

Mittendorf, Thomas; Hemstedt, Felix

Working Paper

Chancen und Risiken der Gentechnik im Lichte ethischer Überlegungen: Eine kurze Standortbestimmung

Diskussionsbeitrag, No. 275

Provided in Cooperation with:

School of Economics and Management, University of Hannover

Suggested Citation: Mittendorf, Thomas; Hemstedt, Felix (2003) : Chancen und Risiken der Gentechnik im Lichte ethischer Überlegungen: Eine kurze Standortbestimmung, Diskussionsbeitrag, No. 275, Universität Hannover, Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät, Hannover

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/78365>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

Chancen und Risiken der Gentechnik im Lichte ethischer Überlegungen

Eine kurze Standortbestimmung

Thomas Mittendorf

Felix Hemstedt

März 2003

Diskussionspapier Nr. 275

ISSN 0949-9962

JEL Klassifikation: I18, I19

Universität Hannover 
Fachbereich Wirtschaftswissenschaften

Zusammenfassung

In keinem neu entstehenden Wirtschaftszweig werden die Chancen und Risiken so kontrovers und gleichzeitig so undifferenziert diskutiert wie in der Gentechnik. Unter diesem Sammelbegriff sind jedoch verschiedene Forschungsansätze wie z.B. das Klonen oder die pränatale Diagnostik zu fassen. Wir versuchen die Ansätze zu ordnen, aus ethischer Sicht zu bewerten und die verschiedenen Implikationen, die sich hieraus für die Gesellschaft ergeben können, abzubilden.

New industries are evaluated by assessment of their risks and chances. This discussion is highly undifferentiated and controversial in the field of gene technology and genetic engineering. There are a lot of different research approaches that have to be evaluated separately like cloning or prenatal diagnostics. We aim at structuring these approaches and to combine our findings with different ethical principles. After that we look at the implications on society.

Beide Autoren:

Universität Hannover, Institut für Versicherungsbetriebslehre, Königsworther Platz 1, D-30167 Hannover

tm@ivbl.uni-hannover.de, Telefon: 0511-762 5094

Stichwörter:

Gentechnik, Ethik, Krankenversicherung

Gliederung

	Seite
1. Einführung in die Thematik	1
2. Einblick in ethische Grundsätze	2
a) Der praktische Syllogismus	2
b) Der naturalistische Fehlschluss	3
c) Konsequentialistische und deontologische Argumentation	3
3) Grundzüge der Gendiagnostik	5
a) Pränatale Gendiagnostik	5
b) Postnatale Gendiagnostik	7
c) Somatische Gentherapie	9
d) Keimbahnzellentherapie	10
e) Klonen	12
f) Eugenik	14
4) Bedeutung der Gendiagnostik für die Krankenversicherung	15
Literatur	18

1. Einführung in die Thematik

Mit Hilfe der Gentechnik können Erbinformationen identifiziert, analysiert und unter Umständen ausgetauscht werden. Dadurch eröffnet sich ein weites Betätigungsfeld für den menschlichen Forschungstrieb, aber auch die Möglichkeiten der Manipulation menschlichen Lebens steigen. Ob nun die Gentechnik ein Segen oder ein Fluch ist wird unterschiedlich beantwortet. Vertreter der Industrie und manche Forscher sind der Meinung, dass die Zukunft Deutschlands und der ganzen Welt von der Gentechnik abhängt. Andere sagen radikal „Nein“ zu jedem Einsatz der Gentechnik. Dieses kategorische „Nein“ entsteht aus dem Gefühl heraus, dass der Mensch mit Einsatz der Gentechnologie die letzte Hürde des ihm erlaubten nimmt. Manche sprechen vom 8. Schöpfungstag, an dem der Mensch sich selbst erfindet.

Es ist vielleicht einfacher, aus moralischen Gründen und aus Angst vor unabsehbaren Folgen und möglichem Missbrauch die Gentechnik radikal abzulehnen, doch muss stets auch abgewogen werden, welche positiven Möglichkeiten damit ausgeschlossen werden und ob es vielleicht negative Folgen haben könnte, die Gentechnik nicht anzuwenden. Jede eindimensionale Sichtweise sowie Pauschalbewertungen helfen hier nicht weiter. Es bedarf einer differenzierten Analyse einzelner Anwendungsbereiche mit anschließender Bewertung.

Bei genetischen Eingriffen am Menschen treten wohl die gravierendsten ethischen Probleme auf: Während einige Anwendungen durchaus ethisch vertretbar sind, muss bei anderen ein striktes „Nein“ ausgesprochen werden. Wir wollen einzelne Anwendungsmöglichkeiten der Gentechnik am Menschen, der sogenannten Humangenetik, mit ihren Chancen und Risiken vorstellen, um sie dann einer ethischen Bewertung zu unterziehen. Zu diesem Zweck erfolgen eine kurze Hinführung zum Thema Gentechnik sowie ausgewählte ethische Grundsätze zur Bewertung der neuen Wissenschaft.

Das genetische Material aller lebenden Organismen besteht aus Desoxyribonukleinsäure (DNA). Es handelt sich hierbei um ein Fadenmolekül, das aus nur vier Bausteinen (Adenin (A), Thymin (T), Cytosin (C) und Guanin (G)) besteht, die in zwei einander gegenüberliegenden Ketten als sogenannte Doppelhelix spiralförmig angeordnet sind. Die DNA enthält die genetische Information (Erbinformation) für die Funktion der Proteine, welche aus der Art und der Anordnung ihrer Bausteine (Aminosäuren) folgt. Zur Verschlüsselung der Information stehen die vier „Buchstaben“ A, T, C und G zur Verfügung von denen jeweils drei ein „Wort“ bilden, das in eine Aminosäure „übersetzt“ wird. Aus Aminosäuren werden, wie oben

beschrieben, die Proteine erstellt. Von einem Gen (griech. Entstehung, Ursprung) spricht man, wenn ein Abschnitt auf der DNA adressiert ist, der den „Bauplan“ für ein Protein beinhaltet. Dieser genetische Code ist universell. Er stellt das genetische Alphabet dar und gilt für primitive Einzeller gleichwohl wie für den Menschen. Die gesamte genetische Information eines Organismus wird als Genom bezeichnet, welches beim Menschen auf 23 Chromosomenpaare aufgeteilt ist. Das „Human Genome Project“ hatte zur Aufgabe die genaue Abfolge der Bausteine der DNA in den Chromosomen zu erforschen. Seit dem 26. Juni 2000 sind 90 % der Bausteine der Erbinformation des Menschen entschlüsselt. Dieses bedeutet jedoch nicht, dass man weiß, was dort im Einzelnen geschrieben steht. Der größte Teil der ca. 100.000 Gene ist noch nicht auf ihre Funktion und Regulation hin erforscht worden.

Dieser und anderer Aufgaben widmet sich die Gentechnik. Unter Gentechnik versteht man die Gesamtheit aller Verfahren, mit denen sich Abschnitte aus dem Erbmateriale eines Organismus ausschneiden, entziffern, gezielt verändern, vervielfältigen und auf andere Lebewesen übertragen lassen.. In der Gentechnik wird versucht, einzelne Abschnitte auf der DNA zu isolieren und auszuschneiden, um sie dann durch ein anderes Gen zu ersetzen, welches die gewünschte Erbinformation beinhaltet. Die so veränderte DNA wird dann in eine Wirtszelle übertragen. Diese produziert dann im Idealfall das gewünschte Protein.

Um eine ethische Beurteilung der Gentechnik vornehmen zu können, bedarf es der Kenntnis verschiedener ethischer Grundsätze. Die nun folgende kurze Aufstellung soll ein Handwerkszeug zur ethischen Beurteilung darstellen um das Thema aus unterschiedlichen ethischen Sichtweisen betrachten zu können.

2. Einblick in ethische Grundsätze

a) Der praktische Syllogismus

Ethische Argumente enthalten immer (mindestens) eine normative und eine deskriptive Prämisse. Die normative Prämisse stellt eine Wertung dar, wohingegen die deskriptive Prämisse eine empirische Beobachtung ist. Aus diesen beiden Prämissen wird eine Schlussfolgerung gezogen. Dieses wird als praktischer Syllogismus (griech: Zusammenschluss) bezeichnet. Ein Beispiel für die Anwendung des praktischen Syllogismus wäre die normative Prämisse: „Alles was die Gesundheit fördert ist gut“ verbunden mit der deskriptiven Prämisse: „Mit Gentechnik können wir viele Krankheiten heilen.“ Die Schlussfolgerung wäre dann, dass Gen-

technik ein gesundheitsförderndes und somit gutes Verfahren ist, welches wir nutzen sollten. Die normative Prämisse entspricht einem Wert oder einer Norm des Argumentierenden. Werte und Normen unterscheiden sich dahingehend, dass der Begriff Wert auf die Fähigkeit des Menschen abzielt zu werten und Objekte als wertvoll anzusehen, die Gesundheit des Menschen zählt z.B. zu diesen Werten, wohingegen die Norm die Ausgestaltung des Wertes (z.B.: „Du sollst nicht töten“) darstellt.

b) Der naturalistische Fehlschluss

Beim naturalistischen Fehlschluss fehlt es an einer normativen Prämisse. Hier wird direkt vom Sein („so ist etwas“) auf das Sollen („so soll etwas sein“) geschlossen. Diese Gefahr besteht häufig, wenn man aus biologischen Tatsachen versucht ethische Normen abzuleiten. Ein Argument, welches in Diskussionen um Forschung an Embryonen z.B. oft angeführt wird ist, dass die Natur selbst sehr verschwenderisch mit ihren Embryonen umgeht. Viele kommen gar nicht bis zur Einnistung und ein hoher Prozentsatz wird danach von der Natur selbst abgetrieben. Wenn die Natur selbst mit ihren Embryonen so umgehen darf, so könnte man sie auch zu Forschungszwecken gebrauchen. Die Natur wird als Vorbild gesehen, welche entsprechende menschliche Handlungen legitimiert. Ein ähnliches Argument könnte man auch für Menschenversuche finden. Die Natur geht verschwenderisch mit Leben um (Krankheit, Blitzschlag, Überschwemmungen), also können wir auch dieses Leben nutzen, um Versuche zum Wohle der Menschheit durchzuführen. Man darf sich bei ethischen Argumentationen also nicht nur auf eine Beobachtung berufen, sondern es bedarf noch einer normativen Prämisse die offen gelegt und eigens begründet werden muss.

c) Konsequentialistische und deontologische Argumentation

Man kann bei der ethischen Beurteilung der Gentechnik zwischen zwei Argumentationstypen unterscheiden, - es sind entweder konsequentialistische oder deontologische Argumente. Die konsequentialistische Ethik ist eine Variante des Utilitarismus. Nach dem Utilitarismus ist eine Handlung dann nützlich, wenn das Glück der Gemeinschaft gemehrt wird. Im Konsequentialismus gilt diejenige Norm als moralisch gut, deren Anwendung ein Übergewicht guter Konsequenzen gegenüber schlechten Konsequenzen zur Folge hat. Nützt eine Norm also mehr, als das sie schadet, so ist sie ethisch zu akzeptieren.

Vier verschiedene Güter gelten generell als relevant für die ethische Abwägung aus konsequentialistischer Sicht:

- Wirtschaft / demokratische Strukturen,
- äußere Natur,
- körperliche bzw. seelische Gesundheit des Menschen,
- soziale Gerechtigkeit / kulturelles Klima.

Wir werden im Folgenden schwerpunktmäßig die Konsequenzen im Bereich Wirtschaft und soziale Gerechtigkeit behandeln, also die Fragen, welche Auswirkungen die Gentechnik im Bereich der Wirtschaft und der sozialen Gerechtigkeit hat.

Aus deontologischer Sicht (to deon – die Pflicht) wird eine Norm ohne die Berücksichtigung der Konsequenzen beurteilt. Entscheidend für die Moralität ist die pflichtbewusste Gesinnung, der gute Wille, die Intention, unabhängig von den Handlungsfolgen. Eine Norm kann also aus deontologischer Sicht moralisch richtig sein, auch wenn sie nicht überwiegend positive Konsequenzen hervorruft.

Ein bedeutender Deontologe war Immanuel Kant, der den kategorischen Imperativ entwickelt hat. Aus deontologischer Sicht erscheint die kategorische Pflicht der Integrität des Menschen für die ethische Abwägung der Gentechnik von besonderer Bedeutung. Diese gilt als absolut wertvoll und unbedingt achtenswert. Das Leben als wesentlicher Bestandteil der Integrität gilt als unantastbar. Aus der Unantastbarkeit der menschlichen Natur werden ethische Normen abgeleitet, die kategorischen Charakter haben.

In der Praxis werden jedoch die beiden Argumentationstypen nicht unbedingt getrennt. Vielmehr fließen fast immer Komponenten beider Begründungsweisen in die Beurteilung ein. Es werden also die Handlungen selbst, sowie die Konsequenzen berücksichtigt. Ein Beispiel wäre die Akzeptanz der Gentherapie beim Menschen, weil sie die Menschen heilen kann (konsequentialistische Sicht), mit der Einschränkung, dass der Patient zustimmen muss, damit seine Autonomie gewahrt bleibt (deontologische Sicht).

3. Grundzüge der Gendiagnostik

a) *Pränatale Gendiagnostik*

Mit Hilfe der pränatalen (vorgeburtlichen) Diagnostik können genetisch bedingte Krankheiten bereits vor der Geburt des Kindes festgestellt werden. Um den Test durchzuführen, wird der Mutter etwas Fruchtwasser entnommen, welches dann einer Genanalyse unterzogen wird. Mit Hilfe dieser Methode können von den ca. 5000 genetisch bedingten Krankheiten nach dem heutigen Wissensstand ca. 700 diagnostiziert werden. Die pränatale Diagnostik hat die folgenden Vorteile: Die Verminderung des individuellen Leidens, die Verhinderung von Geburten genetisch behinderter Kinder, die Reduzierung von Gesundheitsausgaben, und die Erforschung genetischer Erkrankungen.

Nachdem ein positives Testergebnis vorliegt, existieren zwei Handlungsmöglichkeiten: das Kind kann ausgetragen werden, oder es wird ein Schwangerschaftsabbruch vorgenommen. In Deutschland regelt der § 218 StGB den Schwangerschaftsabbruch. Dieser lässt einen Abbruch aufgrund von im Gentest identifizierten Krankheiten, die sogenannte medizinische Indikation, auch nach Ablauf der sonst festgelegten 22 Wochen - Frist, straffrei zu. Eine Frau kann ein Kind, das einen schweren Gendefekt in sich trägt straffrei bis zur Geburt abtreiben, sofern für sie schwere körperliche oder seelische Folgen aus der Geburt resultieren. Das Gesetz ist so zu verstehen, dass der Schwangerschaftsabbruch im Interesse der Schwangeren ist. Nicht das den Nicht-Geborenen ersparte Leid, sondern das der Eltern gibt den Ausschlag.

Eine der wichtigsten ethischen Normen im Bereich der Gendiagnostik ist die Schutzwürdigkeit und Unverfügbarkeit menschlichen Lebens. Es ist in diesem Zusammenhang zu klären, wann menschliches Leben beginnt. Zu dieser Frage gibt es verschiedene Meinungen. Die Christen sind der Meinung, dass das menschliche Leben mit der Befruchtung der Eizelle beginnt, laut § 218 StGB beginnt menschliches Leben erst mit der Einnistung in der Gebärmutter. Weitere Meinungen gehen vom 14. Tag aus, oder mit Beginn der Organogenese (in dieser Phase werden die Organe ausgebildet).

Setzt man die pränatale Diagnostik zur Identifikation aller Erbinformationen des Kindes ein, also nicht nur um Gendefekte festzustellen, so verführt sie die Eltern unter Umständen zu einer ethisch höchst bedenklichen Reaktion. Sie könnten versucht sein, ein Kind auf Probe zu zeugen, um erst hinterher zu entscheiden, ob es ausgetragen werden soll. Mögliche Gründe könnten eine Behinderung, aber auch das falsche Geschlecht oder die Augenfarbe sein.

Die pränatale Diagnostik soll vor allem eins: Das Leid der Betroffenen lindern. Nun sollte man natürlich fragen: Was ist Leid und ist das Leid bei unterschiedlichen Behinderungen unterschiedlich stark ausgeprägt? Es darf auch nicht vergessen werden, dass Glück und Wohlbefinden ohne die Erfahrung von Leid weder versteh- noch schätzbar ist: Leid (auch der Umgang mit einem behindertem Kind) kann zu ungeahnten Einsichten führen und im Endeffekt sogar einen Gewinn darstellen. Die Abtreibung aus genetischen Gründen kann als ein Akt der „Mitleidsethik“ angesehen werden. Antizipiertes Mitleid mit dem ungeborenen Kind entscheidet hierbei, ihm die Existenz zu ersparen, um ihm damit das konkret vorgestellte Leiden zu ersparen. Kann aber die Tötung eines potentiell Behinderten aus Mitleid einem ethischen Anspruch genügen?

Fragt man lebende Kinder mit Down Syndrom, so werden sie sicher nicht sagen, dass sie lieber abgetrieben worden wären. Auch der Bundesgerichtshof hat schon 1983 festgestellt, dass der Mensch sein Leben grundsätzlich so hinzunehmen hat, wie es von der Natur gestaltet ist, und hat keinen Anspruch auf die Verhütung oder Vernichtung durch andere hat. Das bedeutet nicht, dass ein Schwangerschaftsabbruch bei einer schwerwiegenden Erkrankung des Kindes richtig oder falsch wäre. Es gibt lediglich keine Normen, die handlungsleitend sein können. Wird ein Schwangerschaftsabbruch vorgenommen, so wird dem angenommenen Lebenswert einer gesunden Familie das als krank oder behindert geltende Leben geopfert. Es ist generell zu fragen, wie mit Behinderten umgegangen wird, wenn pränatale Gendiagnostik erst weit verbreitet ist. Waren Behinderungen bis vor kurzem noch zum größten Teil unbeeinflussbar, so rücken sie jetzt in den Bereich des vermeidbaren. Eltern könnten dem Vorwurf der Gesellschaft ausgesetzt sein, dass solch ein „Unheil“ doch leicht hätte vermieden werden können.

Allgemein wird die pränatale Diagnostik für wünschenswert gehalten, wenn damit behandelbare Krankheiten diagnostiziert werden können. Sie ist außerdem laut Experten ethisch vertretbar, wenn sie zur Feststellung einer schweren genetischen Erkrankung oder einer schwerwiegenden Erkrankungsdisposition des Ungeborenen dient. Die Abgrenzung zwischen einer schweren Erkrankung und einer weniger schweren Erkrankung ist jedoch schwierig. Wie sollte man sich verhalten, wenn die diagnostizierte Krankheit erst in der zweiten Lebenshälfte auftritt? Was ist mit behandelbaren Krankheiten, welche den Patienten in seiner Lebensqualität beeinträchtigt? Die pränatale Diagnostik hat jedoch nicht, wie man meinen könnte, die Abtreibungszahlen erhöht.

Während früher oft präventiv abgetrieben wurde, weil das Risiko einer Missbildung zu hoch war, so kann heutzutage die genetische Diagnostik zum Erhalt der Schwangerschaft beitragen, da z.B. festgestellt werden kann, dass das Kind den befürchteten Gendefekt nicht trägt. Die negative Diagnose hat auch eine beruhigende Wirkung auf die Mutter, was die Gefahr einer Fehlgeburt verringert. Eines wird jedoch deutlich: Gendiagnostik ist nicht akzeptabel, wenn nur genetisch bedingte Eigenschaften ohne oder nur mit geringem Krankheitswert ermittelt werden sollen.

b) Postnatale Gendiagnostik

Postnatale Gentests werden zu bestimmten Zeitpunkten nach der Geburt des Menschen durchgeführt. Dabei kann unterschieden werden zwischen Tests auf Anlagenträgerschaft oder prädiktiver (vorausschauender) genetischer Diagnostik. Beim Testen auf Anlagenträgerschaft handelt es sich um einen Gentest, dem sich werdende Eltern am besten vor der Schwangerschaft unterziehen sollten. Es wird getestet, ob sich rezessive Anomalien auf einem ihrer Chromosomen befinden, die der Partner auch trägt, die folglich im Falle einer Schwangerschaft auf das Kind übertragen werden könnten, obwohl der Gendefekt bei den Eltern aufgrund seines rezessiven Charakters, keine Auswirkungen hat.

Unter prädiktiver genetischer Diagnostik ist die Untersuchung von Erbanlagen, die im späteren Leben zu einer Erkrankung führen zu verstehen. Zur Durchführung solch eines Testes könnte man sich z. B. im Rahmen einer Vorsorgeuntersuchung entscheiden. Entdeckt man eine genetische Anomalie, dann können unter Umständen medizinische Präventionsmaßnahmen ergriffen werden. Ein Beispiel hierfür ist die familiäre adenomatöse Polyposis, eine erbliche Darmkrebserkrankung. Wird die Erkrankung genetisch diagnostiziert, so können Vorsorgeuntersuchungen gezielter eingesetzt werden und eine gegebenenfalls operative Behandlung vor Ausbruch der Krankheit durchgeführt werden. Einen weiteren Anwendungsbereich findet die postnatale Diagnostik in der Verbrechensaufklärung, wo mit Hilfe von Speichel Straftaten nachgewiesen werden können. Mit der postnatalen Gendiagnostik geht die Angst vor dem „gläsernem Bürger“ einher. In dieser Hinsicht sind hohe Anforderungen an den Datenschutz und die Schweigepflicht des Arztes gestellt. Jedoch auch die Informationspflicht stellt den Arzt vor große ethische Probleme. Es gibt genetisch bedingte Erkrankungen, die erst in späteren Lebensjahren manifest werden. Ein Beispiel für solch eine Erkrankung ist der so genannte Veitstanz, die Chorea Huntington. Sie führt im 4. oder 5. Lebensjahrzehnt zu einer

zunehmenden Retardierung und schließlich zum Tode des betreffenden Menschen. Diese Problematik wurde schon früh von Neurologen, Selbsthilfegruppen und Humangenetikern erkannt, weshalb sie sich auf folgende Richtlinien zur Durchführung der pränatalen Diagnostik geeinigt haben:

- Wahrung der Freiwilligkeit der Inanspruchnahme,
- Wahrung des Rechtes auf Nichtwissen. „Der Mensch hat einen Anspruch darauf, über sich selbst nicht mehr zu wissen, als er selbst wissen will.“
- Berücksichtigung der besonderen psychologischen Situation von Risikopersonen.

Hinzu kommt oftmals die Forderung der nicht aktiven Beratung, was bedeutet, dass der Arzt dem Patienten nicht die Diagnose vorschlagen soll, sondern dass der Patient selbst auf den Arzt zukommen muss.

Doch wie kann ein Mensch mit einem positiven Befund umgehen? Wie damit leben? Eine Möglichkeit wäre, nur solche Krankheiten zu testen, die heilbar sind. Es könnte jedoch für ein Individuum von großem Wert für seine weitere Lebensplanung sein, Informationen über unheilbare Krankheiten zu erlangen. G. Wolff hält es für nicht ethisch vertretbar, solche Informationen Risikopersonen vorzuenthalten, zumal die Betroffenen selber erwarten, dass ihnen die Möglichkeit zur Klärung ihres Risikostatus zur Verfügung gestellt wird. Es sind jedoch drei Forderungen an die Diagnostik zu erfüllen:

- Sie darf nicht als klinische Routinediagnostik durchgeführt werden,
- die Freiwilligkeit der Inanspruchnahme muss gewährleistet werden und
- sie muss in eine ausreichende Beratungs- und Betreuungsstruktur eingebettet sein.

Studien haben ergeben, dass es nach einer positiven Diagnose der Chorea Huntington Krankheit zwar in der unmittelbaren Zeit danach zu einer Zunahme von Angst und Depressionsreaktionen kommt, jedoch nicht zu einem befürchteten Anstieg von Suiziden. Ganz im Gegenteil – es kommt zu einer erhöhten Selbstwahrnehmung mit einer Abwendung von der Zukunft mit Hinwendung zu einem Leben in der Gegenwart. Es muss also aus ethischen Gesichtspunkten jedem selbst überlassen werden, ob er unheilbare Krankheiten testen lassen will. Je geringer die Heilbarkeit jedoch ist, je höher sind die Anforderungen an die Rahmenbedingungen.

c) Somatische Gentherapie

Durch die Gentechnik sind nicht nur die Methoden der medizinischen Diagnostik verbessert worden, - sie stellt auch neue Therapieformen in Aussicht. Es wird vielleicht bald möglich sein, genetisch bedingte Erkrankungen auf der Ebene der DNA zu heilen. Eine Möglichkeit wäre die somatische (Soma = Der Körper) Gentherapie. Durch Einschleusen intakten Erbgutes in den Körper sollen Gendefekte korrigiert und damit schwere Erbkrankheiten behandelt werden, oder therapeutisches Erbgut soll zur Stimulation des Immunsystems z.B. zur Krebs- oder Aids-Behandlung eingesetzt werden. Im ersten Fall kann man zwischen der in-vivo (vi-vo=Leben)- und der in-vitro (im Glas) -Therapie unterscheiden. Bei der in-vivo-Therapie werden Gene mittels sogenannter Transportvehikel (z.B. Viren) oder „Genkanonen“ ins Zielgewebe übertragen. Die In-vitro-Therapie bedient sich der Einschleusung von Fremdgenen in Zellen, die dem menschlichen Körper vorher entnommen worden sind. Nachdem sie in-vitro genetisch verändert und vermehrt worden sind, werden sie in den Körper des Patienten zurückgeführt und die eingeführten Gene in der Zelle werden aktiviert. Mit dem Einsatz therapeutischen Erbgutes versuchen die Wissenschaftler das Immunsystem gegen bestimmte Krankheiten zu stärken. So kann im Falle von Aids das Immunsystem veranlasst werden, verbesserte Unterdrücker oder Killerzellen (so genannte T-Lymphozyten) zu produzieren, die, anders als die „normal“ produzierten, den Kampf gegen Aids aufnehmen können. Die genannten Methoden sind momentan noch in der Testphase. Bis heute ist mit der somatischen Gentherapie noch kein Mensch geheilt worden. Doch die meisten Forscher halten die Gentherapie für möglich und notwendig.

Die Gentherapie an Körperzellen stellt, laut Meinung vieler Experten, als medizinischer Eingriff in das Leben einer Person kein neues ethisches Problem dar, sondern muss etwa in der Dimension von Organtransplantationen gesehen werden. In beiden Fällen handelt es sich um einen Eingriff in den Lebens- und Körperhaushalt eines Individuums, dessen Folgen nicht restlos vorhergesehen werden können.

Ethisches Neuland betritt man, wenn die besonderen Risiken in der Sicherheit der somatischen Gentherapie thematisiert werden. Bei der in-vivo-Therapie besteht die Gefahr, dass die Keimbahnzellen des Individuums verändert werden. Keimbahnzellen sind Zellen der Zelllinie, von der befruchteten Eizelle an, die zu den Ei- und Samenzellen des aus ihr hervorgegangenen Organismus führt. Ein Eingriff in solche Zellen würde auf alle Nachkommen des Individuums Auswirkungen haben. Gefahr besteht jedoch nur bei der in-vivo-Therapie, wenn

sie im Eierstock oder im Hoden stattfindet. Dieses Problem wird auch im Eskalationsmodell zur ethischen Bewertung der Gentechnik (Eingriffe am Menschen) thematisiert (Winacker et al). Die somatische Gentherapie lässt sich laut dem Modell, rechtfertigen, wenn sie der Heilung einer Krankheit dient, nach Aufklärung und Zustimmung des Patienten erfolgt, der Menschenwürde also nicht widerspricht und dem Prinzip der Öffentlichkeit der Wissenschaft entspricht. Dieses kann nur dann der Fall sein, wenn die Keimbahnzellen des Patienten nicht verändert werden. Das Modell geht noch eine Stufe weiter und akzeptiert die somatische Gentherapie wenn sie an Ungeborenen vorgenommen wird unter den gleichen Bedingungen.

d) Keimbahnzellentherapie

Ziel der Keimbahnzellentherapie soll sein, die Nachkommen von an Erbkrankheiten leidenden Menschen von dem ursächlich dafür verantwortlichen Gendefekt zu befreien. Mit Hilfe dieser Therapie können Erbkrankheiten vollständig für alle Nachkommen „beseitigt“ werden. Sie wird auf undifferenzierte Zellen wie Eizellen, Samenzellen oder einer befruchteten Eizelle angewendet. Aus diesen Zellen kann im Prinzip ein ganzer Organismus wachsen. Die Keimbahnzellentherapie kann auch Krankheiten heilen, die mit Hilfe der somatischen Gentherapie nicht therapierbar sind. Betrifft z.B. eine Krankheit den Grundstoffwechsel jeder Zelle, so ist die somatische Gentherapie aufgrund der Menge an Zellen, die den Defekt tragen, nicht anwendbar. Mit der Keimbahnzellentherapie erweitert sich also der Umfang behandelbarer Genanomalien. Auch ein ökonomischer Aspekt spielt eine Rolle: Warum sollte man den gleichen Gendefekt immer wieder behandeln, wenn man mit einem Eingriff alle Nachkommen von dem „Leiden“ erlösen könnte?

Unbestreitbaren Vorteilen im Einzelfall stehen aber auch ungeheure Bedrohungen insgesamt gegenüber. Der Mensch ist zwar grundsätzlich frei aus seiner Natur zu machen, wozu er befähigt ist, er darf jedoch nicht die „Menschheit in seiner Person“ (Kant) verletzen. Die Kritik an der Keimbahnzellentherapie kann man generell in kategorische und pragmatische Argumente einteilen. Ein kategorisches Argument wäre, dass die Menschlichkeit des Menschen im Kern auf natürlichem Werden beruht und nicht auf technischer Herstellung. „Die Würde des Menschen gründet wesentlich in der Geburtlichkeit und der Naturwüchsigkeit seines Ursprungs, die er mit allen anderen Menschen teilt.“ (Enquete-Kommission) Kein Mensch darf das Produkt seiner Eltern und Ärzte sein.

Jedoch geht es in der Keimbahnzellentherapie nicht um das willkürliche Zusammenstellen von vorteilhaften Genen, sondern vielmehr um die Heilung von Krankheiten. Diese können zwar konstitutiv für die Person eines Individuums sein, aber die Vermeidung gelte gleichwohl nicht als Verletzung der Person. Die Enquete-Kommission des Deutschen Bundestages gibt sogar zu bedenken, dass es doch eine moralische Verpflichtung sein könnte, Eingriffe in die Keimbahnzellen vorzunehmen, wenn damit schwere Krankheiten zu verhindern sind. Ihrer Meinung nach kann also aus kategorischer Sicht die Keimbahnzellentherapie nicht abgelehnt werden. Andere Autoren sind der Meinung, dass die Achtung vor der menschlichen Person nicht gegen andere Güter aufgerechnet werden kann und sprechen sich aus kategorischen Gesichtspunkten gegen die Keimbahnzellentherapie aus.

Pragmatische Argumente gegen Keimbahnzellentherapie gibt es jedoch mehr als genug. Eines davon ist die Gefahr, dass die Menschen versuchen könnten „Gott zu spielen“. Neben der Therapie könnten die Menschen versucht sein, auch die normale Genausstattung zu verändern. Möglich wäre z. B. all seine Nachkommen größer oder intelligenter zu machen. Man muss sich jedoch dabei immer auf das Raten verlassen, welche Eigenschaft seinen Nachkommen in Zukunft helfen kann. Sind Eingriffe in die Keimbahn erst einmal gesellschaftlich etabliert, sind die Übergänge zur Verbesserung oder Züchtung fließend.

Ein weiterer Kritikpunkt liegt in der Erforschung der Keimbahnzellentherapie. Die Entwicklung setzt ein so genanntes „verforschen“ von Embryonen voraus, was unter unseren heutigen Wertevorstellungen in Deutschland, auch zum höheren Zweck der Entwicklung unseres medizinischen Wissens, nicht akzeptiert werden kann.

Nach dem heutigen Wissensstand ist jede Keimbahnzellentherapie ein Experiment, welches mit unvermeidbaren Risiken für die Betroffenen verbunden ist. Möglicherweise ergeben sich die Folgen dieses Experimentes erst viele Jahre später. Ein Versuch ergab, dass nur aus 6 von 300 Eizellen von Mäusen mit einer genetischen Veränderung lebensfähige Mäuse entstanden, die das Gen in sich trugen. Anders jedoch als Mäuse kann man menschliche „Fehlschläge“ nicht einfach in das Versuchsprotokoll aufnehmen.

Ob nun aus kategorischen oder pragmatischen Gründen – Einigkeit darüber herrscht, dass Keimbahnzellentherapie abgelehnt werden muss. Es gibt jedoch die Alternative, die betroffenen Embryonen in-vitro zu selektieren. So können nur gesunde Embryonen zur Weiterentwicklung zugelassen werden, anstatt Kranke zu therapieren. Es ist natürlich umstritten, ob diese Vorgehensweise ethisch vertretbarer ist. In Deutschland jedenfalls ist sie durch das Embryonenschutzgesetz verboten.

e) Klonen

Das Klonen ist die asexuelle Vermehrung eines Individuums oder Organismus, bei der genetisch identische Kopien des Ausgangsorganismus entstehen. Die Grundidee des Klonens hatte schon 1938 der deutsche Zoologe Hans Spemann geäußert, indem er den Kern einer Ei- durch eine Körperzelle zu ersetzen gedachte.

Um Menschen zu klonen wird einer Frau eine Eizelle entnommen und diese dann entkernt. Danach wird die gewünschte DNA, sie kann aus jeder Körperzelle des Spenders gewonnen werden, in die Eizelle eingeschleust und die nun entstandene Zygote wird in den weiblichen Organismus zurücktransferiert. Durch diese Vorgehensweise können Kinderwünsche erfüllt werden, die bisher unerfüllt bleiben mussten. So kann z.B. ein Mann Vater werden, obwohl er zeugungsunfähig ist, oder lesbische Paare können sich ihren Kinderwunsch erfüllen. Das Problem wäre nur, dass die Kinder eine genetisch identische Kopie nur eines Partners wären. Manche Menschen könnten das aber als Vorteil sehen und versuchen sich auf diese Weise genetisch unsterblich zu machen.

Auch in Richtung Unsterblichkeit, aber auf einer anderen Ebene geht der Vorschlag von Edwards, der 1982 äußerte, dass geklonte Embryonen ideale „Ersatzteillager“ wären, aus denen Knochenmark, Hirn- und Leberzellen, sogar ganze Herzen und Nieren übertragen werden könnten, ohne dass der Körper rebelliert. Unsterblich sollen auch herausragende Persönlichkeiten gemacht werden, bzw. schon verstorbene könnten zum Wohle der Menschheit, jedenfalls genetisch, wieder unter den Lebenden wandeln.

Aldous Huxley hatte in seinem Werk „Schöne neue Welt“ wohl die erschreckenste Entscheidung über die Verwendung des Klonens thematisiert. Er entwickelte die Vision von künstlich gezeugten, in der Retorte aufgezogenen und genetisch konditionierten Menschen, die für bestimmte Zwecke am besten geeignet waren, - eine Verzweckung des Menschen in der Dynamik eines von menschlichen Normen losgelösten technischen Fortschritts.

All diesen Anwendungsbereichen des Klonens sind biologische, soziale und ethische Argumente entgegenzubringen. Zu den biologischen Gründen, die gegen das Klonen sprechen gehört die Existenz von sogenannten Telomeren. Diese Anhängsel an die DNA verkürzen sich bei jeder Zellteilung und bestimmen so das maximal erreichbare Alter der Zelle. Wer also Nobelpreisträger klonen wollte, der könnte leicht eine DNA erwischen, die ihre beste Zeit längst hinter sich hat: Kaum sind die geklonten Genies herangewachsen, würden sie wieder im Grab sinken. Anderer Meinung ist da Severino Antinori, der unlängst auf einer Konferenz in den Vereinigten Arabischen Emiraten berichtete, dass eine von ihm behandelte Frau mit einem Klonkind schwanger ist und er das Risiko von Missbildungen bestimmen könnte.

Wenn es nun aber doch gelingt Menschen zu klonen, dann stellt sich die Frage in wie weit sie dem geklonten Menschen ähneln. Es handelt sich zwar bei dem Klon um eine genetische exakte Kopie des „Originals“, das Bewusstsein kann jedoch nicht übertragen werden. Das Bewusstsein oder die Persönlichkeit des Menschen wird durch viele soziale Faktoren geprägt, die nicht auf die Gene zurückzuführen sind. Aus dem Erbgut eines großem Staatsmannes oder Nobelpreisträgers kann ebenso gut ein großer Verbrecher entstehen.

Die genannten Anwendungsbereiche des Klonens verstoßen in ihren Interessen alle gegen die Menschenwürde. Das geklonte Kind der zeugungsunfähigen Eltern würde in seiner Selbstbestimmung und seinem Selbstverständnis durch die unverantwortliche Selbstverleibtheit seines Erzeugers stark eingeschränkt sein. Mit der Menschenwürde ist das Dasein als „Ersatzteillager“ schon gar nicht in Einklang zu bringen. Klont man Menschen, nur damit sie einem bestimmten Zweck erfüllen sollen, wie es beim Klonen von herausragenden Persönlichkeiten oder in Huxleys Roman der Fall ist, so schränkt man den Menschen zu sehr ein und beraubt ihm seiner Selbstbestimmung.

f) Eugenik

Der Begriff Eugenik bedeutet soviel wie „edel im Erbgut“. Ihr liegt die Idee zugrunde, die menschliche Rasse ebenso zu verbessern, wie man das schon lange mit Nutzpflanzen tut. Die Eugenik geht davon aus, dass die natürliche Selektion aufgrund der modernen Zivilisation und Medizin nicht mehr ausreicht, um eine Anhäufung schädlicher Gene im Erbgut der Bevölkerung zu verhindern.

Im Zusammenhang mit Eugenik denkt man zuerst an den Nationalsozialismus. Eugenik wurde jedoch schon viel früher eingesetzt, etwa in den USA, wo in vielen Staaten Anfang des 20. Jahrhunderts Sterilisationsgesetze erlassen wurden, welche erlaubten, Menschen zu sterilisieren, die an einem Gendefekt litten. Die heutigen deutschen Humangenetiker sehen ihre Aufgabe darin, Nachkommen mit schweren Erbkrankheiten oder mit beeinträchtigenden Fehlbildungen zu verhindern. Eine Kosten-Nutzen-Rechnung einer humangenetischen Beratungsstelle ergab, dass es billiger ist, die Bevölkerung auf genetische Defekte zu testen, und somit erkrankte Kinder zu „verhindern“, als Behinderten versorgungstechnische Leistungen zur Verfügung zu stellen (Elstner). Eine weitere Studie des Bundesministeriums für Arbeit und Sozialordnung, welche mit dem Gesundheitsökonomiepreis ausgezeichnet wurde, unterstützt diese These. Sie ergab, dass ein Wegfall der Versorgungsleistungen in allen Zweigen der Behindertenbetreuung Einsparungen in Millionenhöhe erbringen würde. Dieses „Verhindern“ von behindertem Leben setzt in manchen Fällen voraus, dass die Menschen sterilisiert werden müssen, da eine Therapie für den Gendefekt nicht existiert. Diese Vorgehensweise ist in China bereits etabliert und anerkannt.

Aus utilitaristischer Sicht mag das für die Gesellschaft von großem Nutzen sein, diese Vorgehensweise zeigt jedoch, dass genetisches Wissen genutzt werden kann, um Individuen ihrer Rechte und ihrer Freiheit zu berauben. Bioethiker fordern deshalb, dass genetische Therapie nur zur Behandlung oder zur Prävention von Krankheiten einzelner Individuen genutzt werden soll, nicht aber um das Erbgut einer Population zu verbessern. Ziel der Therapie soll immer das Individuum, nicht die Bevölkerung sein.

Es ist sowieso fraglich, ob Eugenik überhaupt zu den gewünschten Erfolgen führt. Populationsgenetische Daten unterstützen die Auffassung einer Unwirksamkeit der negativen Eugenik hinsichtlich der Verbesserung des Genpools. Dies kann folgende Gründe haben:

- Einige genetische Defekte sind auf Neumutationen zurückzuführen, welche in jeder Generation auftreten und durch eugenische Maßnahmen nicht beeinflusst werden können.
- Bei rezessiven Erkrankungen würde ein nachlassender Selektionsdruck erst nach mehreren hundert bis tausend Jahren zu einer Verdoppelung der Krankheitshäufigkeit führen.
- Jeder Mensch hat eine Reihe potentiell schädlicher Gene, die bei ihm jedoch keinen Schaden anrichten, da sie nur auf einem Chromosomenpaar auftreten. Eine umfassende Selektion gegen solche heterozygote Träger wäre unmöglich.

Außerdem kann jede Mutation neben negativen Effekten auch positive haben, z. B. bestimmte Resistenzen. Das nennt man Evolution. Eine Abwägung dieser Effekte scheint kaum durchführbar.

4) Genomanalyse und Krankenversicherung

Einer der am heftigsten diskutierten Punkte im Zusammenhang mit der Genomanalyse ist die Frage, ob die Ergebnisse durch Versicherungen genutzt werden dürfen oder nicht. Der Nutzen für Versicherungen liegt auf der Hand: Je besser sie Risiken einschätzen können, desto genauer kann eine Risikoselektion zwischen guten und schlechten Risiken stattfinden. Ein weiterer offensichtlicher Nutzen für Versicherungen liegt in der besseren Therapierbarkeit früher erkannter Krankheiten und damit eine mögliche Kostenersparnis. Viele Versicherungszweige könnten an den Daten interessiert sein. Zu nennen wären da die private Krankenversicherung, die Lebensversicherung, Dread disease-Produkte, Berufsunfähigkeitsversicherungen, die Rentenversicherung und die Pflegeversicherung. Wir betrachten jedoch nur die Verwendung von Genomanalysen im Zusammenhang mit einer Krankenversicherung.

Die Beiträge in der GKV werden nach dem Leistungsfähigkeitsprinzip erhoben und es besteht ein Kontrahierungszwang. Deshalb sind in diesem Bereich vorerst keine Auswirkungen der verbesserten Möglichkeiten der Genomanalyse zu erwarten. Möglich wäre nur, dass die Mitwirkungspflicht der Versicherten zu ihrer eigenen Gesundheit, welche im Sozialgesetzbuch kodifiziert ist, einmal zu einer Verpflichtung zur Durchführung von Gentests ausgelegt werden könnte. Erhält man ein ungünstiges Ergebnis, so könnte gefordert werden, seinen Lebenswandel an der Kompensation dieses Risikos auszurichten.

Anders stellt sich das Problem in der PKV dar. Für die PKV in Deutschland existieren zwei konstitutive Merkmale: zum einen die risikogerechte Kalkulation und zum anderen die Vertragsfreiheit. Private Krankenversicherer können sich also prinzipiell aussuchen, wen sie versichern wollen. Vor Vertragsabschluß werden die Krankenversicherer bemüht sein, das Krankheitsrisiko richtig einzuschätzen um eine adäquate Prämie errechnen und Entscheidungen über Aufnahme oder nicht Aufnahme treffen zu können. Prinzipiell kann von einem unbegrenzten „Datenhunger“ der Versicherungen ausgegangen werden. Im Rahmen der Risikoprüfung muss der Antragsteller Auskunft über gefahrerhebliche Tatbestände geben. Ob ein ungünstiges Ergebnis aus einer Genomanalyse zu diesen Tatbeständen gehört, ist noch in der Diskussion. Hier zeigt sich jedoch das Problem der asymmetrischen Information. Verfügt ein Individuum über die Information, dass er im Laufe seines Lebens viele ärztliche Leistungen nachfragen wird, weil er die Disposition einer schweren Krankheit in sich trägt, so wird er versuchen, sich möglichst gut zu versichern. Wenn das Versicherungsunternehmen diese Information nicht hat, so ist es gegenüber dem Versicherten im Nachteil.

Es ist generell nichts Neues, dass Krankenversicherungsunternehmen Informationen über Antragsteller sammeln, das Potential genetischer Tests führt allerdings zu einer Verschärfung der Situation. Die weitreichende Unwissenheit bei beiden Vertragsparteien, die für einen breiten Krankenversicherungsmarkt Voraussetzung ist, wird durch neue Kenntnisse ersetzt. Wäre es den Versicherungsunternehmen gestattet, Gentests als eine Voraussetzung zur Annahme des Aufnahmeantrags zu machen, so würde dieses eine Erhöhung der schlechten Risiken in der GKV zur Folge haben. Für Menschen ohne Gendefekt wäre es optimal sich für günstige Tarife in der leistungsfähigen PKV zu versichern. Menschen mit Gendefekt, die sich die erhöhte Prämie aufgrund ihrer erhöhten Krankheitswahrscheinlichkeit nicht leisten können, wären gezwungen in der GKV zu verbleiben, wenn sie die Möglichkeit dazu haben. Es ergäbe sich dadurch ein Rosinenpicken, das sozialpolitisch nicht vertretbar wäre.

Diejenigen Menschen, die nicht in der GKV versicherungspflichtig oder versicherungsberechtigt sind, könnten auf einmal aufgrund eines Gendefekts ohne Krankenversicherung da stehen. Das würde zum ethischen Problem der Etablierung einer „Unterrasse“ führen, die sich Versicherungsschutz nicht leisten kann. Dieses Szenario ist jedoch sehr unwahrscheinlich, da der Staat dieses nicht zulassen würde und die Versicherungsunternehmen deshalb sehr vorsichtig mit den Konsequenzen aus den Ergebnissen umgehen werden.

Versicherungsunternehmen können überhaupt nur existieren, wenn zukünftige Umweltzustände nicht mit Sicherheit prognostiziert werden können. Vollständige Informationen wären der Tod für jeden Versicherungsmarkt. Es ist deshalb vor diesem Hintergrund überhaupt zu überlegen, ob die Genomanalysen für den Krankenversicherungsbereich, ungeachtet aller Selbstverpflichtungserklärungen der Versicherungsindustrie, von Nutzen sind, zumal sie große ethische Probleme aufwerfen.

Diese kurze, sicher nicht allumfassende Thematisierung der Chancen und Risiken, sowie ethischer Fragen, die im Rahmen der Diskussion über Gentechnik wichtig sind, zeigt, dass es vergleichsweise konsensfähige Anwendungen, aber auch absolut kontroverse oder abzulehnende Eingriffe am Menschen gibt. Ob dieses Wissenschaftler, die nur monetäre Ziele verfolgen, davon abhalten kann auch diese Anwendungsbereiche zu erforschen, ist fraglich. Es ist die Aufgabe des Staates dem Forscher durch die klare Abgrenzung von Erlaubtem und Unerlaubtem einen Rahmen von Rechtssicherheit vorzugeben, innerhalb dessen er forschen kann, doch wird es immer Staaten geben, in denen ethisch verwerfliche Versuche durchgeführt werden können. Neuestes Beispiel hierfür ist der scheinbar geglückte Versuch Severino Antinoris eine Frau mit einem Klonkind schwanger zu machen. Überall wo es Leid gibt, werden auch Menschen bereit sein, sich für Versuchszwecke zur Verfügung zu stellen. Auch Antinori hatte scheinbar kein Problem Freiwillige zu finden – es waren immerhin 5000 Paare.

Risiken und Missbrauch wird es wohl immer geben, jedoch gilt auch hier: „abusus non tollit usum“, - der mögliche Missbrauch spricht nicht gegen den Gebrauch – die Gentechnik bietet zu viele Chancen, die man nutzen sollte.

Vertiefende Literaturstellen:**Catenhusen, W-M. / Neumeister, H. (Hg.) (1990):**

Enquete Kommission des Deutschen Bundestages (1990)
Chancen und Risiken der Gentechnologie, 2. Aufl., Frankfurt/Main, New York

Elstner, M. (Hg.) (1997):

Gentechnik, Ethik und Gesellschaft, Berlin, Heidelberg, New York u.a.

Gründel, J. (1998):

Spannungsfeld: Ethik und Gentechnik, in: Praxis der Naturwissenschaften 47, Nr. 8, S. 2-7

Kevles, D. J. / Hood, L. (Hg.) (1993):

The code of codes. Scientific and social issues in the human genome project, Cambridge, Massachusetts, London

Rusche, T. (1999):

Philosophische versus ökonomische Imperative einer Unternehmensethik, 3. Aufl., Münster

Schöffski, O. (2000)

Gendiagnostik: Versicherung und Gesundheitswesen (eine Analyse aus ökonomischer Sicht), Karlsruhe

Winacker, E.-L. / Rendtorff, T. / Hepp, H. / Hofschneider, P. H. / Korff W. (1999):

Gentechnik: Eingriffe am Menschen. Ein Eskalationsmodell zur ethischen Bewertung, Akzent Band 7, 3. Aufl., München

Zeki, S. (Hg.) (1997):

Human genetics — uncertainties and the financial implications ahead. Philosophical Transactions of the Royal Society of London — Series B, 352

Zülicke, F. (1998):

Chancen und Risiken von Gentechnik und Reproduktionsmedizin, Bochum

Auszug aus bisher erschienenen Titeln:

Andreas Löffler:

Das Standardmodell unter Unsicherheit ist ökonomisch unsinnig.

Nummer 274, März 2003, pp. 17

Vivian Carstensen:

Ein einfaches Verfahren zur Berücksichtigung heterogener Preisbildung und Marktmacht auf unvollkommenen Gütermärkten in Produktivitätsschätzungen.

Nummer 273, März 2003, pp. 19

Lutz Kruschwitz und Andreas Löffler:

Certainty Equivalent in Capital Markets.

Nummer 272, January 2003, pp. 12

Thomas Mittendorf und Andre Plöger:

Einbettung von Merger und Akquisition in wirtschaftstheoretische Erklärungsansätze.

Nummer 271, Februar 2003, pp. 26

Olaf Hübler:

Neuere Ansätze in der Mikroökonomie: Modellierung, Schätz- und Testverfahren.

Nummer 270, Februar 2003, pp. 66

Andreas Löffler and Dirk Schneider:

Martingales, Taxes, and Neutrality.

Nummer 269, January 2003, pp. 27

Alexander Mende and Lukas Menkhoff:

Tobin Tax Effects Seen from the Foreign Exchange Market's Microstructure.

Nummer 268, January 2003, pp. 19

Michael Frömmel and Franziska Schobert:

Nominal Anchors in EU Accession Countries - Recent Experiences.

Nummer 267, January 2003, pp. 40

Michael Frömmel, Ronald MacDonald and Lukas Menkhoff:

Markov Switching Regimes in a Monetary Exchange Rate Model.

Nummer 266, November 2002, pp. 32

Lutz Kruschwitz und Andreas Löffler:

DCF.

Nummer 265, November 2002, pp. 83

Thomas Mittendorf und Shi Ling:

Ethik als Grundlage betriebswirtschaftlicher Betrachtungen.

Nummer 264, Oktober 2002, pp. 18

Christiane Clemens and Thomas Riechmann:

Discrete Public Goods: Contribution Levels and Learning as Outcomes of an Evolutionary Game.

Nummer 263, September 2002, pp. 27