



## Ethische Fragestellungen: Status quo und Auswirkungen

**DGBMT TECH TALK am 20. Mai 2026, 17:00–18:00 Uhr**

Organisiert durch die **DGBMT Fachausschüsse**

- Neuroprothetik und Intelligente Implantate
- Implantierbare Assistenzsysteme und Rehabilitationstechnik

### Impulsvortragende

- Prof. Dr. theol. habil. Arne Manzeschke, Evangelische Hochschule Nürnberg
- Prof. Dr. Marcello Lenca, Ethics of AI & Neurosciences, TU München

### Management Summary

Neurotechnologien entwickeln sich mit hoher Geschwindigkeit zu einem der einflussreichsten Innovationsfelder an der Schnittstelle von Medizin, Technik, Datenwissenschaft und Ethik. Sie ermöglichen neue Formen der Interaktion zwischen Gehirn und Maschine, eröffnen therapeutische Perspektiven für Menschen mit neurologischen Erkrankungen und schaffen zugleich neue gesellschaftliche, politische und normative Herausforderungen. Die aktuelle Debatte zeigt, dass diese Technologien weit über technische Fragestellungen hinausreichen und grundlegende Fragen des Menschseins, der Autonomie, der Privatheit und der gesellschaftlichen Ordnung berühren.

Zwei zentrale Perspektiven prägen die gegenwärtige Diskussion: eine anthropologisch-ethische Sicht, die die Auswirkungen neurotechnologischer Systeme auf Selbst- und Weltverhältnisse untersucht, und eine technologieethische sowie regulatorische Sicht, die Governance-Strukturen, internationale Entwicklungen und Schutzmechanismen in den Blick nimmt. Beide Perspektiven ergänzen sich und verdeutlichen, dass Neurotechnologien nur dann verantwortungsvoll entwickelt und eingesetzt werden können, wenn technische, ethische, rechtliche und gesellschaftliche Dimensionen systematisch miteinander verknüpft werden.

### 1. Anthropologische und ethische Dimensionen moderner Neurotechnologien

Die anthropologisch-ethische Analyse moderner Neurotechnologien zeigt, dass technische Systeme nicht nur Werkzeuge sind, sondern Wahrnehmung, Handlungsoptionen und gesellschaftliche Prozesse prägen. Technik besitzt eine eigene „Medialität“, die beeinflusst, wie Menschen sich selbst und ihre Umwelt verstehen. Neurotechnologien verstärken diese Dynamik, da sie direkt an mentale Prozesse anknüpfen und damit besonders tief in persönliche und kognitive Sphären eingreifen.

#### 1.1 Technische Ebene: Kopplung von Gehirn und Maschine

Neurotechnologien ermöglichen das Auslesen und Beeinflussen mentaler Zustände. Dies geschieht über invasive oder nicht-invasive Schnittstellen, die neuronale Aktivität erfassen oder stimulieren. Die zentrale Frage lautet, welche Grenzen technisch oder epistemologisch bestehen und wie mit der

„Indisponibilität“ solcher Systeme umzugehen ist. Das bedeutet, dass mentale Prozesse nie vollständig verfügbar oder kontrollierbar sind – ein Aspekt, der technische und ethische Grenzen markiert.

### **1.2 Instrumentelle Ebene: Wiederherstellung und Enhancement**

Therapeutische Anwendungen – etwa zur Wiederherstellung motorischer oder sensorischer Fähigkeiten – sind weitgehend akzeptiert. Kontrovers bleibt jedoch das Enhancement, also die Verbesserung menschlicher Fähigkeiten über das medizinisch Notwendige hinaus. Die Debatte reicht von der Optimierung kognitiver Leistungen bis zu Szenarien, in denen Menschen in einer technologisch geprägten Umwelt aufgerüstete Fähigkeiten benötigen könnten. Die Frage, ob und in welchem Umfang solche Eingriffe legitim sind, bleibt gesellschaftlich und politisch umstritten.

### **1.3 Mediale Ebene: Neurotechnologien als Vermittlungsinstanzen**

Neurotechnologien verändern Selbst- und Weltverhältnisse, indem sie neue Formen der Steuerung und Selbststeuerung ermöglichen. Sie beeinflussen, wie Menschen kommunizieren, wahrnehmen und handeln. Dies betrifft sowohl medizinische Anwendungen als auch nicht-medizinische Kontexte wie Gaming, Arbeitswelt oder Konsumtechnologien. Die Formatierung von Kommunikation und Wahrnehmung durch neurotechnische Systeme wirft Fragen nach Autonomie, Authentizität und Identität auf.

### **1.4 Soziale Ebene: Öffnung des Inneren**

Die potenzielle Offenlegung mentaler Zustände stellt eine grundlegende Herausforderung dar. Gedanken, Emotionen und innere Regungen könnten ausgelesen oder beeinflusst werden. Dies berührt Privatheit, Würde und Autonomie. Besonders kritisch ist die Möglichkeit manipulativer Eingriffe – selbst dann, wenn eine Einwilligung vorliegt. Die Grenze zwischen freiwilliger Nutzung und subtiler Beeinflussung ist schwer zu ziehen.

### **1.5 Ethische Ebene: Neue normative Anforderungen**

Traditionelle ethische Konzepte wie Autonomie, Würde oder politische Mündigkeit geraten unter Druck, wenn neurotechnologische Eingriffe alltäglich werden. Die Abwägung zwischen Nutzen und Risiken erfordert neue normative Orientierungen. Eine zentrale Frage lautet: „In welchem politischen System wird darüber entschieden: reicht eine einfache Mehrheit?“ Diese Frage verweist auf die Notwendigkeit demokratischer, inklusiver und informierter Entscheidungsprozesse.

### **1.6 Anthropologische Ebene: Welche Menschen wollen wir sein?**

Die tiefgreifenden Eingriffe in biologische Grundlagen werfen die Frage auf, welche Art von Menschen Gesellschaften sein wollen. Dies betrifft sowohl die Anerkennung natürlicher Grenzen als auch die bewusste Überschreitung dieser Grenzen. Die Reflexion erinnert an Debatten des Human Genome Project. Eine systematische Begleitforschung zu ethischen, rechtlichen und sozialen Aspekten (ELSA) wird als notwendige Ergänzung technischer Forschung angesehen.

## **2. Governance, Regulierung und Neurorechte**

Die technologieethische Perspektive zeigt, dass Neurotechnologien neue Schutzbedarfe erzeugen – insbesondere im Hinblick auf mentale Selbstbestimmung, Privatsphäre und die Integrität neuronaler Daten. Die internationale Governance-Landschaft entwickelt sich dynamisch und umfasst Soft-Law-Initiativen, internationale Standards und nationale Gesetzgebungsprozesse.

## 2.1 Internationale Governance-Landschaft

Soft Law – etwa UNESCO<sup>1</sup>-Empfehlungen, OECD<sup>2</sup>-Initiativen oder IEEE<sup>3</sup>-Standards – gewinnt an Bedeutung. Gleichzeitig entstehen nationale Gesetzgebungen, die explizit Neurorechte adressieren, etwa in Chile oder US-Bundesstaaten wie Kalifornien und Colorado. Diese Entwicklungen zeigen, dass mentale Selbstbestimmung zunehmend als schützenswertes Gut anerkannt wird.

## 2.2 Sechs ethische Prioritäten für verantwortungsvolle Neurotechnologie

Die Analyse identifiziert sechs zentrale Prioritäten:

### 1. Kontextabhängige Einwilligung

Gedankenlesen muss in nicht-medizinischen Bereichen „prima facie eingeschränkt“ sein. Strenge Voraussetzungen wie Notwendigkeit, Alternativenprüfung und unabhängige Aufsicht sind erforderlich.

### 2. Schutz der Privatsphäre und Sicherheit

Ungeschützte Datenkanäle und Big-Data-Analysen ermöglichen Rückschlüsse auf mentale Zustände. Defizite bestehen bei Aufsicht, Nachvollziehbarkeit und Kontrolle.

### 3. Umgang mit Gedankenlesen

KI-basierte Verfahren machen mentale Inhalte zunehmend dekodierbar. Viele Regulierungen konzentrieren sich auf Rohdaten statt auf inferenzielle Modelle. Dies führt zu Überregulierung medizinischer Forschung und Unterregulierung nicht-medizinischer Anwendungen.

### 4. Erklärbarkeit von KI

Nur 9 % der KI-gestützten Neurotechnologien nutzen erklärbare KI. Gründe liegen in Hardware-Beschränkungen, Software-Performance und Stakeholder-Einstellungen.

### 5. Nutzerzentrierung und Standardisierung

Nutzerforschung muss Identität, Verkörperung und Handlungsfähigkeit einbeziehen. Qualitative und quantitative Metriken sind zu kombinieren.

### 6. Schutz vor unrealistischen Erwartungen

Überhöhte Erwartungen können Risiken und Enttäuschungen erzeugen. Realistische Kommunikation ist notwendig.

## 3. Neurotechnologien als gesellschaftliche Herausforderung

Neurotechnologien sind eingebettet in gesellschaftliche Machtverhältnisse, ökonomische Interessen und kulturelle Vorstellungen von Optimierung. Sie eröffnen erhebliche Potenziale für Medizin, Teilhabe und Lebensqualität, erfordern aber zugleich eine vorausschauende ethische Reflexion und eine robuste Governance-Architektur.

Ein zentrales Zitat lautet: „Neurotechnologien eröffnen erhebliche Potenziale für Medizin, Teilhabe und Lebensqualität, erfordern aber zugleich eine vorausschauende ethische Reflexion und eine robuste Governance-Architektur.“

---

<sup>1</sup> Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung

<sup>2</sup> Organisation der Vereinten Nationen für Bildung, Wissenschaft und Kultur – Council on Responsible Innovation in Neurotechnology, die vor 7 Jahren einen ersten Standard gesetzt haben

<sup>3</sup> Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE P7700 Working Group on Recommended Practices for the Responsible Design and Development of Neurotechnologies

#### 4. Rolle des Deutschen Ethikrates

Die Analyse zeigt, dass Neurotechnologien „ein erhebliches therapeutisches Potenzial besitzen, zugleich jedoch besonders tief in die mentale und persönliche Sphäre des Menschen eingreifen können.“ Klassische Kategorien der Medizinethik reichen nicht mehr aus.

Wesentliche Schlussfolgerungen:

- Ethik muss integraler Bestandteil des Innovationsprozesses sein.
- Die größten Herausforderungen entstehen im nicht-medizinischen Bereich.
- Die Trennung zwischen medizinischen und nicht-medizinischen Anwendungen ist „nicht dauerhaft haltbar“.
- Grundlage aller Überlegungen sind universelle Menschenrechte.

#### 5. Europäische Geschwindigkeit: Chancen und Risiken

Die EU verfolgt werteorientierte Innovationsparadigmen, die zu einer „deutlichen Ausweitung regulatorischer Anforderungen“ geführt haben.

Chancen:

- hohe ethische Standards
- Schutz von Grundrechten
- internationale Vorreiterrolle

Risiken:

- Skalierungsnachteile gegenüber USA und China
- Überregulierung legitimer Forschung
- Verzögerung bei der Markteinführung

Die Paradigmen müssen „in konkrete, praxisnahe Handlungsempfehlungen“ übersetzt werden.

#### 6. Gesellschaftlicher Diskurs über Neurorechte

Die Fragen nach Privatheit, Autonomie und Manipulation sind „elementarer Natur“. Erforderlich sind:

- vielfältige Diskursformate
- breite gesellschaftliche Beteiligung
- informierte Entscheidungsprozesse
- demokratische Governance-Modelle

Risiken entstehen, wenn Entscheidungen ohne ausreichende Information oder Expertise getroffen werden.

#### 7. Perspektive der Nutzer\*innen

Patient\*innen sind aktive Mitgestalter\*innen. Sie teilen Erfahrungen öffentlich und beeinflussen die Entwicklung. Gleichzeitig ist die technische Entwicklung „stärker von technischer Machbarkeit geprägt als von tatsächlichen Bedarfen“. Weitere Herausforderungen:

- seltene, aber kritische Fälle von Hersteller-Rückzug
- moralischer Druck auf Forschung
- Notwendigkeit vereinfachter Regulierung
- Schutz der körperlichen Unversehrtheit

## 8. Erwartungen an Fachgesellschaften

Fachgesellschaften wie die DGBMT sollen Technikentwicklung und Ethik enger verzahnen. Ziel ist eine „proaktive Ethik“.

Herausforderungen:

- Ethik wird oft erst bei Problemen einbezogen
- Wahrnehmung als „Korrektiv oder Bremser“
- künstliche Spannungen zwischen Disziplinen

Erwartungen:

- frühzeitige Zusammenarbeit
- gegenseitiges Zuhören
- Entwicklung positiver Visionen

## 9. Abschließende Perspektive

Eine Begleitforschung oder Transferstelle kann Forschung und Ethik systematisch verbinden. Voraussetzung ist ein früh definiertes Entwicklungsziel. Erfahrungen aus nicht-medizinischen Anwendungen zeigen, dass Nutzer\*innen oft den unmittelbaren Nutzen priorisieren und ethische Fragen verdrängen.

Dies unterstreicht die Bedeutung einer frühzeitigen, strukturierten und kontinuierlichen Integration ethischer Perspektiven in den gesamten Innovationsprozess.

Der **DGBMT TECH TALK „Ethische Fragestellungen: Status quo und Auswirkungen“** ist Teil der Reihe **„Neurotechnologien für die Zukunft der Medizin“**.

Weitere Informationen finden Sie hier:



**Dr.-Ing. Thomas Becks**  
*Geschäftsführer*

DGBMT Deutsche Gesellschaft für  
Biomedizinische Technik im VDE  
Merianstraße 28  
63069 Offenbach am Main  
T: +49 69 6308-311  
M: thomas.becks@vde.com