

Wie funktioniert das menschliche Gehirn? Leopoldina veröffentlicht Stellungnahme zur Forschung an Hirnorganoiden

Hirnorganotide sind Gewebestrukturen aus dem Labor, die Teile der Hirnfunktion imitieren. Sie eröffnen als vereinfachtes Modellsystem einen experimentellen Zugang zu Fragen rund um die Entwicklung und die Funktion des menschlichen Gehirns. In der heute erschienenen Stellungnahme „Hirnorganotide – Modellsysteme des menschlichen Gehirns“ der Nationalen Akademie der Wissenschaften Leopoldina beschreiben Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler die Möglichkeiten dieses Forschungsgebietes und erörtern, ob es aus ethischen oder juristischen Gründen stärker reguliert werden sollte.

Organotide sind aus Stammzellen gewonnene Gewebestrukturen, die in vitro, also außerhalb des menschlichen Körpers, dreidimensional wachsen und die zelluläre Architektur sowie bestimmte Funktionen eines Organs in Teilen nachahmen. Hirnorganotide bestehen, so wie das menschliche Gehirn, aus Nervenzellen und Gliazellen, die Stütz- und Versorgungsgewebe bilden.

„Hirnorganotide erlauben neue Einblicke in die frühe Gehirnentwicklung und in die Entstehung neurologischer und psychiatrischer Erkrankungen. Sie ermöglichen zudem die Untersuchung der Effekte von Medikamenten, Giftstoffen, Keimen oder Viren auf menschliche Gehirnzellen und auf die Gehirnentwicklung“, sagt Prof. Dr. Hans Schöler, Direktor der Abteilung Zell- und Entwicklungsbiologie am Max-Planck-Institut für molekulare Biomedizin Münster, Leopoldina-Mitglied und einer der Sprecher der Arbeitsgruppe, die die Stellungnahme erarbeitet hat. In dem Papier wird beschrieben, wie die Forschung an und mit Hirnorganotiden ein tieferes Verständnis einzelner Prozesse des menschlichen Gehirns ermöglichen kann. Zudem sollen an Hirnorganotiden anwendungsorientierte Fragen bearbeitet werden, beispielsweise zur Entstehung früher Entwicklungsstörungen, die zu neurologischen und psychiatrischen Erkrankungen führen können, zum Wirkmechanismus viraler Infektionen oder zur Aufklärung neurodegenerativer Prozesse, so die beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler.

Die Forschung an Hirnorganotiden wirft zugleich eine Reihe ethischer und juristischer Fragen auf. So ist zum Beispiel zu klären, ob menschlichen Hirnorganotiden gegenüber eine Schutzpflicht entstehen könnte. Die hierzu vertretenen Positionen sehen solche Schutzansprüche zumeist erst dann gegeben, wenn Hirnorganotide Bewusstsein beziehungsweise Empfindungsfähigkeit besäßen – eine gegenwärtig aus Sicht der Arbeitsgruppe nicht erfüllte Voraussetzung. Denn bisher erreichen Hirnorganotide nicht die Dichte und Komplexität menschlicher Gehirne. Des Weiteren fehlen den Gewebestrukturen „Sinneseindrücke“, so ist beispielsweise das Empfinden von Schmerz ein komplexer Vorgang, der eine Reihe unterschiedlicher Hirnareale involviert. Die Frage, ob weit entwickelten Hirnorganotiden ein vergleichbarer Schutz wie Embryonen zuzusprechen ist, verneint die Stellungnahme. Hirnorganotide können sich anders als Embryonen nicht zu einem vollständigen Organismus oder gar Menschen entwickeln, deswegen ist ein gleichartiger Schutz, wie im Embryonenschutzgesetz vorgesehen, weder aus dem geltenden Recht ableitbar noch verfassungsrechtlich geboten.

Die Autorinnen und Autoren kommen zu der Schlussfolgerung, dass die Forschung an und mit Hirnorganoiden in vitro auf absehbare Zeit keine regulierungsbedürftigen ethischen und rechtlichen Fragen aufwirft. Die aktuellen Grenzen des Entwicklungspotenzials von Hirnorganoiden könnten aufgrund der Dynamik des Forschungsfeldes in Zukunft jedoch überwunden werden. In diesem Fall sollten die etablierten Verfahren der wissenschaftsinternen Selbstregulierung genutzt werden, um auch in diesem Forschungsfeld ethisch, rechtlich oder gesellschaftlich relevante Entwicklungen frühzeitig einschätzen und auf sie reagieren zu können, empfehlen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler.

Die Stellungnahme wurde von der interdisziplinär besetzten Arbeitsgruppe „Hirnorganoide – Chancen und Grenzen“ erarbeitet. Beteiligt waren Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus den Fächern Medizin, Neurowissenschaften, Rechtswissenschaften, Medizinethik, Philosophie und Informationswissenschaften.

Die Stellungnahme „Hirnorganoide – Modellsysteme des menschlichen Gehirns“ sowie ein erläuterndes digitales Dossier sind hier verlinkt: <https://www.leopoldina.org/hirnorganoide>.

Über die Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina:

Als Nationale Akademie der Wissenschaften leistet die Leopoldina unabhängige wissenschaftsbasierte Politikberatung zu gesellschaftlich relevanten Fragen. Dazu erarbeitet die Akademie interdisziplinäre Stellungnahmen auf der Grundlage wissenschaftlicher Erkenntnisse. In diesen Veröffentlichungen werden Handlungsoptionen aufgezeigt, zu entscheiden ist Aufgabe der demokratisch legitimierten Politik. Die Expertinnen und Experten, die Stellungnahmen verfassen, arbeiten ehrenamtlich und ergebnisoffen. Die Leopoldina vertritt die deutsche Wissenschaft in internationalen Gremien, unter anderem bei der wissenschaftsbasierten Beratung der jährlichen G7- und G20-Gipfel. Sie hat 1.600 Mitglieder aus mehr als 30 Ländern und vereinigt Expertise aus nahezu allen Forschungsbereichen. Sie wurde 1652 gegründet und 2008 zur Nationalen Akademie der Wissenschaften Deutschlands ernannt. Die Leopoldina ist als unabhängige Wissenschaftsakademie dem Gemeinwohl verpflichtet.

Weitere Informationen:

<http://www.leopoldina.org/hirnorganoide>