

Hirntod und Organspende

Die Frage, wann der menschliche Tod tatsächlich eingetreten ist, stellt nicht nur eine medizinische Herausforderung dar, sondern auch ein ethisches Dilemma, das tief in den Bereichen des Bewusstseins und des menschlichen Körpers verankert ist.

Die Unsicherheiten bei der Hirntoddiagnose, sowohl auf technischer als auch auf medizinischer Ebene, führen zu komplexen Fragestellungen, die weit über die reine Wissenschaft hinausgehen. In diesem Kontext eröffnet sich die Möglichkeit, Organspenden ganzheitlicher zu betrachten.

Ein integrativer Ansatz, der neben neurologischen auch philosophische, ethische und biologische Perspektiven berücksichtigt, könnte dazu beitragen, diese Thematik differenzierter zu beleuchten und klären, ob Organspende auf Basis des heutigen Wissens noch gerechtfertigt ist.

Das Buch *Hirntod und Organspende* von Regina Breul und Wolfgang Waldstein sowie weitere Quellen setzen sich kritisch mit der Definition des Hirntods und dessen Rolle in der Organspende auseinander. Folgende wesentliche Punkte werden hervorgehoben:

1. Hirntod als umstrittener Todesbegriff

- Einführung des Hirntodbegriffs (1968): Ermöglichte die rechtliche Organentnahme, ohne das Tötungsverbot zu verletzen.
- Restlebenszeichen: Hirntote zeigen weiterhin Stoffwechsel, Herztätigkeit und andere Lebenszeichen, während klassische Todeszeichen fehlen.
- Diagnoseproblematik: Die Diagnose stützt sich auf Hirnstammreflexe, ignoriert aber andere Hirnregionen wie die Großhirnrinde. Experten wie Dr. Sabine Müller fordern eine umfassendere Diagnostik.

2. Unzugänglichkeit spezifischer Strukturen bei der Hirntoddiagnose durch EEG

Das Elektroenzephalogramm (EEG) kann nur elektrische Aktivitäten der oberflächlichen Hirnstrukturen messen, während wichtige tiefere Bereiche des Gehirns, die für lebenswichtige Funktionen verantwortlich sind, unzugänglich bleiben. Dies führt zu kritischen Einschränkungen in der Diagnose des Hirntods:

2.1. Hirnstamm: Lebenswichtige Funktionen bleiben durch EEG ungemessen

- **Funktion des Hirnstamms:** Der Hirnstamm reguliert essenzielle Vorgänge wie Atmung, Herz-Kreislauf-Steuerung und Reflexe (z. B. Pupillenreaktionen). Sein Ausfall wird oft als zentral für die Hirntoddiagnose betrachtet.
- **Unzugänglichkeit:** EEG-Signale aus dem Hirnstamm werden durch Schädelknochen, Liquor und Hirngewebe stark gedämpft und sind an der Kopfhaut praktisch nicht messbar.
- **Klinische Bedeutung:** Da der Hirnstamm für das „Wachheitssystem“ und die autonome Regulation zuständig ist, bedeutet ein isolierter Hirnstammtod, dass der Patient lebenswichtige Funktionen verliert, selbst wenn andere Hirnareale aktiv bleiben könnten.

2.2. Thalamus und Basalganglien: Schaltzentralen für Bewusstsein und Bewegung

- **Rolle des Thalamus:** Der Thalamus ist entscheidend für die Weiterleitung sensorischer Signale und die Aufrechterhaltung des Bewusstseins. Ein funktionierender Thalamus kann ein Anzeichen für Restbewusstsein sein.
- **Rolle der Basalganglien:** Diese sind zentral für motorische Steuerung und Verhaltensregulation. Ihre Aktivität wird nicht durch EEG erfasst.
- **Unmessbarkeit durch EEG:** Diese tiefen Strukturen erzeugen elektrische Felder, die aufgrund ihrer Distanz zur Schädeloberfläche und der Signalabschwächung nicht stark genug sind, um vom EEG detektiert zu werden.

2.3. Konsequenzen für die Hirntoddiagnose

- Die fehlende Messbarkeit tiefer Hirnregionen bedeutet, dass keine umfassende Aussage über den gesamten Hirnstatus getroffen werden kann.
- Ein „Null-Linien-EEG“ (fehlende elektrische Aktivität der Hirnrinde) schließt nicht aus, dass in tiefen Strukturen noch relevante Aktivität vorhanden ist.
- Studien zeigen, dass invasive oder bildgebende Verfahren (z. B. fMRT oder PET) notwendig wären, um tiefere Hirnregionen zu beurteilen, was in der gängigen Hirntoddiagnose nicht routinemäßig erfolgt.

Diese Einschränkungen werfen erhebliche ethische und diagnostische Fragen auf, insbesondere in Fällen, bei denen Lebenszeichen durch tiefere Hirnregionen vermittelt werden könnten, die das EEG nicht erfasst.

2.4. Kritik an der Hirntoddiagnostik

- Unzuverlässigkeit des EEG: Dieses misst nur die oberen Schichten der Großhirnrinde (3–4 mm), während tiefere Hirnregionen wie der Hirnstamm nicht erfasst werden.
- Irreversibilität als Prognose, nicht als Diagnose: Es gibt keine absolute Sicherheit über den vollständigen Ausfall aller Hirnfunktionen.
- Apparative Limitationen: Elektroniker betonen mögliche Unzuverlässigkeit technischer Geräte.

3. Ethische und moralische Fragestellungen

- Instrumentalisierung des Menschen: Der Mensch wird auf seine Körperfunktionen reduziert und als Mittel zum Zweck behandelt.
- Moralische Bedenken: Die katholische Kirche und Philosophen kritisieren die Eingriffe in den Sterbeprozess zugunsten anderer Menschen.
- Menschenwürde: Der Mensch darf nicht rein funktional betrachtet werden; das Sterben ist ein Teil des Lebens, das in Würde stattfinden sollte.

4. Probleme der Organtransplantation

- Belastungen für Empfänger: Neben der Gefahr von Abstoßung und Infektionen leidet die Lebensqualität der Empfänger. Eine dauerhafte medizinische Betreuung ist erforderlich.
- Begrenzte Erfolgsaussichten: Transplantate führen oft nur zu einer vorübergehenden Lebensverlängerung, erneute Eingriffe sind häufig notwendig.

5. Ökonomische und gesellschaftliche Dimensionen

- Unvollständige Aufklärung: Organisationen wie Krankenkassen oder die Deutsche Stiftung Organtransplantation stellen Organspende oft einseitig positiv dar.
- Ökonomische Interessen: Kliniken profitieren finanziell von Transplantationen, was Druck auf Ärzte ausübt.

6. Bewusstsein und Leben als mehrdimensionale Phänomene

- Bewusstsein als Netzwerkaktivität: Es ist nicht auf einzelne Hirnregionen beschränkt, sondern erfordert ein Zusammenspiel verschiedener Hirnstrukturen.
- Kritik an der Reduktion auf Hirnströme: Das Leben eines Menschen umfasst mehr als nur messbare neurologische Aktivitäten.
- Die 3-4 mm der Hirnrinde sind in der Tat wichtig, aber das Bewusstsein ist ein komplexes, dynamisches Phänomen, das weitaus mehr als nur diese dünne Schicht der Hirnrinde umfasst.

Fazit: Die Definition des Hirntods bleibt sowohl medizinisch als auch ethisch höchst umstritten. Das Buch und die begleitenden Ausführungen plädieren für einen respektvollen Umgang mit dem Sterbeprozess und lehnen die Praxis der Organspende auf evidenzbasierter medizinischer, wissenschaftlicher und moralischer Grundlage ab.

Mehr Details mit Quellenangaben:

Hirntod – Organspende

Regina Breul im Gespräch mit Wolfgang Waldstein

Kurz-Zusammenfassung des Buches:

Seit 1968 wird der Begriff "Hirntod" verwendet, um Patienten im irreversiblen Koma als „tot“ zu deklarieren und so die Organentnahme rechtlich zu ermöglichen, ohne das Tötungsverbot zu verletzen. (12f)

Tatsächlich zeigen Hirntote noch wesentliche Lebenszeichen wie Atmung, Herztätigkeit und Stoffwechsel. (17f)

Im Gegensatz dazu fehlen bei ihnen die sicheren Todeszeichen wie Totenflecken, Totenstarre und Fäulnis. Von den sechs unsicheren Todeszeichen, Bewusstlosigkeit, Herzstillstand (Apnoe), Bewegungslosigkeit, niedere Körpertemperatur und Blässe, finden sich bei „Hirntoten“ lediglich zwei, nämlich Bewusstlosigkeit und Atemstillstand. Der für Hirntod erklärte Patient ist allenfalls ein Sterbender im möglicherweise irreversiblen Hirnversagen. (19)

Die Diagnostik erfasst oft nur die Hirnstammreflexe und vernachlässigt wichtige Hirnregionen wie Mittelhirn und Großhirnrinde, was Dr. Sabine Müller von der Charité kritisiert und weiterführende Untersuchungen fordert. (22)

Trotzdem wird verschwiegen, dass Organe nur von lebenden Körpern transplantierbar sind. (37)

Die offizielle Aufklärung durch Krankenkassen, die Deutsche Stiftung Organtransplantation (DSO) und das Gesundheitsministerium bleibt unvollständig, während die Werbung das Organspenden positiv darstellt. Kliniken profitieren finanziell von Transplantationen und üben Druck auf Ärzte aus. (54)

Organempfänger stehen nach der Transplantation oft allein mit Problemen wie Angst vor Abstoßung, Nebenwirkungen der Medikamente und einem erhöhten Infektionsrisiko. Berichte von Ärzten und Pflegepersonal schildern erschütternde Erfahrungen bei Explantationen, die mit einem würdevollen Lebensende unvereinbar sind. (71)

Moralisch bleibt die Frage offen: Darf das Leben eines Menschen beendet werden, um ein anderes zu retten? (139)

Hier geschieht ein gravierendes Unrecht, da der Staat diese Praxis unter dem Deckmantel der Diagnose Hirntod toleriert.

„Irreversibilität“ ist keine Diagnose, sondern nur eine Prognose.

Kritik an der Reduktion des Lebens auf messbare Hirnströme in der Hirntoddiagnose

Die Reduktion des menschlichen Lebens auf messbare Hirnströme, insbesondere im Kontext der Hirntoddiagnose, ist ein vielschichtiges und kontroverses Thema. Die Betrachtung des Menschen als eine Einheit aus Geist, Seele und Leib wird hierbei weitgehend ignoriert. Der Mensch ist mehr als die Summe seiner messbaren physiologischen Funktionen. Eine ausschließliche Konzentration auf neurologische Parameter kann daher ethische und philosophische Bedenken aufwerfen.

Alle Glieder ergeben zusammen unser Ganzes und wir leben in allen. Aber wir sterben auch in allen, und unser Tod ist deshalb nicht durch einen irreversiblen Organausfall gegeben.

Das Sterben aber gehört noch zum Leben.

Siehe: [Sterbeprozess](#)

Ein Nulllinien-EEG als Grundlage für die Hirntoddiagnose heranzuziehen, ist äußerst umstritten.

Das EEG misst nur ca. 3 mm in die Hirnrinde, somit ist die Hirntod-Diagnose keine medizinisch hundertprozentige Diagnose und Prognosen.

Das EEG zeichnet die obersten Schichten der Großhirnrinde auf, da tiefere Hirnregionen wie der Hirnstamm oder subkortikale Strukturen aufgrund der geringen Eindringtiefe der Elektroden nicht direkt erfasst werden können.

Restunsicherheiten oder Fehldiagnosen können prinzipiell nie völlig ausgeschlossen werden.

Diese Apparate, welche die Hirnströme messen (EEG), sind nicht von Medizinern, sondern von Elektronikern hergestellt worden. ... Elektroniker aber sind es heute u. a., welche auf die grundsätzliche Unzuverlässigkeit von Apparaten aufmerksam machen.

Der Ausfall der gesamten Hirnfunktionen kann mit den heute angewandten Verfahren nicht zweifelsfrei festgestellt werden.

Nur der irreversible Eintritt des Stillstandes von Herz und Kreislauf und Atmung ist der unumkehrbare Beginn des Sterbens.

Der Körper von Hirntoten besitzt Stoffwechsel, wie kann der Mensch dann tot sein?

Die Gleichsetzung von Hirntod und Gesamttod des Menschen ist daher abzulehnen.

Mehr unter: https://organspende-wiki.de/wiki/index.php?title=Walter_Ramm

Das EEG als Grundlage für die Diagnose Hirntod, eine fragwürdige Methode.

Ein zentrales Instrument in der Hirntoddiagnose ist das Elektroenzephalogramm (EEG), das elektrische Aktivität in der Großhirnrinde misst. Allerdings weist das EEG wesentliche Limitationen auf:

Das Elektroenzephalogramm (EEG) misst elektrische Aktivitäten des Gehirns durch Elektroden, die auf der Kopfhaut angebracht werden. **Diese Methode ist insbesondere für die Erfassung von neuronalen Aktivitäten in den oberen Schichten der Hirnrinde (Cortex) geeignet. Die gemessenen Signale stammen hauptsächlich aus den obersten 3–5 mm des Gehirns**, da die elektroenzephalographischen Spannungen durch den Schädel und andere Gewebe gedämpft werden. Dadurch ist das EEG relativ unempfindlich gegenüber Aktivitäten tieferer Hirnregionen wie dem Thalamus, den Basalganglien oder dem Hirnstamm. **Die Aktivität subkortikaler Strukturen wird durch Schädelknochen und Gewebe gedämpft und ist für das EEG nicht messbar.**

Der Hirnstamm, der lebenswichtige Funktionen wie Atmung, Kreislaufregulation und das Wachheitsniveau steuert, bleibt für das EEG unzugänglich.

Signale aus tiefen Strukturen sind oft zu schwach oder zu diffus, um von den Elektroden an der Kopfhaut zuverlässig erfasst zu werden. Stattdessen wären invasive Verfahren wie die Tiefenelektrodenableitung oder bildgebende Verfahren wie die funktionelle Magnetresonanztomographie (fMRT) besser geeignet, um die Aktivitäten dieser tieferen Regionen zu untersuchen. Daraus folgt, dass ein sogenanntes „Nulllinien-EEG“, bei dem keine Hirnströme registriert werden, nur bedingt Aussagen über die gesamte Hirnaktivität zulässt.

Quellen:

Niedermeyer, E., & da Silva, F. L. (2005). Electroencephalography: Basic Principles, Clinical Applications, and Related Fields. Lippincott Williams & Wilkins. Dieses Standardwerk erklärt die begrenzte Tiefenerfassung des EEG und seine primäre Sensitivität für kortikale Aktivitäten.

Olejniczak, P. (2006). Neurophysiologic Basis of EEG. *Journal of Clinical Neurophysiology*, 23(3), 186–189. Dieser Artikel beschreibt die technische und physiologische Grundlage der EEG-Erfassung und ihre Limitierungen in Bezug auf tiefere Hirnstrukturen.

EEG und seine Grenzen: Kritiker weisen darauf hin, dass rudimentäre EEG-Aktivitäten von weniger als 2 mV nicht unbedingt die Funktion des Kortex widerspiegeln und dass diese Signale oft durch Artefakte oder minimale zelluläre Aktivitäten verursacht werden können.

Dies stellt die eindeutige Interpretation eines „Null-Linien-EEGs“ in Frage, das ein wichtiges diagnostisches Kriterium für Hirntod ist. Zusätzlich gibt es ethische Bedenken bezüglich der Abgrenzung zwischen minimalem Bewusstsein und sogenanntem Hirntod.

Technische und Physiologische Einschränkungen des EEG

1. Elektrische Leitfähigkeit der Gewebe

Die Signale, die durch das EEG gemessen werden, sind elektrische Potenziale, die durch postsynaptische Ströme in den kortikalen Neuronen erzeugt werden. Diese Signale müssen mehrere Gewebeschichten durchqueren, wobei die Leitfähigkeit jedes Gewebes die Signalstärke beeinflusst:

- **Hirnrinde (Cortex):** Dies ist die Signalquelle, in der Neuronen synchron aktiv sind. Nur größere Populationen von Pyramidenzellen erzeugen ein summiertes Signal, das stark genug ist, um vom EEG detektiert zu werden. Diese Zellen müssen in großer Zahl gleichzeitig aktiv sein, um messbare Signale zu erzeugen (Niedermeyer & da Silva, 2004).
- **Hirnflüssigkeit (Liquor cerebrospinalis):** Die Liquorflüssigkeit dämpft die Signalintensität, da ihre elektrische Leitfähigkeit geringer ist als die des Hirngewebes. Dies führt zu einer Schwächung der Signalübertragung, besonders bei tiefer gelegenen Strukturen (He et al., 2008).
- **Schädelknochen:** Der Schädelknochen stellt eine der stärksten Barrieren für EEG-Signale dar, da er eine sehr geringe elektrische Leitfähigkeit aufweist. Dadurch wird das Signal stark abgeschwächt. Diese Dämpfung ist eine der größten Herausforderungen bei der Nutzung von EEG für die Messung tiefer Hirnaktivität (Schwarz et al., 2011).
- **Kopfhaut:** Auch die Kopfhaut, die zusätzliche Dämpfung und Rauschen durch Gewebe und Muskeln verursacht, beeinflusst die Qualität der Messungen. Sie führt zu einer weiteren Verschlechterung der Signalstärke, besonders bei oberflächlicheren Signalquellen (Michel et al., 2004).

Da Signale aus tieferen Hirnregionen durch diese Barrieren stark abgeschwächt werden, sind sie häufig zu schwach oder diffus, um zuverlässig vom EEG erfasst zu werden. **Dipolfelder:** Das EEG misst hauptsächlich elektrische Dipole, die durch die synchrone Aktivität der Pyramidenzellen im Cortex entstehen. Diese Dipole sind richtungsabhängig:

- **Dipole in tieferen Regionen** (z. B. Thalamus, Hirnstamm) erzeugen elektrische Felder, die in der Distanz nicht gut messbar sind. Die geometrischen und leitfähigkeitsabhängigen Eigenschaften der Gewebe begrenzen die Fähigkeit des EEG, Signale aus diesen tiefen Hirnregionen zu messen (Nunez & Srinivasan, 2006).
- **Kortikale Dipole** hingegen erzeugen stärkere und leichter messbare Felder an der Schädeloberfläche, was das EEG zu einer effektiven Methode zur Untersuchung der Hirnaktivität in der Großhirnrinde macht (He et al., 2008).

Je tiefer die Quelle der Aktivität im Gehirn liegt, desto stärker nehmen Signalstärke und räumliche Auflösung ab.

2. Unzugänglichkeit spezifischer Strukturen

Ein weiteres Problem für das EEG ist die **Unzugänglichkeit spezifischer Hirnstrukturen**:

- **Hirnstamm:** Aufgrund seiner tief liegenden Position ist der Hirnstamm für das EEG nahezu unsichtbar. Obwohl Signale, die aus dieser Region stammen (z. B. für die Regulation von Atmung oder Kreislauf), indirekt über autonome Reaktionen messbar sein können, sind sie nicht direkt durch EEG abbildbar. Dies liegt daran, dass die Dipole der tiefen Hirnregionen aufgrund der Gewebeabschirmung und der geringen Signalstärke nicht an die Oberfläche übertragen werden (Niedermeyer & da Silva, 2004).
- **Thalamus und Basalganglien:** Diese Strukturen sind zentral für die Signalweiterleitung im Gehirn (z. B. für Wachheitszustand und Bewegungskontrolle). Allerdings bleiben sie für das EEG unzugänglich, da ihre Dipole nicht stark genug an die Oberfläche übertragen werden, um messbar zu sein. Diese Strukturen spielen eine wichtige Rolle bei der Integration und Modulation von Informationen, doch das EEG kann ihre Aktivität aufgrund der tiefen Lage und der Abschirmung durch andere Gewebe nicht direkt messen (He et al., 2008).

Quellen:

- He, B., et al. (2008). "Neuroimaging in Neurology: Electroencephalography, Magnetoencephalography, and Functional Imaging." *Springer*.
- Michel, C. M., et al. (2004). "EEG source imaging." *Clinical Neurophysiology* 115(10): 2163-2181.
- Niedermeyer, E., & da Silva, F. L. (2004). *Electroencephalography: Basic Principles, Clinical Applications, and Related Fields*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Nunez, P. L., & Srinivasan, R. (2006). *Electric Fields of the Brain: The Neurophysics of EEG*. Oxford University Press.
- Schwarz, A. J., et al. (2011). "Effect of Skull Conductivity on EEG/MEG Source Localization." *NeuroImage* 57(3): 1051-1063.

3. Alternative Verfahren für die Messung tiefer Hirnregionen

1. Magnetoenzephalographie (MEG):

- MEG misst magnetische Felder, die durch neuronale Aktivität entstehen, und ist etwas weniger durch den Schädel und andere Gewebe beeinträchtigt. Allerdings ist auch MEG primär für kortikale Signale geeignet. Die eingeschränkte Sensitivität für tiefe Strukturen bleibt jedoch bestehen.
- Quelle: Hämäläinen, M., Hari, R., Ilmoniemi, R. J., Knuutila, J., & Lounasmaa, O. V. (1993). Magnetoencephalography—theory, instrumentation, and applications to noninvasive studies of the working human brain. *Reviews of Modern Physics*, 65(2), 413–497.

2. Funktionelle Magnetresonanztomographie (fMRT):

- Misst Veränderungen in der Sauerstoffversorgung (BOLD-Signal) und kann Aktivität in tieferen Strukturen wie Thalamus und Hirnstamm detaillierter abbilden.
- Quelle: Logothetis, N. K. (2008). What we can do and what we cannot do with fMRI. *Nature*, 453(7197), 869–878.

3. Tiefenelektrodenableitungen (SEEG, stereotaktische EEG):

- Elektroden werden direkt in tiefere Hirnstrukturen implantiert, um präzise neuronale Aktivität zu messen. Dieses Verfahren wird vor allem in der Epilepsiediagnostik angewendet.
- Quelle: Kahane, P., & Depaulis, A. (2010). Deep brain stimulation in epilepsy: What is next? *Current Opinion in Neurology*, 23(2), 177–182.
- SEEG erfordert das Einbringen von Elektroden durch den Schädel direkt in tiefe Hirnregionen, was mit potenziellen Risiken wie Infektionen, Blutungen, oder Gewebeschädigungen verbunden ist. Aufgrund dieser invasiven Natur wird SEEG in der Regel nur in speziellen Fällen eingesetzt, z. B. bei der präoperativen Diagnostik von Epilepsie, wenn andere nicht-invasive Methoden nicht ausreichen, um den Anfallsursprung präzise zu lokalisieren.

Wo findet menschliches Bewusstsein statt?

Das menschliche Bewusstsein ist ein äußerst komplexes Phänomen, das nicht nur auf eine bestimmte Region des Gehirns zurückzuführen ist.

Die Großhirnrinde, insbesondere die präfrontale Kortexregion, spielt eine wichtige Rolle in höheren kognitiven Funktionen wie Entscheidungsfindung, Selbstbewusstsein und komplexem Denken. Allerdings ist Bewusstsein nicht auf einen isolierten Bereich des Gehirns beschränkt, sondern das Ergebnis eines Zusammenspiels vieler Hirnregionen und -netzwerke, die über das Gehirn verteilt sind.

Neurowissenschaftler verstehen das Bewusstsein als das Produkt von Aktivitäten, die in verschiedenen Teilen des Gehirns koordiniert sind, einschließlich des Thalamus, des präfrontalen Kortex und anderer Assoziationsbereiche. Diese Netzwerke arbeiten zusammen, um Erfahrungen zu integrieren und eine kohärente Wahrnehmung der Welt und des Selbst zu erzeugen.

Kurz gesagt: Die 2-4 mm der Hirnrinde sind in der Tat wichtig, aber das Bewusstsein ist ein komplexes, dynamisches Phänomen, das weitaus mehr als nur diese dünne Schicht der Hirnrinde umfasst.

QUELLEN:

- Baars, B. J., & Gage, N. M. (2010). *Cognition, Brain, and Consciousness: Introduction to Cognitive Neuroscience*. Academic Press.

Dieses Buch beschreibt, dass das Bewusstsein in einem weit verzweigten Netzwerk im Gehirn entsteht, das nicht nur in der Großhirnrinde lokalisiert ist. Besonders die Rolle des präfrontalen Kortex und des Thalamus werden betont.

- Tononi, G., & Koch, C. (2015). *Consciousness: here, there and everywhere? Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*.

Tononi und Koch stellen ihre Theorie der integrierten Information (IIT) vor, die darauf hinweist, dass das Bewusstsein als das Resultat komplexer Informationsverarbeitung entsteht, die auf verschiedenen Ebenen und Regionen des Gehirns stattfindet.

- Harris, J. R. (2009). *The Neuroscience of Consciousness: Mapping the Brain's Pathways to Perception*. Science Progress.

In dieser Rezension wird erklärt, dass das Bewusstsein nicht auf eine einzelne Region, sondern auf ein Netzwerk von Gehirnregionen angewiesen ist, die über den präfrontalen Kortex hinausgehen und viele verschiedene Aspekte der Wahrnehmung und Verarbeitung umfassen.

- Dehaene, S., Changeux, J. P., Naccache, L., Sackur, J., & Sergent, C. (2006). *Conscious, preconscious, and nonconscious processes: a testable taxonomy*. Trends in Cognitive Sciences.

Dehaene et al. diskutieren in diesem Artikel das "global workspace model", das die Integration von Informationen aus verschiedenen Hirnregionen beschreibt, die zusammen das Bewusstsein erzeugen. Hier wird auch auf die Rolle des Thalamus und der Großhirnrinde eingegangen.

Claudia Wiesemann, Direktorin des Instituts für Ethik und Geschichte der Medizin an der Universitätsmedizin Göttingen. Mitglied der Nationalen Akademie der Wissenschaften Leopoldina. Von 2012 bis 2020 war sie Mitglied des Deutschen Ethikrats, seit 2016 in der Funktion der Stellvertretenden Vorsitzenden.

„Lange Zeit haben Vertreter der deutschen Ärzteschaft die Vorstellung aufrechterhalten, der Hirntod sei in etwa so einfach und sicher zu diagnostizieren wie ein offener Knochenbruch.

Mehr und mehr wird aber deutlich: Das stimmt nicht. Die Nachprüfung von Hirntod-Diagnosen durch kritische Neurologen und Journalisten zeigt, wie oft Fehler und Ungereimtheiten auftreten.

Der Grund dafür ist meist nicht Schlamperei. Vielmehr werden die besonderen Schwierigkeiten der Hirntod-Diagnostik auch von vielen Ärzten nicht ausreichend verstanden.

Die Diagnose Hirntod ist kein Ergebnis direkter ärztlicher Beobachtung, sondern Resultat komplexer logischer Schlüsse. Denn im Koma lassen sich die Funktionen des Gehirns nur indirekt erfassen.

Die Hirntod-Diagnose am Ende einer Vielzahl funktioneller Untersuchungen einzelner Gehirnabschnitte beruht auf Schlüssen aus verschiedenen, miteinander kombinierten Befunden ...

Keine Untersuchung kann allein direkt und unmittelbar den Tod auch nur einer Gruppe von Zellen beweisen, geschweige denn den Tod sämtlicher Zellen des Gehirns ...“

Quelle: <https://www.sueddeutsche.de/gesundheit/hirntod-diagnostik-annaehuerungen-an-den-tod-1.2505783>

- Prüfungsumfang des Diagnoseverfahrens beschränkt sich auf Großhirn und Hirnstamm, obwohl nach TPG auch **Kleinhirn** zu prüfen wäre.
- Nicht ersichtlich, weshalb sich aus den vorgeschriebenen Funktionstests (z.B. Stich in die Nasenscheidewand), ein Ausfall der Gesamtfunktion des Gehirns ergibt. Begriff „**Gesamtfunktion**“ wird nicht definiert.
- **Irreversibilität** ist keine Diagnose, sondern Prognose.
- Claudia Wiesemann: Ein Hauptproblem besteht darin, dass fast alle Techniken nur den momentanen Ausfall nachweisen, nicht aber den dauerhaften Untergang. Wenn das EEG eine Null-Linie zeigt, dann kann es sich ebenso gut um einen tief komatösen Menschen handeln.
- Mit apparativen Zusatzuntersuchungen (z.B. EEG) nach der klinischen Untersuchung soll der Hirnfunktionsausfall ohne Wartezeit als irreversibel angesehen werden können, obwohl Irreversibilität nicht bewiesen werden kann. Keine Begründung
- Flächendeckende Kontrolle der Hirntodfeststellungen findet nicht statt

In ihrer Arbeit **Revival der Hirntoddebatte fordert Dr. Sabine Müller, wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Charité**, eine weiterführende und umfassendere Untersuchung zur Sicherstellung der Diagnose des Hirntods.

Sie kritisiert, dass die aktuelle Diagnostik nach den Richtlinien der Bundesärztekammer in Deutschland unzureichend ist, insbesondere weil wichtige Hirnregionen wie das Mittelhirn, das Kleinhirn und die Großhirnrinde in der Regel nicht oder nur unzureichend erfasst werden. Dr. Müller verweist auf die Notwendigkeit, auch diese Hirnregionen genauer zu untersuchen, um die Diagnose des Hirntods mit höherer Sicherheit zu stellen.

Wie sie korrekt ausführt, konzentriert sich die Diagnostik des Hirntods in Deutschland in der Regel nur auf die Prüfung der Hirnstammreflexe. Diese Reflexe werden durch eine klinische Untersuchung überprüft, doch dies allein kann als unzureichend angesehen werden, da der Hirnstamm nicht der einzige Teil des Gehirns ist, dessen Aktivität für die Feststellung des Hirntods relevant ist.

Das Elektroenzephalogramm (EEG) ist eine weit verbreitete Methode zur Messung der elektrischen Aktivität im Gehirn, wobei es vor allem die Aktivitäten der Hirnrinde, insbesondere der Großhirnrinde, erfasst. Es ist wichtig zu betonen, dass das EEG aufgrund der Art der Messung in erster Linie oberflächliche Hirnstrukturen widerspiegelt, die sich bis zu 3–4 mm unter der Oberfläche der Hirnrinde befinden (**Niedermeyer & da Silva, 2004**). Dies bedeutet, dass tiefere Gehirnregionen wie das Stammhirn, das Kleinhirn oder tiefer liegende Assoziationszentren nicht direkt im EEG sichtbar sind, da die von diesen Regionen generierten elektrischen Signale durch die oberflächlichen Areale gedämpft oder maskiert werden.

Mehrere wissenschaftliche Studien und Fachquellen bestätigen diese Einschränkung des EEGs. In einer Übersicht von Niedermeyer und da Silva (2004) wird erklärt, dass die elektrophysiologischen Signale, die das EEG aufzeichnet, vor allem von der Aktivität der kortikalen Neuronen abhängen, insbesondere in den schichtenspezifischen Bereichen der Großhirnrinde. Diese Aktivität wird durch die Synchronisation großer Neuronengruppen, insbesondere der pyramidenförmigen Zellen der Schicht 5 und 6, erzeugt. Solche neuronalen Aktivierungen können durch das EEG gut erfasst werden, jedoch bleibt die Aktivität tieferer Hirnstrukturen außen vor.

Auch **MedlinePlus (2021)** und die Harvard Medical School (**Hughes & Ziegler, 2020**) betonen, dass das EEG vor allem die elektrische Aktivität der Großhirnrinde widerspiegelt und die Auflösung für tiefere Hirnregionen begrenzt ist. Die Herausforderung bei der Erfassung tieferer Gehirnregionen kann durch bildgebende Verfahren wie die funktionelle Magnetresonanztomographie (fMRT) oder Magnetenzephalographie (MEG) überwunden werden, die eine höhere räumliche Auflösung bieten und die Aktivität tieferer Hirnstrukturen sichtbar machen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das EEG eine wertvolle Methode zur Untersuchung der kortikalen Aktivität darstellt, jedoch nur ein begrenztes Bild der gesamten Gehirnaktivität vermittelt, da es vor allem die Aktivität der oberflächlichen Hirnregionen widerspiegelt. Studien bestätigen, dass tiefere Strukturen des Gehirns, die für viele kognitive und motorische Prozesse eine zentrale Rolle spielen, im EEG nur indirekt oder gar nicht erfasst werden können (Hughes & Ziegler, 2020; Niedermeyer & da Silva, 2004).

Die Diagnosestellung des Hirntods, die meist über klinische Tests sowie EEG- oder andere bildgebende Verfahren erfolgt, ist immer von Unsicherheiten begleitet.

Organspende und Organtransplantation

Prof. Dr. theol. Joseph Schumacher

Quelle: <https://www.aktion-leben.de/2022/09/27/schriftenreihe-31/>

Unabhängig von der Frage, ob die Hirntoten wirklich tot sind, ist in diesem Zusammenhang auch zu bedenken, dass **Transplantationen den Organismus des Empfängers des Transplantates schwer belasten, dass die Übertragung des Organs in vielen Fällen nicht gelingt, dass sie oftmals nur von kurzer Dauer ist und dann wiederholt werden muss und dass die Unterdrückung des Immunsystems unter Umständen neue Krankheiten, oftmals auch todbringende Krankheiten hervorbringt.** Zudem wird der Transplantierte niemals wieder ein normales Leben führen können wie ein Gesunder. Der Hamburger Herzspezialist Wilfried Rödiger schreibt: „Die dem Transplantationschirurgen eigene und von der Laienpresse dankbar aufgegriffene Euphorie in Bezug auf Herztransplantationen ... kann nur teilen, wer nicht mit den täglichen Problemen in der Nachsorge dieser Patienten konfrontiert, ist“. Die bleibende ärztliche Betreuung nach der Organtransplantation ist zeitaufwändig und kostspielig und aufs Äußerste belastend für den Transplantierten. ...

Des Öfteren wird das neue Organ wieder abgestoßen durch die körpereigene Abwehr, so dass eine erneute Transplantation nötig wird, wenn sie dann überhaupt noch einmal möglich ist. Das alles bedeutet für den Patienten eine vielfältige Anspannung, um nicht zu sagen, eine außergewöhnliche Schinderei. **Zudem werden durch die Transplantation in der Regel nur wenige Lebensjahre erkaufte.** Da drängt sich die Frage auf, in welchem Verhältnis hier der Erfolg zu dem Einsatz steht und wie weit der Aufwand hier gerechtfertigt ist. ...

Die Würde des Menschen beinhaltet den Schutz des Lebens von der Empfängnis bis zum natürlichen Tod und ein Sterben in Würde. ...

Dank seiner Sonderstellung in der Schöpfung darf der Mensch niemals instrumentalisiert werden, darf er niemals Mittel zum Zweck für andere Menschen werden. Dieses Faktum ist bedingt durch seine Bezogenheit auf ein Absolutes. Ihr Fundament ist seine unsterbliche Geistseele. Sie verleiht ihm eine besondere Würde, die es zudem jedem Menschen verbietet, über den relativen Wert anderer ein Urteil zu fällen. **Die Menschenrechte sind in der Natur des Menschen verankert, weshalb sie immer und überall gelten. Im Grundgesetz heißt es: „Die Würde des Menschen ist unantastbar. Sie zu achten und zu schützen ist Verpflichtung aller staatlichen Gewalt. Das Deutsche Volk bekennt sich darum zu unverletzlichen und unveräußerlichen Menschenrechten als Grundlage jeder menschlichen Gemeinschaft, des Friedens und der Gerechtigkeit“.** Mit dem Abrücken vom Naturrecht verliert die Rechtsordnung, aber auch die Moral, ihr eigentliches Fundament, überantwortet sie sich letzten Endes der Beliebigkeit, die schließlich das Chaos zur Folge hat. Die Menschenrechte verlieren damit ihre tiefere Begründung. Es sind im Grunde die Ablehnung des Naturrechtes und der daraus folgende Rechtspositivismus, die uns den Blick auf die ethische Beurteilung der Organtransplantation, die ihre

Eigendynamik entwickelt, verstellen. Es geht hier aber nicht nur um die Organtransplantation. Es geht hier allgemein um die Mikrobiologie, sie führt uns in Abgründe. ...

Die Kirche hat sich immer wieder distanziert von einer konsequentialistischen Moral, zuletzt noch Papst Johannes Paul II. offiziell in der Enzyklika „Veritatis splendor“ vom 6. August 1993.

Die römische Glaubenskongregation erklärt schon im Jahre 1980: „Die willentliche Entscheidung, einen unschuldigen Menschen seines Lebens zu berauben, ist vom moralischen Standpunkt her immer schändlich und kann niemals, weder als Ziel noch als Mittel zu einem guten Zweck gestattet werden. Sie ist in der Tat ein schwerer Ungehorsam gegen das Sittengesetz, ja gegen Gott selber, seinen Urheber und Garanten; sie widerspricht den Grundtugenden der Gerechtigkeit und der Liebe.

„Niemand und nichts kann in irgendeiner Weise zulassen, dass ein unschuldiges menschliches Lebewesen getötet wird, sei es ein Fötus oder ein Embryo, ein Kind oder ein Erwachsener, ein Greis, ein von einer unheilbaren Krankheit Befallener oder ein im Todeskampf Befindlicher. Außerdem ist es niemandem erlaubt, diese todbringende Handlung für sich oder für einen anderen, der seiner Verantwortung anvertraut ist, zu erbitten, ja man darf in eine solche nicht einmal explizit (ausdrücklich) oder implizit (indirekt) einwilligen. Auch kann sie keine Autorität rechtmäßig auferlegen oder erlauben“.

Nachdrücklich insistiert (beharrt) die Enzyklika „Evangelium vitae“ vom 25. März 1995 auf dem Schutz und der Forderung des Lebens durch die Gesetze und Einrichtungen des Staates „von der Empfängnis bis zum natürlichen Tod“. Die Enzyklika spricht von der Verbreitung der maskiert und schleichend oder offen durchgeführten und sogar legalisierten Euthanasie. **Da ist die Rede von den nicht minder schwerwiegenden und realen Formen von Euthanasie, wo man, „um mehr Organe für Transplantationen zur Verfügung zu haben, die Entnahme dieser Organe vornimmt, ohne die objektiven und angemessenen Kriterien für die Feststellung des Todes des Spenders zu respektieren“.**

Zahlreich sind die Unwägbarkeiten bei der Organentnahme zum Zweck ihrer Transplantation, so dass von daher sich schon aus der Perspektive der katholischen Kirche eine Distanzierung (Abrücken) empfiehlt. Das Hauptproblem ist hier die Frage der Feststellung des Todes und die zu gewinnende Sicherheit, dass der Tod eingetreten ist, **es ethisch nicht erlaubt sein kann in den Sterbeprozess eines Menschen einzugreifen und diesen definitiv zum Abschluss zu bringen, weil man seine Organe oder eines seiner Organe transplantieren möchte. Auch die Wahrscheinlichkeit des eingetretenen Todes würde einen todbringenden Eingriff nicht rechtfertigen können.** Zudem: **Ist es erlaubt, „dass das Leben von Menschen beendet wird, dass Menschen ... getötet werden, um dadurch die Lebenschancen anderer Menschen zu erhöhen“? ...**