

# Therapeutisches Klonen erlauben? – Eine strukturierte Kontroverse

Ein Beitrag von Julia Heil, Dr. Monika Pohlmann und Katja Rüping



© BlackJack3D/E+

Das therapeutische Klonen als fortschrittswisende Technik zur Therapie bisher unheilbarer Krankheiten wie Parkinson führt immer wieder zu Diskussionen um dessen ethische Vertretbarkeit. Das Inhaltsfeld Genetik schließt damit bioethische Betrachtungen als Schwerpunkt ein und bietet sich zur Erweiterung der Bewertungskompetenz an. Einer begründeten ethischen Urteilsfällung geht die Auseinandersetzung mit verschiedenen Positionen und den jeweils zugrundeliegenden Werten voraus. In dieser Unterrichtssequenz führen die Lernenden einen Perspektivwechsel im Rahmen einer „strukturierten Kontroverse“ durch und erwerben die Kompetenz, dass ein begründetes Urteil nicht einfach als richtig oder falsch klassifiziert werden kann, sondern auf einer persönlichen Gewichtung von Werten und Normen beruht.

# Therapeutisches Klonen erlauben? – Eine strukturierte Kontroverse

Niveau: weiterführend, vertiefend

Ein Beitrag von Julia Heil, Dr. Monika Pohlmann und Katja Rüping

Methodisch-didaktische Hinweise	1
M1: „Parkinson ist wie Sterben üben!“	4
M2: Klonen als Therapie?	7
M3: Behandlungserfolge bei Parkinson-Mäusen	9
M4: Forschende klonen menschliche Stammzellen	10
M5a: Standpunkt der Päpstlichen Akademie für das Leben	12
M5b: Biotechnologie und ethische Herausforderungen	13
M6: Grundgesetz und Embryonenschutzgesetz	15
M7: Therapeutisches Klonen – Merkmale Vielfalt	17
Lösungen	20
Literatur	28

VORANSICHT

# Therapeutisches Klonen erlauben? – Eine strukturierte Kontroverse

## Fachwissenschaftliche Hinweise

Das therapeutische Klonen ist eine Form des Klonens, das der medizinischen Behandlung dient. Es hat die *In-vitro*-Züchtung **autogener Transplantatzellen** zur Behandlung degenerativer Erkrankungen zum Ziel. Die Techniken des therapeutischen und reproduktiven Klonens sind gleich. Mittels Mikromanipulator wird ein **somatischer Zellkern** in eine **entkernte Oozyte** transferiert und durch einen Elektrostrom mit ihr fusioniert. Die Einbringung des somatischen Zellkerns in die Eizelle induziert ein **Reprogrammieren** des **Kerns**. Die Oozyte beginnt, sich analog zur befruchteten Eizelle zu teilen. Hat der Keim das frühe **Blastozystenstadium** erreicht, werden die **embryonalen Stammzellen** extrahiert und auf Nährmedien kultiviert. Durch Zugabe spezifischer Wachstumsfaktoren kann ihre **Differenzierung** zu **somatischen Zellen** gezielt beeinflusst werden. In Deutschland ist das Klonen menschlicher Embryonen (reproduktives und therapeutisches Klonen) durch §6 des Embryonenschutzgesetzes strafrechtlich verboten. In England, Südkorea und den USA ist es z. B. gesetzlich erlaubt.

## Methodisch-didaktische Hinweise

Diese Unterrichtseinheit beschäftigt sich ausschließlich mit der embryonalen Stammzelltherapie und stellt die ethisch-moralische Betrachtung dieser Therapieform in den Vordergrund. Die Thematik wird aus verschiedenen Perspektiven beleuchtet. In einer „strukturierten“ Kontroverse erwerben die Lernenden einen Überblick über Pro- und Kontra-Argumente im Hinblick auf den Einsatz embryonaler Stammzellen zu therapeutischen Zwecken. Die Schülerinnen und Schüler bilden ein begründetes persönliches Urteil und erwerben die Kompetenz, dieses in Gestalt eines Plädoyers zu präsentieren. Dies vertieft die Bewertungskompetenzen sowie das naturwissenschaftliche Denken und Arbeiten. Die Lernenden protokollieren ein Schlüsselexperiment der Klonierungsforschung und setzen sich mit dem Fachbegriff „Modellorganismus“ auseinander. Darüber hinaus

Die Expertin der Parkinson-Gesellschaft, Daniela Berg, antwortete sachlich auf die emotionale Äußerung Gunther von Hagens. Denn Parkinsonerkrankte sterben nicht automatisch früher. Obwohl zurzeit die Krankheit nicht geheilt werden kann, arbeiten Forschende weltweit mit Hochdruck daran. Nach Gunther von Hagens bedeutet dies für ihn noch zehn Jahre durchhalten zu müssen, um dann hoffentlich geheilt zu werden.

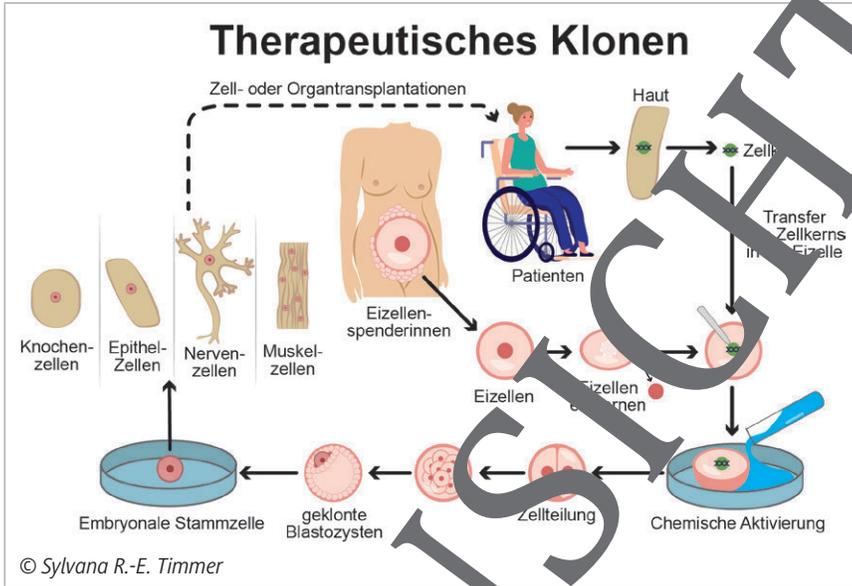
### Info-Box: Morbus Parkinson

Bereits vor über 200 Jahren wurde die Erkrankung durch James Parkinson beschrieben. Hauptsymptome sind Zittern, Muskelsteifigkeit und Unruhebeweglichkeit. Diese motorischen Symptome schränken die Beweglichkeit im Verlauf der Erkrankung zunehmend ein. Früh zeigt sich eine Beeinträchtigung der Schrift, die Sprache wird monoton und leise und in vielen Fällen kommt es zu einem kleinschrittigen Gangbild. Es treten auch nichtmotorische Symptome wie Riechstörungen, Schlafstörungen oder kognitive Beeinträchtigungen auf.

Ursache der Parkinsonerkrankung sind Veränderungen der *Substantia nigra*, einer bestimmten Kernregion im Gehirn. Benannt wurde diese Region nach ihrer dunklen Färbung (*niger* = lat. schwarz). Bei Parkinsonpatienten ist dieses Hirnareal nicht wie üblich schwarz, sondern bleich. Die *Substantia nigra* enthält etwa 400.000 Zellen, die sich kurz nach der Geburt dunkel färben. Im Laufe des Lebens sterben diese Zellen nach und nach – beim gesunden Menschen 2–400 jährlich – ab. Beim Parkinsonsyndrom ist dieser Prozess aus ungeklärten Gründen beschleunigt. Studien haben gezeigt, dass mehr als 60 % der Zellen in der *Substantia nigra* zugrunde gehen müssen, bevor sich die typischen Parkinsonsymptome zeigen.

Die Zellen der *Substantia nigra* stehen in Kontakt mit Zellen des *Corpus striatum* (*Corpus* = lat. Körper, *striatum* = lat. gestreift). Die Nigra-Zellen setzen im *Corpus striatum* den Neurotransmitter Dopamin frei. Er überträgt ein Signal von einer Nervenzelle auf die andere. Die Nervenenden des *Corpus striatum* stehen mit einer Reihe weiterer Hirnregionen in Verbindung, sodass Dopamin in ein Netzwerk von Schaltkreisen eingebunden ist.

Mittels Dopamin führt das Gehirn eine Feinabstimmung der Muskelbewegungen durch, auch, um für das Sprechen nötigen Muskeln. Ohne Dopamin ist die Regulierung der Muskeln im Zusammenspiel von An- und Entspannung nicht möglich. Parkinsonsymptome treten auf, wenn die Dopaminausschüttung durch das Absterben der dopaminergen Zellen in der *Substantia nigra* um 70–80 % abgesunken ist.



### Aufgaben



1. **Bearbeiten** Sie den Zeitungsartikel, indem Sie den drei Abschnitten passende Überschriften geben. **Begründen** Sie Ihr Ergebnis im Plenum.



2. **Beschreiben** Sie die Technik des therapeutischen Klonens mithilfe der Info-Box und des Schemas. **Tauschen** Sie sich mit einem Tandempartner bzw. einer Tandempartnerin aus.

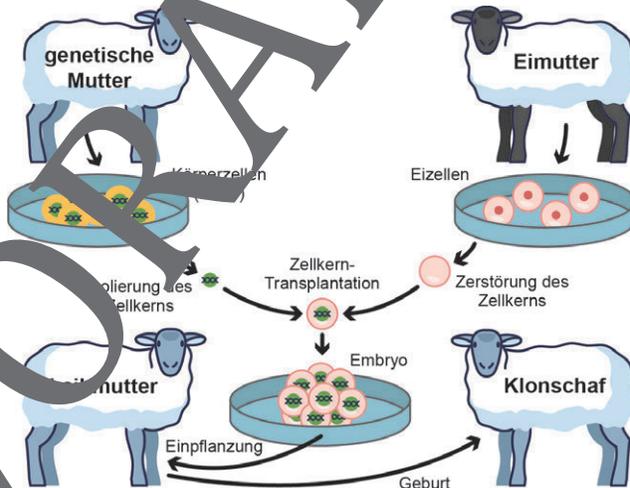


3. **Erklären** Sie die Ziele des therapeutischen Klonens.

## M4 Forschende klonen menschliche Stammzellen

Wie das Wissenschaftsmagazin *Nature* berichtete, programmierte eine US-Forschungsgruppe um Shoukhrat Mitalipov eine menschliche Eizelle neu. Anschließend klonen sie den sich entwickelnden menschlichen Embryo. Die Technik ähnelt der, die 1996 zum Klonen einer „Mulle“ führte. Das Ziel der Forschung sei es nicht, einen menschlichen Klon zu erzeugen. Dazu sei die Methode auch ungeeignet. Bei der Technik geht es um therapeutisches, nicht um reproduktives Klonen. Die Eizelle wird mit der DNA der Spenderzelle programmiert, sodass aus der Stammzelle jede beliebig differenzierte Körperzelle erzeugt werden kann. Von Vorteil ist, dass der im Reagenzglas künstlich erzeugte Embryo das Genom der Person besitzt, deren Krankheit er heilen soll. Medizinerinnen und Mediziner sowie Forschende erhoffen sich Durchbrüche für die Behandlung von Herzkrankheiten, Querschnittslähmung oder Parkinson.

Die Fachwelt ist überzeugt, dass mit diesem Forschungsansatz ein bedeutender Schritt in der regenerativen Medizin getan wurde. Es besteht aber noch viel Forschungsbedarf, bis aus der Grundlagenforschung konkrete Stammzelltherapien werden. Mit dem therapeutischen Klonen erübrigt sich die Verwendung abgeriebener Embryonen als Quelle von Stammzellen. Dies wird in der Fachwelt als unumstrittener Vorteil des therapeutischen Klonens gewertet.



© Sylvana R.-E. Timmer

# Sie wollen mehr für Ihr Fach?

## Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



**Über 5.000 Unterrichtseinheiten**  
sofort zum Download verfügbar



**Webinare und Videos**  
für Ihre fachliche und  
persönliche Weiterbildung



**Attraktive Vergünstigungen**  
für Referendar:innen mit  
bis zu 15% Rabatt



**Käuferschutz**  
mit Trusted Shops



Jetzt entdecken:  
**www.raabe.de**