervenzellen zu funktionellen Gruppen gebunden und wie deren Antworten so markiert werden können, dass diese auf nachfolgenden Verarbeitungsebenen als zusammengehörig zu identifizieren und von Antworten anderer, gleichzeitig aktiver Gruppen zu unterscheiden sind.

Eine zur Zeit intensiv untersuchte Hypothese geht davon aus, dass die dynamischen Bindungen über die zeitliche Synchronisation von Nervenzellentladungen realisiert werden. Zellen, die sich zu einem Ensemble zusammengeschlossen haben, *entladen im Gleichtakt*. Dieser Takt soll für verschiedene, gleichzeitig aktive Gruppen, verschieden sein. Möglich ist das, weil unsere Großhirnrinde eine hochdifferenzierte topologische Aufteilung aufweist [9].

Abb. 1
Fraktale, Gesellschaft, Gehirn - gibt es Ähnlichkeiten der Systeme und wie lassen sich daraus möglicherweise Schlussfolgerungen für Rechtssysteme ziehen? (Quelle Fraktal: H.O. Peitgen, H. Jürgens, Graphiklabor Dynamische Systeme der Universität Bremen)



III Die Architektur sozialer Regel- und Rechtssysteme

Ganz anders, so meint Wolf Singer, seien dagegen die Entscheidungsstrukturen in unseren sozialen Systemen organisiert. Soziale Systeme, insbesondere Wirtschaft und Politik, hätten eine hierarchische Organisationsstruktur. Bei zunehmender Komplexität würde sich diese Struktur als hinderlich erweisen. Die hyperintelligente Metainstanz, der Übermensch, würde fehlen [10]. Im Folgenden werde ich zu zeigen versuchen, dass diese Vorstellungen nicht zutreffen, dass vielmehr eine erstaunliche Ähnlichkeit zwischen den Organisationsprinzipien unseres Gehirns und denen unserer Sozial- und Rechtssysteme besteht.

1. Föderale Sozialstrukturen

Zunächst einmal ist festzuhalten, dass die Ausgangsbeobachtung von Singer, wonach Sozialsysteme hierarchisch organisiert sind, nur bedingt richtig ist. Zwar verfügen alle modernen Staaten und Großunternehmen über eine Schaltzentrale (Bundespapament/Holding) jedoch bedienen sie sich auf einer Vielzahl von untergeordneten Entscheidungsebenen dezentralisierten Entscheidungsträgern, die ihre Entscheidungen mit der Schaltzentrale nicht abstimmen, sondern ihr vorgeben.

So finden sich auf der Ebene der Staaten neben den Bundesparlamenten solche der Länder, der Kreise und Gemeinden, wobei es im internationalen Vergleich unterschiedlich starke föderale Elemente und unterschiedliche Bezeichnungen gibt. Ähnlich föderale Strukturen kennzeichnen die modernen Unternehmen. Als Schaltzentrale fungiert in der Regel eine Finanzholding, deren entscheidende Aufgabe darin besteht, die Finanzierungsströme im Unternehmen zu kontrollieren und zu koordinieren, während die eingegliederten Konzerntöchter ihre Entscheidungen im Bereich Marketing, Produktion und Verwaltung weitgehend autonom treffen.

Eine ähnlich flache Hierarchie kennzeichnet die moderne Familie; der Pater Familias des alten römischen Rechts hat seinen Platz zugunsten gleichberechtigter Partner aufgegeben. Heranwachsende Kinder nutzen das Elternhaus als Servicestation für ihre zukünftigen Karrieren. Dennoch sind in Staat, Unternehmen und Familie Reste von Entscheidungshierarchien erkennbar.

2. Märkte und freier Wettbewerb

Sie werden aber durch eine dynamische, sich selbst steuernde Ebene überlagert, den Markt. Märkte sind hochkomplexe reafferente Gebilde, die auf allen sozialen Ebenen darüber Auskunft geben, welche Verhaltensstrategien mit welchem Ressourceneinsatz bezahlt werden müssen, welche sich also lohnen und welche mögli-

cherweise unteroptimal sind. Dabei muss der Einzelne nicht notwendigerweise an Marktprozessen teilnehmen, es genügt die Marktbeobachtung im räumlich-zeitlichen Zusammenhang. Die hierin angelegte Erkenntnis, wonach Teilmärkte hinreichende Informationen über Gesamtmärkte geben, ist für das Gesamtsystem von außerordentlicher Bedeutung. Die Aussage beruht auf der Vernetzung von Märkten mit funktionsfähigem Wettbewerb, bedarf also der Korrektur bei Wettbewerbsstörungen, etwa bei Märkten mit Monopolstrukturen.

Der Markt übernimmt somit, und zwar auf allen sozialen Entscheidungsebenen, die Funktionen, die im Gehirn durch dynamische Gruppierungsprozesse zwischen den Neuronen geleistet werden. Auch das soziale Entscheidungssystem verfügt also über zwei aufeinander bezogene und miteinander verknüpfte Entscheidungsebenen, eine hierarchische und eine vertikal dazu verlaufende dynamisch abstrakte Ebene, den Markt. Marktkräfte wirken außerordentlich effizient und effektiv; sie beeinflussen das Verhalten der Schaltzentralen ganz entscheidend; verweigern sich diese den Impulsen des Marktes, so werden sie abgewählt oder abberufen.

Eine interessante Frage an die Gehirnforschung könnte sein, ob es innerhalb der dynamischen Gruppierungen so etwas wie Monopole oder marktbeherrschende Oligopole gibt und wie mit solchen Gebilden umgegangen wird. Auch der Konzentrationsgrad von Entscheidungszentren in unserem Gehirn könnte für Sozialsysteme Hinweise auf die nach wie vor ungeklärte Frage nach der optimalen Unternehmensgröße geben.

3. Geld und Handlungsfreiheit

Angesichts der mehrdimensionalen, räumlichen Entscheidungsstruktur sozialer Systeme stellt sich auch hier, ebenso wie beim Gehirn, die Frage nach der Bindung der Akteure. Auch auf dieser Ebene sind erstaunliche Parallelen zu beobachten. Um Bindungswirkungen zwischen den Akteuren herzustellen, sind zunächst einmal die ihren Transaktionen zugrundeliegenden Steuerungsmechanismen standardisiert worden. An die Stelle individueller Tauschprozesse ist der abstrakte Wertmaßstab Geld getreten, der seine Funktionen durch Gewährleistung von Gewerbe- und Handlungsfreiheit voll entfalten kann. Diese zwei Parameter erlauben langfristiges, hochkomplexes Planen und geben Märkten jene Dynamik, die letztlich zum Zusammenbruch planwirtschaftlich, also hierarchisch, gesteuerter Systeme im 20. Jahrhundert mit beigetragen haben dürfte.

4. Recht und Verfahren

Gebändigt wird diese Dynamik im modernen sozialen System durch das Steuerungsinstrument Recht. Recht



ist, vor allem in den Ausprägungen des Privat- und des Öffentlichen Rechts unverzichtbares Mittel, um Freiheit und Gleichheit auf sich selbst steuernden Märkten zu sichern. In einem weiteren Sinne dient auch das Strafrecht dem gleichen Zweck, indem es nämlich dafür sorgt, dass Akteure, die sich den ordnenden Kräften des Rechts zu entziehen versuchen, von Marktprozessen – temporär – ausgeschlossen werden. Damit scheint Strafrecht jenen Selektionsprozess zu repräsentieren, der bei der Hirnentwicklung zur Opferung zahlreicher Neuronen führt, um Architekturen zu optimieren [11]. Demgegenüber stellen Privat- und Öffentliches Recht, jene Regelmechanismen zur Verfügung, die Märkte benötigen, um optimal zu funktionieren. Es handelt sich im Kern um die Gewährleistung von Eigentumsrechten, um ein Vertrags- und Deliktsrecht, um ein Organisationsrecht für Staaten und Unternehmen, ein Wettbewerbsrecht, das Fairness und Freiheit auf Märkten dauerhaft sichert sowie um ein funktionsfähiges Verfahrens- und Vollstreckungsrecht.

Dabei sind die verwendeten Grundbausteine außerordentlich einfach. Differenziert wird zwischen starken und schwachen Rechtswirkungssätzen. Starke Sätze enthalten Gebote und Verbote; schwache sind solche, durch die ein rechtlicher Zustand entsteht, sich verändert oder beendet wird. In beiden Varianten erzeugen Rechtssätze *Wirkungen*, sie antworten auf die Frage: Was ist die Folge, wenn man etwas tut? (*normative quaestio*). Das Eigentümliche an diesen Wirkungen ist nun, dass sie entweder darin bestehen, dass etwas, was versprochen oder geboten war, erfüllt werden muss, oder dass, falls dies nicht möglich ist, an die Stelle der Erfüllung *Kompensation* tritt. Versucht man irgendeine andere Rechtswirkung zu einem beliebigen Rechtssatz zu finden, so gelingt dies nicht.

Wenn diese Überlegungen zutreffen, so haben alle Rechtssätze die Struktur eines starken oder schwachen Imperativs, verbunden mit einer Erfüllungs- oder Kompensationsfolge. Diese hochgradige Abstraktion bietet die Voraussetzung für Bindungen der vielfältigsten Art. Die Bindungswirkung tritt als Folge von Muster- oder Verbandsprozessen (*class action*) bei Millionen von Bürgern oder Unternehmen ein, obwohl diese am einzelnen Prozess nicht beteiligt waren. Die Bindungswirkungen des Rechts ergreifen aber auch die hierarchischen Strukturen. Selbst die höchsten Spitzen von Staat und Unternehmen sind dem Recht unterworfen. Damit wirkt Recht nicht nur als hocheffizientes Bindeglied auf allen sozialen Ebenen, sondern erzwingt zugleich die Abflachung von Entscheidungshierarchien, bis hin zu ihrer Überwindung. Exemplarisch lässt sich dies an Entscheidungen von Verfas-

sungsgerichten zeigen, etwa dann, wenn der Gesetzgeber selbst korrigiert wird.

Um diese Wirkungen von Recht durchzusetzen, bedarf es *unabhängiger* Richter, einer freien Wissenschaft und einer freien Presse. Dies sind wesentliche Garanten für sich selbst steuernde soziale Prozesse, wobei zur Zeit nicht klar ist, ob es Stellvertreter für diese sozialen Institutionen auch in unseren Gehirnen gibt. Wenn ja, so müssten wir im Gehirn so etwas wie »Experten« oder auch ein mehrzelliges Instanzensystem vorfinden.

Recht bewirkt somit auf allen Ebenen eines offenen sozialen Entscheidungssystems Bindungswirkungen, die einerseits eine hohe Effizienz und Effektivität des Systems und andererseits seine besondere Stabilität bewirken. Diese Zusammenhänge zeigen auch, warum es so schwierig ist, ein einmal etabliertes Entscheidungssystem grundlegend zu wandeln. Handlungsfreiheit und Geld lassen sich relativ rasch und unkompliziert zum Beispiel an die Stelle einer Planungsbürokratie setzen. Recht hingegen braucht Zeit. Das gilt sowohl für legalistische Systeme als auch in noch stärkerem Maße für jene, die Stabilität über *Case Law* zu gewinnen versuchen. Andererseits, und das mag beruhigen, ist die Architektur unseres Rechtssystems im menschlichen Steuerungssystem, in der Großhirnrinde, abgebildet.

Es spricht also einiges dafür, dass eine gewisse Selbstorganisationskraft nicht nur in neuronalen, sondern auch in sozialen Systemen wirksam ist, die dafür sorgt, dass sich letztlich ein systemstabilisierendes Rechtssystem durchsetzen wird. Dies dürfte der Grund dafür sein, dass in den real existierenden Planwirtschaften des 20. Jahrhunderts an die Stelle hierarchisch entscheidender Planungsbüros zunehmend Privates – und in der Endphase sogar Öffentliches Recht getreten ist.

5. Sitte und Moral

Ergänzt und mit einer weiteren Bindungswirkung versehen werden Rechtssysteme durch solche der Moral und der Sitte. So bedarf es für das Verhalten von Menschen in der Öffentlichkeit kaum reglementierender Gesetze. Auch Verhaltensweisen in Gruppen sind weitgehend sittengesteuert.

Sitte und Moral wirken im Grundsatz nicht anders, als Rechtssätze auch. Sie unterscheiden sich in den Rechtsfolgen und vor allem darin, dass es kein geordnetes diskursives Verfahren gibt. Auf der Rechtsfolgenebene führen Sittenverstöße regelmäßig zu sozialem Ausschluss, einer sehr starken und harten Konsequenz. Auf der rechtlichen Ebene wird diese Konsequenz abgemildert oder in Kompensationsformen, z.B.

Abb. 2
Sind soziale Systeme, insbesondere Wirtschaft und Politik und damit zusammenhängend Recht, im Vergleich zum Gehirn unteroptimal organisiert?
(Quelle Fraktal: H.O. Peitgen, H. Jürgens, Graphiklabor Dynamische Systeme der Universität Bremen.
Fotos: Deutsche Börse AG; Deutscher Bundestag)



Prof. Dr. Hans-Peter Schwintowski

Jg. 1947. Im Anschluss an eine mehrjährige berufliche Tätigkeit studierte H.-P. Schwintowski Rechtswissenschaft an der Universität Göttingen. Nach Abschluss der beiden Juristischen Staatsexamina promovierte er 1982 über ein Thema aus der Fusionskontrolle. 1986 habilitierte H.-P. Schwintowski über Deregulierungsfragen auf Versicherungsmärkten. Es folgten Lehrstuhlvertretungen an den Universitäten Münster, München, Tübingen, Bielefeld und Passau. 1988 wurde er zum Prof. auf Zeit (C2) an der Universität Göttingen ernannt. Es folgten Berufungen an die Universitäten Würzburg (C3) und Passau (C4). 1993 nahm er einen Ruf (C4) an die Humboldt-Universität zu Berlin an, wo er seine Lehrtätigkeit im August 1993 aufnahm.

Kontakt

Humboldt-Universität zu Berlin
 Juristische Fakultät
 Unter den Linden 9
 D-10117 Berlin
 Tel.: +49 30 2093-3329
 Fax: +49 30 2093-3412
 E-Mail:
 hps@rewi.hu-berlin.de

Geldstrafen, überführt. Vor allem aber eröffnet ein Rechtssystem den Diskurs über den jeweiligen Konflikt und damit die Möglichkeit der bewussten, rationalen Durchdringung des Stoffes. Damit werden Sitte, Moral und Tabu auf den Prüfstand weltweiter Ethik erhoben und müssen vielfach weichen.

Recht erweist sich in diesem Falle nicht nur als menschenwürdiger, sondern vor allem auch als Anpassungsoptimierer bei sozialen Entscheidungen. Durchgesetzt werden jene Konzepte, die langfristig das Überleben des jeweiligen Sozialverbandes im Gesamtkonzert aller weltweit vernetzten Gruppen optimiert. Am interessantesten ist an dieser Feststellung nicht, dass der Bindungsfaktor Recht zum Stabilisator moderner sozialer Systeme schlechthin geworden ist, sondern dass dies Folge eines unbewussten evolutiven Sozialprozesses war.

6. Ausblick

In gleicher Weise hat sich die Architektur unseres Gehirns entwickelt und uns damit die Basisbausteine geliefert, die wir zur Konzeption unserer Sozialsysteme nun analog verwenden. Was wir mit Hilfe von Lernmechanismen nun tun können, ist dafür zu sorgen, dass sich Systemabläufe immer dann analogisieren, wenn dies zu effizienteren Strategien führt. Dieses wiederum wird nur möglich sein, wenn Wissenschaftler bereit sind, die fachlichen Grenzen zu überschreiten, wenn etwa Rechtswissenschaftler mit Gehirnforschern über die Frage der Grundfunktionen komplexer Systeme diskutieren.

Ganz besonders interessant wäre die Frage, woran unser Gehirn eigentlich einen *Konflikt* erkennt und welche neuronalen Prozesse eine *Konfliktlösung* signalisieren. Möglicherweise handelt es sich um *Gleichgewichtszustände*, aber worin besteht das Gleichgewicht und wie wird es ausgelöst? Handelt es sich um opiatgesteuerte Prozesse, so dass diese Gleichgewichtszustände möglicherweise auch künstlich ausgelöst werden könnten? Die Frage stellt sich auch deshalb, weil es eine Reihe von rechtlichen Konflikten gibt, die erkennbar in psychischen Erregungszuständen wurzeln.

Viele Straftaten gehören hierher. Sie wären möglicherweise zu vermeiden oder abzumildern, wenn wir wüsten, welche neuronalen Voraussetzungen ein Konflikt in unserem Gehirn hat und wenn wir darüber hinaus wüsten, mit welchen Mitteln wir ihn möglicherweise lösen könnten. Eines scheint mir angesichts der Rückfallquoten im Strafrecht sicher zu sein, nämlich dass das Formulieren strafrechtlicher Ge- und Verbotssätze selbst dann nicht hinreichend ist, wenn ein starker

Sitten- und Moralkodex besteht, um diese Sätze in die Wirklichkeit zu transportieren.

Möglicherweise sind hiermit mehr Fragen gestellt, als Antworten gegeben. Vielleicht aber ist klarer geworden, dass es sich lohnen könnte, fachübergreifend die Funktionsweise komplexer Regelsysteme miteinander zu vergleichen. Das cartesianische Theater findet jedenfalls in Ökonomie und Recht schon seit langem keine Anhänger mehr. Modernste Theorien versuchen hierarchische Modelle durch Vertragsgeflechte (Institutionenökonomik) vollständig zu überwinden [12].

Anmerkungen / Literatur

- [1] *Batty, Michael* (1995): New ways of looking at cities, *Nature*, 19.10.1995, S. 574.
- [2] *Singer, Wolf* (1997): Die Architektur des Gehirns als Modell für komplexe Stadtstrukturen?, in: Christa Maar/Florian Rötzer (Hrsg.), *Virtual Cities*, 1997, 153 ff.
- [3] Vgl. die sehr ähnliche Aussage von F.A. von Hayek: »Eine freie Gesellschaft ist eine pluralistische Gesellschaft ohne eine gemeinsame Hierarchie bestimmter Ziele«, in: *Recht, Gesetzgebung und Freiheit*, 1981, Bd. 2, S. 151 ff.
- [4] *Der Beobachter im Gehirn*, in: Heinrich Meier/Detlev Ploog (Hrsg.), *Der Mensch und sein Gehirn*, Piper-Verlag, 1997, S. 35, 63.
- [5] *Singer, Wolf*, aaO., S. 64.
- [6] *Singer, Wolf* (1997): Bewußtsein, etwas »Neues«, bis dahin »Unerhörtes«, Vortrag auf der Festveranstaltung anlässlich des 100. Todestages von Emil du Bois-Reymond (1818–1896) am 14.12.1996 in Berlin, 1997, 1, 4.
- [7] *AaO*, S. 9 ff.
- [8] *Singer, Wolf* (1997): Die Architektur des Gehirns als Modell für komplexe Stadtstrukturen?, aaO., S. 157.
- [9] Vertiefend unter Hinweis auf Experimente mit Katzen, *Wolf Singer, Bewußtsein*, aaO., S. 14 f.
- [10] *Singer, Wolf* (1997): *Der Beobachter im Gehirn*, aaO, S. 63f.
- [11] *Singer, Wolf* (1997): *Die Architektur des Gehirns*, aaO., S. 155.
- [12] *Richter, Rudolf / Furobotn, Eirik G.* (1999): *Neue Institutionenökonomik*, 2. Aufl., passim; vgl. ansonsten die interdisziplinäre Arbeit des Santa-Fe-Institutes (USA), das sich ausschließlich dem Studium einfacher und komplexer Phänomene in den unterschiedlichen Disziplinen widmet. Vertreten sind z.B. Mathematik, Informatik, Physik, Chemie, Populationsbiologie, Ökologie, Evolutionsbiologie, Entwicklungsbiologie, Immunologie, Archäologie, Linguistik, Politikwissenschaften, Wirtschaftswissenschaften und Geschichtswissenschaft. – Nur die Rechtswissenschaft fehlt wieder einmal – vertiefend Murray Gell-Mann, *Das Quark und der Jaguar*, Piper-Verlag, 1994, 24 ff.