



Klonen

Stand der Forschung, ethische Diskussion, rechtliche Aspekte

Herausforderungen einer neuen Technologie

Seit der Nachricht von der Geburt des Schafes „Dolly“ 1997, das durch die Verschmelzung einer ausdifferenzierten Körperzelle eines erwachsenen Schafes mit einer zuvor entkernten Eizelle hergestellt worden war, hat sich die gesellschaftliche Debatte zum Thema „Klonen“ verschärft und verbreitert. Zwar beschränken sich die Anwendungen der verschiedenen Verfahren des Klonens bisher weitgehend auf Tiere, doch ist spätestens seit der Diskussion um das sogenannte therapeutische Klonen und den Ankündigungen einiger Reproduktionsmediziner, durch das Klonen unfruchtbaren Paaren zu „eigenen“ Kindern verhelfen zu wollen, deutlich geworden, dass die verschiedenen Techniken des Klonens grundsätzlich auch beim Menschen angewendet werden können.

Der Begriff **Klonen** (vom gr. [klon]: Zweig, Schößling) bezieht sich auf unterschiedliche Verfahren und Techniken, deren Ziel es ist, ein genetisch identisches Duplikat eines einzelnen Fragments des Erbmoleküls DNS (Desoxyribonukleinsäure), einer einzelnen Zelle oder sogar eines ganzen Organismus herzustellen. Eine solche Form der Fortpflanzung, bei der das Erbgut eines Organismus unverändert auf die Nachkommen weitergegeben wird, kommt als ungeschlechtliche (asexuelle) Vermehrung von Natur aus sowohl bei Pflanzen und Tieren als auch dem Menschen (eineiige Zwillinge) vor. Als Technik der Vermehrung unterscheidet sich Klonen je nach Vorgehensweise mehr oder weniger grundlegend von der normalen geschlechtlichen Fortpflanzung. Bei der Erzeugung von Mehrlingen (Embryonen-Splitting) schaltet die Klontechnik „nur“ die Zufallsbedingtheit des natürlichen Geschehens aus, indem genetisch identische Mehrlinge ganz gezielt erzeugt werden.

Anders verhält es sich, wenn der sogenannte „Kerntransfer“ als Klontechnik eingesetzt wird: aus einer anderen embryonalen oder sogar einer Körperzelle wird der Kern (das Genom) in eine vorher entkernte Eizelle eingesetzt (Dolly-Methode). Daraus entsteht durch die Weiterentwicklung der Eizelle in einem Mutterorganismus ein neues Lebewesen, das

- (1) nur mit **einem** der „Eltern“-Organismen genetisch verwandt und deshalb
- (2) **genetisch** auch fast vollständig und **im Voraus bekannt** ist.

Im Unterschied dazu findet bei der natürlichen geschlechtlichen Vermehrung eine **Durchmischung** der elterlichen Erbanlagen statt; das neugeborene Lebewesen ist

- (1) mit **beiden** Eltern genetisch verwandt und
- (2) in seiner genetischen Ausprägung im **Voraus fast vollständig unbekannt**.

Die unterschiedlichen Klontechniken greifen technisch-steuernd in einen Bereich ein, der bisher weitgehend dem Schicksal oder Zufall überlassen war: sie erzeugen genetisch identische Lebewesen. Darüber hinaus (Dolly-Methode) werden durch das Klonen Formen der Vermehrung möglich, die in der Natur nicht vorkommen und die deshalb bislang ohne gültige kulturelle Deutung und gesellschaftliche Bewertung sind. Klontechnische Eingriffe beim Menschen berühren Fragen der Herkunft bzw. Verwandtschaft, des Ursprungs und der Ausprägung sowie des Selbstverständnisses.

Auch in der gesellschaftlichen Debatte ist weitgehend unbestritten, dass Klonverfahren große Bedeutung für Wissenschaft und Medizin haben könnten. Eben deshalb bedarf diese Forschung und die mögliche Anwendung ihrer Ergebnisse einer gesellschaftlichen Diskussion mit dem Ziel der ethischen Bewertung und rechtlichen Gestaltung.

Für das Verständnis dieser Diskussion erweist es sich als hilfreich, zunächst die unterschiedlichen Klontechniken mit ihren Anwendungsmöglichkeiten vorzustellen. Von daher können dann die wesentlichen ethischen Gesichtspunkte aufgezeigt werden, wie sie die aktuelle Debatte zum Klonen bestimmen. Abschließend kann angedeutet werden, wie und inwieweit die ethische Debatte sich in Stellungnahmen von Institutionen und in der Gesetzgebung niedergeschlagen hat.

Was ist Klonen?

Künstliche Mehrlingsbildung („Embryonen-splitting“)

Die Bildung eineiiger Mehrlinge, zwischen denen weitgehende genetische Identität besteht, ist beim Menschen ein natürliches Phänomen und kann sich auf verschiedene Weise vollziehen. So können sich einzelne Zellen vom frühen Embryo abtrennen und je einen weiteren Embryo bilden. Dieser Vorgang kann im Labor nachvollzogen und zur Vermehrung künstlich erzeugter Embryonen benutzt werden. Dabei kann sich beim Menschen wahrscheinlich bis zum so genannten 6-8-Zell-Stadium jede einzelne Zelle zu einem vollständigen Embryo entwickeln. Solche Zellen werden deshalb als „totipotent“ bezeichnet. Die Totipotenz erlischt in späteren embryonalen Stadien, wenn sich die Entwicklungsfähigkeit der einzelnen Zellen zunehmend einschränkt. Zellen, die zwar noch zur Bildung sämtlicher im Organismus vorkommender Zelltypen nicht jedoch zur Bildung eines Embryos fähig sind, bezeichnet man als „pluripotent“.

Klonen durch Zellkerntransfer („Dolly-Methode“)

Bei dieser Form des Klonens wird der Zellkern einer ausgereiften Körperzelle auf eine zuvor entkernte Eizelle übertragen. Eine so behandelte Zelle kann zu einem Embryo ausreifen. Wird dieser in den Uterus einer Leihmutter übertragen und nistet sich dort in die Gebärmutterschleimhaut ein, kann sich aus dem Embryo ein Organismus entwickeln, der mit dem Spender des Erbguts genetisch identisch ist.

Mit dieser Methode wurde 1997 das Schaf „Dolly“ erzeugt: Der Zellkern eines erwachsenen Schafs wurde in eine entkernte Eizelle eines zweiten Schafs eingebracht und von einem dritten Schaf als „Leihmutter“ ausgetragen. Bei der Anwendung dieses Verfahrens beim Menschen sollen die auf diesem Wege erzeugten Embryonen als Quelle für die Gewinnung menschlicher embryonaler Stammzellen dienen. Dabei muss davon ausgegangen werden, dass die Embryonen bei der Entnahme der Stammzellen zerstört werden.

Bei der geschlechtlichen Vermehrung ist wegen der Durchmischung (Rekombination) der Erbanlagen weder die genetische Ausstattung der Nachkommen vorhersehbar, noch weiß man, welche Ausprägung die Gene im Organismus erhalten. Anders bei der Methode „Dolly“: Hier sind die Gene bekannt, soweit man sie bei dem Organismus, der als Zellkernspender benutzt wurde, analysiert hat. Ferner lassen sich die Körperzellen, aus denen der Zellkern entnommen wird, im Reagenzglas kultivieren und - z.B. durch die Einführung zusätzlicher Erbanlagen - genetisch verändern. Deshalb ergeben sich durch diese Technik des Klonens spektakuläre Anwendungsmöglichkeiten: Es wird möglich, ganz gezielt

gewünschte bzw. unerwünschte Eigenschaften (Produktion interessanter Eiweiße, Gewebe(un)verträglichkeiten, Krankheiten) bei einem geklonten Abkömmling zu erzeugen bzw. zu unterdrücken.

Anfang Januar 2002 wurden Schweine geklont, die gentechnisch verändert wurden, um ihre Organe auf den Menschen übertragen zu können („**Xenotransplantation**“). Die gentechnische Veränderung soll die Abstoßungsreaktionen des menschlichen Immunsystems vermindern. Eine Reihe anderer Probleme bleiben jedoch ungelöst, insbesondere die Gefahr einer Übertragung tierischer Erreger auf den Menschen und die unterschiedliche Pumpleistung bei Schweine- und Menschenherzen.

Weitere neue Entwicklungen:

Im November 2001 gaben amerikanische Wissenschaftler bekannt, es sei ihnen zum ersten Mal gelungen, *menschliche* embryonale Stammzellen (ES) nach der „Dolly-Methode“ zu klonen. Anstelle von Hautzellen verwendeten die Forscher dabei auch Cumuluszellen - das sind Nährzellen, die normalerweise an Eizellen haften. Viele Experten bezweifeln jedoch den Erfolg dieser Experimente. Ein weiterer Ansatz dieser Forschergruppe verfolgte das Ziel, eine Eizelle ohne Befruchtung durch ein Spermium bzw. ohne Kerntransfer zur Teilung anzuregen („**parthenogenetische Aktivierung**“ = **Aktivierung der ungeschlechtlichen Fortpflanzung**, „**Jungferzeugung**“), um auf diese Art und Weise ES zu erhalten. Sein Erfolg ist ebenfalls zweifelhaft.

Im September 2001 wurde über Versuche berichtet, beim Zellkerntransfer menschliche durch tierische Eizellen zu ersetzen. Dabei wurden menschliche Zellkerne in Eizellen von Kaninchen übertragen. Die daraus entstehenden Embryonen teilten sich danach mindestens 16 mal. Wenig ist allerdings darüber bekannt, welche Wechselwirkungen das Zellplasma und das genetische Material aus Zellorganellen der tierischen Eizelle mit dem menschlichen Erbgut des implantierten Kerns hervorrufen.

Die Forschung mit menschlichen **adulten Stammzellen** (AS) ist derzeit erheblich weiter fortgeschritten als die Arbeit mit menschlichen embryonalen Stammzellen (ES). Im Herbst 2001 wurde von der erfolgreichen Behandlung eines Herzinfarktpatienten mit AS berichtet. Im Januar 2002 wurde die Entdeckung einer besonders differenzierungsfähigen Gruppe von AS, sogenannte „**multipotente adulte Vorläuferzellen**“, gemeldet. Deren Entwicklungspotenzial verspricht demjenigen von ES ebenbürtig zu sein.

Im Februar 2002 bestätigten japanische Wissenschaftler in einem umfassenden Versuch mit Mäusen die **Risiken des Klonens**: aus 1000 Versuchen resultierten 21 lebendgeborene Mäuse. Diese hatten jedoch eine deutlich kürzere Lebensspanne und eine erhöhte Anfälligkeit für Infektionen, Krebs und Leberschäden als natürlich geborene oder künstlich befruchtete Mäuse.

Klonversuche einer amerikanischen Forschergruppe mit Katzen waren zunächst ebenso wenig erfolgreich: alle 84 Embryonen, die durch die „Dolly-Methode“ hergestellt worden waren, starben bereits während der Schwangerschaft ab. Im Februar 2002 vermeldeten sie dann doch noch das erfolgreiche Klonen einer Katze, nachdem ebenso wie bei den Klonversuchen mit menschlichen embryonalen Stammzellen (siehe oben) das Erbmateriale von Cumuluszellen verwendet wurde. Die Forschergruppe will als nächstes Hunde klonen.

Sind alle Klone gleich?

Die Antwort auf die Frage nach der genetischen Identität von Klonen ist abhängig von dem Verfahren, das zur Bildung der Klone führte. Grundsätzlich ist zu berücksichtigen, dass Mutationen und Veränderungen der Chromosomen, die nach dem Zeitpunkt auftreten, an dem der Klonvorgang durchgeführt wurde, zu genetischen Abweichungen zwischen den Klonen führen können. Ferner gilt, dass die Ausprägung der Erbanlagen im entwickelten Organismus wesentlich auch von Umgebungsfaktoren beeinflusst wird.

Beim Klonverfahren durch Zellkerntransfer („Dolly“-Methode) treten weitere mögliche Quellen für genetische Abweichungen hinzu. So erfasst dieses Verfahren in erster Linie das im Zellkern enthaltene Erbgut. Ein kleiner Teil des Erbmaterials liegt in der Zelle jedoch außerhalb des Zellkerns in anderen Zellbestandteilen vor. In diesem Anteil des Genoms kann es zu Abweichungen zwischen den Klonen kommen. Darüber hinaus ist über die Folgen der Wechselwirkungen zwischen dem Spendererbgut und der neuen Umgebung in der Eizelle noch wenig bekannt.

Welche Anwendungen werden mit dem Klonen verfolgt?

Zu den Anwendungsfeldern von Klonverfahren zählt die Bereitstellung von Zelllinien und Versuchstieren, die als Studienobjekte in der biologischen, medizinischen und pharmazeutischen Grundlagenforschung eingesetzt werden können. Weiterhin kann das Klonen von Tieren in der landwirtschaftlichen Tierproduktion eingesetzt werden. Ein neues Feld eröffnet sich mit der Möglichkeit, durch das Klonen genetisch veränderte Tiere herzustellen, die durch ein eingeschleustes Gen pharmazeutisch wirksame Eiweiße produzieren können, welche sich z.B. bei Kühen aus der Milch isolieren lassen (sogenanntes gene farming). Ferner wird diskutiert, Klonverfahren zum Zweck der Erhaltung bedrohter Arten oder gar zur „Wiederbelebung“ ausgestorbener Species einzusetzen. Der Einsatz von Klontechniken in der Grundlagenforschung und beim Menschen soll im Folgenden etwas näher beleuchtet werden.

Anwendungen in Grundlagenforschung und Medizin

Geklonte embryonale Stammzellen und Organismen, die möglicherweise zudem genetisch verändert wurden, sind für die Forschung als Studien- und Versuchsobjekte interessant, weil hier ein definiertes Erbgut beliebig oft kopiert und bei Bedarf auch gezielt verändern kann. Im Rahmen der biologischen und medizinischen Grundlagenforschung soll aufgeklärt werden, wie die genetische Ausstattung die Entwicklung und Physiologie des Organismus steuert und welchen Beitrag einzelne Gene dazu leisten. Aus diesem Wissen sollen auch ein tiefergehendes Verständnis der molekularen Ursachen von Krankheiten und neue Methoden zu ihrer Bekämpfung gewonnen werden.

Anwendungen für neue Therapien: „Therapeutisches Klonen“

Die Klonierung von DNS-Molekülen und das Klonen von Zelllinien sind inzwischen Standardverfahren in biomedizinischer Forschung, Diagnose und Therapie.

Darüber hinaus zielen eine Reihe von Forschungsansätzen auf die Entwicklung künstlich erzeugter Organ- oder Gewebeteile zur Herstellung von Transplantaten. Der Mangel an geeigneten Spenderorganen für die Organtransplantation entsteht u. a. deshalb, weil transplantiertes Fremdgewebe von Natur aus durch das Immunsystem des Empfängers abgestoßen wird. Um dies auszuschließen, will man Gewebe aus genetisch identischen Stammzellen herstellen, die vom Empfänger stammen. Dazu sollen unter Verwendung eines Zellkerns des zukünftigen Trans-

plantatempfängers mit dem „Dolly“-Verfahren Embryonen hergestellt werden. Dabei bricht man deren Entwicklung zu einem bestimmten Zeitpunkt ab, um embryonale Stammzellen (ES-Zellen) zu entnehmen, welche unter diesen Umständen mit dem Spender des Zellkerns genetisch identisch sind. Diese pluripotenten ES-Zellen entwickeln sich in Gegenwart bestimmter Wachstumsfaktoren im Nährmedium zu nahezu allen verschiedenen Typen von Körpergeweben (z. B. Nerven-, Muskel-, Hautzellen), die, so hofft man, als Transplantate genutzt werden können.

Alternativen für die Gewinnung von ES-Zellen, die nicht, wie bei dem genannten Vorgehen, mit einer Zerstörung von Embryonen einhergehen, werden derzeit diskutiert (z.B. aus Nabelschnurblut, aus abgetriebenen Föten, aus dem Erwachsenenorganismus oder aus zur Teilung angeregten Eizellen).

Der gängige Begriff „therapeutisches Klonen“ kann leicht missverstanden werden, da es sich nicht direkt um therapeutische Maßnahmen handelt, sondern um Forschungsanstrengungen mit dem Fernziel einer Heilung bestimmter Krankheiten.

Anwendungen für die Fortpflanzung: Reproduktives Klonen

Klonverfahren sollen darüber hinaus etablierte Methoden der künstlichen Fortpflanzung verbessern. Im Falle einer Befruchtung im Reagenzglas (In-Vitro-Fertilisation) könnte beispielsweise Patientinnen effizienter geholfen werden: durch ein Embryo-Splitting werden aus den Abkömmlingen einer befruchteten Eizelle mehrere Embryonen gebildet, die eingefroren für weitere Übertragungen als „Reserve“ zur Verfügung stehen könnten.

Solche Klone des frühen Embryos sind auch für die Präimplantationsdiagnostik (PID) von Interesse. Der Klon wird auf das Vorliegen einer Erbkrankheit hin untersucht. Das Ergebnis der Diagnose entscheidet dann darüber, ob die Ausgangszelle zur Einleitung einer Schwangerschaft in die Gebärmutter übertragen wird oder nicht.

Darüber hinaus halten es manche Wissenschaftler für möglich, das reproduktive Klonen mittels Kernttransfer als gänzlich neue Methode künstlicher Fortpflanzung einzusetzen. Dadurch würde es möglich, unfruchtbaren Paaren, bei denen andere Formen der Infertilitätstherapie nicht ansprechen, zu „eigenen“ Kindern zu verhelfen. Mit dieser Klontechnik ist auch die Vorstellung verbunden, man könne seine „eigene“ Existenz über den Tod hinaus fortführen oder aber Menschen reproduzieren, an deren genetische Eigenschaften bestimmte Hoffnungen geknüpft werden. Auch über die Erzeugung eines Klons zu Spenderzwecken (Knochenmark, Blut, Organe usw.) wird nachgedacht.

Ethische Aspekte: Kriterien und Argumente in der Diskussion

Eine sachgemäße Erörterung der ethischen Probleme des Klonens von Menschen muss grundsätzlich unterscheiden zwischen dem Klonen zur künstlichen Fortpflanzung („Reproduktives Klonen“) und dem Klonen für biologisch-medizinische Anwendungen („Therapeutisches Klonen“). Nachfolgend werden die derzeit zentralen Argumente und Gegenargumente dargestellt, die im Blick auf die ethische Zulässigkeit bzw. Unzulässigkeit (1) des reproduktiven Klonens von Menschen, (2) des therapeutischen Klonens sowie (3) des Klonens von Tieren in der Debatte sind.

(1) Dürfen Menschen geklont werden?

Die Frage der *aktuellen* ethischen Zulässigkeit

Eine Prüfung der grundsätzlichen ethischen Verantwortbarkeit des Klonens ist allerdings an eine zentrale Vorbedingung geknüpft: Die Klonverfahren müssen so weit beherrschbar sein, dass keine unakzeptablen Risiken auftreten.

Nach derzeitiger Erkenntnis ist das Klon-Verfahren mit unkalulierbaren Risiken für den Klon verbunden. Wie tiereperimentelle Versuche zeigen, ist die Fehlerquote bei der Erzeugung, der Übertragung sowie der Entwicklung des geklonten Embryos hoch, es besteht zum Beispiel ein erhöhtes Krebsrisiko und die Lebenserwartung des Klons ist verändert.

Nun sind riskante Eingriffe entsprechend allgemeiner Auffassung ethisch dann zulässig, wenn die Betroffenen zustimmen, nachdem sie über das Risiko aufgeklärt wurden (wie beispielsweise vor einer Operation). Dies ist im Fall eines geklonten Embryos aber ausgeschlossen.

Deshalb besteht in der philosophisch-ethischen Diskussion ein breiter Konsens, dass die Erzeugung eines Menschen mit Hilfe der „Dolly“-Methode beim gegenwärtigen Entwicklungsstand dieses Verfahrens ethisch nicht verantwortbar ist.

Dasselbe gilt auch für die Erzeugung eines Menschen durch „Embryonen-splitting“: das Risiko von Fehlentwicklungen ist auch hier beim aktuellen Stand des Verfahrens deutlich erhöht.

Sofern sich die angesprochenen Risiken allerdings durch eine Weiterentwicklung der Klontechniken verringern, kann auch die Grundsatzfrage erörtert werden, ob das Klonen von Menschen zulässig ist oder nicht.

Die Frage der *prinzipiellen* ethischen Zulässigkeit

Die bisherige Debatte über diese prinzipielle Frage orientiert sich an den folgenden, zentralen Aspekten:

Göttliche Ordnung

contra Die meisten Vertreter aus der christlich-jüdischen Tradition halten das reproduktive Klonen für absolut unzulässig, weil der Mensch in seiner Gottebenbildlichkeit damit gegen den Auftrag einer Bewahrung der Schöpfung verstößt und die vorgegebene göttliche Ordnung verletzt.

pro Einige Theologen sehen den Menschen in seiner Gottebenbildlichkeit zusätzlich in einem Gestaltungsauftrag: Von daher können verändernde Eingriffe, auch so weitreichende wie das Klonen, unter Umständen sogar geboten sein (beispielsweise, wenn Ehepartner auf andere Weise keine Kinder haben können).

Grundsätzliche theologische, religiöse bzw. weltanschauliche Positionen fließen in die ethische Diskussion ein, die derzeit mit den nachfolgenden, zentralen Argumenten geführt wird.

Natur

contra Das Klonen eines Menschen stellt einen radikalen Eingriff in die Natur menschlicher Fortpflanzung dar und wird von daher häufig als unnatürlich und deswegen unzulässig betrachtet.

pro Gegen dieses Argument spricht aber, dass der Mensch als Kulturwesen seit je her weitgehend in natürliche Strukturen eingreift, so dass für die Frage der ethischen Zulässigkeit der Hinweis auf die Unnatürlichkeit allein nicht ausreichend ist.

pro Selbst wenn die Unnatürlichkeit einer Gestaltungsmöglichkeit faktisch zutrifft, kann daraus logisch nicht direkt auf deren ethische Unzulässigkeit geschlossen werden.

Als tiefer Eingriff in die menschliche Fortpflanzung gefährdet das Klonen aber möglicherweise Werte, die damit, bzw. mit der Menschenwürde verknüpft sind. Es handelt sich dabei im Einzelnen um die Selbstzwecklichkeit und Individualität des Menschen sowie um die Sozialverträglichkeit und Gerechtigkeit.

Selbstzwecklichkeit

contra Klonen könnte eine Instrumentalisierung des geklonten Menschen bedeuten und verstößt damit gegen das Prinzip der Menschenwürde. Diese verpflichtet dazu, jeden Menschen niemals nur als bloßes Mittel, sondern immer auch als „Zweck an sich“ (I. Kant) zu behandeln.

pro Andererseits könnte das klontechnisch erzeugte Kind eines unfruchtbaren Paares durchaus um seiner selbst willen geliebt und als „Zweck an sich“ behandelt werden.

contra Eine solche mögliche Behandlung kann jedoch nicht als hinreichender Grund dafür angeführt werden, dass nicht bereits durch die Art seiner „In-die Existenz-Bringung“ eine Verletzung seiner Selbstzwecklichkeit gegeben sein könnte. Eine solche Verletzung könnte etwa durch die gewollte genetische Identität mit der eines anderen Menschen gegeben sein.

Individualität

contra Ein klontechnisch erzeugter Mensch hat keine eigene, sondern nur eine geliehene, kopierte bzw. geteilte Identität, die anders als bei natürlichen Mehrlingen keine zufällig geteilte ist. Damit fehlt es an der dem Menschen zustehenden unverwechselbaren Individualität.

pro Dagegen spricht, dass ein Klon nie völlig mit dem Spenderorganismus identisch ist.

pro Wichtiger aber ist der Hinweis darauf, dass menschliche Individualität nicht an die genetische Konstitution gebunden ist. Sie entfaltet sich innerhalb der genetischen Rahmenbedingungen im freien Wechselspiel mit der Umwelt und der eigenen autonomen Selbstbestimmung. Daher ist auch die Erwartung falsch, man könne durch Klonen die persönlichen Eigenschaften eines bestimmten Menschen kopieren.

contra Die Beeinträchtigung der Selbstentfaltung durch das Bewusstsein einer Fremdbestimmung ist andererseits nicht auszuschließen. Das ist möglicherweise ein hinreichender Grund für eine ausnahmslose Ablehnung des Klonens „vollständiger“ Menschen. Vor diesem Hintergrund wird das Klonen von Menschen in vielen nationalen und internationalen Gesetzen kategorisch abgelehnt.

Sozialverträglichkeit

Weitere Aspekte des Klonens betreffen den Einfluss auf solche sozialen Strukturen, die von den Beziehungen zu beiden Elternteilen beeinflusst werden: die Verhältnisse innerhalb der Familien und zwischen den Generationen; sie betreffen aber auch das Verhältnis zwischen den Geschlechtern.

contra Durch die Veränderung genealogischer Verhältnisse werden Folgen in nachgeordneten Bereichen befürchtet (Erbrecht, Unterhaltsvorschriften, Einstellung von Kindern zu Eltern usw.).

pro Die Klonierung von Menschen wird aber auch als Mittel zur Stärkung der reproduktiven Unabhängigkeit und Bedeutung der Frau begrüßt.

contra Andererseits besteht die Sorge, dass auf diesem Wege einer Kommerzialisierung des weiblichen Körpers (z.B. im Zusammenhang mit der Spende von Eizellen für einen Kerntransfer) Vorschub geleistet wird.

contra Durch die starke Konzentration auf „erwünschte“ Kinder ohne „unerwünschte“ Eigenschaften wird eine schleichende Abwertung von behinderten Menschen befürchtet.

Gerechtigkeit

Das Klonen von Menschen für Zwecke der Fortpflanzung bedarf zur Erforschung und Durchführung erheblicher Ressourcen.

contra Es wird bezweifelt, ob dies unter Gesichtspunkten der Verteilungsgerechtigkeit zu legitimieren ist.

contra Auch unter dem Gesichtspunkt einer möglicherweise geringen Nachfrage nach geklonten Menschen wird die Relevanz dieser Forschungsrichtung eher bezweifelt.

(2) Klonen im Rahmen der biologisch-medizinischen Forschung („therapeutisches“ Klonen)

Therapeutisches Klonen zielt auf die Gewinnung und Erforschung von Stammzellen aus dafür eigens geklonten und - nach derzeitigem Stand der Technik - bei der Gewinnung dieser Stammzellen zerstörter Embryonen; für seine ethische Zulässigkeit ist daher vor allem der moralische Schutzanspruch des menschlichen Embryos zu klären. Gleiches gilt für alle menschlichen Zellen oder Zellverbände, die in der Lage sind, sich unter geeigneten Bedingungen zu einem vollständigen menschlichen Organismus zu entwickeln (Totipotenz).

Moralischer Schutzanspruch des menschlichen Embryos

Die zentrale und unterschiedlich beantwortete Frage lautet: Ab welchem Moment seiner Entwicklung kommt dem menschlichen Embryo der in der Menschenwürde begründete absolute Schutzanspruch zu?

contra

Vertreter der einen Richtung sehen den Schutzanspruch bereits gegeben, wenn die Fähigkeit vorliegt, sich zu einem sittlichen Subjekt entwickeln zu können (Potenzialität). Weil der frühe Embryo schon bald nach der Verschmelzung von Ei- und Samenzelle diese Fähigkeit hat, muss ihm auch der damit verbundene absolute Schutzanspruch zuerkannt werden. Eine Vernichtung des Embryos oder totipotenter Zellen bzw. Zellverbände, zu welchen Zwecken auch immer, ist damit ausnahmslos unzulässig.

Dieser philosophisch-ethische Ansatz liegt dem deutschen Embryonenschutzgesetz zugrunde und wird auch von den beiden großen Kirchen in Deutschland vertreten.

pro

Dagegen ist nach Ansicht der Vertreter einer anderen Richtung die Anerkennung des Schutzanspruches nicht bereits schon mit dem Vermögen gegeben, sich zu einem sittlichen Subjekt zu entwickeln, sondern erst mit dem Vorliegen bestimmter Eigenschaften wie Empfindungs- und Interessensfähigkeit oder autonomem Handeln. Auf diese Weise gelangen sie zu einem abgestuften Schutzmodell, das den Schutzanspruch des Embryos nach seiner Entwicklung bestimmt. Dem frühen Embryo wird damit nicht jeder Schutzanspruch aberkannt, aber dessen so genannte „Vernutzung“ für hochrangige Ziele ist zu rechtfertigen oder sogar geboten.

Ausgehend von diesem Ansatz gelangte der britische Gesetzgeber jüngst zu der Auffassung, dass die Gewinnung von Stammzellen aus menschlichen Embryonen für die therapeutische Forschung gerechtfertigt ist.

Alternativen

- contra** Im Blick auf die Gewinnung von Stammzellen wird immer wieder bezweifelt, dass es dazu nötig sei, menschliche Embryonen zu erzeugen und dabei zu „verbrauchen“.
- contra** Als Alternativen kommen möglicherweise Stammzellen aus „überschüssigen“ Embryonen der Reproduktionsmedizin, aus abgegangenen und abgetriebenen Föten und aus Nabelschnurblut in Frage.
- pro** In der Diskussion wird alternativ sehr häufig eine verstärkte Forschung an Zellen des entwickelten, adulten Organismus gefordert.
- neutral** Im Hinblick auf die Zielsetzung, die Lücke zwischen Transplantatsnachfrage und -angebot zu schließen, kämen vielleicht aber auch ganz andere Konzepte in Frage wie z.B. die Xenotransplantation (Transplantation über Artgrenzen hinweg, z. B. Schweinenieren in den menschlichen Körper). Neben der technischen Machbarkeit ist jedoch auch hier jeweils die ethische Zulässigkeit eigens zu klären, weil nicht unumstritten.

Dambruch

Die grundsätzliche Ablehnung aller möglichen Klontechniken wird häufig mit der Gefahr des „Dambruches“ begründet:

- contra** Wenn erst einmal entsprechende Techniken des Klonens bei der Forschung für neue Therapieformen entwickelt seien, würde die Schwelle zum Klonen „vollständiger“ Menschen so niedrig, dass sie fast zwangsläufig überschritten wird.
- pro** Die Zwangsläufigkeit dieser Entwicklung, aber auch die vorausgesetzte prinzipielle Unzulässigkeit des Klonens von Menschen wird in der Diskussion verschiedentlich bezweifelt.

(3) Anwendungen der Klontechniken beim Tier

Bei der Frage, ob Klontechniken bei Tieren angewendet bzw. intensiviert werden sollen, spielt auf der Grundsatzebene das Dambruchargument eine zentrale Rolle:

- contra* Wenn das Klonen von Tieren perfektioniert wird, sei irgendwann der Schritt zum geklonten Menschen nicht weit.
- pro* Dazu gibt es eine kontroverse Diskussion, und auch hier wird die vorausgesetzte prinzipielle Unzulässigkeit des Klonens von Menschen sowie die Zwangsläufigkeit der befürchteten Konsequenz bezweifelt.
- contra* Dennoch wird dem Dambruch-Argument - als Warnung vor der Möglichkeit eines schleichenden Übergangs von einer möglicherweise ethisch zulässigen zu einer ethisch unzulässigen Praxis - für die gesellschaftliche Diskussion eine wichtige Funktion eingeräumt.

Die tierethische Diskussion im engeren Sinn kennt zwei grundsätzlich verschiedene Ansätze:

Der eine Ansatz argumentiert streng „anthroporelational“ (ausschließlich auf den Menschen bezogen): Nur dem Menschen kommen im eigentlichen Sinn, dem Tier nur mit Rücksicht auf den Menschen moralische Schutzansprüche zu. Klonen an Tieren ist genau dann unzulässig, wenn dadurch Menschen zu Schaden kämen.

Ein alternativer Ansatz argumentiert eher „biorelational“ (auf alle Lebewesen bezogen): Tiere können zwar nicht - wie Menschen - selber Zwecke setzen, sie haben aber Präferenzen, Grundstrebungen, Interessen, die sie verfolgen (Sättigung, Bewegung, Schmerzfreiheit usw.). Von daher sei auch für Tiere ein ethischer Schutzanspruch zu begründen, der sich u.a. an der Ausprägung der jeweiligen Art orientiert.

Daraus ergibt sich auch für klontechnische Versuche und Entwicklungen mit Tieren die Notwendigkeit einer fallorientierten ethischen Abwägung. Dabei ist jeweils zu klären:

Welche artspezifischen Ausprägungen des Tieres sind zu berücksichtigen?

Welchen moralischen Rang haben die Ziele, die mit der Forschung verfolgt werden?

Sind mit der beabsichtigten Forschung und ihren Ergebnissen Schädigungen für Tier und Mensch zu befürchten?

Die ethische Zulässigkeit des Klonens von Tieren muss angesichts der weiterhin erheblichen Risiken beim derzeitigen Stand der Technik an eine jeweils einzel-fallorientierte Abwägung von Zielen und Mitteln gebunden bleiben.

Internationale und nationale gesetzliche Regelungen und Stellungnahmen

WHO/UNESCO/UN

Die World Health Organization (WHO) hat auf ihrer 50. Versammlung im Mai 1997 eine Resolution verabschiedet, die das Klonen zur Replikation menschlicher Individuen für ethisch nicht akzeptabel erklärt und als im Widerspruch zur menschlichen Integrität und Moralität stehend bezeichnet. Gleichzeitig fordert die Versammlung eine Klärung und Beurteilung der ethischen, wissenschaftlichen und sozialen Implikationen des Klonens.

Auch die UNESCO hat in ihrer Allgemeinen Erklärung zum Menschlichen Genom und zu den Menschenrechten (November 1997) Bezug auf das reproduktive Klonen von Menschen genommen und es als ein Beispiel menschenwürdevidrigen Verhaltens bezeichnet, für das ein Verbot gefordert wird. Beide Erklärungen haben appellativen Charakter und sind nicht rechtsverbindlich.

Im November 2001 verabschiedete die Generalversammlung der Vereinten Nationen auf ihrer 56. Sitzung eine von Frankreich und Deutschland eingebrachte Resolution zur Erarbeitung einer „Internationalen Konvention zum Verbot des reproduktiven Klonens von Menschen“. Ziel ist eine rechtsverbindliche internationale Konvention, die das reproduktive Klonen verbietet, da solche Praktiken der Menschenwürde entgegenstünden. Mit einer solchen Konvention würde die bislang bestehende völkerrechtliche Lücke geschlossen.

Europarat/EU

Im Klon-Zusatzprotokoll zum Menschenrechtsübereinkommen zur Biomedizin (1996) des Europarats wird das Klonen von menschlichen Lebewesen verboten, unabhängig von der Frage, welche Technik dabei verwendet wird. Die Frage der Definition des Beginns menschlichen Lebens bleibt dabei den nationalen Gesetzgebungen überlassen.

Das Europäische Parlament lehnte Ende November 2001 die Annahme eines Berichtes des „Nichtständigen Ausschusses für Humangenetik und andere neue Technologien in der modernen Medizin“ (Berichterstatter: Francesco Fiori) ab, in dem u. a. ein (internationales) striktes Verbot des reproduktiven Klonens gefordert sowie ein generelles Verbot jeglichen Klonens von Menschen, also auch des sog. therapeutischen Klonens, empfohlen wird. Eine Annahme des Berichts hätte großen Einfluss auf die Förderung insbesondere der embryonalen Stammzellenforschung durch die EU gehabt.

Anfang Dezember 2001 stimmten die EU-Forschungsminister einem deutschen Vorschlag für ein Moratorium zu, bis zu einer grundsätzlichen Einigung Forschungsprojekte an menschlichen Embryonen nicht mit Geldern der EU zu fördern.

Deutschland

Das deutsche Embryonenschutzgesetz (1990) geht davon aus, dass bereits eine befruchtete Eizelle unter den Schutz der Menschenwürde fällt. Daraus ergibt sich das Verbot der Verwendung menschlicher Embryonen und des Klonens von Menschen. In einer Stellungnahme (1999) bestätigt die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) zwar diese Rechtsauffassung sieht dabei aber die Ziele der therapeutischen Stammzellenforschung als geboten an.

In einer Stellungnahme vom 12.11.2001 zur ethischen und rechtlichen Zulässigkeit des Imports von (pluripotenten) menschlichen, embryonalen Stammzellen sprach sich die Mehrheit der Enquete-Kommission des Bundestages „Recht und Ethik der modernen Medizin“ aus ethischen Bedenken heraus gegen einen Import aus. Einmütig befürwortete die Kommission den Erhalt der strikten Regelungen des Embryonenschutzgesetzes. Eine Mehrheit des Nationalen Ethikrates kommt in einer Stellungnahme vom Dezember 2001 im Gegensatz zur Mehrheit der Enquete zu einer ethischen Zulässigkeit des Imports von (pluripotenten) menschlichen Stammzellen. Allerdings werden an den Import strenge Bedingungen geknüpft. Diese Bedingungen hat der Deutsche Bundestag teilweise in seine Mehrheitsentscheidung vom 30.01.2002 übernommen. Der Import ist danach unter folgenden Voraussetzungen zulässig:

- die Zielsetzungen für ein geplantes Forschungsvorhaben lassen sich nur mit menschlichen ES erreichen;
- der Import beschränkt sich auf bestehende Stammzelllinien;
- das Einverständnis der Eltern zur Gewinnung von Stammzellen aus dem Embryo muss vorliegen;
- die Hocharrangigkeit der Forschungsziele muss nachgewiesen sein;
- eine Zentrale Ethikkommission muss die ethische Vertretbarkeit des Forschungsvorhabens prüfen.

Eine gesetzlich legitimierte Kontrollinstanz überprüft die Einhaltung dieser Voraussetzungen. Der Deutsche Bundestag wird „umgehend“ ein Gesetz verabschieden, das dem Verbrauch weiterer Embryonen zur Gewinnung von Stammzellen entgegenwirkt. Die sogenannte verbrauchende Embryonenforschung, also die Herstellung von Embryonen nur zu Forschungszwecken, bleibt weiterhin verboten.

Dänemark

Der Ethikrat spricht sich 2001 klar gegen das reproduktive Klonen von Menschen aus; für die Forschung an menschlichen, embryonalen Stammzellen erkennt der Rat derzeit nur einen geringen Bedarf an Stammzellen, der nicht durch eigens erzeugte, sondern durch übriggebliebene Embryonen bzw. Zellen gedeckt werden soll.

Großbritannien

Der britische Gesetzgeber hält das Klonen menschlicher Embryonen für bestimmte hochrangige Zwecke unter Aufsicht einer Kontrollbehörde für gerechtfertigt. Die Herstellung und Verwendung geklonter Embryonen für hochrangige Forschungszwecke ist erlaubt, Klonen für die Fortpflanzung wird abgelehnt.

USA

Das derzeitige Bundesrecht in den USA sieht kein Verbot der Entnahme von Stammzellen aus menschlichen Embryonen und damit des „therapeutischen Klonens“ vor. Ein Verbot des Klonens von Menschen wurde 1998 in den Kongress eingebracht, blieb aber im Entwurfsstadium. Der Kongress stellt jedoch keine Mittel für Forschung bereit, die einem menschlichen Embryo schadet.

Am 9. August 2001 hat Präsident Bush die staatliche Finanzierung der Forschung mit bis zu diesem Zeitpunkt etablierten embryonalen Stammzelllinien erlaubt.

Ein am 31. Juli 2001 (107th Congress) vom Repräsentantenhaus verabschiedetes Bundesgesetz (*Human Cloning Prohibition Act of 2001*) verbietet unter Strafandrohung jegliches Klonen von Embryonen, Föten und Menschen. Dem Gesetz muss der Senat noch zustimmen.

Dieser Kurzinfo liegt die ausführliche Broschüre „Klonen“ in ihrer überarbeiteten Fassung aus der neuen Reihe „Zeitfragen“ der TA-Akademie zu Grunde. Sie wurde in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Referenzzentrum für Ethik in den Biowissenschaften, Bonn, erstellt.

Sie kann gegen eine Schutzgebühr von 7,70 EURO zzgl. Porto und Verpackung bestellt werden bei der:

***Akademie für Technikfolgenabschätzung
in Baden-Württemberg***
**Industriestraße 5
70565 Stuttgart**

**Tel. 0711/9063-0
Fax 0711/9063-299
<http://www.ta-akademie.de>
E-Mail: info@ta-akademie.de**

Ansprechpartner

Dr. Barbara Kochte-Clemens
Tel. 0711/9063-140
E-Mail: barbara.kochte-clemens@ta-akademie.de

Dr. Thomas von Schell
Tel. 0711/9063-227
E-Mail: thomas.von.schell@ta-akademie.de

Impressum

Verfasser der Kurzinfo: Klaus Dietrich Wachlin, Michael Wochner und Mitarbeiter des Deutschen Referenzzentrums für Ethik in den Biowissenschaften. Überarbeitung durch Barbara Kochte-Clemens, Lars Thielmann und Thomas von Schell. Stand: März 2002
Layout: Antje Schröder
Druck: Rudolf-Sophien-Stift, Stuttgart