

Zur Verbindung  
zwischen dem  
Bewusstsein und seinen  
neuronalen Grundlagen

# Hirnforschung und Willensfreiheit

Jürgen Krüger

Der Erkenntniszirkel beginnt üblicherweise mit der Außenwelt, die unter anderem Gegenstände, Menschen, deren Nervenzellen sowie deren Aktivitäten umfasst. Ein unbekannter Anteil dieser Aktivitäten bildet zumindest beim Menschen die „Neuronale Grundlage des Bewusstseins“ (hier „N-Bewu“ genannt), die, da es sich um Neuronenaktivität handelt, im Prinzip objektiv beobachtbar ist. Vom N-Bewu wird eine Bedeutung zugewiesen wie zum Beispiel „Apfel“, wenn ich einen solchen sehe, oder ich mich an einen solchen erinnere. Diese Bedeutungen scheinen im Bewusstsein als naturwissenschaftlich nicht erfassbare subjektive Innenzustände („I-Zustände“) auf. Diese machen die Gesamtheit dessen aus, was bewusst wird. Der Zirkel schließt sich damit, dass ein wesentlicher Teil dieser Gesamtheit wiederum die Außenwelt darstellt. Die seit langem bekannte Bruchstelle des Zirkels liegt bei der Bedeutungszuweisung. Eine besondere gedankliche Schwierigkeit ist, dass gerade auf dem Niveau der I-Zustände weitgehender interindividueller Konsens in Form einer allgemein anerkannten Außenwelt herrscht, worauf wiederum die Naturwissenschaft beruht.

Man muss stets Zweifel behalten, wenn man mit Beziehungen zwischen wissenschaftlichen und nicht wissenschaftlichen Entitäten umgeht. So ist keineswegs sicher, dass die Vorstellung einer Zuweisung von „Bedeutungen“ wirklich adäquat ist, und ob sie den Ursprung aller I-Zustände erfasst. Auch ist das Bild

der kreisartigen Verknüpfung unvollständig, denn in einzelnen Zirkelsegmenten befinden sich weitere Komponenten. So gibt es unter den I-Zuständen solche, die nicht zur „Außenwelt“ gehören wie zum Beispiel „Freude“ oder „freier Wille“.

Wenn auch die Beziehung zwischen den I-Zuständen und den neuronalen Aktivitäten im N-Bewu nicht rational zugänglich ist, so kann man sie doch zumindest beschreiben. In der Literatur findet man gelegentlich für die naturwissenschaftlich erfassbare Komponente des Bewusstseins den Ausdruck „Neurales Korrelat des Bewusstseins“. Damit wird ein Miteinander-Einhergehen von neuronalen Vorgängen und I-Zuständen angedeutet, derart, dass im Moment des Vorhandenseins eines solchen Zustandes ein zugehöriger neuronaler Prozess laufen muss, der Ersterem kausal zu Grunde liegt. Eine Verknüpfung dieser Art würde man in der Tat vermuten, wenn die I-Zustände einen naturwissenschaftlich verankerten Status hätten. Auch dem freien Willen würde man dann einen verursachenden neuronalen Aktivitätszustand oder -ablauf zuordnen wollen. Wäre das geschafft, dann wäre der freie Wille wie auch jeder andere neuronale Vorgang kausal angeknüpft an eine Vielzahl von materiellen Vorläufern und somit nicht mehr frei.

Wenn er schon keinen wissenschaftlichen Status hat, dann gibt es allerdings keinen Grund, warum ein I-Zustand nicht auch existieren könnte, ohne dass im sel-

ben Moment ein zugehöriger neuronaler Prozess läuft. Dazu genügt es, dass ein neuronales Aktivitätsmuster für zum Beispiel 300 ms erregt ist und dann vollständig verlöscht, die Bedeutung dieser Erregung aber zum Beispiel ist, dass ein Licht eingeschaltet wurde und dieses für die nächste (längere) Zeit angeschaltet bleibt. Das entspricht ungefähr der Bildung eines Integrals über den Erregungsverlauf. Dann empfindet man für die nächsten Sekunden den I-Zustand (der ja diese Bedeutung widerspiegelt; in diesem Fall als „Wahrnehmung“ bezeichnet), dass das Licht sekundenlang eingeschaltet ist. Kein Wunder, dass auf diese Weise alle statischen Szenen der Welt perfekt zeitkonstant wahrgenommen werden, trotz der ständigen Blickwendungen und trotz der eher vorübergehenden und zudem verrauschten Natur der neuronalen Aktivität. Das gelingt eben gerade nur deshalb, weil einen großen Teil der Zeit der I-Zustand von gar keinem neuronalen Prozess begleitet oder ein solcher zumindest nicht zu Rate gezogen wird. Man kann diese kurze Erregung auch abspeichern und später, ebenso kurz, wieder reanimieren (das heißt aus dem Gedächtnis abrufen) und erhält erneut den dauerhaften subjektiven Eindruck.

Man beachte, dass die Neurone nach der genannten kurzen Erregung keineswegs untätig sind, sondern dass sie sich, ebenfalls mit relativ kurz dauernden Erregungen, als Gesamtheit dem nächsten Thema zuwenden. Das N-Bewu, das nur einen Verarbeitungskanal hat, arbeitet nach dem „Karl-der-Große-Prinzip“: Der Kaiser zieht im Reich umher, er kann nur an jeweils einer Stelle beobachten und einwirken. Er aktualisiert damit das gleichzeitig gültige Überlagerungsbild des ganzen Reiches an jeweils einer Stelle. – Zeitliche Bedeutungsverweise können nicht nur in die Zukunft, sondern auch in die Vergangenheit zeigen: Der winzige Fleck auf dem Apfel war schon da, bevor

ich ihn erstmals erkannt habe, als ich den Blick genau auf ihn gelenkt habe.

In Umkehrung kann man vermuten, dass diese Art der zeitlichen Bedeutungszuweisung (in Computern entspricht sie der gängigen Nicht-Echtzeit-Datenverarbeitung) der Grund für die naturwissenschaftliche Unzugänglichkeit ist, denn Ergebnisse aus Nicht-Echtzeitrechnungen kann man bekanntlich nicht ohne weiteres im Moment ihres Entstehens in Kausalbeziehungen einbringen: Es ist nicht sinnvoll, die Feuerwehr zu rufen im Moment des Lesens eines Zeitungsberichts über einen Brand.

Neuronale Nicht-Echtzeitprozesse bereiten besondere gedankliche Schwierigkeiten, denn alle zeitlichen Beziehungen müssen durch andere Variable als die „tatsächlich verfließende Zeit“ dargestellt werden. So geschieht es im Alltag bei Musiknoten, bei denen die Zeit durch räumliche Anordnungen auf dem Papier dargestellt ist. So geschieht es bei gedrucktem Text, bei dem alle Zeitangaben durch Buchstaben und Wörter kodiert sind. Und so geschieht es auch im N-Bewu, wo alle Zeitangaben neuronal umkodiert werden. Andernfalls könnte man sie nicht abspeichern, und der knochenharte Punkt ist, dass nur das bewusst werden kann, was sich abspeichern lässt. Man steht also vor der völlig unübersichtlichen Situation, dass man, ebenso wie alle anderen Komponenten der Außenwelt mit all ihren Erscheinungen, auch die „Zeit“ bewusst nur als die (naturwissenschaftlich nicht erfassbare) Bedeutung von neuronalen Aktivitätsmustern kennt, deren Zeitablauf wiederum mit der bedeuteten Zeit nichts zu tun hat. Noch unübersichtlicher wird es, wenn man anmerkt, dass „Zeit“ dennoch die einzige Variable ist, die sowohl auf dem Niveau der neuronalen Aktivitätsabläufe als auch als Parameter der Außenwelt erscheint. Und schließlich untersucht auch der Hirnforscher all dieses, nämlich sowohl

die Physiologie der Hirnprozesse als auch, so gut es geht, das Auftreten seiner eigenen subjektiven I-Zustände, in Abhängigkeit von der Zeit, die in seinem Kopf als Erregungsmuster kodiert ist, deren Bedeutung das Verfließen der Zeit ist.

Jedoch auch die „Zeit“ macht keine Ausnahme von der Regel, dass es einen interindividuellen Konsens über die meisten I-Zustände gibt: Alle Menschen sind sich einig, was man qualitativ darunter versteht, obwohl vermutlich die zugrunde liegenden Aktivitätsprozesse in jedem Individuum unterschiedlich sind.

Ein weiterer unklarer Punkt ist, dass nach Ansicht vieler Forscher die motorischen Signale des Gehirns im Bewusstsein nicht repräsentiert sind. Wenn man ein völlig korrektes neuronales Motorcommando abschickt, das aber nicht ausgeführt wird, weil der Arm „eingeschlafen“ ist, dann gibt es keineswegs im Bewusstsein die subjektive Meldung einer korrekten Bewegung. Vielmehr beruht wohl alles bewusste Wissen über Motorik auf den sensorischen Rückmeldungen. Das mag damit zusammenhängen, dass man keine Motorik in Nicht-Echtzeit ausführen kann, man Echtzeitprozesse hingegen nicht als solche abspeichern kann.

Mit dem Begriff „freier Wille“ meint man, dass ein I-Zustand mit dem Inhalt „ich will“ ohne neuronal-materielle Vorläufer auftritt, notwendigerweise aber sehr wohl mit anderen I-Zuständen verknüpft ist (man möchte ja keinen freien Willen haben, der sozusagen, wie von kosmischer Höhenstrahlung ausgelöst, in laufende Vorgänge mitten hineinplatzt), der vielleicht subjektive, vor allem aber auch objektiv feststellbare Folgen zum Beispiel in Form von Muskelbewegungen hat. Bemerkenswerterweise werden die dafür produzierten neuronalen Signale, weil motorisch, nicht unmittelbar in Form von I-Zuständen dargestellt. Die zeitliche Einordnung erfolgt, wie gewöhnlich, in

Form einer Bedeutung eines (vermutlich zusätzlichen) Aktivitätsmusters. Die gängige Eigenschaft aller Bewusstseinsinhalte, dass man sich nämlich an „ich will“ erinnern und darüber berichten kann, ist wie bei allen Inhalten dieser Art vorhanden. Somit gibt es sicherlich irgendeinen neuronalen Prozess, der damit zu tun hat. Es fällt auf, dass der freie Wille zu denjenigen I-Zuständen gehört, über die es keinen interindividuellen Konsens gibt: Die Erscheinung eines kollektiven freien Willens scheint es nicht zu geben.

Die Frage nach der Willensfreiheit deckt sich im Wesentlichen mit der Frage, ob ein I-Zustand selbst und nicht etwa ein irgendwie mit ihm zusammenhängender Vorgang im N-Bewu eine materielle Folge haben kann. Wie aber soll ein Naturwissenschaftler eine Antwort finden, nachdem er zuvor selbst festgestellt hat, dass die I-Zustände sich der Einbindung in die Wissenschaft entziehen? Allein die Möglichkeit, dass ein neuronales Signal zur Zeit T1 einen zur deutlich verschiedenen Zeit T2 erlebten I-Zustand bedeuten kann, lässt Kausalitätsbetrachtungen höchst unsicher werden.

Es ist zu vermuten, dass die Willensfreiheit nicht isoliert zu verstehen sein wird; man wird nur vorankommen, wenn man eine umfassendere Naturwissenschaft findet, die neue Einsichten in die Erscheinung „Zeit“ gewährt und die I-Zustände irgendwie mit umfasst.

Man wird nicht umhin können, die rein materielle Umsetzung der neuronalen Nicht-Echtzeit-Signale im N-Bewu in neuronale Echtzeit-Motoriksignale zu verstehen. Das sieht zwar wie reine Neurophysiologie aus, aber dieser Typ von Vorgang bleibt vermutlich ohne die Klärung des notorisch schwierigen Begriffs „jetzt“, der eigentlich dem Bereich der subjektiven I-Zustände zuzurechnen ist, unverständlich. Ebenso wird man mit einbeziehen müssen, wieso es einen interindividuellen Konsens gibt über diejeni-

gen I-Zustände, die man als „Außenwelt“ versteht. „Weil eine objektive Außenwelt existiert“ ist allerdings eine für die Hirnforschung unbrauchbare Antwort.

Man zieht an einem kleinen Fädchen, und – man ahnt Fürchterliches – das ganze Weltall kommt hinterher. Davon gewinnt man einen Eindruck, wenn man sich vor Augen führt, dass es eine merkwürdige Ähnlichkeit gibt zwischen der Arbeitsweise des Bewusstseins und der Quantentheorie, ohne dass man dabei etwas mit „Quanten“ oder „Unschärferelation“ im Sinne hätte. Ein für Physiker erstaunliches Merkmal dieser Theorie ist die Superposition von mehreren Zuständen, die man alle zusammen sozusagen für das eigentliche Weltgeschehen hält, von denen man jedoch immer nur einen Zustand beobachten kann. Die Ähnlichkeit zum Bewusstsein ist frappant: Da gibt es die I-Zustände, die „die Außenwelt“ bedeuten, sowie das unterliegende N-Bewu, das mit seinem einzigen Verarbeitungskanal nacheinander jeweils einen aus vielen völlig verschiedenen Sachverhalten bearbeitet, die dann allesamt superponiert und gleichzeitig gültig in den I-Zuständen auftauchen. Das ist dann „die Außenwelt“. Diese ist in der überlagerten Form für das N-Bewu (und damit auch für die Hirnforschung) unzugänglich. Diese Dinge sind andererseits jedem Menschen aus seiner ganzheitlich stabilen, neuronal aber sequenziellen visuellen Wahrnehmung und auch aus dem Aufbau und dem Nicht-Echtzeitcharakter seiner Sprache bestens vertraut, so vertraut vielleicht, dass sich niemand darüber wundert.

Die Parallele setzt sich noch fort: Es gibt eine merkwürdige Asymmetrie zwischen Hirn-Eingang („Sensorik“) und -Ausgang („Motorik“), nämlich sowohl Bewusstsein als auch Quantentheorie haben etwas zu tun mit „Beobachtung“, hingegen enthält diese Theorie, ebenso wie das Bewusstsein, keine Spur von Motorik oder Aktion.

Haben diese Parallelen irgendeine Bedeutung? In der ansonsten sehr umfassenden und erfolgreichen Quantentheorie ist der Übergang von den superponierten zu den „handfesten“ Zuständen auch heute noch von ungeklärter Natur. Und sofern die Parallele gilt, entspricht beim Bewusstsein der „freie Wille“ genau diesem Übergang. – Derweil lauert im Hintergrund schon der zurzeit gern für alles Mögliche herangezogene quantentheoretische Begriff der „Verschränkung“ von Zuständen, um auf den interindividuellen Konsens über die Außenwelt-I-Zustände losgelassen zu werden.

Währenddessen äußert sich ein Teil der Hirnforschung schon mal zu den großen Menschheitsfragen. Im Rückblick auf Erreichtes ist die Forschung am Gehirn als System eine leichte Disziplin: Hervorgebracht von unzähligen Ein- bis Zwei-Personen-Arbeitsgruppen, gibt es zwar sehr viele Befunde, aber es sind zum größten Teil Feststellungen, die man „einfach so“ zur Kenntnis nehmen kann; es gibt kein Gebäude, es gibt keine Lehrsätze. Nichts wird erst verständlich im Zusammenhang mit einer Vielzahl von ebenfalls verstandenen (nicht nur festgestellten) Zusammenhängen. Zudem ist die Hirnforschung überwuchert von „Anders-als-so-wie-es-ist-kann-es-doch-gar-nicht-Sein“-Vorstellungen über die subjektiven I-Zustände. Angesichts dieser weitläufigen, aber doch recht flachen Wissenslandschaft wird es wohl kaum jemanden verwundern, dass – sicherlich noch für einige Zeit – wissenschaftlich unbelegt bleibt, ob der Wille frei ist oder nicht oder ob die Begriffskategorie „frei/unfrei“ überhaupt auf den Willen anwendbar ist. Ohne dass neue Aspekte aufgetaucht wären und ohne dass neuere Forschungsergebnisse herangezogen werden konnten, muss die Hirnforschung die Frage der Willensfreiheit vorerst unbearbeitet an die Menschheit zurückgeben.