

Mythos der unendlichen Rekonstruierbarkeit des Körpers: Wunsch und Wirklichkeit der Regenerativen Medizin am Beispiel der Stammzellforschung

Manzei, Alexandra

Veröffentlichungsversion / Published Version

Zeitschriftenartikel / journal article

Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Manzei, A. (2003). Mythos der unendlichen Rekonstruierbarkeit des Körpers: Wunsch und Wirklichkeit der Regenerativen Medizin am Beispiel der Stammzellforschung. *Ethica*, 11(4), 411-421. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-51365-4>

Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer CC BY-NC-SA Lizenz (Namensnennung-Nicht-kommerziell-Weitergabe unter gleichen Bedingungen) zur Verfügung gestellt. Nähere Auskünfte zu den CC-Lizenzen finden Sie hier: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.de>

Terms of use:

This document is made available under a CC BY-NC-SA Licence (Attribution-NonCommercial-ShareAlike). For more information see: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>

DISKUSSIONSFORUM

ALEXANDRA MANZEI

MYTHOS DER UNENDLICHEN REKONSTRUIERBARKEIT DES KÖRPERS

Wunsch und Wirklichkeit der Regenerativen Medizin am Beispiel der Stammzellforschung

Mit der biotechnologischen Forschung in der Medizin sind heute große Hoffnungen verbunden – auf die Heilung bisher unheilbarer Krankheiten ebenso wie auf enorme Gewinne auf einem expandierenden Gesundheitsmarkt. Am Beispiel Stammzellforschung lässt sich jedoch zeigen, dass es nicht nur die noch ungelösten medizinischen und biologischen Grundlagenprobleme sind, die mögliche Therapien in weite Ferne rücken. Vielmehr bleiben etliche Probleme, die bereits die Organtransplantation kennzeichneten, ungelöst und soziale und ethische Konflikte sind vorprogrammiert.

1. Der medizinische Hintergrund

Spätestens seit 1999 ist die Stammzellforschung auch in Deutschland zum Thema einer breiten, medialen Öffentlichkeit geworden. Forschung an und mit Stammzellen gibt es zwar bereits seit den 1960er Jahren, und seit mehr als zwanzig Jahren werden „Stammzelltransplantationen“ zur Behandlung von Blutkrebs auch therapeutisch eingesetzt. Bekannt wurde diese Therapie jedoch nicht unter

dem Begriff Stammzelltransplantation, sondern als Übertragung von Knochenmark zur Behandlung von Blutkrebs: Bei Patienten, die an Leukämie erkrankt sind, wird häufig das eigene Blutsystem durch Radio- und Chemotherapie zerstört und durch das Knochenmark eines Fremdspenders ersetzt. Knochenmark enthält hämatopoetische, d. h. blutbildende, Stammzellen. Diese sind nach der peripheren Transfusion in die Blutbahn in der Lage, ihren Weg in das Knochenmark des Empfängers zu finden, die Funktion der zerstörten blutbildenden Zellen zu ersetzen und etwa noch vorhandene, maligne, d. h. bösartige, Zellen zu zerstören (Graft-versus-Leukemia Reaktion). Sofern eine hohe Übereinstimmung der Gewebemerkmale zwischen Spender und Empfänger vorliegt und es nicht zu einer Zerstörung anderer Gewebe und Organe durch die Zellen des Spenders kommt (Graft-versus-Host Reaktion), was tödliche Folgen für den Empfänger haben kann, sind die Heilungschancen mit dieser Therapie recht hoch.¹

Das Wissen über die regenerativen Fähigkeiten hämatopoetischer Stammzellen aus der klinischen Praxis der

Leukämietherapie und aus umfangreichen Tierversuchen hat in den letzten Jahren die Forschung an den unterschiedlichsten Formen von Stammzellen forciert. Nachdem es 1998 erstmals gelang, menschliche embryonale Stammzellen zu kultivieren², rief die Wissenschaftszeitschrift *Science* (1999) die Ergebnisse der Stammzellforschung als den „Breakthrough“ des Jahres aus. Mit dem Begriff Stammzellen werden undifferenzierte Zellen bezeichnet, die einerseits in der Lage sind, sich selbst zu erneuern, und die sich andererseits in verschiedene spezifische Zelltypen – wie Nervenzellen, Muskelzellen, blutbildende Zellen usw. – ausdifferenzieren können. Sie sind zunächst unspezifisch, besitzen eine hohe Teilungsfähigkeit und ein großes, wie es in der Medizin oft heißt, unbegrenztes Differenzierungspotential. Aus dieser Fähigkeit speisen sich die enormen Erwartungen, die mit der Stammzellforschung verbunden sind. Ging man zunächst davon aus, dass lediglich embryonale Stammzellen eine hohe Differenzierungsfähigkeit besitzen, so haben neuere Versuche gezeigt, dass sich auch adulte Stammzellen, wie sie in den Organen Erwachsener oder auch im Nabelschnurblut vorkommen, unter bestimmten Bedingungen zu unterschiedlichen Körperzellen entwickeln können.³

Diese reproduktive Fähigkeit von Stammzellen sollen jener biomedizinischen Technologie zum Erfolg verhelfen, die als „regenerative Medizin“ bezeichnet wird. Sofern es gelänge, Stammzellen *in vitro* zu kultivieren und ihre Differenzierungsfähigkeit zu steuern, ließen sich, so hofft man, die unterschiedlichsten Krankheiten the-

rapieren, indem man die Gewebe und Organe, in denen eine Krankheit lokalisiert wird, durch neue, gesunde ersetzt. Entweder indem Stammzellen, ähnlich wie bei der Leukämietherapie, peripher in die Blutbahn transfundiert werden, sich ihren Weg in die erkrankten Organe suchen und dort die zerstörten Zellen erneuern; oder durch die Züchtung von Organen und Geweben im Labor, einem Verfahren, das als *Tissue Engineering* bezeichnet wird. Viele Krankheiten, so die Hoffnung, ließen sich dadurch heilen: Bei Diabetespatienten könnten die insulinproduzierenden Zellen der Bauchspeicheldrüse erneuert werden; Querschnittsgelähmten würden neue Nervenzellen wachsen und so das zerstörte Rückenmark erneuern; bei Parkinsonpatienten sollen jene Gehirnzellen regenerieren, die Dopamin produzieren, einen sog. Botenstoff, der im Gehirn für die Regulation der Motorik zuständig ist. Und nicht zuletzt hofft man, die eklatante Unterversorgung der Patienten in der Transplantationsmedizin, die üblicherweise als *Organmangel* bezeichnet wird, durch die Züchtung künstlicher Organe beheben zu können.⁴

Verfolgt man jedoch die zur Zeit boomenden Diskussionen um die Stammzellforschung näher, dann sind es gerade viele jener Mediziner und Biologen, die an Stammzellen forschen, die zur Besonnenheit aufrufen und vor allzu großer Euphorie warnen. Denn weder weiß man heute, warum sich welche Stammzellen in welche Körperzellen differenzieren, wann also aus Stammzellen Blutzellen, Nervenzellen, Muskelzellen usw. entstehen. Noch sind die Mechanismen bekannt, nach denen sich Stammzellen nach

der Transplantation ihren Ort im Körper suchen, was in Tierversuchen dazu führt, das im Gehirn Leberzellen heranwachsen, im Herz Nervenzellen o. Ä. Und insbesondere die embryonalen Stammzellen, in der Forschung begehrt wegen ihrer Fähigkeit, sich noch in alle Zelltypen des Organismus verwandeln zu können (Pluripotenz), besitzen neben diesen „positiven“ Eigenschaften ein tumorigenes, d. h. tumor erzeugendes Potential: Sie neigen bei der Transplantation im Tierversuch zur Bildung so genannter Teratome, einer sehr aggressiven Art maligner Tumoren.⁵

Stammzellforschung ist insofern derzeit noch Grundlagenforschung und klinische Experimente am Menschen, wie die Transplantation von Stammzellen nach Herzinfarkt, wie sie vor zwei Jahren erstmals an der Düsseldorfer Uniklinik vorgenommen wurde⁶, werden von den meisten Forschern als unverantwortlich erachtet – selbst wenn es sich, wie in jenem Fall, um eine autologe Transplantation handelt. Nicht zuletzt muss auch das Verfahren des *Tissue Engineering*, folgt man seinen Protagonisten, zur Zeit noch als experimentelle Forschung verstanden werden, die ihren Schwerpunkt in den kommenden Jahren zunächst in der Erforschung der funktionellen Eigenschaften der kultivierten Zellen und Gewebe sieht. Denn bisher zeigen die künstlich hergestellte Gewebe keineswegs die Eigenschaften, die man sich von ihnen erhofft: Kultivierte Pankreasinseln verlieren beispielsweise ihre Fähigkeit zur Insulinsynthese, Leberparenchymzellen zeigen nur einen Bruchteil ihrer ursprünglichen Ent-

giftungsleistung, Nierene epithelzellen verlieren ihre typische Transportfunktion u. a. m.⁷

2. Gesellschaftliche Erwartungen und die Idee der unendlichen Rekonstruierbarkeit des Körpers

Trotz dieser Schwierigkeiten existiert eine enorme gesellschaftliche Erwartungshaltung an die Stammzellforschung und die „regenerative Medizin“, die nicht zuletzt durch solche spektakulären Versuche geschürt wird. Besonders deutlich werden die Erwartungen, wenn man die kommerzielle Nutzung der Stammzellforschung in den Blick nimmt. Medizinische Produkte aus Stammzellen spielen zwar in der biotechnologischen Industrie bisher eine untergeordnete Rolle, gleichwohl scheint allein die hypothetische Aussicht, Volkskrankheiten wie Diabetes und Herz-Kreislauf-Erkrankungen mit Stammzellpräparaten therapieren zu können, einen riesigen Markt zu eröffnen. Nimmt man neurologische Erkrankungen, Osteoporose, Krebserkrankungen und den so genannten Organmangel hinzu, schätzen Experten das Potenzial möglicher Patienten weltweit auf 200–300 Millionen und gehen von Umsatzvolumen von mehreren Milliarden Euro pro Jahr aus.⁸ Dass es nun gerade nicht die erfolgreiche therapeutische Anwendung, sondern bereits die *Idee* der „regenerativen Medizin“ ist, die ein lukratives Geschäft verspricht, lässt sich an der wachsenden Zahl privater Nabelschnurblutbanken in Deutschland verdeutlichen, wie dem Leipziger Unternehmen Vita 34 oder der von Belgien aus operierenden Firma Cryo Cell. Nicht Kran-

ke sind hier die Kunden, sondern gesunde, junge Eltern, die sich mit der privaten Einlagerung von Nabelschnurblut die Hoffnung auf potentiell zu entwickelnde, maßgeschneiderte Medikamente für ihren Nachwuchs oder andere Familienangehörige erkaufen.

Denn Nabelschnurblut ist einer jener humanen Stoffe, aus denen ebenfalls Stammzellen gewonnen werden können. Die Entnahme erfolgt mit dem Einverständnis der Mutter während der Geburtsphase (nach dem Abnabeln des Kindes und vor der Geburt der Plazenta), indem die Nabelschnurkörperferen punktiert und das Plazentarestblut in einem Beutel aufgefangen wird. Therapeutisch angewendet werden Stammzellen aus Nabelschnurblut bereits seit längerem in der Leukämietherapie bei Kindern anstelle einer Knochenmarkstransplantation.⁹ Zu diesem Zweck wurde Nabelschnurblut bisher als allogene Spende (Fremdspende) in öffentlichen Blutbanken eingelagert und über ein europäisches Netzwerk anonym zur Leukämietherapie zur Verfügung gestellt. Seit einigen Jahren nun etablieren sich auch in Deutschland kommerzielle Blutbanken, welche die Einlagerung von Nabelschnurblut zum privaten Nutzen – für das Kind selbst (autolog) oder auch für nahe Familienangehörige – anbieten.

Medizinisch umstritten ist jedoch, ob diese Stammzellen überhaupt sinnvoll autolog verwendet werden können. Kritiker der privaten Einlagerung weisen u. a. daraufhin, dass Leukämie auch genetisch angelegt sei und eine Transplantation autologer Stammzellen insofern mit hoher Wahrscheinlichkeit eine erneute Er-

krankung an Blutkrebs hervorrufe.¹⁰ Obwohl damit eines der bereits heute möglichen Anwendungsgebiete autologer Stammzelltransplantationen quasi ausgeschlossen ist, und obwohl diese Probleme auch von den kommerziellen Blutbanken nicht verschwiegen werden, gewinnt die private Einlagerung von Nabelschnurblut insbesondere bei Mittelschicht-Eltern zunehmend an Attraktivität. Damit zeigt sich, dass es weniger die konkreten Erfolge der „regenerativen Medizin“ sind, die dem steigenden öffentlichen Interesse an der Stammzellforschung Nahrung geben. Es ist vielmehr die *Idee der prinzipiell unendlichen Rekonstruierbarkeit des Körpers*, die der „regenerativen Medizin“ zugrunde liegt, und welche die Phantasien von Medizinern wie Laien, privaten Unternehmern ebenso wie wissenschaftlichen Geldgebern gleichermaßen beflügelt.

3. Das Konzept des „individuellen Krankheits-Managements“

Denn der Stammzellforschung liegt, ebenso wie auch anderen Bereichen der biotechnologisch fundierten Medizin – der Gentherapie, der Präimplantationsdiagnostik, der Organtransplantation, der Pharmakogenetik, dem Tissue Engineering u. a. – ein individualistisches Krankheitskonzept zugrunde, das die Attraktivität der Biomedizin für die unterschiedlichsten Akteure im Gesundheitswesen erst begründet: Das individualistische Krankheitskonzept impliziert die Vorstellung, Krankheitsursachen innerhalb des Körpers benennen zu können – ein „funktionsgeschädigtes“

Organ, ein „defektes“ Gen o. Ä. – sie unter Laborbedingungen isolieren, gegen „gesundes“ Gewebe austauschen und auf diesem Weg die Krankheit therapieren zu können. Anders als sozial-politische oder psychosomatische Krankheitsdeutungen, welche die gesellschaftlichen Bedingungen von Krankheit hervorheben, wie Umweltverschmutzung, schlechte Arbeitsbedingungen etc., und dort versuchen einzugreifen, setzt diese Vorstellung am Körper der Individuen an. Nicht etwa, dass soziale Bedingungen von Krankheit gelegnet würden, entscheidend für die Attraktivität dieses individualistischen Krankheitskonzeptes ist vielmehr, dass sich individuelle, körperliche Ursachen leichter beeinflussen lassen als soziale oder politische Bedingungen. Für Herz-Kreislaufferkrankungen beispielsweise mögen eine Vielzahl von sozialen oder psychischen Ursachen relevant sein, wie Stress, Überbelastung, schlechte Arbeitsbedingungen, falsche Ernährungsgewohnheiten, Drogenmissbrauch usw., sie lassen sich jedoch nur bedingt und unter hohem politischen und finanziellen Aufwand beeinflussen. Einfacher und effizienter scheint es hingegen, präventiv wie kurativ am Individuum anzusetzen: durch vorbeugende Verhaltensmaßregeln in Verbindung mit Sanktionen in der Prävention einerseits und durch den biotechnologischen Ersatz des geschädigten Gewebes oder Organs in der Therapie andererseits. Kombiniert mit Maßnahmen zur individuellen Prävention und Diagnostik bildet so der individualistische Therapieansatz einen Teil dessen, was als Paradigmenwechsel im Umgang mit Krankheit gedeutet

und als *Krankheits-Management* bezeichnet wird.¹¹

Für Anbieter wie für Nachfrager auf dem Gesundheitsmarkt ist dieses Konzept des Krankheits-Managements gleichermaßen attraktiv, bietet es doch für scheinbar kalkulierbare Risiken individuelle, technologische Lösungen an. Das Eintreten von Krankheit erscheint damit in den Entscheidungsbereich der Einzelnen gerückt und wird – positiv wie negativ – der Eigenverantwortung der Individuen angelastet. Erst diese Ausrichtung auf den Körper und das Handeln der Individuen, wie sie im Paradigma des Krankheits-Managements angelegt ist, gibt der Biotechnologie den Stellenwert in der medizinischen Forschung, den sie schon heute zum Teil besitzt und den sie in der Medizin der Zukunft erlangen wird – was nicht zuletzt durch das Strategiepapier der Deutschen Industrievereinigung Biotechnologie (DIB) und anderer Vertreter der chemisch-pharmazeutischen Industrie explizit bestätigt wird (vgl. FR 26. 08. 2002).

In der öffentlichen Auseinandersetzung um die Stammzellforschung wird die Bedeutung des Krankheits-Management-Konzeptes jedoch nur selten thematisiert. Im Vordergrund stehen insbesondere in der deutschen Diskussion vielmehr Fragen des Embryonenschutzes. Denn das Embryonenschutzgesetz bildet hierzulande den rechtlichen Rahmen für die Forschung an Stammzellen, sofern es die Forschung an menschlichen Embryonen verbietet, während diese in anderen Ländern unter bestimmten Bedingungen als Quelle zur Stammzellgewinnung dienen. Darüber hinaus ist die Frage des Embryonenschutzes

für viele gesellschaftliche Gruppen in Deutschland von hoher moralischer und religiöser Bedeutung. Insofern ist zwar die Debatte um den Embryonenschutz von zentraler gesellschaftlicher Relevanz, gleichwohl werden durch die nahezu ausschließliche Thematisierung von Fragen des Embryonenschutzes jene Probleme, die mit der Deutung von Krankheit als individuellem Risiko-Management verbunden sind, im Bezug auf die Stammzellforschung wenig oder gar nicht thematisiert. Neue biomedizinische Therapieverfahren allgemein werden vielmehr, nicht zuletzt aufgrund ihrer scheinbaren Attraktivität für Nachfrager wie Anbieter auf dem Gesundheitsmarkt, sehr polarisierend diskutiert: Zwischen uneingeschränkter, pauschaler Zustimmung und strikter, ebenfalls pauschaler Ablehnung scheint eine sachliche Auseinandersetzung über die Möglichkeiten und Grenzen der technisierten Medizin kaum möglich.

4. Ungelöste soziale und ethische Probleme

Dabei gäbe es medizinisch wie ökonomisch gute Gründe, sich den Paradigmenwechsel hin zur Vorstellung des Krankheits-Managements genauer anzusehen. Denn selbst mit der *erfolgreichen* Anwendung von Stammzelltherapien wären – so sie denn verwirklicht würden – Folgeprobleme verbunden, die sich nicht wiederum medizinisch-technisch lösen lassen, sondern rechtliche und moralische, soziale und ökonomische Fragen aufwerfen. Dazu abschließend einige Beispiele, die seit langem aus der Transplantationsmedizin bekannt

sind, und die durch eine erfolgreiche Erforschung und Anwendung „regenerativer Medizin“ gerade nicht gelöst, sondern verschärft würden.

In der Praxis der Transplantationsmedizin zeichnet sich bereits heute ein Trend zu einer steigenden Zahl von Indikationen für Organtransplantationen ab, der aus dem individualistischen Krankheitskonzept resultiert: Erkrankungen, die bisher als Zivilisationskrankheiten verstanden wurden, wie Diabetes oder Herz-Kreislaufkrankungen, werden als Organschäden reformuliert und sollen durch die Verpflanzung von Organen therapiert werden. So plausibel dieser Trend auch zunächst vordergründig erscheint, so problematisch sind die ethischen, sozialen und medizinischen Konflikte, die er erzeugt. Nicht nur dass selbst mit gelingenden Organtransplantationen in der Regel lange, beschwerliche Leidensgeschichten verbunden sind, die man Patienten nur im äußersten Notfall zumuten sollte, weil viele sie nicht überleben. Problematisch ist darüber hinaus, dass durch die Redefinition von Zivilisationskrankheiten als Organschäden die so genannte Warteliste – der Bedarf an Organen und Geweben – exponentiell ansteigt. Dass sich dieser Trend durch Stammzelltherapien noch verschärfen wird, liegt auf der Hand, wenn man sich vor Augen führt, welche Krankheitsbilder bereits heute als potentiell durch Stammzelltransplantationen oder künstlich gezüchtete Organe therapierbar erscheinen. Je erfolgreicher diese Therapie ist, desto größer ist der Bedarf an Organen und Geweben und umso komplexer werden die sozialen Folgeprobleme.¹²

Dagegen ließe sich einwenden, mit der Stammzellforschung verbinde sich ja gerade die Hoffnung, unbegrenzte Mengen an individuell „kompatiblen“ Organen technologisch herstellen zu können; insofern ließe sich gerade das Problem der „steigenden Organknappheit“ lösen. Doch selbst wenn dies gelänge, blieben bedeutende ethische und soziale Probleme letztlich ungelöst. Denn es stellen sich auch und gerade dann die Fragen, wer, wann und wie oft ein neues Organ erhalten soll – und diese Fragen lassen sich nicht wiederum medizinisch-technisch lösen, sie besitzen vielmehr politische und moralische Dimensionen, die gesellschaftliche Antworten verlangen: Soll es beispielsweise Altersgrenzen für Transplantationen geben – am Anfang wie am Ende des Lebens – und wer legt diese fest? Wie viele Organe soll ein einzelner Mensch nach welchen Kriterien erhalten – ein, zwei, drei oder mehr Nieren? Angesichts bereits heute steigender Re-Transplantationsraten im Bereich der Nieren- und Herztransplantationen keine unberechtigte Frage.¹³ Oder sollen individuelle Kompetenzen und soziales Verhalten eine Rolle spielen, in dem Sinne etwa, dass Alkoholiker keine neue Leber erhalten, solange sie nicht „trocken“ sind? Nicht zuletzt stellt sich angesichts mangelnder Einnahmen im öffentlichen Gesundheitswesen insbesondere in Deutschland die Frage der Finanzierung: Sollen Stammzelltransplantationen als Grund- oder Wahlleistung öffentlicher Kassen gelten, mit oder ohne Eigenbeteiligung? Wem sollen diese Leistungen zukommen, nur deutschen Bürgern oder auch Asylbewerbern

oder illegalen Einwanderern? Oder sollten es private Leistungen sein, die weltweit jedem zustehen, der sie finanzieren kann – was die Entwicklung eines neuen Industriezweigs, des Gesundheitstourismus, forcieren würde? Und blickt man über die nationalen Grenzen hinweg auf die armen Länder dieses Globus, stellen sich Verteilungs- und Patentfragen noch in einer weit größeren Dimension, wie die Auseinandersetzung um AIDS-Medikamente für Afrika und Teile Lateinamerikas bzw. Ostasiens gezeigt hat. Vor diesem Hintergrund verkehrt sich die moralische Legitimation biotechnologischer Forschung in der Medizin – nämlich der Heilung von Krankheit verpflichtet zu sein – in ihr Gegenteil.

Neue biomedizinische Technologien, wie die hier thematisierte Stammzellforschung, präsentieren sich – nicht zuletzt aufgrund der scharfen Konkurrenz um Forschungsgelder und andere Ressourcen – in der Regel mit dem Gestus des Neuen, nie Dagewesenen. Weder werden jedoch Technologien aus dem Nichts geboren, weshalb viele ihrer Probleme bereits aus der Forschung und Anwendung anderer Technologien bekannt sind und antizipiert werden können. Noch realisieren sie sich – auch das lehrt die historische Technikforschung – in der intendierten und versprochenen Form. In jedem Fall jedoch bringen biomedizinische Technologien Veränderungen mit sich, die weit über den medizinischen Sektor hinausreichen und die gesellschaftliche Wirklichkeit insgesamt betreffen: unsere Vorstellungen über Krankheit und Gesundheit, Leben und Tod, Individualität und Integrität ebenso, wie die sozi-

alen, politischen, rechtlichen und moralischen Umgangsweisen miteinander.

1 Vgl. hierzu H. EICHLER: Nabelschnurblut als Stammzellquelle (2001); T. KLINGEBIEL et al.: Aktuelle Möglichkeiten (2002).

2 Vgl. J. A. THOMSON et al.: Embryonic stem cell lines (1998).

3 Vgl. zu den medizinischen Hintergründen J. ROHWEDEL: Gewinnung und Verwendung (2002).

4 Vgl. hierzu B. HÜSING u. a.: Menschliche Stammzellen (2003); M. PUNZEL: Blutstammzellen (2002); J. ROHWEDEL: Gewinnung und Verwendung (2002).

5 Vgl. M. PUNZEL: Blutstammzellen (2002); W. W. MINUTH u. a.: Von der Zellkultur (2002).

6 Vgl. dazu und zu weiterführender Literatur Ärztezeitung online vom 1. 9. 2003.

7 Vgl. W. W. MINUTH u. a.: Von der Zellkultur (2002).

8 Vgl. B. SCHRÖDER: Ökonomische Perspektiven (2002).

9 Vgl. H. EICHLER: Nabelschnurblut als Stammzellquelle (2001).

10 Vgl. dies., ebd.; T. KLINGEBIEL et al.: Aktuelle Möglichkeiten der Behandlung (2002).

11 Es geht mir hier also nicht darum, an der Unvertretbarkeit individueller Krankheitssymptome zu zweifeln, sondern vielmehr darum, auf ein verändertes Ursachenkonzept in der Medizin hinzuweisen, das für die Anwendung biotechnologischer Verfahren in der Medizin von zentraler Bedeutung ist. Vgl. hierzu ausführlich A. MANZEI: Körper – Technik – Grenzen (2003).

12 Vgl. hierzu A. MANZEI: Körper – Technik – Grenzen (2003), Kap. 3.

13 Vgl. A. MANZEI: Körper – Technik – Grenzen (2003).

L i t e r a t u r

BENDER, W.: Ethische Urteilsbildung. – Stuttgart: Kohlhammer, 1988.

BENDER, W.: Zukunftsorientierte Wissenschaft – Prospektive Ethik, in: Nova Acta Leopoldina NF 74 (1996) 297, 39–51.

BENDER, W.: Unbestimmbarkeit des moralischen Status humaner embryonaler Stammzellen? Zu einigen ethischen Problemen der

Stammzellforschung, in: Speyrer Texte aus der Evangelischen Akademie der Pfalz (Jan. 2001) 6, 54–65.

BENDER, W.: Ethische Aspekte und gesellschaftliche Folgen der Stammzellforschung. In: Ch. Hauskeller (Hg.): Humane Stammzellen: therapeutische Optionen, ökonomische Perspektiven, mediale Vermittlung. – Lengerich; Berlin; Wien: Pabst Science Publishers, 2002, S. 50–72.

BOCKENHEIMER-LUCIUS, Gisela: Wie prägt das Fernsehen unsere Vorstellung von Krankheit und unsere Hoffnungen auf Heilung? Einige Aspekte zur medialen Darstellung am Beispiel der Stammzellen. In: Ch. Hauskeller (Hg.): Humane Stammzellen: therapeutische Optionen, ökonomische Perspektiven, mediale Vermittlung. – Lengerich; Berlin; Wien: Pabst Science Publishers, 2002, S. 203–220.

BÖHME, Gernot/Manzei, Alexandra (Hg.): Kritische Theorie der Technik und der Natur. – München: Wilhelm Fink, 2003.

Bundesärztekammer: Richtlinien zur Transplantation von Stammzellen aus Nabelschnurblut, <http://www.bundesärztekammer.de/cgi-bin/printVersion.cgi>

Cryo Cell at: <http://www.sec.gov/edgar.shtml>

DANZER, E. et al.: Attitudes of Swiss Mothers towards unrelated umbilical cord blood banking 6 month after donation, in: Transfusion 43 (2003) 5, 604–608.

DEMIRKAZIK, A. u. a.: Progenitor and Lymphoma Cells in blood stem cell harvest: impact on survival following transplantation, in: Bone Marrow Transplantation (2001) 28, 207–212.

Deutsche Krebshilfe e.V.: Krebs im Kindesalter, Ausgabe 2, Bonn, 2002.

DÜRR, I./Schmidt, M.: Gesundheitspolitische Chance – Nabelschnurblut als Quelle ethisch unbedenklicher Stammzellen, in: Gesellschaftspolitische Kommentare 41 (2000) 9, 3–10.

EICHLER, H.: Nabelschnurblut als Stammzellquelle. Medizinische Anwendung und arzneimittelrechtliche Hintergründe, in: Pharmazeutische Zeitung (2001) 32, 10–17.

EICHLER, H. et al.: Präparative und arzneimittelrechtliche Aspekte bei der Sammlung von Stammzellpräparaten aus Plazentarestblut, in: Zeitschrift für Geburtshilfe und Neonatologie (2001) 205, 218–223.

EWIG, S.: Der permanente Dammbbruch, in: Ethik in der Medizin (2003) 15, 43–51.

- GLUCKMANN, E. et al.: Cord blood banking and transplant in Europe. Eurocord, in: *Vox Sang.* (1998) No. 283 (74 Supple 2), 95–101.
- GRATWOHL, A. et al.: Increasing use of reduced intensity conditioning transplants: report of the 2001 EBMT activity survey, in: *Bone Marrow Transplantation* (2002) 30, 813–831.
- GRIEBMEIER, B.: Zwischen Himmel und Hölle – Wie Kinder die Extremsituation in der Stammzelltransplantation erleben, in: *Klinische Pädiatrie* (2001) No. 213, 255–257.
- HAUSKELLER, Ch. (Hg.): *Humane Stammzellen: therapeutische Optionen, ökonomische Perspektiven, mediale Vermittlung.* – Lengerich; Berlin; Wien: Pabst Science Publishers, 2002.
- HAUSKELLER, Ch.: Die Stammzellforschung und das ärztliche Selbstverständnis zwischen wissenschaftlicher und ethischer Perspektive, in: *Ethica* 8 (2000) 4, 367–383.
- HAUSKELLER, Ch.: Die Stammzellforschung – Sachstand und ethische Problemstellungen, in: *Aus Politik und Zeitgeschichte. Beilage zur Wochenzeitung Das Parlament*, B 27/2001.
- HOLZGREVE, W./Surbek, D. V.: Cord Blood Banking and Transplantation – fetal, maternal and perinatal issues, in: *Infusionstherapie und Transfusionsmedizin* (1999) 26 (Suppl. 2), 10–16.
- HÜSING, B. u. a.: *Menschliche Stammzellen. Studie des Zentrums für Technologiefolgenabschätzung der Schweiz, 2003; dort zu beziehen.*
- IMHOF, M.: Stammzelltransplantationen. Gegenwärtiger Stand und zukünftige Perspektiven, in: *Gesellschaftspolitische Kommentare* (2002), 5–10.
- IMHOF, M./Jirecek, St./Huber, J. C.: Die Stammzelle aus der Nabelschnur – Gewinnung, Verarbeitung, Lagerung, Verwendung, in: *Speculum*. 19 (2001) 1, 13–17.
- JÖRGES, Bernward (Hg.): *Körper-Technik. Aufsätze zur Organtransplantation.* – Berlin: edition sigma, 1996.
- KETTNER, Matthias: Gibt es in Deutschland partizipative Technikfolgenabschätzung zur Stammzellforschung? In: Ch. Hauskeller (Hg.): *Humane Stammzellen: therapeutische Optionen, ökonomische Perspektiven, mediale Vermittlung.* – Lengerich; Berlin; Wien: Pabst Science Publishers, 2002, S. 173–191.
- KLINGEBIEL, T./Jürgens, H./Vormoor, J.: Aktuelle Möglichkeiten der Behandlung mit blutbildenden Stammzellen aus Nabelschnurblut im Kindesalter, in: *Klinische Pädiatrie* (2002) 214, 195–200.
- KOSTKA, U. u. a.: Ethische Bewertung der Stammzellforschung durch Betroffene. Unveröff. Vortragsmanuskript, 2002.
- LAMPETER, E.: Chancen durch Nabelschnurblut. Ethisch unbedenkliche Alternative für die Stammzelltherapie. In: *Gesellschaftspolitische Kommentare* 43 (2002) Sonderausg. 1, 23–27.
- LAUGHLIN, M. J. et al.: Hematopoietic Engraftment and survival in adult recipients of umbilical cord blood from unrelated donors, in: *New England Journal of Medicine* 344 (2001) 24, 1815–1822.
- Mannheimer Nabelschnurblutbank:
www.ma.uni-heidelberg.de/inst/iti/nsb.htm
- MANZEI, Alexandra: *Körper – Technik – Grenzen. Kritische Anthropologie am Beispiel der Transplantationsmedizin.* – Münster; Hamburg; London: LIT, 2003.
- MINUTH, W. W./Strehl, R./Schumacher, K.: *Von der Zellkultur zum Tissue-Engineering.* – Lengerich: Pabst Science Publisher, 2002.
- Nationaler Ethikrat: Niederschrift über die Jahrestagung zum Thema Biobanken. Wortprotokoll. – Berlin: 24. 10. 2002.
- ODUNCU, F./Schroth, R./Vossenkuhl, W. (Hg.): *Stammzellforschung und therapeutisches Klonen.* – Göttingen: Vandenhoeck und Ruprecht, 2002.
- PUNZEL, Michael: Blutstammzellen – Hoffnungen für eine neue regenerative Medizin. In: Ch. Hauskeller (Hg.): *Humane Stammzellen: therapeutische Optionen, ökonomische Perspektiven, mediale Vermittlung.* – Lengerich; Berlin; Wien: Pabst Science Publishers, 2002, S. S. 73–77.
- Rettung aus der Nabelschnur. Perspektiven zur Behebung des Mangels an Spenderorganen und zur Regeneration krankhaft veränderter Organe, in: *Gesellschaftspolitische Kommentare* 43 (2002) 4, Sonderausgabe Nr. 1.
- ROHWEDEL, Jürgen: Gewinnung und Verwendung gewebespezifischer und embryonaler Stammzellen – Einführung in den aktuellen Stand. In: Ch. Hauskeller (Hg.): *Humane Stammzellen: therapeutische Optionen, ökonomische Perspektiven, mediale Vermittlung.* – Lengerich; Berlin; Wien: Pabst Science Publishers, 2002, S. 18–33.
- SCHMIDT, Mathias: Stammzellen aus Nabelschnurblut. Neue Wege der Gesundheitsvor-

sorge für Ihr Kind. – Marburg: Verlag im Kilians, 2001.

SCHRÖDER, Bernd: Ökonomische Perspektiven der Stammzellforschung in Deutschland. In: Ch. Hauskeller (Hg.): Humane Stammzellen: therapeutische Optionen, ökonomische Perspektiven, mediale Vermittlung. – Lengerich; Berlin; Wien: Pabst Science Publishers, 2002, S. 131–140.

THOMSON, James A., et al.: Embryonic stem cell lines derived from human blastocysts, in: Science (1998) 282, 1145–1147.

Vita 34: Ergebnisse der Marktforschung von Vita 34, Umfrage, 2002; zu beziehen unter: www.vita34.de

WILS, Jean-Pierre: Stammzellen aus bioethischer Sicht. Individuelle Einlagerung versus Spende von Nabelschnurblut, in: Gesellschaftspolitische Kommentare (2002), 18–21.

Dr. phil. Alexandra Manzei, Technische Universität Darmstadt, Fachbereich 2, Institut für Theologie und Sozialethik, Schlossgartenstr. 65, D-64289 Darmstadt
manzei@ifs.tu-darmstadt.de