



83 | 2007

Robert David | Wolfgang-Michael Franz |  
Michael Groebner | Wolfram Höfling |  
Ludger Honnefelder

Stammzellforschung  
als politische  
Herausforderung

ZUKUNFTSFORUM  
POL



ISBN 978-3-939826-42-2

[www.kas.de](http://www.kas.de)



## INHALT

- 5 | EINLEITUNG:  
WOZU EMBRYONALE STAMMZELLEN?  
*Norbert Arnold*
- 11 | ETHISCHE ASPEKTE DER  
GENTECHNOLOGIE:  
BEISPIEL STAMMZELLFORSCHUNG  
*Ludger Honnefelder*
- 23 | STAMMZELLFORSCHUNG,  
PARLAMENTARISCHE VERANTWORTUNG  
UND VERFASSUNGSRECHT  
*Wolfram Höfling*
- 41 | EMBRYONALE STAMMZELLEN:  
ZUKUNFTSPERSPEKTIVEN  
*Wolfgang-Michael Franz | Robert David |  
Michael Groebner*
- 51 | DIE AUTOREN
- 51 | ANSPRECHPARTNER IN DER  
KONRAD-ADENAUER-STIFTUNG

© 2007 Konrad-Adenauer-Stiftung e.V., Sankt Augustin/Berlin

*Alle Rechte vorbehalten.*

*Nachdruck, auch auszugsweise, allein mit Zustimmung  
der Konrad-Adenauer-Stiftung.*

*Gestaltung: SWITSCH KommunikationsDesign, Köln.*

*Printed in Germany.*

*Gedruckt mit finanzieller Unterstützung der Bundesrepublik Deutschland.*

*ISBN 978-3-939826-42-2*

## EINLEITUNG: WOZU EMBRYONALE STAMMZELLEN?

Das Gesetz zur Sicherung des Embryonenschutzes im Zusammenhang mit Einfuhr und Verwendung menschlicher embryonaler Stammzellen (Stammzellgesetz, StZG) vom 28. Juni 2002<sup>1</sup> war der vorläufige Endpunkt einer langwierigen und schwierigen Diskussion über die Freiräume und Grenzen der biologisch-medizinischen Forschung mit humanen embryonalen Stammzellen. Durch die neuen Empfehlungen zur Stammzellforschung<sup>2</sup>, die von der Deutschen Forschungsgemeinschaft im November 2006 vorgelegt wurden, rückt die Stammzellforschung erneut in den Fokus des öffentlichen Interesses.

In den nachfolgenden Beiträgen von Professor Dr. Ludger Honnefelder, Professor Dr. Wolfram Höfling sowie Professor Dr. Wolfgang-Michael Franz und seinen Mitarbeitern wird die Stammzellforschung unter ethischer, juristischer und medizinischer Perspektive bewertet.

Damit will die Konrad-Adenauer-Stiftung erneut einen Diskussionsbeitrag zur biopolitischen Debatte leisten.

### **Gesellschaftliche Bedeutung**

Ähnlich wie in anderen Forschungsfeldern der modernen Biologie ist die Stammzellforschung, zumindest wenn sie humane embryonale Stammzellen einschließt, mit erheblichen ethischen und rechtlichen Problemen verbunden, die keinen einfachen Lösungen zugänglich sind. Die Extrempositionen sowohl der Befürworter als auch der Gegner der Forschung mit humanen embryonalen Stammzellen sind nicht konsensfähig; in ihrer Ausformulierung vertreten sie jeweils nur Teilaspekte des Gesamtproblems. Die erneut aufbrechende Debatte um das Stammzellgesetz deutet auf die Schwächen des im Jahr 2002 gefundenen politischen Kompromisses hin.

### **Die Ambivalenz der Stammzellforschung**

Die Chancen und Risiken der Stammzellforschung sind so eng miteinander verzahnt, dass eine eindeutige Trennung in „gut“ oder „böse“ und in „nützlich“ oder „schädlich“ oftmals nicht möglich ist. Schwarz-Weiß-Malelei hilft hier nicht weiter, genau so wenig wie ein Polemisieren über die „Ethik des Heilens“ und die „Ethik des Lebens“.

Hätte die Forschung mit humanen embryonalen Stammzellen nicht auch positive, für den Menschen nützliche Aspekte, könnte man auf sie verzichten. Wäre die Forschung alleine mit humanen adulten Stammzellen oder mit tierischen Stammzellen ausreichend, könnte ohne weitere Debatte die Forschung mit humanen embryonalen Stammzellen verboten werden. Dies ist jedoch nicht der Fall und gerade deshalb sind die oft mühsamen Ethikkontroversen unvermeidbar. Trotz der Perspektiven für Heilung und Leidminderung, die zumindest langfristig von der Forschung mit humanen embryonalen Stammzellen in Aussicht gestellt werden, dürfen die Menschenwürde und das daraus abgeleitete Lebensschutzkonzept als Orientierungspunkt und Maßstab nicht an Bedeutung verlieren. Sie sind konstituierend für das Selbstverständnis des Menschen und für das gesellschaftliche Miteinander.<sup>3</sup> Sie sind Garant dafür, dass die „menschendienliche Perspektive“<sup>4</sup> der Biowissenschaften nicht aus dem Blick gerät. Menschliches Leben in all seinen Phasen und unabhängig von weiteren Eigenschaften zu schützen, ist eine humanitäre und kulturelle Errungenschaft, die nicht aufs Spiel gesetzt werden darf. Der Lebensschutz ist Verpflichtung und Aufgabe. Es gilt das Humane in der Gesellschaft zu wahren. Eine Relativierung des Lebensschutzes würde darüber hinaus das Risiko eines ethischen Dammbrochs und in seiner Folge einer Schwächung ethischer Standards auch in anderen bio-medizinischen Bereichen in sich bergen.

### **Die internationale Entwicklung**

Die Stammzellforschung, insbesondere auch die Forschung mit humanen embryonalen Stammzellen, wird in vielen Ländern mit Nachdruck vorangetrieben. Zwar gibt es für die humanen embryonalen Stammzellen noch keine konkreten medizinischen Anwendungsperspektiven, sie werden jedoch von vielen Fachleuten für die medizinisch orientierte Grundlagenforschung als hilfreich eingeschätzt und können nach dem derzeitigen Wissensstand nicht durch adulte Stammzellen ersetzt werden; auch

reicht es nicht aus, alleine mit tierischen embryonalen Stammzellen zu arbeiten: „Die Forschung an embryonalen Stammzellen verfolgt unterschiedliche Ziele. Aus Sicht der Grundlagenforschung geht es um die Frage, wie und unter welchen Bedingungen sich solche Zellen zu bestimmten spezialisierten Zelltypen entwickeln, was bei diesen Prozessen spezifisch für die frühe embryonale Entwicklung des gesunden Menschen ist und welche Abweichungen bei genetischen Krankheiten auftreten.“<sup>5</sup> Auch wenn ein direkter Einsatz humaner embryonaler Stammzellen für therapeutische Zwecke derzeit nicht erkennbar ist, tragen sie jedoch dazu bei, die biologischen Regulationsmechanismen zu identifizieren, die beim Zellwachstum und bei der Zelldifferenzierung wirksam werden. Damit generieren sie medizinisch verwertbares Wissen, das zumindest indirekt sehr wohl für Diagnostik und Therapie verwendet werden kann. Selbstverständlich spielt dieses Wissen auch bei der Nutzung adulter Stammzellen und ihrer möglichen therapeutischen Anwendung eine entscheidende Rolle.

Besonders die USA, Australien, Großbritannien, Israel und einige Staaten Südostasiens übernehmen eine Vorreiterrolle in der Stammzellforschung. Bedingt durch die strengen gesetzlichen Regelungen können Wissenschaftler in Deutschland an dieser Entwicklung nur teilweise partizipieren. Viele europäische Länder eröffnen der Forschung mit humanen embryonalen Stammzellen größere Freiräume. Nur in Litauen, Österreich und Polen ist sowohl der Import als auch die Herstellung humaner embryonaler Stammzellen völlig verboten. Italien ermöglicht ähnlich wie Deutschland unter bestimmten Bedingungen den Import. In Belgien, Dänemark, Finnland, Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Niederlande, Schweden und Spanien ist dagegen nicht nur der Import, sondern auch die Herstellung (aus so genannten überzähligen Embryonen) von humanen embryonalen Stammzellen zulässig.

Spätestens dann, wenn im Ausland eine Stammzell-Therapie entwickelt wird, bei der Know-how Verwendung findet, das aus Forschung mit humanen embryonalen Stammzellen gewonnen wurde, wird sich der ethische Konflikt in Deutschland zuspitzen. Ethisch konsequent wäre es, wenn in dieser Situation nicht nur die Forschung mit humanen embryonalen Stammzellen abgelehnt würde, sondern auch die Ergebnisse, die mit ihnen („zu Unrecht“) erzielt wurden, und die darauf aufbauende Therapie. Andererseits wäre es zutiefst unethisch und inhuman, eine vorhandene Therapiemöglichkeit für eine schwerwiegende Erkrankung,

die auf andere Weise nicht behandelt werden kann, den betroffenen Patienten vorzuenthalten. In diese und ähnliche ethischen Aporien führt die derzeitige Entwicklung der Stammzellforschung mit ihren unterschiedlichen „Geschwindigkeiten“ in Deutschland und im Ausland.

Aufgrund unterschiedlicher Ethik- und Rechtstraditionen wird die Forschung mit humanen embryonalen Stammzellen in verschiedenen Ländern unterschiedlich bewertet. Bemerkenswert ist, dass auch in einigen Ländern, die dem westlichen, durch christlich-humanistische Werte geprägten Kulturkreis angehören (s. o.), die Forschung mit humanen embryonalen Stammzellen ethisch und rechtlich sehr viel positiver bewertet werden als dies in Deutschland der Fall ist.

### Stammzellforschung und Lebensschutz

Der Lebensschutz bleibt in Deutschland ein hoher Wert, der unmittelbar aus der Menschenwürde folgt. Ihn zu achten, ist daher auch in der Stammzelldebatte verpflichtend. Die Forschung mit humanen embryonalen Stammzellen muss sich diesem Leitgedanken unterordnen. Auch wenn die Chancen der Stammzellforschung noch so groß sind, darf die Menschenwürde und der Lebensschutz nicht verletzt werden. Einen größeren Freiraum für die Stammzellforschung, der dazu dienen könnte diesen Forschungszweig zum Wohle der Menschen zu intensivieren, kann daher nur dann gewährt werden, wenn er mit der Menschenwürde und dem Lebensschutz vereinbar ist. Dies kann gelingen, in dem die Grenzen neu überdacht werden, um dadurch Möglichkeiten der Vereinbarkeit auszuloten. Insbesondere muss hinterfragt werden, in wie weit die Regelungen des geltenden Stammzellgesetzes tatsächlich den Lebensschutz wirksam verbessern bzw. ob eine Novellierung des Stammzellgesetzes, einschließlich einer Verschiebung oder einer Aufhebung des Stichtages den Lebensschutz schmälern würde. Die derzeit vorhandenen rund 400 Stammzelllinien sind alle ohne Mitwirkung deutscher Wissenschaftler entstanden: Würde sich dieser Sachverhalt ändern, falls in Deutschland der Stichtag entfallen würde? Im Hinblick auf die sehr geringe Bedeutung der Forschung mit humanen embryonalen Stammzellen in Deutschland erscheint es sehr unwahrscheinlich.

Darüber hinaus geraten weitere Fragen erneut in den Fokus: Ist nur der jetzige enge Rahmen mit dem Grundgesetz vereinbar oder könnte auch ein größerer Freiraum für die Stammzellforschung mit unserer Verfas-

sung in Einklang stehen? Ist die grundgesetzlich garantierte Forschungsfreiheit ausreichend gewährt? Welche Grenzen folgen aus dem christlichen Menschenbild? Werden die Chancen und Risiken der Stammzellforschung tatsächlich richtig bewertet? Lassen sich Lebensschutz und Forschung mit humanen embryonalen Stammzellen vereinbaren – unter welchen Bedingungen und in welchen Grenzen? Wie hängen Menschenwürde und Lebensschutz zusammen? Wie muss die fehlende Lebensperspektive so genannter „überzähliger“ Embryonen bewertet werden? Sind die Regelungen zum Lebensschutz in allen bio- und medizinethisch relevanten Bereichen konsistent? Welche Pro- und Kontra-Argumente aus anderen Ländern könnten für die Stammzelldebatte in Deutschland hilfreich sein?

Norbert Arnold

Leiter AG Gesellschaftspolitik

Hauptabteilung Politik und Beratung

Konrad-Adenauer-Stiftung e. V.

- 1| <http://www.bmbf.de/pub/stammzellgesetz.pdf>
- 2| [http://www.dfg.de/aktuelles\\_presse/reden\\_stellungnahmen/2006/download/stammzellforschung\\_deutschland\\_lang\\_0610.pdf](http://www.dfg.de/aktuelles_presse/reden_stellungnahmen/2006/download/stammzellforschung_deutschland_lang_0610.pdf)
- 3| Bernhard Vogel (Hrsg.): *Im Zentrum: Menschenwürde. Politisches Handeln aus christlicher Verantwortung. Christliche Ethik als Orientierungshilfe.* Berlin, Oktober 2006, besonders Seite 26-28.
- 4| *Die deutschen Bischöfe: Der Mensch: sein eigener Schöpfer? Zu Fragen von Gentechnik und Biomedizin.* Bonn, 7. März 2001.
- 5| *Deutsche Forschungsgemeinschaft: Stammzellforschung in Deutschland – Möglichkeiten und Perspektiven. Stellungnahme der Deutschen Forschungsgemeinschaft, Oktober 2006. Quelle: siehe Fußnote 2. Seite 18.*

# ETHISCHE ASPEKTE DER GENTECHNOLOGIE: BEISPIEL STAMMZELLFORSCHUNG

*Ludger Honnefelder*

Noch bis zum vergangenen Jahr nur den Fachleuten bekannt, ist das Stichwort der „Stammzellforschung“ in kurzer Zeit zum beherrschenden Thema einer breiten und erregten Debatte geworden. Was hat diesem – alles andere als vertrauten – *terminus technicus* eine solche öffentliche Aufmerksamkeit verschafft? Was ist an ihm so kontrovers, dass seine Diskussion zu einem Dissens quer durch die Fronten der Wissenschaftler, der ethisch-rechtlichen Experten, der Politiker, ja der Gesellschaft selbst geführt hat?

## **DIE HERAUSFORDERUNG**

*Naturwissenschaftlich* betrachtet steht der Terminus für ein Forschungsfeld, in dem sich Entwicklungs- und Zellbiologie, Embryologie und Reproduktionsmedizin, Humangenetik und Krankheitsursachenforschung zu einem interdisziplinären Ansatz verbunden haben. Dieser Ansatz zielt auf nicht weniger ab, als jene Vorgänge zu verstehen, durch die aus einer befruchteten Eizelle jener komplexe Organismus entsteht, zu dessen Fähigkeiten eine lebenslange, freilich abnehmende Fähigkeit der Selbstergänzung und -erneuerung gehört. Was lässt aus einer nahe-zu „alles könnenden“ befruchteten

Eizelle speziellere Formen von Zellen entstehen? Warum können sich Zellen eines bestimmten Stadiums in Zellen eines anderen Typs verwandeln? Und wie ist es möglich, dass die Differenzierung der verschiedenen Zelltypen aus den jeweils ursprünglicheren Stammzellen nicht jenen irreversiblen Verlauf nimmt, wie ihn bislang das sogenannte *Baersche Gesetz* vorzuschreiben schien?

Ist „Stammzellforschung“ das Zauberwort für den Weg zur Einsicht des Menschen in die bislang verschlossenen Kräfte des Lebens? Und ist diese Einsicht, wenn wir sie denn hätten, der Schlüssel, der es uns erlaubt, den Abbau des Lebens in Form von Krankheit und Altersverfall nicht nur verstehen, sondern auch mit den dem Lebewesen eigenen Kräften bekämpfen zu können? Bringt deshalb das Stichwort der Stammzellforschung wie kaum ein anderes die eigentliche Pointe der neuen „Lebenswissenschaften“ zur Geltung – nämlich endlich jene Einsichten in das Leben zu gewinnen, die uns erlauben, Leben in einer nie zuvor gekannten Weise zu schaffen und zu erhalten?

Auch wenn diese Frage weit über den Stand der erreichten Erkenntnis hinausgreift – sie macht deutlich, welches medizinische Potenzial der Stammzellforschung zugeschrieben und mit dem Stichwort verbunden wird: den „Fehlern“ des Lebens, denen die Krebserkrankungen oder der Diabetes entspringen, von ihren Ursachen her begegnen zu können, oder den Verfallserscheinungen wie der Parkinsonschen Krankheit im Rückgriff auf das in den Stammzellen des gleichen Organismus liegende Potenzial begegnen zu können.

Gewiss könnte man solchen Visionen entgegen, dass die gleiche Einsicht, die es in Zukunft vielleicht erlaubt, die Irreversibilität der Zelldifferenzierung hier und da zu durchbrechen, zugleich erkennen lässt, dass sich jene grundsätzliche Irreversibilität nicht aufheben lässt, die bei höher organisierten Lebewesen auf die Geburt das Alter und den Tod folgen lässt und die kein komplexes Leben ohne die Ausgesetztheit an die Krankheit und den zumindest allmählichen Abbau zulässt. Dennoch bleiben berechnete Räume der Erwartung in Einsicht und Eingriff mit Hilfe der Stammzellforschung, die es erklärlich machen, welche Hoffnung wir an die Entwicklung dieser Forschung knüpfen.

Freilich steht das Stichwort der Stammzellforschung nicht nur für eine medizinische Vision, sondern ebenso für eine *ethische* Herausforderung.

Denn wenn die Einsicht in die frühen Kräfte des Lebens nicht anders zu gewinnen ist als durch Herstellung neuen oder Zerstörung bestehenden menschlichen Lebens, dann konfrontiert die Stammzellforschung wie wenige andere Forschungsansätze den Menschen mit einer grundlegenden moralischen Entscheidung: In welchem Maß darf menschliches Leben für menschliches Leben genutzt werden? Vermag der hochrangige Zweck aussichtsreicher Krankheitsursachen- und Therapieforschung auch problematische Mittel zu sanktionieren? Wo liegt die Grenze, die selbst einer höchsten Zielen dienenden Forschung gezogen ist? Die aller Forschung immer schon inhärente Spannung von unbegrenztem Erkenntnisstreben und humaner Nötigung zur Selbstbegrenzung scheint kaum nachdrücklicher auftreten zu können als hier.

Bei der Suche nach einer angemessenen Antwort auf die skizzierte ethische Herausforderung erweisen sich zwei Fragen als Schlüsselprobleme: In welchem Maß werden wir in der zukünftigen Stammzellforschung auf die Gewinnung von Stammzellen aus menschlichen Embryonen angewiesen sein? Und welches Maß an Schutzwürdigkeit haben wir den menschlichen Embryonen im frühen Stadium zuzuordnen?

#### **WELCHE ZIELE UND WELCHE KRITERIEN?**

Für die erste der beiden Schlüsselfragen ist es sinnvoll, sich an den Leitfaden von Zielen und Mitteln zu halten, die mit einer neuen Forschungstechnologie wie der Forschung an humanen Stammzellen verfolgt bzw. angewendet werden, wobei ohne Zweifel auch die gesellschaftlichen Bedingungen in Betracht zu ziehen sind, in deren Kontext die angestrebten Ziele stehen, ebenso wie die gesellschaftlichen Folgen, zu denen die Wahl der jeweiligen Zweck-Mittel-Zusammenhänge führen kann. Und bei den Zielen ist gewiss zu unterscheiden zwischen den Zielen, um derentwillen die derzeitige Forschung betrieben wird, und den Zielen, zu denen ihre Resultate über den intendierten Anwendungsbereich hinaus verwendet werden können. Was die *Ziele* der Forschung an humanen Stammzellen betrifft, so werden weltweit in einer wachsenden Zahl von Forschungsprojekten derzeit Ziele in zwei Bereichen verfolgt, wobei jeweils unterschiedliche Interessen und Bewertungen zugrunde liegen:

- Zum einen geht es um *Grundlagenforschung* im Bereich der entwicklungsbiologischen Zusammenhänge, die bislang unverstanden sind und ohne deren Aufklärung auch die Entwicklung bestimmter Therapien

nicht möglich erscheint. Ziel ist u.a. das Verständnis der Zusammenhänge, die zur Differenzierung der embryonalen Zellen in die verschiedenen gewebespezifischen Zelltypen führen, sowie die Aufklärung der Faktoren, die dazu führen können, dass sich ein somatischer Zellkern nach Implantation in eine entkernte Eizelle redifferenziert.

- Zum anderen geht es um die *Entwicklung von Therapien* in Bezug auf Krankheiten wie die Parkinsonsche Erkrankung oder den Diabetes mellitus, bei deren Behandlung die Medizin bislang auf deutliche Grenzen stößt und bei denen der Einsatz transplantierbaren Gewebes eine Verbesserung der Behandlung verspricht.

Wir alle wissen, dass die Grenze zwischen beiden Bereichen fließend ist und dass mit jeder Forschung – je nach dem Grad ihrer Fortgeschrittenheit – eine mehr oder minder große Unsicherheit verbunden ist, ob und in welchem Zeitraum das intendierte Ziel erreicht werden kann. Für die Forschung an humanen Stammzellen gilt dies offensichtlich in besonderem Maß. Während die Forschung in einzelnen begrenzten Bereichen (wie etwa bei der Nutzung von hämatopoietischen Stammzellen im Zusammenhang der Behandlung von Leukämieerkrankungen) bereits in die therapeutische Anwendung übergehen konnte, fehlen in anderen Bereichen noch weitgehend die Grundlagenkenntnisse. Auch sind die Risiken beim Einsatz einer Stammzelltherapie wie etwa die Tumorbildung noch nicht hinlänglich überschaubar.

Nach welchen *Kriterien* aber soll man Forschungsziele ethisch und rechtlich bewerten? Geht man von den moralischen Grundüberzeugungen aus, die auch in den fundamentalen Normen der Verfassung festgehalten sind – also von der Unverletzlichkeit der Menschenwürde und den aus der Menschenwürde folgenden Grundrechten –, dann kommt dem unter dem Stichwort der Forschungsfreiheit enthaltenen Ziel des *Erkenntnisgewinns* und dem durch das Recht auf Leben und Gesundheit geschützten Ziel der *Heilung, Linderung und Prävention von Krankheiten* ohne Zweifel ein besonderer moralischer Rang zu. Bei der ethischen Bewertung und ggf. Abwägung spielt es freilich eine Rolle, ob es sich um Ziele handelt, die bereits im Rahmen der *medizinischen Praxis* erreichbar sind, oder um solche, die mit einer auf Therapie bezogenen, aber von der Realisierung noch mehr oder weniger weit entfernten *Forschung* erstmalig erschlossen werden sollen.

## SCHUTZ DES EMBRYOS

Welchen Wegen der Stammzellforschung welche ethische Dignität zuzuordnen ist, hängt wesentlich von der Frage ab, von welchem moralischen und rechtlichen Status des menschlichen Embryos wir auszugehen haben. Denn unter dem Titel des *moralischen Status des menschlichen Embryos* wird die Antwort auf die Frage verstanden, als welches Gut der menschliche Embryo in moralischer Hinsicht zu betrachten ist und welche Schutzansprüche bzw. Verpflichtungen daraus ethisch (und rechtlich) folgen. Besonders kontrovers ist die Bestimmung des Status für den *in vitro* erzeugten Embryo in der ersten Phase seiner Entwicklung, nämlich bis zur Ausbildung des Primitivstreifens und der Einnistung im Uterus.

Unabhängig von der Sicht, die unser Recht bei der Beantwortung dieser Frage zugrunde legt, sind in unserer Gesellschaft – wie in fast allen westlichen Industrieländern – *verschiedene Grundpositionen* mit Blick auf jenen Status des Embryos anzutreffen. Sie unterscheiden sich danach, ob der Embryo bereits in dieser frühen Phase als ein Gut zu betrachten ist, das *als solches* von Beginn seiner Existenz an in der Weise zu schützen ist, wie menschliche Lebewesen generell zu schützen sind, oder ob er ein Gut darstellt, dessen Schutzwürdigkeit im Maß seiner Entwicklung zunimmt und vollen Schutz erst nach einer bestimmten Phase der Entwicklung beanspruchen kann.

Gemäß der *ersten Position* erstreckt sich die Selbstzwecklichkeit, die dem Menschen als verantwortlichem *Subjekt* seines Handelns zukommt und auf die sich das Werturteil bezieht, das wir mit dem Begriff der *Würde* zum Ausdruck bringen, auch auf das Lebewesen, mit dem das Subjekt identisch ist und dem das Vermögen eignet, sittliches Subjekt zu sein (*Spezies-/Identitätskriterium*). Da der geborene Mensch in Kontinuität zu dem ungeborenen Menschen steht, aus dem er sich entwickelt (*Kontinuitätsargument*), kommt die Schutzwürdigkeit auch dem ungeborenen Menschen zu, und zwar von dem Zeitpunkt an, an dem ein neues Lebewesen entstanden ist, das als solches das reale Vermögen besitzt, sich zu einem geborenen Menschen zu entwickeln (*Potentialitätsargument*).

Dies ist für die Vertreter der ersten Position dann der Fall, wenn sich im Prozess der Befruchtung ein neues Lebewesen mit einem individuellen Genom gebildet hat, das die weitere Entwicklung des Lebewesens bestimmt. Da die Entwicklung des mit der Befruchtung entstehenden



Lebewesens ein Kontinuum darstellt, setzte sich jeder andere Beginn der Schutzwürdigkeit dem Einwand der Beliebigkeit aus. Er widerspräche zudem dem im Menschenrechtsgedanken enthaltenen Verbot, die Schutzwürdigkeit des Menschen von keinem anderen Kriterium abhängig zu machen als dem des Menschseins selbst.

Bei der Frage, ob jede Verletzung des Lebensschutzes auch eine Verletzung der Würde darstellt oder ob zwischen den beiden Schutzansprüchen unterschieden werden kann, unterscheiden sich die Vertreter dieser Position. Während die einen beide Schutzansprüche für untrennbar halten, sehen andere nicht in jedem Fall eine Einschränkung des Würdeschutzes, wenn der Lebensschutz abgestuft erfolgt.

Die *zweite Position* geht davon aus, dass die volle Schutzwürdigkeit, die dem Mensch als Subjekt geschuldet ist, erst in einem bestimmten Stadium der Entwicklung des Menschen anzunehmen ist und dass dem menschlichen Embryo – zumal in seinen frühen Entwicklungsstadien – lediglich eine Schutzwürdigkeit abgeleiteter Art zukommt. Dabei setzt eine *radikale* Form dieser zweiten Position den Beginn der Schutzwürdigkeit erst bei Vorliegen von Interessen an, die Rechte begründen und die verletzt werden können, während die im engeren Sinn *gradualistische* Variante der zweiten Position die Schutzwürdigkeit des Embryos mit dem Maß der Entwicklung zunehmen lässt. Dabei wird in der Einnistung des Embryos in der Gebärmutter von vielen ein besonders wichtiger Einschnitt gesehen, weil damit die Bedingungen gegeben sind, die für die weitere Entwicklung des Embryos auf dem Weg zur Geburt unabdingbar sind.

Die radikale Form der zweiten Position setzt sich dem grundlegenden Einwand aus, nicht der im Menschenrechtsgedanken enthaltenen Forderung zu entsprechen, den dem Menschen eigenen moralischen Status und die daraus resultierende Schutzwürdigkeit nicht von der Zuerkennung durch Dritte, sondern von keiner anderen Eigenschaft abhängig zu machen als der, Mensch zu sein, und von einer dementsprechenden fundamentalen Gleichheit aller Menschen in ethischer und rechtlicher Hinsicht auszugehen.

Die gradualistische Position kann sich auf die Prozesshaftigkeit der Menschwerdung berufen, ist aber – wie viele gradualistische Positionen – dem Einwand ausgesetzt, dass das menschliche Lebewesen mit der ab-

geschlossenen Befruchtung seinen Anfang nimmt und dass innerhalb der folgenden kontinuierlichen Entwicklung moralisch relevante Zäsuren letztlich willkürlich bleiben. Diesem Einwand kann allerdings entgegen gehalten werden, dass auch in vielen Formen der ersten Position Elemente einer Abstufung des Schutzes enthalten sind wie die Inkaufnahme des Absterbens von Embryonen bei Implantation mehrerer Embryonen im Rahmen von IVF oder die Ablehnung einer Spende von Embryonen, die nicht auf die betroffene Frau übertragen werden können.

*Gemeinsam* ist der Position eines gleichwertigen Schutzes des menschlichen Embryos und der eines abgestuften Schutzes, dass sie den *Beginn menschlichen Lebens* in der abgeschlossenen Befruchtung sehen, dass sie diesem menschlichen Leben von Beginn an Schutzwürdigkeit zuordnen und dementsprechend menschliches Leben als etwas betrachten, das zu keinem Zeitpunkt seiner Entwicklung zur beliebigen Disposition steht. Hier spricht sich die moralische Grundüberzeugung aus, dass menschliches Leben einen Wert hat, der unabhängig ist von der Zuerkennung durch Dritte und deshalb als solcher Schutzwürdigkeit nach sich zieht.

Die *maßgeblichen Differenzen* der beiden Positionen werden bei der Abwägung im Fall der Konkurrenz von Gütern sichtbar: Nach der gradualistischen Auffassung erscheint eine Abwägung der Schutzwürdigkeit des Embryos in seinen frühen Entwicklungsstadien angesichts hochrangiger Ziele deshalb als vertretbar, weil dem Embryo in diesen Entwicklungsstadien noch nicht die volle Schutzwürdigkeit zugeordnet werden muss, wie dies für spätere Stadien gilt. Für die Vertreter der ersten Position hingegen ist eine Abwägung entweder ganz ausgeschlossen oder nur in der Form legitim, wie sie angesichts des Konflikts von höchstrangigen Gütern bzw. von unvermeidlichen Übeln begegnet.

Was die *verfassungsrechtlichen Normen* betrifft, wie sie durch das Grundgesetz und die Rechtsprechung des Bundesverfassungsgerichts vorgegeben sind, so legen sie eine Wertung des menschlichen Embryos zugrunde, die in die Richtung der ersten Position verweist. Da eine explizite Äußerung zum Status des Embryo *in vitro* fehlt, bleiben hier freilich Fragen offen, die einen wesentlichen Teil der gegenwärtigen Diskussion ausmachen.

## ETHISCHE BEURTEILUNG

Was aber folgt aus den angestellten Überlegungen für die konkrete ethische Bewertung der anstehenden Forschungsstrategien innerhalb der Stammzellforschung?

Weltweit weitgehend einig ist man sich, dass solche *Ziele* als ethisch und rechtlich illegitim zu betrachten sind, für die die Stammzellforschung über die bereits genannten, therapeutischen Ziele hinaus verwendet werden kann. Dazu gehören die Nutzung der durch die Stammzellforschung entwickelten Technologien zum Zwecke von Veränderungen in den Keimzellen zukünftiger Träger eines Genoms (*Keimbahnintervention*) sowie der Transfer eines somatischen Zellkerns in eine entkernte Eizelle zur Erzeugung eines geklonten Menschen (*reproduktives Klonen*).

Wie aber steht es mit den *Mitteln*, mit denen man die bereits genannten hochrangigen, therapeutischen Ziele erreichen möchte? Sie differenzieren sich in sehr unterschiedliche Wege, die sich in ethischer Hinsicht in Bezug auf die Gewinnung des jeweils benutzten Stammzelltyps unterscheiden. Als ethisch unproblematisch können diejenigen Wege betrachtet werden, in denen die zur Forschung erforderlichen (gewebespezifischen) Stammzellen aus dem Nabelschnurblut oder aus dem erwachsenen Organismus entnommen werden (*AS-Zellen*). Als ethisch problematisch ist dagegen die Forschung an Stammzellen anzusehen, die aus primordialen Keimzellen abgetriebener Föten (*EG-Zellen*) oder aus Blastozysten (*ES-Zellen*) gewonnen werden, da die Entnahme dieser Zellen – wenn auch in unterschiedlicher Weise – die Schutzwürdigkeit des Embryos und die Frage des gesellschaftlichen Umgangs mit ungeborenem menschlichem Leben berührt.

Die Methode, Stammzellen aus eigens dazu hergestellten Embryonen zu gewinnen, kann ethisch kaum als legitim betrachtet werden (abgesehen davon, dass sie auch in naturwissenschaftlich-medizinischer Hinsicht keine überzeugenden Vorteile aufweist). Ethisch problematisch erscheint hier die Tatsache, dass ein menschliches Lebewesen ausschließlich zu dem Zweck hergestellt wird, anderen Zwecken zu dienen (und dabei getötet zu werden). Betrachtet man den menschlichen Embryo in der Perspektive der oben beschriebenen ersten Position und der Rechtsprechung des Bundesverfassungsgerichts, dann stellt dies nicht nur einen Eingriff in das Lebensrecht des Embryos dar, sondern ist überdies als eine Instru-

mentalisierung zu betrachten, die der menschlichen Würde widerspricht, unter deren Schutz auch der zu Forschungszwecken hergestellte Embryo fällt. Aber auch für viele Vertreter einer abgestuften Schutzwürdigkeit des menschlichen Embryos stellt ein solches Verfahren eine Nutzung menschlichen Lebens für Zwecke Dritter dar, die ethisch nicht gebilligt werden kann.

Das gilt auch für das Verfahren, Stammzellen aus Blastozysten zu gewinnen, die durch Transfer eines menschlichen Zellkerns in eine entkernte Eizelle, also durch das sogenannte *therapeutische Klonen* hergestellt worden sind. Dieses Verfahren kann zwar das gewünschte transplantierbare Gewebe bereitstellen, das beim Spender des Zellkerns keinen Abstoßungseffekt auslöst, ist aber auf der technischen Ebene derzeit mit der Problematik verbunden, dass dazu Eizellspenden in größerer Zahl erforderlich sind (von der Frage des Gelingens bei Übertragung der am Tier entwickelten Verfahren auf den Menschen ganz abgesehen). In ethischer Hinsicht ergibt sich hier eine ähnliche Bewertung wie bei der Herstellung von Embryonen zu Forschungszwecken. Darüber hinaus ist – und zwar unabhängig von der Position, die man in der Frage nach dem Status des Embryos für maßgeblich hält – zu bedenken, dass die erfolgreiche Entwicklung dieses Verfahrens eine Technologie bereitstellt, die auch zum Zweck des reproduktiven Klonens benutzt werden könnte.

Von den beiden genannten Verfahren unterscheidet sich in ethischer Hinsicht die *Entnahme von Stammzellen aus sogenannten überzähligen Embryonen*. Denn hier handelt es sich um einen Embryo, der zum Zweck der Herbeiführung einer Schwangerschaft hergestellt wurde, aber aus Gründen, die auf Seiten der Mutter liegen, diesem Zweck nicht mehr zugeführt werden kann. Die ethische Problematik besteht in der Frage, ob ein Embryo, der unter der genannten Zielsetzung hergestellt wurde, für den aber aufgrund unerwarteter Umstände eine Implantation – auch auf dem Weg einer (im deutschen Recht bislang nicht vorgesehenen) „Adoption“ – nicht möglich ist und dem damit die intendierten Lebenschancen fehlen, im Hinblick auf die genannten hochrangigen Forschungsziele für die Gewinnung von Stammzellen genutzt werden kann. Geht man davon aus, dass auch dem Embryo *in vitro* der Schutz der Menschenwürde zukommt, dann stellt sich die Frage, ob die Tötung des ohne Lebenschance verbleibenden Embryos *in vitro* angesichts der hochrangigen Ziele keinen Verstoß gegen die Würde darstellt und deshalb gerechtfertigt werden kann. Aus der Sicht einer abgestuften Schutzwürdigkeit

des Embryos ist eine solche Rechtfertigung möglich, wobei freilich auch aus dieser Sicht enge Kriterien einzuhalten wären.

Was die *Entnahme von EG-Zellen* aus abgetriebenen Föten betrifft, so stellt nicht der Gegenstand der Forschung selbst das ethisch-rechtliche Problem dar, sondern die mit der Nutzung verbundene Mitwirkung oder Billigung von Schwangerschaftsabbruch oder Stammzellgewinnung aus überzähligen Embryonen. Hier hofft man, die ethische Problematik durch die Wahrung der Unabhängigkeit der Handlungskontexte lösen zu können.

In Bezug auf den *Import von pluripotenten humanen embryonalen Stammzelllinien*, die im Ausland aus überzähligen Embryonen gewonnen wurden, so lautet die Auskunft der Juristen, dass der pluripotenten Stammzelllinie als solcher keine verfassungsrechtliche Schutzwürdigkeit zukommt und ihre Nutzung zur Forschung auch durch das Embryonenschutzgesetz nicht verboten ist. Daher ist der Import – bei fehlender Anstiftung zur oder Mitwirkung an der nach Embryonenschutzgesetz verbotenen Gewinnung der Zelllinie – nach überwiegender juristischer Meinung nicht nur rechtlich erlaubt, sondern mit Blick auf das Grundrecht der Forschungsfreiheit auch durch einfachgesetzliche Regelung nicht einschränkbar. Offensichtlich nimmt das geltende Recht angesichts des verfassungsrechtlichen Rangs der Forschungsfreiheit die verbleibende Diskrepanz in Kauf, die zwischen der Rechtsüberzeugung, die hinter dem Embryonenschutzgesetz steht, und der Legalität eines Imports von pluripotenten Stammzellen verbleibt.

Auch in *ethischer* Hinsicht ist die Gewinnung von Stammzellen aus sogenannten überzähligen Embryonen nicht identisch mit der Nutzung der ohne eigene Mitwirkung daraus entstandenen Stammzelllinie zu Zwecken der Forschung. Denn der Gegenstand der Handlung ist im letzteren Fall eine pluripotente Zelllinie, nicht ein Embryo. Dennoch nimmt eine solche Nutzung der gewonnenen Stammzelllinie deren Entstehung billigend in Kauf. Die ethische Beurteilung des Imports hängt damit von der Beurteilung der zu ihrer Entstehung führenden Handlung ab, auch wenn Nutzungs- und Gewinnungshandlung von unterschiedlichem Gewicht sind. Zudem ist zu beachten, dass rechtliche Zulässigkeit nicht *eo ipso* ethische Rechtfertigbarkeit impliziert und die rechtliche Regelung nicht die moralische Verantwortung des einzelnen Forschers aufhebt.

Wer dabei von einem abgestuften Lebensschutz des Embryos ausgeht, wird auch den Import von pluripotenten Stammzellen billigen, zumal wenn diese Stammzellen aus überzähligen Embryonen gewonnen sind. Wer jedem Embryo von abgeschlossener Befruchtung an den Schutz der Menschenwürde zuerkennt, aber davon ausgeht, dass der daraus folgende Lebensschutz realitätsgerecht nur je nach vorliegendem Leben erfolgen kann, der wird die rechtliche Zulässigkeit des Imports von Stammzellen billigen können, jedoch nur dann, wenn (a) diese Zellen aus einer vorhandenen Stammzelllinie stammen, die mit Zustimmung der Eltern aus Embryonen gewonnen wurde, die (b) zur Herbeiführung einer Schwangerschaft erzeugt wurden, aber diesem Zweck nicht zugeführt werden können und deshalb dem Sterben überlassen werden müssen, und wenn (c) die Forschung an diesen Zellen höchststrangigen, auf die Heilung menschlichen Lebens bezogenen Zielen dient. Wer davon ausgeht, dass die Würde des Embryos *in vitro* einen uneingeschränkten Lebensschutz auch im Fall des überzähligen, dem Tod geweihten Embryos fordert, wird auch den Import von Stammzellen, die aus solchen Embryonen gewonnen worden sind, nicht gutheißen können.

Was als Möglichkeit verbleibt, ist der Versuch, den das Stammzellgesetz unternimmt, nämlich den uneingeschränkten und mit entsprechenden Missbrauchsmöglichkeiten verbundenen Import dadurch einzuschränken, dass man ihn nur *in definierten Einzelfällen* rechtlich zulässt, und dies unter der Voraussetzung, dass die Stammzellen aus bereits vorhandenen Stammzelllinien stammen, die Forschung den genannten höchststrangigen Zwecken dient und ihre Geeignetheit, Alternativlosigkeit und Verhältnismäßigkeit im einzelnen nachgewiesen wird. Für diejenigen, die einen uneingeschränkten Lebensschutz auch des überzähligen Embryos als geboten betrachten, bleibt auch in diesem Fall der Wertungswiderspruch bestehen.

Es bleibt die Frage, die uns bereits im Zusammenhang mit der Organentnahme zum Zweck der Transplantation beschäftigt hat: Inwieweit darf im Dienst der Heilung menschlichen Lebens und darauf bezogener Forschung anderes menschliches Leben genutzt werden? Diese Frage berührt zweifellos die Zone grundlegender menschlicher Wertüberzeugungen. Wenn daher der Schritt der Medizin in die molekulare Medizin nicht nur eine der – nicht selten in Enttäuschung endenden – Ankündigungswellen in der Geschichte der modernen Medizin darstellt, sondern den Eintritt in ein neues Paradigma, das eine bis dahin unbekannte Weise der

Gestaltung menschlichen Lebens durch den Menschen selbst eröffnet, dann müssen wir uns in neuer Weise der Bedeutung versichern, die das Verhältnis des Menschen zu seiner Natur für das normative Selbstbild zukommt, das wir als Grundlage von Ethik und Recht betrachten. Im Licht unserer moralischen und rechtlichen Grundüberzeugungen wird keine Lösung vertretbar sein, die nicht zeigen kann, dass sie von der Unabwägbarkeit der dem Menschen zukommenden Würde ausgeht und die Schutzwürdigkeit menschlichen Lebens entsprechend in Rechnung stellt.

## STAMMZELLFORSCHUNG, PARLAMENTARISCHE VERANTWORTUNG UND VERFASSUNGSRECHT

*Wolfram Höfling*

### I. PROBLEMAUFRISS

Vor noch nicht langer Zeit waren die Auseinandersetzungen um die Entwicklung der Reprogenetik, jenes wirkmächtigen Wissenschaftskomplexes also, der sich im Zusammenwirken von Reproduktionsmedizin, Humangenetik und Stammzellforschung herausgebildet hat<sup>1</sup>, von einer zum Teil überschießenden Emotionalität und Polemik geprägt. Pontifikalamts-ähnliche Huldigungen an die Genomforschung sowie geradezu theologische Verheißungen im Blick auf die Stammzellforschung einerseits, andererseits die Warnung vor einer geradezu zerstörerischen Schöpfungshybris, dem „molekularen Hexensabbat“ (*Erwin Chargaff*), der das, nach *Hegel*, unbegreifliche Geheimnis des Lebens zu einem bloßen Designerproblem schrumpfen lässt.<sup>2</sup> Inzwischen sind jedenfalls die beteiligten Biowissenschaftler zur Tagesordnung übergegangen.

Doch die „Ruhe“ und „Normalität“ wird immer wieder „gestört“ durch Forderungen nach einer Lockerung bzw. „Liberalisierung“ des als zu streng empfundenen deutschen Rechtsrahmens. Vor diesem Hintergrund wollen die nachfol-

genden Ausführungen zunächst einmal das geltende „Stammzellforschungsrecht“ in Deutschland skizzieren, um sodann nach den Möglichkeiten gesetzgeberischer (De-)Regulierung zu fragen. Fokussiert bleibt die Untersuchung dabei auf die Forschung an und mit embryonalen Stammzellen einschließlich der Technik des sogenannten therapeutischen Klonens. Sie birgt im Unterschied zum Umgang mit adulten oder neonatalen Stammzellen<sup>3</sup> in besonderem Maße ethischen Diskussionsbedarf.

## II. DER EINFACHGESETZLICHE RAHMEN FÜR DIE FORSCHUNG AN UND MIT EMBRYONALEN STAMMZELLEN

Im Wesentlichen sind es *zwei Normenkomplexe*, die den Umgang mit embryonalen Stammzellen regulieren:

- zum einen das Embryonenschutzgesetz (ESchG),
- zum anderen das Stammzellgesetz (StZG).

### 1. Das Embryonenschutzgesetz und seine reproductivethische Auflösung

Entstehungsgeschichtlich deutlich dokumentiert und in etlichen Vorschriften ebenso deutlich zum Ausdruck gebracht, zielt das deutsche Embryonenschutzgesetz vor allem auf einen möglichst früh ansetzenden und umfassenden Schutz des menschlichen Lebens und seiner Würde. Deshalb entspricht es auch einer weit verbreiteten Auffassung in Deutschland, *de lege lata* sei die Forschung an und mit humanen embryonalen Stammzellen strikt verboten. Eine solche Auffassung ist indes nur bedingt zutreffend:

- Zunächst kann allerdings festgehalten werden, dass das Embryonenschutzgesetz die fremdnützige Verwendung menschlicher Embryonen, d. h. jede Nutzung, die nicht der Erhaltung des Embryos dient, verbietet (§§ 1 und 2 ESchG). Verboten ist nach § 6 Abs. 1 ESchG auch das Klonen menschlicher Embryonen, wobei als Embryo gemäß § 8 Abs. 1 ESchG auch jede einem Embryo entnommene totipotente Zelle gilt. Da nun die Entnahme von embryonalen Stammzellen aus Blastozysten wegen der (bislang jedenfalls) damit einhergehenden Zerstörung zu einem nicht der Erhaltung des Embryos dienenden Zweck erfolgt, ist sie mit dem Embryonenschutzgesetz nicht vereinbar.<sup>4</sup> Keineswegs eindeutig ist hingegen die rechtliche Situation im Blick auf das sogenannte

therapeutische Klonen. Hier entsteht durch den Transfer des Zellkerns einer somatischen Zelle (Körperzelle) in eine entkernte Eizelle eine wiederum totipotente Zelle. Sie kann, wie eine natürlich befruchtete Eizelle, in Kultur zu einer Blastozyste entwickelt werden, aus der dann Stammzellen gewonnen werden, die mit weitestgehend identischen Erbinformationen ausgestattet sind, wie die Person, von der die Körperzelle stammt. Ob dieser Vorgang vom ESchG erfasst wird, ist nicht ganz eindeutig. Die Begriffsbestimmung des § 8 ESchG stellt nämlich auf die Entstehung eines Embryos im Wege der Verschmelzung der Zellkerne von Ei- und Samenzelle mit ihren jeweiligen haploiden Chromosomensätzen ab. Bei der Übertragung eines Zellkerns in eine entkernte Eizelle findet allerdings eine solche Befruchtung gerade nicht statt, da der übertragene Zellkern über einen vollständigen (diploiden) Chromosomensatz verfügt. Darüber hinaus kann die Methode der Zellkernübertragung wegen des im Zytoplasma der entkernten Eizelle enthaltenen genetischen Materials grundsätzlich nicht zur Entstehung eines Lebewesens führen, das hinsichtlich seiner Erbinformation mit dem Individuum, von dem der übertragene Zellkern stammt, zu hundert Prozent übereinstimmt – es sei denn, Körperzelle und entkernte Eizelle stammen von derselben weiblichen Person. Beim Menschen enthält das Zellplasma der Eizelle dreizehn proteinkodierende Gene der mitochondrialen DNA, die aber mit etwa 0,01 bis 0,02 Prozent nur einen winzigen Teil des Gesamtgenoms des Menschen darstellen. Nun mag man dies aus der Schutzperspektive des § 6 als vernachlässigenswert erachten und die Ratio des § 8 Abs. 1 ESchG dahingehend deuten, dass die Vorschrift auch die Herstellung eines Embryos mit der Technik der Zellkernübertragung umfasst.<sup>5</sup> Doch ist zu bedenken, dass das Embryonenschutzgesetz als Strafgesetz dem spezifischen Bestimmtheitsgebot des Art. 103 Abs. 2 GG unterliegt. Insofern ist in der Tat, wie die Bundesregierung bereits in ihrem sogenannten Klonbericht vom 26. August 1998 vorgeschlagen hat, eine Klarstellung des Embryonenschutzgesetzes sinnvoll. Notwendig ist eine Ergänzung der Gesetzeslage jedenfalls im Blick auf folgende denkbare Entwicklungen: Ein Forscher beschränkt sich nicht auf den Transfer einer Körperzelle in eine entkernte Eizelle, sondern verändert die Erbinformation des somatischen Zellkerns durch genetische Manipulationen vor Übertragung in die entkernte Eizelle. Es scheidet nun sowohl der Straftatbestand des § 6 Abs. 1 ESchG aus als auch derjenige des Verbots der künstlichen Veränderung der Keimbahn nach § 5 Abs. 1 ESchG aus, da Körperzellen keine Keimbahnzellen i.S.d. § 8 Abs. 3 ESchG sind. Selbst wenn

man unterstellte, dass in der vorstehenden Konstellation die Erbinformation des Zellkerns einer Keimbahnzelle i.S.d. § 8 Abs. 3 manipuliert würde, scheiterte ein Verstoß gegen das Klonverbot daran, dass weder der veränderte Zellkern noch die entkernte Eizelle zur Befruchtung verwendet werden (§ 5 Abs. 4 Nr. 2, § 5 Abs. 2 ESchG). Mit dieser Kombinationsmethode könnten straflos beliebig viele menschliche Embryonen erzeugt werden, selbst unter Nutzung somatischer Zellkerne etwa von Toten. Hier ist in der Tat eine gravierende Gesetzeslücke zu schließen. Auch die Anwendung des sogenannten therapeutischen Klonens unter Rückgriff auf eine entkernte tierische Eizelle – hiervon ist bereits in der Presse berichtet worden – begründet keinen Verstoß gegen § 6 Abs. 1 ESchG; denn ein menschlicher Embryo entsteht hier nicht. Zwar hat der Gesetzgeber die Verwendung von tierischem Zellmaterial in § 7 ESchG (Schimären- und Hybridbildung) geregelt, dessen Anwendung aber ist ebenfalls höchst zweifelhaft, da nicht mindestens ein menschlicher Embryo verwendet wird und keine Befruchtung unter Verwendung einer Ei- und Samenzelle stattfindet.<sup>6</sup>

- Sollte in Zukunft eine sogenannte Reprogrammierung einer somatischen Zelle in eine totipotente Zelle möglich sein, so ergebe sich erneut eine Regelungslücke des Embryonenschutzgesetzes. Eine derartige Reprogrammierung könnte nämlich nicht als Verstoß gegen § 6 Abs. 1 ESchG eingestuft werden, da die reprogrammierte Zelle kein „Embryo“ im Sinne des § 8 Abs. 1 ESchG wäre.<sup>7</sup>

Angesichts dieser Möglichkeiten stellt sich leicht das Bild des Wettlaufs zwischen Hase und Igel ein, und man wird bezweifeln dürfen, dass die Konzeption tatbestandsbezogener Strafbestimmungen in einem solchen „Wettbewerb“ bestehen wird.

## 2. Das Stammzellgesetz

Auch vor dem Hintergrund der skizzierten reprogrammierungsbasierten Auflösung des Embryonenschutzgesetzes ist das am 1. Juli 2002 in Kraft getretene Stammzellgesetz<sup>8</sup> zu verstehen. In seinem § 3 Nr. 4 definiert das Stammzellgesetz den Embryonenbegriff neu. Danach ist ein Embryo „bereits jede menschliche totipotente Zelle, die sich bei Vorliegen der dafür erforderlichen weiteren Voraussetzungen zu teilen und zu einem Individuum zu entwickeln vermag“. Die Gesetzesbegründung knüpft ausdrücklich an die Begriffsbestimmung des Embryos im Embryonenschutzgesetz an und

legt dar, dass vom Begriff des Embryos auch jede totipotente menschliche Zelle erfasst werde, „die auf andere Weise als durch Befruchtung einer menschlichen Eizelle durch eine menschliche Samenzelle entstanden ist“. Und es heißt weiter: „Somit würde auch die in Zukunft vermutlich mögliche Stammzellgewinnung aus Embryonen bzw. totipotenten Zellen, die durch sogenanntes ‚therapeutisches Klonen‘, also durch Übertragung eines somatischen Zellkerns in eine entkernte Eizelle entstanden sind, entsprechend § 6 Abs. 1 ESchG ebenfalls von der Regelung dieses Gesetzes erfaßt“.<sup>9</sup> Doch der schlichte Blick auf die unterschiedlichen Formulierungen des Stammzellgesetzes einerseits und des Embryonenschutzgesetzes andererseits macht deutlich, dass gerade der Begriff der befruchteten Eizelle, die in § 8 Abs. 1 Alt. 1 ESchG den definitorischen Schlüssel zum gesamten Embryonenbegriff einschließlich des Begriffs der totipotenten Zelle darstellt, im jüngeren Stammzellgesetz gerade gestrichen worden ist. Doch diese spezialgesetzliche Regelung kann die Regelungslücke nicht schließen, die aufgrund der begrifflich auf die Kernverschmelzung fixierten Legaldefinition des § 8 Abs. 1 ESchG bestehen.<sup>10</sup>

Im übrigen versucht das Stammzellgesetz einen schwierigen Spagat: Einerseits will es deutschen Wissenschaftlern die Möglichkeit eröffnen bzw. offen halten, bei der international vernetzten Stammzellforschung mitzumachen. Andererseits möchte es die strengen Schutzstandards des Embryonenschutzgesetzes nicht absenken. Die Konzeption des Gesetzes lässt sich insoweit wie folgt umreißen:<sup>11</sup> Nach § 4 Abs. 1 StZG sind Einfuhr und Verwendung menschlicher embryonaler Stammzellen grundsätzlich verboten. Allerdings kann das Robert-Koch-Institut ausnahmsweise nach Einholung eines Votums der zentralen Ethik-Kommission zur Stammzellenforschung die Einfuhr und Verwendung embryonaler Stammzellen zu Forschungszwecken unter eng gefassten Voraussetzungen genehmigen. Eine solche Genehmigung setzt u. a. voraus, dass die mit den Forschungsarbeiten an den embryonalen Stammzellen verfolgten Forschungsziele „hochrangig“ sind (§ 5 Nr. 1 StZG). Darüber hinaus muss die Forschung mit den embryonalen Stammzellen nach dem anerkannten Stand von Wissenschaft und Technik alternativlos sein. Dies wiederum setzt nach § 5 Nr. 2 lit. a StZG „soweit wie möglich“ eine Vorklärung der mit den Forschungsarbeiten an menschlichen embryonalen Stammzellen verbundenen Fragestellungen „in *In-vitro*-Modellen mit tierischen Zellen oder in Tierversuchen“ voraus. Ferner darf nach lit. b sich der „angestrebte wissenschaftliche Erkenntnisgewinn [...] voraussichtlich nur mit embryonalen Stammzellen erreichen“ lassen. Nach § 9 StZG muss die

Ethik-Kommission ebenso wie das Robert-Koch-Institut gemäß § 6 Abs. 4 Nr. 2 StZG prüfen und bewerten, ob das Forschungsvorhaben den Voraussetzungen des § 5 StZG genügt „und das Forschungsvorhaben in diesem Sinn ethisch vertretbar ist“. Welchen Stellenwert dieses Kriterium hat, ist allerdings noch nicht abschließend geklärt.<sup>12</sup> Entsprechendes gilt für die Intensität und Reichweite der behördlichen Prüfungsbefugnis. Dies kann an dieser Stelle nicht weiter vertieft werden. Im übrigen ist die Genehmigung des Robert Koch-Instituts von vornherein beschränkt auf solche menschlichen embryonalen Stammzellen, welche menschlichen Embryonen *in vitro* vor dem 1. Januar 2002 entnommen worden sind (§ 4 Abs. 2 Nr. 1 lit a StZG), d. h. zu deren Gewinnung menschliche Embryonen *in vitro* in der Zeit vor dem 1. Januar 2002 getötet worden sind. Dieser Stichtag liegt sowohl vor dem Inkrafttreten des Stammzellgesetzes (1. Juli 2002) als auch vor dem Gesetzesbeschluss des Bundestages am 25. April 2002 als auch vor dem Ankündigungsbeschluss des Bundestages am 30. Januar 2002, ein derartiges Stammzellgesetz erlassen zu wollen. Mit dieser Stichtagsregelung soll vermieden werden, dass zukünftig von Deutschland aus eine embryonenverbrauchende Gewinnung menschlicher embryonaler Stammzellen veranlasst wird.<sup>13</sup> Doch insgesamt ist überaus umstritten, ob der legislatorische Hochseilakt des Stammzellgesetzes<sup>14</sup> mit den Vorgaben des Grundgesetzes kollidiert oder vereinbar ist. Zum Teil wird die Auffassung vertreten, das neue Gesetz sei verfassungswidrig, weil die Stichtagsregelung und die strafrechtliche Bedrohung internationaler Kooperationen eine ungeeignete und unangemessene Beschränkung der Wissenschaftsfreiheit darstellten.<sup>15</sup> Andere Autoren sehen zwar verfassungsrechtliche Risiken, halten dem Gesetzgeber aber auch zugute, dass er sich gleichsam im „Neuland“ betätigt.<sup>16</sup>

Ich selbst vertrete die Auffassung, dass die mit den Regelungen des Embryonenschutzgesetzes *und* des Stammzellgesetzes zweifelsohne verbundene erhebliche Beschränkung der vorbehaltlos gewährleisteten Wissenschaftsfreiheit (Art. 5 Abs. 3 GG) verfassungsrechtlich gerechtfertigt werden kann.<sup>17</sup> Der deutsche Gesetzgeber darf dabei in seine Überlegungen auch einbeziehen, ob und inwieweit das (Nachfrage-)Verhalten von Forschern in Deutschland Auswirkungen auf Integrität und Würde von Mitgliedern der menschlichen Gattung außerhalb seines Staatsgebietes hat.

Mit dieser These ist nun implizit eine bestimmte Deutung der zentralen Maßstabnormen des Grundgesetzes, der Menschenwürdegarantie des Art. 1 Abs. 1 GG sowie des Lebensgrundrechts nach Art. 2 Abs. 2 GG, verbunden, die im folgenden kurz begründet werden soll.

### III. GESETZGEBERISCHER GESTALTUNGSSPIELRAUM? – ZU DEN VERFASSUNGSRECHTLICHEN VORGABEN FÜR DIE FORSCHUNG AN UND MIT EMBRYONALEN STAMM- ZELLEN

#### 1. Zur grundsätzlichen Relevanz des Verfassungsrechts oder: Wider die Depossedierung von Menschenwürde und Lebens- grundrecht

---

Die Forschung an und mit embryonalen Stammzellen gehört zu den meist diskutierten Feldern der Biowissenschaften, in der Debatte wird gleichsam paradigmatisch über die „Legitimität der Selbstinstrumentalisierung und Selbstoptimierung der menschlichen Gattung“<sup>18</sup> gestritten. Die mit ihr aufgeworfenen Fragen erweisen sich zugleich als ganz spezifische Herausforderungen des Verfassungsrechts. Es ist nachdrücklich daran festzuhalten, dass das Verfassungsrecht auf diese Herausforderungen angemessen reagieren kann. Diese These wird zugleich ein Plädoyer für die Autonomie rechtswissenschaftlicher Begriffsbildung in der biowissenschaftlichen Debatte und gegen die Depossedierung des Verfassungsrechts durch die bioethische Persondoktrin.<sup>19</sup>

Diese philosophische Position, die auch in Deutschland zunehmend an Bedeutung gewinnt, kann man als Nicht-Äquivalenz-Theorie<sup>20</sup> bezeichnen. Ihr elementarer Kerngehalt besteht in der begrifflichen und normativen Trennung von Menschen und Personen. Ihr zentrales Argumentationsmuster ist ein interessenethisches: Es behauptet einen fundamentalen Unterschied zwischen interessenunfähigen Lebewesen und interessenfähigen Personen. Nur letzteren — und dazu zählen jedenfalls nicht alle Menschen — könne und dürfe die Gesellschaft sowie die Rechtsordnung Rechte zuschreiben. Ein Wesen, das bestimmte Interessen nicht haben kann, kann danach auch kein subjektives moralisches Recht auf Berücksichtigung bzw. Nichtverletzung solcher Interessen haben. Zwar finden sich manchmal beruhigend-fürsorgliche Stellungnahmen derart, wie sie etwa *Norbert Hoerster* zum Besten gibt, wenn er fordert, die Rechtsordnung „sollte dem Fötus – entsprechend wie dem Tier [...] – generell einen Schutz vor Zufügung von Schmerzen ohne vernünftigen Grund gewähren“.<sup>21</sup> Doch wenn es um existentielle Rechtspositionen wie das Recht auf Leben und die Menschenwürde geht, lässt man keine Zweifel aufkommen: „Ein Wesen zu töten, das schlechthin kein subjektives Interesse an seiner eigenen Existenz haben kann, kann dieses Wesen nicht

schädigen und daher ihm gegenüber kein Unrecht sein“ – so heißt es bei *Reinhard Merkel*, dem inzwischen zum Kronjuristen der Reprogenetik avancierten Hamburger Strafrechtler und Rechtsphilosophen. Die kantianische Gegenposition, jedem Menschen stehe „kraft seiner Menschheit“ ein angeborenes Grundrecht auf Freiheit zu, wird als logisch verfehlt verworfen. Von dem Umstand, dass der normale Mensch freiheitsfähig in diesem Sinne sei, führe keine logische Brücke zu der Behauptung, also sei es auch etwa der Embryo oder ein nach achtzehn Gestationswochen früh geborener und überlebensunfähiger Fötus.<sup>22</sup> Über die Rechtsphilosophie gewinnen solche Argumentationsmuster, zum Teil unreflektiert, mehr und mehr auch Einfluss auf die Rechtsdogmatik. Dies zeigt sich etwa dort besonders deutlich und offensiv, wo die verbrauchende Embryonenforschung schlicht zum „Unthema“ des Lebensgrundrechts erklärt wird, weil Embryonen über keine „Persönlichkeit“ verfügten.<sup>23</sup> Der rechtsphilosophische Marsch durch die Verfassungsbegriffe hinterlässt so am Ende ein exklusives Esemble von „Zuschreibungsobjekten“, in dem aber besonders Schutzbedürftige keinen Platz mehr finden.

Indes: Eine Definition zentraler Begriffe verfassungsrechtlicher Maßstabnormen – allen voran: Leben und Würde des Menschen – nach interesse-nethischen Kriterien ist mit weithin konsentierten grundrechtsdogmatischen Prinzipien nicht vereinbar. Dies sei im folgenden näher begründet:

- (1) In entstehungsgeschichtlicher Perspektive wird deutlich, dass das Grundgesetz als wesentliches Konstitutionsmerkmal des neuen Deutschland elementare Basisgleichheit aller Menschen einfordert und im Blick auf die Angehörigen der menschlichen Gattung ein qualitatives Differenzierungsverbot einfordert. Die vielzitierte „nicht interpretierte These“, von der *Theodor Heuss* im Blick auf die Menschenwürdegarantie, korrespondiert mit der Forderung *Carlo Schmitts*, „das Wesen des Menschen (nicht) [...] zu definieren“.

Im Zentrum des grundgesetzlich verfassten Gemeinwesens steht schlechthin der Mensch, und zwar der Mensch in der vollen Vielfalt real existierender Unterschiede, ohne Rücksicht auf mehr oder weniger diffuse Kriterien der Geistigkeit, der Kommunikativität, der Interessenfähigkeit, der Personalität. Mit den Worten des Bundesverfassungsgerichts: „Menschenwürde ... ist nicht nur die individuelle Würde der jeweiligen Person, sondern die Würde des Menschen als Gattungswesen. Jeder besitzt sie, ohne Rücksicht auf seine Eigen-

schaften, seine Leistungen und seinen sozialen Status. Sie ist auch dem eigen, der aufgrund seines körperlichen oder geistigen Zustandes nicht sinnhaft handeln kann [...]“

- (2) Das Interpretament des offenen Menschenbildes findet nun in der Grundrechtsdogmatik seine Entsprechung in der weithin konsentierten und namentlich auch in der Judikatur des Bundesverfassungsgerichts anerkannten Figur einer weiten Tatbestandstheorie: Grundrechtsnormen schützen grundlegende Positionen des Menschen. Diese Positionen umschreibt der Tatbestand einer Grundrechtsnorm regelmäßig nur mit einem Wort: Kunst, Glaube, Wissenschaft, aber auch Würde und Leben. Erfasst dieses „Wort“ einen Lebenssachverhalt, dann tritt die grundrechtliche Rechtsfolge ein. Das je erfasste Verhalten oder die je thematisierte Eigenschaft genießt Integritätsschutz. Die Inanspruchnahme dieses *prima facie*-Schutzes bedarf keiner Rechtfertigung durch den Grundrechtsinhaber. Das Bundesverfassungsgericht geht nun mit einem großen Teil der Verfassungsrechtslehre – wie ich finde: zu Recht – von der Prämisse einer weiten Tatbestandstheorie aus. Die Festlegung des Schutzgegenstandes hat mit Hilfe von Kriterien zu erfolgen, die ausreichend offen und inhaltsarm sind, so dass sie alle Realisierungsmöglichkeiten einschließen können, denen der Grundrechtsschutz gilt.<sup>24</sup>
- (3) Nicht zuletzt im Blick auf das Lebensgrundrecht des Art. 2 Abs. 2 Satz 1 GG hat das Bundesverfassungsgericht immer wieder eine extensive Deutung dieses Schutzgegenstandes gefordert. Hier wird besonders deutlich, dass Grundrechtsbestimmungen als normative Antworten auf aktuelle und potentielle Gefährdungen menschlicher Existenz hin konzipiert sind. Hierauf haben sie, soweit der Wortlaut der Norm dem nicht eindeutig entgegensteht, mittels der „Wachstumsfähigkeit“ ihres Schutzbereichs zu reagieren.<sup>25</sup> Um nun nicht bereits auf Tatbestandsebene zahlreiche Gefährdungen menschlichen Lebens als verfassungsrechtlich irrelevant und zugleich weite Teile des durch die Norm in Bezug genommenen Lebensbereichs als grundrechtlich völlig unbeachtlich zu qualifizieren, drängt sich bei der Konkretisierung des Tatbestandselements „Leben“ eine Bezugnahme auf die bloße biologische Existenz auf: Schutzgut der Norm ist nicht weniger und nicht mehr als das lebendige körperliche Dasein eines Mitglieds der menschlichen Gattung. Auf den Grad der Lebensfähigkeit kommt es ebenso wenig an wie auf kognitiv-psychische oder



moralische Fähigkeiten und Interessen. Bewusstseinsdifferenzen begründen keine Statusdifferenzen.

- (4) Die weite Deutung des Lebensgrundrechts knüpft wiederum an das offene Menschenbild an, wie es der Menschenwürdegarantie des Art. 1 Abs. 1 GG zugrunde liegt. Als Kommunikationsbegriff bezieht sich die Menschenwürde auch auf den Akt der Staatsfundamentierung. Die Subjekte der verfassungsgebenden Gewalt gründen den Staat des Grundgesetzes um der Würde des Menschen willen auf die gegenseitige Anerkennung aller als prinzipiell in gleicher Weise würdige Mitglieder des Gemeinwesens. Menschenwürde meint in dieser durch wechselseitiges Versprechen gegründeten Solidargemeinschaft gegenseitige Achtung des Lebens, der Unverletzlichkeit und der Freiheit.<sup>26</sup> Dies schließt es aber aus, dass jemand über die Anerkennung dieses Status zu befinden befugt ist. Erst recht aber, so ist hinzuzufügen, ist die bioethische Redeweise von der Zuschreibung bzw. der Zuerkennung von Lebensrecht und Menschenwürde verfassungsrechtlich inadäquat.

## ***2. Der (frühe) Embryo in vitro als Schutzgut des Lebensgrundrechts und der Menschenwürdegarantie***

Auch wenn damit von der grundsätzlichen Maßstabsfunktion des Verfassungsrechts für die Biopolitik auszugehen ist, bleibt zu klären, ab wann die normative Wirkkraft der Grundrechte sich zu Gunsten des frühen Embryos zu entfalten beginnt und was dies für die reprogenetische Forschung bedeutet.

### **A) DAS GRUNDRECHT AUF LEBEN**

Die juristischen Schöpfungsgeschichten bzw. die rechtswissenschaftlichen Evolutionstheorien kennen zahlreiche Varianten und Anknüpfungspunkte für die Bestimmung der normativen Zäsur, die den Eintritt der Schutzwirkung des Lebensgrundrechts bewirken soll: vom völligen Ausschluss aller pränatalen Lebensformen<sup>27</sup> bis hin zur Einbeziehung der noch nicht befruchteten Eizelle.<sup>28</sup> Immer noch eine Mehrheit der rechtswissenschaftlichen Autoren setzt den grundrechtlichen Schutz bereits mit der Verschmelzung von Ei- und Samenzelle an.<sup>29</sup>

Das Bundesverfassungsgericht hat sich bislang nicht explizit zum Lebensschutz für das Vor-Nidations-Stadium, also gerade für den hier interes-

sierenden Embryo *in vitro*, geäußert, allerdings im Begründungsduktus eine weite und ausgreifende Schutzkonzeption formuliert: „Jeder‘ im Sinne des Art. 2 Abs. 2 Satz 1 GG ist ‚jeder Lebende‘, anders ausgedrückt: jedes Leben besitzende menschliche Individuum; ‚jeder‘ ist daher auch das noch ungeborene menschliche Wesen.“<sup>30</sup> Und später hat es hervorgehoben, die Erkenntnisse der medizinischen Anthropologie legten es nahe, dass menschliches Leben bereits mit der Verschmelzung von Ei und Samenzelle entstehe.<sup>31</sup>

Die Erkenntnisse der molekular- und zellbiologischen Forschung weisen in der Tat die Fertilisation als den entscheidenden qualitativen Sprung aus, ab dem die weitere Entwicklung kontinuierlich verläuft. „Es entsteht ein neues, humanspezifisches und zugleich individuelles Genom, und zwar in einer nicht voraussagbaren Weise. [...] Von der Entstehung der Zygote an ist der Embryo eine funktionelle, sich selbst organisierende und differenzierende Einheit, ein dynamisches und autonomes System. Als ein sich selbst organisierendes dynamisches System erfüllt er alle Bedingungen, die man an ein Individuum im biologischen Sinne [...] stellen kann.“<sup>32</sup>

Vor diesem Hintergrund ist – spätestens – ab der Kernverschmelzung in seiner genetischen Identität feststehendes menschliches Leben gegeben,<sup>33</sup> auf das sich der Schutz des Art. 2 Abs. 2 Satz 1 GG erstreckt.<sup>34</sup>

Mögen auch die in der Debatte – mehr oder weniger reflektiert – vorgebrachten Spezies-, Kontinuitäts-, Potentialitäts- und Identitätsargumente<sup>35</sup> zum Teil mit Schwächen behaftet sein: Die Überlegung des sich durchhaltenden Kontinuums bzw. das der (numerischen) Identität, gekoppelt mit dem Potentialitätsargument, lassen diese Grenzziehungen immer noch am plausibelsten erscheinen.<sup>36</sup>

### **B) DIE MENSCHENWÜRDEGARANTIE**

Zum Schutz dieses Lebens darf der Gesetzgeber grundsätzlich auch die Grundrechtspositionen jener beschränken, die sich „biowissenschaftlich entfalten“ wollen, sei es in Ausübung ihrer Berufs- oder Wissenschaftsfreiheit, sei es unter Berufung auf ihre Fortpflanzungsfreiheit („reproduktive Autonomie“). Die Notwendigkeit eines legislatorischen Ausgleichs widerstreitender, jeweils grundrechtlich fundierter Interessen eröffnet allerdings dem Gesetzgeber auch einen gewissen Entscheidungs- und Gestaltungsspielraum. Dieser wäre aber auf Null reduziert, wenn sich

eine bestimmte reprogenetische Intervention als Verstoß gegen die Würde des Menschen erwiese. Art. 1 Abs. 1 GG gewährleistet diese nämlich als „unantastbar“ und entzieht sie damit der ansonsten gültigen grundrechtlichen Abwägungsargumentation. Dort, wo sie greift, wirkt sie „absolut ohne die Möglichkeit eines Güterausgleichs“.<sup>37</sup>

Die besondere Normstruktur des Art. 1 Abs. 1 GG – nämlich insbesondere ihre unbestimmte Weite, verknüpft mit der Unantastbarkeitsklausel<sup>38</sup> – gebieten aber eine zurückhaltende Deutung. Ihre „Eigengeartetheit“ gegenüber den anderen Grundrechten spricht hier für ein enges Tatbestandsverständnis. Andererseits aber knüpft der Normtext des Art. 1 Abs. 1 GG allein an das *Menschsein* als Bedingung des Würdeschutzes an. Und deshalb trifft die Feststellung des Bundesverfassungsgerichts durchaus zu: „Wo menschliches Leben existiert, kommt ihm Würde zu“.<sup>39</sup>

Allerdings sind die Art. 1 Abs. 1 GG und 2 Abs. 2 GG nicht als Tandem wechselseitig sich ergänzender und verstärkender Grundrechtspositionen konzipiert.<sup>40</sup> Einer solchen Deutung steht schon Art. 2 Abs. 2 Satz 3 GG entgegen, der auf gesetzlicher Grundlage Eingriffe in das Leben zulässt. Dementsprechend hat das Bundesverfassungsgericht auch betont, der Schutz des Lebens sei „nicht in dem Sinn absolut geboten, dass dieses gegenüber jedem anderen Rechtsgut ausnahmslos Vorrang genösse“.<sup>41</sup>

Das Leben eines Menschen darf deshalb nur nicht „mensenunwürdig“ angetastet werden.<sup>42</sup> Wegen dieser verfassungssystematischen (und interpretationsmethodischen) Zusammenhänge gilt grundsätzlich ein *Maßstabsvorrang* des Lebensgrundrechts. Die Menschenwürdegarantie entfaltet ihre Schutzwirkung daneben nur in solchen Konstellationen, in denen die Verletzungshandlung sich durch ein ganz besonderes Maß an Erniedrigung, Diskriminierung u. ä. auszeichnet oder sich als prinzipielle Leugnung des Eigenwertes erweist, der jedem Mitglied der menschlichen Gattung von Verfassung wegen zukommt. Damit wirkt Art. 1 Abs. 1 GG als eine Art letzte Verteidigungslinie gegen Tabuverletzungen.<sup>43</sup>

### **3. Folgerungen**

Was bedeutet nun dieses Zwischenergebnis für das zur Zeit wohl am heftigsten umkämpfte Referenzgebiet der Biomedizin, die Forschung an und mit humanen embryonalen Stammzellen? Nach meiner Überzeugung bestehen Schutzverpflichtungen des Staates zugunsten von Menschenwür-

de und Menschenleben, die ein Verbot dieser Forschung, sowie sie mit der Zerstörung früher Embryonen einhergeht, zum Teil gebietet, zum anderen Teil jedenfalls rechtfertigt. Dies gilt zunächst für die *Erzeugung von Embryonen zwecks embryonenverbrauchender Gewinnung von ES-Zellen*.

Zwar bedeutet die Beendigung menschlichen Lebens als solche, wie bereits dargelegt,<sup>44</sup> noch nicht automatisch die Verletzung menschlicher Würde. Und auch der Umstand, dass menschliches Leben zum „Objekt“ gemacht wird, vermag nur eine gewisse Indizfunktion zu übernehmen. Allerdings weist die hier zu beurteilende Konstellation ein solches Maß an „Verdinglichung“ und Instrumentalisierung auf, dass die Annahme einer Tabuverletzung naheliegt. Es sind keine Risiken abzuwägen oder konkrete Rechtsgüterkonflikte auszutarieren: Das „Monströse“<sup>45</sup> liegt schlicht in der funktionalistisch reduzierten Erzeugung von menschlichen Embryonen – und das heißt: von Trägern des Grundrechts gemäß Art. 2 Abs. 2 Satz 1 GG! –, um sie sogleich als Forschungsmaterial zu „verbrauchen“ und zu töten. Ein striktes Verbot, wie es auch § 2 Embryonenschutzgesetz formuliert, ist insoweit die einzige Möglichkeit der Erfüllung der legislatorischen Schutzpflicht.<sup>46</sup> Auch die Deutsche Forschungsgemeinschaft hat in ihren Empfehlungen zur Forschung mit menschlichen Stammzellen tendenziell die Auffassung erkennen lassen, die gezielte Herstellung von Embryonen zum Zwecke der Gewinnung von ES-Zellen sei forschungsethisch nicht zu rechtfertigen.<sup>47</sup>

Die vorstehenden Überlegungen gelten auch für das *sogenannte therapeutische Klonen*. Aus verfassungsrechtlicher Sicht betrifft das entscheidende Problem die Frage, ob das „Produkt“ des therapeutischen Klonens als menschliches Leben qualifiziert werden muss. Vor dem Hintergrund der an anderer Stelle näher dargelegten Erwägungen zur Konkretisierung des Art. 2 Abs. 2 Satz 1 GG ist von einer *normativen Äquivalenz* von totipotenten menschlichen Zellen, die einmal auf dem Befruchtungswege, das andere Mal als Resultat eines Zellkerntransfers entstanden sind, auszugehen. Dass der sich anschließende zellbiologische Differenzierungsprozess sich je einer anderen „Initialzündung“ verdankt, fällt nicht entscheidend ins Gewicht. In beiden Fällen ist die Entwicklungspotenz zu einem „vollständigen“ Menschen grundsätzlich gleichermaßen vorhanden.<sup>48</sup>

Nun wird gelegentlich eingewandt, beim sogenannten therapeutischen Klonen gehe es keineswegs um die Instrumentalisierung menschlichen Lebens, im Kern vielmehr um einen „Akt der Selbsthilfe“. Der Zellkernspender sei ja mit dem „Produkt“ der Zellkerntransplantation (weitestgehend) genetisch identisch.<sup>49</sup> Wäre dieser Gedanke tragfähig, so wäre kein prinzipieller Einwand dagegen ersichtlich, jene Art der „Selbsthilfe“ zeitlich zu strecken und auf das reproduktive Klonen zu erweitern.

Warum sollten dann nicht schwerst herzegeschädigte Neugeborene einen Zellkern spenden, um auf diese Weise nach neun Monaten einen (Zwillings-)Bruder als Organspender zur Verfügung zu haben? Doch es gibt keine Verfügungsbefugnis eines Zellspenders, wenn und soweit das „Verfügungsobjekt“ als solches eigenständigen Grundrechtsschutz genießt, als Resultat einer Verfügung aber aufhört zu existieren.

Allerdings sollen die vorstehenden Überlegungen nach z. T. vertretener Auffassung nicht ohne weiteres auf die Gewinnung von ES-Zellen von sogenannten überzähligen Embryonen übertragen werden können, die ja nicht eigens als humanbiologisches „Material“ geschaffen wurden.<sup>50</sup> So hat beispielsweise *Christian Starck*, der dezidiert für die Erstreckung des Lebens- und Würdeschutzes auf den Embryo *in vitro* plädiert, vor einiger Zeit im Blick auf die sogenannten überzähligen Embryonen die These vertreten, insofern könne embryonale Stammzellforschung erlaubt werden. Die aus seiner Sicht verfassungsrechtlich geforderte Konnexität zwischen *In-vitro*-Fertilisation und (geplanter) Einpflanzung der Embryonen in die Gebärmutter der Frau sei hier gewahrt. Wenn sich nun nachträglich erweise, dass ein Transfer unmöglich sei, dann seien diese sogenannten überzähligen Embryonen „ohne jede Entwicklungschance und mit abgegangenen, nicht überlebensfähigen Föten oder menschlichen Leichnamen (!) vergleichbar“.<sup>51</sup>

Diese Auffassung begegnet jedoch durchgreifenden Bedenken. Unzutreffend und grundrechtsdogmatisch inkonsistent ist es bereits, „überzählige“ Embryonen, die ja — so *Starck* — von den Grundrechtsgarantien des Art. 2 Abs. 2 Satz 1 GG und Art. 1 Abs. 1 GG erfasst sind, als „Leichname“ zu qualifizieren mit dem Argument, sie stürben ja ohnehin. Todesnähe macht aus den Betroffenen keine Leichname, und Chancenlosigkeit für ein Weiterleben eröffnet nicht die Möglichkeit des lebenszerstörenden Zugriffs. Auch der geltend gemachte Aspekt einer „Opferethik“ erscheint mir nicht tragfähig, um den Zugriff auf den „überzähligen“ Embryo zu legitimieren.<sup>52</sup>

#### IV. SCHLUSSBEMERKUNGEN

Nun mag man einwenden, die Verfassung sei kein „juristisches Weltenei“ (*Forsthoff*), aus dem konkrete gesetzliche Regelungen für alle Lebensprobleme schlüpfen, wenn nur der richtige Interpret es „bebrütet“.

Dies ist zweifelsohne richtig; doch eine Grundrechtslehre, die nicht vor den biowissenschaftlichen Realien schlicht kapitulieren will, muss sich zwangsläufig auf der Grenze von Recht und Politik bewegen und – *Kant* zum Trotz – „über Gesetzgebung [...] vernünfteln“. Nur in dieser Auseinandersetzung kann die Abschtichtung von verfassungsrechtlich Gebotenen, Zulässigem, Vertretbarem und Empfehlenswertem ansatzweise gelingen und eine rationale Basis auch für den parlamentarischen Entscheidungsprozeß erarbeitet werden. Eines aber muss angesichts der grundgesetzlichen Garantien von Menschenwürde und Menschenleben klar sein: Sie dürfen nicht als „Wanderdünen“ missverstanden werden, die vor jedem neuen Tabubruch zurückweichen.

- 1| *S. Wolfram Höfling, Reprogenetik und Verfassungsrecht, 2001*
- 2| *Zur Diskussion siehe nur Wolfram Höfling, Biomedizinische Auflösung der Grundrechte?, Bitburger Gespräche, Jahrbuch 2002/11, 2003, S. 99 ff.*
- 3| *Zum Letzteren vgl. Daniela Dohmen, Die Gewinnung, Verarbeitung und Anwendung neonataler Stammzellen, Rechtsgrundlagen und -maßstäbe, 2005.*
- 4| *Siehe hierzu und zu folgendem nur Höfling, in: Bitburger Gespräche (oben FN), S. 108 ff.*
- 5| *In diesem Sinne wohl auch der sogenannte Klonbericht der Bundesregierung vom 26. August 1998, BT-Drs. 13/11263, Abschn. C 1.2.2; ferner Zweiter Zwischenbericht der Enquete-Kommission, BT-Drs. 14/, Teilbericht Stammzellforschung, S. 33.*
- 6| *Zum ganzen Zweiter Zwischenbericht der Enquete-Kommission, S. 34 f.; Taupitz, NJW 2001, 3433 (3434 f.); Oduncu, Ethik Med 2001, 111 (120 f.); Jens Kersten, Das Klonen von Menschen, 2004, S. 36 ff.*
- 7| *Dies wird zum Teil anders gesehen; siehe aber hierzu Kersten, a.a.O., S. 40.*
- 8| *Gesetz zur Sicherstellung des Embryonenschutzes im Zusammenhang mit der Einfuhr und Verwendung menschlicher embryonaler Stammzellen (Stammzellgesetz – StZG) vom 28.6.2002; BGBl. I S. 2277; Darstellung des Gesetzes etwa bei M. Gehrlein, NJW 2002, 3680 ff.*
- 9| *Siehe Entwurf eines Gesetzes zur Sicherstellung des Embryonenschutzes im Zusammenhang mit Einfuhr und Verwendung menschlicher embryonaler Stammzellen, Bundestags-Drucksache. 14/8394, S. 9.*
- 10| *Siehe auch Kersten, a.a.O., S. 40 f.*
- 11| *Siehe dazu etwa Hans-Georg Dederer, Verfassungskonkretisierung im Verfassungsneuland: das Stammzellgesetz, JZ 2003, 986 ff.; Kurt Faßbender, Schutz des Embryos und die Humangenetik: Zur Verfassungsmäßigkeit des neuen Stammzellengesetzes und des Embryonenschutzgesetzes im Lichte des einschlägigen Arzthaftungsrechts, MedR 2003, 279 ff.; Ralf Röger, Hochrangig-*

- keit, Alternativlosigkeit und ethische Vertretbarkeit der Forschung mit humanen embryonalen Stammzellen aus verfassungsrechtlicher Sicht, *Jahrbuch für Wissenschaft und Ethik*, 2003, S. 313-333.
- 12| Siehe nur Dederer, *JZ* 2003, 986 (990).
- 13| Siehe Dederer, *JZ* 2003, 986 (992).
- 14| Zu den parlamentarischen Beratungen des Gesetzes, denen durchaus ein angemessenes Argumentationsniveau bescheinigt werden kann: Michael Becker, *Argumentation und Gesetzgebung – die „Stammzelledebatte“ im Deutschen Bundestag*, in: Jan-R. Sieckmann (Hrsg.), *Verfassung und Argumentation*, 2005, S. 145 ff.; Jan-R. Sieckmann, *Argumentation im Parlament – Die Debatten über das Stammzellgesetz*, in: ebenda, S. 115 ff.
- 15| So etwa die Einschätzung des Mainzer Verfassungsrechtlers Friedhelm Hufen; zitiert bei Faßbender, *MedR* 2003, 279 (282).
- 16| Siehe schon den Titel des Aufsatzes von Dederer, *JZ* 2003, 986 ff.: „Verfassungskonkretisierung im Verfassungsneuland: das Stammzellgesetz“.
- 17| Siehe dazu noch im folgenden.
- 18| Siehe Andreas Kuhlmann, *Politik des Lebens, Politik des Sterbens*, 2001, S. 62.
- 19| Dazu und zum folgenden Wolfram Höfling, *Depossidierung des Verfassungsrechts durch die Philosophie?*, in: Taupitz (Hrsg.), *Die Bedeutung der Philosophie für die Rechtswissenschaft*, 2001, S. 39 ff.; dens., *Von Menschen und Personen*, in: *Festschrift für Schiedermaier*, 2001, S. 363 ff.; dens., in: *Bitburger Gespräche* (oben FN), S. 101 ff.
- 20| Dieter Birnbacher, *Das Dilemma des Personenbegriffs*, in: *ARSP-Beiheft* 73, 1997, S. 9 ff.
- 21| Hoerster, *Abtreibung im säkularen Staat*, S. 95 mit FN 43.
- 22| In diesem Sinne etwa Reinhard Merkel, *Extrem unreif Frühgeborene und der Beginn des strafrechtlichen Lebensschutzes*, in: *Medizin-Recht-Ethik*, 1998, S. 103 ff.
- 23| So Michael Ronellenfitsch, *Zur Freiheit der biomedizinischen Forschung*, *UTR* 2000, S. 91 (104).
- 24| Hierzu Sachs, in: *Stern, Staatsrecht III/2*, S. 56.
- 25| Dazu – unter Bezugnahme auf Isensee – Höfling, *JZ* 1995, 26 (31) mit weiteren Nachweisen.
- 26| Dazu Hasso Hofmann, *AöR* 118 (1993), 393 (369 f.).
- 27| Beispielsweise und besonders pointiert Norbert Hoerster, *Forum: Ein Lebensrecht für die menschliche Leibesfrucht?*, *JuS* 1989, 172 ff.
- 28| Näher zu den unterschiedlichen Positionen Höfling, *Reprogenetik und Verfassungsrecht*, a.a.O., S. 15 ff.; Schulze-Fielitz, in: Dreier (Hrsg.), *GG-Komm.*, Bd. I, 2. Aufl. 2004, Art. 2 Abs. 2 Rn. 28, der 12 verschiedene Anknüpfungspunkte für den Beginn menschlichen Lebens benennt.
- 29| Siehe hierzu mit weiteren Nachweisen Höfling, *Reprogenetik und Verfassungsrecht*, S. 17 ff.; Schulze-Fielitz, a.a.O., Rn. 29.
- 30| *BVerfGE* 39, 1, 37.
- 31| *BVerfGE* 88, 203, 251
- 32| So zusammenfassend die Studie von Ruth Bodden-Heidrich/Thomas Cremer/Karl Decker/Hermann Hepp/Willi Jäger/Günther Rager/Wolfgang Wickler, *Beginn und Entwicklung des Menschen: Biologisch-medizinische Grundlagen und ärztlich-klinische Aspekte*, in: *Beginn, Persönlichkeit und Würde des Menschen*, hrsg. von G. Rager, 2. Aufl. 1998, S. 15 (77); ferner a.a.O., S. 67. - A.a.O., S. 78 f., wird weiter hervorgehoben: „Die Selbststeuerung des Embryos beginnt nicht erst im Achtzellstadium, in welchem die Aktivierung der embryonalen DNA zur Transkription beobachtet wird.“

- 33| In diesem Sinne formuliert auch § 8 Abs. 1 1. HS Embryonenschutzgesetz: „Als Embryo im Sinne dieses Gesetzes gilt bereits die befruchtete, entwicklungsfähige menschliche Eizelle vom Zeitpunkt der Kernverschmelzung an [...]“
- 34| Mit der Formulierung „spätstens“ wird auf den soeben skizzierten Umstand verwiesen, dass die genetische Identität und Einzigartigkeit bereits im Vorkernstadium determiniert ist; in diesem Sinne den Begriff des menschlichen Lebens jetzt auch aus verfassungsrechtlicher Perspektive schon vor der Kernverschmelzung bestimmend: Ralf Röger, *Verfassungsrechtliche Probleme medizinischer Einflußnahme*, a.a.O., *Habilitationsschrift*, S. 122 ff.; vgl. auch Roland Graf, *Ethik in der medizinischen Forschung rund um den Beginn des menschlichen Lebens*, 1999, S. 79 f.
- 35| Dazu instruktiv Gregor Damschen/Dieter Schönecker (Hrsg.), *Der moralische Status menschlicher Embryonen*, 2003; Reinhard Merkel, *Forschungsobjekt Embryo*, 2002, S. 128 ff.
- 36| Dieses Vorsichtsargument wird auch „Benefit of the doubt-Argument“ genannt; näher hierzu und zu dem hier skizzierten Ansatz Gregor Damschen/Dieter Schönecker, *In dubio pro embryo*, in: dies. (Hrsg.), *Der moralische Status menschlicher Embryonen*, a.a.O., S. 187 (250 ff.).
- 37| So *BVerfGE* 75, 369, 380.
- 38| Näher hierzu Wolfram Höfling, *Die Unantastbarkeit der Menschenwürde - Annäherungen an einen schwierigen Verfassungsrechtssatz*, *JuS* 1995, 858 ff.
- 39| *BVerfGE* 88, 203, 253 f.
- 40| Höfling, *Die Abtreibungsproblematik und das Grundrecht auf Leben*, in: *Das zumutbare Kind*, a.a.O., S. 119 (125 f.); der Konzeption zustimmend etwa *BSGE* 86, 174 (180); siehe auch die Formulierung bei Klaus Stern, *Menschenwürde als Wurzel der Menschen- und Grundrechte*, in: *Festschrift für Scupin zum 80. Geburtstag*, 1983, S. 627 (633): „Das Leben darf nur nicht menschenunwürdig angetastet werden“.
- 41| *BVerfGE* 88, 203, 253 f.
- 42| Klaus Stern, *Menschenwürde als Wurzel der Menschen- und Grundrechte*, in: *Festschrift für Scupin zum 80. Geburtstag*, 1983, S. 627 (633): „Das Leben darf nur nicht menschenunwürdig angetastet werden“.
- 43| Siehe auch Höfling, in: Sachs (Hrsg.), *GG-Komm.*, Art. 1 Rdnr. 17.
- 44| Vgl. oben.
- 45| Siehe Jan Ross, *Das Monströse*, in: *Die Zeit* Nr. 35 vom 24.8.2000, S. 1.
- 46| Damit ist nicht entschieden, dass ein solches Verbot, je nach geltendem Recht, strafbewehrt sein muss.
- 47| Siehe DFG, a.a.O., S. 42 f.; allerdings sind die Ausführungen zum ethischen Hintergrund der Stammzellforschung (S. 31 ff.) dadurch relativiert, dass die Stellungnahme zwischen zwei ethischen Grundpositionen unterscheidet und an etlichen Stellen auf eine klare Aussage verzichtet. Nicht aus kategorialen Gründen, sondern eher im Sinne eines Dammbbruch-Arguments hat im übrigen bereits der sogenannte Warnock-Report sich gegen eine Erzeugung von Embryonen primär zu Forschungszwecken ausgesprochen; siehe *Report of the Committee of Inquiry into Human Fertilisation and Embryology*, London, July 1984, Ch. 11 § 27.
- 48| Im Ergebnis übereinstimmend Röger, *Verfassungsrechtliche Probleme*, a.a.O., S. 214; näher hierzu auch Wolfram Höfling, *Verfassungsfragen des sogenannten therapeutischen Klonens*, (demnächst in) *ZME*, 2001.
- 49| So Schwarz, *KritV* 2001, 182 (208).
- 50| S. dazu auch DFG Stellungnahme vom 3. Mai 2001, S. 40 ff.
- 51| So Christian Starck, *Hört auf, unser Grundgesetz zerreden zu wollen*, in: *FAZ* Nr. 124 vom 30. Mai 2001, S. 55 - Hervorhebung hinzugefügt.
- 52| Anders Bernhard Schlink, *Aktuelle Fragen des pränatalen Lebensschutzes*, 2002, S. 19 ff.

# EMBRYONALE STAMMZELLEN: ZUKUNFTSPERSPEKTIVEN

*Wolfgang-Michael Franz | Robert David | Michael Groebner*

## **ZUSAMMENFASSUNG**

Embryonale Stammzellen (ES-Zellen) stellen aufgrund ihrer Fähigkeit, alle Körperzellen auszubilden, eine hervorragende Quelle für eine spezifische Zellersatztherapie bei großen Volkskrankheiten wie Herzinsuffizienz, Diabetes mellitus, Morbus Parkinson und spinalem Querschnittsyndrom dar. Voraussetzung für eine effiziente und sichere klinische Anwendung ist die Verfügbarkeit hochaufgeklärter Populationen zur direkten Zelltransplantation oder zum sogenannten *Tissue Engineering* (Gewebeersatztherapie) sowie deren immunologische Verträglichkeit. Hierfür ist die Expression von körpereigenen Oberflächenproteinen unter der Kontrolle Zelltyp-spezifischer Promotoren ein vielversprechender Ansatz, um beispielsweise Kardiomyozyten und andere Zelltypen für therapeutische Zwecke zu gewinnen. Erste klinische Studien mit ES-Zellen sind in den USA geplant.

Seitdem im Jahr 1998 die ersten *humanen* embryonalen Stammzellen (ES-Zellen) isoliert wurden<sup>1</sup>, besitzen ES-Zellen nicht nur hohe Relevanz für die Grundlagenforschung sondern auch für die Therapie großer Volkskrankheiten. Die

inzwischen über 400 humanen ES-Zelllinien stellen wertvolle Ressourcen für eine spezifische Zelltherapie dar. Aktuell werden für das Jahr 2006 erste klinischen Studien (Phase I) in den USA geplant.

Das große therapeutische Potenzial der ES-Zellen, die aus der inneren Zellmasse der Blastozyste gewonnen werden, basiert auf den beiden Charakteristika: Immortalität und Pluripotenz. Dadurch lassen sich ES-Zellen in undifferenziertem Zustand unbegrenzt vermehren und sind damit für Transplantationen in ausreichender Menge verfügbar. ES-Zellen können Zelltypen aller drei embryonalen Keimblätter und Keimzellen ausbilden.

### **DAS THERAPEUTISCHE POTENZIAL**

Die Transplantation von aus humanen ES-Zellen gewonnenen dopaminergen Neuronen gilt als vielversprechend für die zukünftige Behandlung des Morbus Parkinson. Dieser Ansatz führte zu einer deutlichen Abnahme der motorischen Parkinson-Manifestation im Rattenmodell.<sup>2</sup> Auch beim akuten Querschnittsyndrom nach Rückenmarksverletzung zeigen transplantierte Neuronen aus ES-Zellen eine verbesserte Restitution im Tiermodell.<sup>3</sup> Die differenzierten oligodendrozytären Vorläuferzellen remyelinisieren die geschädigten Motoneurone und stellen motorische Funktionen wieder her. Diese bahnbrechenden Ergebnisse bei spinalem Querschnittsyndrom im Rattenmodell bilden die Basis für klinische Anwendungen. Präklinische Daten zeigen auch bei internistischen Volkskrankheiten wie Diabetes mellitus und ischämische Kardiomyopathie ein vielversprechendes therapeutisches Potenzial. So differenzieren ES-Zellen zu Inselzellartigem Gewebe, das sowohl in der Kulturschale als auch nach Transplantation Insulin produziert.<sup>4</sup>

### **ES-ZELLTHERAPIE BEI ISCHÄMISCHEN HERZERKRANKUNGEN**

Unsere Arbeitsgruppe forscht an den Möglichkeiten embryonaler Stammzellen bei der Therapie ischämischer Herzerkrankungen. Auch in diesem Feld wurden in den letzten Jahren entscheidende Fortschritte erzielt, auf die im Folgenden näher eingegangen wird.

Humane ES-Zellen können spontan zu funktionellen Kardiomyozyten differenzieren.

Wie Kehat et al. 2001 erstmals zeigten, weisen spontan kontrahierende Bereiche mit Herzmuskelzellcharakter dabei verschiedene Subspezies von Kardiomyozyten auf. Das Prinzip der Differenzierung in der Zellkulturschale ist ähnlich wie bei den murinen ES-Zellen: Durch Änderung der Kulturbedingungen bilden sich in Suspensionskultur sogenannte *Embryoid Bodies* (EBs), die nach acht bis zehn Tagen auf Gelatinebeschichtete Platten ausplattiert werden. Nach fünf bis zwanzig weiteren Tagen bilden sich kontrahierende Areale mit einem Anteil schlagender Zellen an den Gesamtzellen von acht bis zehn Prozent.<sup>5</sup>

Kehat et al. konnten zeigen, dass die schlagenden Bereiche der humanen EBs einem funktionalen Synzytium mit Schrittmacherzentrum entsprechen.<sup>6</sup> Kardiomyozyten aus ES-Zellen sind nach Transplantation in der Lage, ins Empfängermyokard zu integrieren und mit diesem über *Gap Junction*-Kanäle eine elektrophysiologische Einheit zu bilden<sup>7</sup>, was für eine erfolversprechende Zelltherapie ischämischer Kardiomyopathien eine essenzielle Voraussetzung darstellt.

### **LIMITATIONEN ADULTER STAMMZELLEN**

Im Gegensatz zu ES-Zellen können die bereits in klinischen Studien transplantierten Skelettmyoblasten, die zu den adulten Stammzellen zählen, keine zellulären Kontakte mit den Kardiomyozyten des Empfängerherzens ausbilden und besitzen ektopische elektrische Aktivität.

Dies erklärt die ventrikulären Arrhythmien, die zu Todesfällen nach Myoblasteninjektion führten<sup>8</sup>. Deshalb ist für die gegenwärtig in Europa laufende Phase-II-Studie MAGIC (*Myoblast Autologous Graft in Ischaemic Cardiomyopathy*) die Transplantation von Skelettmyoblasten nach Myokardinfarkt nur unter simultaner Implantation eines automatischen Defibrillators (ICD) zulässig.<sup>9</sup>

Es zeichnet sich immer mehr ab, dass nicht nur Skelettmyoblasten, sondern auch adulte Knochenmarks-Stammzellen in ihrer Eignung zum kardialen Zellersatz wesentlich limitiert sind: Bisher konnte für humane Zellen nicht gezeigt werden, dass sie sich zu echten Kardiomyozyten entwickeln, die durch Herzinfarkt irreversibel geschädigte Herzmuskelzellen ersetzen könnten. Jüngste Publikationen liefern nun klare Daten, dass die Entstehung von Purkinjezellen und Kardiomyozyten aus Knochenmarkszellen vielmehr auf Zellfusionen und fehlinterpretierte immunhisto-

chemische Artefakte als auf die ursprünglich angenommene Fähigkeit der Transdifferenzierung zurückzuführen ist.<sup>10</sup> Alternativ könnten die beschriebenen Funktionsverbesserungen nach Applikation bzw. Mobilisation von Knochenmarks-Stammzellen über parakrine Mechanismen im Sinne einer „Zytokinfabrik“ die Angiogenese und das ventrikuläre Remodelling beeinflussen.<sup>11</sup>

Die Limitationen adulter Stammzellen bei der echten Regeneration von funktionellem Myokard gaben in jüngster Zeit zahlreichen Arbeitsgruppen Anstoß, embryonale Stammzellen zu untersuchen, die echte Kardiomyozyten auszubilden imstande sind und damit tote Herzmuskelzellen ersetzen könnten. So sieht etwa Philippe Menasché, der Pionier der Skelettmuskel-Transplantationen<sup>12</sup>, mittlerweile embryonale Stammzellen als die einzige Möglichkeit, das ehrgeizige Ziel der kardialen Regeneration zu erreichen.<sup>13</sup>

#### **PRÄKLINISCHE STUDIEN MIT ES-ZELLEN**

Das hervorragende therapeutische Potenzial von humanen ES-Zellen zeigten mehrere kürzlich erschienene tierexperimentelle Arbeiten.<sup>14</sup> Kehat et al. wiesen dabei nach, dass aus humanen ES-Zellen gewonnene Kardiomyozyten in Schweineherzen mit komplettem AV-Block Schrittmacherfunktion übernahmen. Diese Ergebnisse im klinisch relevanten Großtiermodell bekräftigen das einzigartige Potenzial embryonaler Stammzellen zur Regeneration von dysfunktionellem Myokard.

#### **DER WEG ZUR KLINISCHEN ANWENDUNG**

Im Hinblick auf eine künftige klinische Anwendung einer kardialen Zelltherapie mit ES-Zellen müssen noch einige Hürden überwunden werden. Das wohl bedeutendste Risiko besteht darin, dass bei der Transplantation undifferenzierte Zellen mit tumorigenem Potenzial verschleppt werden können.

Während in sämtlichen früher publizierten Studien zur kardialen ES-Zell-Transplantation keine Tumorbildung gefunden wurde, beschrieben Swijnenburg et al. 2005 erstmals die Formation von Tumoren nach intramyokardialer Injektion von undifferenzierten murinen ES-Zellen<sup>15</sup>. Es ist nicht auszuschließen, dass einzelne undifferenzierte Zellen auch bei der Applikation vermeintlich differenzierter Zellen mittransplantiert werden könn-

ten. Für eine klinische Anwendung von ES-Zellen ist es daher essentiell, das Risiko intrakardialer Teratome durch eine Aufreinigung von Kardiomyozyten vor der Transplantation zu eliminieren bzw. zu minimieren.

#### **SELEKTION VON KARDIOMYOZYTEN**

Obwohl durch modifizierte Kulturbedingungen mit Hilfe spezieller Moleküle, Wachstumsfaktoren und Zytokine die Ausbeute an Kardiomyozyten bei der Differenzierung von embryonalen Stammzellen von weniger als zehn Prozent bei spontaner Differenzierung auf bis zu siebenzig Prozent erhöht werden konnte<sup>16</sup>, ist nicht zu erwarten, dass eine weitere Optimierung der Differenzierungsprotokolle zu einer echten Reinkultur definierter kardiomyozytärer Subtypen führen wird. Um die für Transplantationen erforderlichen Reinheiten zu generieren, müssen andere Strategien zur Isolation entwickelt werden. Für die Selektion von Kardiomyozyten bzw. deren Subtypen ist bisher kein geeigneter spezifischer Oberflächenmarker bekannt, der endogen exprimiert wird. Deshalb ist ein wesentliches Ziel der gegenwärtigen Forschung, funktionelle transplantierbare Kardiomyozyten durch genetische Manipulation zu markieren und darauf basierend mit einem zellschonenden, hocheffizienten Protokoll aufzureinigen.

Ein vielversprechender Ansatz zur Anreicherung funktioneller transplantierbarer Kardiomyozyten ist die Selektion dieser Zellen mit Hilfe eines kardial spezifischen Promotors.

Dieser stellt die regulatorische Region eines nur im Herzen exprimierten Gens dar. Auf die Differenzierung von ES-Zellen übertragen bedeutet das, dass sich der Promotor erst anschaltet, wenn sich eine Zelle zu einer Herzmuskelzelle differenziert. Durch Expression eines Markergens unter Kontrolle eines spezifischen Promotors können dann die Kardiomyozyten von dem heterogenen Gemisch der übrigen im *Embryoid Body* vorhandenen Zellpopulationen unterschieden werden. In einem solchen Ansatz konnte unsere Arbeitsgruppe einen wesentlichen Fortschritt im Hinblick auf die gezielte Transplantation bestimmter Subtypen von Herzmuskelzellen mit der spezifischen Isolierung von ventrikulären Kardiomyozyten erzielen: Die Markierung, durchflusszytometrische Anreicherung und anschließende Charakterisierung des ventrikulären Zelltyps gelang uns erstmals mit Hilfe des MLC2v-Promotors, unter dessen Regulation ein grün fluoreszierendes Protein (EGFP) stand.<sup>17</sup>

Jedoch ist die Durchflusszytometrie ein zeitaufwändiges Verfahren mit einer Sortierleistung von etwa 3.000 Zellen pro Sekunde, um eine Reinheit von mindestens 95 Prozent bei einer Ausbeute von fünfzig bis siebenzig Prozent zu erzielen. Zur Zelltherapie eines Myokardinfarkts mit einer Nekrose von zehn Prozent wäre eine Masse von etwa 40g vitalen Myokards notwendig, was bei einer Masse von ca. 80ng pro Kardiomyozyt  $10^8$  Zellen entsprechen würde. Die zytometrische Sortierung würde somit eine für den klinischen Einsatz unrealistische Dauer von über 500 Stunden beanspruchen. Darüber hinaus gilt für die FACS-Methode wie für die alternativ zur Diskussion stehende Antibiotikumselektion<sup>18</sup> die Problematik der Immunogenität eines transgen exprimierten nicht humanen Proteins.

### **MAGNETISCHE ZELLSORTIERUNG (MACS)**

Um diese Hindernisse zu überwinden, wurde in unserer Arbeitsgruppe ein Protokoll zur Markierung und Isolation stabil transfizierter ES-Zellen mit Hilfe magnetischer Zellsortierung (MACS) etabliert.<sup>19</sup> Diese Methode gilt gegenwärtig als Goldstandard einer zellschonenden Zellseparation, verbunden mit einem geringen Zeitaufwand. MACS ermöglicht die Analyse von bis zu  $10^{11}$  Zellen pro Stunde, wodurch die Sortierung großer Zellzahlen und die Identifikation von Populationen mit sehr geringer Frequenz ermöglicht werden. Das von uns entwickelte Protokoll basiert auf der Transfektion von ES-Zellen mit dem nicht immunogenen humanen  $\Delta$ CD4-Oberflächenmolekül, dessen intrazelluläre Domäne deletiert ist.<sup>20</sup>

Die Perspektive unserer Arbeit besteht nun darin, MACS als Instrument zur zellschonenden und zeitsparenden Selektion von bestimmten aus ES-Zellen differenzierten Subtypen über spezifische Promotoren zu nutzen. Wir erzielen mit dem System reproduzierbar bis zu 98,5 Prozent  $\Delta$ CD4-positive vitale Zellen. Die Aufreinigung ist dabei wiederum unabhängig sowohl vom Differenzierungszustand als auch von der Ausgangsfrequenz. Selbst für sehr niedrige Ausgangspopulationen positiver Zellen (0,6 Prozent) zeigte sich die Eignung des MACS-Systems mit einer Reinheit von über 98 Prozent<sup>21</sup>

Die Ergebnisse unserer Arbeit eröffnen die Perspektive, dass in naher Zukunft die effiziente, zellschonende und zeitsparende Selektion eines jeden aus ES-Zellen differenzierbaren Zelltyps möglich wird, der über

einen spezifischen Promotor markiert werden kann. Mit MACS könnten dann hochaufgereinigte Populationen spezifischer Subtypen von Kardiomyozyten gewonnen werden. Derart selektierte Herzmuskelzellen könnten auf 3-dimensionalen Proteingerüsten<sup>22</sup>, die mit verschiedenen Zytokinen beschichtet sind, funktionsfähiges Myokard bilden. Das durch dieses sogenannte *Tissue Engineering* erzeugte Herzmuskelgewebe könnte dann herzinsuffizienten Patienten operativ transplantiert werden, um die kardiale Pumpleistung zu steigern.

Gleichzeitig könnte die MACS-Aufreinigung auf weitere klinisch relevante Zelltypen wie Neurone oder Pankreaszellen übertragen werden und somit die ES-Zellersatztherapie der Klinik einen entscheidenden Schritt näher bringen.

### **VORAUSSETZUNGEN FÜR KLINISCHE ANWENDUNGEN**

Voraussetzung für eine sichere klinische ES-Zelltherapie wäre, dass in Zukunft GMP-konforme ES-Zellen zur Verfügung stehen. Es ist zu erwarten, dass durch die fortschreitende Verbesserung der Isolations- und Kultivierungsprotokolle in den nächsten Jahren xenofreie humane embryonale Stammzelllinien generiert werden, bei denen sowohl jegliche Kontamination mit tierischen Materialien als auch Erbgutveränderungen sicher ausgeschlossen werden können.<sup>23</sup> Dies setzt die Gewinnung neuer humaner ES-Zelllinien voraus, die jedoch die im deutschen Stammzellgesetz festgeschriebene Stichtagregelung nicht erfüllen. Damit kommt ihre Verwendung nach derzeitiger Gesetzeslage in Deutschland nicht in Frage. Um das große Potenzial der embryonalen Stammzellen für die Therapie auch hierzulande nutzen zu können, wäre daher eine Novellierung des Stammzellgesetzes notwendig.

### **THERAPEUTISCHES KLONEN**

Das nach dem Embryonenschutzgesetz in Deutschland nicht erlaubte „therapeutische Klonen“ könnte die Gewinnung von autologen ES-Zellen ermöglichen. Dabei wird der Zellkern einer Körperzelle in eine entkernte Eizelle mit Mikromanipulatoren eingebracht. Durch das oozytäre Zytoplasma wird das Genom der eingebrachten Körperzelle in den embryonalen Zustand zurückversetzt. Diesen Prozess bezeichnet man als Reprogrammierung.<sup>24</sup> Der so entstandene Embryo kann sich bis zur Blastozyste entwickeln, aus der theoretisch humane ES-Zellen gewonnen werden



können. Das besondere an diesen ES-Zellen ist, dass sie das Genom des Spenders der eingesetzten Körperzelle enthalten und damit Zellen für die autologe Transplantation liefern können. Autologe ES-Zellen hätten den Vorteil, dass sie nach Transplantation höchstwahrscheinlich immunologisch verträglich sind. Bei der allogenen Zelltherapie mit ES-Zellen, die durch *in vitro*-Fertilisation gewonnen werden, ist dagegen eine immunogene Antwort zu erwarten. Eine konventionelle immunsuppressive Therapie, wie sie nach Herztransplantationen praktiziert wird, oder die Anlage einer „Stammzellbank“ ähnlich den Blutbanken könnte die immunologische Problematik zum Teil lösen. Therapeutisches Klonen würde für den klinischen Einsatz von ES-Zellen somit ideale immunologische Voraussetzungen schaffen, ist aber hierfür keine notwendige Voraussetzung.

Beschrieben wurde die Technik des „therapeutischen Klonens“ mittels Kerntransfer aus Kumuluszellen erstmals 2001 für murine ES-Zellen.<sup>25</sup> Die beiden inzwischen zurückgezogenen Publikationen der Fachzeitschrift *Science*<sup>26</sup>, in denen der Südkoreaner Woo Suk Hwang die Isolation humaner ES-Zelllinien aus einem geklonten Embryo veröffentlicht hatte, stellten sich inzwischen als Fälschungen heraus. Laut der Prüfungskommission der Nationalen Universität Seoul konnte Hwang mit dieser Technik zwar Blastozysten gewinnen, aus diesen aber keine ES-Zellen isolieren ([www.snu.ac.kr/engsnu](http://www.snu.ac.kr/engsnu)). Der renommierte Stammzellforscher Miodrag Stojkovic (Newcastle) beschrieb 2005 ebenfalls den erfolgreichen heterologen Kerntransfer humaner Zellen bis zum Blastozystenstadium.<sup>27</sup>

## ETHISCHE STANDARDS IN DER ES-ZELLFORSCHUNG

Die Praktiken Hwangs, auch Eizellen verwendet zu haben, deren Spende durch Mitarbeiterinnen erfolgte oder finanziell entgolten wurde, verstoßen gegen international anerkannte ethische Normen und sind deshalb inakzeptabel. Gerade aufgrund der Vorkommnisse in Südkorea sind die westlichen Länder, auch Deutschland, mehr denn je aufgefordert, ihrer moralischen Verpflichtung gerecht zu werden.

Eine „saubere“ embryonale Stammzellforschung kann letztlich nur dann sichergestellt werden, wenn die Isolation künftiger ES-Zelllinien in Ländern mit klar definierten ethischen Standards erfolgt, die auf breitem gesellschaftlichen Konsens basieren und gesetzlich gesichert sind. Die derzeitige deutsche Gesetzeslage macht die ES-Zellforschung hierzulande aber abhängig von Linien anderer Länder, in welchen mitunter nicht

unsere hohen ethischen Standards gelten. Sie schließt nämlich die Herstellung eigener Linien kategorisch aus und lässt in Ausnahmefällen nur den *Import* humaner ES-Zellen zu. Auch unter diesem Aspekt sollte das deutsche Stammzellgesetz überdacht werden.

- 1| Thomson JA, Itskovitz-Eldor J, Shapiro SS, et al. Embryonic stem cell lines derived from human blastocysts. *Science* 1998; 282(5391):1145-7.
- 2| Ben-Hur T, Idelson M, Khaner H, et al. Transplantation of human embryonic stem cell-derived neural progenitors improves behavioral deficit in Parkinsonian rats. *Stem Cells* 2004; 22(7):1246-55.
- 3| Keirstead HS, Nistor G, Bernal G, et al. Human embryonic stem cell-derived oligodendrocyte progenitor cell transplants remyelinate and restore locomotion after spinal cord injury. *J Neurosci* 2005; 25(19):4694-705.
- 4| Segev H, Fishman B, Ziskind A, Shulman M, Itskovitz-Eldor J., Differentiation of human embryonic stem cells into insulin-producing clusters. *Stem Cells* 2004; 22(3):265-74 und Lumelsky N, Blondel O, Laeng P, Velasco I, Ravin R, McKay R. Differentiation of embryonic stem cells to insulin-secreting structures similar to pancreatic islets. *Science* 2001; 292(5520): 1389-94. Epub 2001 Apr 26.
- 5| Kehat I, Kenyagin-Karsenti D, Snir M, et al. Human embryonic stem cells can differentiate into myocytes with structural and functional properties of cardiomyocytes. *J Clin Invest* 2001; 108(3):407-14.
- 6| Kehat I, Gepstein A, Spira A, Itskovitz-Eldor J, Gepstein L. High-resolution electrophysiological assessment of human embryonic stem cell-derived cardiomyocytes: a novel in vitro model for the study of conduction. *Circ Res* 2002; 91(8):659-61.
- 7| Xue T, Cho HC, Akar FG, et al. Functional integration of electrically active cardiac derivatives from genetically engineered human embryonic stem cells with quiescent recipient ventricular cardiomyocytes: insights into the development of cell-based pacemakers. *Circulation* 2005; 111(1):11-20. Epub 2004 Dec 20.
- 8| Menasche P, Hagege AA, Vilquin JT, et al. Autologous skeletal myoblast transplantation for severe postinfarction left ventricular dysfunction. *J Am Coll Cardiol* 2003; 41(7):1078-83.
- 9| Menasche P. Skeletal myoblast for cell therapy. *Coron Artery Dis* 2005; 16(2):105-10.
- 10| Murry CE, Soonpaa MH, Reinecke H, et al. Haematopoietic stem cells do not transdifferentiate into cardiac myocytes in myocardial infarcts. *Nature* 2004; 428(6983):664-8 Epub 2004 Mar 21. Balsam LB, Wagers AJ, Christensen JL, Kofidis T, Weissman IL, Robbins RC. Haematopoietic stem cells adopt mature haematopoietic fates in ischaemic myocardium. *Nature* 2004; 428(6983):668-73 Epub 2004 Mar 21.
- 11| Deindl E, Zaruba MM, Brunner S, et al. G-CSF administration after myocardial infarction (MI) in mice attenuates late ischemic cardiomyopathy by enhanced arteriogenesis. *Faseb J* 2006.
- 12| Menasche P, Hagege AA, Scorsin M, et al. Myoblast transplantation for heart failure. *Lancet* 2001; 357(9252):279-80.
- 13| Menasche P. Skeletal myoblast for cell therapy. *Coron Artery Dis* 2005; 16(2):105-10.
- 14| Laflamme MA, Gold J, Xu C, et al. Formation of human myocardium in the rat heart from human embryonic stem cells. *Am J Pathol* 2005; 167(3):663-71

- Xue T, Cho HC, Akar FG, et al. *Functional integration of electrically active cardiac derivatives from genetically engineered human embryonic stem cells with quiescent recipient ventricular cardiomyocytes: insights into the development of cell-based pacemakers. Circulation 2005; 111(1):11-20. Epub 2004 Dec 20.*
- Kehat I, Khimovich L, Caspi O, et al. *Electromechanical integration of cardiomyocytes derived from human embryonic stem cells. Nat Biotechnol 2004; 22(10):1282-9. Epub 2004 Sep 26.*
- 15| Swijnenburg RJ, Tanaka M, Vogel H, et al. *Embryonic stem cell immunogenicity increases upon differentiation after transplantation into ischemic myocardium. Circulation 2005; 112(9 Suppl):1166-72*
- 16| Xu C, Police S, Rao N, Carpenter MK. *Characterization and enrichment of cardiomyocytes derived from human embryonic stem cells. Circ Res 2002; 91(6):501-8.*
- 17| Muller M, Fleischmann BK, Selbert S, et al. *Selection of ventricular-like cardiomyocytes from ES cells in vitro. Faseb J 2000; 14(15):2540-8.*
- 18| Klug MG, Soonpaa MH, Koh GY, Field LJ. *Genetically selected cardiomyocytes from differentiating embryonic stem cells form stable intracardiac grafts. J Clin Invest 1996; 98(1):216-24.*
- 19| David R, Groebner M, Franz WM. *Magnetic cell sorting purification of differentiated embryonic stem cells stably expressing truncated human CD4 as surface marker. Stem Cells 2005; 23(4):477-82.*
- 20| Miltenyi S, Muller W, Weichel W, Radbruch A. *High gradient magnetic cell separation with MACS. Cytometry 1990; 11(2):231-8.*
- 21| David R, Groebner M, Franz WM. *Magnetic cell sorting purification of differentiated embryonic stem cells stably expressing truncated human CD4 as surface marker. Stem Cells 2005; 23(4):477-82.*
- 22| Shimizu K, Ito A, Honda H. *Enhanced cell-seeding into 3D porous scaffolds by use of magnetite nanoparticles. J Biomed Mater Res B Appl Biomater 2005; 21:21.*
- 23| Wang Q, Fang Z, Jin F, Lu Y, Gai H, Sheng HZ. *Derivation and Growing Human Embryonic Stem Cells on Feeders. Stem Cells 2005; 13:13.*
- Maitra A, Arking DE, Shivapurkar N, et al. *Genomic alterations in cultured human embryonic stem cells. Nat Genet 2005; 37(10):1099-103 Epub 2005 Sep 4.*
- 24| Wilmut I, Schnieke AE, McWhir J, Kind AJ, Campbell KH. *Viable offspring derived from fetal and adult mammalian cells. Nature 1997; 385(6619):810-3.*
- 25| Wakayama T, Tabar V, Rodriguez I, Perry AC, Studer L, Mombaerts P. *Differentiation of embryonic stem cell lines generated from adult somatic cells by nuclear transfer. Science 2001; 292(5517):740-3.*
- 26| Hwang WS, Ryu YJ, Park JH, et al. *Evidence of a pluripotent human embryonic stem cell line derived from a cloned blastocyst. Science 2004; 303(5664):1669-74 Epub 2004 Feb 12.*
- Hwang WS, Roh SI, Lee BC, et al. *Patient-specific embryonic stem cells derived from human SCNT blastocysts. Science 2005; 308(5729):1777-83. Epub 2005 May 19.*
- 27| Stojkovic M, Stojkovic P, Leary C, et al. *Derivation of a human blastocyst after heterologous nuclear transfer to donated oocytes. Reprod Biomed Online 2005; 11(2):226-31.*

## DIE AUTOREN

Professor Dr. Wolfgang-Michael Franz  
 Dr. Robert David, Dr. Michael Groebner  
 Medizinische Klinik und Poliklinik I der Ludwig-Maximilians-Universität  
 München, Klinikum der Universität München-Großhadern

Professor Dr. Wolfram Höfling  
 Leiter des Instituts für Staatsrecht, Universität zu Köln

Professor Dr. Ludger Honnefelder  
 Direktor des Instituts für Wissenschaft und Ethik an der Rheinischen  
 Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn; Guardini Professur für Religions-  
 philosophie und Katholische Weltanschauung, Humboldt-Universität zu  
 Berlin

## ANSPRECHPARTNER IN DER KONRAD-ADENAUER-STIFTUNG

Dr. Norbert Arnold  
 Leiter AG Gesellschaftspolitik  
 Hauptabteilung Politik und Beratung  
 Konrad-Adenauer-Stiftung  
 Klingelhöferstr. 23  
 10785 Berlin  
 E-Mail: norbert.arnold@kas.de

## **ZUKUNFTSFORUM POLITIK**

[http://www.kas.de/publikationen/zukunftsforum\\_politik.html](http://www.kas.de/publikationen/zukunftsforum_politik.html)

Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

gern schicken wir Ihnen unsere Veröffentlichungen auch zu. Bitte bestellen Sie mit dem umseitigen Vordruck.

Bis zu drei Exemplaren geben wir kostenlos ab. Ab vier Exemplaren berechnen wir eine Schutzgebühr (Bearbeitungs- und Versandkosten) von € 3,00 je Heft. Bei größeren Bestellungen ab 30 Exemplaren gewähren wir einen Rabatt, so dass jedes Heft dann € 2,00 kostet.

Bitte schicken Sie zusammen mit Ihrer Bestellung einen entsprechenden Verrechnungsscheck, Briefmarken oder Geld, erst dann können wir Sie beliefern.

Alle Studien – die aktuellen und vergriffenen – können Sie im Internet herunterladen.

Wenn Sie Fragen zu den Publikationen der Konrad-Adenauer-Stiftung haben, erreichen Sie uns per E-Mail: [publikationen@kas.de](mailto:publikationen@kas.de)

Wir wünschen eine interessante Lektüre.

Ihr Publikationen-Team

## ZUKUNFTSFORUM POLITIK

### BESTELLUNG

Kurztitel	Heftnummer	Preis

\* Bitte beachten Sie die umseitigen Lieferbedingungen.

### Absender

\_\_\_\_\_  
Vor- und Zuname

\_\_\_\_\_  
Straße / Hausnummer

\_\_\_\_\_  
PLZ / Ort

\_\_\_\_\_  
Datum / Unterschrift

Bitte bestellen Sie hier:  
Konrad-Adenauer-Stiftung  
Rathausallee 12  
53757 Sankt Augustin

Fax: 0 22 41 / 2 46-2479  
E-Mail: robert.bischoff@kas.de

## ZUKUNFTSFORUM POLITIK

### BROSCHÜRENREIHE ZU AKTUELLEN POLITISCHEN THEMEN

- 50 | Föderalismusreform: Föderalismus in Europa I
- 51 | Föderalismusreform: Föderalismus in Europa II
- 52 | Wie wird die Globalisierung heute beurteilt? – Ein Beitrag zu einer „rationaleren“ Diskussion
- 53 | Deutsche Außenpolitik im 21. Jahrhundert. Arbeitskreis Junger Außenpolitiker (*vergriffen*)
- 54 | Globalisierungsdebatte II: Positionen und Gegenpositionen
- 55 | Afrika realistisch darstellen: Diskussionen und Alternativen zur gängigen Praxis. Schwerpunkt Schulbücher (*vergriffen*)
- 56 | Von TIMSS zu IGLU – Eine Nation wird vermessen (*vergriffen*)
- 57 | Ideen für Berlin: Eine Synopse strategischer Entwicklungsvorschläge
- 58 | Jedes Kind zählt – Neue Wege der frühkindlichen Bildung, Erziehung und Betreuung
- 59 | Christ sein in der Politik. Hermann Ehlers heute – anlässlich seines 100. Geburtstags
- 60 | Zur Krise und Reform der Universität
- 61 | Föderalismusreform – Vor der Reform ist nach der Reform? Eine erste Bilanz der Arbeit der Bundesstaatskommission
- 62 | Was die Gesellschaft zusammenhält. Plädoyer für einen modernen Patriotismus
- 63 | Aufbau oder Abriss Ost? Konzeptionelle Überlegungen zur nachhaltigen Stadtentwicklung in den neuen Ländern

## ZUKUNFTSFORUM POLITIK

### BROSCHÜRENREIHE ZU AKTUELLEN POLITISCHEN THEMEN

- 64 | Föderalismus in Europa III
- 65 | Rechtsextremismus in der Bundesrepublik Deutschland.  
Auf dem Weg zur „Volksfront“?
- 66 | Sozialer Bundesstaat
- 67 | Ein Jahr nach der EU-Osterweiterung: Erste Erfahrungen, Probleme,  
Aussichten
- 68 | Möglichkeiten der wirtschaftlichen Entwicklung strukturschwacher  
Regionen in Ostdeutschland
- 69 | Der deutsche Föderalismus im Reformprozess
- 70 | Wie lange dürfen wir arbeiten? Gesetzliche Altersgrenzen als  
Verfassungsproblem
- 71 | Deutsch-russische „Strategische Partnerschaft“: Eine kurzsichtige  
Strategie oder Handeln im Interesse Europas?
- 73 | Der „Bachelor“ – Anregungen zur aktuellen Studienreformdebatte
- 74 | Familienfreundliche Personalpolitik
- 75 | Auf dem Weg zu einem patientenfreundlichen Gesundheitssystem.  
Liberalisierung des Pharmamarktes. Eine Ordnungsökonomische  
Analyse und Implikation für den deutschen Pharmamarkt.
- 76 | Bessere Medizin zu bezahlbaren Preisen. Mehr Qualität und Effizienz  
durch Wettbewerb. Plädoyer für die Stärkung des Bürgers im  
Gesundheitswesen  
Englische Ausgabe: Better Health Care at Affordable Prices  
Higher Quality and Greater Efficiency through Competition.  
Arguments for Strengthening the Citizen's Position in the Health  
System

## ZUKUNFTSFORUM POLITIK

### BROSCHÜRENREIHE ZU AKTUELLEN POLITISCHEN THEMEN

- 78 | Perspektiven der Innovationspolitik für die neuen Länder
- 79 | Sterbehilfe und selbstbestimmtes Sterben –  
Zur Diskussion in Mittel- und Westeuropa, den USA und Australien  
Englische Ausgabe: Euthanasia and self-determination in dying –  
A review of the debate in central and western Europe, the United  
States and Australia
- 80 | Dem Sterben einen Sinn geben
- 81 | Gesundheitskompetenz ausbauen
- 82 | Sozialer Bundesstaat – ein Spannungsfeld
- 83 | Stammzellforschung als politische Herausforderung