

## **Die Paradoxie des freien Willens**

Warum man immer erst hinterher wissen kann, was man wirklich wollte.

**Wie steuert man ein so komplexes und eigenwilliges Organ wie das eigene Gehirn? Eine kybernetische Analyse der Selbststeuerung zeigt, wie eng erfolgreiches Handeln mit der Paradoxie des freien Willens zusammenhängt.**

*André Frank Zimpel ist Universitätsprofessor am Hamburger Institut für Behindertenpädagogik. Sein Lehr- und Forschungsgebiet ist die geistige Entwicklung von Menschen unter den Bedingungen von neurologischen und psychologischen Syndromen. Sein theoretisches Interesse gilt nicht-linearen Lerntheorien, über die er sich 1998 intensiv mit Heinz von Foerster austauschte.*

„Der Wille und der Verstand sind eins und dasselbe.“

Baruch Spinoza (1982: 126)

### **1. Wille und Spontaneität**

Wenn Tennisprofis ihren Gegner während des Seitenwechsels fragen: „Warum klappt das mit deiner Vorhand heute so gut?“, muss es sich dabei nicht unbedingt um Anerkennung handeln. Es steckt nicht selten die hinterhältige Absicht dahinter, die Aufmerksamkeit des Gegners auf den Bewegungsablauf selbst zu lenken. Die Folge ist: Die Schläge kommen nicht mehr so locker und selbstverständlich, weil die Spontaneität verloren gegangen ist (Wulf 1998: 16).

Doch Spontaneität ist nicht immer erwünscht: In der Vorweihnachtszeit bastelten die acht- bis neunjährigen Kinder einer Integrationsklasse gerade Pfefferkuchenhäuschen aus Pappe. Da passierte es: Im hohen Bogen schleuderte Gerd einen Zirkel durch die Klasse. Die Lehrerin hatte kaum etwas auf sie zu fliegen sehen, da signalisierte ihr ein dumpfer Schmerz in ihrem Oberschenkel, dass sie sich nicht schnell genug aus dem Schussfeld begeben hatte. Ihr entsetzter Blick richtete sich sofort auf Gerd, der sie mit aufgerissenen Augen und offenem Mund anstarrte.

In der Schule galt Gerd als unberechenbar und gefährlich. Angeregt von einer Gewalt verherrlichenden Comicserie verbreitete er in der Klasse gleichzeitig Faszination und Schrecken. Das Kollegium forderte, Gerd von der Schule zu nehmen: „Er ist nicht gruppenfähig und gefährdet die anderen Kinder.“

Nur die vom Zirkel getroffene Lehrerin und der Schulleiter schlossen sich meiner Meinung an, dass Gerd nicht absichtlich gehandelt hatte. Das Werfen des Zirkels war ein sogenannter „Schleudertic“, ausgelöst durch ein Tourette-Syndrom.

„Manche Menschen mit Touretteschem Syndrom haben einen Schleudertic, den plötzlichen Drang oder Zwang, mit Gegenständen zu werfen [...]. Manchmal gibt es eine sehr kurze Vorwarnung in einem Fall ein kurzes 'Duck dich!', bevor ein Teller, eine

Flasche Wein oder was auch immer, konvulsiv geschleudert, durch das Zimmer fliegt. Die gleichen Wurf-tics traten bei einigen meiner postenzephalitischen Patienten auf, wenn sie mit L-Dopa überreizt wurden“, schreibt Oliver Sacks (1995: 126).

Gerd zeigte eine auffallend große Freude an der Wiederholung von bestimmten Handlungen und Sprüchen. Später erkannte ich bei Gerd deutliche motorische und vokale Tics.

Tics sind spontan herausgeschleuderte Bemerkungen, Geräusche und zuckende Bewegungen, die sich willentlich entweder gar nicht oder nur wenig beeinflussen lassen. Während des Rollenspiels konnte Gerd jedoch seine Bewegungen so beschleunigen, dass die Tics verschwanden. Diese Beschleunigung wird unter Musikern auch als „Tourette-Strom“ bezeichnet. Ich untersuchte diesen Tourette-Strom in Gerd's Rollenspielen näher. Es stellte sich heraus, dass die Rollenspiele ihm halfen, während einer Unterrichtsstunde frei von Tics zu sein. Denn für das Tourette-Syndrom gilt frei nach Schiller (1985: 279): Der Mensch spielt nur, wo er in voller Bedeutung des Wortes frei ist, und er ist nur da ganz frei, wo er spielt.

Tics treten meist dann auf, wenn der Strom der Aufmerksamkeit unterbrochen wird.

Dieser Strom ist ein Aktivitätsrausch, der auch als „flow“ bezeichnet wird:

Aufmerksamkeit, Motivation und Umgebung gehen eine produktive Harmonie im Zwischenbereich von Überforderung und Unterforderung ein.

Das tourettesche Nervensystem ist insgesamt auf eine schnellere Gangart eingestellt. Die kann zu Übereilung und Überreaktion führen. Das Syndrom kann aber auch für rasche Reaktionen, Spontaneität und die Fähigkeit zu ungewöhnlichen, manchmal auch verblüffenden musikalischen, sportlichen und sprachlichen Leistungen sorgen. Ein berühmtes Beispiel ist der Basketballspieler Mahmoud Abdul-Rauf. Er spielte von 1990 bis 1996 bei den Denver Nuggets. Mit einer Größe von nur 1,85 Metern wirkte er wie ein Zwerg zwischen seinen über zwei Meter großen Mitspielern. Trotz heftiger Tics, die sich in wilden Zuckungen und heftigem Schreien äußerten, setzte er sich in der NBA durch, der härtesten Basketball-Liga der Welt. Die Verwunderung der Experten war groß. Die mit dem Tourette-Syndrom einhergehende wesentlich verkürzte Reaktionszeit kam ihm dabei zugute. Der geschätzte Jahresverdienst des damals 25-jährigen lag bei vier Millionen Dollar.

Die Tics beim Tourette-Syndrom zeigen, dass der freie Wille alles andere als selbstverständlich ist. Sie zeigen aber auch Allgemeinmenschliches: Ist Ihnen noch nie eine Bemerkung herausgerutscht, die Sie hinterher gern wieder ungeschehen gemacht hätten? Standen Sie noch nie neben sich und stellten sich die erstaunte Frage: Was tue ich hier eigentlich? Haben Sie noch nie im unpassendsten Augenblick ein Getränk verschüttet? Sind Sie noch nie gerade in dem Moment gestolpert, als alle Augen auf Sie gerichtet waren? Vielleicht ist Ihnen die eine oder andere Situation nicht völlig

fremd oder Sie kennen ähnliche Situationen.

Die Spontaneität kann uns aber auch in scheinbar völlig rationalen Situationen ein Bein stellen. Ein Beispiel sind scheinbar einfache Aufgaben wie die folgende: Ein Buch wiegt ein Kilo und noch einmal soviel, wie das halbe Buch wiegt. Wie viel wiegt das ganze Buch? Mit unglaublicher Unbekümmertheit antworten sogar Mathematikstudenten, wenn sie sich nur auf die Zahlenangaben konzentriert haben: 1,5 Kilo.

Das gilt manchmal auch bei noch einfacheren Aufgaben der Art: „Eine CD mit Hülle kostet 1 EURO und 50 Cent. Die Hülle ist 1 EURO teurer als die CD. Wie viel kostet die CD ohne Hülle?“ Die spontane Antwort ist dann: 50 Cent.

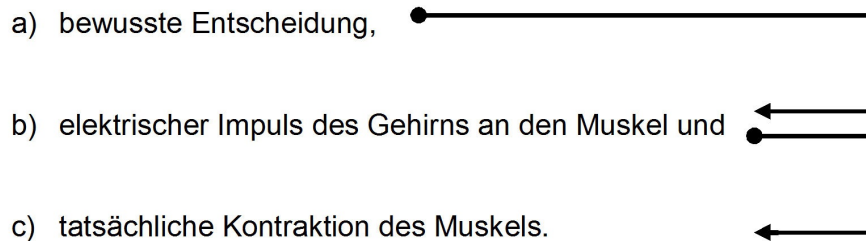
Und hier handelt es sich um entscheidbare Fragen! Was ist mit unentscheidbaren Fragen? Nehme ich ein berufliches Angebot an? Soll ich kündigen oder nicht? Entscheide ich mich für eine Partnerschaft? Entscheiden wir uns für Kinder? Packe ich eine Gelegenheit spontan beim Schopf und scheitere - oder überdenke ich die Angelegenheit noch einmal und verpasse die Gelegenheit. Solche Konflikte bestimmen auch den Alltag von Führungskräften, die mit ihren Entscheidungen für das Schicksal vieler Menschen verantwortlich sind. Solche Entscheidungssituationen sind die Quelle ständiger Doppelbindungen.

Eine kybernetische Analyse der Selbststeuerung bringt nicht nur erfolgreiche Strategien im Umgang mit Spontaneität an das Tageslicht. Sie zeigt auch, wie Paradox ein freier Wille ist. Von ihm hängt aber erfolgreiches Handeln in jeder Form ab. Deshalb ist diese Paradoxie ohne Übertreibung ein „Steuerrad“ für den persönlichen Erfolg.

## **2. Wille und Kausalität**

1781 bestimmte Immanuel Kant (1945: 603) in seiner „Kritik der reinen Vernunft“ das „Vermögen, einen Zustand von selbst anzufangen,“ als unmittelbaren Ausdruck des freien Willens. Diese Selbststeuerung steht jedoch im Widerspruch zu einer mechanischen Beschreibung der Welt in linearen Kausalketten. Kant (ebenda, S. 604) schreibt dazu: „... wenn alle Kausalität in der Sinnenwelt bloß Natur wäre, so würde jede Begebenheit durch eine andere in der Zeit nach notwendigen Gesetzen bestimmt sein, und mithin, da die Erscheinungen, sofern sie die Willkür bestimmen, jede Handlung als ihren natürlichen Erfolg notwendig machen müssten, so würde die Aufhebung der transzendentalen Freiheit zugleich alle praktische Freiheit vertilgen.“ Bei Kant ist es allein die Vernunft, die sich eine Idee von einer Spontaneität des Handels erschafft, ohne dass eine andere Ursache vorangeschickt werden dürfe. Ist der freie Wille also nur eine vernünftige Erfindung unseres Verstandes? Naturwissenschaftlich orientierte Experimente scheinen dies zu bestätigen.

1983 veröffentlichten der Physiologe Benjamin Libet und seine Mitarbeiter an der Universität von Kalifornien in San Francisco einen äußerst einflussreichen Artikel über eine experimentelle Untersuchung, die im Jahre 1979 begann. Damit lösten sie eine nicht enden wollende Debatte über die menschliche Willensfreiheit aus. Das Experiment untersuchte die Abfolge von drei Phasen einer Willenshandlung:

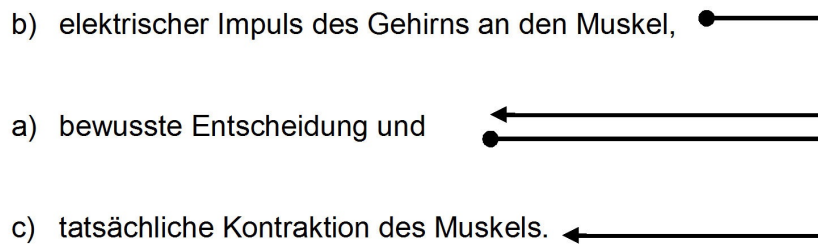


Den Zeitpunkt der bewussten Entscheidung **(a)** ermittelte Libet, indem er die Versuchspersonen aufforderte, von sich aus, ohne Vorplanung, in einem beliebigen Moment die Hand zu beugen. Dabei sollten sie auf eine Uhr schauen und sich die Zeigerposition zum Zeitpunkt der Entscheidung merken. Der Uhrzeiger brauchte 2,56 Sekunden für einen Umlauf. Er war also zirka 23-mal schneller als der Sekundenzeiger einer gewöhnlichen Uhr.

Der elektrische Impuls des Gehirns an den Muskel **(b)** wurde von Libet als Bereitschaftspotential mit Elektroden am Kopf gemessen. Das Bereitschaftspotenzial der motorischen Hirnareale ist ein gut erforschtes psychophysisches Korrelat der Bewegungsvorbereitung. Es lässt sich mit Hilfe eines Elektroenzephalographen ableiten. Dieses Gerät verstärkt die Signale von Elektroden auf der Schädeldecke, die über den motorischen Regionen des Stirnlappens liegen. Der Elektroenzephalograph zeigt ein Diagramm, in dem sich das Beritschaftspotenzial als ein Anstieg der elektrischen Aktivität zeigt.

Die tatsächliche Kontraktion des Muskels **(c)** zeigte sich im EMG (Elektromyogramm), abgeleitet von einer Elektrode am Handgelenk. Dazu sticht man meist dünne bipolare Nadelelektroden in einen Muskel ein. Die elektrischen Potentiale, die der Muskel erzeugt, zeigt ein Oszilloskop an.

Das Ergebnis des Experiments ist verblüffend. Die Reihenfolge der Phasen, in denen die Willenshandlung abläuft, ist nämlich folgendermaßen:



Die im EMG (Elektromyogramm) registrierte plötzliche Aktivierung des Muskels ist der Bezugspunkt. Das Bereitschaftspotential tritt etwa 550 Millisekunden (tausendstel Sekunden) vorher auf. Die subjektive Wahrnehmung des Handlungswillens beginnt aber erst etwa 150-200 Millisekunden vor dem im EMG feststellbaren Signal. Die bewusste Willensentscheidung kommt also erst 400 Millisekunden nach dem das Bereitschaftspotenzial im Gehirn die Handlung längst eingeleitet hat (Libet 2007: 159). Der australische Physiologe und Nobelpreisträger John Eccles (1994: 220), der von einem Geist-Gehirn-Dualismus ausgeht, stellt sich konsequent die Frage, ob dies nicht bedeute, dass "... das Gehirn und nicht der Geist die willentliche Entscheidung trifft!" Es ist paradox: Schon bevor wir uns der Absicht bewusst sind, eine Bewegung auszuführen, werden motorische Zentren im Gehirn aktiv. Wir erleben die Bewegung dennoch als selbstbestimmten Willensakt. Was wir als freien Willen erleben, kann aufgrund der Kausalkette **b,a,c** im Libet-Experiment aber gar nicht frei sein.

Wie auch immer wir die experimentellen Daten von Libet drehen und wenden mögen – unser Gehirn wird offenbar aktiv, bevor wir die Intention einer Bewegung bewusst erleben. Dieses Paradox wird unsere Auffassung vom freien Willen des Menschen grundlegend ändern. Der menschliche Wille als „Vermögen, einen Zustand von selbst anzufangen,“ im Sinne von Kant ist innerhalb einer linearkausalen Natur nicht mehr erklärbar.

Paradoxien sind ein Stachel im Fleisch der Gewissheit. Es dauert manchmal Jahrhunderte, bis wir zu einer befriedigenden Erklärung gelangen. Ein klassisches Beispiel ist das Paradoxon von Zenon:

Zenon von Elea lebte im 5. Jahrhundert v. Chr. Er ist ein Vertreter einer Philosophenschule, die ihren Sitz in Elea (Unteritalien) hatte. Der Kern ihrer Lehre bestand in der Auffassung, dass das Sein nicht der Zeit und damit auch nicht der Veränderung unterworfen sei. Die Erkenntnis des Seins durch Anschauung führe nur zu Scheinmeinungen.

Zum Beleg dafür entwickelte Zenon verschiedene Gedankenexperimente. Eines, das berühmteste, handelt von Achilles und der Schildkröte. Es besagt, dass Achilles, der schnellste Läufer des antiken Griechenlands, noch nicht einmal eine schwerfällige Schildkröte einholen könne. Beispiel: Achilles läuft zehnmal schneller als die Schildkröte und gibt ihr einen Vorsprung von zehn Metern. Achilles läuft diese zehn Meter und die Schildkröte kriecht in derselben Zeit einen Meter weiter. Achilles läuft diesen Meter, die Schildkröte kriecht indessen einen Dezimeter weiter. Achilles läuft diesen Dezimeter, die Schildkröte kriecht indessen einen Zentimeter weiter. Achilles läuft diesen Zentimeter, die Schildkröte kriecht indessen einen Millimeter weiter usw. Wie sollte Achilles die Schildkröte je einholen?

Natürlich wussten auch die antiken Griechen aus ihrer Anschauung, dass andauernd irgendwelche Kriechtiere und andere Schleicher von beliebigen Schnellfüßlern mühelos eingeholt werden. Doch die Philosophen dieser Zeit waren nicht in der Lage, diesen Widerspruch zwischen Anschauung und mathematischer Beweislogik aufzulösen.

Das Problem der antiken Mathematiker war, dass für sie die Zahlenfolge  $1, 1/10, 1/100, 1/1000, \dots, 1/10^n$  gegen keinen bestimmten Zahlenwert strebte. Für die Griechen führte die Reise der immer kleiner werdenden Zahlen nach nirgendwo, denn sie lehnten die Null ab. Doch sowie man die Null als gegeben akzeptiert, löst sich das Problem in fast nichts auf: Die Zeit, in der Achilles den ehemaligen Vorsprung der Schildkröte einholt, nimmt ja auch um immer kürzer werdende Beträge zu. Abstand und Zeit verflüchtigen sich in immer kürzeren Zeitabschnitten gegen den Wert null. Vom Nullpunkt an muss die Schildkröte den, wenn auch anfänglich fast nichts betragenden, dann aber immer größer werdenden Vorsprung von Achilles mühsam bewältigen. Das Verhältnis dreht sich um.

Schon Aristoteles (384 v.Chr. - 322 v.Chr.) wies darauf hin, dass nicht nur der Raum unbegrenzt dividierbar ist. Denn Gleiches gilt ja auch für die Zeit. Doch weil die antike Mathematik Griechenlands die Null kategorisch ablehnte, blieb dieses Argument ohne Überzeugungskraft. Denn unter Zahlen wollte man sich etwas vorstellen können: einen Messwert, eine Ausdehnung, eine Anzahl oder eine geometrische Form. Die Null hat nichts Anschauliches zu bieten. Ein Zeichen für nichts, wozu sollte das auch gut sein? Null müsste man sich als absolute Leere vorstellen. Aber Aristoteles zufolge verabscheut die Natur die Leere. Sie sei, wie die Anschauung zeigt, überall um Auffüllung eines leeren Raumes bemüht. Er nannte diese Eigenschaft der Natur „Abscheu vor der Leere“ (lateinisch: *horror vacui*). Doch mit der Ablehnung der Null hatten sich die antiken Griechen ein anderes Problem eingehandelt: die Paradoxie von Achilles und der Schildkröte.

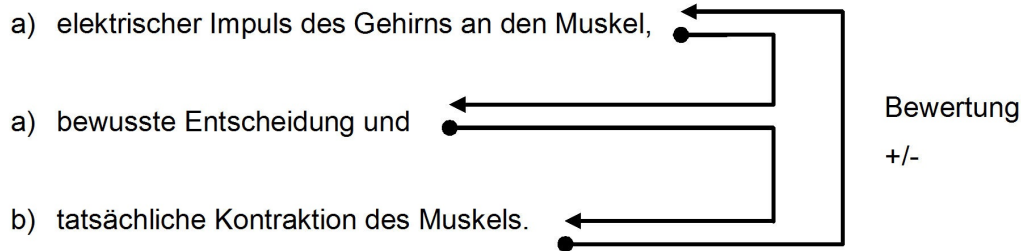
Erst viele Jahrhunderte später kam mit dem Italiener Leonardo Fibonacci (ca. 1170 – 1240) die Idee der Null nach Europa. Im 17. Jahrhundert zähmten Leibniz und Newton die Null mit einem trickreichen Verfahren: Durch stetige Verkleinerung einer Differenz erreichten sie, dass diese anschließend wie ein Fastnichts behandeln konnten. Längst ist dieses Verfahren durch die Grenzwerttheorie mathematisch abgesichert und als Differentialrechnung Schulstoff geworden.

So wie die Paradoxie von Achilles und der Schildkröte erst durch die Einführung der Differenzialrechnung aufgelöst werden konnte, erfordert eine Auflösung der Paradoxie des Libet-Experiments die Einführung der Kreiskausalität! Doch am linear-kausalen naturwissenschaftlichen Denken perlt die Idee der Kreiskausalität genau so ab, wie die Idee der Null an der antiken Logik. Zu meiner Verwunderung heißt es in Redaktionen derzeit oft: Kybernetik war gestern. Im Trend liegen dagegen die Neuro- und Lebenswissenschaften. Die Aussage „Kybernetik war gestern“ klingt für mich genau so absurd wie die Aussage „Algebra war gestern“. Für mich ist die Kybernetik eine der jüngsten Disziplinen der Mathematik mit einem längst nicht ausgeloteten Anwendungsbereich. Dies wird am Beispiel der stiefmütterlich behandelten Rolle des „Erlebens“ innerhalb der Hirnforschung und der Lebenswissenschaften schmerzhaft deutlich. Das Problem zeigt sich immer dann, wenn man Subjektives objektiv zu erfassen versucht. Das ist genau so paradox wie die Quadratur des Kreises. Die Kybernetik bildete dafür von Anfang an einen Ausweg: eine nichtverdinglichende, prozess- und entwicklungsorientierte Herangehensweise. Das Ziel ist, Messung und Erleben in Einklang zu bringen. Diese handlungswissenschaftliche Anwendung der Kybernetik nenne ich „Humanmathematik“ (Zimpel 2008). Als ein Beispiel dafür habe ich das Libet-Experiment ausgewählt.

### **3. Wille und Kreiskausalität**

Wenn wir einen kybernetischen Regelkreis annehmen, ist die Frage: „Was kommt vorher, Bewegungsimpuls im Gehirn oder bewusste Entscheidung?“ genau so sinnlos wie die Frage: „Was war zuerst da, Henne oder Ei?“ (Zimpel 2008, S. 147)

Die Folge **b,a,c** wäre dann nur ein Kettenglied eines kreiskausalen Prozesses:



Der freie Wille ist also nicht wie bei Kant ontologisch vorauszusetzen. Er ist ontogenetischer Natur und erwächst aus der Nachbereitung, die mit gleichem Recht auch als Vorbereitung angesehen werden kann. In der Kette von Ereignissen einer spontanen Handlung kommt der freie Wille über die ständige Bewertung ins Spiel: Freude und Ärger über das Handlungsergebnis wirken auf die unbewusste Hirntätigkeit zurück und bereiten die nächste Handlung vor.

Diese kreiskausale Nachbereitung von spontanen Handlungen lässt sich auch bei Tieren nachweisen: Der russische Arbeits- und Lernpsychologe Pjotr Galperin (1902 – 1988) führte dafür gern als Beispiel die Beobachtung von Polarforschern an. Sie beobachteten, wie ein Eisbär auf Robbenjagd mit einem Sprung sein Opfer verfehlte. Die Robbe war auf Nimmerwiedersehen verschwunden. Der erfolglose Robbenjäger kehrte zum Eisloch zurück und übte den Sprung so lange, bis er ihn sicher beherrschte (Galperin 1980: 137).

Im Strom der ständigen Wiederholung unserer alltäglichen Handlungen wirken wir iterativ auf das nächstfolgende Bereitschaftspotential ein. Dies entspricht genau der Eigenwert-Theorie Heinz von Foersters (2003: 261-271). Mit dieser Eigenwert-Theorie lässt sich auch die Vordatierung von Wahrnehmungen und des Entscheidungszeitpunktes in Willenshandlungen im bewussten Erleben erklären (Libet 2007: 105).

Die kybernetische Analyse der Selbststeuerung zeigt also: Der freie Wille ist ein Phänomen der Kybernetik zweiter Ordnung. Die wiederholte Nach- bzw. Vorbereitung erzeugt Eigenverhalten. Daraus ergeben sich folgende Schlussfolgerungen für erfolgreiches Handeln:

1. In einer professionellen Bewertung von Handlungsergebnissen sind Schuldzuweisungen und Selbstvorwürfe völlig sinnlos. Denn erst in einer selbstkritischen Auseinandersetzung mit unseren spontanen Handlungen, entwickelt sich unsere Vorstellung von dem, was wir eigentlich wollen, und die Freiheit, es auch zu tun. Eine aufrichtige Kritik erweist sich dagegen als



Freundschaftsdienst. Denn sie macht Mut, sich einer Problemsituation mit einer reiferen Haltung erneut zu stellen.

2. Je größer die Verantwortung einer Person ist, umso mehr ist sie auf Spielräume angewiesen, in denen sie aus Fehlern und Irrtümern lernen kann. Der freie Wettbewerb aller gegen alle ist dabei jedoch kontraproduktiv. Denken Sie nur an das eingangs erwähnte Tennisbeispiel. Auf das Feedback in einer Wettbewerbssituation ist kein Verlass. Nur wenn ich mit meinen Mitspielern das gleiche Ziel verfolge, kann ich auf helfende Kritik hoffen. Für die Entwicklung des freien Willens ist Kooperation genau so wichtig, wie Sauerstoff zum Atmen.
3. Ein ontogenetisches Verständnis des freien Willens hilft, mit sich selbst und anderen geduldiger umzugehen und die Vorzüge des Alterns zu schätzen. Denn die Freiheit des Willens wächst erst allmählich mit der Anzahl der Gelegenheiten, Erfahrungen zu wiederholen und zu bewerten. Aus diesem Grund gibt es in der Gesetzgebung ein Jugendstrafrecht mit mildereren Strafen. Für die Gesellschaft als Ganze bedeutet das: Der freie Wille ist nicht die Voraussetzung für die Demokratie, sondern umgekehrt: Demokratie ist die Voraussetzung für die Entwicklung des freien Willens.

Der Philosoph Baruch Spinoza sah in Wille und Verstand ein und dasselbe. Mit dem hier gewonnenen kybernetischen Wissen können wir diesen Zusammenhang genauer formulieren: Wille und Verstand treffen sich als Grenzwerte unzähliger Kreisreaktionen in unserem Alltag, wenn wir helfende Kritik als Wertschätzung und Selbstkritik als Selbstachtung zu schätzen wissen. Denn die Freiheit des Willens ist nicht die Voraussetzung des Tuns, sondern sein Ergebnis.