

Leben und Hirntod aus der Perspektive des Arztes

Johannes Bonelli

ZUSAMMENFASSUNG

Beim Hirntoten findet man eine Reihe von Zeichen des Lebens wie Herzschlag, Stoffwechsel, etc. Diese Lebenszeichen fungieren aber nicht im Dienst einer integrativen Selbstgestaltung eines einheitlichen Gestaltungsanzuges, sondern im Sinne eines physiologischen Organverbundes, dessen Teile in ihren Funktionen voneinander abhängig sind. Diese Erkenntnisse werden durch direkte Analyse der pathophysiologischen Daten eines Hirntoten gewonnen. Der Hirntote wird also nicht primär als tot erklärt, weil sein Gehirn destruiert ist, sondern umgekehrt: weil beim Hirntoten die Kriterien eines Lebewesens, nämlich Selbstgeschlossenheit, Selbstintegration und Selbstidentität nicht mehr auffindbar sind, kann der Hirntod mit dem Tod des Menschen gleichgesetzt werden. Das Gehirn ist aber auch ein für das Lebewesen unverzichtbares Integrations-, Identitäts- und unüberschreitbares Abschlußorgan, weil vom Zeitpunkt seiner abgeschlossenen Entwicklung an kein anderes Organ mehr seine Funktionen übernehmen kann.

Imago Hominis, Band I/Nr. 1, S. 55–66 ISSN 1021-9803

Stichwörter: Hirntod, Lebensdefinition, Todesdefinition, Stellung des Gehirns, Stellung des Hirntoten

ABSTRACT

The braindead shows a number of signs of life like heartbeat, metabolism, etc. These signs of life do however not act in service of an integral self-formation of a uniform entirety of formation, but in the sense of a physiological system of organs, which are dependent on each other in their functions. This knowledge is solely based on the direct analysis of the pathophysiological data of the brain-death. The brain-death is therefore not primarily declared dead, because his brain is destructed, but vice versa: Since the criteria characteristic of living beings, which are self-consistency, self-integration and self-identity, are not recognized, we can identify the brain-death with the death of a human being. The brain is furthermore the organ of integration, identity and consistency, which cannot be abandoned, since from the time of its full development no other organ can take over its function.

Imago Hominis, Band I/Nr. 1, pp. 55–66 ISSN 1021-9803

keywords: brain death, definition of life, definition of death, status of the brain, status of the brain dead

Anschrift des Autors:

Prim. Univ. Prof. Dr. Johannes Bonelli, KH St. Elisabeth, Landstraßer-Hauptstraße 4a, A-1030 Wien.

Einleitung

Seitdem es die Intensivmedizin ermöglicht, den Blutkreislauf und die Atmung über einige Zeit hinweg künstlich aufrecht zu erhalten und damit für den Arzt die üblichen Todeskriterien nicht verwertbar sind, hat eine neue Diskussion über den Todeszeitpunkt begonnen.

Während nämlich bei einem Gestorbenen die Abschaltung der Beatmungsmaschine kein Problem darstellt und in Anbetracht des erheblichen Aufwandes eine Fortführung lebenserhaltender Aktivitäten eine sinnlose Zumutung – vor allem für das Personal – darstellt, ergeben sich bei hoffnungslos bewußtlosen Patienten, die aber noch leben, bekanntlich erhebliche ethische und auch rechtliche Schwierigkeiten, wenn die Behandlung abgebrochen werden soll. Deshalb müssen Kriterien gefunden werden, mit deren Hilfe man trotz künstlicher Aufrechterhaltung von Atmung und Kreislauf zwischen dem Tod eines Individuums und der (irreversiblen) Bewußtlosigkeit eines Menschen unterscheiden kann.

Darüber hinaus ist die möglichst exakte Kenntnis des genauen Todeszeitpunktes auch im Hinblick auf die heutigen Möglichkeiten der Organtransplantation von Bedeutung. Durch die schnell einsetzende Schädigung der Organe bei Funktionsausfall des Herz-Kreislaufsystems, kann ein Organ nur dann dem Empfänger implantiert werden, wenn der tatsächlich eingetretene Tod des Spenders möglichst frühzeitig festgestellt wird.

Nach den herkömmlichen Kriterien ist der biologische Tod eines Menschen (aber auch jedes anderen Säugetieres) eingetreten, wenn sichere Lebenszeichen wie Atmung und Herzschlag irreversibel aufgehört haben. Die Betonung liegt hier auf irreversibel, denn Herz- und Atemstillstand als solche zeigen den Tod keineswegs in jedem Fall an, wie dies aus der Tatsache hervorgeht, daß bei der

Reanimation ein solcher Zustand wieder aufgehoben werden kann. Herz- und Atemstillstand sind daher nur als indirekte Zeichen des Todes zu werten. Ihr Funktionsausfall führt zu einer langsamen irreversiblen Schädigung des Gehirns innerhalb von acht bis zehn Minuten und erst diese Destruktion der Gehirnzellen bewirkt die Irreversibilität dieses Zustandes. Erst jetzt kann vom biologischen Tod eines Individuums gesprochen werden. Eine Reanimation nach dieser Zeit wird als sinnlos erachtet und in den allermeisten Fällen wird auch heute noch vom Arzt der eingetretene Tod des Individuums konstatiert, obwohl prinzipiell zu diesem Zeitpunkt alle übrigen Organe (außer dem Gehirn) noch vital sein können und das Herz-Kreislaufsystem durch maschinelle Beatmung und medikamentöse Herztherapie (z.B. Adrenalin) wenigstens über kurze Zeit noch reaktiviert werden könnten. So kommt es zwar nach Destruktion des Gehirnes (z.B. durch einen Autounfall) zu einem irreversiblen Atem- und Kreislaufstillstand, trotzdem bleibt aber das Herz ohne Sauerstoffzufuhr noch weitere 15 bis 30 Minuten vital und funktionstüchtig, die Leber 30 Minuten, die Lunge 60 Minuten und die Nieren 120 Minuten. In der Folge kommt es dann langsam zum Absterben sämtlicher Organe bzw. Zellen, wobei bei einer Vielzahl von Zellverbänden noch vegetativ-biologisches Leben feststellbar ist, d.h. sie können noch über längere Zeit hindurch ihre Funktion ausüben (Fingernägel können nach dem Tod z.B. noch weiterwachsen u.ä.).

Aus dem bisher Gesagten geht hervor, daß bei der Beurteilung von Leben und Tod eines erwachsenen Individuums die Gehirnfunktion immer schon eine zentrale Rolle gespielt hat, auch wenn dies vielleicht dem medizinischen Laien weniger bewußt war als dem Arzt.

Es erscheint daher berechtigt, wenn heute in Anbetracht der oben angeführten Probleme auf Intensivstationen und bei Organtrans-

plantationen und auch in Anbetracht moderner Diagnosemethoden der Versuch gemacht wird, neue, weniger empirische, sondern exaktere und damit auch zweifelsfreie Todeskriterien zu suchen.

Diese Kriterien werden sich wie bisher primär an den Äußerungen des Lebens orientieren müssen, denn den Tod als solchen können wir nicht positiv bestimmen, sondern nur indirekt von der Erfahrung des Lebens her als dessen Negation.

Leben und Lebewesen

Die Schwierigkeit, den Hirntod als Tod des Menschen problemlos anzunehmen, liegt vielleicht in erster Linie darin begründet, daß biologisches Leben in derart vielfältigen Varianten als Leben niedrigerer und höherer Ordnung anzutreffen ist, daß deren Gemeinsamkeit kaum noch und höchstens in einem sehr analogen Sinn ausgemacht werden kann.

Was Leben ist, kann man eigentlich nur an sich selbst erleben. Wir finden uns lebend vor und wir wissen, daß wir existieren, indem wir leben. Leben wird dabei nicht als eine Fähigkeit oder eine Art Organfunktion, sondern eher als Seinsvollzug erfahren, dessen Ursprungskraft dem Leben selbst innewohnt. Damit ist gemeint, daß Leben eine Bewegung ist, die aus sich selbst heraus entspringt! (Selbstursprung). Wir können daher alles Leben durch zwei Kriterien charakterisieren: nämlich durch eine *Dynamik* (Lebenszeichen) die dem Leben wesenhaft immanent ist (*Immanenz*).

Im Grunde genommen ist das Leben und das Existieren der Lebewesen dasselbe. Leben ist sozusagen eine spezifische Art des Seins. Das heißt ein Lebewesen existiert, indem es lebt. Leben ist daher etwas fundamental Ursprüngliches, das wie das Sein selbst kaum weiter hinterfragt werden kann. Der Versuch,

das Wesen des Lebens zu erfassen ist daher äußerst schwierig, denn Leben „als solches“ gibt es nicht. Es kann daher nicht in herkömmlicher Weise analysiert werden, wie z.B. ein Baum oder ein Pferd, sondern nur indirekt durch Beobachtung seiner Äußerungen (Lebenszeichen!) und deren Bedingungen. Wir sehen immer nur die Spuren des Lebens, aber niemals das Leben selbst.

Wichtig für die Beurteilung von Leben und Tod in unserer Fragestellung ist jedoch die Unterscheidung zwischen *vegetativem Leben* (z.B. isolierte „lebende“ Zellen oder Organe, Herz-Lungen-Präparat) und einem *Lebewesen*. Das Lebewesen zeichnet sich im Gegensatz zu rein vegetativem Leben vor allem durch eine Ganzheit aus, die in sich selbst endgültig ist. Diese *Endgültigkeit* kann durch die drei Kriterien:

- A) Abgeschlossenheit,
 - B) Integration und
 - C) Identität
- charakterisiert werden.

A) *Abgeschlossenheit*

Die endgültige Abgeschlossenheit eines Lebewesens zeigt sich einerseits darin, daß es nicht Teil eines größeren Ganzen ist und andererseits, daß es als Ganzes mehr ist als die Summe seiner Teile:

Wenn man isolierte „lebende“ Zellen oder Organe betrachtet, so handelt es sich hier um *Teile* eines Lebewesens, nicht aber um das Lebewesen *selbst*. So ist die isolierte Herzzelle Teil des Herzens, dieses wiederum ist Teil z.B. des Frosches. Beim schlagenden Froschherz lebt also nicht der Frosch, sondern das Herz. Es handelt sich um Leben *von* einem Frosch, nicht aber um den Frosch selbst. Hier haben wir vegetatives Leben vor uns, aber kein Lebewesen. Das Lebewesen ist ja gerade nicht wiederum Teil einer größeren Einheit, sondern eine in sich selbst endgültig *abgeschlossene* Ganzheit. (Dies trifft in erster

Linie für Menschen und Tiere zu). Diese endgültige Abgeschlossenheit des Lebewesens läßt sich dabei nicht auf die Summe ihrer Teile zurückführen, sondern das Ganze ist den Teilen übergeordnet und daher von deren Anzahl unabhängig.

Dies manifestiert sich in der *Unteilbarkeit* eines Lebewesens. Damit ist gemeint, daß die übergeordnete Einheit des Lebewesens auch dadurch zum Ausdruck kommt, daß bei der Trennung eines Lebewesens in zwei oder mehrere Teile immer mindestens ein Teil als das Ganze erhalten bleibt, es sei denn, das Lebewesen stirbt. Mit anderen Worten, der abgetrennte Teil nimmt dem verbleibenden Subjekt in seiner abgeschlossenen Ganzheit weder etwas weg, noch wird ihr etwas – z.B. durch Implantation – hinzugefügt.

B) Integration

Die endgültige Ganzheit der Lebewesen zeigt sich auch darin, daß ihre dynamischen Lebensfunktionen (Lebenszeichen!) im Unterschied zu isoliert „lebenden“ Zellen oder Organen integrativen Selbstgestaltungscharakter haben:

Wenn von lebenden oder abgestorbenen Zellen oder Organen die Rede ist, meint man eigentlich nur, daß sie noch funktionstüchtig (und daher z.B. transplantationsfähig) sind bzw. es nicht mehr sind. Das heißt isolierte Organe haben ihre Funktion und damit ihren Zweck außerhalb von sich selbst. Sie dienen dem Organismus und bekommen von ihm her ihre Bedeutung. Sie sind auf ein bestimmtes Lebewesen hingeeordnet und sind daher nur Mittel zum Zweck.

Das Lebewesen hingegen hat seinen Zweck und seine Bedeutung weder außerhalb, noch von seinen Teilen her, sondern in sich selbst. Die beobachtbaren Lebensvorgänge und Organfunktionen stehen dabei im Dienst der Selbstaufformung (Entwicklung) und Selbstdarstellung (Lebenserhaltung) des Lebewesens

als Ganzes, d.h. sie haben Selbstgestaltungscharakter. Sie werden im Lebewesen von einem ihm innewohnenden (immanenten), einenden Gestaltungsprinzip aufeinander im Dienst der übergeordneten Einheit abgestimmt (wir sprechen auch von Selbstintegration).

C) Identität

Ein weiteres wichtiges Kennzeichen der endgültigen Ganzheit eines Lebewesens ist ~~seine unveränderte~~ *Identität* über die Zeit hinweg. Das Identitätsphänomen manifestiert sich in drei Kriterien, nämlich durch Gestaltswandel (1), durch Stoffwechsel (2) und bei Funktionsausfall der Teile (3):

So bleibt ein Lebewesen als abgeschlossene Ganzheit endgültig ein und dasselbe, obwohl sich sein äußeres Erscheinungsbild im Laufe der Zeit völlig verändert (1), und ein vollständiger Austausch und Neuaufbau seiner stofflichen Grundlagen (Stoffwechsel, Wachstum) stattfindet (2). Durch Stoffaufbau und -abbau im Laufe der Entwicklung wird das Lebewesen kein anderes und auch kein Mehr und kein Weniger (man ist nicht mehr oder weniger Mensch als Kind oder als Erwachsener). Es bleibt im Zeitenwandel endgültig ein- und *dieselbe Ganzheit*. Das Subjekt (das zugrunde liegende Einzelding) ändert sich nicht, auch nicht wenn einzelne Organe ausfallen (3), bzw. wenn Teile verloren gehen (z.B. Amputation von Extremitäten).

Die Tatsache der Identität ist uns evidentenmaßen aus eigener Erfahrung bewußt. Wir wissen, daß wir das ganze Leben lang ein- und dieselben bleiben, von unserer Existenz im Mutterleib an über die Kindheit bis ins Erwachsenenalter. Die Identität darf jedoch nicht mit dem Begriff unseres reflexiven Selbstbewußtseins als Menschen gleichgesetzt werden, denn sie ist kein prinzipiell geistiges Phänomen, sondern findet sich bei allen Lebewesen, also auch im Tierreich. Die offensichtliche Identität der Lebewesen durch

die Zeit basiert zwar auf einem immateriellen, immanenten Einheitsprinzip und ist insofern primär ein philosophisches Datum, es hat aber auch ihr somatisches Korrelat, d.h. die Gestalt des Lebewesens muß trotz Wandel im Erscheinungsbild den Charakter der Kontinuität auch auf naturwissenschaftlicher Basis aufweisen können, damit es als ein und dasselbe identifiziert werden kann. So ist die somatische Grundlage für Individualität und Identität der befruchteten Eizelle der Chromosomensatz im Zellkern. Durch Austausch des Zellkerns ändert sich bekanntlich die Identität des Individuums, es handelt sich danach um ein anderes Subjekt. Es sei jedoch betont, daß mit diesen Ausführungen über die Identität eines Individuums nicht gemeint ist, daß die somatischen Strukturen wie z.B. der Chromosomensatz mit der Identität eines Lebewesens gleichzusetzen sind. Die Identität trifft immer das Ganze eines Individuums und kann schon deshalb nicht auf einen Teilbereich „lokalisiert“ werden.

Der wesentliche Unterschied zwischen vegetativem Leben und Lebewesen besteht also darin, daß Lebewesen in sich selbst endgültig abgeschlossene Ganzheiten sind, deren Lebensdynamik integrativen Selbstgestaltungscharakter hat. Das isoliert lebensfähige Organ hingegen hat nur Funktionscharakter (eine intakte Niere hat nur innerhalb eines Organismus einen Sinn; isoliert explantiert nützt sie hingegen niemandem und hat *als solche* kein Bedeutung).

Gleichsam ein Spezialfall von vegetativem Leben ist der *physiologische Organverbund*:

Wenn funktionsfähige lebende Organe über ein Kreislaufsystem zu einem physiologischen Organverbund zusammengeschlossen sind und so aufeinander einwirken, reicht dieser Befund nicht aus, um von einem Lebewesen zu sprechen. Hier handelt es sich eher um eine unmittelbare gegenseitige Beeinflussung und Einwirkung von funktionsfähigen Organen im mechanischen Sinn, wo aber ein Bezug zu

einem einheitlichen Gestaltungsganzen fehlt. Der physiologische Organverbund ist daher nicht in sich abgeschlossen, sondern ein offenes System. Sein Abschluß wird von außen her durch den ihm zugewiesenen Zweck bestimmt. Damit ist aber das Ganze nicht mehr als die Summe der ihm zugewiesenen Teile. Der Organverbund ist ein Konglomerat von einem Lebewesen aber nicht das Lebewesen *selbst*. Deshalb ist der physiologische Organverbund auch teilbar: wenn ein Herz-Lungen-Präparat geteilt wird, bleiben zwei unvollständige Teile zurück und „das Ganze“ ist im Gegensatz zum Lebewesen zerstört. Der physiologische Organverbund dient bestenfalls zur Funktionserhaltung von Einzelorganen, nicht aber zur Existenzsicherung eines Subjekts. Es besteht zwar ein Zusammenhalt der Teile durch den Blutkreislauf, was aber letztlich nur einer zentralen Versorgung von Einzelorganen mit einer Nährlösung entspricht. Der Funktionsausfall eines Organs führt in diesem Fall zu dessen unmittelbarem Wirkungsverlust, ohne daß die Funktion der übrigen Organe im Dienst der Erhaltung eines bleibenden Ganzen (das eigentlich nicht vorhanden ist, s.u.) neu reguliert wird. Es entsteht eine neue Kombination von Organen, die die alte nicht mehr repräsentiert. Die Reaktion gleicht eher einer Maschine, bei der auch nicht – wie beim Lebewesen – der Ausfall eines Bestandteiles durch funktionelle Anpassung ausgeglichen werden kann.

Der physiologische Organverbund hat auch „in sich selbst“ keinen Zweck, sondern sein Sinn wird ihm von außen gegeben, z.B. durch eine wissenschaftliche Fragestellung, oder einen medizinischen Verwendungszweck (z.B. Aufrechterhaltung der Funktionstüchtigkeit eines Organs bis zur Transplantation). Bei Verlust von Organen verliert der physiologische Organverbund diesen seinen Sinn. Zurück bleibt nicht dasselbe System (Identität!), sondern eine neue Kombination von miteinander verbundenen Einzelorganen,

bei der das ursprüngliche System nicht mehr faßbar ist, d.h. es findet ein Identitätswandel statt.

Wir können also zusammenfassend ein Lebewesen als endgültige Gesamtheit definieren, das durch fünf Kriterien gekennzeichnet ist, wobei die beiden ersten dem Leben ganz allgemein zukommen, – also auch dem vegetativen Leben – während die drei weiteren Kriterien die Endgültigkeit charakterisieren und für ein *Lebewesen* spezifisch sind:

1. Immanenz (= Selbstursprung)

Damit ist gemeint, daß der Ursprung seiner Wirkkräfte dem Lebewesen selbst innewohnt. Mit dem gemeinsamen Pronomen „Selbst-“ verweisen wir im folgenden auf diese Immanenz.

2. Selbstdynamik (= Eigenbewegung)

Leben als solches hat den Charakter einer *dynamischen Wirkbeziehung aus sich heraus*, die sich in sogenannten Lebenszeichen äußert. Typische Charakteristika sind dabei Stoffwechsel, Regeneration, Wachstum und Vermehrung, aber auch Herzschlag, Atmung, Gehen, Sprechen, Sitzen usw.

3. Selbstgeschlossenheit (= Unteilbarkeit)

Bei Lebenszeichen von isolierten Zellen oder Organen (Herzschlag!), die Teile eines Lebewesens sind, handelt es sich um biologisches vegetatives Leben, nicht aber um Lebewesen. Deren Charakteristikum ist eine in sich selbst abgeschlossene endgültige Ganzheit, die nicht wiederum Teil eines übergreifenden Ganzen sein darf. Lebewesen können daher nicht in Teile zerlegt werden.

4. Selbstintegration (= Selbstgestaltung)

Die endgültige Ganzheit eines Lebewesens manifestiert sich auch in der Selbstintegration seiner Lebenszeichen, d.h. Lebewesen sind nicht statische, sondern dynamische Ganzheiten, deren Lebensvorgänge in eine übergeordnete Einheit eingebunden sind. Das Kriterium der Integration ist also der *Selbsterhaltungs- bzw. Selbstgestaltungscharakter* der Lebensvorgänge. Man könnte das Lebewesen unter dem Aspekt der vier ersten Kriterien (Immanenz, Dynamik, Abgeschlossenheit, Integration) auch als endgültige Selbstgestaltungsganzheit bezeichnen.

5. Selbstidentität (= Kontinuität)

Die Endgültigkeit der Lebewesen muß außerdem den Charakter der Kontinuität haben. Dies manifestiert sich durch die unveränderte Identität des Individuums als Ganzes trotz Gestaltswandel, Stoffaustausch und Funktionsausfall einzelner Teile. In diesem Sinne können wir dann das Lebewesen als *kontinuierliche endgültige Selbstgestaltungsganzheit* bezeichnen.

Aus den bisherigen Ausführungen geht hervor, daß sich der Arzt bei seinem Urteil über Leben oder Tod eines Menschen nicht alleine auf äußerliche Lebenszeichen stützen kann, sondern er muß sich darüberhinaus vergewissern, daß diese Zeichen nicht nur Phänomene von vegetativ-biologischem Leben sind, sondern ihr Fundament auch in den drei letzteren für ein *Lebewesen* spezifischen Kriterien haben.

Sterben – Tod – Verwesung

Wie bereits erwähnt, kann der Tod nur vom Leben her als dessen Negation definiert werden. Dementsprechend wird der Tod allgemein als „vollständiger und irreversibler

Verlust sämtlicher Fähigkeiten zur Integration und Koordination der Funktionen eines Organismus (physikalisch und geistig) zu einer funktionellen Einheit“ definiert.

Diese Definition gilt für jedes Lebewesen und ist unabhängig davon, in welchem Entwicklungsstadium es sich befindet (Zygote, Embryo, Säugling, Erwachsener) bzw. welcher Spezies es angehört (Mensch, Hund, Ameise, Birke). Sie ist daher auch unabhängig davon, ob das Individuum schon oder überhaupt ein Gehirn besitzt oder nicht.

Weiters geht aus der Todesdefinition hervor, daß die alleinige Orientierung an Lebenszeichen – wie erwähnt – nicht ausreicht, um sich ein gesichertes Urteil über Leben oder Tod eines Menschen zu bilden, sondern daß auch die übrigen Kriterien eines Lebewesens berücksichtigt werden müssen. Dabei sind der Verlust einer abgeschlossenen Ganzheit, die Integrationsfähigkeit und der Verlust der eigenen Identität sogar die entscheidenden, d.h. ausschlaggebenden Kriterien, weil – wie wir gesehen haben – einerseits fehlende Lebenszeichen als solche nicht in jedem Fall den Tod bedeuten (Reanimation bei Herz-Kreislauf-Stillstand in den ersten zehn Minuten möglich), andererseits aber herkömmliche Lebenszeichen nicht in jedem Fall Zeichen eines lebenden Individuums sind (künstliche Beatmung eines Toten, isoliert schlagendes Herz).

Wie bereits in der Einleitung erwähnt wurde, kommt es nach dem eingetretenen Tod in weiterer Folge zu einem irreversiblen, schrittweisen Zerfallsprozeß der einzelnen Organe, die erst langsam und nacheinander ihre Funktionsfähigkeit verlieren und mit der Zeit der Verwesung anheimfallen. Es handelt sich dabei um ein *offenes* System, und in keiner Phase um eine endgültig abgeschlossene Ganzheit. Wir haben Überreste (Teile) *von* einem Menschen, nicht aber diesen einen *ganzen Menschen selbst* vor uns. Auch kann bei einem Toten nicht von Integration gesprochen

werden, denn die Art und Weise des Zerfalls hängt ganz und gar von der Beschaffenheit der jeweiligen Umgebung ab (Druck, Temperatur, Luft, Wasser, Eis, Ungeziefer, Bakterien, usw.), wobei es gleichgültig ist, wo dieser Prozeß beginnt, denn das „Ganze“ einer Leiche wird allein durch die Anzahl der noch vorhandenen Teile beurteilt. Diese Verwesungsprozesse sind im Gegensatz zu den Lebensprozessen, also in keiner Weise zu einer funktionellen Einheit integriert, sondern der Zersetzungsprozeß im Einzelorgan hat lediglich eine direkte Wirkung auch auf den Zustand seiner Umgebung im mechanischen Sinn. Es handelt sich also bei einem Leichnam nicht mehr um einen Organismus als Ganzes im eigentlichen Sinn, sondern eher um eine Summe von mehr oder weniger zusammenhängenden Teilen. Die innere Ordnung ist verloren gegangen.

Die Verwesung muß auch klar vom Sterbeprozess unterschieden werden. Wenn wir davon sprechen, daß ein Lebewesen im Sterben liegt, so handelt es sich hier zwar auch um eine Art von (meist irreversiblen) Zerfallsprozeß. Im Unterschied zum Verwesungsprozeß versucht aber das Lebewesen aus sich heraus, den Funktionsausfall einzelner Organe vom Ganzen her – wenn auch mit abnehmender Intensität bzw. Qualität und letztlich vergeblich – durch Gegenregulation zu kompensieren und neuerlich eine innere Ordnung herzustellen. Es handelt sich hier also sozusagen um einen instabilen Lebensprozeß, d.h. die Immanenz, die Integrationsfähigkeit und die Identität sind beim Sterbenden vorhanden. Nur wenn der Verlust eines Organs auch zum Verlust von Integration und Identität führt, kann vom Tod eines Lebewesens gesprochen werden, weil dann auch das abgeschlossene Ganze zerfällt. Damit kann nochmals präzisiert werden:

Bei der Feststellung des Todes werden keine spezifischen Einzelfunktionen von Organen oder des Geistes betrachtet, sondern der

Organismus als abgeschlossene Ganzheit in seiner Integrationsfähigkeit und seiner Identität durch die Zeit. Der Tod kann allerdings nicht allein funktional definiert werden, sondern er ist auch morphologisch bestimmbar, denn der Leib kann nur Lebens-träger sein, wenn gewisse organische Voraussetzungen gegeben sind. Bei einem Skelett z.B. ist klar, daß es sich um einen Toten handelt, ohne daß Lebenszeichen überprüft werden müßten, denn hier fehlen sämtliche lebensnotwendigen Organe. Jemand kann aber auch bereits tot sein, wenn einige Organe noch funktionieren, bestimmte aber bereits fehlen, und umgekehrt kann jemand noch leben, auch wenn ein großer Teil seiner Organe bereits funktionsuntüchtig ist. Entscheidend ist dann, daß der Arzt auch die morphologischen Grundlagen prüft, von denen er weiß, daß sie notwendig sind, damit die Identität eines Individuums erhalten bzw. ein integratives Gestaltungsprinzip überhaupt wirksam werden kann.

Hirntod – Tod des Menschen

In den folgenden Überlegungen soll zuerst (I) der Status des Hirntoten anhand der fünf Kriterien des Lebewesens untersucht werden. Dabei wird sich zeigen, daß der pathophysiologische Befund des Hirntoten alle Zeichen aufweist, die für die Feststellung des Todes eines Lebewesens ausschlaggebend sind. Zweitens (II) soll durch deskriptive Beschreibung der Gehirnfunktion selbst gezeigt werden, daß bei dessen Ausfall der Tod des Menschen eintritt, weil kein anderes Organ mehr die für ein Lebewesen maßgeblichen Funktionen weiter übernehmen kann.

I. Der Hirntod

Von Hirntod spricht man, wenn es zu einer vollständigen Destruktion und damit zu einem

irreversiblen Funktionsausfall des Gehirns als primäre Todesursache gekommen ist, während die übrigen Organe anfänglich noch intakt sind, um dann der Verwesung zu verfallen (ein *reversibler* Funktionsausfall des Gehirns, wie dies z.B. bei der Narkose der Fall ist, reicht also nicht aus, um von einem Hirntoten zu sprechen). Durch künstliche Beatmung und medikamentöse Intervention können in einer solchen Situation der Blutkreislauf aufrecht und die Organe noch über längere Zeit funktionstüchtig erhalten werden. Dabei kommt es infolge Fehlens des Gehirns zu einem Zusammenbruch sämtlicher koordinativen Regulationsmechanismen, insbesondere der Temperaturregulation, der Elektrolyt- und Flüssigkeitsbalance, der Lungenpermeabilität, des Blutdrucks und des endokrinen Systems. Die physiologischen Reaktionen und Wirkkräfte im Hirntoten werden nicht mehr von innen heraus gesteuert, aufeinander abgestimmt und in eine übergeordnete Einheit integriert, sondern sie werden künstlich *von außen* durch den Arzt zusammengehalten. Dies bedeutet, daß die fundamentalste Voraussetzung für die Existenz eines Lebewesens, nämlich der Ursprung seiner Wirkkraft von innen heraus (wir haben dafür das Pronomen „Selbst-“ bzw. den Begriff Immanenz verwendet), verloren gegangen ist. Man kann auch nicht von einem Sterbeprozess – wie oben beschrieben wurde – sprechen, denn der Funktionsausfall eines Organs wird in keiner Weise vom Ganzen her, d.h. von innen heraus kompensiert. Das „Ganze“ ist abhanden gekommen und wird hier bestenfalls durch den Arzt von außerhalb des Hirntoten imitiert. Diese sehr beschränkte, wenn auch aufwendige Intervention des Mediziners kann beim Hirntoten keinesfalls unbegrenzt fortgeführt werden, sondern ist zeitlimitiert. Sie muß eher als ein Hinauszögern des Verwesungsprozesses beschrieben werden und nicht als eine lebenserhaltende Substitutionstherapie im Sinne

einer Kompensation bzw. Heilbehandlung im Dienst eines Ganzen. Die verschiedenen intensivmedizinischen Maßnahmen sind auch gar nicht mehr auf die Wiederherstellung der Lebensfähigkeit des Patienten als Ganzen ausgerichtet, sondern eher auf die Erhaltung der Funktionstüchtigkeit einzelner Organe. Wir haben es also beim Hirntoten aus naturwissenschaftlicher Sicht mit einem physiologischen Organverbund im obigen Sinn zu tun, nicht aber mit einem abgeschlossenen Gesamtorganismus im Sinne eines Lebewesens. Natürlich bestehen auch beim Hirntoten Interaktionen, d.h. gegenseitige Beeinflussungen zwischen den einzelnen Organen. Die Organe sind z.T. sogar in ihrer Funktion voneinander abhängig. Aber diese Abhängigkeit ist eher eine reaktive, nach dem Kausalitätsprinzip (Ursache-Wirkung), wie dies im Bereich der Umwelt in mannigfaltiger Weise zu beobachten ist. Dabei handelt es sich aber nicht um Wechselwirkungen, die wie beim Lebewesen im Dienst einer *übergeordneten* Einheit aufeinander abgestimmt sind, oder im Sinne einer Kompensation der fehlenden Gehirnfunktion, sondern man könnte bestenfalls von einem – allerdings höchst anfälligen – Organbiotop sprechen.

Das heißt bei einem Hirntoten leisten die Teile und ihre Funktionen – wie beim physiologischen Organverbund beschrieben – das Ganze, während beim Lebewesen (s. o.) die Teile vom Ganzen her bestimmt werden. Es fehlt beim Hirntoten das Kriterium der abgeschlossenen, übergreifenden Ganzheit, denn wir haben ein offenes, nicht aber ein in sich geschlossenes System vor uns. Es handelt sich um ein Organkonglomerat *von* einem Menschen, nicht aber um *diesen Menschen selbst*.

Rein medizin-wissenschaftlich gesehen besteht im Grunde genommen kein Unterschied zwischen einem Hirntoten und einem eben Geköpften. (Auch er könnte im

nachhinein noch an eine Beatmungsmaschine angeschlossen werden). Der menschliche Hausverstand hat aber die Dekapitation bisher immer noch mit dem Tod des Menschen gleich-gesetzt, ohne daß der Nachweis eines Herzkreislaufstillstandes oder gar das Eintreten der Totenstarre gefordert wurde. Im allgemeinen Sprachgebrauch wird in einem solchen Fall der Ausdruck „er war auf der Stelle tot“ verwendet, was unmöglich wäre, wenn die Totenstarre abgewartet werden müßte.

Abgesehen von der Tatsache, daß es beim Hirntoten zur Desintegration des Organismus kommt, geht mit dem Verlust des Gehirns auch die Identität des Menschen verloren, denn der Hirntote ist, wie wir gesehen haben, nicht mehr als die Summe seiner Teile und wenn die übergeordnete Ganzheit fehlt, kann auch kein unverändertes Ganzes (Subjekt) über die Zeit hinweg (trotz Gestaltswandel) ein und dasselbe bleiben. Dies zeigt sich z.B. in der Beliebigkeit der Identität bei Austausch der Organe von Hirntoten untereinander. Theoretisch wäre es z.B. möglich, bei zwei Hirntoten einen Tausch der inneren Organe oder eines Teils davon vorzunehmen. In einem solchen Fall könnte nicht mehr seriöserweise geklärt werden, wer nun wer ist. Dies zeigt sich am augenscheinlichsten, wenn der Organtausch bei zwei Geköpften vorgenommen wird. Aber auch wenn z.B. (gehirnlose) Köpfe vorhanden sind und diese vertauscht werden, ist die Identität der neuen Organkombination unklar. (Man könnte hier bestenfalls Gewichtsverhältnisse in Rechnung stellen). Dementsprechend variiert je nach Anzahl der funktionsfähigen Organe die Identität des Hirntoten. Ganz im Gegensatz dazu bleibt die Ganzheit und auch die Identität eines Arm- und Beinamputierten erhalten, denn er ist ganzheitlich ein- und derselbe, wie er es vor der Entfernung seiner Extremitäten oder anderer Organe war.

Aus medizinwissenschaftlicher Sicht kann daher festgestellt werden, daß beim Hirntoten

die Kriterien eines Lebewesens nicht erfüllt sind, weil die Fähigkeit zur Integration und Koordination von Organen in eine übergeordnete funktionale Einheit nicht vorhanden und auch kein Identitätskriterium nachweisbar ist. Es handelt sich also beim Hirntoten um kein kontinuierliches Selbstgestaltungsganzes. Damit sind aber die Bedingungen zur Konstatierung des Todes exakt erfüllt. Dies bedeutet, daß beim Hirntoten zwar vegetatives Leben und gewisse Lebensvorgänge nachweisbar sind, die im Sinne eines physiologischen Organverbundes (s. o.) aufeinander einwirken, daß aber aufgrund der fehlenden integrativen Selbstgestaltung der Organe zu einem übergreifenden Ganzen trotzdem der Tod des Menschen eingetreten ist.

Es sei darauf hingewiesen, daß diese Schlußfolgerungen (Hirntod = Tod des Menschen) in den bisherigen Ausführungen ausschließlich aufgrund empirischer Daten zustande gekommen ist, indem der biologische Befund des Hirntoten erhoben wurde, ohne daß dabei der pathophysiologische Zustand des Gehirns als solcher in die Überlegungen einbezogen wurde. Mit anderen Worten: nicht weil das Gehirn destruiert ist „nehmen wir an“, daß der Mensch „tot sein muß“, sondern umgekehrt: bevor überhaupt der Funktionszustand des Gehirns geprüft wurde, kann aufgrund empirischer Daten beim Hirntoten festgestellt werden, daß der Tod des Menschen eingetreten ist, weil die drei spezifischen Kriterien eines Lebewesens, nämlich Selbstgeschlossenheit, Selbstintegration und Selbstidentität nicht gegeben sind.

Damit ist aber an Hand des biologischen Status des Hirntoten auch der direkte Erweis erbracht, daß der Verlust des Gehirns den Tod eines Menschen bedeutet. Die Daten zeigen, daß das Gehirn, wenn es bei einem Individuum einmal ausgebildet ist, zu einer unverzichtbaren Grundlage für das Wirksamwerden eines integrativen Gestal-

tungsprinzips geworden ist, denn offensichtlich wird diese Funktion von keinem anderen Organ des Lebewesens kompensatorisch übernommen.

Betrachten wir aber nun umgekehrt den Hirntoten indirekt, indem wir den Status des Gehirns und dessen Funktionen selbst berücksichtigen.

II. Das Gehirn als Integrations- und Identitätsorgan, sowie als organische Grundlage individueller Abgeschlossenheit

Wie aus den Ausführungen von W. MARKTL (in diesem Heft) klar hervorgeht, hat das Gehirn eine zentrale Koordinations- und Integrationsfunktion innerhalb des Organismus. Fundamentale Lebensparameter wie Atmung, Herzfrequenz, Blutdruck, Temperatur usw. werden überwacht, reguliert und im Sinne einer biologischen Einheit geordnet, aufeinander abgestimmt und zusammengefaßt. Somit kann das Gehirn als Integrations- und Koordinationszentrale des Organismus bezeichnet werden. Damit ist allerdings keineswegs gesagt, daß das Gehirn diese Koordination selbst vornimmt, sondern nur, daß es, wenn es einmal bei einem Individuum ausgebildet ist, von da an unverzichtbare Voraussetzung dafür geworden ist, daß Koordination stattfinden kann. (s. auch GONZALO, L.M. „Gehirn und Geist“, in diesem Heft).

Weiters fungiert das Gehirn nicht nur als Integrationsorgan, sondern auch als gleichsam abschließendes Organ einer letzten nicht weiter überschreitbaren Ganzheit. Damit ist gemeint, daß einige, nicht aber jedes beliebige Teilstück eines Körpers, ohne weiteres einer größeren Ganzheit zugeordnet werden können. So ist zwar die Herzzelle Teil des Herzens, dieses Teil des Thorax und dieser wiederum gehört zum Rumpf. Der Rumpf mit dem Kopf ist hingegen nicht wiederum Teil

einer übergeordneten Einheit, sondern eine abgeschlossene unüberschreitbare Ganzheit, die ihrerseits gerade nicht in einander entsprechende Teile zerlegt werden kann. Das heißt, immer dort, wo das Gehirn lokalisiert ist, ist auch das Kriterium der Abgeschlossenheit eines Lebewesens zu finden. Dies entspricht der Tatsache, daß das Gehirn auch als morphologisches Fundament der Identität eines Individuums firmiert, was in einleuchtender Weise durch die heute häufig angewendete Praxis der Multiorgantransplantation „en blocque“ demonstriert wird, bei der mehrere Organe im Organverbund (Herz, Lunge, Leber, Niere Pancreas) eingepflanzt werden. Niemand wird meinen, daß hier zwei lebende Menschen gleichsam „fusioniert“ werden. Immer wird die Identität des Patienten von dem Teil bestimmt, dem das Gehirn angehört, während dem hirnlosen Transplantat keinerlei eigenständige Individualität zugesprochen wird. Streng gedacht würde jemand, der meint, ein Hirntoter lebt, weil bei ihm noch gewisse Lebenszeichen (Herz-Kreislaufsystem) nachweisbar sind, implizit behaupten, daß bei einer Transplantation „en blocque“ ein Mensch lebend verpflanzt wird, nicht stirbt und im Empfänger weiterlebt.

Überhaupt ist jede Transplantation gleichsam der experimentelle Nachweis für die dreifache Funktion des Gehirns als Integrations- und Identitätsorgan und als abschließendes Organ einer endgültigen Ganzheit, denn der Besitzer des Gehirns integriert das Transplantat ohne dadurch – wie wir wissen – auch nur irgendwie die Identität zu ändern (z.B. indem er diejenige des Spenders annimmt). Beim Transplantat vollzieht sich ein Subjektwechsel, nicht aber beim Empfänger. Oder man denke an Siamesische Zwillinge: nur weil zwei Gehirne angelegt sind, werden sie selbstverständlich als zwei Personen betrachtet. Sind hingegen andere Organe doppelt angelegt, nicht aber das

Gehirn, dann wird niemand auf die Idee kommen, von mehreren Menschen zu sprechen.

Auch das Beispiel der beliebig untereinander austauschbaren Organe bei Hirntoten, ohne die Möglichkeit eines Identitätsnachweises, zeigt die unverzichtbare Rolle des Gehirns als Grundlage der Identität eines Menschen, denn, wenn ein Gehirn vorhanden ist, sind die Identitäten bei jeder Art von Organtausch immer klar.

Somit kann gesagt werden, daß das Gehirn eine hervorragende Sonderstellung im Organismus einnimmt, weil es innerhalb dessen, was den Organismus aufbaut, für alles andere zu seinem Aufbau Gehörende grundlegend und unverzichtbar ist. Dies bedeutet, daß das Gehirn, wenn einmal vorhanden, nicht nur wie andere Organe gewisse Funktionen ausübt, sondern daß es den Menschen irgendwie auch als Individuum trägt. Es ist in ähnlicher Weise eine wesenhafte, somatische Grundlage des Menschen wie vor der Ausbildung des Gehirns der Zellkern mit seinen Chromosomen für die befruchtete Eizelle unverzichtbar und Identitätsgrundlage ist. Man könnte sagen, das Gehirn ist gleichsam der Garant der Identität und Integration eines Individuums zu einem einheitlichen Ganzen. Mit dem Verlust des Gehirns geht also die Integration, die Identität und die abgeschlossene Ganzheit des Menschen verloren. Er hört auf zu existieren.

Damit ist nicht gesagt, daß das Gehirn das *Prinzip* der Einheit eines Lebewesens ist, sondern lediglich das Organ, mit dessen *Hilfe* diese Einung erfolgt.

Somit konnte auf direktem Wege aufgrund der pathophysiologischen Daten des Hirntoten selbst und auch indirekt, indem die Bedeutung des Gehirns deskriptiv als unverzichtbare somatische Grundlage für Integration und Identität aufgezeigt wurde, nachgewiesen werden, daß der Hirntote tatsächlich tot ist.

Der Autor ist Professor für Innere Medizin, Vorstand der Abteilung für Innere Medizin im St. Elisabeth-Spital, Wien und Direktor des IMABE-Instituts.

Bibliographie

- ARISTOTELES: Über die Seele, Hrsg. G. Biebl, Leipzig, 1926
- INGVAR, D. H., BERGENTZ, S. E.: Definition of death and organ transplantation In: Pontificiae Academiae Scientiarum scripta varia, 83, Hrsg. Q.J. White, H. Angstwurm, I. Carrasco de Paula, 1992
- LÖW, R.: Philosophie des Lebendigen, Suhrkamp Verlag, 1980
- PÖLTNER, G.: Zur gegenwärtigen Problematik der wissenschaftlichen Rationalität, In: Naturwissenschaft und Weltbild, Hrsg. H.C. Reichel und E. Prat de la Riba; Verlag Holder-Pichler-Tempsky, Wien, 1992.
- RHONHEIMER, M.: Zur Begründung sittlicher Normen aus der Natur In: Der Mensch als Mitte und Maßstab der Medizin. Reihe Medizin und Ethik, Hrsg. J. Bonelli, Springer Verlag, Wien - New York, 1992
- SCHWARZ, M.: Versuch der Definition des Lebens als Entscheidungskriterium für die Unterscheidung zwischen Leben und Tod, In: IMABE-Quartalsblätter, 3, 1991
- SEIFERT, J.: Is 'brain death' actually death?, In: Pontificiae Academiae Scientiarum scripta varia, 83, Hrsg. Q.J. White, H. Angstwurm, I. Carrasco de Paula, 1992
- SPAEMANN, R./LÖW, R.: Die Frage wozu?, Serie Piper Band 748, München 1982
- STEIN, E.: Endliches und ewiges Sein, Verlag Herder, Freiburg, 1986