



# Stammzellforschung – Neue Herausforderungen für das Klonverbot und den Umgang mit artifiziell erzeugten Keimzellen?

AD-HOC-EMPFEHLUNG

**Berlin, 15. September 2014**

## EINLEITUNG

Neue Entwicklungen in der Forschung an menschlichen embryonalen Stammzellen, die durch Zellkerntransfer hergestellt werden, sowie an induzierten pluripotenten Stammzellen ermöglichen eine künstliche Erzeugung von Keimzellen und Embryonen. Es wird kontrovers diskutiert, inwiefern diese Entitäten von den einschlägigen Gesetzen in Deutschland erfasst werden. Die neuen Entwicklungen erhöhen für die Zukunft zumindest technisch die Wahrscheinlichkeit, Menschen auch zu Fortpflanzungszwecken zu klonen.

Vor diesem Hintergrund hat die Gesundheitsministerkonferenz den Deutschen Ethikrat gebeten, die aktuellen Entwicklungen auf dem Gebiet der Stammzellforschung zu bewerten. Im Mittelpunkt der Anfrage steht die Sorge, dass das Klonen von Menschen zu Fortpflanzungszwecken mithilfe der neuen Methoden möglicherweise durch die deutschen Gesetze, insbesondere das Embryonenschutzgesetz und das Stammzellgesetz, nicht eindeutig verboten sein könnte. Der Deutsche Ethikrat hat zu den in diesem Zusammenhang aufgeworfenen naturwissenschaftlichen, rechtlichen und ethischen Fragen am 8. Mai 2014 eine öffentliche Anhörung durchgeführt<sup>1</sup> und im Anschluss die vorliegende Empfehlung erarbeitet.

## SACHSTAND

Zwei Ansätze der Stammzellforschung stellen derzeit in Aussicht, aus körpereigenen Zellen patientenspezifische differenzierungsfähige pluripotente Stammzelllinien zu entwickeln, aus denen eine Vielzahl verschiedener immunverträglicher Zelltypen für eine therapeutische Verwendung gewonnen werden könnte: die Herstellung embryonaler Stammzellen nach somatischem Zellkerntransfer (SCNT) und die Bildung induzierter pluripotenter Stammzellen (iPS-Zellen).

Beim somatischen Zellkerntransfer wird das Kerngenom einer Körperzelle in eine zuvor entkernte Eizelle übertragen. Unter geeigneten Bedingungen kann sich aus diesem Konstrukt ein Embryo entwickeln, der genetisch mit dem Spender der Körperzelle weitgehend identisch ist. Ein solcher Embryo ist nach allgemeinem Verständnis ein Klon des Spenders. Er kann sich – wie im Fall des geklonten Schafs Dolly zum ersten Mal bei einem Säugetier gelungen – gegebenenfalls sogar bis zur Geburt weiterentwickeln. Bei diesem Prozess treten allerdings sehr häufig Fehlgeburten, Missbildungen und Krankheiten auf.

Aus einem so erzeugten Klon-Embryo kann man alternativ im Blastozystenstadium – etwa am fünften Entwicklungstag – die Zellen des Embryoblasten (der inneren Zellmasse) isolieren und als pluripotente embryonale Stammzellen kultivieren. Deren Differenzierungsfähigkeit und genetische Identität mit dem Spen-

der der Körperzelle ermöglichen es theoretisch, aus einer solchen Stammzelllinie für den Spender eine Vielzahl von therapeutisch nutzbaren immunkompatiblen Zelltypen zu generieren. Eine solche Herstellung von pluripotenten Stammzellen zu Forschungszwecken mit therapeutischer Zielsetzung wird verkürzt häufig als „therapeutisches Klonen“ bezeichnet. Der Klon-Embryo wird durch die Stammzellentnahme zerstört.

2013 gelang es erstmals, durch somatischen Zellkerntransfer erzeugte menschliche Embryonen so weit zu entwickeln, dass ihre Embryoblastzellen als embryonale Stammzellen kultiviert werden konnten.<sup>2</sup> Mindestens zwei weitere Forschergruppen konnten dieses Experiment seitdem mit unterschiedlichen Spenderzellen wiederholen.<sup>3</sup> Vor dem Hintergrund dieser Ergebnisse wächst die Wahrscheinlichkeit, dass auch das Klonen von Menschen zu Fortpflanzungszwecken zumindest technisch möglich wird.

Eine zweite Methode, körpereigene pluripotente Stammzellen herzustellen, besteht darin, Körperzellen durch die Behandlung mit bestimmten Biomolekülen in ein entwicklungsbiologisches Stadium umzuprogrammieren, das demjenigen embryonaler Stammzellen sehr ähnlich ist. Diese sogenannten induzierten pluripotenten Stammzellen wurden 2006 zum ersten Mal erfolgreich hergestellt.<sup>4</sup> Es konnte bislang eine Vielzahl unterschiedlicher Zelltypen aus ihnen gewonnen werden.

Auch im Zusammenhang mit iPS-Zellen stellen sich Fragen zum reproduktiven Klonen. Mit der Methode der tetraploiden Komplementation gelang es 2009 im Tierversuch, aus iPS-Zellen einen entwicklungsfähigen Embryo heranreifen zu lassen.<sup>5</sup> Dafür werden iPS-Zellen in einen Embryo mit vierfacher (tetraploiden) Chromosomensatz eingefügt. Dieser tetraploide Embryo wurde zuvor aus der Verschmelzung der Blastomeren eines Embryos im Zweizellstadium erzeugt. Die iPS-Zellen können sich in Verbindung mit dem tetraploiden Embryo zu einem Embryoblasten und im weiteren Verlauf zu einem lebensfähigen Individuum weiterentwickeln, das somit ein Klon des iPS-Spenders ist. Die Zellen des tetraploiden Embryos bilden dabei ausschließlich extrakorporales Gewebe wie zum Beispiel die Plazenta. Eine Anwendung dieser Technik, beispielsweise zum Zweck des reproduktiven Klonens, ist auch mit humanen iPS-Zellen prinzipiell denkbar.

<sup>1</sup> Die vollständige Dokumentation der Anhörung findet sich unter <http://www.ethikrat.org/veranstaltungen/anhoeerungen/forschung-an-ips-zellen-und-an-hes-zellen> [01.09.2014].

<sup>2</sup> Vgl. Tachibana, M. et al. (2013): Human embryonic stem cells derived by somatic cell nuclear transfer. In: *Cell*, 153 (6), 1228–1238.

<sup>3</sup> Vgl. Chung, Y. G. et al. (2014): Human somatic cell nuclear transfer using adult cells. In: *Cell Stem Cell*, 14 (6), 777–780; Noggle, S. et al. (2011): Human oocytes reprogram somatic cells to a pluripotent state. In: *Nature*, 478 (7367), 70–75.

<sup>4</sup> Vgl. Takahashi, K.; Yamanaka, S. (2006): Induction of pluripotent stem cells from mouse embryonic and adult fibroblast cultures by defined factors. In: *Cell*, 126 (4), 663–676.

<sup>5</sup> Vgl. Zhao, X.-Y. et al. (2009): iPS cells produce viable mice through tetraploid complementation. In: *Nature*, 461 (7260), 86–90; Kang, L. et al. (2009): iPS cells can support full-term development of tetraploid blastocyst-complemented embryos. In: *Cell Stem Cell*, 5 (2), 135–138.

Ob iPS-Zellen damit – zumindest als *Zellverband* – als totipotent bezeichnet werden können, weil sich aus ihnen de facto alle Zelltypen entwickeln können, ist allerdings umstritten. Zum einen können sie dieses Potenzial bislang nur im Zusammenwirken mit dem tetraploiden Embryo erreichen. Zum anderen wird bezweifelt, dass iPS-Zellen im Gegensatz zu den totipotenten Zellen des frühen Embryos die für die Entwicklung notwendigen Faktoren des Zellplasmas besitzen, die bei der Befruchtung von der Eizelle beigesteuert werden.

Darüber hinaus ist es bereits gelungen, aus iPS-Zellen Keimbahnzellen zu entwickeln und diese nach Verpflanzung in die Keimdrüsen von Tieren zu voll funktionsfähigen Keimzellen reifen zu lassen. Im Tierversuch konnten aus solchen von iPS-Zellen abstammenden artifiziell erzeugten Samen<sup>6</sup> und Eizellen<sup>7</sup> durch Befruchtung lebensfähige Individuen erzeugt werden. Es ist nicht auszuschließen, dass künftig versucht wird, diese Technik auch beim Menschen zu Fortpflanzungszwecken einzusetzen, und zwar auch in Konstellationen, bei denen auf natürlichem Wege keine Fortpflanzung möglich ist. So könnten gleichgeschlechtliche Paare versuchen, mit beiden Elternteilen genetisch verwandte Kinder zu erzeugen. Letztlich könnte die Methode sogar eingesetzt werden, um künstlich hergestellte männliche und weibliche Keimzellen von ein und demselben Individuum zusammenzubringen und daraus einen Embryo entstehen zu lassen. Damit ergibt sich eine mit dem Klonen zumindest verwandte Frage, denn der Embryo ist zwar kein Klon, hat aber dennoch nur einen genetischen Elternteil.

Wie beim Zellkerntransfer führen offenbar auch Verfahren zur Reproduktion unter Verwendung von iPS-Zellen deutlich häufiger zu Fehlgeburten und Erkrankungen. Das könnte unter anderem damit zusammenhängen, dass sich durch Mutationen entstandene Veränderungen in der DNA im Laufe des Lebens anhäufen und in einer reprogrammierten Zelle fortsetzen. Auch der Reprogrammierungsprozess läuft offenbar häufig nicht zuverlässig ab.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass aktuelle Ergebnisse der Stammzellforschung das Klonen von Menschen zu Fortpflanzungszwecken dem Bereich des technisch Machbaren annähern. Angesichts der in diesem Rahmen eingesetzten reprogrammierten Körperzellen und künstlich hergestellten Embryonen wird zudem die Grenze zwischen somatischen Zellen und Keimbahnzellen, aus denen sich ein neues Lebewesen entwickeln kann, technisch überschreitbar.

## RECHTLICHE FRAGEN

Für die Stammzellforschung sind in Deutschland vor allem das Stammzellgesetz und das Embryonenschutzgesetz einschlägig.

### Stammzellgesetz

Das Stammzellgesetz (StZG) regelt die Einfuhr sowie die Verwendung von solchen (humanen) embryonalen Stammzellen, die sich im Inland befinden. Nach § 3 StZG

- sind Stammzellen alle menschlichen Zellen, die die Fähigkeit besitzen, in entsprechender Umgebung sich selbst durch Zellteilung zu vermehren, und die sich selbst oder deren Tochterzellen sich unter geeigneten Bedingungen zu Zellen unterschiedlicher Spezialisierung, jedoch nicht zu einem Individuum zu entwickeln vermögen (pluripotente Stammzellen),
  - sind embryonale Stammzellen alle pluripotenten Stammzellen, die aus Embryonen gewonnen wurden, die extrakorporal erzeugt und nicht zur Herbeiführung einer Schwangerschaft verwendet oder einer Frau vor Abschluss ihrer Einnistung in der Gebärmutter entnommen worden sind,
  - ist Embryo bereits jede menschliche totipotente Zelle, die sich bei Vorliegen der dafür erforderlichen weiteren Voraussetzungen zu teilen und zu einem Individuum zu entwickeln vermag.
- Daraus folgt: Das Gesetz erfasst iPS-Zellen als solche nicht. Sie sind zwar pluripotent, müssten aber, um vom Stammzellgesetz erfasst zu werden, zum einen aus Embryonen gewonnen worden sein und zum anderen zu dem Zeitpunkt, zu dem sie aus Embryonen gewonnen wurden, bereits pluripotent gewesen sein. Jedenfalls das Letztgenannte ist nicht der Fall, da sie erst durch Reprogrammierung pluripotent wurden. Sie wurden, anders formuliert, in ihrer Eigenschaft als pluripotente Zellen nicht unmittelbar einer totipotenten Entität (= Embryo) entnommen.

Soweit aber pluripotente Stammzellen – anders als dies bei iPS-Zellen der Fall ist – unmittelbar einer menschlichen totipotenten Entität entnommen wurden, erfassen die Regeln des Stammzellgesetzes den Import und die inländische Verwendung derartiger Stammzellen unabhängig davon, auf welche Art und Weise die totipotente Entität ihrerseits entstanden ist oder hergestellt wurde. Embryo im Sinne des Stammzellgesetzes ist unstrittig auch eine totipotente Entität, die durch Zellkerntransfer oder durch tetraploide Komplementierung entstanden ist. Die totipotente Zelle, die als Embryo gilt, muss auch nicht ihrerseits einem Embryo entnommen worden sein. Die Definition des Embryos im Sinne des Stammzellgesetzes ist daher weiter gefasst als jene des Embryonenschutzgesetzes.

### Embryonenschutzgesetz

- a) *Vom Gesetz erfasste Entitäten, insbesondere bezogen auf das Verbot des Klonens*

Das Embryonenschutzgesetz (ESchG) enthält in § 8 Abs. 1 eine Begriffsbestimmung des Embryos. Danach gilt als „Embryo im Sinne dieses Gesetzes [...] bereits die befruchtete, entwicklungsfähige menschliche Eizelle vom Zeitpunkt der Kernverschmelzung an, ferner jede einem Embryo entnommene totipotente Zelle, die sich bei Vorliegen der dafür erforderlichen weiteren Voraussetzungen zu teilen und zu einem Individuum zu entwickeln ver-

6 Vgl. Hayashi, K. et al. (2011): Reconstitution of the mouse germ cell specification pathway in culture by pluripotent stem cells. In: *Cell*, 146 (4), 519–532.

7 Vgl. Hayashi, K. et al. (2012): Offspring from oocytes derived from in vitro primordial germ cell-like cells in mice. In: *Science*, 338 (6109), 971–975.

mag“. Die Entität, die ab der ersten Zellteilung nach Befruchtung der Eizelle existiert, ist als solche nicht ausdrücklich genannt. Allerdings ist gemäß Embryonenschutzgesetz selbstverständlich auch derjenige Zellverband (Organismus) als Embryo anzusehen, der aus einem Befruchtungsvorgang hervorgegangen ist.

Umstritten ist, ob von der Definition des § 8 Abs. 1 ESchG beziehungsweise vom Embryonenschutzgesetz insgesamt (und damit auch vom Klonierungsverbot des § 6 ESchG, siehe unten) auch Entitäten erfasst sind, die weder durch Kernverschmelzung nach Befruchtung (§ 8 Abs. 1 Halbsatz 1) noch durch Embryosplitting (§ 8 Abs. 1 Halbsatz 2) entstanden sind. Dies betrifft insbesondere Entitäten, die auf dem Wege des Zellkerntransfers erzeugt wurden, aber auch solche, die durch tetraploide Komplementierung entstanden sind.

Die überwiegende Meinung legt § 8 Abs. 1 ESchG in Kombination mit § 6 ESchG so aus, dass § 8 ESchG von sich aus keine abschließende Definition des Embryos liefern soll. Daher sei das Wort „bereits“ in der ersten Variante von § 8 Abs. 1 ESchG im Sinne von „auch“ zu verstehen, sodass bei anderen Entstehungsarten eine entwicklungsfähige Entität auch unter den Embryobegriff falle. Zudem deute die Formulierung „gilt als“ darauf hin, dass das Gesetz für neue naturwissenschaftliche Sachverhalte offenbleiben sollte. Daraus folge, dass die Befruchtung exemplarisch *einen* möglichen Weg für die Entstehung einer entwicklungsfähigen menschlichen Eizelle darstellt, ohne dass dadurch entwicklungsfähige Entitäten, die mittels anderer Verfahren entstanden sind, vom Embryobegriff des Embryonenschutzgesetzes ausgeschlossen würden. Es komme damit nicht auf die Methode, sondern neben dem menschlichen<sup>8</sup> Ausgangsmaterial auf das Ergebnis des Vorgangs im Sinne der Erzeugung *funktional äquivalenter Entitäten im Vergleich* zu Befruchtungsembryonen an. Folgt man dieser Auffassung, sind entwicklungsfähige Entitäten, die durch tetraploide Komplementierung entstanden sind, ebenso wie Zellkerntransfer-Embryonen vom Embryonenschutzgesetz erfasst. Gleiches gilt dann konsequenterweise für einen entwicklungsfähigen Zellverband, der nicht in einer Zelllinie aus einer totipotenten Zelle entstanden ist.

Für die Gegenauffassung besteht dagegen eine Gesetzeslücke. Für sie ist „bereits“ nur in zeitlicher Bedeutung gemeint, sodass andere Wege der Entstehung eines Zellverbandes als derjenige einer Befruchtung nicht von der Legaldefinition des Embryos umfasst sind und § 8 ESchG damit in Konflikt zu § 6 ESchG steht. Auf diese Unklarheit der Begriffsbestimmung des Embryos in § 8 ESchG wird bereits im sogenannten Klonbericht der Bundesregierung 1998 hingewiesen.<sup>9</sup>

#### *b) Das Erfordernis der „gleichen“ Erbinformation bezogen auf das Verbot des Klonens*

§ 6 Abs. 1 ESchG lautet: „Wer künstlich bewirkt, dass ein menschlicher Embryo mit der gleichen Erbinformation wie ein anderer Embryo, ein Foetus, ein Mensch oder ein Verstorbener entsteht, wird mit Freiheitsstrafe bis zu fünf Jahren oder mit Geldstrafe bestraft.“ Umstritten ist in der juristischen Literatur, ob bei der Auslegung des Begriffs „gleich“ eine quantitative oder eine qualitative Betrachtung anzustellen und wo die jeweilige Grenzziehung vorzunehmen ist. Eindeutig ist, dass das Gesetz nicht „dieselbe“, also eine völlig identische Erbinformation verlangt.

Dass über die Bedeutung des Begriffs „gleiche Erbinformation“ keine Einmütigkeit besteht, demonstriert die Bewertung mitochondrialer Gene im Zusammenhang mit dem somatischen Zellkerntransfer. Viele Autoren gehen davon aus, dass aus quantitativen Gründen die Existenz einer fremden Mitochondrien-DNA unbeachtlich ist, da sie nur 0,01 bis 0,02 Prozent des Gesamtgenoms ausmacht. Deshalb stelle die Erzeugung eines Zellkerntransfer-Embryos ein verbotenes Klonieren dar. Im Gegensatz dazu wird in qualitativer Hinsicht zum Beispiel darauf hingewiesen, dass mitochondriale Gene in einer starken Interaktion mit dem Kerngenom stehen und bei entsprechender Mutation schwere Krankheiten hervorrufen können.

Die Konsequenz der unklaren Verwendung des Begriffs der „gleichen Erbinformation“ ist, dass Rechtsunsicherheit besteht, ob beziehungsweise wann bei der Herstellung von Zellkerntransfer-Embryonen oder von Embryonen auf dem Wege der tetraploiden Komplementierung ein verbotenes Klonieren vorliegt. Auch auf diese Unklarheit wurde bereits im sogenannten Klonbericht der Bundesregierung 1998 hingewiesen.<sup>10</sup> Gleiches gilt für die Frage, *welche Veränderung* der Erbinformation etwa vor dem Zellkerntransfer dazu führt, dass nicht mehr von der „gleichen“ Erbinformation gesprochen werden kann.<sup>11</sup> Hier ist insbesondere an Mutationen zu denken, die bei der Körperzelle, der der Zellkern zum Transfer entnommen wird, im Laufe des Lebens üblicherweise entstanden sind.

#### *c) Herstellen und Verwenden von Keimzellen aus iPS-Zellen*

§ 5 ESchG untersagt die künstliche Veränderung der Erbinformation einer menschlichen Keimbahnzelle (Abs. 1), sofern (verkürzt gesagt) nicht ausgeschlossen ist, dass die Zelle zur Befruchtung verwendet wird oder aus ihr eine Keimzelle entsteht (Abs. 4). In die Definition der Keimbahnzelle sind alle Zellen eingeschlossen, die in einer Zelllinie von der befruchteten Eizelle bis zu den Ei- und Samenzellen des aus ihr hervorgegangenen Menschen führen. § 8 Abs. 3 ESchG erstreckt die Definition der Keim-

<sup>8</sup> Für die Situation, dass menschliches und tierisches Ausgangsmaterial verwendet wird, enthält § 7 ESchG eine Spezialregelung („Chimären- und Hybridbildung“).

<sup>9</sup> Vgl. Bundestagsdrucksache 13/11263, 15; zum totipotenten Gewebeverband 22 f.

<sup>10</sup> Vgl. ebd., 19.

<sup>11</sup> Ebd., 17.

bahnzelle auch auf die imprägnierte Eizelle bis zum Abschluss der Befruchtung.

Das Gesetz enthält keine Aussage dazu, ob der Begriff „Keimzelle“ nur natürlich entstandene Ei- und Samenzellen oder auch (etwa aus iPS-Zellen) künstlich hergestellte Ei- und Samenzellen umfasst. Klar ist lediglich, dass § 5 ESchG nur menschliche Keimzellen betrifft, also solche, die ausschließlich aus menschlichem Material entstanden sind oder hergestellt wurden. Angesichts fehlender gegenteiliger Angaben im Gesetz sind wohl auch künstlich hergestellte Keimzellen gemeint, sofern sie den auf natürlichem Wege entstandenen Keimzellen funktional äquivalent sind. Sofern Keimzellen aus iPS-Zellen hergestellt werden und für die Herstellung der iPS-Zelle keine Keimbahnzelle verwendet wurde, liegt allerdings keine künstliche Veränderung der Erbinformation einer menschlichen Keimbahnzelle im Sinne des § 5 Abs. 1 ESchG vor.

Untersagt ist nach § 5 Abs. 2 ESchG ferner die Verwendung einer menschlichen Keimzelle mit künstlich veränderter Erbinformation zur Befruchtung. Der Wortlaut spricht sehr dafür, dass die Erbinformation einer schon vorhandenen Keimzelle verändert worden sein muss und es nicht ausreicht, dass eine Keimzelle hergestellt (und zur Befruchtung verwendet) wurde, die ihrerseits durch eine vorherige Manipulation der Erbinformation einer anderen Zelle entstanden ist. Soweit eine Keimzelle, die über eine iPS-Zelle entstanden ist, zur Befruchtung verwendet wird, verstößt dies somit nicht gegen § 5 Abs. 2 ESchG. Dies gilt auch dann, wenn die Keimzellen von einer einzigen Person stammen.

Verboten ist allerdings nach § 1 Abs. 1 und 2 ESchG (verkürzt gesagt), eine fremde Eizelle zu Fortpflanzungszwecken zu verwenden. Fremd in diesem Sinne ist jede Eizelle, die von einer anderen Frau stammt. Damit wäre auch die Verwendung einer Eizelle, die aus einer iPS-Zelle einer anderen Person hergestellt wurde, fremd in diesem Sinne.

## SCHLUSSFOLGERUNGEN

Nach Einschätzung des Deutschen Ethikrates besteht zum Klonverbot zwar kein dringender gesetzgeberischer Handlungsbedarf, der durch die jüngsten Entwicklungen der Stammzellforschung ausgelöst würde. Jedoch besteht Klärungsbedarf im Hinblick auf weitreichende ethische und rechtliche Fragen, die sich insbesondere im Zusammenhang mit zwei Möglichkeiten der Anwendung neuer Techniken beim Menschen zu reproduktiven Zwecken ergeben. Der erste Anwendungsbereich umfasst das Klonen mittels Zellkerntransfer oder tetraploider Komplementierung. Der zweite Bereich besteht in der Verwendung von Keimzellen, die aus iPS-Zellen gewonnen wurden, wobei zu unterscheiden ist, ob die iPS-Zellen von zwei Personen oder von einer einzigen Person stammen.

Für alle Bereiche geht es zunächst um präzisere und vereinheitlichte Legaldefinitionen. Klärungsbedarf sieht der Deutsche

Ethikrat insbesondere bei der Definition des Begriffs „Embryo“. Dieser sollte für das Embryonenschutzgesetz und das Stammzellgesetz einheitlich gefasst werden. Nur der umfassendere Begriff im Stammzellgesetz differenziert nicht nach der Entstehungsart eines Embryos. Auch der Begriff der Totipotenz sollte präzisiert und seine normative Bedeutung in den neuen Zusammenhängen geklärt werden. Dabei ist unter anderem zu verdeutlichen, ob er sich auf Zellen oder auch auf Zellverbände bezieht und welches die erforderlichen weiteren Voraussetzungen sind, die vorliegen müssen, damit sich eine Zelle oder ein Zellverband zu einem Individuum zu entwickeln vermag.

Darüber hinaus sind weitere ethische Fragen im Zusammenhang mit den neuen technischen Möglichkeiten zu klären. Neben der medizinischen Sicherheit der Anwendungen und ihrer Auswirkungen auf die Nachkommen sind etwa das Verhältnis der Generationen zueinander sowie die Bedeutung von Natürlichkeit und Künstlichkeit am Anfang des menschlichen Lebens weit über die bisherigen Kontroversen in der Fortpflanzungsmedizin hinaus zu bedenken und zu diskutieren. Dabei wird auch zu klären sein, welche Bedeutung es hat, wenn im Rahmen der Fortpflanzung sowohl der Modus der Verschiedengeschlechtlichkeit als auch die Abstammung von zwei Personen auf der genetischen Ebene aufgegeben würde. Auf dieser Grundlage ist zu entscheiden, ob und inwiefern die Verwendung von artifiziell erzeugten Keimzellen, die aus iPS-Zellen gewonnen wurden, zur Herstellung eines Embryos zulässig sein soll.

Der Deutsche Ethikrat betont, dass im Rahmen der vorliegenden Ad-hoc-Empfehlung die in diesem Zusammenhang aufgeworfenen ethischen Fragen nicht eingehend behandelt werden können und sollen. Bezüglich des reproduktiven Klonens verweist der Deutsche Ethikrat auf die Stellungnahme des Nationalen Ethikrates „Klonen zu Fortpflanzungszwecken und Klonen zu biomedizinischen Forschungszwecken“<sup>12</sup> und auf den zweiten Zwischenbericht der Enquete-Kommission „Recht und Ethik der modernen Medizin“<sup>13</sup>. Der Deutsche Ethikrat bekräftigt die Bedeutung des Verbots des reproduktiven Klonens. Er empfiehlt angesichts der technisch offenbar näher rückenden Möglichkeit des reproduktiven Klonens von Menschen, dass Deutschland auf ein internationales Verbot des Klonens zu Fortpflanzungszwecken hinwirkt.

<sup>12</sup> Nationaler Ethikrat (Hg.) (2004): Klonen zu Fortpflanzungszwecken und Klonen zu biomedizinischen Forschungszwecken. Berlin.

<sup>13</sup> Bundestagsdrucksache 14/7546.

## MITGLIEDER DES DEUTSCHEN ETHIKRATES

**Prof. Dr. med. Christiane Woopen**  
(Vorsitzende)

**Wolf-Michael Catenhusen**, Staatssekretär a. D.  
(Stellvertretender Vorsitzender)

**Prof. Dr. theol. Peter Dabrock**  
(Stellvertretender Vorsitzender)

**Prof. Dr. iur. Jochen Taupitz**  
(Stellvertretender Vorsitzender)

Prof. Dr. med. Katrin Amunts

Constanze Angerer, Präsidentin a. D.  
des Landgerichts München I

Prof. Dr. med. Frank Emmrich

Dr. med. Christiane Fischer

Prof. Dr. phil. habil. Dr. phil. h. c. lic. phil. Carl Friedrich  
Gethmann

Prof. Dr. med. Dr. phil. Thomas Heinemann

Prof. Dr. iur. Wolfram Höfling

Priv.-Doz. Dr. phil. et med. habil. Dr. (TR)

Ilhan Ilkiloglu, M. A.

Prof. Dr. med. Leo Latasch

Weihbischof Dr. theol. Dr. rer. pol.

Anton Losinger

Prof. Dr. iur. Reinhard Merkel

Herbert Mertin, Justizminister a. D.  
des Landes Rheinland-Pfalz

Prof. Dr. med. habil. Dr. phil. Dr. theol. h. c.

Eckhard Nagel

Dr. phil. Peter Radtke

Ulrike Riedel, Rechtsanwältin, Staatssekretärin a. D.

Prof. em. Dr. iur. Edzard Schmidt-Jortzig,  
Bundesminister a. D.

Prof. Dr. theol. Eberhard Schockenhoff

Prof. Dr. med. Elisabeth Steinhagen-Thiessen

Prof. Dr. iur. Silja Vöneky

Prof. Dr. med. Claudia Wiesemann

Dipl.-Psych. Dr. phil. Michael Wunder

## MITARBEITERINNEN UND MITARBEITER DER GESCHÄFTSSTELLE

Dr. rer. nat. Joachim Vetter (Leiter)

Dr. theol. Katrin Bentele

Carola Böhm

Ulrike Florian

Steffen Hering

Petra Hohmann

Torsten Kulick

Dr. Nora Schultz

## KONTAKT

### Deutscher Ethikrat

Geschäftsstelle

Jägerstraße 22/23

D-10117 Berlin

Telefon: +49 30 20370-242

Fax: +49 30 20370-252

E-Mail: [kontakt@ethikrat.org](mailto:kontakt@ethikrat.org)