

Göttinger Schriften zum Medizinrecht
Band 13



Gunnar Duttge, Wolfgang Engel,
Barbara Zoll (Hg.)

Genetische Individualität im Recht



Universitätsverlag Göttingen

Gunnar Duttge, Wolfgang Engel, Barbara Zoll (Hg.)
Genetische Individualität im Recht

This work is licensed under the
[Creative Commons](#) License 3.0 “by-nd”,
allowing you to download, distribute and print the
document in a few copies for private or educational
use, given that the document stays unchanged
and the creator is mentioned.
You are not allowed to sell copies of the free version.



erschienen als Band 13 der Reihe „Göttinger Schriften zum Medizinrecht“
im Universitätsverlag Göttingen 2012

Gunnar Duttge,
Wolfgang Engel, Barbara Zoll (Hg.)

Genetische Individualität im Recht

Göttinger Schriften
zum Medizinrecht Band 13



Universitätsverlag Göttingen
2012

Bibliographische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Herausgeber der Reihe

Zentrum für Medizinrecht

Juristische Fakultät der Georg-August-Universität Göttingen

Geschäftsführender Direktor: Prof. Dr. Andreas Spickhoff

Dieses Buch ist auch als freie Onlineversion über die Homepage des Verlags sowie über den OPAC der Niedersächsischen Staats- und Universitätsbibliothek (<http://www.sub.uni-goettingen.de>) erreichbar und darf gelesen, heruntergeladen sowie als Privatkopie ausgedruckt werden. Es gelten die Lizenzbestimmungen der Onlineversion. Es ist nicht gestattet, Kopien oder gedruckte Fassungen der freien Onlineversion zu veräußern.

Satz und Layout: Alice von Berg

Umschlaggestaltung: Kilian Klapp, Margo Bargheer

© 2012 Universitätsverlag Göttingen

<http://univerlag.uni-goettingen.de>

ISBN: 978-3-86395-099-6

ISSN: 1864-2144

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	VII
A. BEITRÄGE DES WORKSHOPS	
Was meint „genetische Individualität“? – Eine Problemskizze <i>Prof. Dr. jur. Gunnar Duttge</i>	3
Was glaubten wir zu wissen und was wissen und können wir heute? <i>Prof. Dr. med. Eberhard Schwinger</i>	9
Genetische Faktoren bei Krankheit, Persönlichkeit und Intelligenz: Was wissen wir heute, was werden wir zukünftig wissen? <i>Prof. Dr. med. Markus Nöthen</i>	19
Menschenbild des Grundgesetzes und genetische Determinanten <i>Prof. Dr. rer. publ. Heinrich Amadeus Wolff</i>	29
Genetik im Versicherungs- und Arbeitsrecht <i>Akademische Rätin Dr. jur. Angie Schneider</i>	45
Genetisch geprägte Menschenbilder und das Strafrecht <i>Privatdozent Dr. jur. Christian Laue</i>	65
B. PODIUMSDISKUSSION	
Bericht über die Podiumsdiskussion <i>Dipl.-Jur. Alexandra K. Weber</i>	87
C. WEITERE THEMATISCHE AKZENTUIERUNGEN	
Das Genom in der nächsten Generation der Analyseverfahren <i>Dr. rer. nat. Arne Zibat, Dr. med. Moneef Shoukier, Dr. med. Eva Schwaibold</i>	99
Die Gewinnung und Verwendung von DNA-Informationen zum Zwecke der Strafverfolgung <i>Dr. Jungnyum Lee, PH.D. in Law</i>	119

Der Einfluss genetischer Erkenntnisse auf das moderne Schuldverständnis – Vision und Wirklichkeit <i>Dipl. - Jur. Eike Fischer</i>	135
--	-----

D. ANHANG

Gesetz über genetische Untersuchungen bei Menschen (Auszug) (Gendiagnostikgesetz – GenDG)	157
Autorenverzeichnis	167

Vorwort

Was genau ist eigentlich gemeint, wenn die Sorge artikuliert wird, dass durch die Entzifferung des menschlichen Genoms und die modernen Sequenzierungsverfahren („next generation sequencing“) von der „Individualität“ des Menschen womöglich nicht mehr viel übrig bleibe? Offensichtlich liegt dem einerseits ein bestimmtes Menschenbild zugrunde, das von der Idee individueller Einzigartigkeit und Unantastbarkeit geprägt ist. Eben dieses Selbstverständnis wird jedoch andererseits als gefährdet angesehen, sobald die biologische Natur des Menschen einst restlos und in allen Details enthüllt und die „Schicksalhaftigkeit“ seiner Existenz greifbar geworden sein wird. Der vorliegende Band will erkunden, ob dieser Zusammenhang tatsächlich besteht, was dabei von der modernen Humangenetik künftig zu erwarten sein wird und inwieweit das Recht hierauf vorbereitet ist. Die Beiträge resultieren aus einem interdisziplinären Workshop des Göttinger Instituts für Humangenetik in Kooperation mit dem Zentrum für Medizinrecht im Januar 2012. Ergänzende Beiträge sowohl aus humangenetischer als auch juristischer Perspektive verbreitern die Faktenbasis und geben einen vertieften Einblick in den aktuellen Sachstand. Für wertvolle Unterstützung bei der arbeitsintensiven Wegbereitung dieses Bandes danken wir Frau Vera Miller (Organisation, Redaktion) und Frau Alice von Berg (Satz, Layout).

Göttingen, im November 2012

Die Herausgeber

A. BEITRÄGE DES WORKSHOPS

Was meint „genetische Individualität“? – Eine Problemskizze

Prof. Dr. jur. Gunnar Dutge

I. Gene und Genetik: Zwischen Ängsten und Hoffnungen

Nachhaltig von den Erkenntnissen der modernen Humangenetik und insbesondere den im Zuge des Humangenomprojekts aufkommenden Versprechungen beeindruckt, schreibt die landläufige Meinung „den Genen“ eine große, wenn nicht sogar entscheidende Bedeutung für das Sein des jeweiligen Menschen zu. Nicht etwa nur für die körperliche, sondern auch für die geistige und charakterliche Entwicklung (Intelligenz, Persönlichkeit), des Weiteren für innere Gefühle und evtl. Glaubensannahmen ebenso wie für diverse Verhaltensoptionen, bspw. für Promiskuität, Alkohol- und Drogenmissbrauch, sexuelle Orientierung oder auch kriminelle Neigungen: Inzwischen gibt es kaum noch einen Aspekt menschlicher Existenz, der nicht – wenigstens mittelbar – auf die genetische Ausstattung des Menschen zurückgeführt wird. Populäre „Wissenschaftsjournals“, wie sie inzwischen in jeder Bahnhofsbuchhandlung ausliegen, bekräftigen diese Sichtweise von der DNA als „Buch des Lebens“ (*James D. Watson*)¹ durch plakative Anpreisungen wie: „Die Gene sind unser Schicksal“² oder „Der Menschen-Code: Wie uns die Gene prägen“.

¹ Eingehende Analyse der „Entschlüsselungsgeschichte“: *Kay*, Das Buch des Lebens. Wer schrieb den genetischen Code?, 2005.

² Ähnlich betitelt war das „Leopoldina-Gespräch“ an der Nationalen Akademie der Wissenschaften v. 3.3.2011, siehe den Bericht in: <http://www.leopoldina.org/de/presse/nachrichten/leopoldina-gespraech-bestimmen-die-gene-unser-schicksal/> [Zugriff: 21.10.2012].

Nun lässt sich im Ausgangspunkt gar nicht bestreiten, dass bei der Entwicklung des einzelnen Menschen die „genetische Ausstattung“ dieses Individuums zweifelsohne von Relevanz ist. Häufig wird diese Art von Vorprägung der menschlichen Biographie freilich reduktionistisch im Sinne einer hauptsächlich oder gar alleinigen Determination missverstanden, so als ob das – statistisch eher seltene – Szenario einer monogenetischen Erkrankung (noch dazu mit der Vorstellung einer stets gleichartigen Ausprägung im Phänotyp verknüpft) den Regelfall solcher Gebundenheit abbilde und die einzige Möglichkeit solcher genetischen „Kausalität“ darstelle. In Wahrheit dürfte jedoch erst das Zusammenspiel verschiedener Kausalfaktoren innerhalb der komplexen biochemischen „Maschinerie“ (das sog. „Entwicklungssystem“) die Genese der individuellen Biographie bedingen, zu der außer der DNA auch Ribosomen, Enzyme und sog. tRNAs³, u.U. auch – allerdings umstritten – sog. „epigenetische Faktoren“ gehören.⁴ Im Ganzen wird man daher nicht falsch liegen, wenn man davon ausgeht, dass die genetische Ausstattung des Menschen weniger das Sosein eines Individuums unmittelbar festlegt als vielmehr den weiten Rahmen aller überhaupt denkbaren Möglichkeiten durch eine Priorisierung von Dispositionen und „Entwicklungspfaden“ begrenzt. Wie sehr ein einzelnes Merkmal des Phänotyps tatsächlich durch genetische Faktoren bedingt ist bzw. wie sehr ein einzelner genetischer Faktor eine konkrete phänotypische Ausprägung bestimmt und ggf. sogar voraussehbar macht, lässt sich erst durch hierauf, d.h. auf diesen jeweils konkreten (potentiellen) Kausalfaktor bezogene Analysen ermitteln.

Im Gefolge dieser Hochschätzung der Gene in Biologie und Humangenetik zeigt sich schon seit längerem eine Neigung zur Verabsolutierung dieser spezifischen Naturgesetzlichkeit des Menschen auch in seinem wertenden Selbstverständnis, sei es der Menschennatur im Ganzen oder des jeweils Einzelnen. In erstgenannter Hinsicht ist viel von einer „Entzauberung“ der Menschheit die Rede, welche nach Kopernikus, Darwin und Freud aufs neue Zweifel weckt, worin eigentlich noch die Besonderheit des Menschen (als Gattungswesen) gegenüber den (sonstigen, vor allem „höheren“) Tieren bestehen soll. Erst kürzlich sprach *Jens Reich* vom „genetischen Steckbrief“ des Menschen, der – zusammen mit dessen neurobiologischer Hardware (die aber evtl. ebenfalls genetisch bedingt ist) – nicht weniger als ein neues „Menschenbild“ aufscheinen lasse, was also „den Menschen zum Menschen macht“⁵. Von hier aus kann es nicht überraschen, dass auch hinsichtlich des Menschen als Einzelwesen zunehmend eine „genetisierende“ Betrachtung im Raume steht, zumal die bei allen Menschen vorhandenen „submikroskopischen Strukturvarianten“ gerade als relevante Faktoren für „menschliche Vielfalt und Empfänglichkeit für Krankheiten“ gelten.⁶ Was liegt dann aber näher, als die

³ = transfer-RNAs. Sie spielen eine maßgebliche Rolle bei der sog. Translation, d.h. der Synthese von Proteinen anhand der auf mRNA-Moleküle kopierten genetischen Informationen.

⁴ So die Entwicklungssystemtheorie von *Susan Oyama*, in: *The Ontogeny of Information*“, 1985.

⁵ *Reich*, Was macht(e) den Menschen zum Menschen?, in: *Spektrum der Wissenschaft: Spezial*, 4/12, 58 ff.

⁶ *Zibat et al.* (in diesem Band, S. 99 ff.).

genetische Ausstattung zum Anlass für Bewertungen und Differenzierungen hinsichtlich der Stellung des einzelnen innerhalb der Gesellschaft zu nehmen – so wie dies mit Blick auf Dispositionen für „schwerwiegende genetische Erkrankungen“ mittlerweile auch im Kontext der Präimplantations-⁷ und schon zuvor bei der Pränataldiagnostik⁸ mit nachfolgender Selektion geschieht. Der Bonner Moralphilosoph *Ludger Honnefelder* sprach einst davon, dass kaum ein anderes Terrain der Wissenschaft so anfällig für „verdinglichende Reduktionen oder gar weltanschauliche Globaldeutungen“ sei wie die Genetik⁹. Eben solche Zukunftsängste in Richtung einer anhand genetischer Daten von Grund auf unterscheidenden, d.h. diskriminierenden Gesellschaft à la „Gattaca“¹⁰ sind es bekanntlich gewesen, die Anlass und Gegenstand des neuen Gendiagnostikgesetzes¹¹ bilden. Das hierin nachdrücklich betonte „biogenetische Selbstbestimmungsrecht“ gilt allerdings weithin als (schleunigst zu beseitigendes) Hemmnis auf dem Weg zur erstrebten „personalisierten Medizin“¹², für die insbesondere auch die technischen Möglichkeiten der „next generation sequencing“¹³ genutzt werden sollen. Macht diese aber am Ende aus dem homo sapiens (bloß noch) eine „gläserne Informationsdatei“?¹⁴

II. „Individualität“: Fixstern der Moderne

Schon hierdurch steht somit das grundlegende Selbstverständnis des Menschen – das viel zitierte „Menschenbild“ – in Frage, und dies um so mehr, wenn im hiesigen Zusammenhang gar von einem „genetischen Neuentwurf“ des Menschen die Rede ist, der heute schon in den Bereich des Machbaren gerückt sei.¹⁵ Aber selbst ohne die Perspektive einer „genetischen Optimierung“ oder gar „Neuschöpfung“ des Menschen wird die Subjektivität des Einzelnen im Zeitalter der „genetischen Vernunft“ fundamental herausgefordert. Denn mit der „personalisierten Medizin“ verbindet sich ein Wandel des Krankheits- und Therapieverständnisses zugunsten

⁷ Siehe § 3a des ESchG i.d.F. des Gesetzes vom 21.11.2011 (BGBl. I, 2228).

⁸ Zur „embryopathischen Indikation“ als ungeschriebener Anwendungsfall für die „medizinisch-soziale Indikation“ des § 218a Abs. 2 StGB statt vieler nur *Priütting/Duttge*, Fachanwaltskommmentar Medizinrecht, 2. Aufl. 2011, §§ 218, 218a StGB Rn 28 ff.

⁹ *Honnefelder*, in: Schreiber-FS 2003, S. 711, 713.

¹⁰ *Andrew Niccol*, Gattaca, 1997.

¹¹ Gesetz über genetische Untersuchungen bei Menschen v. 31.7.2009 (BGBl. I, 2529); siehe dazu ausführlich *Duttge/Engel/Zoll* (Hrsg.), Das Gendiagnostikgesetz im Spannungsfeld von Recht und Humangenetik (Göttinger Schriften zum Medizinrecht, Bd. 11), 2011; zu den Regelungen im Kontext des Versicherungs- und Arbeitsrechts vgl. *Schneider* (in diesem Band, S. 45 ff.).

¹² Statt vieler *Duttge/Dochow*, in: Niederlag/Lemke/Rienhoff (Hrsg.), Personalisierte Medizin und Informationstechnologie. Innovative Konzepte, realisierte Anwendungen, gesellschaftliche Aspekte, 2010, S. 251 ff.

¹³ Dazu im Überblick *Zibat et al.* (in diesem Band, S. 99 ff.).

¹⁴ Keineswegs in kritischer Absicht, sondern als bereits bestehendes Faktum so bezeichnet: *Reich* (o. Fn. 5).

¹⁵ So *Reich* (o. Fn. 5).

einer „Präventionsmedizin“, der sich nur noch schwer entziehen lässt, bei der also das Behandlungsrecht unmerklich in eine solidarische „Gesundheitspflicht“¹⁶ überzugehen droht. In der pointierten Formulierung von *Kersten* „kann man von einer Genetisierung unseres Verhaltens sprechen: Vor dem Hintergrund einer auf Wahrscheinlichkeitsprognosen beruhenden, personalisierten Präventivmedizin, die genetisch mehr diagnostizieren als therapieren kann, wird der Satz »Du musst Dein Leben ändern¹⁷« zu einer neuen, genetisch indizierten Variation des kategorischen Imperativs“¹⁸. Was bleibt dann aber von der Entscheidungsfreiheit des Einzelnen, vom allseits geschuldeten Respekt gegenüber seiner „Autonomie“, vom Menschen als „Zweck an sich selbst“ (*Kant*) und von seinem Selbstbestimmungsrecht auch im Sinne einer „Freiheit zur Krankheit“¹⁹ am Ende noch übrig?

Diese Zuschreibung von Grundrechten als Ausfluss einer für „unantastbar“ erklärten Menschenwürde (vgl. Art. 1 ff. GG) hat zum Ausgangs- und Fixpunkt die Vorstellung von der Eigenwertigkeit und Unverfügbarkeit „des“ (unter der Geltung des Gleichheitssatzes: eines jeden) Menschen, wie sie sich im Begriff menschlicher „Individualität“ gebündelt findet. Solche Individualität als die „Summe der Eigenschaften“, durch die sich ein Individuum von jedem anderen unterscheidet, mithin als Ausdruck des „Besonderen“, „Einzigartigen“ einer jeden Person (mit eben einer individuellen „Persönlichkeit“),²⁰ erweist sich als fundamentaler „abendländischer Wert“ mit beeindruckender geistesgeschichtlicher Tradition²¹; dieser Leitwert hat im Selbstverständnis der westlichen Rechts- und Gesellschaftsordnungen auch die postmoderne Prognose vom „Tod des Subjekts“ – bislang – schadlos überstanden. Bei aller Einbindung des Einzelnen in die *societas*²², die seiner Freiheitsausübung um der Freiheit der anderen willen notwendig Grenzen setzen muss, ist ihm eine Bestimmung seiner Lebensführung jedenfalls von Rechts wegen weder durch eine Gemeinschaft noch durch eine transzendente Instanz vorgegeben: Vielmehr erfasst das moderne Recht (der westlichen Hemisphäre) „den Menschen als das in Freiheit gesetzte autonome Individuum, das seine Bestimmung selbst suchen und wählen, aber auch verfehlen kann“²³. Und auch anthropologisch ist der Mensch – jedenfalls in der Moderne – „das sich ausdrücklich individualisierende Lebewesen“: „Jederzeit und in allem trifft man nur auf Individuen und begreift sich eben dabei selbst als Individuum“²⁴. Die „selbstbewusste Individualität ist offenkundig die basale Form, in der sich die Gestaltung des

¹⁶ Dazu aus medizinrechtlicher Sicht näher *Eberbach*, MedR 2010, 756 ff.

¹⁷ *Sloterdijk*, Du musst Dein Leben ändern, 2009.

¹⁸ *Kersten*, JZ 2011, 161 f.

¹⁹ BVerfGE 58, 208, 224 ff.; zuletzt BVerfG NJW 1998, 1774, 1775; NJW 2011, 2113, 2115.

²⁰ Zur Begrifflichkeit im Überblick *Peifer*, Individualität im Zivilrecht, 2001, S. 6 ff.

²¹ Dazu näher *Peifer* (o. Fn. 20), S. 13 ff.

²² Das Bundesverfassungsgericht spricht davon, dass Leitbild des Grundgesetzes nicht das des selbstherrlichen, sondern eines sozial eingebundenen Individuums sei, vgl. BVerfGE 4, 7, 15 f.; 12, 45, 51.

²³ *Böckenförde*, Vom Wandel des Menschenbildes im Recht, 2001, S. 17.

²⁴ *V. Gerhardt*, Individualität. Das Element der Welt, 2000, S. 51.

menschlichen Lebens vollzieht“²⁵. Für Recht und Moral bedeutet dies, dass die Individualität des jeweils Einzelnen hier gleichsam als „Grundprinzip“ verstanden werden muss, woraus nahtlos folgt, die „Person“ des anderen zu respektieren („jedem das Seine!“) und die eigene „Persönlichkeit“ selbst zu entfalten („Sei Du selbst!“).²⁶

Den fundamentalen Zusammenhang näher auszubuchstabieren, der die verschiedenen Grundkategorien von „Selbsterkenntnis“, „Selbstständigkeit“ (mit „Selbstbewusstsein“), „Selbstherrschaft“ („Selbstbestimmung“, „Selbstgesetzgebung“), „Selbstverantwortung“, „Selbstdarstellung“ und „Selbstverwirklichung“ miteinander verbindet, würde unweigerlich die Ausarbeitung einer umfänglichen Moralphilosophie nach sich ziehen, was im hiesigen Rahmen jedoch nicht nur nicht möglich, sondern auch gar nicht nötig ist.²⁷ Eher bedarf hingegen einer Antwort der Einwand, dass die eben skizzierte Leitidee sich letztlich nur mehr als „romantisches Konzept“ erweise: als eitle und illusorische Verabsolutierung einer radikal selbstbezüglichen Subjektivität, damit ideologisch überhöht, auf gänzlich lebensfernen Prämissen ruhend, eine bloße – wenngleich wirkmächtige – Erfindung und „Fiktion“ der Moderne und im Kern eine Art „Ersatzreligion der Gegenwart“, die massenhafte Sehnsucht nach „Selbstverwirklichung“ in sich vereinigend.²⁸ Daran mag in der einen oder anderen Hinsicht durchaus das eine oder andere Körnchen Wahrheit zu finden sein, doch das Entscheidende ist der Gewinn, der aus dem Verlust vormoderner (vorgegebener) Sinndeutungen resultiere: „Der Zerfall aller bestimmten Menschenbilder hat die Möglichkeit zu einer unendlichen Diversifikation der Lebensentwürfe freigesetzt“²⁹. Und der sich daraus öffnende Raum der Freiheit ist nun einmal nach dem Selbstverständnis des modernen Menschen unverzichtbarer Teil dessen, „was es heißt, das eigene Leben als wertvoll anzusehen“³⁰. In diesem Licht lässt sich jetzt besser verstehen, was gemeint ist, wenn die Perspektiven der modernen (technisierten) Humangenetik nicht nur als Chancen, sondern auch als mögliche Bedrohung der menschlichen „Individualität“ aufgenommen werden. Oder mit dem Titel einer Podiumsdiskussion im Dezember 2001, veranstaltet auf Initiative des BMBF in Kooperation mit der Nationalen Akademie der Wissenschaften – Leopoldina – und der Union der Deutschen Akademien der Wissenschaften: „Wie viel Individualität bleibt uns noch?“³¹

²⁵ V. Gerhardt (o. Fn. 24), S. 182.

²⁶ V. Gerhardt (o. Fn. 24), S. 162, 166, 184 f., 191, 195 et passim.

²⁷ Siehe dazu eingehend V. Gerhardt, *Selbstbestimmung. Das Prinzip der Individualität*, 1999.

²⁸ Umfassende Analyse bei Eberlein, *Einzigartigkeit. Das romantische Individualisierungskonzept der Moderne*, 2000.

²⁹ Theunissen, *Selbstverwirklichung und Allgemeinheit. Zur Kritik des gegenwärtigen Bewusstseins*, 1982, S. 8.

³⁰ Harris, *Der Wert des Lebens*, 1995, S. 277.

³¹ Pressemitteilung vom 7.11.2011 abrufbar unter: http://www.mpib-berlin.mpg.de/sites/default/files/media/pdf/11/pressemitteilung_zur_podiumsdiskussion.pdf [Zugriff: 21.10.2012].

III. Insbesondere: Der blinde Fleck des (Straf-)Rechts

Auf diese Grundfrage nach möglichen Antworten zu suchen verlangt nach einem intensiven interdisziplinären Diskurs, der die bisherigen und – soweit absehbar – künftigen Erkenntnisse und das Selbstverständnis der Humangenetik³² ebenso wie die vorherrschenden Basiswertungen³³ samt Ausdifferenzierungen³⁴ in Recht und Ethik einbezieht. Dass in Bezug auf die letztgenannte – normative – Dimension das Strafrecht eine besondere Betrachtung erfordert, erklärt sich schon aus seiner herausgehobenen Bedeutung innerhalb der Rechts- und Gesellschaftsordnung, aber auch daraus, dass seine weitere Existenzberechtigung sowohl aus genetischer wie neurophysiologischer Warte aus z.T. nachdrücklich bezweifelt wird. Und in der Tat lässt sich strafrechtliche „Schuld“ im Sinne eines (tatzeitbezogenen) „Anders-Handeln-Könnens“ nicht mehr so ohne weiteres postulieren, wenn die – nicht seinem Zugriff und Beherrschungsvermögen unterliegende – DNA des Täters die entscheidende Basis bildet, die mit ihren Informationen „eine zentrale Rolle bei allen biologischen Phänomenen spielt“³⁵. Dies gilt jedenfalls so lange, wie der Freiheitsbegriff des Strafrechts wenigstens im Minimum einen lebensweltlichen Gehalt behaupten und sich nicht vollständig in die Sphäre des Normativen einschließen will.³⁶ Was hieraus insbesondere für die in § 20 StGB formulierten Tatbestände der sog. (i.d.R. krankheitsbedingten) „Unzurechnungsfähigkeit“ folgen könnte, verdient eine gründliche Untersuchung.³⁷ Soweit es um die grundlegende Legitimation staatlichen Strafens geht, lassen sich den neueren Studien der experimentellen Ökonomie neue Impulse für die Strafzweckdebatte – Vergeltung versus General- oder Spezialprävention – entnehmen.³⁸ Der Blick auf das Strafverfahrensrecht und hier insbesondere auf die etablierten Regelungen zum sog. „genetischen Fingerabdruck“ (§§ 81e ff. StPO)³⁹ verdeutlichen, wie selektiv und willkürlich – allein zur Beförderung der Strafverfolgung und nicht als Faktum einer evtl. Exkulpation des Beschuldigten – das Recht die Bedeutung der humangenetischen Einsichten bisher aufgenommen hat. Der vorliegende Band, hervorgegangen aus einem gemeinsamen Workshop des Göttinger Instituts für Humangenetik und dem Zentrum für Medizinrecht, kann gewiss nicht alle Fragen beantworten, jedoch erste Anstöße für weiterführende Gedanken geben.

³² Dazu näher *Schwinger* (in diesem Band, S. 9 ff.); *Nöthgen* (in diesem Band, S. 19 ff.).

³³ Verfassungsrechtlich: *Wolff* (in diesem Band, S. 29 ff.).

³⁴ Zu arbeits- und versicherungsrechtlichen Aspekten der Gendiagnostik: *Schneider* (in diesem Band S. 45 ff.).

³⁵ *Sahi*, Genetische Identität, in: Romeo Casabona (Hrsg.), *Biologische Eigenschaften, Persönlichkeit und Delinquenz*, 2003, S. 2 f.

³⁶ Siehe zum Problem z.B. *Donna*, Die Schuldfrage und die Problematik des menschlichen Genoms, *ZStW* 123 (2011), 387 ff., insbes. S. 400 f.

³⁷ Erste Vorklärungen hierzu bei *Fischer* (in diesem Band, S. 135 ff.).

³⁸ Näher *Lane* (in diesem Band, S. 65 ff.).

³⁹ Siehe *Lee* (in diesem Band, S. 119 ff.).

Was glaubten wir zu wissen und was wissen und können wir heute?

Prof. Dr. med. Eberhard Schwinger

I. Eugenische Bewegung

Charles Darwin sagte von sich: „Solange ich mich an Bord der Beagle befand, glaubte ich an die Konstanz der Arten.“ Er zögerte 24 Jahre, seine Erkenntnisse zur Evolution, die er auf den Galapagosinseln gewonnen hatte, zu veröffentlichen. Er war sich der Tragweite einer solchen Veröffentlichung und des Widerstandes der etablierten Gesellschaft nur allzu bewusst, der dann ja auch eintrat – die Streitgespräche mit Bischof Samuel Wilberforce sind Legende. Möglicherweise wäre Darwins Buch „The origin of species by means of natural selection“ überhaupt nicht veröffentlicht worden, wenn ihm nicht der Zoologe Alfred Russel Wallace eine eigene Abhandlung zur Entstehung von Variationen im Tierreich zugesandt hätte. Darwin fand darin ganz ähnliche Gedanken zur Evolution wie seine eigenen. Daraufhin erschien 1859 sehr schnell sein eben zitiertes Buch. Darwin konnte nicht ahnen, welche langfristigen sozialen und politischen Auswirkungen seine Gedanken haben sollten.

1866 veröffentlichte Gregor Mendel die Ergebnisse seiner Arbeiten im Klostergarten von Brünn. Seine „Versuche über Pflanzenhybriden“ wurden im Gegensatz zu Darwins Veröffentlichung überhaupt nicht beachtet und nicht zitiert. Erst 1900 erkannten de Vries, E. Tschernack und K. Correns im Zusammenhang mit ihren Untersuchungen zu Mutationen die Bedeutung der Arbeit von Mendel und publizierten sie unter seinem Namen neu – ein leider in der Wissenschaft nicht immer praktiziertes Verfahren.

In der Zwischenzeit hatte sich ohne Kenntnis der Gesetze über die Vererbung und ohne Wissen um Mutationen und die Ausbreitung von Genen in einer Population eine mächtige weltweite eugenische Bewegung etabliert. Die Angst vor Degeneration beherrschte die Diskussion, weil sich nicht die Fittesten, sondern die Geschwächten durchsetzen würden. Die Evolution würde aufgehoben durch Kontraselektion und Rassenvermischung. Als Beispiel für Kontraselektion galten die Kriege, in denen die Gesunden getötet würden und die nicht-kriegstauglichen Schwachen zuhause den Nachwuchs zeugten. Auch durch die medizinbedingte Senkung der Säuglingssterblichkeit würden nicht nur die Fittesten überleben. Die Rassenvermischung – wir befinden uns auf der „Hochzeit“ des Kolonialismus – würde nach damaliger Ansicht zu absteigendem gesundheitlichem und kulturellem Status führen. Ein erschütterndes Beispiel, welches bis heute fortwirkt (siehe die aktuelle Kontroverse um den kürzlich neu eingeführten „Praena-Test“, in: DÄBl. 2012, A-1306 ff. und A-1732), war das Down-Syndrom, damals und nicht selten auch noch heute Mongolismus genannt. Dieses Krankheitsbild – 1866 von Down klinisch beschrieben – galt als Beleg für die sog. Degeneration. Die hohe menschliche Rasse degeneriere über die niedrige „mongoloide Rasse“ zurück zum Affen. Die Vierfingerfurche des Kindes mit Down-Syndrom war die Affenfurche!

Man forderte Maßnahmen gegen die postulierte Degeneration.

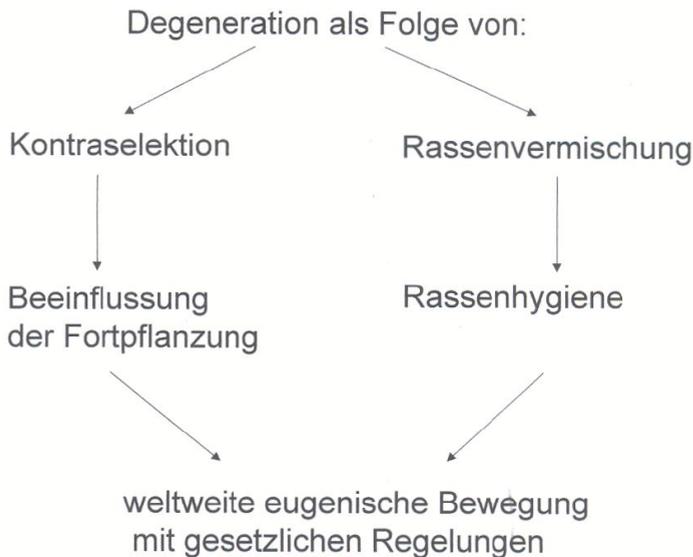


Abbildung 1: Erklärungsmodell für eine eugenische Ideologie

Die Beeinflussung der Fortpflanzung und Rassenhygiene sollten diese Degeneration stoppen. England und Deutschland – die Hauptakteure der weltweiten eugenischen Bewegung – gingen bei der Beeinflussung der Fortpflanzung unterschied-

liche Wege. In Deutschland sollten ungünstige genetische Anlagen durch Sterilisation in betroffenen Familien aus dem „Volkskörper“ eliminiert werden, in England bekamen sozial hochstehende Familie finanzielle Anreize zu vermehrter Reproduktion.

Umsetzung eugenischer Vorstellungen

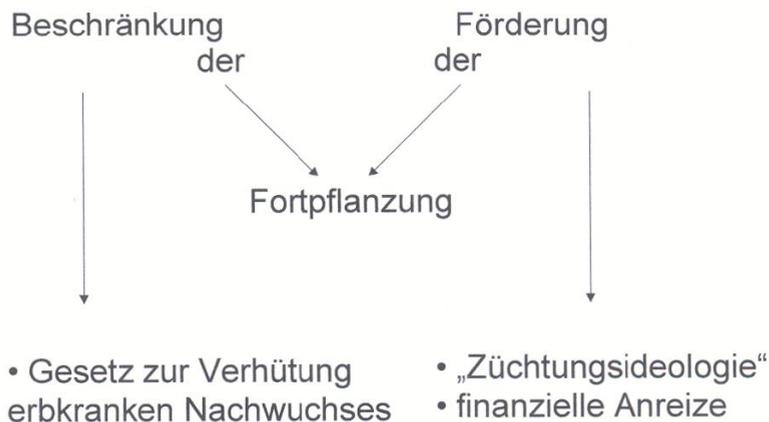


Abbildung 2: Unterschiedliche grundsätzliche Umsetzung eugenischer Vorstellungen links in Deutschland, rechts in England

Auch der „Antisemitismus“ hatte nun nach dem Ende des „Antijudaismus“ eine wissenschaftliche Grundlage. Die im frühen Mittelalter nach Osten ausgewanderten, vor allem die aus dem Rheinland stammenden Juden, hatten sich in Russland mit großen slawischen Ethnien vermischt. Aufgrund der „fehlenden Rassenhygiene“ konnten sie nun von den rechtsradikalen und nationalsozialistischen Kräften als „minderwertig“ eingestuft werden. Ich kann dies hier nicht weiter vertiefen, Einzelheiten und Hintergründe der eugenischen Bewegung wären ein buchfüllendes, unerschöpfliches Thema für sich.

Die Entwicklung in Deutschland führte bekanntlich zum Erlass des „Gesetzes zur Verhütung erbkranken Nachwuchses“. Dieses Gesetz wurde bereits drei Monate nach der Machtergreifung durch Hitler im April 1933 verabschiedet. Es war ein Gesetz, das im Staat Preußen bereits voll ausformuliert vorlag, allerdings mit einem einzigen gravierenden Unterschied. In Preußen sollte der Verzicht auf eigene Kinder durch freiwillige Sterilisation erfolgen, während das von den Nationalsozialisten verabschiedete Gesetz eine Zwangssterilisation vorsah. Zwischen 300.000 und 500.000 Menschen – die Zahlen sind unsicher – wurden in Deutschland aufgrund dieses Gesetzes zwangssterilisiert.

Gesetz zur Verhütung erbkranken Nachwuchses

vom 14. Juli 1933

mit Auszug aus dem Gesetz gegen gefährliche Gewohnheitsverbrecher
und über Maßregeln der Sicherung und Besserung vom 24. Nov. 1933

Bearbeitet und erläutert von

Dr. med. Arthur Gütt
Ministerialdirektor
im Reichsministerium des Innern

Dr. med. Ernst Rüdin
o. ö. Professor für Psychiatrie an der Universität und Direktor
des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Genetik und Demographie
der Deutschen Forschungsanstalt für Psychiatrie in München

Dr. jur. Falk Ruttke
Vorsitzender des Reichsausschusses für Volksgesundheitsschutz
im Reichsministerium des Innern

Mit Beiträgen:

Die Eingriffe zur Unfruchtbarmachung des Mannes
und zur Entmannung
von Geheimrat Prof. Dr. med. Erich Leyer, München

Die Eingriffe zur Unfruchtbarmachung der Frau
von Geheimrat Prof. Dr. med. Albert Döberlein, München

Mit 15 zum Teil farbigen Abbildungen



J. F. Lehmanns Verlag / München 1934

Abbildung 3: Deckblatt des im Lehmann-Verlag erschienen Buches über das Gesetz zur Verhütung erbkranken Nachwuchses mit Kommentaren

Diese eugenische Entwicklung fand nicht gegen den Willen eines großen Teils der Bevölkerung, sondern mit deren Zustimmung statt. Obwohl in der Zwischenzeit im wissenschaftlichen Bereich Hardy und Weinberg nachgewiesen hatten, wie gering die Auswirkung von vor allem rezessiven Genen auf eine „Population“ und deren „Genpool“ ist und wie langsam die Ausbreitung von rezessiven Genveränderungen vonstatten geht, wurden diese Erkenntnisse von der – Eugenikdominierten – Wissenschaft nicht wahrgenommen – sie passten nicht in das damalige biologistisch orientierte wissenschaftliche Weltbild. Verfolgt man die Akzentuierungen des damals in Deutschland führenden Lehrbuchs für genetische Fragen, die „menschliche Erblchkeitslehre und Rassenhygiene“ von Bauer/Fischer/Lenz, durch die jeweils folgenden Auflagen, dann lassen sich die Zunahme eugenischer Radikalität und des „versteckten und offenen Antisemitismus“ selbst in einem so

seriösen Werk gut belegen. Ideologie in der Wissenschaft ist verwerflich. Und wenn breite Volksschichten und Sponsoren diese Ideologie mittragen, ist der Irrweg vorgezeichnet.

Wir wissen heute sicher, dass das Erbgesundheitsgesetz in Deutschland, abgesehen von einer einzigen Ausnahme, nämlich der Chorea Huntington, ebenso wie die positive Beeinflussung des Reproduktionsverhaltens in England selbst auf lange Sicht hinweg kaum messbare Effekte zur Folge gehabt hätten. Die unbekanntenen Neumutationsraten, vor allem für die rezessiven Gene, hätten die sehr schwachen von Menschen ergriffenen Maßnahmen grundlegend modifiziert. Dass letztendlich eine menschenverachtende Ideologie das treibende Motiv war, sei abschließend zu diesem Kapitel anhand eines Zitats von Hitler aus dem Vorwort zum „Gesetz zur Verhütung erbkranken Nachwuchses“ verdeutlicht: „Wer körperlich und geistig nicht gesund und würdig ist, darf sein Leid nicht im Körper seines Kindes verewigen! Der Staat muss Sorge tragen, dass nur, wer gesund ist, Kinder zeugen darf. Umgekehrt aber muss es als verwerflich gelten, gesunde Kinder dem Staat vorzuhalten! Die Forderung, dass defekten Menschen die Zeugung anderer ebenso defekter Nachkommen unmöglich gemacht wird, ist eine Forderung klarster Vernunft und bedeutet in ihrer planmäßigen Durchführung die humanste Tat der Menschheit. Sie wird Millionen von Unglücklichen unverdienten Leiden ersparen, in der Folge aber zu einer steigenden Gesundheit überhaupt führen.“

Heute, annähernd ein Jahrhundert später, besteht die Möglichkeit einer individuellen Vorsorge vor genetischen Erkrankungen auf freiwilliger Basis unter Nutzung der fortlaufend fortentwickelten modernen Sequenzierungstechniken. Es ist aber falsch, eine solche individuelle Vorsorge als „Neoeugenik“ zu bezeichnen, da Eugenik immer nur den „Genpool“ einer Population im Fokus hat und Individuelles nichts gilt. Dazu nachfolgend mehr.

II. Spitzensportlerinnen und Intersexualität

Vor der Münchener Olympiade 1972 gab es Gerüchte, dass acht Weltrekorde von Frauen mit einem Y-Chromosom gehalten würden. Die Regenbogenpresse präsentierte immer wieder neue „Enthüllungen“. So sprach man von der russischen Kugelstoßerin und deren Schwester nur von den „Gebrüdern Press“ und berichtete von Sportlerinnen, die nach Wettkämpfen nicht mit anderen Frauen in einem Raum duschen wollten. Vor bedeutenden Sportereignissen hatte man vereinzelt gynäkologische Untersuchungen durchgeführt. Diese waren aber unsicher und stießen verständlicherweise auf massive Ablehnung bei den Sportlerinnen.

Als eine neue Methode des Fluoreszenz-gestützten Nachweises des Y-Chromosoms in Haarwurzelzellen bekannt wurde (Schwinger et al., 1971; Schwinger, 1975), entschloss sich das Olympische Komitee, mittels dieser Methode in München alle Sportlerinnen untersuchen zu lassen. Dieser Plan wurde frühzeitig allen nationalen Olympischen Komitees mitgeteilt, mit dem Erfolg, dass keine der

„Weltmeisterinnen“, über die es Gerüchte gab, in München zum Wettkampf antrat. Haarwurzelzellen aller ca. 1.200 Sportlerinnen der Münchener Olympiade wurden mittels der Fluoreszenz-gestützten Methode untersucht und trotz der Ankündigung noch sieben Frauen mit einem Y-Chromosom identifiziert. Diese durften nicht zum Wettkampf antreten. Eine harte Entscheidung des IOCs, wenn man bedenkt, dass hier eine Karriere kurz vor einem großen Wettkampf beendet wurde. In zahlreichen Ländern, darunter auch in Deutschland, wurden daraufhin Sportlerinnen, die in hohe Leistungskader aufgenommen wurden, sehr früh außerhalb von Wettkämpfen untersucht.

Natürlich konnte in München nicht festgestellt werden, welche Form der Intersexualität bei den Frauen mit Y-Chromosom vorlag. Wenn es sich aber um eine sog. „testikuläre Feminisierung“ gehandelt haben sollte, so hatte eine solche Frau auch einen gravierenden Nachteil: Alle ihre Zellen hatten dann einen Androgenrezeptordefekt, so dass Doping mit Androgenen, wie in dieser Zeit üblich, unwirksam war.

Das Problem der Intersexualität auf dem Gebiet weiblichen Hochleistungssports hat immer wieder zu Kontroversen geführt und existiert bis in die heutige Zeit. Da hohe Testosteronspiegel bei Dopingkontrollen auffallen, wurde die Geschlechtsüberprüfung bei Olympischen Spielen und Weltmeisterschaften 1999 aufgehoben, vor allem, um eine Diskriminierung von Sportlerinnen zu vermeiden. 2008 wurden Sextests in Peking vor den Olympischen Spielen wieder eingeführt. Nach dem Sieg der 800 m-Läuferin Caster Senenya während der Weltmeisterschaft in Berlin 2009 und zahlreichen anderen Fällen gibt es jetzt eine Diskussion über Wettkämpfe speziell für das dritte Geschlecht – nicht Mann und nicht Frau. Diese Diskussion wird emotional geführt, sie erscheint aber wenig sinnvoll.

Was wissen wir heute? Nicht viel mehr als 1972. Frauen mit Y-Chromosom finden sich unter Spitzensportlerinnen häufiger als in der Normalbevölkerung. Was dafür die genaue Ursache ist und wie man mit diesem Problem umgeht, ist heute jedoch genauso unklar wie 1972.

III. Soziale Auffälligkeit und geschlechtschromosomale Aberrationen bei Männern

1965 berichtete Patricia Jacobs erstmals über den bis dahin unbekanntenen männlichen Geschlechtschromosomensatz XYY. Sie und ihre Mitautoren hatten diesen Chromosomensatz bei einer Reihenuntersuchung in einem schottischen Hochsicherheitsgefängnis unter 197 Strafgefangenen 7-mal gefunden (Jacobs et al., 1968). Alle Träger dieser geschlechtschromosomalen Anomalie waren hochgewachsen, größer als 180 cm. Von den Autoren wurde ein Zusammenhang zwischen Hochwuchs, Aggressivität und der benannten speziellen Chromosomenveränderung postuliert. Eine besondere Popularität gewann dieser fragliche Zusammenhang, als in drei Prozessen bei den Beklagten der abnorme Chromosomensatz gefunden

wurde und dies in zwei Fällen zu einer Strafminderung führte. Weltweit aber wurde dieser auffällige Geschlechtschromosomensatz bekannt, als auch in der seriösen Weltpresse berichtet wurde, dass der in den USA vor Gericht stehenden Massenmörder Speck diesen Chromosomensatz trage. Er hatte in einem Amoklauf auf dem Hof eines Krankenhauses in Chicago acht Krankenschwestern erschossen. Um diesen Fall wurde es dann sehr ruhig. Später stellte sich heraus, dass die Meldung falsch gewesen war; in Wahrheit ist durch die Verteidigung lediglich der Antrag auf Chromosomenuntersuchung gestellt worden, da Speck größer als 180 cm war. Letztendlich wurde dann in einer winzigen Meldung mitgeteilt, dass Speck einen normalen Chromosomensatz hatte.

Dieser Medienrummel führte aber weltweit zu Chromosomenanalysen unter hochgewachsenen Straffälligen, hochgewachsenen sog. Normalbürgern und unter Neugeborenen. Überall wurden unter hochgewachsenen Straffälligen gehäuft Männer mit dem Geschlechtschromosomensatz XYY gefunden, aber auch unter Neugeborenen fand sich diese Chromosomenanomalie in 0,1 % (Serovich et al., 1969; Walzer et al., 1969). Da man davon ausgehen konnte, dass diese Neugeborenen größer als 180 cm werden würden und zu damaliger Zeit diese Größe von ca. 20 % der Männer erreicht wurde, ging man für diese Gruppe von einer Inzidenz von 0,5 % aus. Unter hochgewachsenen sozial auffälligen Männern in Strafanstalten fanden sich in unterschiedlichen Studien aber deutlich höhere Häufigkeiten von 2-4 %.

Klinische Auffälligkeiten sind, neben dem bis zu 2,05 m reichenden Hochwuchs, nicht selten eine langanhaltende pustulöse Akne, Varizen an den Unterschenkeln und in einzelnen Fällen eine Samenreifungsstörung (Tettenborn et al., 1970). Später einsetzende forensische und psychologische Untersuchungen stellten fest, dass eine generelle Intelligenzminderung als Folge der Chromosomenanomalie nicht vorliegt und eine besondere Form der Aggressivität bei den XYY-Männern nicht besteht, so dass die strafrechtliche Verantwortlichkeit in der Regel nicht eingeschränkt ist. Auffällig bleibt aber, dass eine sehr früh einsetzende Straffälligkeit auch bei XYY-Knaben beobachtet werden kann, die aus bestem sozialem Umfeld und völlig intakten Familien stammen.

Heute wissen wir, dass eine vermehrte soziale Auffälligkeit auch bei Männern mit Klinefelter-Syndrom mit dem Chromosomensatz 47,XXY beobachtet wird. Bis heute ist unklar, welche Faktoren zu diesem erhöhten Risiko für soziale Auffälligkeit bei Männern mit geschlechtschromosomalen Aberrationen führen. Ist es eine Kombination von nicht optimalem äußeren Erscheinungsbild und Störungen in der Spermiogenese und im Hormonhaushalt? Klar ist aber auch, dass eine solche geschlechtschromosomale Aberration nicht automatisch schuld- und infolgedessen strafmindernd Berücksichtigung finden kann. Seit in großem Umfang Chromosomenuntersuchungen im Rahmen der Kinderwunschbehandlung durchgeführt werden, wissen wir auch, dass diese geschlechtschromosomalen Aberrationen bei „völlig normalen Männern“ nachgewiesen werden, die lediglich schlechte Chancen haben, eigene Kinder zu zeugen.

IV. Gesamtgesellschaftliche Auswirkungen der modernen Sequenzieretechniken

Im Jahr 2001 wurde ein menschliches Genom erstmals veröffentlicht durch die damals konkurrierenden Gruppen HUGO und Craig Venter. Die damaligen Ergebnisse wiesen noch mehr als 5 % Fehler auf. Inzwischen hat die Sequenzierungstechnik rasante Fortschritte gemacht. Die Zeit war reif, Sequenzier- und Computertechniken so zu verbinden, dass die durch Sequenzierung generierte Datenflut auch auswertbar wurde. Hatte die Sequenzierung eines Genoms 2001 noch Millionen von Dollars verschlungen, ist heute die Sequenzierung eines menschlichen Genoms sicherlich unter 5.000 \$ zu haben und man spricht kurzfristig von Kosten um 1.000 \$. Damit wird ein individuelles Screening auf rezessive oder disponierende Gene auch bei Gesunden möglich.

Die Deutsche Gesellschaft für Humangenetik (GfH) hatte sich in ihrem Positionspapier 2007 zu solchen Möglichkeiten von Screening-Untersuchungen sehr zurückhaltend geäußert und zahlreiche Einschränkungen und Voraussetzungen für solche Untersuchungen benannt. Danach sollten aber Heterozygotentests für einzelne Gene im Rahmen von genetischer Beratung Mitgliedern von Familien, in denen genetisch bedingte Erkrankungen vorkommen oder die blutsverwandt sind, möglich gemacht werden. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Empfehlungen zeichnete sich die heutige Situation der Gesamtgenom-Analyse zu einem akzeptablen Preis noch nicht ab. 2007 ging es nur um die Untersuchung einzelner Gene.

In der Zwischenzeit ist jedoch ein individuelles Screening auf Mutationen oder für disponierende Varianten in vielen Genen möglich, aber in Deutschland auch das Gendiagnostikgesetz verabschiedet worden. In diesem Gesetz regelt § 9 die umfangreiche Aufklärung vor Durchführung genetischer Untersuchungen. Wenn man z.B. 50 relevante Genorte auf heterozygote Veränderungen bei Gesunden untersuchen will, muss man heute dem Gesetz entsprechend vor Einwilligung der zu untersuchenden Person über Art, Umfang und Aussagekraft des Tests sowie über die gesundheitlichen Risiken, die jedes einzelne Gen betreffen, aufklären. Wenn dieses Gesetz strikt angewendet wird, ist die Untersuchung von 50 relevanten Genen bei Gesunden auf Heterozygotenstatus mehr oder weniger unmöglich, da der Aufklärungsaufwand bei einer solchen Untersuchung nicht sinnvoll erbracht werden kann. Da das Angebot der Untersuchung von 50 relevanten Genen aber auch einen großen wirtschaftlichen Aspekt beinhaltet, wird man sehr genau beobachten müssen, wie diese an sich sinnvollen Vorschriften des Gendiagnostikgesetzes in der Praxis angewendet bzw. umgangen werden.

Heute ist dieses Problem aktueller denn je: Mittlerweile wird die Analyse von Genen nach Übersendung einer Speichelprobe im Internet von zahlreichen Firmen angeboten. Diese sogenannten „Direct-to-Consumer“-Tests (DTC-Test) können ohne Mitwirkung eines Arztes und auch ohne Beratung und Aufklärung durchgeführt werden. Neben klar definierten und eindeutig interpretierbaren Analysen

wird auch die Untersuchung genetischer Polymorphismen angeboten. Hier ist die medizinische Bedeutung zweifelhaft und die Ergebnisse sind häufig unsicher oder gar nicht zu interpretieren. Ohne Einbettung solcher Untersuchungen in eine umfassende und ausführliche Beratung wird es bei den so Untersuchten unweigerlich zu unbegründeten Ängsten und übertriebenen Reaktionen kommen. Der derzeitige Vorsitzende der Deutschen Gesellschaft für Humangenetik hat im Dezemberheft 2011 der „medizinischen Genetik“ eine Stellungnahme der GfH zu den DTC-Tests veröffentlicht. Darin wird die Unvereinbarkeit von DTC-Tests ohne Aufklärung und Einwilligung mit dem Gendiagnostikgesetz unterstrichen, nicht auf klinische Relevanz validierte Untersuchungen von genetischen Polymorphismen werden strikt abgelehnt (Reis, 2011).

Andere Konsequenzen aus den Möglichkeiten der Genomsequenzierung ergeben sich z.B. für die angestrebte „personalisierte Therapie“ in der Medizin und für Maßnahmen am Arbeitsplatz. Diese Aspekte werden in den nachfolgenden Beiträgen von Nöthen und von Schneider näher abgehandelt.

Vor dem Hintergrund der neuen Sequenzieretechniken lebt aber auch die Diskussion um eine sog. „Neo-Eugenik“ auf. Wollte man tatsächlich das unsinnige Ziel verfolgen, den „Genpool“ einer Population zu verbessern, böten die heute und in Zukunft möglichen Genomanalysen bessere Grundlagen für ein solches Vorhaben als die Spekulationen, die 1933 zur Verabschiedung des „Gesetzes zur Verhütung erbkranken Nachwuchses“ führten. Wenn solche Überlegungen in einigen totalitären Staaten und in der Öffentlichkeit – der Name Sarrazin sei genannt – und sicherlich auch an deutschen Stammtischen diskutiert werden, kann man sich nur wundern und dagegen verwahren. Der in der westlichen Welt generell vollzogene Paradigmenwechsel, weg vom Begriff des „Volkes“ und dessen Genpool hin zum Individuum, kann und darf nicht in Frage gestellt werden. Denn der „Genpool einer Population“ ist nichts, die individuelle Vorsorge vor schicksalhaften genetischen Erkrankungen aber alles.

Literatur

Jacobs P.A., Price W. H., Court Brown W. M., Brittain R. P., Whatmore, P. B. (1968) Chromosome studies on men in a Maximum Security Hospital. *Ann Hum Genet* 31: 339.

Mendel G. (1866) *Versuche über Pflanzen-Hybriden*. Arkana Verlag.

Reis A. (2011) Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Humangenetik (GfH) zu „Direct-to-Consumer“ (DTC)-Gentests. *Deutsche Gesellschaft für Humangenetik. medgen* 23: 491-492.

Schwinger E., Rakebrand E., Müller H.-J., Bühler E. M. (1971) Y-Body in Hair Roots. *Humangenetik* 12: 79-80, Springer-Verlag.

- Schwinger E. (1975) Bedeutung und gerichtsmedizinische Anwendung der DNA-Fluorochromierung von Chromosomen und Zellkernen. Verlag Max Schmidt-Römhild.
- Sergovich F., Valentine G. H., Chen A. T. L., Kinch R. A. H., Smout M. S. (1968) Chromosome Aberrations in 2159 Consecutive Newborn Babies. *New Engl J of Med* 280: 851.
- Tettenborn U., Gropp A. (1970) Meiosis and testicular histology in XYY males. Letter to the Editor. *The Lancet* 267-268.
- Walzer S., Breau G., Gerald P. S. (1968) A Chromosome Survey of 2400 normal Newborn Infants. *J of Pediat* 74: 438.

Genetische Faktoren bei Krankheit, Persönlichkeit und Intelligenz: Was wissen wir heute, was werden wir zukünftig wissen?

Prof. Dr. med. Markus M. Nöthen

I. Ziele genetischer Forschung

Genetische Faktoren leisten einen wesentlichen Beitrag zur Ausprägung menschlicher Merkmale einschließlich der Entwicklung von Krankheiten. Ziel der molekulargenetischen Forschung ist die Identifizierung der genetischen Beiträge auf der Ebene der DNA-Sequenz und die Charakterisierung der relevanten Gene in ihren biologischen Funktionszusammenhängen. Damit leistet die molekulargenetische Forschung einen wichtigen Beitrag zum Verständnis von spezifischen biologischen Mechanismen, die eine zentrale Rolle bei der Entwicklung bestimmter Merkmale bzw. Krankheiten spielen.

Während die Erfolge der Molekulargenetik zunächst mit der Aufklärung der seltenen monogenen Krankheiten verbunden waren, konnten in den letzten Jahren große Fortschritte bei der Aufklärung häufiger, multifaktorieller Krankheiten erzielt werden. Erst am Anfang steht man allerdings mit der Aufklärung komplexer psychischer und kognitiver Phänotypen wie zum Beispiel Persönlichkeitsfaktoren oder Intelligenz. In dem vorliegenden Beitrag soll eine Übersicht über den gegenwärtigen Kenntnisstand gegeben werden, gefolgt von einem Ausblick über die in den nächsten Jahren zu erwartenden Entwicklungen.

II. Genetische Variabilität und ihre Bedeutung für die Entstehung von Krankheiten

1. Sequenzierung des menschlichen Genoms und Charakterisierung der genetischen Variabilität

Entscheidende Voraussetzung für die Erfolge der molekulargenetischen Forschung ist die detaillierte Kenntnis des menschlichen Genoms. Das Humangenom-Projekt gilt hierbei als Meilenstein, die Sequenz des menschlichen Genoms wurde 2001 in einer ersten Rohfassung veröffentlicht (International Human Genome Consortium 2001, Venter et al. 2001). Das menschliche Genom enthält ca. 22.500 Gene, wobei die genaue Zahl von der verwendeten Definition des Genbegriffs abhängt (Perteau & Salzberg 2010). Voraussetzung für genetische Individualität ist Variabilität in der DNA-Sequenz. In den letzten zehn Jahren hat man sich um eine systematische Charakterisierung der Variabilität des menschlichen Genoms bemüht. Es konnte gezeigt werden, dass beim Vergleich zweier menschlicher Genome ca. jedes tausendste Basenpaar voneinander abweicht. Auf das gesamte Genom bezogen, unterscheiden sich zwei Genome an etwa dreitausend Stellen. Die Variabilität des menschlichen Genoms betrifft aber nicht nur den Austausch einzelner Basenpaare (sog. *Single Nucleotide Polymorphisms*, SNPs), sondern auch die variable Kopienzahl von Sequenzabschnitten (sog. *Copy Number Variants*, CNVs). Für die großen menschlichen Populationen konnten die häufigen genetischen Varianten (Frequenz des seltenen Allels > 1%) und ihre Muster im menschlichen Genom sehr umfassend charakterisiert werden (z.B. *International HapMap Project*, www.hapmap.org). Eine systematische Aufklärung der seltenen genetischen Varianten ist erst mit dem Fortschritt der Sequenzierungstechnologien möglich geworden (z.B. *1000 Genomes Project*, www.1000genomes.org) und wird die Wissenschaft auch noch die kommenden Jahre intensiv beschäftigen.

2. Identifizierung von Krankheitsgenen

Im Jahre 1986 wurde mit der Identifizierung des Gens für die Septische Granulomatose das erste Krankheitsgen ohne vorherige Kenntnis des betroffenen Proteins auf der DNA-Ebene charakterisiert (Royer-Pokora et al. 1986). Für die Mehrzahl der seltenen Erbkrankheiten (sog. monogene Krankheiten) konnten in der Folge ursächlich betroffene Gene identifiziert werden. Zunächst war dies noch mit sehr aufwändigen Laboruntersuchungen verbunden. So benötigte man z.B. zehn Jahre von der Lokalisation des Gens für die Chorea Huntington auf Chromosom 4 (Gusella et al. 1984) bis zur tatsächlichen Identifizierung des Gens und seiner krankheitsverursachenden Mutation (Huntington's Disease Collaborative Research Group 1993). Heute sind bei nahezu 3.000 monogenen Krankheiten ursächliche Gene bekannt (*Online Mendelian Inheritance in Man*, OMIM, www.ncbi).

nlm.nih.gov/omim/). Die neuen Sequenzierungstechnologien haben diese Entwicklung noch einmal beschleunigt. So werden neuerdings bei Krankheiten, bei denen das ursächliche Gen noch nicht bekannt ist, von Patienten die gesamten Protein-kodierenden Genombereiche (sog. *Exom-Sequencing*) oder sogar gesamte Genome sequenziert. Dies ist in immer kürzerer Zeit und zu immer niedrigeren Kosten möglich. Man erwartet, dass in wenigen Jahren bei nahezu allen monogenen Krankheiten die ursächlichen Gene identifiziert sein werden.

Wie ist der Stand bei den multifaktoriellen Krankheiten? Bei den meisten ist eine Beteiligung genetischer Faktoren durch formalgenetische Untersuchungen wie z.B. Familien- und Zwillingsstudien gut belegt. Die Identifizierung der beteiligten Gene gestaltet sich allerdings sehr viel schwieriger als bei den monogenen Krankheiten. Dies ist verständlich, da an der Entwicklung multifaktorieller Krankheiten in der Regel viele Gene beteiligt sind und diese ihre Wirkung im Wechselspiel mit Umweltfaktoren (Gen-Umwelt-Interaktionen) bzw. im Wechselspiel miteinander (Gen-Gen-Interaktionen) entfalten. Den Durchbruch erzielte man hier durch genomweite Assoziationsstudien (GWAS), bei denen mit sog. *SNP-Chips* die in der Population häufigen genetischen Varianten auf einen Schlag untersucht werden können. Mit der ersten, 2005 veröffentlichten GWAS wurde das Komplement-Faktor-H-Gen bei der altersabhängigen Makuladegeneration (AMD), der häufigsten Form der altersassoziierten Blindheit in Europa, als wichtiges krankheitsassoziiertes Gen berichtet (Klein et al. 2005). Seitdem ist eine Flut von Assoziationsbefunden veröffentlicht worden, der *Catalog of Published Genome-Wide Association Studies* (www.genome.gov/gwastudies) listet für ca. 250 Merkmale/Krankheiten ca. 1.600 signifikante Befunde auf (Stand 9/2011). Durch die Untersuchungen hat man bei vielen Krankheiten neue, bisher nicht vermutete biologische Zusammenhänge aufzeigen können, die genaue Charakterisierung dieser biologischen Zusammenhänge wird in einer Vielzahl von Folgeuntersuchungen erfolgen.

Am Beispiel der altersabhängigen Makuladegeneration lässt sich die Bedeutung der GWAS für die Ursachenforschung bei multifaktoriellen Krankheiten eindrucksvoll demonstrieren. Das Komplementsystem als Teil des menschlichen Immunsystems stand vor der ersten GWAS nicht im Fokus der AMD-Forscher, mittlerweile beschäftigt sich eine große Zahl von Arbeitsgruppen mit der Aufklärung dieses Krankheitsmechanismus, bis hin zur Entwicklung erster medikamentöser Ansätze (Troutbeck et al. 2012). Nicht bei allen GWAS-Befunden ist der Weg zum Krankheitsmechanismus allerdings so direkt. Häufig liegen die assoziierten genetischen Varianten nicht in einem Gen oder in enger räumlicher Beziehung zu einem Gen (Birnbaum et al. 2009). Man nimmt an, dass in einem solchen Fall die genetische Variante ihren biologischen Effekt über einen Einfluss auf die Expression eines Gens (oder mehrerer Gene) vermittelt. Die Feststellung des betroffenen Gens, welches im Genom auch weit entfernt von der genetischen Variante liegen kann, bedarf zusätzlicher, häufig sehr aufwändiger Experimente.

Können GWAS den gesamten genetischen Beitrag bei multifaktoriellen Krankheiten aufklären? Sicher nicht, da mit *SNP-Chips* nur bereits bekannte Vari-

anten untersucht werden. Dadurch beschränkt man sich auf die Untersuchung von in der Bevölkerung häufig vorkommenden Varianten (*common disease – common variant* Hypothese). Es gibt mittlerweile aber Hinweise, dass auch seltene Varianten einen erheblichen Beitrag zur Entstehung multifaktorieller Krankheiten leisten können (*common disease – rare variant* Hypothese). Insbesondere gilt dies für Krankheiten, bei denen die Betroffenen verminderte Reproduktionsraten aufweisen und eine gleichbleibende Krankheitshäufigkeit in der Bevölkerung durch immer wieder auftretende Neumutationen erklärt werden könnte. Es ist deswegen nicht überraschend, dass z.B. beim kindlichen Autismus Neumutationen als häufige Ursache berichtet wurden (O’Roak et al. 2012, Sanders et al. 2012). An der Tatsache, dass hier die einzelne Mutation eine sehr große Auswirkung hat, wird deutlich, dass alle Übergänge zwischen einem multifaktoriellen Geschehen und einer monogenen Vererbung möglich sind. Um den Beitrag seltener Varianten zur Entwicklung häufiger Krankheiten systematisch zu untersuchen, sind große Sequenzierungsprojekte geplant. Die aufwändige Auswertung der großen Datenmengen wird als der zukünftige „Flaschenhals“ in der medizinischen Genomforschung angesehen.

III. Befunde bei Persönlichkeitsdimensionen und Intelligenz

Obwohl die molekulargenetische Forschung sich in der Vergangenheit schwerpunktmäßig mit der Untersuchung von Krankheiten beschäftigt hat, gibt es auch Bemühungen zur Aufklärung der „normalen“ phänotypischen Variabilität. Dies beinhaltet sowohl somatische Merkmale wie z.B. Körpergröße und Augenfarbe als auch Ausprägungen psychischer oder kognitiver Merkmale. Dass genetische Faktoren bei der Ausprägung von psychischen und kognitiven Merkmalen eine Rolle spielen, ist ohne Zweifel der Fall. In einer Vielzahl von Studien hat man sich um quantitative Abschätzungen der Heritabilität bemüht, wobei die Ergebnisse eine erhebliche Bandbreite aufweisen. Zum Teil kann dies sicher durch Unterschiede bei den verwendeten Methoden erklärt werden. In der Tendenz lässt sich feststellen, dass Heritabilitätsschätzungen von Persönlichkeitsfaktoren im Bereich zwischen 30 und 50 % liegen, für Dimensionen der Intelligenz zwischen 40 und 80 % (Bouchard & Loehlin 2001, Jang et al. 2003, Plomin & Spinath 2004, Deary et al. 2006, Pilia et al. 2006, Vernon et al. 2008, Deary et al. 2009, Distel et al. 2009, Payton 2009, Lee et al. 2010). Wenn man bedenkt, dass die untersuchten Phänotypen auf Testkonstrukten oder – im Fall von Persönlichkeitsfaktoren – auf Fragebogen-Daten beruhen, sind dies doch erhebliche Beiträge.

Bei der Interpretation von Heritabilitätsschätzungen kommt es immer wieder zu Missverständnissen, die unbedingt vermieden werden sollten. So wird unter „Heritabilität“ häufig die Gesamterblichkeit eines Merkmals verstanden, tatsächlich ist damit aber der durch genetische Faktoren bedingte Anteil der Varianz bezeichnet. Zudem muss man berücksichtigen, dass sich Heritabilitätsschätzungen immer auf eine bestimmte Umweltbedingung beziehen und sich über die Lebensspanne hin verändern können. Auch kann man aus Heritabilitätsschätzungen nicht bei

einer einzelnen Person auf den genetischen bzw. umweltbedingten Anteil an einem bestimmten Merkmal schließen. Die Schätzungen muss man als Durchschnittswerte verstehen, bei der es erhebliche Unterschiede zwischen einzelnen Personen geben kann.

Nach dem formalen Nachweis eines genetischen Beitrags stellt sich als nächstes die Frage nach der Natur der zugrunde liegenden genetischen Varianten (z.B. häufige versus seltene genetische Varianten). Hinweise auf die zugrundeliegende genetische Architektur geben evolutionstheoretische Überlegungen. Danach ist es wahrscheinlich, dass Persönlichkeitsfaktoren und Intelligenz einem Selektionsdruck unterliegen, wobei in Bezug auf Persönlichkeitsfaktoren ein stärkerer Beitrag von stabilisierender Selektion und bei Intelligenz von Mutations-Selektions-Mechanismen vermutet wird (Penke et al. 2007). Dies würde dafür sprechen, dass bei Persönlichkeitsfaktoren eher häufige Varianten eine Rolle spielen, bei der Intelligenz eher seltene Varianten.

In der vor-GWAS-Ära sind sowohl zu Persönlichkeitsfaktoren als auch zur Intelligenz eine größere Zahl von Kandidatengenuntersuchungen veröffentlicht worden. Wegen der inkonsistenten Befunde in unabhängigen Replikationsstudien kann keiner dieser Befunde als bewiesen und allgemein anerkannt betrachtet werden. Umgekehrt lässt sich aber auch nicht behaupten, dass diese Gene keinen Effekt vermitteln, dazu wären sehr viel größere Studien nötig. Die ersten GWAS bei Persönlichkeitsfaktoren haben keine genomweit signifikanten Ergebnisse gezeigt (Shifman et al. 2008, van den Oord et al. 2008, Terracciano et al. 2010), was wahrscheinlich die Komplexität der zugrundeliegenden biologischen Faktoren widerspiegelt. Eine kürzlich durchgeführte Meta-Analyse mit Daten von über 20.000 Personen zeigt aber auch hier, dass sich mit den entsprechenden Stichprobenzahlen Gene mit genomweiter Signifikanz identifizieren lassen (de Moor et al. 2012). Bei der Intelligenz konnte mit den GWAS bisher kein genomweit signifikanter Befund erhoben werden. Unter Verwendung der SNP-Daten ließ sich aber mit einer neuen statistischen Methode zeigen, dass etwa 40 % der Varianz der kristallinen und etwa 51 % der fluiden Intelligenz durch in der Bevölkerung häufige genetische Varianten bedingt sind (Davies et al. 2011). Diese Schätzungen stellen damit untere Grenzen für die Schätzung der Heritabilität dar; hinzu kommen noch weitere genetische Effekte, z.B. die von seltenen Varianten und von Gen-Gen-Interaktionen.

Insgesamt wird damit durch die GWAS die Bedeutung genetischer Faktoren bei Persönlichkeitsfaktoren und Intelligenz erstmals auf der molekularen Ebene bestätigt. Es zeigt sich aber auch, dass es sich auf der molekularen Ebene um eine große Zahl von Genen mit jeweils kleinen Effekten handelt (Polygenie). Dies illustriert die komplexen biologischen Grundlagen von höheren Gehirnfunktionen, zu denen jeweils eine Vielzahl von Genen beitragen.

IV. Ausblick

Mit Hilfe von GWAS konnten für eine Vielzahl multifaktorieller Krankheiten bzw. Merkmale zum ersten Mal verantwortliche Gene systematisch identifiziert werden. Von den Genen ausgehend erschließen sich biologische Funktionszusammenhänge, die das ätiologische Verständnis erheblich erweitern. Der Erfolg des GWAS-Ansatzes wird im wesentlichen von zwei Faktoren bestimmt: 1. der zugrunde liegenden Komplexität der beteiligten biologischen Faktoren (je komplexer, desto größer die Anzahl der beteiligten Gene) bzw. der „Gennähe“ des gewählten Phänotyps (je weniger biologische Zwischenschritte sich zwischen genetischer und Phänotypebene befinden, desto kleiner wird die Zahl der beteiligten Gene sein) und 2. der Stärke des Selektionsdrucks (je stärker der Selektionsdruck, desto größer der Anteil von Neumutationen, d.h. der Anteil seltener genetischer Varianten) bzw. allgemeiner gesprochen von den zugrundeliegenden evolutionären Mechanismen.

In den nächsten Jahren wird man durch Vergrößerung der Stichproben die Power der GWAS weiter verbessern und eine große Zahl zusätzlicher Gene identifizieren. Gleichzeitig werden umfangreiche Sequenzierungsprojekte auf den Weg gebracht, mit denen man systematisch den Beitrag seltener Varianten identifizieren wird. Mit beiden Ansätzen alleine dürfte man aber mittelfristig an Grenzen der Nachweisbarkeit von Einzeleffekten stoßen. Mit Hilfe biostatistischer und bioinformatischer Methoden (z.B. genomweite Gen-Gen-Interaktionsanalysen, Pathway-basierte Analysen) sowie unter Einbeziehung komplementärer experimenteller Daten (z.B. aus Tiermodellen) wird man versuchen, bisher nicht nachweisbare Gene doch noch zu identifizieren (Cordell et al. 2009, Niculescu & Le-Niculescu 2010, Peng et al. 2010, Steffens et al. 2010, Wang et al. 2010). Mit all diesen Bemühungen wird man in Zukunft sicher einen erheblichen Anteil der genetischen Varianz auf der molekularen Ebene erklären können. Möglicherweise bleibt aber am Ende ein Teil des polygenen Beitrags nur summatorisch erfassbar. Es wird derzeit auch darüber spekuliert, ob epigenetische Faktoren einen Teil der genetischen Varianz erklären werden (Slatkin 2009, Petronis 2010). Hier steckt die Forschung bei den multifaktoriellen Krankheiten bzw. Merkmalen erst ganz in ihren Anfängen. Die molekulargenetische Untersuchung kognitiver und psychischer Merkmale stellt keine Ausnahme von den genannten Entwicklungen dar. Für das Verständnis der neurobiologischen Grundlagen verheißt die Identifizierung der beteiligten Gene große Erkenntnisgewinne.

Verständlicherweise gibt es auch Befürchtungen, dass die Erkenntnisse über genetische Faktoren in Zukunft eine präzise Voraussage der Ausprägung kognitiver oder psychischer Merkmale erlauben wird und dass dies missbräuchlich verwendet werden könnte. Intelligenz- oder Persönlichkeitstests haben bereits heute, auch schon im jungen Lebensalter, wegen der lebenszeitlichen Konstanz der getesteten Phänotypen eine hohe prädiktive Aussagekraft bzgl. zukünftiger kognitiver Leistungen bzw. Ausprägung von Persönlichkeitsmerkmalen. Wegen des begrenzten genetischen Beitrags wird ein genetischer Test, auch wenn der gesamte geneti-

sche Beitrag auf der molekularen Ebene bekannt sein sollte, nie die gleiche Aussagekraft haben können. Ob sich durch Einbeziehung genetischer Information in integrierte prädiktive Modelle eine nennenswerte Verbesserung der Prädiktion erzielen lässt, ist fraglich, da bereits mit den etablierten Testverfahren ein großer Teil der genetisch bedingten Varianz indirekt erfasst wird. Der Einwand der begrenzten Prädiktion gilt natürlich auch für das bevorzugt in der Laienpresse mit groben Strichen gezeichnete Szenario einer erweiterten vorgeburtlichen Diagnostik unter Einbeziehung von Merkmalen „normaler“ Variabilität. Auch wenn man aus wissenschaftlicher Sicht die Realisierbarkeit solcher Szenarien in einer absehbaren Zukunft für unwahrscheinlich ansieht, ist eine frühzeitige gesellschaftliche Diskussion über solche Entwicklungen sicher sinnvoll (Henn 2000).

Literatur

- Birnbaum S, Ludwig KU, Reutter H, Herms S, Steffens M, Rubini M et al. (2009) Key susceptibility locus for nonsyndromic cleft lip with or without cleft palate on chromosome 8q24. *Nat Genet* 41: 473-477.
- Bouchard TJ, Loehlin JC (2001) Genes, evolution, and personality. *Behav Genet* 31: 243-273.
- Cordell HJ (2009) Detecting gene-gene interactions that underlie human diseases. *Nat Rev Genet* 10: 392-404.
- Davies G, Tenesa A, Payton A, Yang J, Harris SE, Liewald D et al. (2011) Genome-wide association studies establish that human intelligence is highly heritable and polygenic. *Mol Psychiatry* 16: 996-1005.
- Deary IJ, Johnson W, Houlihan LM (2009) Genetic foundations of human intelligence. *Hum Genet* 126: 215-232.
- Deary IJ, Spinath FM, Bates TC (2006) Genetics of intelligence. *Eur J Hum Genet* 14: 690-700.
- de Moor MH, Costa PT, Terracciano A, Krueger RF, de Geus EJ, Toshiko T et al. (2012) Meta-analysis of genome-wide association studies for personality. *Mol Psychiatry* 17: 337-349.
- Distel MA, Trull TJ, Willemsen G, Vink JM, Derom CA, Lynskey MT et al. (2009) The Five Factor Model of personality and borderline personality disorder: a genetic analysis of comorbidity. *Biol Psychiatry* 66: 1131-1138.
- Gusella JF, Wexler NS, Conneally PM, Naylor SL, Anderson MA, Tanzi RE et al. (1983) A polymorphic DNA marker genetically linked to Huntington's disease. *Nature* 306: 234-238.

- Henn W (2000) Consumerism in prenatal diagnosis: a challenge for ethical guidelines. *J Med Ethics* 26: 444-446.
- Huntington's Disease Collaborative Research Group (1993) A novel gene containing a trinucleotide repeat that is expanded and unstable on Huntington's disease chromosomes. *Cell* 72: 971-983.
- International Human Genome Consortium (2001). Initial sequencing and analysis of the human genome. *Nature* 409: 860-921.
- Jang KL, Livesley WJ, Angleitner A, Riemann R, Vernon PA (2002) Genetic and environmental influences on the covariance of facets defining the domains of the five-factor model of personality. *Pers Ind Diff* 33: 83-101.
- Klein RJ, Zeiss C, Chew EY, Tsai JY, Sackler RS, Haynes C et al. (2005) Complement factor H polymorphism in age-related macular degeneration. *Science* 308: 385-389.
- Lee T, Henry JD, Trollor JN, Sachdev PS (2010) Genetic influences on cognitive functions in the elderly: a selective review of twin studies. *Brain Res Dev* 64: 1-13.
- Niculescu AB, Le-Niculescu H (2010). Convergent Functional Genomics: what we have learned and can learn about genes, pathways, and mechanisms. *Neuropsychopharmacol* 35: 355-356.
- O'Roak BJ, Vives L, Girirajan S, Karakoc E, Krumm N, Coe BP et al. (2012) Sporadic autism exomes reveal a highly interconnected protein network of de novo mutations. *Nature* 485: 246-250.
- Payton A (2009) The impact of genetic research on our understanding of normal cognitive aging: 1995 to 2009. *Neuropsychol Rev* 19: 451-477.
- Peng G, Luo L, Siu H, Zhu Y, Hu P, Hong S et al. (2010) Gene and pathway-based second-wave analysis of genome-wide association studies. *Eur J Hum Genet* 18: 111-117.
- Penke L, Denissen JJA, Miller GF (2007) The evolutionary genetics of personality. *Eur J Pers* 21: 549-587.
- Pertea M, Salzberg SL (2010) Between a chicken and a grape: estimating the number of human genes. *Genome Biol* 11: 206.
- Petronis A (2010) Epigenetics as a unifying principle in the aetiology of complex traits and diseases. *Nature* 465: 721-727.
- Pilia G, Chen WM, Scuteri A, Orru M, Albai G, Dei M et al. (2006) Heritability of cardiovascular and personality traits in 6,148 sardinians. *Plos Genet* 2: 1207-1223.

- Plomin R, Spinath F (2004) Intelligence: genetics, genes and genomics. *J Personal Soc Psychol* 86:112-129.
- Royer-Pokora B, Kunkel LM, Monaco AP, Goff SC, Newburger PE, Baehner RL et al. (1986) Cloning the gene for an inherited human disorder--chronic granulomatous disease — on the basis of its chromosomal location. *Nature* 322: 32-38.
- Sanders SJ, Murtha MT, Gupta AR, Murdoch JD, Raubeson MJ, Willsey AJ et al. (2012) De novo mutations revealed by whole-exome sequencing are strongly associated with autism. *Nature* 485: 237-241.
- Shifman S, Bhomra A, Smiley S, Wray NR, James MR, Martin NG et al. (2008) A whole genome association study of neuroticism using DNA pooling. *Mol Psychiatry* 13: 302–312.
- Slatkin M (2009) Epigenetic inheritance and the missing heritability problem. *Genetics* 182: 845-850.
- Steffens M, Becker T, Sander T, Fimmers R, Herold C, Holler DA et al. (2010) Feasible and successful: genome-wide interaction analysis involving all 1.9 x 10¹¹ pair-wise interaction tests. *Hum Hered* 69: 268-284.
- Terracciano A, Sanna S, Uda M, Deiana B, Usala G, Busonero F et al. (2010) Genome-wide association scan for five major dimensions of personality. *Mol Psychiatry* 15: 647–656.
- Troutbeck R, Al-Qureshi S, Guymer RH (2012) Therapeutic targeting of the complement system in age-related macular degeneration: a review. *Clin Experiment Ophthalmol* 40: 18-26.
- van den Oord EJ, Kuo PH, Hartmann AM, Webb BT, Moller HJ, Hetttema JM et al. (2008) Genomewide association analysis followed by a replication study implicates a novel candidate gene for neuroticism. *Arch Gen Psychiatry* 65: 1062–1071.
- Venter JC, Adams MD, Myers EW, Li PW, Mural RJ, Sutton GG et al. (2001) The sequence of the human genome. *Science* 291: 1304-1351.
- Vernon PA, Martin RA, Schermer JA, Mackie A (2008) A behavioral genetic investigation of humor styles and their correlations with the Big-5 personality dimensions. *Pers Ind Diff* 44: 1116–1125.
- Wang K, Li M, Hakonarson H (2010) Analysing biological pathways in genome-wide association studies. *Nat Rev Genet* 11: 843-854.

Menschenbild des Grundgesetzes und genetische Determinanten

Prof. Dr. rer. publ. Heinrich Amadeus Wolff

I. Einleitung

Dieser Beitrag will das Verhältnis des Menschenbildes des Grundgesetzes zu den genetischen Determinanten und somit die Frage beleuchten, wie die Erkenntnis, dass die menschliche Entwicklung durch die Gene zumindest mit bestimmt wird, das Menschenbild des Grundgesetzes beeinflusst. Der Begriff der genetischen Determinanten ist dabei in einem weiten Sinne zu verstehen, der nur bezeichnen soll, dass die Gene für die Entwicklung des Menschen nicht bedeutungslos sind, ohne die Frage beantworten zu wollen, ob dieser Einfluss i.S. einer strikten Grenze zu verstehen ist.¹ Als bekennender Volljurist bitte ich um Nachsicht, wenn der Blick dabei vom Recht ausgeht. Aus diesem Blickwinkel ist zu beantworten, welche Determinanten von der Rechtsordnung in ihrer gegenwärtigen Ausarbeitung ohne weiteres bewältigt werden können und welche zu einer Erschütterung seiner Grundfesten führen würden. Anschließend soll beleuchtet werden, dass das Recht gerade wegen des grundsätzlichen Einflusses auf die Persönlichkeitsentwicklung ein Recht auf Kenntnis der Abstammung herleitet.

¹ S. dazu nur *Kersten*, Das Klonen von Menschen, 2004, S. 491 ff.

II. Das Menschenbild des Grundgesetzes

1. Die fehlende Eigenschaft als Rechtsnorm

Eine ausdrückliche Definition des Menschenbildes des Grundgesetzes gibt es nicht. Es wäre auch unklar, welchen normativen Gehalt eine solche Definition haben sollte. Das Menschenbild des Grundgesetzes bezeichnet vielmehr den Versuch einer Rekonstruktion der Vorstellung, die dem Verfassungsgeber bei der Formulierung der Verfassungsnormen als Grundlage des menschlichen Daseins vorschwebte oder vorgeschwebt haben könnte. Dieses wird gewonnen, indem man aus den Grundrechten zurückschließt, welche Art von Verständnis über den Menschen beim Erlass der Normen Pate stand.

2. Die relevanten Grundrechte

Nicht alle Grundrechte besitzen dabei einen gleichgewichtigen Einfluss auf die Rekonstruktion des dem Grundgesetz vorgelagerten Menschenbildes.² Zentrale Rolle nimmt zunächst die Menschenwürde ein, d.h. Art. 1 Abs. 1 GG, der die Würde des Menschen für unantastbar erklärt. Weiter besitzen die Kommunikationsgrundrechte wesentlichen Einfluss, d.h. das Grundrecht auf Meinungsfreiheit (Art. 5 Abs. 1 S. 1 Var. 1 GG), die Informationsfreiheit (Art. 5 Abs. 1 S. 1 Var. 3), Rundfunk- (Art. 5 Abs. 1 S. 2 Var. 2), und Pressefreiheit (Art. 5 Abs. 1 S. 2 Var. 1 GG) sowie die Versammlungs- (Art. 8 GG) und Vereinigungsfreiheit (Art. 9 Abs. 1 GG) sowie die Telekommunikationsfreiheiten (Art. 10 Abs. 1 GG). Diese Grundrechte belegen, dass die Verfassung von einem auf Kommunikation angelegtem Dasein ausgeht.

Die Religionsfreiheit des Art. 4 Abs. 1 GG lässt ersichtlich den glaubenden Menschen und die Bekenntnisfreiheit zu, somit ein Individuum, das sich nach eigenen ethischen Prinzipien verhält. Der Schutz der Familie und die Unterworfenheit unter die Schulaufsicht des Staates (Artt. 6 GG, 7 GG) zeigen, dass die Verfassung von der Notwendigkeit einer Erziehung ausgeht. Die bürgerlichen Freiheiten [Leben, Leib, Fortbewegung (Art. 2 Abs. 2 S. 1 GG) und Wohnung (Art. 13 GG)] wollen eine staatlich nicht beeinträchtigte Sphäre der individuellen Freiheit ermöglichen.

Die wirtschaftlichen Grundrechte, wie die Berufs- (Art. 12 Abs. 1 GG) und die Eigentumsfreiheit (Art. 14 Abs. 1 GG), gehen von einem Menschen aus, der durch Leistung etwas erwirbt. Der Gleichheitssatz (Art. 3 Abs. 1 GG) verlangt zumindest nach einer Abwesenheit von nicht rational gesteuerten staatlichen Entscheidungen.

² Deutlich BVerfG, Urt. v. 16.01.1957, 1 BvR 253/56, BVerfGE 6, 32, 36 = juris Rn. 15 (Elfes); das BVerfG greift für die Bildung des Menschenbildes dagegen mitunter auf folgende Grundrechte zurück: Art. 1, Art. 2, Art. 12, Art. 14, Art. 15, Art. 19 GG und Art. 20 GG, vgl. BVerfG, Urt. v. 20.07.1954, 1 BvR 459/52 u.a., BVerfGE 4, 15 f. = juris Rn. 29 (Investitionshilfegesetz); BVerfG, Urt. v. 15.12.1970, 2 BvF 1/69 u.a., BVerfGE 30, 1, 20 = juris Rn. 71 (Abhörentscheidung).

3. Die Formeln des BVerfG

Das Bundesverfassungsgericht versucht mit Recht nicht, das sich aus dieser Summe ergebende Menschenbild abschließend in einer Definition einzufangen. Vielmehr arbeitet die Rechtsprechung, je nach Kontext und je nach Funktion, mit wechselnden Formeln hinsichtlich des Menschenbildes,³ wobei zugleich klar ist, dass die jeweils verwendete Formel nicht als eine abschließende Fassung zu verstehen ist.⁴

Ein großer Teil der bundesverfassungsgerichtlichen Formulierungsansätze zum Menschenbild betont demgegenüber die Gemeinschaftsgebundenheit. So heißt es: Das Menschenbild des Grundgesetzes sei nicht das eines isolierten souveränen Individuums; das Grundgesetz habe vielmehr die Spannung Individuum – Gemeinschaft im Sinne der Gemeinschaftsbezogenheit und Gemeinschaftsgebundenheit der Person entschieden, ohne dabei deren Eigenwert anzutasten.⁵ Das Menschenbild des GG sei nicht das des selbtherrlichen Individuums, sondern das der in der Gemeinschaft stehenden und ihr vielfältig verpflichteten Persönlichkeit;⁶ es gehe vom Menschen als eigenverantwortliche Persönlichkeit aus, die sich innerhalb der sozialen Gemeinschaft frei entfalte;⁷ das Individuum sei gemeinschaftsbezogen und gemeinschaftsgebunden, wobei allerdings die Eigenständigkeit der Person gewahrt bleiben müsse.⁸

Aus der anderen Perspektive heraus formuliert heißt es dann: Das Menschenbild des Grundgesetzes und die ihm entsprechende Gestaltung der staatlichen Gemeinschaft verlangten ebensowohl die Anerkennung der Eigenständigkeit der individuellen Persönlichkeit wie die Sicherung eines freiheitlichen Lebensklimas, die in der Gegenwart ohne freie Kommunikation nicht denkbar sei.⁹

Andere Formeln betonen die Eigenverantwortlichkeit des Menschen: Das Menschenbild des Grundgesetzes beruhe auf der Vorstellung vom Menschen als einem Wesen, das darauf angelegt sei, über sich in Freiheit selbst zu bestimmen und das deshalb nicht zum reinen Objekt staatlichen Handelns gemacht werden

³ S. dazu *Leder*, Das Menschenbild des Grundgesetzes und die Zukunft der Verfassung, in: Kraetzer, Das Menschenbild des Grundgesetzes, 1997, S. 68, 69.

⁴ *Leder*, in: Kraetzer, Menschenbild (Fn. 3), 1997, S. 68, 81.

⁵ BVerfG, Urt. v. 20.07.1954, 1 BvR 459/52 u.a., BVerfGE 4, 15 f. = juris Rn. 29 (Investitionshilfegesetz); BVerfG, Urt. v. 15.12.1970, 2 BvF 1/69 u.a., BVerfGE 30, 1, 20 = juris Rn. 71 (Abhörenscheidung).

⁶ BVerfG, Beschl. v. 20.12.1960, 1 BvL 21/60, BVerfGE 12, 45, 51 = juris Rn. 19 (Wehrpflichtgesetz).

⁷ BVerfG, Beschl. v. 24.02.1971, 1 BvR 435/68, BVerfGE 30, 173, 195 = juris Rn. 62 (Mephisto) zu Art. 5 Abs. 3; BVerfG, Beschl. v. 19.10.1971, 1 BvR 387/65, BVerfGE 32, 98, 107 = juris Rn. 26 (Gesundbeter) – zu Art. 4 Abs. 1.

⁸ BVerfG, Beschl. v. 17.01.1979, Az: 1 BvR 241/77, BVerfGE 50, 167, 175 = juris Rn. 41 (Ausweisung); BVerfG (Kammer), Beschl. v. 21.04.1993, 2 BvR 930/92, juris Rn. 6; s.a. BVerfG, Urt. v. 01.03.1979, 1 BvR 532/77, BVerfGE 50, 290, 353 f. (Mitbestimmungsgesetz).

⁹ BVerfG, Urt. v. 05.06.1973, 1 BvR 536/72, BVerfGE 35, 202 = juris 225 Rn. 53 (Lebach).

dürfe.¹⁰ Das Menschenbild des Grundgesetzes geht von einem zur freien Selbstbestimmung befähigten Menschen aus.¹¹

Der dritte Bereich liegt in einer näheren Umschreibung der persönlichen Entwicklung. Danach gilt: Die Anerkennung der Elternverantwortung und der damit verbundenen Rechte finde ihre Rechtfertigung darin, dass das Kind des Schutzes und der Hilfe bedürfe, um sich zu einer eigenverantwortlichen Persönlichkeit innerhalb der sozialen Gemeinschaft zu entwickeln, wie sie dem Menschenbilde des Grundgesetzes entspreche.¹² Die Erziehung und Betreuung eines minderjährigen Kindes durch Mutter und Vater innerhalb einer harmonischen Gemeinschaft gewährleiste aber am ehesten, dass das Kind zu einer – diesem Menschenbild entsprechenden – eigenverantwortlichen Persönlichkeit innerhalb der Gesellschaft heranwache.¹³

4. Die Funktion des Rückgriffs in der Rechtsprechung

Die Funktion, die dem Menschenbild des Grundgesetzes in der jeweiligen Argumentation zukommt, ist unterschiedlich:

- Zum einen geht es dem Bundesverfassungsgericht darum, die Begrenztheit der individuellen Freiheit des Einzelnen zu untermauern, indem es auf den Gemeinschaftsbezug des grundgesetzlichen Menschenbildes hinweist. In dieser Rolle kommt der Rückgriff hierauf zur Rechtfertigung der Grundrechtsschranken vor, sowohl bei den Grundrechten mit ausdrücklichem Schrankenvorbehalt¹⁴ als auch bei Grundrechten, die vorbehaltlos gewährleistet werden,¹⁵ schließlich im Rahmen der mittelbaren Drittwirkung¹⁶ und ebenso bei der sachlichen Rechtfertigung der Wehrpflicht.¹⁷

¹⁰ BVerfG, Urt. v. 15.02.2006, 1 BvR 357/05, BVerfGE BVerfGE 115, 118, 158 = juris Rn. 133 (Luftsicherheitsgesetz); s.a. BVerfGE 45, 187, 227 (lebenslange Freiheitsstrafe).

¹¹ BVerfG, Urt. v. 04.05.2011, 2 BvR 2333/08, NJW 2011, 1931 ff. = juris Rn. 104 (Sicherungsverwahrung).

¹² BVerfG, Beschl. v. 29.07.1968, 1 BvL 20/63, BVerfGE 24, 119, 144; BVerfG, Beschl. v. 16.01.2003, BVerfGE 107, 104 = juris Rn. 63 (JGG-Verfahren); BVerfG, Urt. v. 01.04.2008, 1 BvR 1620/04, BVerfGE 121, 69, 92 f. = juris Rn. 71 (Zwangswaise Umgang); BVerfG (Kammer), Beschl. v. 18.05.2009, 1 BvR 142/09, = juris Rn. 19; Rn. 58.

¹³ BVerfG, Urt. v. 24.03.1981, 1 BvR 1516/78, BVerfGE 56, 364, 384 = juris Rn. 65 (Sorgerecht).

¹⁴ Zur Begründung der Beschränkbarkeit von Art.2 Abs. 1 GG:BVerfG, Urt. v. 20.07.1954, 1 BvR 459/52 u.a., BVerfGE 4, 15 f. = juris Rn. 29 (Investitionshilfegesetz); allgemein (Strafgewalt) BVerfG Beschl. v. 15.04.1970, 2 BvR 396/69, BVerfGE 28, 175, 179 = juris, Rn. 46 (Porst-Fall); (Statistik) BVerfG, Beschl. v. 16.07. 1969, 1 BvL 19/63, BVerfGE 27, 1, 7; BVerfG, Urt. v. 15.12.1970, 2 BvF 1/69 u.a., BVerfGE 30, 1, 20 = juris Rn. 71 (Abhörentscheidung).

¹⁵ Zur Kunstfreiheit: BVerfG, Beschl. v. 24.02.1971, 1 BvR 435/68, BVerfGE 30, 173, 195 = juris Rn. 62 (Mephisto); BVerfG, Beschl. v. , BVerfGE 83, 130, 143 = juris Rn. 41 (Mutzenbacher); zur Wissenschaftsfreiheit Rn. 155 f.; zur Religionsfreiheit BVerfG, Beschl. v. 19.10.1971, 1 BvR 387/65, BVerfGE 32, 98, 107 = juris Rn. 26 (Gesundbeter).

¹⁶ BVerfG, Urt. v. 05.06.1973, 1 BvR 536/72, BVerfGE 35, 202 = juris 225 Rn. 53 (Lebach).

¹⁷ BVerfG, Beschl. v. 20.12.1960, 1 BvL 21/60, BVerfGE 12, 45, 51 = juris Rn. 19 (Wehrpflichtgesetz).

- Umgekehrt wird das Menschenbild auch dazu eingesetzt, um die staatliche Regulierungsbefugnis einzuschränken. So wird etwa das im Strafrecht geltende Schuldprinzip unter Berufung auf das Menschenbild legitimiert.
- Weiter greift das Gericht ausdrücklich auf das Menschenbild zurück, wenn es konkret um die Reichweite der Menschenwürdegarantie geht, mitunter speziell im Zusammenhang mit dem Schuldgrundsatz,¹⁸ da diese Gewährleistung das Menschenbild in starker Weise prägt,¹⁹ wobei das Menschenbild auch für eine einschränkende Auslegung der Menschenwürde Pate steht.²⁰
- Eine selbstständige Funktion nimmt die Berufung auf das Menschenbild im Zusammenhang mit dem elterlichen Erziehungsrecht ein. Dort wird das von der Verfassung angestrebte Erziehungsziel unter Berufung auf das Menschenbild umschrieben.²¹

5. Menschenbild und genetische Determinanten

Prüft man dieses Verständnis des Menschenbildes auf seine Aussagekraft hinsichtlich der genetischen Determinanten, versteht es sich auf den ersten Blick unabhängig von der genetischen Ausstattung seines Trägers.

a) Die Voraussetzung der Autonomie im generellen

aa) Die Geschäftsgrundlage der Grundrechtsgewährleistung

Das Menschenbild geht zunächst davon aus, dass es Handlungsbereiche des Menschen gibt, deren Ursache in einer frei verantwortlichen, dem Individuum zurechenbarer Entschließung liegt. Auf diesem Umstand beruhen der Gedanke des Schuldgrundsatzes und die ausdrückliche Betonung der Freiverantwortlichkeit in der Rechtsprechung. Auch die Rechtfertigung des Erziehungsrechts sowie der Verweis auf die Menschenwürde verdeutlichen, dass diese Formeln auf dem Gedanken beruhen, die Handlungen seien der Autonomie des Einzelnen zumindest in einer Weise zurechenbar, dass es materiell gerechtfertigt ist, den Einzelnen dafür zur Verantwortung zu ziehen. Ein Mensch, der überhaupt nicht anders handeln

¹⁸ BVerfG, Urt. v. 04.05.2011, 2 BvR 2333/08, NJW 2011, 1931 ff. = juris Rn. 104 (Sicherungsverwahrung) unter Hinweis auf BVerfGE 123, 267, 413 (Lissabon).

¹⁹ BVerfG, Beschl. v. 17.01.1979, Az: 1 BvR 241/77, BVerfGE 50, 167, 175 = juris Rn. 41 (Ausweisung); s. a. BVerfG, Urt. v. 16.01.1957, 1 BvR 253/56, BVerfGE 6, 32, 36 = juris Rn. 15 (Elfes).

²⁰ BVerfG, Beschl. v. 24.02.1971, 1 BvR 435/68, BVerfGE 30, 173, 195 = juris Rn. 62 (Mephisto).

²¹ BVerfG, Beschl. v. 29.07.1968, 1 BvL 20/63, BVerfGE 24, 119, 144; BVerfG, Urt. v. 24.03.1981, 1 BvR 1516/78, BVerfGE 56, 364, 384 = juris Rn. 65 (Sorgerecht); BVerfG, Beschl. v. 16.01.2003, BVerfGE 107, 104 = juris Rn. 63 (JGG-Verfahren); BVerfGE 121, 69, 92 f. = juris Rn. 71 (Zwangswise Umgang); BVerfG (Kammer), Beschl. v. 18.05.2009, 1 BvR 142/09, = juris Rn. 19.

kann, als er es tut, ist ersichtlich nicht das Leitbild gewesen, an dem sich das Grundgesetz orientieren wollte.

Diese These tritt scheinbar in Widerspruch zur Geltung der Grundrechte auch in den Fällen, in denen keine Willens- oder gar Handlungsfreiheit feststellbar ist. Unterstellt, es gäbe Krankheiten oder sonstige Störungen, die zu Handlungen geführt haben, die die Rechtsgüter anderer verletzen, so ist fraglich, ob die Verfassung auch in dieser Konstellation Schutzmaßnahmen der staatlichen Gemeinschaft gegen diese Person zulassen würde, auch wenn diese Person nicht anders handeln kann. Die Fallgestaltung der Sicherungsverwahrung erfasst einen Teil dieser Fälle. Obwohl bei diesen Menschen die Voraussetzung des „Anders-handeln-Können“ konkret nicht gegeben ist, bleiben sie Träger der Grundrechte und der Menschenwürde. Wenn dies aber so ist, scheinen die Grundrechte dann doch keine Autonomie vorauszusetzen.

Die Lösung dieser Friktion liegt in dem Unterschied zwischen Leitbild und Einzelfall. Die Rechte selbst sind am Leitbild des zur Selbstorientierung fähigen Menschen ausgerichtet und finden in diesem ihre Rechtfertigung. Sie sind aber im konkreten Fall von dem Nachweis der Freiverantwortlichkeit befreit und gelten unabhängig von dem Vorliegen dieses Erfordernisses in jedem Fall.

bb) Der Wegfall der Normierungsgrundlage

Würde daher die Genetik zu dem Ergebnis kommen, der Mensch sei durch seine Erbanlagen in einer Weise determiniert, dass ihm selbst die Auswahl mehrerer Handlungsoptionen in der konkreten Handlungssituation vorgegeben wäre, würde dies das Menschenbild des Grundgesetzes erheblich treffen. Es wäre in seinen Grundfesten erschüttert. Die Folgen für die Grundlagen unserer Rechtsordnung wären allerdings alles andere als harmlos. Da keine menschliche Handlung freiverantwortlich wäre, fiel auch die Rechtfertigungsbedürftigkeit der staatlichen Handlungen fort, da insoweit der Staat bei seinen Handlungen durch die Bindung an die menschliche Existenz seiner Amtswalter an diesem Umstand partizipieren würde.

b) Die Anerkennung von Determinanten

aa) Dem Grundgesetz geläufige Determinanten

Geht das Grundgesetz davon aus, der Mensch sei für seine Handlungen grundsätzlich verantwortlich, da er im Einzelfall die konkrete Möglichkeit besitze, anders handeln zu können, so liegt darin implizit zugleich die Annahme, dass das menschliche Handeln bestimmten Determinanten unterliegt. Diese Determinanten sind unterschiedlicher Natur.

Dies gilt erstens zunächst in rechtlicher und finanzieller Hinsicht. Die Entscheidungsfreiheit des Einzelnen ist auf der einen Seite an seine finanziellen Möglichkeiten (Art. 14 GG) und auf der anderen Seite an die rechtlichen Limitierungen (Grundrechtsschranken) gebunden. Daneben treten zweitens aber auch Determi-

nanten, die durch Bildung und Entfaltung eigener Anlagen geschaffen werden. Die Betonung der Notwendigkeit der Erziehung (Art. 6 Abs. 2 GG), der schulischen Bildung (Art. 7 GG) und der beruflichen Qualifikation (Art. 12 GG) finden hier ihren Grund. Weiter geht die Verfassung aber erkennbar vom Bestehen auch nicht-rationaler Handlungsimpulse aus, die die freie Verantwortlichkeit zwar nicht aufheben, aber andererseits nicht immer nachvollziehbare bzw. rein vernünftige Handlungsdirektiven darstellen. Die Religionsfreiheit (Art. 4 Abs. 1 GG) und die Kunstfreiheit (Art. 5 Abs. 3 GG) sind Ausdruck dieser Vorstellung.

Drittens lässt das Grundgesetz auch die Annahme zu, der Mensch sei durch seine Erbanlage in seiner Disposition zum Teil vorbestimmt. Dies wird im Text nicht ausdrücklich betont, liegt dem Grundrechtskatalog aber unausgesprochen zu Grunde und dient als ein Motiv für die Anerkennung des Schutzgutes der Familie (Art. 6 Abs. 1 GG). Der Rechtsprechung des Bundesverfassungsgerichts ist diese Vorstellung klar zu entnehmen. So hat das Gericht mehrfach aus dem allgemeinen Persönlichkeitsrecht hergeleitet, dass ein jeder Mensch einen rechtlich anerkennenswerten Anspruch darauf hat zu erfahren, mit wem er tatsächlich und nicht nur rechtlich verwandt ist und mit wem nicht. Dies gilt sowohl für das Kind als auch für die Eltern, insbesondere den Vater.²²

bb) Erfordernis des verbleibenden Gestaltungsraums

In welchem Maße und in welcher Form sich diese Determinanten auswirken, ist dabei für das Menschenbild des Grundgesetzes unerheblich, solange nur irgendein relevanter Gestaltungsspielraum zur Herausbildung einer eigenen Persönlichkeit verbleibt. Würde die Erkenntnisse der Humangenetik allerdings die Einsicht nahelegen, dass diese relevanten Bereiche nicht bestünden, wäre das Menschenbild in seinen Grundfesten erschüttert.

Das Grundgesetz verlangt aber nicht nur, dass überhaupt ein Gestaltungsraum besteht, trotz der genetischen Determinanten, sondern auch, dass die von ihm geschützten Entfaltungsformen geeignet sind, diesen Gestaltungsraum wahrzunehmen. Die Gestaltungsformen, die hier gemeint sind, sind die der menschlichen Kommunikation durch Meinungs Austausch, Versammlung, Rundfunk und Fernsehen, der Einfluss durch Kunst und Religion und schulische Bildung. Wenn der Freiraum, den die genetischen Determinanten dem Menschen belassen, durch andere Mittel deutlich besser entfaltet werden könnten als die tradierten, entstände die Frage, wie darauf zu reagieren wäre. Gebietet das Grundgesetz, diejenigen Verhaltensformen zu schützen, die uns aus historischen Gründen als essenziell für die Entfaltung des Menschen überliefert sind, oder verlangt die Verfassung eine Ausrichtung ihres Schutzmantels (allein) auf jene Verhaltensformen, die naturwissenschaftlich als die tatsächlich freiheitsfördernden nachgewiesen sind?

Von der Ratio der Verfassung her kann eigentlich kein Zweifel bestehen. Im Konflikt zwischen scheinbarer und tatsächlicher Freiheit muss der tatsächlichen

²² BVerfG, Urt. v. 31.01.1989, 1 BvL 17/87, BVerfGE 79, 256, 268 = juris Rn. 44.

Freiheit der Vorzug gebühren. Sofern daher zwischen den überlieferten, aber ggf. ineffektiven und den hypothetisch neueren, effektiveren Sicherungen der Entwicklungsmöglichkeiten Spannungen entstünden, wären diese zu Gunsten der effektiveren neueren Form zu lösen. Insofern ist das Problem vergleichbar mit dem Verhältnis des Grundrechtsschutzes und den jüngeren Thesen zur Einschränkung der Willensfreiheit.²³ Das Recht will die wirkliche, nicht die vorgestellte Persönlichkeitsentfaltung und Grundrechtswahrnehmung ermöglichen und schützen. Unter Geltung des Grundgesetzes, das die Ebenen des Bewussten und des Unbewussten und die Bereiche des Determinierten und des Nicht-Determinierten kennt, wäre es unzulässig, die Normen nur als Täuschungsmittel einzusetzen und die Persönlichkeitsentfaltung in der Form zu schützen, wie der Mensch sie sich vorstellt, nicht aber in der Form, in der sie tatsächlich beeinflussbar ist.²⁴ Man müsste sich dann damit abfinden, dass die Rechtsnormen Handlungen steuern und Wirklichkeit gestalten wollen. Wichen die tatsächlichen Wirkzusammenhänge in relevanter Weise von den vorgestellten ab, und würde ein Auslegungswechsel der Grundrechte dem wirklichen Wirkzusammenhang besser gerecht werden, wären wir verpflichtet, diesen Verfassungswandel interpretatorisch oder gesetzgeberisch umzusetzen. Den Grundrechten ist keine Pflicht zu entnehmen, wissenschaftliche Erkenntnisse zu ignorieren, die die Verfassungsvoraussetzungen dieser Grundrechte relativieren.

Hiernach eventuell erforderlich werdende gesetzgeberische Umgestaltungen des Grundrechtsschutzes auf die potentiell effektiveren, neuen Gestaltungsformen würden allerdings erst nach einer entsprechenden Normierung durch den verfassungsändernden Gesetzgeber rechtliche Wirkung entfalten. Die Ausrichtung der Verfassung auf den Schutz der tatsächlichen Entfaltungsmöglichkeit des Menschen ist nicht so stark, um diese Ausrichtung als überpositives Verfassungsrecht zu qualifizieren, an dem die tatsächlich normierten Rechte zu messen wären.

6. Zwischenergebnis

Als Zwischenergebnis wird man folglich festhalten können: Die grundrechtlichen Gewährleistungen des Grundgesetzes werden durch die Existenz genetischer Determinanten nicht in ihrem Sinn infrage gestellt, sofern diese genetischen Daten erstens noch einen Raum für freiverantwortliches Handeln lassen und zweitens die vom Grundgesetz anerkannten Entfaltungsformen menschlichen Verhaltens nicht unverträglich mit den naturwissenschaftlich erkannten erblichen Vorgaben an sich sind. Ob dies der Fall ist, kann ein Jurist verbindlich nicht beurteilen; auf den ersten Blick scheinen sich Genetik und Grundrechtsschutz aber nicht unverträglich gegenüber zu stehen.²⁵

²³ Ausführlich dazu *Wolff*, Die Willensfreiheit und die Grundrechte, JZ 2006, S. 925 ff.

²⁴ *Wolff* (Fn. 23), JZ 2006, 925, 928 f.

²⁵ S. nur *Kersten*, Klonen (Fn. 1) 2004, S. 491 ff.; *ders.*, Die genetische Optimierung des Menschen, JZ 2011, 161, 167.

Dafür spricht auch ein äußerlicher Befund: Die Grundrechte als subjektive Rechte sind älter als die Grundlagen der Genetik und haben sich trotz des erheblichen Erkenntnisgewinns der Humangenetik der Sache nach nicht verändert. Bei Schaffung des Katalogs des Grundgesetzes wiederum waren die Erkenntnismöglichkeiten der Genetik zumindest in ihren Umrissen schon am Horizont erkennbar; dennoch besaß diese Perspektive keinen nennenswerten Einfluss auf die Formulierung der Grundrechte, die vielmehr weitgehend dem historisch tradierten verhaftet blieb. Der naturwissenschaftliche Erkenntnisgewinn scheint die Grundlagen der rechtlichen Normierung selbst nicht in Frage gestellt zu haben, da eine Determination der menschlichen Persönlichkeit durch Erbanlagen schon immer mitbedacht wurde.

III. Die Veränderung des Grundrechtsschutzes durch die Verbesserung der Genetik

Bei der Formulierung des Grundrechtsschutzes war die Bedeutung der Abstammung schon in einer Weise bekannt, dass die Verfeinerung dieser Kenntnis zu keiner grundsätzlichen Infragestellung des Grundrechtsschutzes führte. Dies heißt aber nicht, dass die Verbesserung der Gentechnik zu keiner Veränderung des Grundrechtsschutzes führte. Drei Bereiche sollen exemplarisch genannt werden.

1. Die sichere Feststellung der Abstammung

Deutlich verändert haben sich insbesondere die Möglichkeiten zur Bestimmung von Abstammungsverhältnissen. Dies hat das Bundesverfassungsgericht zum Anlass genommen, den Zugang des Einzelnen zu diesen Daten zu verbessern. In seiner Auslegung durch das Bundesverfassungsgericht nimmt das Grundgesetz die Existenz genetischer Determinanten nicht nur hin, sondern versucht diesen Umstand auch rechtlich zu gestalten. Weil die Erbanlagen in vielfacher Hinsicht Einfluss auf das Leben des Einzelnen haben, werden die diesbezüglichen Informationen in besonderer Weise geschützt. Der Schutz der Grundrechte wird daher durch die Existenz genetischer Determinanten nicht vermindert oder in Frage gestellt. Man kann sogar noch einen Schritt weiter gehen und behaupten, es gäbe bestimmte grundrechtliche Schutzgewährleistungen nur deshalb, weil die Verfassung anerkennt, dass die Gene und Genome Dispositionen verursachen, die unserer Verfügung nicht vollständig unterliegen. In deren determinierenden Wirkung finden diese grundrechtlichen Gewährleistungen gerade ihre Ursache. Bei der Art des Schutzes differenzieren Rechtsprechung und Lehre danach, ob der Schutz auf die Abwehr vor staatlichen Belastungen ausgerichtet ist oder auf den Schutz staatlicher Maßnahmen vor Belastungen anderer.

2. Der Abwehranspruch bezüglich des Eingriffs in die Gendaten

So ist unbestritten, dass genetische Informationen als besonders sensible Informationen einen engen Bezug zu dem ungeschriebenen, aus Art. 1 Abs. 1 und Art. 2 Abs. 1 GG abgeleiteten allgemeinen Persönlichkeitsrecht besitzen. In diesem Bereich besteht eine detailliert ausgearbeitete Rechtsprechung, deren Grundgedanke darauf beruht, dass der Schutz dann nicht sehr ausgeprägt sein muss, wenn der Zugriff auf das genetische Material ausschließlich der Identitätsfeststellung²⁶ oder der Feststellung von Verwandtschaftsbeziehungen dient. Dagegen erhöht sich der Schutz deutlich, sofern auf das Genmaterial zur Gewinnung anderer Informationen zugegriffen wird.²⁷ Darüber hinaus ist auch beim Zugriff nur zu Identitäts- oder Verwandtschaftsfeststellungen erforderlich, dass besonders strenge Vorkehrungen vor einer Zweckentfremdung und einem Verwendungsmisbrauch schützen.²⁸ Beispiele sind etwa die Speicherung des DNA-Identifikationsmusters von Straftätern bei schweren Straftaten.²⁹

3. Der Leistungsanspruch auf Kenntnis der eigenen Abstammung

Besondere Probleme bestehen im Verhältnis unter Privaten. Auch hier geht es primär um den Zugriff auf genetische Daten allein zur Feststellung von Verwandtschaftsverhältnissen. Dieses Recht geht auf zwei wichtige Entscheidungen des BVerfG zurück.

a) Das Recht des Kindes auf Kenntnis der eigenen Abstammung

Die grundlegende Entscheidung des BVerfG zur Frage des Grundrechtsschutzes im Kontext humangenetischer Daten stammt aus dem Jahr 1989 und begründet das Recht des Kindes auf Kenntnis der eigenen Abstammung.³⁰ Nach dieser Ent-

²⁶ BVerfG (Kammer), Beschl. v. 14.12.2000, 2 BvR 1741/99 u.a., BVerfGE 103, 21, 31 = juris Rn. 50.

²⁷ BVerfG (Kammer), Beschl. v. 14.12.2000, 2 BvR 1741/99 u.a., BVerfGE 103, 21, 31 = juris Rn. 50.

²⁸ BVerfG (Kammer), Beschl. v. 14.12.2000, 2 BvR 1741/99 u.a., BVerfGE 103, 21, 35 = juris Rn. 57; zu § 81a Abs. 3 StPO *M.Rath/B.Brinkmann*, Strafverfahrensänderungsgesetz - DNA-Analyse („Genetischer Fingerabdruck“) und DNA-Identitätsfeststellungsgesetz aus fachwissenschaftlicher Sicht, NJW 1999, 2697, 2699 f.

²⁹ BVerfG (Kammer), Beschl. v. 14.12.2000, 2 BvR 1741/99 u.a., BVerfGE 103, 21 ff.; zu § 81g StPO s.; *ManfredMarkwardt/KilianBrodersen*, Zur Prognoseklausel in § 81g StPO, NJW 2000, 692 ff.

³⁰ BVerfG, Urt. v. 31.01.1989, 1 BvL 17/87, BVerfGE 79, 256 ff. mit Anm. von *Frank*, Die unterschiedliche Bedeutung der Blutsverwandtschaft im deutschen und französischen Familienrecht, FamRZ 1992, 1365 ff. (kritisch aus französischer Sicht); *Coester-Waltjen*, Künstliche Fortpflanzung und Zivilrecht, FamRZ 1992, 369-373; *Stark*, Recht auf Kenntnis der eigenen Abstammung und heterologe Insemination, JZ 1989, 338 f.; *Giesen*, Genetische Abstammung und Recht, JZ 1989, 366 ff.; vgl. auch BVerfG (Kammer), Beschl. v. 18.08.2010, BvR 811/09, NJW 2010, 3772 f. = juris Rn. 14; BVerfG (Kammer), Beschl. v. 13.11.2008, 1 BvR 1192/08, juris Rn. 25; vorausgehend schon BVerfG (Kammer), Beschl. v. 18.01.1988, Az: 1 BvR 1589/87, NJW 1989, 1594 ff.

scheidung verstieß es gegen das allgemeine Persönlichkeitsrecht, dass ein volljähriges Kind nach den §§ 1593, 1598 BGB a.F. seine Abstammung ausnahmslos nur dann gerichtlich klären lassen konnte, wenn die Ehe seiner Mutter geschieden, aufgehoben oder für nichtig erklärt war oder wenn die Ehegatten seit drei Jahren getrennt lebten und nicht zu erwarten war, dass sie die eheliche Lebensgemeinschaft wiederherstellen.

Als Begründung führte das Gericht an: Das Recht auf freie Entfaltung der Persönlichkeit und letztlich die Menschenwürdegarantie sichern jedem Einzelnen einen autonomen Bereich privater Lebensgestaltung, in dem er seine Individualität entwickeln und wahren könne. Verständnis und Entfaltung der Individualität seien aber mit der Kenntnis der für sie konstitutiven Faktoren eng verbunden. Zu diesen zähle neben anderen die Abstammung. Sie lege nicht nur die genetische Ausstattung des Einzelnen fest und präge so seine Persönlichkeit mit. Unabhängig davon nehme sie auch im Bewusstsein des Einzelnen eine Schlüsselstellung für Individualitätsfindung und Selbstverständnis ein.³¹

Diese Rechtsprechung wurde fortgeführt in einer Kammerentscheidung, nach der das jeweils angerufene Gericht verpflichtet sei, alle nahe liegenden Verfahren zu ergreifen, um eine Abstammung zu klären, auch wenn die Sachlage wegen genetischer Nähe der potentiellen Väter schwierig sei.³²

b) Das Recht des Vaters auf Kenntnis der Verwandtschaft zum Kind

In einer zweiten zentralen Entscheidung aus dem Jahr 2007 hat das Gericht dieses Recht auch auf das Verhältnis von Vater zum Kind übertragen.³³ Formal ging es um die Frage, ob es verfassungsgerichtlich zulässig war, dass sich der BGH weigerte, Vaterschaftstests bei einer Vaterschaftsanfechtung zu berücksichtigen, die auf Genmaterial beruhen, das ohne Einwilligung des Kindes oder der Mutter verwendet wurde. Das BVerfG hält die Annahme eines Beweisverwertungsverbots für verfassungsgemäß, weist aber gleichzeitig darauf hin, dass es das allgemeine Persönlichkeitsrecht des Vaters verletze, wenn er keine Möglichkeit habe, gegen den Willen der Mutter und des Kindes Kenntnis über die Abstammung seines Kindes zu erhalten.

³¹ BVerfG, Urt. v. 31.01.1989, 1 BvL 17/87, BVerfGE 79, 256, 268 = juris Rn. 44 (Recht auf Abstammung).

³² Vgl. auch BVerfG (Kammer), Beschl. v. 18.08.2010, BvR 811/09, NJW 2010, 3772 f. = juris Rn. 15 ff.

³³ BVerfG, Urt. v. 13.02.2007, 1 BvR 421/05, BVerfGE 117, 202 ff. (Vaterschaftsfeststellung) mit Anm. von *Grüşchner*, Pater semper incertus? Vaterschaftstests im Verfassungsstreit, Jura 2008, 132 ff., *Balthasar*, Zur Verwertbarkeit heimlicher Vaterschaftstests im Rahmen von Vaterschaftsanfechtungsklagen, JZ 2007, 635 ff.; *Fritsche*, Neue Entwicklungen im Abstammungsverfahren, NJ 2007, 294 ff.; *Brosius-Gersdorf*, Das Kuckucksei im Familiennest – Erforderlichkeit einer Neuregelung der Vaterschaftsuntersuchung, NJW 2007, 806 ff.; S. zum neuen § 1598a BGB - *Wellenhofer*, Das neue Gesetz zur Klärung der Vaterschaft unabhängig vom Anfechtungsverfahren, NJW 2008, 1185 ff.

Zum allgemeinen Persönlichkeitsrecht gehöre, wie in der vorausgehenden Entscheidung schon ausgebreitet, die Kenntnis der Abstammung. Sie nehme im Bewusstsein des Einzelnen eine Schlüsselstellung für seine Individualitätsfindung sowie für sein Selbstverständnis und seine familiäre Beziehung zu anderen ein. Die Möglichkeit, sich als Individuum nicht nur sozial, sondern auch genealogisch in eine Beziehung zu anderen zu setzen, werde deshalb vom Schutz des Persönlichkeitsrechts mit umfasst. Sie begründe gem. Art. 2 Abs. 1 in Verbindung mit Art. 1 Abs. 1 GG ein Recht des Kindes auf Kenntnis der eigenen Abstammung, ebenso wie es einem Mann das Recht auf Kenntnis einräume, ob ein Kind von ihm abstamme. Dies betreffe sowohl die Annahme eines Mannes, er könne Erzeuger eines ihm rechtlich nicht zugeordneten Kindes sein, als auch die Zweifel, ein Kind, als dessen Vater der Mann rechtlich angesehen und behandelt werde, könnte doch nicht von ihm abstammen. Beide Interessen berührten das Verhältnis, in das sich ein Mann zu einem Kind und seiner Mutter setze, und die emotionalen wie sozialen Beziehungen, die er zu diesen entwickle. Das Wissen um die Abstammung des Kindes habe auch maßgeblichen Einfluss auf das Selbstverständnis des Mannes sowie die Rolle und Haltung, die er dem Kind und der Mutter gegenüber einnehme.³⁴

Zum Recht eines Mannes auf Kenntnis, ob ein Kind von ihm abstamme, gehöre auch der Anspruch, in einem rechtsförmlichen Verfahren die Abstammung eines Kindes von ihm klären und feststellen zu lassen. Zwar verleihe das Persönlichkeitsrecht kein Recht auf Verschaffung von Kenntnissen der eigenen Abstammung,³⁵ es schütze aber vor der Vorenthaltung erlangbarer Informationen. Dieser Schutz sei nur dann gewährleistet, wenn ein Verfahren eröffnet sei, das einem Grundrechtsträger den Zugang zu den ihm vorenthaltenen Informationen ermögliche, die für die Kenntnis der Abstammung erforderlich sind. Hierzu gehörten nach dem heutigen Stand der Wissenschaft insbesondere die genetischen Erbsubstanzen der betroffenen Personen.³⁶

c) Tragende Gesichtspunkte

An dieser Rechtsprechung sind verschiedene Aspekte bemerkenswert: Der Sinn der Zuerkennung des Rechts auf Kenntnis der eigenen Abstammung liegt gerade in der Erkenntnis der Abhängigkeit der Persönlichkeitsentwicklung von der Abstammung des jeweiligen Menschen.³⁷ Der tiefere Grund der Rechtsprechung liegt

³⁴ BVerfG, Urt. v. 13.02.2007, 1 BvR 421/05, BVerfGE 117, 202, 225 = juris Rn. 59 (Vaterschaftsfeststellung).

³⁵ Auf diese Einschränkung zu recht deutlich hinweisen *Enders*, Das Recht auf Kenntnis der eigenen Abstammung, NJW 1989, 881, 883.

³⁶ Vgl. auch BVerfG (Kammer), Beschl. v. 18.08.2010, BvR 811/09, NJW 2010, 3772 f. = juris Rn. 14.

³⁷ Kritisch dazu *Smid*, Recht auf Kenntnis der eigenen blutmäßigen Abstammung?, JR 1990, 221 ff.: Die Bedeutung der Kenntnis der Abstammung für die Persönlichkeitsentfaltung sei geringer als vom BVerfG angenommen.

in den Gedanken begründet, für die Persönlichkeitsentwicklung käme es nicht nur auf die tatsächliche Pflege und Liebe durch die Eltern und auch nicht nur auf das soziale Umfeld, in dem man lebt und aufwächst, an. Wichtig ist vielmehr auch die rein biologische Abstammung. Das Bundesverfassungsgericht weist das Recht auf Kenntnis der Abstammung dem Betroffenen dabei auch dann zu, wenn, von der biologischen Verbindung abgesehen, überhaupt keine Beziehung zwischen den betreffenden Personen mehr besteht. Grund für dieses Recht liegt folglich in der Einsicht, allein die genetische Beziehung zwischen zwei Menschen sei ein Faktor, der einen so großen Einfluss auf die Persönlichkeitsentwicklung besitze, dass jedem der Betroffenen ein Anspruch auf Kenntnis dieser Beziehung zustehen müsse. Gerade an diesem Punkt setzt aber auch die, in der Sache letztlich nicht überzeugende, Kritik an, das BVerfG schütze eine einer Neurose nahe kommende Identitätssuche, die nichts mit dem Menschenbild des Grundgesetzes zu tun habe, da sie im Sinne einer individualistisch-freiheitlichen Ordnung nicht an das anknüpfe, was der Mensch mache, sondern daran, wo er herkomme.³⁸

Weiter ist auffallend: Das Recht auf Kenntnis der Abstammung steht beiden Seiten im Abstammungsverhältnis zu, obwohl die Bedeutung dieser Kenntnis für die Persönlichkeitsentwicklung von erwachsenen Menschen deutlich geringer eingestuft werden kann als bei Kindern. Der Grund: Die Kenntnis der eigenen Abkömmlinge und deren genetische Veranlagung hilft auch Erwachsenen, sich Gedanken über die Erbanlagen und die eigene Identität zu machen.³⁹ Die wie auch immer geschaffene relevante Disposition für die eigenen Entfaltungsmöglichkeiten ist der Grund dafür, dass dem Betroffenen diese Verhältnisse nicht vorenthalten werden dürfen.

Drittens ist bemerkenswert, dass der Anspruch auf Kenntnis unabhängig von der Relevanz für die familiären Rechtsverhältnisse ist. Das Bundesverfassungsgericht trennt zwischen der Kenntnis der Abstammung und den familienrechtlichen Folgen.⁴⁰ So hat ein Vater einen Anspruch darauf zu wissen, ob das rechtlich ihm zugeordnete Kind auch tatsächlich von ihm abstammt, unabhängig von der Frage, ob er die bestehende rechtliche Beziehung aufrechterhalten oder nicht aufrechterhalten möchte. Weiter stehe das Recht auf Kenntnis der Abstammung dem väterlichen Elternrecht nur indirekt gegenüber, da das Anfechtungsverfahren auf die Herstellung einer Übereinstimmung von biologischer und rechtlicher Vaterschaft gerichtet sei.⁴¹

Viertens ist festzuhalten: Das Verfassungsgericht schlüsselt den Einfluss der genetischen Faktoren auf die Persönlichkeitsentwicklung nicht im Einzelnen auf. Es spricht nur pauschal von konstitutiven Faktoren. Wie sich der Wirkzusammenhang zwischen Identitätsfindung und genetischen Faktoren gestaltet, löst das Ge-

³⁸ *Ramm*, Ehelichkeitsanfechtung und Bundesverfassungsgericht, NJW 1989, 1594, 1595 f.

³⁹ Zutreffend *Brosius-Gersdorf* (Fn. 33), NJW 2007, 806, 809.

⁴⁰ Deutlich auch vgl. auch BVerfG (Kammer), Beschl. v. 18.08.2010, BvR 811/09, NJW 2010, 3772 f. = juris Rn. 14; BVerfG (Kammer), Beschl. v. 13.11.2008, 1 BvR 1192/08, juris Rn. 25.

⁴¹ BVerfG, Beschl. v. 13.11.2008, 1 BvR 1192/08, NJW 2009, 425 ff. (Ls 2).

richt bewusst nicht auf. Es weist sogar ausdrücklich darauf hin, die rechtliche Relevanz der Kenntnis der genetischen Faktoren könne keine genaue Kenntnis der biologischen Wirkzusammenhänge voraussetzen. In dieser Weigerung, das Ausmaß der wissenschaftlichen Erkenntnisse im Einzelnen zu betrachten, liegt eine Stärke und keine Schwäche der Entscheidung.⁴²

So heißt es: Als Individualisierungsmerkmal gehöre die Abstammung zur Persönlichkeit, und die Kenntnis der Herkunft biete dem Einzelnen unabhängig vom Ausmaß wissenschaftlicher Ergebnisse wichtige Anknüpfungspunkte für das Verständnis und die Entfaltung der eigenen Individualität. Daher umfasse das Persönlichkeitsrecht auch die Kenntnis der eigenen Abstammung.⁴³ Insofern hänge der Persönlichkeitswert dieser Kenntnis auch nicht von dem Maß an Aufklärung ab, das die Molekularbiologie derzeit über die Erbanlagen des Menschen, die für seine Lebensgestaltung bedeutsam sein können, zu vermitteln vermag. Bei Individualitätsfindung und Selbstverständnis handelt es sich vielmehr um einen vielschichtigen Vorgang, in dem biologisch gesicherte Erkenntnisse keineswegs allein ausschlaggebend sind.⁴⁴

4. Die Abstammung als rechtlich erhebliche Tatsache

Wegen der Bedeutung der genetischen Verbindung vermittelt auch die biologische Elternschaft nach der Rechtsprechung des BVerfG allein schon eine rechtliche Beziehung, die vor allem dann zum Tragen kommt, wenn es keinen Grund gibt, diese zum Schutze einer anderweitig bestehenden, sozial-familiären Verantwortungsgemeinschaft zu schützen.⁴⁵ So war es genauso verfassungswidrig, den leiblichen Vater eines Kindes von dem Anfechtungsrecht ausnahmslos auszuschließen (insbesondere wenn eine Beziehung bestand und der rechtliche Vater nicht beim Kind lebte)⁴⁶, wie die unzureichende Berücksichtigung des leiblichen Vaters bei der Adoption des Kindes⁴⁷ oder bei der Frage des Umgangsrechts zu seinem Kind, das bei Pflegeeltern lebt, gegen das Grundgesetz verstoßen.⁴⁸

⁴² A.A. *Ramm* (Fn. 38), NJW 1989, 1594, 1595.

⁴³ BVerfG, Urt. v. 31.01.1989, 1 BvL 17/87, BVerfGE 79, 256, 268 = juris Rn. 44 (Recht auf Abstammung); s. auch EGMR Urt. v. 13.02.2003, NJW 2003, 2145, 2147; zustimmend *Starck*, in: v. Mangoldt/Klein/Starck, GG, Bd. 1, 6. Aufl. 2010, Art. 2, Rn. 107.

⁴⁴ BVerfG, Urt. v. 31.01.1989, 1 BvL 17/87, BVerfGE 79, 256, 268 = juris Rn. 44 (Recht auf Abstammung).

⁴⁵ Kritisch zu diesem Ansatz: *Koch*, Der Anspruch des Deszendenten auf Klärung der genetischen Abstammung - ein Paradigmawechsel im Abstammungsrecht, FamRZ 1990, 569 ff.; ähnlich kritisch, mehr aus methodischer Sicht: *Ramm* (Fn. 38), NJW 1989, 1594, 1595.

⁴⁶ BVerfG, Beschl. v. 09.04.2003, 1 BvR 1493/96 u.a., BVerfGE 108, 82 ff.

⁴⁷ BVerfG, Beschl. v. 07.03.1995, 1 BvR 790/91 u.a., BVerfGE 92, 158.

⁴⁸ BVerfG, Beschl. v. 14.10.2004, 2 BvR 1481/04, BVerfGE 111, 307 ff.; s.a. BVerfG (Kammer), Beschl. v. 14.07.2010, 1 BvR 3189/09; vgl. im Fall der Fremdunterbringung BVerfG, Beschl. v. 02.12.2010, 1 BvR 2414/10.

5. Abschirmung der Gendaten

Gerade weil der Einfluss der Gene auf die Persönlichkeitsentwicklung nicht vollständig aufgeklärt ist und andererseits auch nicht überbewertet werden darf, entspricht es der Schutzpflicht der Grundrechte, wenn der Gesetzgeber eine genetische Reduzierung des Menschen auf sein Genom verhindert und den Zugriff auf die Geninformation Einschränkungen unterwirft, wie sie im GenDG vorgesehen sind.⁴⁹

6. Im Fluss: Veränderung des Genmaterials selbst

Noch im Fluss sind dagegen die Fragen, bei denen es um die Manipulation des Genmaterials selbst geht. Sofern der Träger des Genmaterials rechts- und geschäftsfähig ist, wird man sich kaum Konstellationen vorstellen können, in denen eine Entschlüsselung oder gar Veränderung des Genmaterials ohne seine Zustimmung möglich ist.⁵⁰ Ist dagegen das Genmaterial von dem Spender selbst getrennt, entsteht die Frage, inwiefern das Genmaterial selbst unter den Grundrechtsschutz fällt, insbesondere unter die Menschenwürde. Dieser Bereich ist gegenwärtig weiter umstritten.⁵¹

IV. Schluss

Das Grundgesetz verleiht den Menschen die Grundrechte in der Annahme, sie seien zur Selbstorientierung in der Lage. Dabei geht das Grundgesetz nicht von einer Autonomie aus, nach der der Mensch sich völlig selbst definieren kann, sondern weiß um die Existenz von Einflüssen, die unbewusst und auch unbeherrschbar sind. Zu diesen gehört auch die Abstammung. Gerade wegen dieses relevanten Einflusses verlangt das Grundgesetz, dem Einzelnen die Möglichkeit zu geben, sich über seine Abstammung Gewissheit zu verschaffen.

⁴⁹ Ausführlich dazu *Kersten* (Fn. 1), JZ 2011, 161, 167 sowie die Beiträge in: *Duttge/Engel/Zoll* (Hrsg.), *Das Gendiagnostikgesetz im Spannungsfeld von Recht und Humangenetik* (Göttinger Schriften zum Medizinrecht, Bd. 11), 2011.

⁵⁰ Vgl. § 8 und § 17 Abs. 1 und Abs. 6 GenDG.

⁵¹ Vgl. nur *Kersten*, *Klonen*, 2004, S. 482 ff.; *Christian Starck*, in: v. Mangoldt/Klein/Starck, GG, Bd. 1, 6. Aufl. 2010, Art. 1, Rn. 100; *Wolfram Höfling*, in: Michael Sachs, GG, 6. Aufl. 2011, Art. 1, Rn. 29 ff.

Genetik im Versicherungs- und Arbeitsrecht

Begrenzung genetischer Untersuchungen bei Versicherungs- und Beschäftigungsverhältnissen durch das Gendiagnostikgesetz (GenDG)

Akademische Rätin Dr. Angie Schneider

I. Einleitung

Nach einer 25 Jahre überdauernden Debatte über die Kodifizierung des zulässigen Umfangs genetischer Untersuchungen und Analysen ist zum 01.02.2010 das „Gesetz über genetische Untersuchungen bei Menschen“ (Gendiagnostikgesetz – GenDG)¹ in Kraft getreten.² Der Erlass des Gesetzes als solcher kann als erster Schritt in die richtige Richtung aufgefasst werden. Dessen ungeachtet werfen die konkreten Regelungen ebenso wie ihre praktische Umsetzung zum Teil Fragen auf. Dies gilt für die allgemeinen Vorschriften über genetische Untersuchungen zu medizinischen Zwecken wie für die im Folgenden zu erörternden Sonderregelungen zu genetischen Untersuchungen im Versicherungsbereich (§ 18 GenDG) und Arbeitsleben (§§ 19 bis 22 GenDG), auf welche zudem teilweise die allgemeinen Vorschriften des GenDG Anwendung finden.

¹ Gesetz vom 31.7.2009, BGBl. I 2009, S. 3672; BT-Drucks. 16/10532 v. 13.10.2008.

² Teilweise gelten hinsichtlich des Inkrafttretens abweichende Daten. So sind die §§ 6, 20 III, 23 und 24 GenDG bereits am Tag nach der Verkündung des Gesetzes in Kraft getreten, § 5 GenDG demgegenüber erst am 1.2.2011, § 7 III GenDG am 1.2.2012.

II. Versicherungsrecht

1. Anlass und Zweck

Der Abschluss eines Versicherungsvertrags, etwa zu einer privaten Kranken- oder Lebensversicherung, ist typischerweise mit der Beantwortung zahlreicher gesundheitlicher Fragen verbunden. So hat der Antragsteller nach Maßgabe der vorvertraglichen Anzeigepflicht gemäß § 19 I 1 VVG bis zur Abgabe seiner Vertragserklärung die ihm bekannten Gefahrumstände, die für den Entschluss des Versicherers, den Vertrag mit dem vereinbarten Inhalt zu schließen, erheblich sind und nach denen er in Textform gefragt hat, diesem anzuzeigen. Ob die in § 19 I 1 VVG bezeichneten „bekannten Gefahrumstände“ den Antragsteller verpflichten, dem Versicherer neben den „normalen“ gesundheitlichen Aspekten ebenfalls die Ergebnisse einer genetischen Untersuchung zu offenbaren, war bislang umstritten.³ Die Beantwortung der problematischen Frage hing vor allem von der Abwägung und Gewichtung der Interessen des Versicherers auf der einen, des Antragstellers auf der anderen Seite ab.

So liegt das Interesse des Versicherers darin, möglichst viele Informationen über die Gesundheit des Antragstellers zu erfahren, um – abhängig von dessen gesundheitlicher Verfassung – einen Versicherungsvertrag entweder von der Zahlung einer entsprechend höheren Prämienzahlung abhängig zu machen oder von dem Vertragsschluss gänzlich abzusehen. Je weniger der Antragsteller von seiner gesundheitlichen Lage preisgibt oder preisgeben muss, desto höher ist nicht nur das Risiko des Versicherers, einen unbilligen Vertrag abzuschließen und Prämien nicht risikogerecht festzusetzen als auch das Risiko der Versichertengemeinschaft, mit den Kosten des gesundheitlich nachteilig Disponierten belastet zu werden.⁴ Je mehr Informationen der Versicherer aber über die Gesundheit des Antragstellers in Erfahrung bringen könnte, desto geringer wäre die Gefahr eines für ihn nachteiligen Vertragsschlusses.⁵ Stünden dem Versicherer dabei über die „normalen“ gesundheitlichen Fakten hinaus die Ergebnisse genetischer Untersuchungen zur Verfügung, die ihm nicht nur einen Blick in die derzeitige gesundheitliche Verfassung des Antragstellers, sondern überdies in dessen mutmaßliche gesundheitliche Zukunft verleihen könnten, wäre ein für ihn unbilliges Versicherungsverhältnis nahezu ausgeschlossen. Auf Seiten des Antragstellers streitet jedoch sein allgemeines Persönlichkeitsrecht gemäß Art. 2 I i.V.m. Art. 1 I GG für eine allenfalls eingeschränkte Pflicht zur Anzeige gesundheitlicher Beeinträchtigungen, erst recht solcher genetischer Art,⁶ deren Feststellung oft nicht darüber befinden kann, ob,

³ Eberbach, MedR 2010, 155, 158; Krüger, MedR 2010, 751 (752); Looschelders, VersR 2011, 697, 699 f.

⁴ Looschelders, VersR 2011, 697, 700; Neubaus/Kloth, NJW 2009, 1707.

⁵ Eberbach, MedR 2010, 155, 158; Fischinger, NZA 2010, 65.

⁶ Heyers, MedR 2009, 507 f.; Krüger, MedR 2010, 751, 753; Looschelders, VersR 2011, 697, 700; Neubaus/Kloth, NJW 2009, 1707.

wann oder in welchem Maße eine genetische Disposition Einfluss auf die Gesundheit zeitigen kann. In diesem Sinne umfasst das allgemeine Persönlichkeitsrecht in Form des informationellen Selbstbestimmungsrechts sowohl das Recht des Antragstellers, Art und Umfang einer gesundheitlichen Offenbarung selbst zu bestimmen, wie auch sein Recht auf Nichtwissen ihn davor schützt, mit dem Ergebnis einer genetischen Untersuchung konfrontiert zu werden, das seine Lebensführung in nicht unwesentlichem Maße bestimmen könnte.

2. Gesetzliche Regelung

a) Systematik

Der Gesetzgeber hat sich angesichts der beschriebenen Spannungslage und vor dem Hintergrund der erweiterten wie erleichterten Möglichkeiten, genetische Informationen zu erlangen, zum Erlass folgender, systematisch aufzuzeigender Regelungen veranlasst gesehen: Auf Versicherungsverträge finden zunächst allgemeine Regelungen Anwendung, von denen insbesondere § 1 GenDG die Intentionen des Gesetzgebers erkennen lässt, Benachteiligungen aufgrund der genetischen Konstitution zu verhindern wie das informationelle Selbstbestimmungsrecht zu wahren. Speziell enthält sodann § 18 GenDG ein grundsätzliches Verbot genetischer Untersuchungen und Analysen im Zusammenhang mit dem Abschluss von Versicherungsverträgen, das nur in bestimmten Ausnahmefällen eine Durchbrechung zu Gunsten der Versicherer vorsieht.

b) Verbot genetischer Untersuchungen und Analysen (§ 18 I 1 GenDG)

Konkret darf der Versicherer gemäß § 18 I 1 GenDG von Versicherten weder vor noch nach Abschluss des Versicherungsvertrages die Vornahme genetischer Untersuchungen oder Analysen (Nr. 1) oder die Mitteilung von Ergebnissen oder Daten aus bereits vorgenommenen genetischen Untersuchungen oder Analysen verlangen bzw. solche Ergebnisse oder Daten entgegennehmen oder verwenden (Nr. 2). Der Gesetzgeber hat das Verbot demnach relativ weit gefasst und sich bemüht, sämtliche Handlungen, die im Zusammenhang mit der Offenbarung oder Vornahme genetischer Untersuchungen stehen, zu erfassen, um eine Benachteiligung des Versicherungsnehmers aufgrund seiner genetischen Konstitution zu verhindern.⁷

aa) Anwendungsbereich

Der Umfang des Verbots steht in Abhängigkeit vom Anwendungsbereich der Vorschrift. Hierbei gilt es dreierlei zu beachten. Erstens setzt § 18 I 1 GenDG den

⁷ Zum Verhältnis zwischen dem Benachteiligungsverbot des § 4 GenDG und § 18 GenDG vgl. Krüger, MedR 2010, 751, 754 f.; Praeve, VersR 2009, 857, 858 ff.

Abschluss eines Versicherungsvertrags voraus. Im Gegensatz zu § 18 I 2 GenDG, der für bestimmte Versicherungszweige eine Verbotsausnahme enthält, findet sich in Satz 1 keine entsprechende Einschränkung. Die Vorschrift umfasst danach generell alle Versicherungsarten, wobei sie vorrangig für solche relevant ist, die die Begründung eines Versicherungsverhältnisses an eine Gesundheitsprüfung knüpfen.⁸ Klassische Beispiele sind Lebens- oder Krankenversicherungen, bei denen der Umfang der Versicherung wie die Höhe der zu leistenden Prämien von dem Ergebnis der gesundheitlichen Prüfung abhängt. Allerdings bedeutet die Anknüpfung an den Abschluss eines Versicherungsvertrags, dass das Verbot generell nur auf private Versicherungen anwendbar ist, nicht dagegen auf die gesetzliche Sozialversicherung, die kraft Gesetzes begründet wird und der das Vertragselement generell fremd ist.⁹ Umgekehrt ist aber zu beachten: Weil das Verbot hinsichtlich des Zustandekommens der Versicherung ausschließlich den Vertragsschluss hervorhebt, ist es auch für die gesetzliche Versicherung relevant, soweit diese ausnahmsweise durch einen Vertragsschluss zustande kommt.¹⁰ Das Verbot gilt zweitens vor wie nach Begründung eines Versicherungsvertrags, drittens für alle Arten genetischer Untersuchungen bzw. Analysen. Welche Möglichkeiten damit umfasst sind, ergibt sich aus den entsprechenden Definitionen in § 3 Nr. 1 und 2 GenDG. Genannt seien nur die zytogenetische oder molekulargenetische sowie die Genproduktanalyse. Wichtig ist, dass sich das Verbot auf diagnostische wie prädiktive genetische Untersuchungen bezieht (§ 3 Nr. 7 und 8 GenDG).¹¹ Es kommt somit nicht darauf an, ob die genetische Untersuchung der Abklärung einer bereits bestehenden oder einer erst zukünftig auftretenden Erkrankung oder gesundheitlichen Störung dient.

bb) Verbotene Verhaltensweisen

Ebenso umfassend wie der Anwendungsbereich der Vorschrift stellen sich die nach § 18 I 1 GenDG zum Schutz des Versicherungsnehmers verbotenen Handlungen dar. Untersagt sind alle denkbaren Verhaltensweisen des Versicherers, unabhängig davon, ob dieser im Hinblick auf die genetischen Untersuchungen aktiv tätig wird oder sich allein passiv verhält. Die Verbote sollen nach dem Willen des Gesetzgebers gewährleisten, dass der Zugang zum Versicherungsvertrag nicht wegen genetischer Eigenschaften erschwert oder verweigert wird und der Versicherungsnehmer sich nicht gezwungen sieht, seine hochsensiblen genetischen Daten wegen eines Versicherungsvertrags offenbaren oder einen Gentest vornehmen lassen zu müssen.¹² Daher ist es dem Versicherer insbesondere untersagt, von dem Versicherten die Vornahme genetischer Untersuchungen und Analysen zu verlangen (§ 18 I 1 Nr. 1 GenDG). Intention des Gesetzgebers ist insoweit der Schutz

⁸ BT-Drucks. 16/10532, S. 36.

⁹ BT-Drucks. 16/10532, S. 36; *Kröger*, MedR 2010, 751, 752; *Praeve*, VersR 2009, 857, 858.

¹⁰ *Praeve*, VersR 2009, 857, 858.

¹¹ *Kröger*, MedR 2010, 751, 752.

¹² BT-Drucks. 16/10532, S. 36; *Eberbach*, MedR 2010, 155, 158.

des sog. Rechts auf Nichtwissen. Soweit die verbotenen Verhaltensweisen demgegenüber die Ergebnisse bereits vorgenommener genetischer Untersuchungen betreffen (§ 18 I 1 Nr. 2 GenDG), steht nicht das Recht auf Nichtwissen (als konkrete Ausformung des informationellen Selbstbestimmungsrechts)¹³, sondern allgemein der Schutz des informationellen Selbstbestimmungsrechts dergestalt im Vordergrund, dass der Versicherte sich nicht gegen die Kenntnisnahme seiner genetischen Daten verwehren muss, weil ihm diese bereits bekannt sind. Zu verhindern ist daher nicht, dass der Versicherungsnehmer etwas über seine genetische Veranlagung erfährt, sondern vielmehr, dass er erlangtes Wissen an den Versicherer zur Erreichung des Vertragsschlusses weitergeben muss.

Nicht zu übersehen ist, dass es dem Versicherer überdies versagt ist, vorhandene Daten entgegenzunehmen, und zwar selbst dann, wenn der Versicherungsnehmer ihm diese freiwillig zur Verfügung stellen möchte.¹⁴ Der Gesetzgeber wollte auf diese Weise nicht nur ein Umgehungsverbot für die Versicherer statuieren, sondern darüber hinaus verhindern, dass sich Versicherte durch die freiwillige Offenbarung ihrer genetischen Konstitution beispielsweise Prämienvorteile verschaffen. Laut Gesetzesbegründung soll § 18 I 1 GenDG nach seinem Sinn und Zweck ebenfalls die Frage verbieten, ob ein bestimmter Gentest vorgenommen worden ist, weil allein die Tatsache, dass jemand einen bestimmten Test hat vornehmen lassen, im Rahmen einer Risikoprüfung Bedeutung haben und zur Ablehnung eines Vertragsschlusses führen könnte.¹⁵ Insgesamt räumt der Gesetzgeber mit dem in § 18 I 1 GenDG normierten Verbot den Interessen des Versicherungsnehmers einen höheren Stellenwert als denjenigen des Versicherers ein, indem er Letzterem generell alle Möglichkeiten versagt, genetische Informationen über seinen Vertragspartner zu erfahren.

c) Verbotsausnahmen

Das grundsätzliche Verbot kennt allerdings auch Ausnahmen. Sowohl § 18 I 2 GenDG als auch § 18 II GenDG sehen solche Ausnahmen von den Verböten des Absatzes 1 Satz 1 vor, welche den Interessen der Versicherer Rechnung tragen.

aa) Hochsummige Verträge (§ 18 I 2 GenDG)

Die erste Ausnahme betrifft hochsummige Verträge, konkret und abschließend Lebensversicherungs-, Pflegerentenversicherungs-, Berufs- und Erwerbsunfähigkeitsverträge, bei denen eine Leistung von mehr als 300.000 € oder eine Jahresrente von mehr als 30.000 € als Ablaufsumme bei Vertragsschluss vereinbart worden

¹³ So etwa *Duttge*, DuD 2010, 34 ff.

¹⁴ Kritisch *Loosbelders*, VersR 2011, 697, 700, der darauf hinweist, dass der Versicherungsnehmer ein berechtigtes Interesse an der Offenbarung für ihn positiver Gentests haben kann, soweit der Versicherer aufgrund anderer Angaben, etwa der Familienanamnese, von einem abweichenden erhöhten genetischen Risiko ausgeht; siehe auch *Brand*, VersR 2009, 715, 719; *Heyers*, MedR 2009, 507, 511 f.

¹⁵ BT-Drucks. 16/10532, S. 36.

ist.¹⁶ Liegt ein entsprechender Vertragsschluss vor, ist der Versicherer nicht mehr an das Verbot des § 18 I 1 Nr. 2 GenDG gebunden. Er ist somit weiter daran gehindert, die Vornahme genetischer Untersuchungen, insbesondere solche prädiktiver Art zu verlangen (§ 18 I 1 Nr. 1 GenDG). Berechtigt ist er demgegenüber, die Ergebnisse bereits durchgeführter genetischer Untersuchungen zu erfahren. Ruft man sich die Interessen des Versicherten im Rahmen seines allgemeinen Persönlichkeitsrechts in Erinnerung, so ist sein Recht auf Nichtwissen weiterhin geschützt, weil sich die Ausnahme auf bereits durchgeführte genetische Untersuchungen beschränkt und den Versicherten nicht zur Vor- wie Kenntnisnahme neuer Gentests anhält. Beschränkt wird der Versicherte allerdings insoweit in seinem Recht auf informationelle Selbstbestimmung, dass er zwar nicht zur Kenntnisnahme, aber Offenbarung seiner Daten verpflichtet wird.

Dass eine solche Beschränkung des informationellen Selbstbestimmungsrechts gerade bei Versicherungsverträgen mit hohen Versicherungssummen im GenDG festgeschrieben wurde, ist auf die sog. „Freiwillige Selbstverpflichtungserklärung“ der Mitglieder des Gesamtverbands der Deutschen Versicherungswirtschaft (GDV) zurückzuführen, nach der sich der GDV zuletzt bis zum 31.12.2011 bereit erklärt hatte, bei hohen Versicherungsleistungen von 250.000 € bzw. 30.000 € Jahresrente auf die Durchführung und Nutzung prädiktiver genetischer Untersuchungen und Analysen zu verzichten. Die Ausnahmeregelung und Beschränkung des informationellen Selbstbestimmungsrechts soll zum einen verhindern, dass der Versicherungsnehmer den Wissensvorsprung über seine genetische Konstitution im eigenen wirtschaftlichen Interesse zu Lasten der Solidargemeinschaft ausnutzt. Zum anderen verfolgt der Gesetzgeber einen Ausgleich zwischen dem informationellen Selbstbestimmungsrecht des Versicherten auf der einen Seite und dem Interesse des Versicherers, ein Informationsgleichgewicht zum Versicherten zu erreichen, auf der anderen Seite.¹⁷

bb) Vorvertragliche Anzeigepflicht (§ 18 II GenDG)

Ebenfalls als Verbotsausnahme ist die Regelung des § 18 II GenDG anzusehen, nach welcher der Antragsteller zur Anzeige von Vorerkrankungen und Erkrankungen verpflichtet ist und insoweit die §§ 19 bis 22 sowie § 47 VVG Anwendung finden sollen. Entscheidende Bedeutung kommt dabei dem schon eingangs erwähnten § 19 I 1 VVG zu, wonach der Antragsteller bis zur Abgabe seiner Vertragserklärung die ihm bekannten Gefahrumstände anzuzeigen hat. War vor Erlass des GenDG fraglich, inwieweit die vorvertragliche Anzeigepflicht dem Antragsteller die Offenbarung genetischer Daten aufgibt, ist das Problem nunmehr wie folgt gelöst worden: Der Antragsteller hat bei allen Versicherungsverträgen ihm bekannte Erkrankungen anzugeben und zwar unabhängig davon, worauf die Erkrankung

¹⁶ BT-Drucks. 16/10532, S. 36; *Kröger*, MedR 2010, 751, 753; *Praeve*, VersR 2009, 857, 860 f.

¹⁷ BT-Drucks. 16/10532, S. 36.

zurückzuführen und wie sie diagnostiziert worden ist.¹⁸ Die Krankheit kann somit auf einem genetischen Defekt beruhen, wie ihre Kenntnis Ergebnis einer genetischen Untersuchung sein kann. Das Recht des Antragstellers auf Nichtwissen bleibt auch bei dieser Ausnahmeregelung unangetastet, weil sich die Regelung nur auf Erkrankungen bezieht, die bereits bestehen oder bestanden haben. Überdies ist der Antragsteller weder verpflichtet, genetische Untersuchungen durchzuführen, noch die Ergebnisse etwaiger Untersuchungen zur Kenntnis zu nehmen, auch und erst recht nicht als Verpflichtung zur Erlangung eines Versicherungsvertragschlusses. Verboten sind daher weiterhin prädiktive genetische Tests, die dem Antragsteller einen möglichen Blick in die Zukunft gewähren und somit keine „Erkrankungen“ im Sinne der Vorschrift, sondern allenfalls Dispositionen feststellen.¹⁹ Anderes gilt demgegenüber für das Recht auf informationelle Selbstbestimmung insoweit, als § 18 II GenDG den Antragsteller auch zur Anzeige bestehender, durch diagnostische genetische Untersuchungen ermittelter Erkrankungen verpflichtet. Intention der Ausnahmeregelung ist wiederum der Schutz der Solidargemeinschaft wie der berechtigten Interessen des Versicherers, die der Gesetzgeber durch Ausnutzung eines Wissensvorsprungs seitens des Versicherungsnehmers gefährdet sieht.

d) (Offene) Fragen

Nach alledem verbleiben hinsichtlich der versicherungsrechtlichen Aspekte gleichwohl noch folgende Fragen: Die erste betrifft die Einschätzung, ob eine gesetzliche Regelung überhaupt von Nöten gewesen ist, die zweite die Klarheit und hinreichende Bestimmtheit der geschaffenen Vorschrift, die dritte schließlich das Problem, ob dem Gesetzgeber die Abwägung zwischen den betroffenen Interessen gelungen ist.

aa) Notwendigkeit der gesetzlichen Regelung

Zur ersten Frage lässt sich zunächst festhalten: Auch nach altem Recht hatte der Versicherer nicht die Möglichkeit von dem Antragsteller die Durchführung einer ärztlichen wie genetischen Untersuchung zu erzwingen. Hintergrund ist die Abhängigkeit der Durchführung einer ärztlichen Untersuchung, erst recht einer genetischen, von der Einwilligung des Versicherungsnehmers. Der Versicherer war aber nicht daran gehindert, bei verweigerter Einwilligung den Vertragsschluss zu verweigern oder einen Vertrag nur mit erhöhter Prämienzahlung zu akzeptieren. Genau diese Möglichkeit hat ihm der Gesetzgeber nunmehr mit § 18 I 1 GenDG genommen, indem der Versicherer die Vornahme einer genetischen Untersuchung

¹⁸ BT-Drucks. 16/10532, S. 36; *Kröger*, MedR 2010, 751, 754; *Loosbelders*, VersR 2011, 697, 700; *Praeve*, VersR 2009, 857, 861 mwN.

¹⁹ *Kröger*, MedR 2010, 751, 754; *Praeve*, VersR 2009, 857, 861.

nicht verlangen darf und den Versicherungsnehmer nicht aufgrund der genetischen Daten benachteiligen kann.

Der Entschluss des Gesetzgebers, für die Fälle des Versicherungsvertragschlusses eine eigenständige Regelung im GenDG vorzusehen, war – wie bereits geschildert – darüber hinaus dem Umstand geschuldet, die divergierenden Interessen vor dem Hintergrund des fraglichen Umfangs der vorvertraglichen Anzeigepflicht gemäß § 19 I 1 VVG miteinander in Einklang zu bringen. Nicht zu verkennen ist allerdings, dass die Frage, ob bzw. inwieweit Versicherer die Durchführung genetischer Untersuchungen verlangen oder genetische Daten erfragen durften, in der Praxis keine Rolle spielte. In seiner – zuletzt bis zum 31.12.2011 gültigen – „Freiwilligen Selbstverpflichtungserklärung“ hatte sich der GDV jedenfalls bereit erklärt, die Durchführung prädiktiver Gentests und die Offenbarung entsprechender Ergebnisse nicht zur Voraussetzung eines Vertragsabschlusses zu machen, damit das Recht auf Nichtwissen gewahrt bleibt. Eine Ausnahme wurde bei hochsummierten Verträgen insoweit gemacht, als bei diesen zum Schutz der Versicherten-gemeinschaften danach gefragt werden durfte, ob ein Gentest durchgeführt wurde. Nicht auszuschließen ist, dass der GDV seine „Freiwillige Selbstverpflichtungserklärung“ über das Jahr 2011 hinaus verlängert hätte, ebenso wenig jedoch, dass eine solche Verlängerung unterblieben wäre. Zum Schutze des informationellen Selbstbestimmungsrechts wie des Rechts auf Nichtwissen ist eine verbindliche gesetzliche Regelung über die Zulässigkeit genetischer Untersuchung und Analysen im Versicherungsbereich als der sicherere Weg anzusehen.

bb) Hinreichende Bestimmtheit

Wie klar ist nun aber die neue Gesetzesvorschrift? Gerade die Verbotsregelungen des § 18 I 1 GenDG müssen angesichts dessen, dass ihre Verletzung gemäß §§ 25 I Nr. 5, 26 I Nr. 8, 9 GenDG als Straftat bzw. Ordnungswidrigkeit ausgewiesen ist, hinreichend bestimmt sein. Auf der einen Seite scheinen diese Anforderungen erfüllt zu sein. Dem Versicherer ist jegliches Verhalten untersagt, das auf die Erlangung von genetischen Informationen seitens des Versicherten gerichtet ist. Ob es dem Versicherer damit auf der anderen Seite ermöglicht ist, durch dritte Personen Erkenntnisse über die genetische Konstitution des Versicherungsnehmers zu erlangen, sei es durch Verwandte des Versicherungsnehmers, deren Genetik auf diejenige des Versicherten schließen lassen kann, sei es durch außenstehende Personen, oder ob den Versicherungsnehmer nach § 18 II GenDG eine Offenbarungspflicht hinsichtlich der genetischen Konstitution seiner Verwandten trifft, bleibt demgegenüber offen.²⁰ Im Gegensatz zum allgemeinen Benachteiligungsverbot des § 4 GenDG, welches ausdrücklich die Benachteiligung wegen eigener genetischer Eigenschaften oder solcher genetisch verwandter Personen untersagt, fehlt in § 18

²⁰ Dazu *Praeve*, VersR 2009, 857, 861 f.

GenDG insgesamt eine Bezugnahme auf die „genetisch verwandten Personen“.²¹ Ebenso offen bleibt im Rahmen des § 18 II GenDG die Abgrenzung zwischen einer anzeigepflichtigen „Erkrankung“ im Sinne der Vorschrift und der Feststellung von Symptomen, die in naher oder auch erst ferner Zukunft zu einer tatsächlichen Erkrankung führen könnten. Je weiter der Begriff der Erkrankung aufgeweicht wird, umso mehr bestünde die Gefahr einer Aushöhlung des in § 18 I 1 Nr. 2 GenDG normierten Verbots. Eine gewisse Hilfestellung kann hierbei § 19 I 1 VVG bilden, der zur Anzeige „konkreter“ Gefahrumstände verpflichtet, mithin eine über bloße Vermutungen hinausgehende Gewissheit der Erkrankung verlangt.²²

cc) Interessenabwägung

Neben diesen nicht hinreichend eindeutig geklärten Fragen bleibt noch ein Blick auf die vom Gesetzgeber vorgenommene Abwägung der betroffenen Interessen. Zusammengefasst lässt sich hierzu feststellen, dass im GenDG überwiegend diejenige übernommen worden ist, die bislang in der Praxis aufgrund der „Freiwilligen Selbstverpflichtungserklärung“ des GDV galt: Das Recht des Versicherten auf Nichtwissen wird umfassend garantiert. Weder bei einem „normalen“ Versicherungsvertrag noch bei hochsummierten Versicherungsleistungen hat der Versicherer die Möglichkeit, der Gefahr eines möglicherweise unbilligen Vertragsschlusses dadurch zuvorzukommen, dass er von dem Versicherten die Durchführung genetischer Tests verlangt. Hinsichtlich der durch das Recht auf informationelle Selbstbestimmung geschützten Berechtigung des Versicherten, genetische Daten nicht offenbaren zu müssen, differenziert das GenDG demgegenüber: Grundsätzlich ist die Erlangung der Ergebnisse genetischer Untersuchungen umfassend untersagt. Eine Ausnahme gilt nur bei Versicherungsverträgen mit hohen Versicherungsleistungen sowie im Rahmen der vorvertraglichen Anzeigepflicht insoweit, als der Versicherte hier die vorhandenen genetischen Erkenntnisse zu offenbaren hat. Insgesamt steht damit weitgehend, wenn auch nicht uneingeschränkt, der Zweck des GenDG im Vordergrund, namentlich zu verhindern, dass Personen wegen ihrer genetischen Daten diskriminiert werden, indem sie gar nicht oder nur zu ungleich hohen Beitragszahlungen versichert werden.

dd) Erforschung der genetischen Identität und Individualität

Fraglich könnte jedoch sein, ob genetische Untersuchungen im Versicherungsbereich nicht zu weitreichend für unzulässig erklärt worden sind. Der Gesetzgeber hatte mit den Verboten die Risiken genetischer Untersuchungen vor Augen, kon-

²¹ Zum Verhältnis zwischen dem Benachteiligungsverbot des § 4 GenDG und § 18 GenDG vgl. *Praev*, VersR 2009, 857, 858 ff.

²² Zu beachten ist in jedem Fall, dass eine erweiterte Auslegung des § 18 GenDG vor dem Hintergrund des Gesetzlichkeitsprinzips nicht zu einer erweiterten Anwendbarkeit der §§ 25 I Nr. 5, 26 I Nr. 8, 9 GenDG führen darf.

kret die Diskriminierung aufgrund genetischer Eigenschaften. Diesen Risiken stehen aber die nicht zu vernachlässigenden Chancen genetischer Untersuchungen gegenüber. Gerade den Versicherungsnehmern bieten sie die Möglichkeit, genetische Veranlagungen so frühzeitig zu erkennen, dass der Ausbruch einer genetisch bedingten Erkrankung u.U. verhindert oder zumindest verzögert werden kann. Allgemein öffnen die Untersuchungen dem Einzelnen nicht mehr und nicht weniger als einen Blick auf seine genetische Identität und Individualität. Dieser Blick wird allerdings durch die Unzulässigkeit genetischer Untersuchungen im Versicherungsbereich nicht verschlossen. Auf Seiten des Versicherers ist die Zulässigkeit genetischer Untersuchungen ohnehin nur im wirtschaftlichen Interesse. Und dem Versicherungsnehmer verbleibt trotz der Verbotsregelungen die Möglichkeit, seine genetische Individualität zu erfahren. Nicht die Durchführung genetischer Tests als solche bleibt ihm verwehrt, sondern nur die Möglichkeit, die Ergebnisse solcher Tests zu seinen Gunsten dem Versicherer freiwillig zu offenbaren. Der Gesetzgeber setzt somit im Versicherungsbereich den Risiken, nicht aber allgemein den Chancen genetischer Untersuchungen Grenzen. Der Versicherungsnehmer muss sich allerdings darüber bewusst sein, dass die Durchführung genetischer Untersuchungen zur Folge hat, dass er in den vom Gesetzgeber zugelassenen Ausnahmefällen, namentlich bei hochsummigen Verträgen und der vorvertraglichen Anzeigepflicht, zur Offenbarung der gewonnenen Kenntnisse beim Abschluss des Versicherungsvertrags gezwungen ist.

III. Arbeitsrecht

1. Anlass und Zweck

Auch im Bereich des Arbeitsrechts hat sich der Gesetzgeber zu einem Regel-Ausnahme-System von Verboten einerseits und ihrer Durchbrechung andererseits entschieden. Das Arbeitsrecht zeichnet sich ebenso wie das Versicherungsrecht dadurch aus, dass es vor Erlass des GenDG keine ausdrückliche gesetzliche Regelung über genetische Untersuchungen im Zusammenhang mit einem Beschäftigungsverhältnis kannte. Dabei ist es nicht ausgeschlossen, dass genetischen Untersuchungen auch hier eine bestimmte Relevanz zukommen kann. Im Arbeitsleben bieten sich speziell folgende Bereiche an: Zunächst können genetische Untersuchungen – als Unterfall ärztlicher Diagnostik – vor und nach Begründung des Beschäftigungsverhältnisses eine Rolle spielen. Dienen sie vor Vertragsschluss der Prüfung, ob ein Bewerber überhaupt bzw. auf Dauer für den vorgesehenen Arbeitsplatz die notwendige gesundheitliche Eignung besitzt, dienen nachträgliche Untersuchungen der Frage, ob die festgestellte Eignung aufrechterhalten geblieben ist. In gleichem Maße sind ärztliche Untersuchungen im Zusammenhang mit dem Arbeitsschutz notwendig. Der Arbeitgeber oder allgemein der Dienstberechtigte ist beispielsweise gemäß § 618 I BGB verpflichtet, Räume, Vorrichtungen oder Gerät-

schaften, die er zur Verrichtung der Dienste zu beschaffen hat, so einzurichten und zu unterhalten und Dienstleistungen, die unter seiner Anordnung oder seiner Leitung vorzunehmen sind, so zu regeln, dass der Verpflichtete gegen Gefahren für Leben und Gesundheit soweit geschützt ist, als die Natur der Dienstleistung es gestattet. Hinzu kommen zahlreiche sondergesetzliche Vorschriften, die den Arbeitgeber zur Einhaltung verschiedenster arbeitsschutzrechtlicher Bedingungen anhalten, sei es in Bezug auf die Arbeitszeit oder auf die Gestaltung der Arbeitsräume und Arbeitsmittel. Diese Bedingungen können auf der einen Seite allgemeiner Natur sein, auf der anderen Seite jedoch abhängig von der gesundheitlichen Verfassung des jeweiligen Beschäftigten einer individuellen Anpassung bedürfen – die deshalb dem Arbeitgeber bekannt sein sollte. Dem Arbeitgeber kann es sich dabei anbieten, über die „normalen“ ärztlichen Untersuchungen hinaus auch solche genetischer Art zu verlangen. Auf welche Weise und in welchem Umfang der Arbeitgeber aber dazu berechtigt ist, kann nur unter Berücksichtigung der beiderseitigen Interessen beurteilt werden.

So hat der Arbeitgeber ein Interesse daran, sich vor wie nach Vertragsschluss ein möglichst umfassendes Bild von der gesundheitlichen Verfassung des Beschäftigten für den vorgesehenen wie zugewiesenen Arbeitsplatz machen zu können. Die Interessen des Arbeitgebers sind zum einen wirtschaftlicher Art. Ergibt sich etwa die fehlende gesundheitliche Eignung des Beschäftigten erst nach Begründung des Vertragsverhältnisses, so kann der Arbeitgeber entweder mit Entgeltfortzahlungskosten nach dem EFZG und dem Ausfall des erkrankten Beschäftigten konfrontiert werden oder sich im Falle einer nicht mehr vermeidbaren krankheitsbedingten Kündigung desselben gezwungen sehen, vielleicht schon nach kurzer Zeit einen neuen Arbeitnehmer einstellen und einarbeiten zu müssen.²³ Nicht ausgeschlossen ist überdies, dass ein Beschäftigter, dessen genetische wie gesundheitliche Verfassung den Anforderungen des Arbeitsplatzes nicht entspricht, den Arbeitgeber zu weitreichenden arbeitsschutzrechtlichen Maßnahmen verpflichtet. Zum anderen darf allerdings nicht vergessen werden, dass der Arbeitgeber auch für Dritte verantwortlich sein kann. Ein Beschäftigter, dessen gesundheitliche Verfassung nicht bekannt ist, der etwa eine ansteckende oder vergleichbar gefährdende Krankheit hat, kann nicht nur für seine Arbeitskollegen, sondern ebenso für Dritte eine Gefahr darstellen. Klassischer Beispielsfall ist der Pilot eines Passagierflugzeugs, von dessen Epilepsie der Arbeitgeber keine Kenntnis hatte. Dem Interesse des Arbeitgebers steht jedoch das allgemeine Persönlichkeitsrecht des Beschäftigten aus Art. 2 I i.V.m. Art. 1 I GG gegenüber.²⁴ Dieses soll ihn davor bewahren, entweder durch Einstellungs- oder nachträgliche Untersuchungen oder durch eine ihm sonst auferlegte Offenbarungspflicht personenbezogene, in seine Intimsphäre eingreifende Daten (in unbegrenztem Umfang) preisgeben zu müssen. In gleicher

²³ *Fischinger*, NZA 2010, 65; *Genenger*, AuR 2009, 285; *Keller*, NZA 1988, 561, 563; *Simon*, MDR 1991, 5, 9 f.

²⁴ ErfK-*Schmidt*, Erfurter Kommentar zum Arbeitsrecht, 13. Aufl. 2013, Art. 2 GG Rn. 92; Preis-Preis, Der Arbeitsvertrag, 4. Aufl. 2011, II G 30 mwN.

Weise soll ihn sein Recht auf Nichtwissen davor schützen, durch eine mit dem Beschäftigungsverhältnis verbundene genetische Untersuchung Ergebnisse über seine gesundheitliche Konstitution zu erfahren, die er nicht hätte erfahren wollen. Im Endeffekt läuft alles auf eine Abwägung hinaus zwischen dem berechtigten Interesse des Arbeitgebers, konkrete, arbeitsplatzbezogene gesundheitliche Informationen über den Beschäftigten zu erhalten und dem Persönlichkeitsrecht des Beschäftigten, so wenig gesundheitliche wie genetische Informationen wie möglich offenbaren oder erfahren zu müssen. Oder anders ausgedrückt: auf eine Abwägung zwischen dem Fragerecht des Arbeitgebers und der Offenbarungspflicht des Beschäftigten.

2. Gesetzliche Regelung

a) Systematik

Die vor diesem Hintergrund erlassenen Regelungen lassen sich systematisch wie folgt einordnen: Zunächst ist der Zweck des Gesetzes nach § 1 GenDG relevant, also eine Benachteiligung aufgrund der genetischen Konstitution zu verhindern und das informationelle Selbstbestimmungsrecht zu wahren. Hinzu kommen spezielle Regelungen über Gentests im Arbeitsleben. Die §§ 19, 20 GenDG statuieren ein grundsätzliches Verbot genetischer Untersuchungen und Analysen vor und nach Begründung des Beschäftigungsverhältnisses sowie zum Arbeitsschutz, sodann aber ebenso eine begrenzte Zulässigkeit in Fällen arbeitsmedizinischer Untersuchungen. Komplettiert werden die Vorschriften durch ein arbeitsrechtliches Benachteiligungsverbot gemäß § 21 GenDG.

b. Verbot genetischer Untersuchungen und Analysen (§§ 19 I, 20 I GenDG)

aa) Anwendungsbereich

Wie umfassend das Verbot ausgestaltet ist, zeigt sich schon mit Blick auf den personellen Anwendungsbereich. So beschränkt sich das Verbot keineswegs auf Rechtsverhältnisse zu „klassischen“ Arbeitnehmern. Vielmehr bezieht es sich, wie sich aus der Definition in § 3 Nr. 12 GenDG ergibt, u.a. auch auf die zu ihrer Berufsausbildung Beschäftigten oder auf arbeitnehmerähnliche Personen einschließlich der in Heimarbeit Beschäftigten. Der Gesetzgeber trägt hiermit dem Umstand Rechnung, dass andere Berufsgruppen dem Risiko genetischer Untersuchungen, vor allem einer Benachteiligung aufgrund der genetischen Konstitution, ebenso ausgesetzt sind wie persönlich abhängige Arbeitnehmer. Gleiches gilt überdies für öffentlich-rechtliche Dienstverhältnisse, so dass etwa Beamte und Richter des Bundes sowie Soldaten vom Schutzbereich ebenfalls erfasst sind; anders liegt es demgegenüber aus kompetenzrechtlichen Gründen für Landesbeamte und

-richter.²⁵ Darüber hinaus erfasst das Verbot nicht allein diejenigen Personen, die sich bereits in einem Beschäftigungsverhältnis befinden, sondern ebenfalls Bewerber vor Abschluss des Vertrags sowie diejenigen, deren Beschäftigungsverhältnis beendet wurde. Der Schutz der Bewerber ist hierbei von hoher Relevanz, kann doch gerade das Verlangen des Arbeitgebers nach einem Gentest im Rahmen einer Einstellungsuntersuchung je nach Ergebnis dazu führen, dass der Bewerber jegliche Chance auf den in Aussicht genommenen Arbeitsplatz verliert. Das Verbot ist überdies in allen Phasen des Beschäftigungsverhältnisses anwendbar, mithin vor und nach seiner Begründung sowie im Zusammenhang mit dem Arbeitsschutz und gilt für alle Arten genetischer Untersuchungen und Analysen, seien sie diagnostischer oder prädiktiver Art.

bb) Verbotene Verhaltensweisen

Ebenso weitreichend stellen sich die zum Schutz des Beschäftigten verbotenen Handlungen dar. Die hier im Arbeitsleben bemakelten Verhaltensweisen entsprechen dabei denjenigen im Versicherungsbereich. Zur Wahrung des Rechts auf Nichtwissen ist es dem Arbeitgeber untersagt, die Vornahme genetischer Untersuchungen und Analysen zu verlangen. Der Beschäftigte soll sich nicht gedrängt sehen, zur Begründung oder Aufrechterhaltung seines Beschäftigungsverhältnisses Gentests durchführen zu lassen und ungewollt mit dem Wissen über seine genetische Zukunft konfrontiert zu werden. Damit das Verbot nicht umgangen werden kann, muss es dem Arbeitgeber ebenfalls versagt bleiben, den Beschäftigten nach der etwaigen Durchführung eines Gentests zu befragen. Die Tatsache, dass sich ein Bewerber wie Beschäftigter bereits einer genetischen Untersuchung unterzogen hat, kann von dem Arbeitgeber als Hinweis auf mögliche, genetisch bedingte gesundheitliche Störungen interpretiert werden und de facto zu einer Benachteiligung führen.

Die darüber hinaus verbotenen Verhaltensweisen haben den Schutz des informationellen Selbstbestimmungsrechts allgemein, nicht dagegen das Recht auf Nichtwissen (als konkrete Ausformung desselben) zum Gegenstand. Es geht um die Offenbarung der Ergebnisse bereits vorgenommener genetischer Untersuchungen und Analysen, bei denen der Beschäftigte regelmäßig Kenntnis von seiner genetischen Disposition hat. Untersagt werden muss daher nicht, dass der Beschäftigte Kenntnis seiner genetischen Veranlagung gewinnt, sondern dass er erlangtes Wissen an den Arbeitgeber weitergeben muss. Zudem untersagen die §§ 19 I, 20 I GenDG dem Arbeitgeber, vorhandene Daten entgegenzunehmen, selbst dann, wenn der Beschäftigte ihm diese freiwillig zur Verfügung stellen möchte. Das Verbot gilt somit nicht nur für den Arbeitgeber, sondern im Sinne eines Umgehungsverbots ebenso für den Beschäftigten, der sich durch die freiwillige Offenbarung seiner genetischen Konstitution keine Wettbewerbsvorteile, weder gegenüber an-

²⁵ *Fischinger*, NZA 2010, 65, 66; zur Gesetzgebungskompetenz nach Art. 74 I Nr. 12, 73 I Nr. 8 GG s. BT-Drucks. 16/10532, S. 18.

deren Bewerbern noch gegenüber seinen Arbeitskollegen, verschaffen können soll.²⁶ Die dem Arbeitgeber verbotenen Verhaltensweisen entsprechen damit eins zu eins denjenigen des Versicherers, abgesehen von einem Punkt: Während sich § 18 GenDG auf die „Ergebnisse und Daten“ genetischer Untersuchungen bezieht, ist in den §§ 19, 20 GenDG nur von den „Ergebnissen“ genetischer Untersuchungen die Rede. „Genetische Daten“ sind nach der Begriffsbestimmung in § 3 Nr. 11 GenDG „die durch eine genetische Untersuchung oder die im Rahmen einer genetischen Untersuchung durchgeführte genetische Analyse gewonnenen Daten über genetische Eigenschaften“. Die „Ergebnisse“ einer genetischen Untersuchung bestimmen sich demgegenüber nach dem Untersuchungszweck. In der Gesetzesbegründung ist zu dieser Differenzierung kein Hinweis zu finden. Erklären lassen könnte sie sich aber vor folgendem Hintergrund: Vor Erlass des GenDG war allgemein in Bezug auf ärztliche Untersuchungen anerkannt, dass der zuständige Arzt nur insoweit von seiner Schweigepflicht befreit ist, wie das Ergebnis der ärztlichen Untersuchung für das Beschäftigungsverhältnis relevant ist. Weder über den Untersuchungszweck hinausgehende Ergebnisse noch die diesen zugrunde liegenden gesundheitlichen Daten durften dem Arbeitgeber offenbart werden. In diesem Licht mag es verständlich erscheinen, dass der Gesetzgeber die Verbote der §§ 19 I, 20 I GenDG auf die Ergebnisse genetischer Untersuchungen bezieht, weil die Weitergabe wie Entgegennahme genetischer Daten auch schon vor Erlass des GenDG u.U. unzulässig war.

c) Verbotsausnahmen

Doch auch im Bereich des Arbeitslebens gilt: Kein Verbot ohne Ausnahme. Bereits vor Erlass des GenDG wurde angedacht, die Feststellung genetischer Daten aus arbeitsschutzrechtlichen Gründen, insbesondere zum Schutze Dritter oder zur Erforschung der Faktoren bestimmter Berufskrankheiten zuzulassen.²⁷ In gleicher Weise hat sich auch der Gesetzgeber nicht für ein ausnahmsloses Verbot entschieden.

aa) Arbeitsmedizinische Vorsorge (§ 20 II GenDG)

Im Rahmen arbeitsmedizinischer Vorsorgeuntersuchungen sind nach § 20 II 2 GenDG diagnostische genetische Untersuchungen durch Genproduktanalysen bedingt zulässig. Die Zulässigkeit setzt voraus, dass die Untersuchungen zur Feststellung genetischer Eigenschaften erforderlich sind, die für schwerwiegende Erkrankungen oder schwerwiegende gesundheitliche Störungen, die bei einer Beschäftigung an einem bestimmten Arbeitsplatz oder mit einer bestimmten Tätigkeit entstehen können, ursächlich oder mitursächlich sind. Zudem sind die genetischen

²⁶ *Fischinger*, NZA 2010, 65, 68.

²⁷ *Deutsch*, NZA 1989, 657, 658; *Dieckgrüf*, BB 1991, 1854, 1856; *Wiese*, RdA 1986, 120, 128; *ders.*, RdA 1988, 217, 218.

Untersuchungen als Bestandteil arbeitsmedizinischer Vorsorgeuntersuchungen nur nachrangig zu anderen Maßnahmen des Arbeitsschutzes erlaubt. Die Ausnahmeregelung hat dabei nicht die Interessen des Arbeitgebers vor Augen, sondern bezweckt den Schutz des Beschäftigten durch arbeitsmedizinische Früherkennung. Der Gesetzgeber erkennt an dieser Stelle an, dass ein gänzlicher Verzicht auf die Möglichkeiten der Gentechnologie dem Beschäftigten ein wirksames Instrument des persönlichen Gesundheitsschutzes vorenthalten würde. Der Beschäftigte habe regelmäßig ein hohes eigenes Interesse daran, dass genetische Eigenschaften, die ihn gegenüber gesundheitsgefährdenden Arbeitsbedingungen besonders anfällig machen, frühzeitig aufgedeckt werden.²⁸ Zum Wohle der Beschäftigten sollen daher etablierte Diagnoseverfahren der Genproduktanalyse zur Aufdeckung arbeitsplatzrelevanter genetischer Risiken weiterhin zulässig sein. Gestattet der Gesetzgeber aber insoweit die Durchführung genetischer Untersuchungen, so unterliegen auch diese den allgemeinen Vorschriften des GenDG. Nach den §§ 8 ff. GenDG muss der Beschäftigte daher insbesondere in die genetische Untersuchung einwilligen und zuvor über ihre Risiken etc. aufgeklärt werden.

bb) Arbeitsmedizinische Vorsorge (§ 20 III GenDG)

Während § 20 II GenDG eine Ausnahme für diagnostische genetische Untersuchungen durch Genproduktanalyse statuiert, bezieht sich die Ausnahme des § 20 III GenDG auf diagnostische zytogenetische und molekulargenetische Untersuchungen. Die Zulässigkeit hängt von dem (bislang nicht erfolgten) Erlass einer Rechtsverordnung der Bundesregierung mit Zustimmung des Bundesrates ab. Der Gesetzgeber wollte der arbeitsmedizinischen Wissenschaft die Option genetischer Forschung unter den in der Norm genannten Voraussetzungen ermöglichen, ohne dass er selbst bislang konkrete Anwendungsgebiete der Ausnahmeregelung vor Augen hatte. Die Ausnahme hat wiederum das Interesse des Beschäftigten an der Früherkennung genetischer Faktoren vor Augen.

d) Arbeitsrechtliches Benachteiligungsverbot

aa) Benachteiligungsverbot (§ 21 I 1 GenDG)

Zur Abrundung des Schutzes Beschäftigter vor den Risiken der Durchführung und Offenbarung genetischer Untersuchungen im Arbeitsleben hat der Gesetzgeber in § 21 I 1 GenDG ein spezielles und umfassendes arbeitsrechtliches Benachteiligungsverbot statuiert. Bereits nach bisheriger Rechtslage war es dem Bewerber wie Beschäftigten nicht untersagt, die gewünschte Durchführung genetischer Untersuchungen und die Offenbarung genetischer Daten zu verweigern. Allerdings riskierte er dadurch, einen begehrten Arbeitsplatz oder eine erwünschte Versetzung nicht

²⁸ *Deutsch*, NZA 1989, 657, 658, 660; *Diekgräff*, BB 1991, 1854, 1857; *Genenger*, AuR 2009, 285, 288; *Simon*, MDR 1991, 5, 10.

zu erreichen oder die Beendigung des Beschäftigungsverhältnisses zu verursachen. Das arbeitsrechtliche Benachteiligungsverbot soll dem nunmehr entgegenwirken und verhindern, dass der Beschäftigte aufgrund seiner genetischen Konstitution Nachteile erleidet. So ist es dem Arbeitgeber untersagt, den Beschäftigten aufgrund seiner genetischen Eigenschaften oder derjenigen genetisch verwandter Personen zu benachteiligen. Das Benachteiligungsverbot gilt dabei umfassend für alle Phasen des Beschäftigungsverhältnisses.

bb) Schutz der freien Willensentschließung (§ 21 I 2 GenDG)

Neben dem Schutz vor Benachteiligungen wird durch § 21 I 2 GenDG der Schutz der Willensentschließungsfreiheit der Beschäftigten bezweckt. Ihnen kommt der Schutz vor Benachteiligung auch dann zugute, wenn sie die Vornahme genetischer Untersuchungen oder die Offenbarung der Ergebnisse bereits durchgeführter Untersuchungen ablehnen. Die Beschäftigten sollen sich danach insbesondere frei in ihrer Entscheidung über die Durchführung genetischer Untersuchungen sehen.

cc) Rechtsfolgen

Benachteiligt der Arbeitgeber den Beschäftigten oder behindert er dessen freie Willensentschließung, so richten sich die Rechtsfolgen eines solchen Verstoßes nach den Vorschriften des Allgemeinen Gleichbehandlungsgesetzes (AGG).²⁹ Folge einer Benachteiligung im Rahmen des Anbahnungsverhältnisses sind daher etwa Schadensersatz- und Entschädigungsansprüche des Bewerbers; ein Einstellungsanspruch des Bewerbers besteht demgegenüber nicht. Nimmt man die vom Arbeitgeber angeordneten Regelungen in den Blick, welche den Beschäftigten benachteiligen, so sind diese gemäß § 134 BGB wegen Verstoßes gegen das Verbotsgesetz des § 21 I GenDG unwirksam. Nicht zu vergessen ist überdies das Eingreifen der Straf- und Bußgeldvorschriften §§ 25 und 26 GenDG bei einer Verletzung der §§ 19 oder 20 GenDG.

e) (Offene) Fragen

Nach alledem stellen sich auch hinsichtlich der gesetzlichen Regelungen über die Genetik im Arbeitsleben folgende Fragen: Bestand eine Notwendigkeit der gesetzlichen Regelung, sind die erlassenen Vorschriften hinreichend bestimmt und ist dem Gesetzgeber eine Interessenabwägung gelungen, die auch die Interessen an der Erforschung der genetischen Individualität nicht außer Acht lässt?

aa) Notwendigkeit der gesetzlichen Regelung

Zur Notwendigkeit des Gesetzes ist festzustellen, dass es vor Erlass des GenDG keine verbindliche Regelung gab, die allgemeine Vorgaben über die Zulässigkeit

²⁹ *Fischinger*, NZA 2010, 65, 70.

oder Unzulässigkeit genetischer Untersuchungen im Zusammenhang mit dem Beschäftigungsverhältnis statuierte. Allerdings ist es herrschende Meinung gewesen, dass das Verlangen nach Durchführung genetischer Untersuchungen unzulässig ist, vor allem dann, wenn diese prädiktiver Art sind.³⁰ Hintergrund dieser Auffassung ist das Fragerecht des Arbeitgebers. Der Arbeitgeber hat zwar ein schutzwürdiges Interesse an der aktuellen Eignung des Beschäftigten. Soweit genetische Untersuchungen jedoch der Feststellung einer bloßen genetischen Disposition dienen, ohne dass sich eine Aussage darüber treffen lässt, ob, wann oder unter welchen Bedingungen diese den Ausbruch einer genetischen Erkrankung zur Folge haben könnte, hat dies mit der aktuellen Eignung des Beschäftigten wenig zu tun³¹ und wäre beispielsweise als Frage im Bewerbungsgespräch unzulässig. Dem Beschäftigten käme insoweit zwar sowohl das Recht zur Lüge als auch das Recht zu, die Frage nicht zu beantworten oder eine Untersuchung zu verweigern, allerdings mit dem Risiko, die in Aussicht genommene Stelle nicht zu erhalten.³² Eine gesetzliche Regelung kann daher dazu beitragen, die genannten Probleme verbindlich zu lösen.

bb) Hinreichende Bestimmtheit

Erforderlich ist dafür jedoch zweifellos die Klarheit des erlassenen Gesetzes. Dies erklärt sich nicht allein, aber auch deshalb, weil ein Verstoß gegen die Verbotssregelungen der §§ 19, 20 GenDG nach den §§ 25 I Nr. 5, 26 I Nr. 8, 9 GenDG als Straftat bzw. Ordnungswidrigkeit geahndet werden kann. Vergleichbar den versicherungsrechtlichen Bestimmungen scheinen die verbotenen Verhaltensweisen *prima vista* hinreichend bestimmt zu sein. Offen bleibt jedoch, ob es dem Arbeitgeber möglich ist, über genetisch verwandte Personen des Beschäftigten oder Dritte Erkenntnisse über dessen genetische Konstitution zu erlangen.³³ Zu erkennen ist aber, dass die Benachteiligung betreffend genetisch verwandter Personen des Beschäftigten jedenfalls nach dem arbeitsrechtlichen Benachteiligungsverbot untersagt ist.³⁴ Nicht ohne Zweifel bleibt zudem der nunmehrige Umfang des arbeitgeberseitigen Fragerechts³⁵ und des Rechts, von dem Beschäftigten ärztliche Untersuchungen zu verlangen. Ihm ist es auf der einen Seite durch das GenDG verboten, genetische Krankheiten des Beschäftigten, die Ergebnis einer genetischen Untersuchung sind, zu erfragen und Genomanalysen durchführen zu lassen. Auf der anderen Seite ist es dem Arbeitgeber weiterhin erlaubt, nach solchen Krankheiten zu fragen, die für die aktuelle Eignung des Beschäftigten für den Arbeitsplatz relevant sind, so diese nicht auf genetischen Eigenschaften beruhen und Ergebnis ei-

³⁰ *Diekgräf*, BB 1991, 1854; *Fischinger*, NZA 2010, 65; *Wiese*, RdA 1988, 217.

³¹ *Wiese*, RdA 1988, 217, 218.

³² *Keller*, NZA 1988, 561, 563; *Preis-Preis*, Der Arbeitsvertrag, 4. Aufl. 2011, II G 30 Rn. 3; *Trümmer*, FA 2003, 34, 36; *Wiese*, BB 2005, 2073, 2075.

³³ Dazu *Fischinger*, NZA 2010, 65, 67.

³⁴ Zum Verhältnis zu § 4 GenDG vgl. *Fischinger*, NZA 2010, 65, 69 f.

³⁵ *Diekgräf*, BB 1991, 1854, 1858; *Genenger*, AuR 2009, 285 f.; *Menzel*, NJW 1989, 2041; *Preis-Preis*, Der Arbeitsvertrag, 4. Aufl. 2011, II G 30 Rn. 2; *Trümmer*, FA 2003, 34.

nes Gentests sind. Was aber ist mit Krankheiten, die entweder genetisch bedingt oder durch einen Gentests ans Tageslicht gebracht worden sind. Hier wird es dem Willen des Gesetzgebers entsprechen, die Frage nach genetisch bedingten Krankheiten jedenfalls unter zwei Bedingungen zu erlauben: Die genetisch bedingte Krankheit darf erstens nicht Ergebnis einer genetischen Untersuchung und muss zweitens für die aktuelle Eignung des Beschäftigten relevant sein.

cc) Interessenabwägung und Erforschung der genetischen Individualität und Identität

Der Gesetzgeber hat dem Persönlichkeitsrecht des Beschäftigten einen deutlich höheren Stellenwert eingeräumt als dem Informationsinteresse des Arbeitgebers. Ungeachtet der umfassenden Verbotsregelungen liegen selbst die vom Gesetzgeber vorgesehenen Ausnahmen arbeitsmedizinischer Vorsorgeuntersuchungen ausschließlich im Interesse des Beschäftigten an der frühzeitigen Aufdeckung genetischer Eigenschaften. Auch darüber hinaus ist es dem Beschäftigten in keiner Weise untersagt, seine genetische Individualität mittels genetischer Untersuchungen und Analysen zu erforschen. Dabei läuft er nicht einmal Gefahr, nach Vornahme der Genomanalyse die Ergebnisse derselben kundtun zu müssen. Eine der vorvertraglichen Anzeigepflicht vergleichbare Verpflichtung des Bewerbers sieht das GenDG nicht vor.

IV. Fazit

Das GenDG verbietet im Zusammenhang mit einem Versicherungs- wie Beschäftigungsverhältnis genetische Untersuchungen und Analysen. Der Versicherungsnehmer soll sich weder zwecks Abschlusses eines Versicherungsvertrags noch nach Vertragsschluss zur Vornahme einer Genomanalyse oder zur Offenbarung der Ergebnisse hieraus gezwungen sehen. Gleiches gilt für Beschäftigte in Bezug auf das Beschäftigungsverhältnis. Der Gesetzgeber räumt auf diese Weise dem informationellen Selbstbestimmungsrecht wie dem Recht auf Nichtwissen der Betroffenen einen höheren Stellenwert ein als den vorrangig wirtschaftlich geprägten Interessen des Versicherers wie Arbeitgebers. Nur in Ausnahmefällen muss im Versicherungsbereich das Recht auf informationelle Selbstbestimmung einer Offenbarungspflicht genetischer Daten weichen. Im Gegensatz dazu können im Arbeitsleben zwar genetische Untersuchungen vorgenommen werden, allerdings nur im Interesse und mit Einwilligung des Beschäftigten zum Zwecke des Arbeitsschutzes. Der Gesetzgeber schützt damit insgesamt das Persönlichkeitsrecht der Betroffenen, ohne dabei 1. die wirtschaftlichen Interessen der Vertragspartner gänzlich außer Acht zu lassen, 2. die Genomanalyse als wichtiges Instrument der arbeitsmedizinischen Früherkennung zu vernachlässigen und 3. genetische Untersuchungen zur Erforschung der genetischen Identität zu verbieten. Der nach den §§ 18 ff. GenDG bezweckte Schutz des Persönlichkeitsrechts soll es den geschützten Personen nicht untersagen, genetische Untersuchungen durchführen zu lassen,

solange diese nicht unter Umgehung der Verbotsregelungen für Versicherungs- wie Beschäftigungsverhältnisse genutzt werden. Unter Einhaltung der allgemeinen Bestimmungen der §§ 7 ff. GenDG stehen die §§ 18 ff. GenDG weder genetischen Untersuchungen zur Klärung der Abstammung, zu medizinischen Zwecken oder zur sonstigen Ermittlung der genetischen Identität entgegen. Kurz gesagt lassen sich die §§ 18 ff. GenDG danach abschließend wie folgt zusammenfassen: Schutz des Persönlichkeitsrechts im Versicherungs- und Arbeitsleben auf der einen Seite, Offenheit für genetische Untersuchungen und Analysen mit abweichenden Zielsetzungen auf der anderen Seite.

Genetisch geprägte Menschenbilder und das Strafrecht

Privatdozent Dr. Christian Laue

I. Einleitung

Die Frage, welchen Zweck Strafe und das Strafrecht verfolgen, ist grundlegend für ihre Legitimation und Evaluation: Ob etwas seinen Zweck erreicht, lässt sich nur beurteilen, wenn man diesen Zweck kennt.

Am Anfang des modernen deutschen Strafrechts stand die Gerechtigkeit, die Vergeltung begangenen Unrechts.¹ Das Strafrecht verfolgte keine sozial nützlichen Zwecke, sondern durch Auferlegung eines Übels sollte die Schuld, die der Täter auf sich geladen hat, vergolten, ausgeglichen, gesühnt werden. Dieser Vergeltungsgedanke war der Strafzweck des deutschen Idealismus, vor allem ausgearbeitet durch *Kant* und *Hegel*. Weil nach dieser Theorie die Strafe losgelöst von ihrer gesellschaftlichen Wirkung verhängt wird, spricht man von einer absoluten („losgelösten“) Straftheorie. Sie ist das Produkt philosophischer Erwägungen.

Bereits zu Beginn des 19. Jahrhunderts entwickelte *Paul Johann Anselm v. Feuerbach* eine Straftheorie, nach der Strafdrohung und Strafe durchaus eine Wirkung auf die Allgemeinheit haben sollten, die „Theorie vom psychologischen Zwang“. Diese utilitaristisch geprägte Theorie ging davon aus, dass die Strafdrohung im Adressaten in Bezug auf die Straftatbegehung Unlustgefühle wecken und ihn somit von der Begehung von Straftaten abhalten würde. Strafe soll damit Straftaten verhindern, also präventiv wirken. Da die präventive Wirkung auf die Allgemeinheit

¹ Zur historischen Entwicklung der Strafzwecke, siehe *Roxin*, 2006, § 3 Rn. 1 ff.

gerichtet ist, spricht man von einer Theorie der Generalprävention. Menschen sollen abgeschreckt werden von der Tatbegehung, daher: Abschreckungs- oder negative Generalprävention. Diese Begründung der Strafe spielt auch heute noch in der Kriminalpolitik eine wichtige Rolle. Unterstützt von der in den Sozialwissenschaften einflussreichen *rational choice*-Theorie spricht für sie eine gewisse alltagstheoretische Plausibilität: Man geht davon aus, dass sich Menschen durch die Androhung eines Strafübels tatsächlich von der Begehung von Straftaten abhalten lassen. Wie die empirische Sanktionsforschung gezeigt hat, ist der Zusammenhang aber längst nicht so klar: Mehr oder härtere Strafen bewirken nicht automatisch einen Rückgang der Kriminalität.²

An der Wende zum 20. Jahrhundert hatte sich die Theorie der Spezialprävention entwickelt: Danach soll die Strafe eine Wirkung auf den Einzelnen haben, und zwar auf denjenigen, der bereits straffällig geworden ist: Hierbei wurden von *Franz v. Liszt*, dem wichtigsten Vertreter der Spezialprävention, verschiedene Typen von Straftätern definiert:³

1. Der Gelegenheitstäter sei nicht wirklich besserungsbedürftig: Bei ihm genügt ein *short sharp shock* als individuelle Abschreckung.
2. Der Zustandsverbrecher ist besserungsbedürftig: Notwendig ist eine Einwirkung auf ihn, die zur Resozialisierung führen soll.⁴
3. Der Gewohnheitsverbrecher ist nicht besserungsfähig, unverbesserlich: Vor ihm kann die Gesellschaft nur durch physische Wegsperrung gesichert werden.

Im 20. Jahrhundert wurde die Theorie der Generalprävention um einen positiven Aspekt ergänzt: Sinn der Strafe ist danach die Erhaltung und Stärkung des Vertrauens der Allgemeinheit in die Bestands- und Durchsetzungskraft der Rechtsordnung.⁵ Die durch die Straftat in ihrer Geltung beschädigte Strafnorm soll durch die Reaktion auf den Normbruch in ihrer Geltung wiederhergestellt und somit das Vertrauen der Allgemeinheit in die Geltung der Strafnormen gestärkt werden (Integrationsprävention). Dieser positive Aspekt der Generalprävention wird in der Strafrechtswissenschaft zum Teil für wichtiger angesehen als die empirisch wenig bestätigte negative Abschreckungsprävention, ist aber selbst empirisch nur sehr schwer nachweisbar.

² Ausführlich hierzu *Laue*, 2010, S. 258 ff.

³ V. *Liszt*, 1882. Zum darin beschriebenen „Marburger Programm“ siehe insb. *Naucke*, 1982; Zum Einfluss des Darwinismus und damit mittelbar auch der Genetik auf *v. Liszts* Strafzweckdenken siehe *Laue*, 2010, S. 49 ff.

⁴ Nach dem Lebach-Urteil des BVerfG (BVerfGE 35, 202) ist das Strafziel der Resozialisierung auch vom Grundgesetz gefordert. Der verurteilte Straftäter müsse die Chance erhalten, „sich nach Verbüßung seiner Strafe wieder in die Gemeinschaft einzuordnen. Vom Täter aus gesehen erwächst dieses Interesse an der Resozialisierung aus seinem Grundrecht aus Art. 2 Abs. 1 in Verbindung mit Art. 1 GG. Von der Gemeinschaft aus betrachtet verlangt das Sozialstaatsprinzip staatliche Vor- und Fürsorge.“ (BVerfG, a.a.O., S. 235 f.)

⁵ So BVerfGE 45, 187, 255 f. Zur positiven Generalprävention siehe auch *Roxin*, 2006, § 3 Rn. 26.

Im ausgehenden 20. Jahrhundert wurde das mit dem Strafrecht verbundene Zweckspektrum um einen neuen Aspekt erweitert: den Gedanken der strafrechtlichen Wiedergutmachung,⁶ der darauf basiert, dass das Strafrecht anstreben sollte, in einem interaktiven Prozess zwischen Täter und Opfer den hinter der Straftat stehenden Konflikt umfassend zu befrieden: Täter-Opfer-Ausgleich und Wiedergutmachung sollen die soziale Gebundenheit von Täter und Opfer widerspiegeln.

Ein rein vergeltungstheoretisch ausgerichtetes Strafrecht muss sich um die Menschen, für die es gilt, keine Gedanken machen: Im Mittelpunkt steht die Idee der Gerechtigkeit. Ein präventives Strafrecht will dagegen Wirkungen auf Menschen entfalten. Im Mittelpunkt sollte daher stehen, wer diese Menschen sind und was ihr Denken, Handeln und Werten bestimmt. Doch die Strafrechtswissenschaft, die bei einem präventiv, auf gesellschaftliche Wirkungen ausgerichteten Strafrecht als Bezugspunkt auch eine Sozialwissenschaft sein muss, macht sich kaum Gedanken, wer die Adressaten eines so verstandenen Strafrechts überhaupt sind.

II. Das sozial-, insbesondere wirtschaftswissenschaftliche Menschenbild

1. Der homo oeconomicus

Das ist anders bei einer Teildisziplin der Sozialwissenschaften, der Wirtschaftswissenschaft. Sie hat schon vor Jahrzehnten ein Menschenbild entwickelt, das sie ihren Überlegungen zu Grunde legt und das ihre Forschung und Theorieentwicklung leitet. Es ist dies die sog. konventionelle Theorie mit dem Leitbild des *homo oeconomicus* der sich insbesondere durch zwei Eigenschaften auszeichnet:

1. handelt dieser Mensch nach rationalen Entscheidungen und
2. verwirklicht er ausschließlich selbstbezogene Präferenzen.

Die Rationalität äußert sich in zwei Ausprägungen:

1. Der *homo oeconomicus* schätzt Ereignisse und das Verhalten der Mitmenschen in seiner Umwelt korrekt ein und
2. er trifft die Entscheidungen, die seine Bedürfnisse am besten befriedigen.

Von selbstbezogenen Präferenzen spricht man, wenn es einem Individuum grundsätzlich gleichgültig ist, welche Erträge und Konsequenzen aus einer Interaktion für andere resultieren.⁷

⁶ Hierzu Roxin, 2006, § 3 Rn. 72 ff.

⁷ Die selbstbezogenen Präferenzen des *homo oeconomicus* führen daher dazu, dass der Mensch nach dieser Sichtweise weder dauernd Gutes für die Mitmenschen tut noch danach trachtet, ihnen Böses zuzufügen. Menschen sind daher nach Frey/Benz, 2001, S. 8, „weder Heilige noch Verbrecher“.

Dieses Modell ist nicht (nur) als rein abstraktes Theoriemodell gedacht, sondern es werden dem *homo oeconomicus* durchaus reale Bezüge zugeschrieben. Dabei wird – dies bildet den Bezug zur Genetik – ein darwinistisch-evolutionärer Entstehungsprozess vorausgesetzt. Bereits im späten 19. Jahrhundert wurden in der sog. Evolutionsökonomik biologisch-darwinistische Prinzipien auf die Analyse der Wirtschafts- und Gesellschaftsentwicklung angewendet. Die in allen Sozialwissenschaften durch den Sozialdarwinismus hervorgerufene Krise erfasste zwar zwischenzeitlich auch die Wirtschaftswissenschaft. Doch seit den 1950er Jahren wurden zunehmend Analogien zwischen dem wirtschaftlichen Wettbewerb und dem Prinzip der natürlichen Selektion propagiert. *Alchian* rechtfertigte die Angemessenheit der Eigennutzannahme, das heißt der Annahme, die Marktteilnehmer agierten immer mit dem Ziel der Nutzen- und Profitmaximierung, unter Gleichsetzung mit biologischen Ausleseprozessen: Unabhängig von den wahren Motiven der Teilnehmer überleben im wirtschaftlichen Konkurrenzkampf stets nur diejenigen, die sich – zufällig oder nicht und aus einer ex post-Betrachtung – optimal verhalten, und das heißt: an die Umweltbedingungen des Marktes angepasst haben.⁸ Auch die von *Schumpeter* 1950 begründete moderne, damals noch antidarwinistisch ausgelegte Evolutionsökonomik erlebte durch die Synthese mit darwinistischen Prinzipien einen entscheidenden Aufschwung.⁹

Heute ist die experimentelle Wirtschaftsforschung darum bemüht, das ideale Menschenbild der Ökonomie an die tatsächliche, empirisch feststellbare Natur des Menschen anzugleichen. Dabei stehen durch die Anwendung der evolutionären Spieltheorie darwinistische Prinzipien an vorderster Stelle, weil auch das Wirtschaftsverhalten keine Schöpfung aus dem Nichts darstellen kann, sondern in der Biologie des Menschen verwurzelt sein muss. Damit ist die Evolutionstheorie in einer Sozialwissenschaft bereits mehr oder weniger fest etabliert. Das Forschungsziel ist, ähnlich wie bei der Kriminologie,¹⁰ die Analyse menschlichen Verhaltens. Es soll dieses Verhalten mit ultimativen Gründen¹¹ gedeutet werden. Es liegt daher nahe, die Forschungsergebnisse der experimentellen Wirtschaftswissenschaften zur Kenntnis zu nehmen und darauf zu untersuchen, ob sie auch für die Erklärung der Wirkung eines präventiv ausgerichteten Strafrechts fruchtbar gemacht werden können.

⁸ Siehe *Alchian*, 1950, S. 211.

⁹ Siehe dazu *Witt*, 2006, S. 24 ff.

¹⁰ Ausführlich hierzu *Laue*, 2010, S. 208 ff.

¹¹ Bei der Forschung nach ultimativen Gründen steht die evolutionsbiologisch gedeutete, stammesgeschichtliche Entwicklung des Merkmals eines Lebewesens, also unter anderem auch sein Verhalten, im Vordergrund, dagegen bei proximativen Gründen der unmittelbare Wirkungszusammenhang zwischen einer Lebensäußerung als Wirkung und ihren unmittelbaren Auslösern. Die Unterscheidung stammt von *Ernst Mayr*, s. *Mayr*, 1961; siehe auch *Laue*, 2010, S. 43 ff.

2. Die experimentellen Wirtschaftswissenschaften

Die experimentellen Wirtschaftswissenschaften bedienen sich insbesondere der Methode der Spieltheorie. Die Spieltheorie ist – federführend von *John v. Neumann* in Zusammenarbeit mit *Oskar Morgenstern* – Mitte des 20. Jahrhunderts entwickelt worden, um ökonomische Entscheidungsprozesse mit ihren charakteristischen Interessenkonflikten und Koordinationsproblemen zu analysieren.¹²

Spieltheorie ist immer dann das passende Analyseinstrument, wenn der Erfolg eines Individuums von anderen abhängt. Sie dient der Analyse des Wechselspiels von entgegengesetzten Interessen. Die Spieltheorie „erwuchs aus der Erkenntnis, daß Handelnde für die Komplexität der Welt von entscheidender Bedeutung sind“.¹³ Sie ist – nach einer geläufigen Definition - die Analyse von strategischen Entscheidungssituationen, in denen

1. das Ergebnis von den Entscheidungen mehrerer Entscheidungsträger abhängt, so dass ein einzelner das Ergebnis nicht unabhängig von der Wahl der anderen bestimmen kann,
2. jeder Entscheidungsträger sich dieser Interdependenz bewusst ist,
3. jeder Entscheidungsträger davon ausgeht, dass alle anderen sich ebenfalls der Interdependenz bewusst sind und
4. jeder Entscheidungsträger die vorangegangenen drei Punkte berücksichtigt.¹⁴

a) Ultimatumspiel

Interessante Rückschlüsse auf das spezifisch menschliche Verhalten und die dahinter stehenden Motive werden dem sog. ULTIMATUMSPIEL zugeschrieben. Dabei treffen zwei Verhandler aufeinander. Die Verhandlungssituation ist aber äußerst eingeschränkt. Es gilt eine Summe (geschenkten) Geldes zwischen den beiden

¹² Die meisten ökonomischen Analyseinstrumente waren bis dahin für sog. „Robinson Crusoe-Wirtschaften“ entwickelt worden, d.h. für wirtschaftliche Konstellationen, die nur aus einem menschlichen Akteur bestanden. v. Neumann und Morgenstern ging es stattdessen um die Analyse von sozialen Tauschwirtschaften, bei denen mehrere Akteure mit ähnlichen, aber entgegengesetzten rationalen Zielen agieren. Die Erfassung von Aktion und Reaktion unter gegensätzlichen Zielen war das Motiv für die Entwicklung der Spieltheorie, siehe v. Neumann/Morgenstern, 1944, S. 11 f.: „Der Unterschied zwischen der Perspektive Crusoes und der eines in einer sozialen Wirtschaft Stehenden, kann auch so erläutert werden: Neben jenen Variablen, die sein Wille kontrolliert, sind Crusoe eine Anzahl von „toten“ Daten gegeben. Sie sind die unveränderliche physische Grundlage der Situation. (...) Kein einziges Datum, mit dem er sich auseinandersetzen muß, ist vom Willen einer anderen Person oder von deren Absichten irgendeiner ökonomischen Art, die auf Motiven von derselben Natur wie seine eigenen beruhen, abhängig. Demgegenüber sieht sich ein in einer sozialen Tauschwirtschaft Stehender gerade Daten von diesem letzten Typ gegenüber: Sie sind das Produkt der Handlungen und Wünsche der anderen Beteiligten (z.B. die Preise). Seine Handlungen werden durch seine eigene Erwartung jener beeinflusst werden, und diese reflektieren wieder die Erwartungen, die die anderen in sein Handeln setzen.“

¹³ Dennett, 1997, S. 349.

¹⁴ Siehe Holler/Illing, 2006, S. 1.

Spielern zu verteilen. Der erste Spieler macht einen Vorschlag über die Verteilung, der zweite Spieler kann diesen Vorschlag akzeptieren oder zurückweisen. Wenn er akzeptiert, erhalten beide Spieler das Geld nach dem gemachten Verteilungsvorschlag. Wenn der zweite Spieler den Vorschlag zurückweist, erhalten beide Spieler nichts. Beide Spieler kennen die Regeln.¹⁵

So muss man – unter der Annahme des *homo oeconomicus*, der seinen Gewinn durchgehend zu maximieren trachtet - voraussagen, dass Spieler 2 jedes positive Angebot akzeptieren wird. Er wird es eher tun als es zurückzuweisen und so gar nichts zu erhalten. Ein erstes unter rationalen Spielern vorauszusagendes Gleichgewicht lautet daher, dass Spieler 1 dem Spieler 2 nur das geringstmögliche Angebot unterbreiten wird und Spieler 2 dennoch akzeptiert.¹⁶ Noch weiter gehend ist sogar zu erwarten, dass ein Gleichgewicht auch dann eintritt, wenn Spieler 1 die gesamte Summe sich zubilligt und Spieler 2 danach 0 erhält. Auch dann gewinnt er durch die Ablehnung des Angebots nichts und wird daher akzeptieren.¹⁷

Die tatsächlichen Ergebnisse solcher Experimente weichen durchgehend von diesen Gleichgewichtsprognosen ab, und zwar in zweierlei Hinsicht: Die Angebote der vorschlagenden Spieler sind deutlich höher als vorausgesagt und auch die Ablehnungsquote durch Spieler 2 ist beträchtlich.¹⁸ In einer Versuchsanordnung in vier verschiedenen Kulturen (USA, ehemaliges Jugoslawien, Israel und Japan) machten die vermuteten Gleichgewichtsangebote von zwischen 0 und 5 % der zur Verfügung stehenden Geldsumme nur unter 1 % aller tatsächlichen Angebote aus. Im Gegenteil beliefen sich die vorgeschlagenen Verteilungen zumeist auf 50 : 50 oder auf 60 : 40 zu Gunsten des Spielers 1.¹⁹ Dies entspricht den Ergebnissen zahlreicher bisher durchgeführter Experimente.²⁰ Von dieser üblichen, aber eigentlich irrationalen Verteilung zu Ungunsten des Spielers 2 abweichende Angebote werden zu einem erheblichen Prozentsatz zurückgewiesen, so dass keiner der beiden Spieler irgendetwas erhält. Die Grenze liegt überwiegend bei einem Angebot von unter 30 % der aufzuteilenden Geldsumme.²¹

Doch wurden diese Experimente zu einem ganz überwiegenden Teil mit Studenten durchgeführt. Damit konnte naturgemäß nur ein relativ kleiner Teilbereich von Einstellungen, Werten und kulturellen Hintergründen erfasst werden, eben lediglich die von Studierenden in industrialisierten Gesellschaften. In einer groß angelegten Versuchsreihe wurde untersucht, ob das bisher festgestellte Spielverhal-

¹⁵ In die wirtschaftswissenschaftliche Diskussion eingeführt haben dieses Spiel *Güth/Schmittberger/Schwarze*, 1982, S. 371 ff.

¹⁶ *Güth/Schmittberger/Schwarze*, 1982, S. 372.

¹⁷ *Hoffman, et al.*, 1994, S. 348; *Roth et al.*, 1991, S. 1069.

¹⁸ *Güth/Schmittberger/Schwarze*, 1982, S. 373 ff.

¹⁹ *Roth et al.*, 1991, S. 1082; *Bowles/Gintis*, 1998, S. 5; *Ostrom*, 2000, S. 140.

²⁰ *Nowak/Page/Sigmund*, 2000, S. 1773.

²¹ *Nowak/Page/Sigmund*, 2000, S. 1773; *Bowles/Gintis*, 1998, S. 5. Dabei spielt die Höhe der Geldsumme aber wohl eine Rolle, siehe *Rabin*, 1993, S. 1284: Wird das Ultimatumspiel mit 1 \$ gespielt, wird eine Verteilung 0,90 : 0,10 \$ überwiegend abgelehnt; würde aber um 10 Mio \$ gespielt, ist die Akzeptanz von 1 Mio \$ zu erwarten.

ten auch für kleinere Stammesgesellschaften in allen Teilen der Erde zutrifft.²² Mit Personen aus insgesamt 15 kleineren Gesellschaften aus 5 Kontinenten wurde das Ultimatumspiel gespielt.²³ Die Geldsumme belief sich auf ein landesübliches Tages- bis zu einem Zweitagesgehalt. Auch dabei verhielten sich die Probanden keineswegs wie ein *homo oeconomicus*, sondern machten in der Rolle des Spielers 1 weit aus großzügigere Angebote. Das durchschnittliche Angebot variierte zwischen 26 % der Geldsumme bei den Machiguenga in Peru bis zu 58 % bei den Lamelara in Indonesien. Das häufigste Angebot betrug bei den meisten Gesellschaften 50 %. Die Zurückweisungsrate war höchst unterschiedlich und folgte kaum dem aus den Industrienationen bekannten Muster. So wurden z.B. nicht selten auch mehr als faire Angebote, d.h. Angebote über 50 %, zurückgewiesen. Diese Ergebnisse weichen zwar in mancherlei Hinsicht von den bisherigen, in Industriegesellschaften gewonnenen ab, dennoch bestätigen auch sie die enttäuschte Erwartung der Ökonomen: Statt einer eigensüchtigen, Gewinn maximierenden Strategie dominieren Fairnessgedanken das Spielverhalten, sowohl bei dem anbietenden Spieler 1 als auch beim akzeptierenden oder eben zurückweisenden Spieler 2.

Ein Wunsch nach Fairness allein kann aber diese Entwicklung nicht erklären. Wäre es so, dass Menschen einen ihnen zur Verteilung anvertrauten Wert stets fair teilen wollten, müsste dies auch für eine Variante des Ultimatumspiels gelten, das DIKTATORSPIEL. Auch in diesem Spiel entscheidet Spieler 1 über die Verteilung der Geldsumme; der Unterschied zum Ultimatumspiel besteht aber darin, dass Spieler 2 keine Möglichkeit der Einflussnahme hat. Er kann das Angebot nicht zurückweisen und so beide Spieler wieder auf 0 setzen, sondern nur jede Entscheidung akzeptieren.²⁴ Auch hier teilen einige Spieler den Betrag fair auf, die Anzahl derjenigen, die sich einen deutlich höheren Betrag zuweisen oder sogar alles einbehalten, ist aber signifikant höher als beim Ultimatumspiel, vor allem dann, wenn nach den Spielregeln die Beträge tatsächlich vom Spielleiter ausbezahlt werden.²⁵

Auch wenn die Rollenverteilung beim Ultimatumspiel nicht ausgelost wird und damit vom Zufall abhängt, sondern sich nach dem Abschneiden bei einem vorher durchgeführten Wissensquiz richtet und damit „verdient“ wurde, teilen sich die Spieler 1 deutlich höhere Beträge zu und dennoch ist die Zurückweisungsrate nicht höher.²⁶ Dies zeigt, dass Spieler 1 bei einer „verdienten“ Zuweisung der Entscheidungsrolle glauben, einen größeren Betrag für sich in Anspruch nehmen zu können und dass diese Erwartung auch von den Spielern 2 geteilt wird. Aber gleichgültig,

²² Siehe zum Folgenden *Henrich et al.*, 2005, S. 799 ff.

²³ Zur geografischen Verteilung dieser Gesellschaften siehe *Henrich et al.*; 2005, S. 799.

²⁴ Dabei handelt es sich dann nicht mehr um ein „Spiel“, sondern vielmehr um eine Einpersonen-Entscheidung.

²⁵ Siehe *Forsythe et al.*, 1994, 361 f., 365: Bei von den Spielregeln vorgesehener Auszahlung gaben beim Diktatorspiel 36 % der Spieler 1 nichts an Spieler 2; 22 % teilten redlich; im unter gleichen Bedingungen gespielten Ultimatumspiel gab keiner der Spieler 1 seinem Partner nichts, während 65 % redlich teilten.

²⁶ *Hoffman et al.*, 1994, S. 361

unter welchen Bedingungen das Ultimatum- oder das Diktatorspiel durchgeführt wird: Es kommt nie zu dem von Ökonomen unter der Annahme des *homo oeconomicus* gemachten Voraussage von durchgehend selbstsüchtig handelnden Spielern.

b) *Public Goods*-Experimente

Während die Ultimatum- und Diktatorspiele im Wesentlichen 2-Personeninteraktionen darstellen, geht das menschliche Sozialleben über solche Konstellationen regelmäßig hinaus. Besondere Herausforderungen an die Kooperationsbereitschaft stellt der Umgang mit öffentlichen Gütern (*public goods*). Öffentliche Güter sind solche, die von allen Gruppenmitgliedern konsumiert werden können, auch von denjenigen, die nichts zu ihrem Gewinn oder ihrer Erhaltung beitragen.²⁷ Jede Person unterliegt daher der Verführung, den Nutzen des Gutes zwar in Anspruch zu nehmen, aber dafür entstehende Kosten zu vermeiden. Einige dieser als „Trittbrettfahren“ zu bezeichnenden Verhaltensweisen sind sozial höchst unerwünscht und daher auch unter Strafe gestellt, wie etwa die Steuerhinterziehung (§§ 370, 370a AO) oder das Erschleichen von Leistungen (§ 265a StGB).

aa) *Regeln*

In einem dieser Experimente werden 240 Probanden jeweils zu einem „Projekt“ aus vier Personen zusammengefasst. Jedes der Projektmitglieder hat einen Betrag von 20 Geldeinheiten zur Verfügung. Dieses Geld kann der Proband für sich behalten oder aber dem Projekt übertragen. Von jeder übertragenen Geldeinheit fließen – vom Versuchsleiter aufgestockt – 0,4 Einheiten wieder zur eigenen Verfügung an jeden Probanden zurück. Da der Rückfluss mit 0,4 geringer ist als das einbehaltene Geld, steht es im Selbstinteresse jedes Einzelnen, sein Geld zu behalten. Übertragen aber alle vier Gruppenmitglieder ihr ganzes Geld auf das Projekt, verdienen sie mit $0,4 \times 80 = 32$ mehr, als wenn alle Mitglieder ihre 20 Einheiten behalten.

Die Zuteilungen werden gleichzeitig gemacht, ohne dass die Projektmitglieder wissen, wie viel Geld ihre Projektpartner einbezahlen oder behalten. Das Experiment kann in wiederholten Runden durchgespielt werden, wobei in einer Variante die Gruppen stets gleich bleiben, in einer anderen nach jeder Runde die Gruppenzusammensetzung nach dem Zufallsprinzip geändert wird. Der Spielverlauf ähnelt dann jeweils einem wiederholten Gefangenendilemma. Darüber hinaus kann der Versuch derart variiert werden, dass die Projektmitglieder die Möglichkeit haben, selbst Geld einzusetzen, um andere für ihre unterdurchschnittlichen Beiträge zu bestrafen, oder dass sie diese Möglichkeit nicht haben.

Wenn keine Möglichkeit der Bestrafung besteht, müsste – nach den Voraussagen der Wirtschaftswissenschaftler – der nur auf seinen Vorteil bedachte *homo oeco-*

²⁷ Fehr/Fischbacher, 2004, S. 185.

nomicus stets die Einzahlung in das Projekt verweigern. Er behält sein eigenes Geld und kann, falls andere Gruppenmitglieder das Projekt fördern, davon zusätzlich profitieren. Im besten Fall, wenn die restlichen drei Mitglieder ihr gesamtes Geld einzahlen, behält der Egoist seine 20 Geldeinheiten und erhält aus dem Projekt noch $0,4 \times 60 = 24$, insgesamt also 44. Die Voraussage läuft aber darauf hinaus, dass alle Teilnehmer egoistisch sind und daher jeder lediglich seine ursprünglichen 20 Einheiten behält.

Mit der Möglichkeit der Bestrafung ist das Verfahren wie folgt geregelt: Nach der Einzahlung werden die jeweiligen Aufwendungen der vier Mitglieder bekannt gemacht und die Probanden haben die Möglichkeit, ihre Projektpartner zu bestrafen. Mit der Hingabe von 1 Geldeinheit an den Versuchsleiter können sie ein anderes Projektmitglied dazu verpflichten, 3 Geldeinheiten – ebenfalls an den Versuchsleiter – abzugeben. Die Bestrafung eines anderen kostet den Strafenden also Geld. Auch hierbei droht dem Egoisten – nach der rationalen Voraussage – bei einer Zusammensetzung der Gruppe aus durchwegs egoistischen Mitgliedern keine Gefahr, denn niemand wird eigenes Geld investieren, um andere zu bestrafen. So lautet die Gleichgewichtsvoraussage.

Daran ändert die Wiederholung der Spielrunden nichts. Dies ist bei der Variante der zufälligen Gruppenzusammensetzung offensichtlich: Niemand könnte von einer solchen Bestrafung direkt profitieren, denn weder erhalten die Strafenden das Strafgeld, sondern der Versuchsleiter, noch könnten sie auf Besserung ihres Partners hoffen: Die jeweiligen 4 Probanden bilden nur einmal eine gemeinsame Gruppe, bevor sie für die nächste Runde wieder neu zusammengestellt werden. Wenn mit der Strafe eine Disziplinierung – als ein spezialpräventiver Zweck – verbunden sein sollte, so haben die Bestrafenden davon nichts; ein möglicher Lerneffekt kommt nur den neuen Partnern des Bestraften zu Gute. Man spricht daher von „altruistischer Bestrafung“.

Auch bei der Variante der gleich bleibenden Gruppenzusammensetzung besteht kein Anreiz zu kooperieren. Die Verweigerung der Kooperation ist zumindest in der letzten Runde die Gewinn maximierende Entscheidung. Dies gilt uneingeschränkt für die Variante ohne Bestrafungsmöglichkeit. Aber auch bei möglicher Bestrafung ist Nichtkooperation die beste Option. Nach dieser Runde endet das Spiel und ein nur auf Gewinnmaximierung gerichteter Spieler wird danach kein Geld mehr hergeben, nur um einen anderen zu bestrafen. Der rationale Egoist kann dies antizipieren und wird daher nicht mehr investieren. Da dieses Verhalten in der letzten Runde somit feststeht, lohnt es sich auch nicht, in der vorletzten Runde noch eine kostenintensive Bestrafung auszusprechen. Da aber auch dies unter rationalen Egoisten vorhersehbar ist, wird keine Verhaltensänderung durch eine Bestrafung in der Runde davor zu erreichen sein. Diese rückwärts gerichtete Betrachtung kann bis zur ersten Spielrunde durchgeführt werden – immer mit demselben Ergebnis, so dass auch in der wiederholten Strafvariante mit gleicher Gruppenzusammensetzung unter reinen Egoisten nie Kooperation aufkommen wird.

bb) Kooperation durch „altruistische Bestrafung“

Zwei typische Ergebnisse bei den *public-goods*-Experimenten stechen besonders hervor:

1. Zum einen wurden auch bei diesem Spiel die rationalen Gleichgewichtserwartungen enttäuscht: Obwohl die Bestrafung den Strafenden in der Variante der zufälligen Gruppenzusammensetzung nichts einbrachte, ihnen sogar Kosten verursachte, wurde relativ häufig gestraft: Insgesamt 6 Runden wurden gespielt und dabei sprachen 84,3 % mindestens eine Strafe aus, 34,3 % strafte öfter als fünf Mal und 9,3 % sogar öfter als zehn Mal. Auch Strafen in der letzten Spielrunde kamen vor. Es strafte überwiegend diejenigen, die überdurchschnittliche Beiträge leisteten, und bestraft wurde in Korrelation zum Ausmaß des Unterschreitens durch den Bestraften. Dabei fielen die Strafen hart aus: Ein Gruppenmitglied, das deutlich unter der durchschnittlichen Zuteilung seiner drei Partner blieb, musste mit Bestrafungsausgaben von fast 10 Geldeinheiten rechnen, so dass eine Strafe von annähernd 30 Geldeinheiten drohte. Auch in der Form der Bestrafung zeigten die Probanden also Altruismus, das heißt sie verzichteten auf Vorteile.

Wenn der unmittelbare Zweck der Bestrafung nicht darin liegen kann, den eigenen wirtschaftlichen Erfolg zu erhöhen – weil sie nicht unmittelbar dem Strafenden zu Gute kommt und ihm sogar Kosten verursacht –, müssen hinter der Strafe andere Motive stehen. Die Spieler wurden befragt, welche Gefühle sie gegenüber den Trittbrettfahrern, die verminderte Beiträge leisteten, hätten. Auf die Frage, ob sie Zorn und Verärgerung gegenüber denjenigen empfänden, die deutlich weniger einzahlten, entschieden sich auf einer Skala von 1 bis 7 (1 = überhaupt nicht; 7 = sehr groß) 47 % für die Stufen 6 und 7 und 37 % für Stufe 5. Die ganz überwiegende Mehrheit der Befragten verspürte somit Zorn und Ärger. Noch deutlicher fiel die Einschätzung der Reaktion auf eigenes hypothetisches Trittbrettfahren aus: Als die Frage gestellt wurde, welche Empfindungen jemand von seinen Mitspielern erwarte, der deutlich unter deren Einzahlungen geblieben ist, antworteten sogar 74,5 % mit Stufe 6 und 7 und 22,5 % mit Stufe 5. Es scheint also eine signifikante moralische Norm zu existieren, die darauf hinwirkt, dass Abweichungen vom gemeinsamen Beitrag zum kollektiven Wohl zu relativ heftigen negativen Emotionen und daraus resultierend zu altruistischer Bestrafung führen.

2. Die Kooperation der Teilnehmer, also die Höhe ihrer Einzahlungen in das gemeinsame Projekt, war ganz signifikant davon abhängig, dass eine Bestrafungsmöglichkeit bestand oder nicht. In einem *Public Goods*-Experiment von *Fehr* und *Gächter* wurden in mehreren Varianten jeweils 20 Runden gespielt, in denen 10 Runden eine Bestrafungsmöglichkeit bestand und in 10 Runden nicht. Die Abhängigkeit der Einzahlungshöhe lässt sich sehr gut an den Originalschaubildern von *Fehr/Gächter* (Abb. 1) ablesen:

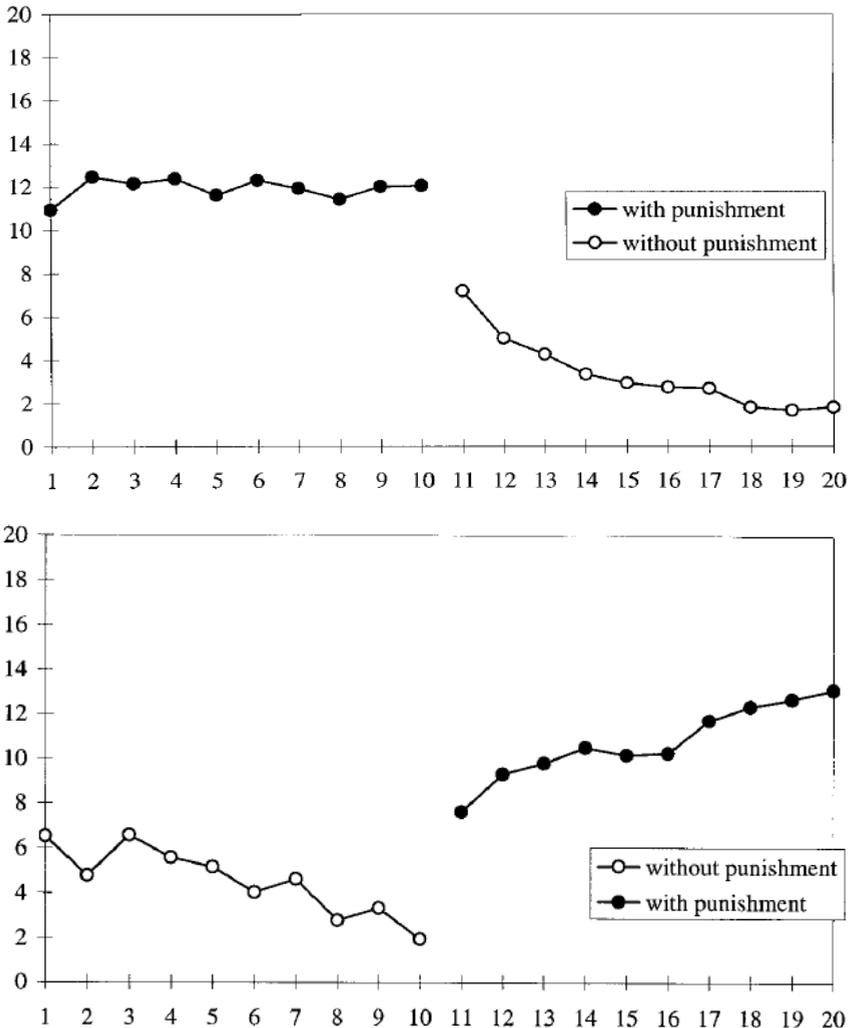


Abbildung 1: Durchschnittliche Einzahlungsbeiträge im Zeitverlauf, Sitzung 1,2

Die X-Achse zeigt den Ablauf der Spielrunden von 1 bis 20, die Y-Achse die Höhe der durchschnittlichen Einzahlungen. Am auffälligsten ist der enorme Sprung in den durchschnittlichen Einzahlungen zwischen den Spielabschnitten mit und ohne Bestrafungsmöglichkeit. Dies gilt sowohl für die Sitzung 1, bei der zuerst bestraft werden konnte und dann diese Möglichkeit wegfiel, als auch für die Sitzung 2, bei der der Spielverlauf umgekehrt war. Durchgehend ist bei den Runden ohne Bestrafung ein Absinken der Einzahlungshöhe und damit der Kooperation zu beobachten. Dagegen stabilisiert die Bestrafungsmöglichkeit kooperatives Verhalten.

Im Einzelnen steigt die Einzahlungsquote bei bestehender Bestrafungsmöglichkeit deutlich an: Sie erreicht das Zwei- bis Vierfache der Variante ohne Bestrafung. Im Durchschnitt wurden 58 % der Geldausstattung in das gemeinsame Projekt eingezahlt. Bei der Variante ohne Bestrafungsmöglichkeit sinken die Einzahlungen im Spielverlauf so weit ab, dass sie der totalen Verweigerung nahe kommen.²⁸ In der Bestrafungsvariante gibt es dagegen kein einheitliches Muster: weder steigen noch sinken die durchschnittlichen Einzahlungen durchgehend. Die Strafen fallen grundsätzlich höher aus, je mehr der Beitrag des Bestraften die durchschnittliche Einzahlung der anderen Projektmitglieder unterschreitet. In der Bestrafungsvariante verursachen die Strafen zu Anfang einen Rückgang der individuellen Erträge. Gegen Ende des Spieles bewirken die Strafen dagegen eine relative Ertragssteigerung.

Dieser Verlauf bildet keine Einzelergebnisse ab, sondern ist vielmehr durchgehend bei Spielen dieser Art zu beobachten. Strafe, so kann man daraus schließen, fördert Kooperation und ihr Wegfall nähert die Spielstrategien den Erwartungen von rational handelnden, den eigenen Gewinn maximierenden Akteuren an.

c) Treuhandspiele

aa) Regeln

Treuhandspiele haben folgendes Grundmuster: Die Spieler erhalten einen Geldbetrag, z.B. 10 Geldeinheiten. Spieler 1 kann sein Geld ganz oder teilweise an Spieler 2 übertragen. Der Versuchsleiter verdoppelt das transferierte Geld. Spieler 2 kann einen Teil oder das gesamte erhaltene Geld wieder an Spieler 1 zurück übertragen, wobei keine Erhöhung stattfindet.²⁹ Ein rational agierender und Nutzen maximierender Spieler 2 würde aber alles bei sich behalten. Das wiederum kann ein rationaler Spieler 1 antizipieren, weswegen er nicht an Spieler 2 transferiert. Dennoch baut sich auch bei diesen Spielkonstellationen zu einem guten Teil Kooperation zwischen den Spielern auf. Der Anteil der Zusammenarbeit ist aber abhängig von der konkreten Ausgestaltung des Spieles. Entscheidend ist das Verhalten von Spieler 1. Vertraut er seinem Widerpart, kann er selbst mit einem Transfer von Spieler 2 rechnen. Dies ist übergreifend über verschiedene Kulturkreise der Fall.³⁰

²⁸ Erfahrungen mit *Public Goods*-Experimenten belegen aber, dass die nach dem Modell des *homo oeconomicus* erwartete totale Verweigerung der Kooperation praktisch nicht vorkommt. Ein Rest von Teilnehmern, die unverdrossen zur Erhaltung des öffentlichen Gutes beitragen, bleibt bestehen, auch wenn man die Spiele auf 20, 40 oder 60 Runden ausweitet, siehe *Ostrom*, 2005, S. 256.

²⁹ Am besten stehen beide Spieler daher da, wenn sie all ihr Anfangsgeld an den jeweils anderen übertragen. Wenn beide das ihnen anfangs anvertraute Geld behalten, erlangt jeder 10 Einheiten. Wenn sie ihr gesamtes Geld übertragen, erhalten sie jeweils 20 Einheiten, *Fehr/Fischbacher*, 2003, S. 786.

³⁰ *Buchan/Crosno/Daves*, 2002, S. 198 f., China, Japan, Korea, USA; *Hayashi et al.*, 1999, S. 37 f., Japan, USA.

Auch bei diesem Spieltypus agieren Menschen somit nicht rein selbstsüchtig, sondern opfern Werte, um Kooperation zu bewirken. Sie werden überwiegend dadurch belohnt, dass ihre Partner ihnen das entgegengebrachte Vertrauen durch Hingabe von Werten vergelten. Es ist also durchaus angebracht, in diesen Fällen von einer altruistischen Belohnung durch den jeweiligen Spieler 2 zu sprechen.

bb) Schädliche Wirkungen der Strafe

Beim zuvor vorgestellten *Public Goods*-Experiment hatte Bestrafung eine die Kooperation erhöhende Wirkung. Bei einem bestimmten Treuhandspiel zeigen sich allerdings auch die Schattenseiten der Bestrafung. Sie kann in bestimmten Konstellationen Kooperation nachhaltig hemmen.

Dabei wurde das ursprüngliche Spiel, das als „Vertrauensvariante“ ebenfalls durchgeführt wurde, durch eine „Anreizvariante“ erweitert.³¹ Dabei kann Spieler 1 als Investor gleichzeitig mit der Übertragung des Geldes eine Erwartung äußern, wie viel er von Spieler 2, dem Treuhänder, zurückerwartet; der Treuhänder hat danach zu entscheiden, wie viel er von dem erhaltenen Geld an den Investor zurückzahlt. Die Anreizvariante kann erweitert werden um die zusätzliche Möglichkeit des Investors, dem Treuhänder eine Strafe aufzubürden. Die Höhe der Strafe beträgt 4 Geldeinheiten und sie wird dem Treuhänder von seinem Ertrag abgezogen; der Ertrag des Investors bleibt davon direkt unberührt. Sie darf nur verhängt werden, wenn der Treuhänder mit seiner Rückzahlung unter der vom Investor geäußerten Erwartung bleibt. Ob der Investor beabsichtigt, eine Strafe zu verhängen, muss er bereits bei seiner Übertragung an den Treuhänder und der Formulierung seiner Erwartung über die Rückzahlung klarstellen. Der Treuhänder weiß also im Moment seiner Entscheidung, ob der Investor beabsichtigt, eine Strafe zu verhängen oder nicht.

Ausgehend von rationalen, den Gewinn maximierenden Spielern ist zu erwarten, dass alle Investoren eine Strafe androhen und dass nur in den Fällen, in denen eine Strafe angedroht ist, die Treuhänder etwas zurückzahlen. Die Möglichkeit der Strafe müsste die Treuhänder zu einer gewissen Kooperation zwingen; der Investor hat ein Druckmittel, um den erwarteten rationalen Egoismus der Treuhänder zu brechen.

³¹ Febr/Rockenbach, 2003.

Tabelle 1: Verhalten und Erträge von Investoren und Treuhändern

	Vertrauens- variante	Anreizvariante mit Strafan- drohung	Anreizvariante ohne Strafan- drohung
1. Investition	6,5	6,8	8,7
2. Erwünschte Rückzah- lung (% der verdreifachten Investition)	59,9	67,4	63,7
3. Tatsächliche Rückzah- lung	7,8	6,0	12,5
4. Tatsächliche Rückzah- lung (% der verdreifachten Investition)	40,6	30,3	47,6
5. Tatsächliche Rückzah- lung (% des erwünschten Be- trags)	74,4	54,5	74,1
6. Ertrag des Investors	11,3	9,2	13,8
7. Ertrag des Treuhän- ders	21,8	22,4	23,5
8. Anzahl der Fälle	24 Paare	30 Paare	15 Paare

Wie aus Tab. 1 ersichtlich widersprechen die Ergebnisse diesen Voraussagen deutlich.³² Zeile 1 zeigt, dass die Investoren durchschnittlich 2/3 ihrer Ausstattung investierten. In beiden Varianten zahlten die Treuhänder erhebliche Beträge an die Investoren zurück (Zeilen 3, 4) und zeigten damit ein nicht zu unterschätzendes Maß an Altruismus. Die Höhe der Rückzahlung war proportional zu der Übertragung durch die Investoren (siehe Abb. 2):

³² Siehe dazu *Febr/Rockenbach*, 2003, S. 138 f.

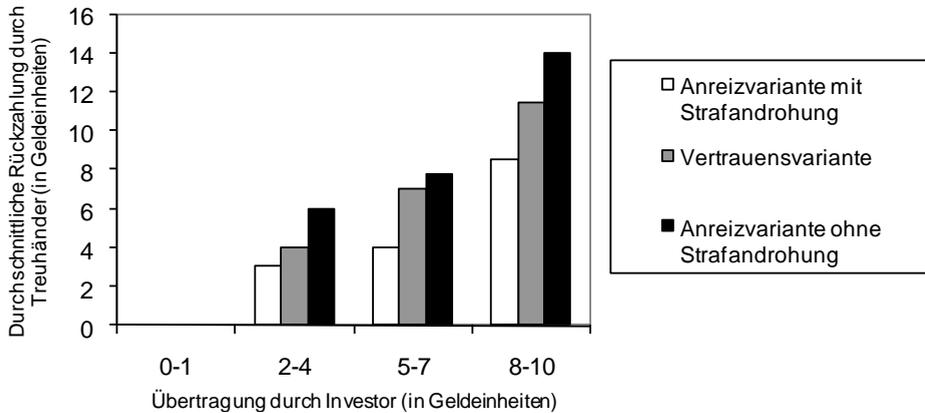


Abbildung 2: Rückzahlung in Anreiz- und Vertrauensvariante

Der Altruismus der Treuhänder war damit abhängig von dem durch die Investoren entgegengebrachten Vertrauen. Dies ist ein Hinweis auf den reziproken Charakter menschlichen Altruismus'. Wichtiger aber noch erscheint die Tatsache, dass die Strafe – entgegen der Voraussage – keineswegs höhere Rückzahlungen durch Treuhänder bewirkt, sondern genau das Gegenteil: Bei der Anreizvariante mit einer ausgesprochenen Strafandrohung sind die Rückzahlungen signifikant niedriger als bei der Vertrauensvariante und bei der Anreizvariante, bei der vom Investor auf die Strafandrohung verzichtet wurde (Tab. 1, Zeilen 3-5).

Bei Verzicht auf die Strafandrohung in der Anreizvariante zahlte keiner der Probanden in der Rolle des Treuhänders gar nichts zurück und 47 % (7 von 15) einen Betrag von mindestens 15 Geldeinheiten, der Durchschnitt der Rückzahlung betrug 12,5. Ganz anders das Ergebnis, wenn eine Strafe angedroht wurde: 33 % der Treuhänder zahlten nichts an den Investor zurück und nur 13 % (4 von 30) mindestens 15 Einheiten, so dass der Durchschnitt der Rückzahlungen nur 6 betrug. Dieser Rückgang ist signifikant, so dass man davon ausgehen kann, dass die Androhung der Strafe sich auf den Altruismus der Treuhänder schädlich auswirkt.³³ Der Verzicht auf die Strafandrohung bescherte den Investoren auch einen signifikant höheren Ertrag (Tab. 1, Zeile 6).

³³ *Fehr/Rockenbach*, 2003, S. 138 f.: Zwar sind bei der Anreizvariante ohne Strafandrohung die Übertragungen durch Investoren höher (Tab. 1, Zeile 1) und die Rückzahlung ist abhängig von der Übertragungshöhe (Abb. 2), aber aus dem Prozentsatz der Rückzahlung bezogen auf die verdreifachte Übertragung (Tab. 1, Zeile 4) lässt sich ablesen, dass die Rückzahlungen bei Strafandrohung mit 30,3 % deutlich geringer ausfielen als bei Verzicht auf die Strafandrohung (47,6 %). *Fehr/Rockenbach* haben auch eine Regressionsanalyse durchgeführt, wobei Übertragungshöhe und erwartete Rückzahlung konstant gehalten wurden. Danach reduzierte allein die Strafandrohung die Rückzahlung um 4,56 Geldeinheiten ($t = 2,380$, $P = 0,020$).

Trotz dieser schädlichen Wirkungen der Strafandrohung haben 2/3 der Investoren (30 von 45) in der Anreizvariante bei ihrer Übertragung eine Strafe angedroht. Sie haben damit ihre Ertragschancen verringert.³⁴ *Fehr/Rockenbach* interpretieren dieses Ergebnis mit einem starken Gefühl der Probanden für strenge Reziprozität. Die Teilnehmer hätten, wie Probanden aus anderen Experimenten, eine deutliche Präferenz dafür, unfaires Verhalten zu sanktionieren. Dies gehe so weit, dass sogar eigene Nachteile in Form eines verminderten Ertrags in Kauf genommen werden. Das eigentlich überraschende Ergebnis dieses Experiments ist aber die Tatsache, dass eine Strafandrohung in der hier vorgestellten Interaktion Kooperation geradezu hemmt, während sie in anderen Kontexten Kooperation auslöst und aufrecht erhält. Dort, etwa beim Experiment von *Fehr/Gächter*, erscheint eine Strafe als Reaktion auf unfaires Verhalten, als legitime Antwort auf Trittbrettfahrer. Hier dagegen könnte die Strafandrohung an sich schon als unfreundlicher Akt eingestuft werden, denn sie ist nicht Reaktion auf Unfairness. Statt dessen antizipiert sie entweder die vermutete Unfairness des Treuhänders, in dessen Kooperation offensichtlich kein Vertrauen besteht, oder sie unterstützt das eigene unfaire Begehren des Investors.

Die erste Interpretation lässt sich im Nachhinein nicht mehr nachprüfen. Hinweise für die Gültigkeit der zweiten Interpretation geben die Rückzahlungserwartungen der Investoren. Man muss bedenken, dass eine Rückzahlung von 2/3 des verdreifachten Übertragungsbetrags zu einem ausgeglichenen Ergebnis zwischen Investor und Treuhänder führt. Man kann daher Rückzahlungserwartungen der Investoren von mehr als 2/3 als hoch ansehen. In Fällen solch hoher Rückzahlungserwartungen geben die Treuhänder durchschnittlich nur 22 % des verdreifachten Übertragungsbetrags, wenn eine Strafe angedroht wurde, aber 60 %, wenn auf die Strafdrohung verzichtet wurde. Bei einer Strafandrohung zur Abstützung einer hohen Rückzahlungsforderung gaben die Treuhänder zu 46 % gar nichts zurück und die durchschnittliche Rückzahlung sank auf 3,82 Geldeinheiten. In diesem Fall einer übermäßigen Forderung, die durch Strafe unterstützt werden soll, scheint sich somit der Altruismus der Treuhänder vollständig verflüchtigt zu haben.³⁵

³⁴ Man könnte nun meinen, diese Wirkung sei überraschend und die Probanden hätten bei Kenntnis der Ergebnisse anders gehandelt, d.h. auf Strafe verzichtet. Das vermuteten auch *Fehr/Rockenbach*, 2003, S. 139, und führten daher einen weiteren Test in der Anreizvariante durch, bei dem die Probanden über die Ergebnisse des ersten Experiments informiert waren. Die Investoren wussten also, dass eine Strafandrohung nicht zu einer höheren Rückzahlung durch den Treuhänder führt. Dennoch sprachen wiederum gut 2/3 (34 von 50) eine Strafe aus.

³⁵ *Fehr/Rockenbach*, 2003, S. 140: Der Unterschied in der Rückzahlung bei einer hohen Rückzahlungserwartung mit und ohne Strafandrohung – 22 % zu 60 % – ist signifikant (Mann-Whitney Test, $z = -2,262$, $P = 0,024$).

III. Fazit

Die Ergebnisse der experimentellen Wirtschaftsforschung belegen somit folgende menschliche Verhaltensweisen, aus denen sich ein empirisch fundiertes Menschenbild ergeben kann:

1. Das Modell des *homo oeconomicus* spielt in der Realität keine Rolle: Rational und rein selbstbezogen agierende Menschen sind kaum anzutreffen.
2. Stattdessen richten Menschen ihr Verhalten an bestimmten Fairnessregeln aus.
3. Entgegengebrachtes Vertrauen wird erwidert – es gilt der Grundsatz: Wie Du mir, so ich Dir.
4. Diese Fairnessregeln führen auch zu negativen Konsequenzen: Wenn ein Ko-Akteur unfair agiert, besteht beim Betrogenen ein Bedürfnis nach Bestrafung, auch wenn diese Kosten abverlangt und damit irrational erscheint.
5. Im Umgang mit öffentlichen Gütern agieren die Akteure wenig kooperativ, sondern eher eigensüchtig; die Androhung von Strafe erhöht die Kooperation signifikant.
6. Die Androhung von Strafe bewirkt – sofern sie als vorweggenommenes Misstrauen und somit unfair verstanden wird – das genaue Gegenteil des Intendierten: Sie kann keinen Handlungsdruck erzeugen, weil Akteure eher eigene Kosten auf sich nehmen, als sich diesem als unfair empfundenen Druck zu beugen.

Bei der Frage nach der Übertragung dieser Ergebnisse auf das Strafrecht drängt sich zunächst ein Vergleich auf, den *Horst Schüler-Springorum* gezogen hat: Unser gegenwärtiges Strafrechtssystem ähnele einem Arzt, der – egal mit welchem Leiden die Patienten zu ihm kommen, ob mit Zahnschmerzen oder einem Beinbruch – stets nur Aspirin verschreibt. Angesichts der unterschiedlichen Wirkungen, die Strafe in unterschiedlichen Situationen erzielen kann, muss genauer differenziert werden. Es bieten sich folgende Schlussfolgerungen an:

1. Ein Abschreckungsstrafrecht im Sinne der negativen Generalprävention scheint nicht zu funktionieren: Notwendig wären hierfür rational agierende Rechtsunterworfenen, die sich von den eigenen Nutzenerwartungen leiten lassen. Nicht einmal in den auf rationale Bewältigung ausgelegten Versuchen der experimentellen Wirtschaftswissenschaften agierten die Probanden annähernd rational. In der Ausnahmesituation der Begehung einer Straftat ist eine vernünftige Abwägung, gar eine Kosten-Nutzen-Analyse nicht zu erwarten.
2. Andererseits erweist sich Strafe als wirksam, wenn ihr Ziel ist, unkooperatives Trittbrettfahren zu verhindern. Eine Strafandrohung kann den Umgang mit öffentlichen Gütern allgemeinverträglicher gestalten.

3. Eine äußerst negative Wirkung haben aber als unfair empfundene Strafen: Sie bewirken das Gegenteil des Intendierten.
4. Auf der Seite der Strafenden besteht ein tiefes Bedürfnis nach Bestrafung von als unfair eingestuften Normverletzern. Für diese Genugtuung werden auch eigene Kosten in Kauf genommen. Dies deutet auf eine gewisse Gültigkeit der positiven Generalprävention: Die Normunterworfenen scheinen die Bestrafung von Normverletzern zu brauchen; sie beruhigen sich dadurch über den Normbruch.³⁶

Literatur

- Alchian, A.A. (1950) Uncertainty, Evolution, and Economic Theory. *Journal of Political Economy* 58, S. 211-221.
- Bowles, S. / Gintis, H. (1998) The Evolution of Strong Reciprocity. Presentation at the Santa Fe Institute.
<http://www.santafe.edu/research/publications/workingpapers/98-08-073.pdf>.
- Buchan, N.R. / Croson, R.T.A. / Dawes, R.M. (2002) Swift Neighbors and Persistent Strangers: A Cross-Cultural Investigation of Trust and Reciprocity in Social Exchange. *The American Journal of Sociology* 108, S. 168-206.
- Dennett, D.C. (1997) Darwins gefährliches Erbe. Die Evolution und der Sinn des Lebens. Hamburg.
- Fehr, E. / Fischbacher, U. (2004) Social Norms and Human Cooperation. *Trends in Cognitive Sciences* 8, S. 185-190.
- Fehr, E. / Rockenbach, B., 2003 Detrimental Effects of Sanctions on Human Altruism. *Nature* 422, S. 137-140.
- Forsythe, R. / Horowitz, J.L. / Savin, N.E. / Sefton, M. (1994) Fairness in Simple Bargaining Experiments. *Games and Economic Behavior* 6, S. 347-369.
- Frey, B.S. / Benz, M. (2001) Ökonomie und Psychologie: eine Übersicht. Working Paper No. 92. Universität Zürich. Institute for Empirical Research in Economics.
- Güth, W. / Schmittberger, R. / Schwarze, B. (1982) An Experimental Analysis of Ultimatum Bargaining. *Journal of Economic Behavior and Organization* 3, S. 367-388.

³⁶ Für die Vergeltung als Strafzweck ist dadurch nichts gewonnen, denn dieser Strafzweck ist absolut, also unabhängig von irgendwelchen Wirkungen. Ein bestimmtes, wie auch immer geartetes (genetisch geprägtes und) empirisch feststellbares Menschenbild kann angesichts dieser Absolutheit weder für noch gegen diesen Strafzweck etwas aussagen.

- Hayashi, N. / Ostrom, E. / Walker, J. / Yamagishi, T. (1999) Reciprocity, Trust, and the Sense of Control. A Cross-Societal Study. *Rationality and Society* 11, S. 27-46.
- Henrich, J. / Boyd, R. / Bowles, S. (2005) Economic Man' in Cross-Cultural Perspective: Behavioral Experiments in 15 Small-Scale Societies. *Behavioral and Brain Sciences* 28, S. 795-815.
- Hoffman, E. / McCabe, K. / Shachat, K. / Smith, V. (1994) Preferences, Property Rights, and Anonymity in Bargaining Games. *Games and Economic Behavior* 7, S. 346-380.
- Holler, M.J. / Illing, G. (2006) Einführung in die Spieltheorie. 6. Aufl. Berlin, Heidelberg.
- Laue, Ch. (2010) Evolution, Kultur und Kriminalität. Springer, Heidelberg.
- v. Liszt, F. (1882) Der Zweckgedanke im Strafrecht (Marburger Universitätsprogramm), in v. Liszt, Strafrechtliche Aufsätze und Vorträge, Bd. 1, Berlin, S. 126 -179.
- Mayr, E. (1961) Cause and Effect in Biology. *Science* 134, S. 1501-1506.
- Naucke, W. (1982) Die Kriminalpolitik des Marburger Programms. *Zeitschrift für die Gesamten Strafrechtswissenschaften* 94, S. 525.
- v. Neumann, J. / Morgenstern, O. (1944) Spieltheorie und wirtschaftliches Verhalten. *Physica*, Würzburg, 1973.
- Nowak, M.A. / Page, K.M. / Sigmund, K. (2000) Fairness Versus Reason in the Ultimatum Game. *Science* 289, S. 1773-1775.
- Ostrom, E. (2000) Collective Action and the Evolution of Social Norms. *Journal of Economic Perspectives* 14/3, S. 137-158.
- Rabin, M. (1993) Incorporating Fairness Into Game Theory and Economics. *The American Economic Review* 83, S. 1281-1302.
- Roth, A.E. / Prasnikar, V. / Okuno-Fujiwara, M. / Zamir, S. (1991) Bargaining and Market Behavior in Jerusalem, Ljubljana, Pittsburgh, and Tokyo: An Experimental Study. *The American Economic Review* 81, S. 1068-1095.
- Roxin, C. (2006) Strafrecht. Allgemeiner Teil, Bd. I, 4. Aufl., Beck, München.
- Witt, U. (2006) Evolutionsökonomik – ein Überblick. In: Güth, W. / Kliemt, H. / Weise, P. / Witt, U. (Hrsg.): *Ökonomie und Gesellschaft Jahrbuch 19: Evolution in Wirtschaft und Gesellschaft*. Marburg, S. 17-59.

B. PODIUMSDISKUSSION

Bericht über die Podiumsdiskussion

Dipl.-Jur. Alexandra K. Weber

I. Entwicklungsperspektiven genetischer Sequenzierung

Zur Eröffnung der Podiumsdiskussion griff *Herr Prof. Schwinger* aus dem Vortrag von *Herrn Prof. Nöthen*¹ die spezifische Dimension der modernen Gensequenzierung auf mit der Frage, welche Entwicklung hier in Zukunft noch zu erwarten sei. *Herr Prof. Nöthen* antwortete, dass die moderne Sequenzierungstechnologie in absehbarer Zeit unbegrenzt nutzbar sein werde, da der Kostenaufwand zukünftig keinen Hinderungsgrund mehr für das Durchführen einer Sequenzierung darstelle. Gründe, eine Sequenzierung nicht vornehmen zu lassen, müssten dann außerhalb ökonomischer Erwägungen zu suchen sein. *Herr Prof. Duttge* schloss hieran den Gedanken an, ob – wie von *Herrn Prof. Nöthen* bereits angedeutet – genetische Analysen dann immer mehr zur Normalität und genetische Daten alsbald nicht mehr als besonders sensible Aspekte der menschlichen Individualität betrachtet werden könnten. Er stellte zur Diskussion, ob diese „Normalisierung“ im Umgang mit genetischen Daten nicht zwangsläufig mit einer Reduktion des Niveaus an Diskriminierungs- und Selbstbestimmungsschutz auch dort einhergehe, wo dieser nach heutiger Mehrheitsauffassung dringend notwendig sei. So erweise sich die Utopie einer „durchgenetisierten Gesellschaft“ doch bis auf Weiteres als Szenario des Schreckens und keineswegs nur der Hoffnung. *Herr Prof. Nöthen* klärte auf, dass die Bevölkerung zumeist von einem genetischen Determinismus ausgehe, der jedoch wissenschaftlich nicht haltbar sei: Zum einen dürfe man der Genetik nicht zu viel Aussagekraft auf diesem Gebiet unterstellen; zum anderen gebe es bereits heute bei Einstellungsgesprächen psychologische Tests, die eine weit höhere prädiktive Kraft

¹ Siehe dazu in diesem Band: *Nöthen*, S. 19 ff.

aufwiesen, als es die gesamte genetische Varianz je vermögen werde, da bei solchen psychologischen Tests sowohl genetische als auch nicht genetische Faktoren in ihrer Wirkung mit einbezogen würden.

Ein schon heute akutes Problem bilde der Umgang mit Zufallsbefunden, die im Rahmen von Gesamtgenomsequenzierungen leicht anfallen können. Die Sorge hiervoor sei nach Ansicht von *Herrn Prof. Nöthen* berechtigt, da derjenige, der zu dieser Untersuchung seine Zustimmung erteile, kaum richtig über die evtl. Ergebnisse einer solchen Genanalyse aufgeklärt werden könne. Die Situation stelle sich jedoch dann anders dar, wenn das Wissen um mögliche Analyseergebnisse zum Allgemeinwissen der Bevölkerung gehöre. Diese Situation komme in der heutigen Medizin häufig vor, bspw. werde bei einer Röntgenuntersuchung infolge chronischer Bronchitis nicht darüber aufgeklärt, dass bei dieser Untersuchung auch ein Tumor entdeckt werden könne. Die explizite Aufklärung sei in dieser Lage nicht erforderlich, da die Möglichkeit eines solchen Zufallsbefundes zum Allgemeinwissen gehöre. Durch die immer tiefere Kenntnis von genetischen Faktoren und das Eingehen dieser Erkenntnisse in das Allgemeinwissen der Bevölkerung werde sich in Zukunft daher die gesamtgesellschaftliche Problematik deutlich relativieren. Dem stimmte *Herr Prof. Schwinger* grundsätzlich zu, merkte aber ergänzend an, dass genetische Daten innerhalb der Medizin eine Sonderstellung einnehmen, weil sie sich nicht verändern: Einmal festgestellte Daten blieben ein Leben lang erhalten, währenddessen alle anderen erhobenen medizinischen Parameter i.d.R. einem ständigen Wandel unterliegen. Diese Alleinstellung sollte beim Umgang mit genetischen Daten nicht unbeachtet bleiben.

II. Auswirkungen genetischer Diagnostik auf die Lebensgestaltung

Herr Prof. Engel wandte sich im Anschluss mit folgendem Zukunftsszenario erneut an *Herrn Prof. Nöthen*: Er möge sich vorstellen, er sei Vater einer Tochter, die einen festen Lebenspartner gefunden habe. Die Tochter besitze eine Chipkarte mit ihrem gesamten gespeicherten Genom, ebenso ihr Lebenspartner mit seinem gespeicherten Genom. Angenommen, es gebe einen kleinen Computer, der diese Chipkarten auslesen könne und eine Liste erstelle mit Informationen, wonach beide in bestimmter Hinsicht heterozygot seien und somit in Bezug auf eine evtl. Fortpflanzung spezifische Risiken bestünden. Sei so etwas in Zukunft realiter vorstellbar und ggf. wünschenswert?

Dies sei grundsätzlich eine erwägbare Situation, antwortete *Herr Prof. Nöthen* und berichtete in diesem Zusammenhang von seiner Tätigkeit in Antwerpen, wo er drei Jahre lang das Zentrum für medizinische Genetik geleitet habe. Dort sei ein erheblicher Teil der genetischen Diagnostik für die orthodox-jüdische Population in ganz Belgien vorgenommen worden. Diese Art von Diagnostik sei keine, die im Vorfeld mittels persönlicher Beratungsgespräche erfolge, sondern es werde viel-

mehr die Kompatibilität oder Non-Kompatibilität dem potentiellen Partner durch den Rabbi übermittelt. Eine evtl. Nichtkompatibilität stehe dabei einer Partnerschaft zwingend entgegen. Dieses Beispiel verdeutliche, dass in manchen kulturell-religiösen Teilen unserer Gesellschaften das skizzierte Zukunftsszenario gar nicht so utopisch erscheine. *Herr Prof. Schwinger* ergänzte, dass er während seiner Tätigkeit an der Universität Lübeck Fruchtwasserproben von in Wilhelmshaven im U-Boot-Bau tätigen Personen israelischer Nationalität erhalten habe, die mit ihren Familien in Deutschland wohnten. Diese Proben sollten wunschgemäß auf zwölf Genprodukte für unterschiedliche genetisch bedingte Erkrankungen untersucht werden. Diese Genanalysen seien in Israel schon seinerzeit Standard gewesen, konnten in Deutschland aber nicht durchgeführt werden, so dass die Proben für die Befunderhebung nach Israel geschickt werden mussten. Diese im jüdischen Kulturbereich schon weit fortgeschrittene Praxis werde sich absehbar auch auf die Präimplantationsdiagnostik in Deutschland auswirken mit der Folge, dass die hier bisher nur für Einzelfälle vorgesehene Methode aller Voraussicht nach ausgeweitet werden dürfte. Diese Dimension sei nicht zu unterschätzen.

Herr Privatdozent Dr. Laue kam im Anschluss noch einmal auf die zwischen *Herrn Prof. Duttge* und *Herrn Prof. Nöthen* ausgetragene Kontroverse zu sprechen und ging auf die – nicht in jeder Hinsicht begründeten – Ängste der Bevölkerung vor der Genetik ein. Er stimme zu, dass Gene nur einen Einflussfaktor unter mehreren bildeten, was in der Öffentlichkeit jedoch oft anders dargestellt würde. Zudem entstehe der Eindruck, dass die Humangenetik als Fach ein wirtschaftliches Interesse daran habe, den Anschein eines möglichst großen Einflusses zu erzeugen, um auf diese Weise wichtige Forschungsgelder akquirieren zu können. Wenn bspw. behauptet werde, dass Schizophrenie innerhalb der nächsten zehn Jahren heilbar sei, sofern nur in die Genforschung hinreichend investiert werde, dann wäre dies einerseits eine gute Werbetaktik für das Erlangen von Forschungsgeldern und würde andererseits aber auch die Sorgen der Bevölkerung gegenüber einer evtl. leichten, kostengünstigen Feststellbarkeit dieser Krankheit mitsamt allen sich daran anknüpfenden sozialen Folgen verstärken. *Herr Privatdozent Dr. Laue* gab zu bedenken, ob die Humangenetik nicht auch eine besondere Aufklärungspflicht gegenüber der Bevölkerung im Hinblick darauf treffe, dass letztlich auch die Möglichkeiten der Genetik aus naturwissenschaftlichen bzw. medizinischen Gründen beschränkt seien und der Determinismus, der in der öffentlichen Diskussion immer mitschwingt, eben nicht haltbar sei. *Herr Prof. Nöthen* stimmte diesen Überlegungen zu und betonte, dass die Humangenetik in Deutschland sich dieser Verantwortung bereits in sehr ernsthafter Weise stelle. Im Rahmen der jährlichen Tagung der Deutschen Gesellschaft für Humangenetik finde stets eine dezidiert an Schülerinnen und Schüler adressierte Veranstaltung statt, um diese frühzeitig aufzuklären und auf diese Weise das Hineintragen dieses Wissens in die Familien zu befördern. Um der Einseitigkeit der Medienberichtserstattung entgegenzuwirken, würden zudem regelmäßige Veranstaltungen für Biologielehrer angeboten und –

dadurch vermittelt – jede Möglichkeit des Dialogs mit der Bevölkerung wahrgenommen.

III. Genetische Informationen im Kontext von Arbeit und Versicherungen

Frau Dr. Schneider leitete die Diskussion sodann in den Bereich des Arbeits- und Versicherungsrechts über und betonte dabei den Unterschied zwischen bereits manifesten Krankheiten und bloßen genetischen Dispositionen für bestimmte spätere Erkrankungen im Rahmen des Fragerechts des Arbeitgebers beim Einstellungsgespräch. Frage der Arbeitgeber zulässigerweise nach „normalen“ Erkrankungen, könne dies tatsächlich eine Benachteiligung zur Folge haben, da der Bewerber unter Umständen abgelehnt würde. Diese Folge falle jedoch in den legitimen Bereich des arbeitgeberseitigen Auswahlrechts hinsichtlich der jeweils am besten geeigneten Bewerber. Bei einer genetischen Untersuchung prädiktiver Art erkenne man jedoch lediglich (allenfalls) eine gewisse Disposition für eine bestimmte Krankheit; ob und ggf. wann diese auftrete, sei dagegen ungewiss. Der Gesetzgeber habe daher mit dem Gendiagnostikgesetz Arbeitnehmer bzw. Versicherte in der Weise schützen wollen, dass solchermaßen ungewisse künftige Entwicklungen keinen Einfluss auf das Arbeits- oder Versicherungsverhältnis nehmen sollen.

Herr Prof. Nötben warf daraufhin ein, dass das Interesse der Versicherungswirtschaft an genetischen Tests nur im Rahmen der Privatversicherungen bestehe. Im Bereich der Krankenversorgung würde das Problem nicht auftreten, da die Bürger hier in ihrer großen Mehrzahl eine Solidargemeinschaft bzgl. der Grundversorgung bilden. Deshalb findet, so stellte *Frau Dr. Schneider* nochmals klar, das Gendiagnostikgesetz nur auf die private und nicht auf die gesetzliche Krankenversicherung Anwendung. *Herr Prof. Duttge* richtete im Anschluss den Blick auf § 18 GenDG² und bezeichnete diesen als „Insellösung“, da in anderen Bereichen der sozialen Welt ohne weiteres Konstellationen mit ähnlich gelagerter konflikthafter Problematik vorstellbar seien; man müsse daher die Frage aufwerfen, warum der Gesetzgeber in diesen Bereichen auf präventive Regelungen verzichtet habe. Warum es solche bspw. nicht auch für die Situation des Fahrerlaubnisserwerbs oder des Zugangs zu einem akademischen Studium gebe, lasse sich nur damit erklären, dass hier bislang (noch) niemand auf den Gedanken gekommen sei, genetische Analysen zu implementieren. Mit der Beschränkung der Verbotsmaterie auf den Arbeits- und Versicherungsbereich hat der Gesetzgeber somit recht willkürlich nur jenen spezifischen Bereich in den Blick genommen, der heute eher zufällig als besonders relevant gelte.

² Siehe den Gesetzestext im Anhang, S. 157 ff.

IV. Genetische Diagnostik im Spiegel des Grundgesetzes

Herr Prof. Engel richtete in seiner nächsten Wortmeldung die Frage an *Herrn Prof. Wolff*, inwieweit das Grundgesetz auf die neuen Methoden und Erkenntnisse der Humangenetik reagieren müsse. *Herr Prof. Wolff* sieht indes aktuell keine Probleme, die durch die Genetik aufgebrochen würden und einer Neuregelung in der Verfassung bedürften. Die durchaus entwicklungs offene verfassungsrechtliche Rahmenordnung sei vielmehr bislang in der Lage, alle angesprochenen Fragen aufzunehmen und innerhalb ihrer bisherigen Wertsetzungen zu erfassen. Die Fundamentalideen der Verfassung stammten zwar aus der Zeit der französischen Revolution (1789/90), doch sei das Grundgesetz durchaus offen für neue gesellschaftliche und technische Entwicklungen, so dass sich allein dadurch noch kein Änderungsbedarf ergebe. Nach Ansicht von *Herrn Prof. Wolff* erschöpfe sich die rechtliche bzw. rechtspolitische Problematik der modernen Humangenetik daher im einfachen Recht. Hier sei dem Gesetzgeber, auch im Kontext des Umgangs mit genetischen Daten, ein nicht unerheblicher Beurteilungs- und Gestaltungsspielraum überantwortet.

Herr Privatdozent Dr. Laue zeichnete im Anschluss ein praxisrelevantes Szenario aus der Lebenswelt: Ein Busfahrer leide unwissend an Arteriosklerose und befördere gleichwohl weitere Fahrgäste. Wäre seine Erkrankung den Fahrgästen bekannt, würden sie das Risiko eines Unfalls wohl nicht eingehen und auf einen Transport durch diesen Busfahrer verzichten. Er merkte an, dass es sich bei diesem Beispiel nach bisheriger Auffassung um das allgemeine Lebensrisiko handele, wenn ein Busfahrer während seiner Dienstausbung zusammenbreche. Der Unterschied, der in neuerer Zeit durch die Methoden der Genetik zutage trete, sei, dass dieses allgemeine Lebensrisiko – über das sich bisher niemand beschwert habe – minimiert werden könne. Die Genetik suggeriere nun, dass Lösungen gefunden werden könnten für Bereiche, die der Bevölkerung bisher nicht problematisch erschienen. Er sehe in dieser Erweiterung an Erkenntnissen und evtl. Interventionsmöglichkeiten durch die moderne Humangenetik jedoch keinen Gewinn an Lebensqualität für die Menschen. In den USA, so antwortete *Herr Prof. Engel*, würde man keinen Piloten mehr finden, der Anlageträger für Sichelzellanämie sei, da dort alle Bewerber/Innen auf derartige Anlagen getestet würden. Dieser Fall sei dem Beispiel von dem Busfahrer mit Arteriosklerose vergleichbar. *Herr Privatdozent Dr. Laue* meinte im Gegenzug, dass dasselbe Risiko bei jeder Autobahnfahrt verwirklicht würde, da ein Herzinfarkt auf der Autobahn ebenfalls tödliche Folgen nach sich ziehen könnte. Konsequenterweise müssten sich dann alle Autofahrer auf Risikofaktoren testen lassen.

Zu dieser Perspektive äußerte sich neben *Herrn Prof. Engel* auch *Herr Prof. Nöthen* zustimmend: Das allgemeine Lebensrisiko werde, solange unbeherrschbar, zwar grundsätzlich in Kauf genommen, trotzdem sei dies nichts Absolutes. Man gehe auf die Straße im Vertrauen darauf, dass der Staat Regularien vorhalte bzw. Gesundheitsprüfungen durchführe, die natürlich keine absolute Sicherheit gäben,

die Situationen aber einschätzbar machten. Man könne aufgrund des Aufwachsens in einer bestimmten sozialen und kulturellen Umgebung Lebensrisiken einschätzen und entwickle ein Gefühl dafür, wie dramatisch eine Situation zu bewerten sei. Dies sei aber nie eine absolute Größe, sondern immer im gesellschaftlichen Kontext verortet. Die Humangenetiker setzten an diesem Punkt an, indem sie fragten, ob die Informationen, die sie bereitstellen, eine genauere Bestimmung des Risikos ermöglichen würden. Dies könne mittels Risiko-Scores geschehen, die in solchen Situationen Anwendung fänden, um einen Busfahrer mit einer koronaren Herzkrankheit oder mit dem Risiko eines epileptischen Anfalls auszuschließen. Für dieses Verfahren müsse dann eine Schwelle definiert werden, die mit Hilfe der genetischen Informationen womöglich schneller überschritten werde. Das Erheben dieser Informationen sei jedoch nichts kategorial Neues, sondern lediglich ein *refinement* vorhandener Informationen.

Herr Privatdozent Dr. Laue stellte daraufhin zur Debatte, ab wann der Staat eigentlich eingreifen müsse, um Risiken auszuschalten, wann also – verfassungsrechtsdogmatisch gesprochen – die grundrechtliche Schutzpflicht relevant werde, die den Staat zum Handeln verpflichte. Gewisse Sachverhalte würden dabei leicht ausgeblendet, die noch unter das allgemeine Lebensrisiko fielen. Bis zu einer gewissen Schwelle dürfe der Busfahrer selbst entscheiden, ob er den Bus noch fahren möchte, und erst ab einer höheren Schwelle müsse er die Beförderung anderer Personen zwingend einstellen. Dieselbe Thematik sei aktuell beim Nichtraucherschutz zu beobachten: Viele Jahre lang habe die Gruppe der Nichtraucher das Rauchen der anderen hingenommen. Erst in der jüngsten Vergangenheit entwickle sich das Bewusstsein, Rauchen als sozialrelevantes Problem zu begreifen, und zwar deshalb, weil es neue Erkenntnisse über die gesundheitlichen Gefahren gebe. In der Konsequenz dürften die Nichtraucher den Rauchern nun das Rauchen in der Kneipe verbieten. Hierfür habe – von der Warte der staatlichen Schutzpflicht aus betrachtet – vielleicht noch keine Notwendigkeit bestanden, aber es wurde ermöglicht. Ebenso verhalte es sich bei genetisch feststellbaren Risiken für bestimmte Berufsgruppen. Die Jurisprudenz stehe hier vor einer dreipoligen Konstellation: Einerseits sei die Situation der schutzbedürftigen Personen zu beachten, andererseits aber ebenso die des betroffenen Busfahrers. Zu überlegen sei deshalb auch, wie viele Chancen der Busfahrer noch habe, einen anderen Beruf zu ergreifen; er müsse ja u.U. nicht gerade als Busfahrer (weiter-)arbeiten. Wenn er aber überhaupt keine Chance mehr auf dem Arbeitsmarkt hätte, müsste für die zu schützenden Personen ein höheres Risiko in Kauf genommen werden; dafür gebe es allerdings keine mathematische Formel, die Beurteilung obliege letzten Endes der Einschätzung des demokratisch legitimierten Gesetzgebers.

V. Grenzen der Selbstbestimmung bei genetischer Diagnostik

Herr Prof. Duttge knüpfte an das zuletzt Gesagte an und beschrieb das allgemeine Lebensrisiko als etwas nur schwer Greif- und Einschätzbares, das sich gerade durch seine Nichtbeherrschbarkeit auszeichne. Der wissenschaftliche Fortschritt in der Humangenetik habe daher folgenden Effekt: Je mehr die Genetik an Erkenntnissen zu Tage fördere, desto stärker entstehe in der Außenwirkung der Eindruck, es werde ein Bereich des bisher nicht Beherrschbaren plötzlich planbar, und zwar möglicherweise mit konkreten Auswirkungen auf die individuelle Lebensführung. Im Rahmen des Workshops sei viel über Freiheit und Selbstbestimmung gesprochen worden, wobei suggeriert wurde: Alles ist möglich, wenn man den Einzelnen nur lässt. Die Realität hingegen sehe ganz anders aus. Der Einzelne sei in soziale Kontexte eingebunden und werde durch das Verhalten, welches dort „üblich“ sei, nachhaltig geprägt. Es sei deshalb meist mehr oder weniger schwierig für den Einzelnen, im Widerspruch zum „Mainstream“ nein zu sagen; Grund dafür sei, dass diese durch soziale Konventionen geprägte Mechanismen meist nicht bewusst wahrgenommen werden, aber die freie Selbstbestimmung verdeckt unterminieren. Es stelle die eigentliche Gefahr dar, wenn schleichende Veränderungen der sozialen Konventionen unsichtbar verhaltenssteuernde und damit freiheitsminimierende Konsequenzen für den Einzelnen nach sich ziehen, im hiesigen Kontext etwa mit der Folge, eine genetische Untersuchung de facto nicht mehr ablehnen zu können. Als Beispiel führte *Herr Prof. Duttge* das Neugeborenen-Screening an, dessen Durchführung von Rechts wegen nur nach Aufklärung und Einwilligung der Eltern zulässig sei, was den betreffenden Institutionen hinreichend bekannt wäre. Dennoch gebe es genügend empirische Anhaltspunkte, dass entweder die Aufklärung nicht ernst genommen werde oder die Frage nach der Einwilligung der Eltern sogar ganz entfiel.³ Er bekannte ein gewisses Unbehagen aufgrund der Tatsache, dass das Neugeborenen-Screening inzwischen allgemein als Musterfall für das genetische Screening der Zukunft bei Erwachsenen gelte.⁴

Herr Prof. Schwinger widersprach dieser Einschätzung, da sich das Neugeborenen-Screening nur auf behandelbare Erkrankungen beziehe, die vor allem dann zu schweren Schäden führten, wenn sie nicht sofort behandelt würden. In Deutschland sei es allgemeiner Konsens, dass nur nach behandelbaren Erkrankungen ge-

³ Siehe dazu das Eingeständnis des Heidelberger Ordinarius für Kinderheilkunde Prof. Hoffmann, zit. nach Richter-Kuhlmann/Siegmund-Schultze, in: DÄBl. 108 (2011), A-365 ff.: „Es gibt keine genauen Zahlen, aber wir schätzen, dass bei knapp 90 000 von den circa 650 000 Neugeborenen keine Einwilligung vorliegt“; zu dieser manifesten Gefahr ebenso die Empfehlungen der Schweizerischen Akademie der Medizinischen Wissenschaften (SAMW), Schweizerische Ärztezeitung 2011, 267 ff. – Schon zuvor wurde der EU-Forschungskommissar dahin verstanden, dass er für die Einführung eines obligatorischen „Baby-TÜVs“ eintrete, dazu Richter-Kuhlmann, DÄBl. 101 (2004), A-2005.

⁴ So zuletzt insbesondere die Stellungnahme der *Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina* – Nationale Akademie der Wissenschaften: Prädiktive genetische Diagnostik als Instrument der Krankheitsprävention, November 2010, S. 60, abrufbar unter: http://www.leopoldina.org/fileadmin/user_upload/Politik/Empfehlungen/Nationale_Empfehlungen/Praed_gen_diagnostik_s tellungnahme_lang_DE.pdf [Zugriff am 22.6.2011].

screent werden dürfe und nicht nach Anlagen für andere genetische Erkrankungen.⁵ Aber diese „Nicht-Eugenik“ könne natürlich unterlaufen werden, indem Druck auf die Entscheidung des jeweils Betroffenen durch Nachbarn, Kommunen und Krankenversicherungen ausgeübt werde und insofern die tatsächliche Gefahr bestehe, dass der Einzelne bei seiner Entscheidung in eine bestimmte Richtung hin gedrängt werde. De facto werde damit in der Tat eine Hintertür für eine Eugenik geöffnet, auch wenn sich der Begriff „Eugenik“ per definitionem nicht auf das kranke Kind, sondern auf die heterozygoten oder geschlechtsgebundenen rezessiven Anlagen in einer Population beziehe. Er stimme *Herrn Prof. Duttge* jedoch grundsätzlich zu, dass der Druck auf die individuelle Entscheidung in einer Population in eine bestimmte Richtung führen könne, die durchaus eugenischem Gedankengut gleiche.

VI. Zufallsfunde, Vorsorgeuntersuchungen und Beamtenrecht

Eine Teilnehmerin aus dem Publikum wandte sich an *Herrn Prof. Nöthen* mit der Frage, ob Probanden, deren Genom im Rahmen von Forschungsstudien gescreent werde, im Anschluss an diese Studien Informationen über die sie selbst evtl. betreffenden Ergebnisse der Studie erhielten. Falls den Probanden die Ergebnisse mitgeteilt würden, stelle sich dann die Frage, inwieweit sie über die Bedeutung dieser Befunde aufgeklärt würden oder psychologische Betreuung erhielten. Dies sei von Studie zu Studie unterschiedlich, erklärte *Herr Prof. Nöthen*. Allen Studien gemein sei jedoch die ausführliche Aufklärung der Probanden über die Studie, die Erteilung von Informationen über die Pseudonymisierung oder im Einzelfall auch die Anonymisierung der Proben. Bei der Anonymisierung sei der Weg zurück zum Patient versperrt, es gebe insoweit keine Möglichkeit, Informationen über Ergebnisse an diesen weiterzugeben. Im Falle einer Pseudonymisierung bestehe hingegen der Link zum Patienten fort. Eine einheitliche Handhabung in solchen Situationen existiere nicht, da es einerseits dafür an einem Goldstandard fehle und andererseits jede Lösung Vor- und Nachteile mit sich bringe. Die einzige Möglichkeit, das absehbare Dilemma für den durchführenden Arzt zu verhindern, sei, dem Patienten die Teilnahme an der Studie nur zu gestatten, wenn dieser zustimme, in keinem Fall über Untersuchungsergebnisse informiert zu werden. Dieser Vorschlag entbinde den Arzt jedoch nicht von dem Konflikt, der dann auftrete, wenn bspw. eine Brustkrebsdisposition gefunden wird, die mit einem hohen Risiko behaftet ist. Würde man sich für ein Studiendesign entscheiden, bei dem der Patient Daten zurückerhalte, wäre die Situation ebenfalls schwierig, da sich dann die Frage stelle, welche Daten dem Patienten mitzuteilen wären. In einer ihm bekannten Studie sei die Option eingeräumt worden, die Ergebnisse der Studie zu erfahren, wenn sie Eingang in die medizinische Praxis gefunden hätten. Um zu verhindern, dass Be-

⁵ In diesem Sinne auch § 16 Abs. 1 GenDG.

funde zurückgegeben würden, deren Erhebung zwar von Firmen angeboten werde, die aber keine *clinical utility* aufwiesen, sei diese Möglichkeit in der Studie gewählt worden. Zudem sollte der Proband darüber informiert werden, dass es sich im Rahmen der Studie um nicht standardmäßige Untersuchungen handle, so dass er sich nicht in Sicherheit wiegen dürfe, falls im keine Befunde mitgeteilt würden. Sollten klinisch relevante Ergebnisse mitgeteilt werden, würde dies im Rahmen einer genetischen Beratung stattfinden mit der Option, im Anschluss eine psychologische Beratung zu erhalten.

Herr Prof. Schwinger ergänzte, dass der geschilderte Sachverhalt nicht nur ein Problemfeld der genetischen Forschung sei, sondern grundsätzlich auch bei bildgebenden Untersuchungen bzw. Forschungsvorhaben immer die Gefahr von Zufallsbefunden bestehe. Die vorherige verbindliche Absprache mit dem Probanden, er werde über Ergebnisse nicht informiert, schütze also den untersuchenden Arzt vor einem Dilemma. Dass dieses Dilemma nie ganz zu verhindern sei, unterstrich *Herr Prof. Nöthen*. Im Falle einer Grundgesamtheit von 20 Proben mit einer hoch penetranten Mutation bestehe auch bei einer Anonymisierung immer noch die Möglichkeit, alle Probanden anzuschreiben und um eine erneute Abgabe einer Probe zu bitten.

Herr Prof. Engel merkte ergänzend an, dass Zufallsbefunde bei der Genomanalyse häufiger auftreten dürften als bei bildgebenden Untersuchungen, woraufhin *Herr Prof. Nöthen* seinem Hinweis, dass nur die wenigsten Zufallsbefunde in der Genetik eine *clinical utility* aufwiesen, nochmals Nachdruck verlieh.

Eine weitere Fragestellerin ging erneut auf die bildgebende Diagnostik ein und stellte den Unterschied heraus, dass bei einer genetischen Untersuchung nur eine Wahrscheinlichkeit prognostiziert werde, während bei bildgebenden Verfahren ein Befund schon vorliege. Sie schloss die Frage an, ob bei der Mitteilung der Befunde mit prognostischem Charakter nicht generell ein vorsichtigeres Vorgehen notwendig sei. *Herr Prof. Nöthen* antwortete, dass im Ergebnis ganz entscheidend sei, ob bei dem jeweils festgestellten Risiko entsprechende Früherkennungsuntersuchungen angeboten würden. Bei Darmkrebs sei die Anlageträgerschaft bspw. mit einem Risiko von etwa 65% verbunden; bei jährlich durchgeführten Koloskopien sinke das Risiko auf fast null. Dass diese Herangehensweise Auswirkungen auf den Bereich der Krankenkassen habe, gab die Fragestellerin anschließend zu bedenken. Es spielten im krankensicherungsrechtlichen Kontext gerade jene Krankheitsdispositionen eine besondere Rolle, die zu einem erhöhten Vorsorgeaufwand und so zu höheren Kosten führen würden. Diskussionsbedürftig sei daher der Aspekt, ob in Zukunft der Anteil an Krankheiten, die per Gentest identifizierbar seien, nicht zunehmen werde, mit absehbar spürbaren Folgen für die Ausgabenseite des Krankenversicherungssystems.

Ein Fragesteller wandte sich der versicherungsrechtlichen Perspektive im Zusammenhang mit § 18 GenDG⁶ zu: *Frau Dr. Schneider* habe anschaulich dargestellt,

⁶ Siehe den Gesetzestext im Anhang, S. 157 ff.

dass die neue Regelung letztlich Ausdruck einer Interessenabwägung zwischen den Interessen des potentiellen Versicherungsnehmers und der jeweiligen Versicherung sei. Bei einer Versicherungssumme von 300.000 € müssten Informationen aus prädiktiven Gentests dem Versicherer offenbart werden. Zu fragen sei jedoch, wonach sich die Festsetzung dieser Summe bestimme. In ihrer Antwort bezog sich *Frau Dr. Schneider* auf die Position des Gesamtverbandes der Deutschen Versicherungswirtschaft: Im Zuge der zunehmenden Verbreitung von Gentests habe sich die Versicherungswirtschaft die Frage gestellt, in welchem Rahmen diese Tests nutzbar gemacht werden könnten. Da sich der Gesetzgeber zu diesem Zeitpunkt noch nicht geäußert hatte, legte sich der Gesamtverband eine freiwillige Selbstverpflichtung auf, Gentests allgemein nicht zur Voraussetzung von Versicherungsverträgen zu machen, mit der Ausnahme von Verträgen mit einer Summe von mehr als 250.000 €. Ab diesem Betrag stünde es in keinem Verhältnis mehr, wenn jemand seinen persönlichen Wissensvorsprung ausnutze, da dies zu Lasten der Versichertengemeinschaft ginge, die mit höheren Prämien belastet würde. *Herr Prof. Duttge* ergänzte, dass der ursprüngliche Gesetzentwurf noch ein kategorisches Verbot der Erhebung genetischer Informationen vorgesehen habe. Erst im weiteren Verlauf des Gesetzgebungsverfahrens sei dann diese Ausnahme eingeführt worden. Im Rahmen einer öffentlichen Anhörung habe Prof. Axel Bauer, Medizinethiker aus Mannheim, die Summe 300.000 € vorgeschlagen. Dem habe eine versicherungswirtschaftliche Kalkulation zugrunde gelegen, die er aus den vorhandenen Daten erstellt und nach oben angepasst habe.

Im Anschluss wurde erneut an *Frau Dr. Schneider* die Frage gerichtet: Während ihres Vortrags sei sie auf den Anwendungsbereich des GenDG eingegangen und habe erläutert, dass das Gesetz nur für Bundesbeamte Anwendung finden könne. Es sei daher wissenswert, ob der Gesetzgeber auch auf Landesebene in diesem Bereich tätig werden wolle. Nach Auffassung von *Frau Dr. Schneider* finden im GenDG ausschließlich Beamte und Richter des Bundes Erwähnung. Hinweise für den Grund dieser Beschränkung seien in der Gesetzesbegründung nicht zu finden und ließen sich auch nicht durch Auswertung der Literatur aufklären. Offenbar habe jedoch der Bundesgesetzgeber die Kompetenzverteilung zwischen Bund und Ländern so verstanden, dass innerhalb seiner Gesetzgebungskompetenz nicht der Gesundheitsschutz, sondern das Beamtenrecht in Rede gestanden habe. Ihrem Kenntnisstand seien vergleichbare Gesetze auf landesrechtlicher Ebene bisher noch nicht in Planung; diese könnten durchaus von den Vorschriften des GenDG abweichen.

C. WEITERE THEMATISCHE AKZENTUIERUNGEN

Das Genom in der nächsten Generation der Analyseverfahren

Dr. rer. nat. Arne Zibat, Dr. med. Moneef Shoukier, Dr. med. Eva Schwaibold

Die Entschlüsselung der Erbinformation (Desoxyribonukleinsäure; DNA) des Menschen im Rahmen des Humangenomprojektes (HGP) im Jahre 2001 stellte einen Meilenstein in der Molekularbiologie dar.^{1,2} Bis zum Abschluss des Projektes waren wenigstens zehn Jahre vergangen und die Kosten beliefen sich auf ca. 3 Milliarden US-\$.³ Trotz der anfänglichen Euphorie unter den Wissenschaftlern und auch in der Öffentlichkeit musste man schnell feststellen, dass dies nur der Anfang gewesen sein konnte. Zu viele Fragen blieben unbeantwortet.

Die genomweite Analyse hat in den vergangenen Jahren auch im Bereich der Humangenetik zunehmend an Bedeutung gewonnen. Ob es sich um die Untersuchung von punktuellen Veränderungen der DNA (*Single Nucleotide Polymorphisms*, SNP-Arrays), die Analyse von numerischen Veränderungen (*Comparative Genomewide Hybridization*, Array-CGH), oder die Sequenzanalyse (*Next-Generation Sequencing*) handelt. Diese Techniken haben entweder bereits einen festen Platz in der Humangenetik oder werden ihn in naher Zukunft haben.

¹ International Human Genome Sequencing Consortium. In: Nature 409 (2001): 860-921.

² Venter JC et al. In: Science 291 (2001): 1304-1351.

³ Roberts L et al. In: Science 291 (2001): 1182-1188.

I. Das menschliche Genom

Der Begriff „Genom“ wird heute für eine ganze wissenschaftliche Forschungsrichtung verwendet. Doch was ist eigentlich unter diesem Begriff zu verstehen, der 1920 durch den Botaniker Hans Winkler geprägt wurde? „Genom“ bedeutet die Gesamtheit der genetischen Information eines Organismus. Dabei ist dieser Begriff nicht auf die DNA als Träger der genetischen Information beschränkt, da z.B. auch für Viren, deren genetische Information nicht in DNA, sondern in RNA (Ribonukleinsäure) festgelegt ist, vom Genom gesprochen wird.

Schon lange wusste man, dass die gesamte Erbinformation eines menschlichen Individuums in Form von 23 Chromosomen festgelegt ist. Dabei handelt es sich um 22 Autosomen, d.h. Chromosomen, die keine Geschlechtschromosomen (Gonosomen) sind, und einem Geschlechtschromosom (X für das weibliche Geschlecht oder Y für das männliche Geschlecht). Mit Ausnahme der Keimzellen, in denen ein einfacher (haploider) Chromosomensatz vorliegt (23 X bzw. 23 Y), tragen alle anderen Zellen einen doppelten (diploiden) Chromosomensatz (46 XX bzw. 46 XY⁴; siehe Abbildung 1).

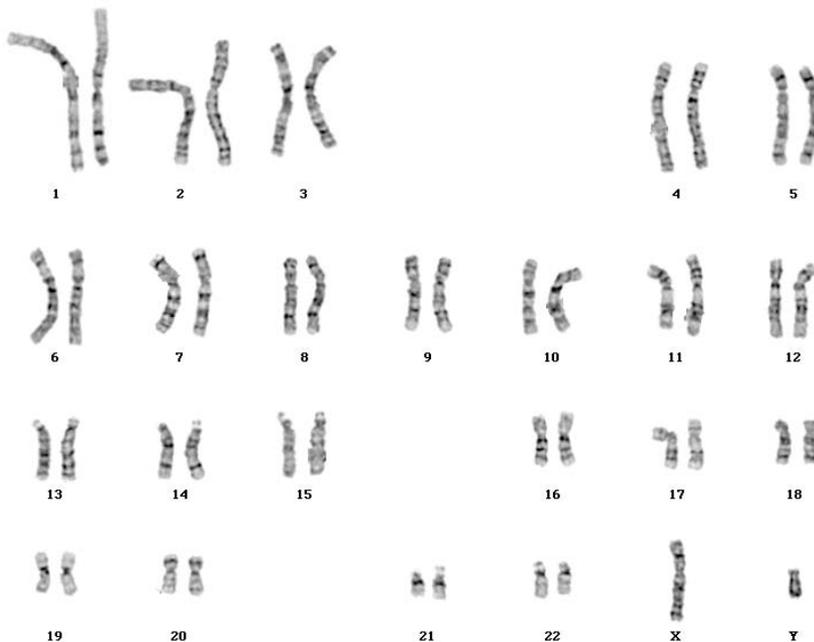


Abbildung 1: Karyogramm eines gesunden Mannes⁵

⁴ Anmerkung: Die Angabe XX bzw. XY kennzeichnet das Geschlecht.

⁵ Die Chromosomen 1 bis 22 (Autosomen) sind paarweise angeordnet, die beiden Geschlechtschromosomen X und Y (Gonosomen) entsprechend einzeln. Karyotyp: 46, XY (mit freundlicher Genehmigung von Frau Prof. Dr. Iris Bartels).

Das humane Genomprojekt förderte u.a. die Erkenntnis zutage, dass die gesamte genetische Information eines menschlichen Individuums in $3,2 \times 10^9$ Basen (den Grundbausteinen der DNA: Adenin, Cytosin, Guanin und Thymin) festgelegt ist. Für viele enttäuschend war die Erkenntnis, dass das menschliche Genom nur ca. 25.000 Gene umfasst; hatte man doch angenommen, dass mit einer höheren Komplexität des Organismus auch die Zahl der Gene steigen müsse (zum Vergleich: das Genom des Wasserfloh *Daphnia pulex*⁶ umfasst ca. 31.000 Gene, das des Kohls *Brassica oleracea*⁷ ca. 100.000 Gene).

Die Basenabfolgen, die den Genen zugeordnet und in ein Protein umgeschrieben werden (kodierende Regionen oder Exone, engl. *expressed region*), sind in meist kurzen Bereichen festgelegt, die durch teils mehrere Tausend Basen umfassende, nicht-kodierende Bereiche (Introns, engl. *intervening region*) voneinander getrennt sind (siehe Abbildung 2). Ein Gen, das für ein Protein kodiert, das z.B. aus 20 kodierenden Exonbereichen zusammengesetzt wird, die eine Länge von 1.500 Basen umfassen, kann im genomischen Kontext eine gesamte Größe von 150.000 Basen umfassen. Die Intronbereiche werden vor dem Umschreiben zwischen den Exonbereichen herausgeschnitten.

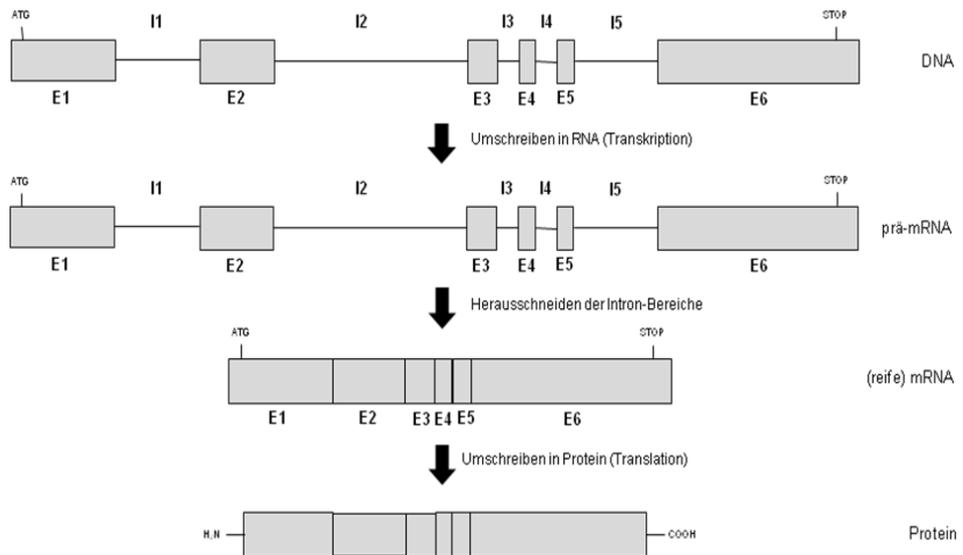


Abbildung 2: Schematische Darstellung der Organisation eines Genbereiches und des Umschreibens in ein Protein⁸

⁶ Colbourne JK. In: Science 331 (2001): 555-561.

⁷ Ayele M. In: Genome Res. 15 (2005): 487-495.

⁸ Die Exone E1 bis E6 (kodierend) sind im Genom durch die Intron-Bereiche I1 bis I5 (nicht-kodierend) voneinander getrennt. Die nicht-kodierenden Introns werden zwischen den Exon-Bereichen auf Eben der RNA herausgeschnitten, bevor das Gen in ein Protein umgeschrieben wird. Nicht alle Bereiche der Exone werden zwangsläufig in ein Protein umgeschrieben, sondern nur die

Überraschend war auch die Erkenntnis aus dem humanen Genomprojekt, dass alle kodierenden genomischen Bereiche nur ca. 1,5 % des gesamten Genoms ausmachen. Man sollte jedoch nicht dem Irrglauben verfallen, die nicht-kodierenden Bereiche des Genoms seien sog. evolutionärer Ballast: Die nicht-kodierenden Regionen sind z.B. wichtig für die Integrität der genetischen Information (Stabilität der Chromosomen), sie dienen als Abstandhalter für regulatorische Elemente. Nicht zuletzt wissen wir durch das humane Genomprojekt u.a. von Genen, die nicht in ein Protein, sondern z.B. in RNA umgeschrieben werden und regulatorisch auf die Proteinsynthese wirken können (sog. RNA-Gene).

Ein erheblicher Teil der genetischen Information (ca. 50 %) ist in sog. repetitiven Elementen festgelegt, d.h. in sich wiederholenden Basenfolgen, die mehrere Tausend Basen umfassen können. Die Funktion einiger weniger dieser repetitiven Elemente ist heute bekannt. Solche sind z.B., als Telomere bezeichnet und an den Enden von Chromosomen lokalisiert, in den Alterungsprozess involviert. Andere repetitive Elemente haben regulatorische Funktionen (z.B. einige *Alu*-Elemente). Die repetitiven Elemente stellen für jedes Genomprojekt ein mitunter großes Problem bei dem Zusammensetzen der genetischen Information des analysierten Organismus dar, da die Zuweisung der korrekten Größe des Elements oder die Entschlüsselung der korrekten Basenabfolge des Elements oft sehr schwierig ist. So lässt sich erklären, dass das humane Genom aus dem humanen Genomprojekt immer noch 357 Lücken (*remaining gaps*) aufweist⁹ (Version: GRCh37).

II. Sequenzanalyse – was hat sich durch die Next Generation-Technologien geändert?

Seit durch die Experimente von Avery¹⁰ sowie Hershey und Chase¹¹ nachgewiesen werden konnte, dass die Weitergabe von erblicher Information (bis auf wenige Ausnahmen) auf der Übertragung von DNA beruht, hat man immer wieder versucht, die Information zu entschlüsseln, die in der Abfolge von vier Buchstaben (A für Adenin, C für Cytosin, G für Guanin und T für Thymin) in diesem Molekül niedergelegt ist. Das Auslesen dieser Information wurde durch die von Sanger entwickelte Methode (Kettenabbruchmethode oder auch *Sanger-Sequencing*) allgemein möglich, und 1977 konnte er das erste mit dieser Methode vollständig entschlüsselte Genom eines Virus (Phage Φ -X174) veröffentlichen.¹² Im Jahr 1995 wurde dann das fertiggestellte Genom des ersten Bakteriums (*Haemophilus in-*

Bereiche zwischen dem Startsignal (ATG; hier in Exon 1 lokalisiert) und dem Stoppsignal (hier in Exon 6 lokalisiert).

⁹ Genome Reference Consortium: www.ncbi.nlm.nih.gov/projects/genome/assembly/grc.

¹⁰ Avery O, MacLeod C and McCarty M. In: J. Exp. Med. 79 (1944): 137-158.

¹¹ Hershey A and Chase M. In: J. Gen. Physiol. 36 (1952): 39-56.

¹² Sanger F et al. In: Nature 265 (1977): 687-695.

fluenzæ)¹³ sowie 1996 das erste eukaryotische Genom (*Saccharomyces cerevisiae*)¹⁴ publiziert, kurz darauf gefolgt von dem ersten Genom eines Archaeon (*Methanococcus jannaschii*)¹⁵.

Durch die Weiterentwicklung der im Labor verwendeten Methoden und Geräte folgten in immer kürzeren Abständen Veröffentlichungen weiterer Genome, bis schließlich 2001 parallel durch ein internationales Konsortium¹⁶ und Celera Genomics¹⁷ das Humane Genom entschlüsselt und 2003 das Humane Genomprojekt für abgeschlossen erklärt wurde (zwei Jahre früher als ursprünglich geplant). Aktuell findet man in den Datenbanken eine Liste der vollständig sequenzierten Genome, die mehr als 3.000 Einträge und alle drei Organismenreiche (Bacteria, Eukarya und Archaea) umfasst. Die Daten der eingetragenen Genome sind zum überwiegenden Teil in öffentlichen Datenbanken abrufbar (z.B. Genome OnLine Database¹⁸, Genome News Network¹⁹ etc.).

Der geradezu exponentielle Anstieg der vollständig sequenzierten Genome in den vergangenen fünf Jahren ist nicht zuletzt auf die Entwicklung vollständig neuer methodischer Ansätze im Bereich der Sequenzierung zurückzuführen, das sogenannte *Next-Generation Sequencing* (NGS). Im Jahre 2008 wurde die Sequenz eines vollständigen menschlichen Genoms eines einzelnen Individuums veröffentlicht, dessen Sequenzdaten mit einem Kostenaufwand von ca. 50.000 Euro (das Genom von James D. Watson)²⁰ in nur wenigen Monaten ermittelt worden waren. Schließlich sind 2012 durch die Firmen Illumina und Life Technologies neue Gerätetypen eingeführt worden, die eine vollständige Sequenzierung eines menschlichen Genoms innerhalb weniger Stunden mit einem Kostenaufwand von lediglich ca. 1.000 Euro versprechen.²¹

Diese neuen Analysetechniken unterscheiden sich grundlegend von der bisher eingesetzten Technik der Kettenabbruchmethode, nicht nur durch den methodischen Ansatz, sondern vor allem in der Geschwindigkeit, mit der die Sequenzierung vollständiger Genome inzwischen möglich ist. Gleichzeitig konnten die Kosten für die Sequenzierung durch die Steigerung des Durchsatzes stark reduziert werden. Aber auch untereinander unterscheiden sich die Prinzipien der Sequenzierung, die Anzahl der Basen, die pro Datensatz an einem Stück ermittelt werden können, die Genauigkeit und Zuverlässigkeit, mit der diese Basen sequenziert werden und die Dauer eines Gerätelaufs der durch diverse Anbieter bereitgestellten NGS-Plattformen (siehe Tabelle 1).

¹³ *Fleishmann RD et al.* In: Science 269 (1995): 496-512.

¹⁴ *Goffeau A et al.* In: Science 274 (1996): 263-267.

¹⁵ *Bult CJ et al.* In: Science 273 (1996): 1058-1073.

¹⁶ http://www.ornl.gov/sci/techresources/Human_Genome/home.shtml.

¹⁷ <https://www.celera.com/>.

¹⁸ <http://www.genomesonline.org/cgi-bin/GOLD/index.cgi>.

¹⁹ http://www.genomenewsnetwork.org/resources/sequenced_genomes/genome_guide_p1.shtml.

²⁰ *Wheeler DA et al.* In: Nature 452 (2008): 872-876.

²¹ *DeFrancesco L.* In: Nat. Biotechnol. 30 (2012): 126.

Tabelle 1: Vergleich von NGS-Plattformen

	Roche GS-FLX 454 Genome Sequencer	Illumina HiSeq Genome Analyzer	ABI SOLiD 3 Analyzer
Prinzip	Pyrosequenzierung	Sequencing-by-synthesis	Sequencing-by-ligation
Amplifikation	Emulsions-PCR (emPCR)	Bridge Amplifikation	Emulsions-PCR (emPCR)
Leselänge	> 400 bp	75 – 100 bp	50 bp
Verwertbare Sequenzinformation pro Lauf	ca. 500 Mb	bis zu 35 Gb§	bis zu 50 Gb§
Laufzeit	ca. 10 Std.	9 Tage§	14 Tage§
Genauigkeit	> 99%	ca. 99,5%§	ca. 99,9%§

§ für einen sog. *Mate-Pair Run*

Quelle: Metzger ML. 2010. Nature Rev. Genet. 11: 31-46; Zhang J *et al.* 2011. J. Genet. Genomics. 38: 95-109

III. Strategien im Next-Generation Sequencing

Um für die Analyse von seltenen genetischen Variationen im humanen Genom eine zuverlässige Aussagekraft der ermittelten Daten zu erreichen, wird eine ca. 30-fache Abdeckung (*Coverage*) benötigt, d.h. dass jede Position in dem untersuchten Genom im Durchschnitt wenigstens 30x sequenziert werden sollte. Nur mit einer ausreichend hohen Abdeckung kann eine für den diagnostischen Bereich ausreichende Genauigkeit erreicht werden. Mit den zurzeit verfügbaren Methoden und Geräten können die Kosten für die Sequenzierung eines vollständigen Genoms eines einzelnen Individuums innerhalb weniger Wochen auf bis zu ca. 5.000 Euro reduziert werden.

Abhängig von der Fragestellung ist es aber oft nicht notwendig, die Sequenzinformation des vollständigen Genoms zu ermitteln, sondern es reicht aus, die Protein-kodierenden Bereiche, die Exone, zu sequenzieren (Exom-Sequenzierung; Exom: Gesamtheit aller Exon-Bereiche). Der Aufwand der Sequenzierung reduziert sich dabei drastisch, und die Kosten verringern sich um ca. das 10-fache, denn es werden hierbei gezielt nur einige Bereiche des Genoms analysiert. Diese Strategie des sog. *Targeted Sequencing* setzt allerdings voraus, dass eine gleichmäßige Anreicherung der Exon-Bereiche mit ausreichender Sequenziertiefe (ca. 25-fache Abdeckung) möglich ist, d.h. es darf kein Exon-Bereich in einem analysierten Genom im Vergleich zu anderen Exonen unterrepräsentiert sein. Für die Anreiche-

rung der Exon-Bereiche stehen heute mehrere Methoden zur Verfügung, die in *Microarray*-basierte und *Solution-Hybrid*-basierte Techniken unterteilt werden. Unterschiedliche Anbieter haben hierfür verschiedene, kommerziell erhältliche Produkte entwickelt.

Die Strategie der Exom-Sequenzierung wird vielfach in der humangenetischen Diagnostik angewendet, z.B. bei der Suche von Mutationen in Genen, die noch nicht im Zusammenhang mit einem Krankheitsbild beschrieben worden sind (sog. Kandidatengene). In der Molekulargenetischen Diagnostik beschränkt man sich mitunter aber auch auf die Sequenzierung von PCR-Produkten in einer sog. Amplikon-Bibliothek (*Amplicon Library Sequencing*). Dabei werden entweder mehrere Gene eines einzelnen Patienten oder ein einziges Gen vieler unterschiedlicher Patienten analysiert.

IV. Möglichkeiten und Perspektiven des NGS

Das *Next-Generation Sequencing* (NGS) bietet nicht nur im Bereich der Forschung vollkommen neue Möglichkeiten, sondern hat inzwischen auch in der humangenetischen Diagnostik einen festen Stellenwert eingenommen. Besonders die Entwicklung „kleiner“ NGS-Plattformen zu einem erschwinglichen Preis ermöglicht es neben den Genom-Zentren und sog. *Core Facilities* auch einzelnen Laboren, diese Technik einzusetzen.

Der Nachweis von Mutationen in Tumorzellen von Biopsieproben wird durch den Einsatz von NGS-Plattformen in kurzer Zeit möglich. Innerhalb des sog. *Cancer Genome Project* wird die NGS-Technologie bereits erfolgreich eingesetzt, um das Mutationsspektrum von Krebszellen unterschiedlicher Tumorentitäten zu analysieren. Hierbei werden die Strategien des *Whole Genome Sequencing* (WGS; Sequenzierung des vollständigen Genoms) und die Exom-Sequenzierung ergänzend angewendet. Weiterhin fließen bei diesem Projekt u.a. auch Daten aus der Transkriptomanalyse (= die Analyse, welche Gene aktiv sind) mit ein. Der Vergleich aller dieser ermittelten Daten von Zellen direkt aus dem Tumorgewebe, von Zellen des sog. *Tumor Microenvironment* sowie an das Tumorgewebe angrenzende normale Gewebezellen und mitunter Zellen aus Metastasengewebe geben so ein möglichst umfassendes Bild über den untersuchten Tumor. Aktuell sind besonders das *Cancer Genome Project*²² (CGP) am Wellcome Trust Sanger Institute in England sowie der *Cancer Genome Atlas*²³ des National Cancer Institute (NCI) und des National Human Genome Research Institute (NHGRI) in den USA weit fortgeschritten.

Die Erkenntnisse aus der genomweiten Analyse von Brustkrebs (das sog. *Breast Cancer Genome*) haben u.a. zu einer Verbesserung der Klassifikation dieser Krebsart geführt. Wurde die Klassifikation in der Vergangenheit ausschließlich anhand his-

²² www.sanger.ac.uk/genetics/CGP.

²³ www.cancergenom.nih.gov.

topathologischer Methoden vorgenommen, werden heute bereits für eine weitere Unterteilung der Typen von Brustkrebs und eine gezieltere Therapie zusätzlich Daten über die Aktivität verschiedener Gene in den Tumorzellen (Genexpression) und das Mutationsspektrum dieser Zellen herangezogen.²⁴ Man weiß heute durch die NGS-Analysen, dass Brustkrebs u.a. durch eine Vielzahl unterschiedlicher chromosomaler Rearrangements charakterisiert ist, deren Art und Häufigkeit mitunter von Patientin zu Patientin unterschiedlich sind.²⁵ Auch das Vorliegen von Fusionsgenen wurde in NGS-Analysen nachgewiesen.²⁶ Die Ergebnisse eröffnen die Perspektive potentiell neuer oder verbesserter Therapieansätze.

Der Nachweis eines bestimmten Mutationsspektrums spielt auch bei der Behandlung von Patienten mit Chronischer Myeloischer Leukämie (CML)²⁷ eine Rolle. Bei der Behandlung von CML-Patienten mit dem Tyrosin-Kinase-Inhibitor Imatinib zeigen ca. 20-25 % der Patienten eine Resistenz gegen diese Behandlung. Der Grund hierfür sind Mutationen in dem BCR-ABL-Fusionsgen (Phialdelphia-Chromosom), dessen Vorliegen charakteristisch für CML ist.²⁸ Alternativ kann hier eine Behandlung mit Dasatinib oder Nilotinib in Betracht gezogen werden. Im Bereich von mitochondrial bedingten Erkrankungen ist es mit NGS-Plattformen möglich, das vollständige mitochondriale Genom (16,5 kbp) in kürzester Zeit zu sequenzieren, Mutationen nachzuweisen und den Anteil von Heteroplasmie (unterschiedliche Anzahl mutierter Mitochondrien pro Zelle bzw. pro unterschiedlichen Gewebes) zu bestimmen. Der Nachweis von *HIV* Quasi-Spezies und die Ausbildung von Resistenzen gegenüber Wirkstoffen konnte mit Hilfe von NGS-Plattformen erfolgreich demonstriert werden.²⁹

Im Bereich der humangenetischen Diagnostik werden die Möglichkeiten der NGS-Plattformen z.B. zur parallelen Analyse von Genen genutzt, bei denen überlappende Mutationsspektren mit einem klinischen Phänotyp korreliert sind. Mit der klinischen Manifestation von z.B. isolierten Kardiomyopathien (hypertrophe Kardiomyopathie (CMH), dilatative Kardiomyopathie (DCM), restriktive Kardiomyopathie (RCM), arrhythmogene rechtsventrikuläre Dysplasie/Kardiomyopathie (ARVD/C) und *left ventricular noncompaction* (LVNC)) werden heute Mutationen in wenigstens 40 Genen in Zusammenhang gebracht.^{30,31} An der Ausbildung z.B. einer DCM bzw. CMH sind vielfach die gleichen Gene beteiligt. Des Weiteren umfasst die genetische Analyse einer DCM bzw. CMH die Untersuchung von zwei

²⁴ Volla HKM and Caldas C. In: BMC Cancer 11 (2011): 501.

²⁵ Stephens PJ et al. In: Nature 462 (2009): 1005-1010.

²⁶ Robinson DR et al. In: Nat. Med. 17 (2011): 1646-1651.

²⁷ Baccarani M et al. In: Haematologica 93 (2008): 161-166.

²⁸ Gora-Tybor J and Robak T. In: Curr. Med. Chem. 15 (2008): 3036-3051.

²⁹ Wang C et al. In: Genome Res. 17 (2007): 1195-1201.

³⁰ Fokstuen S et al. In: Hum. Mutat. 29 (2008): 879-885.

³¹ Morita H et al. In: N. Eng. J. Med. 358 (2008): 1899-1908.

der größten Gene des menschlichen Genoms (*DMD1* mit 80 Exonen und *TTN* mit > 300 Exonen³²).

Bei der genetischen Untersuchung einer Patientenprobe im Falle eines Verdachts auf eine Kardiomyopathie ging man bisher so vor, dass nur eine Reihe von Genen analysiert wurde, für die mit einer gewissen Häufigkeit auch das Vorliegen von Mutationen bereits beschrieben worden ist. Gene, in denen nur sehr selten im Zusammenhang mit einer DCM bzw. CMH Mutationen gefunden wurden, blieben in der Regel unberücksichtigt, ausgenommen bei begründetem Verdacht. Bei diesem Vorgehen werden bei ca. 65-70 % aller Patienten mit einer hypertrophen Kardiomyopathie die krankheitsrelevanten Mutationen detektiert, bezogen auf eine dilatative Kardiomyopathie liegt der Anteil bei nur ca. 30 %. Untersuchungen mit *Next Generation Sequencing* lassen aber vermuten, dass der Anteil von seltenen Mutationen z.B. im Titin-Gen (*TTN*) höher ist als bisher erwartet.³³ Die umfassende Analyse aller bisher im Zusammenhang mit Kardiomyopathien beschriebenen Gene ist durch die NGS-Technologie mit einem vertretbaren Kostenaufwand möglich; die Exom-Sequenzierung wird in naher Zukunft sicherlich weitere Gene identifizieren, die mit der Ausbildung einer Kardiomyopathie in Zusammenhang gebracht werden können. Dadurch bietet das NGS auch für den Bereich der Kardiomyopathien die Möglichkeit einer verbesserten Patientenversorgung.

Weitere Krankheiten, bei denen die parallele Analyse einer ganzen Reihe von Genen mit überlappenden Mutationsspektren eine Rolle spielt, sind z.B. das Noonan-Syndrom und die Spastischen Spinalparalysen (SPG). Einen weiteren diagnostischen Ansatz bildet der Nachweis einer fötalen, chromosomalen Aneuploidie oder Trisomie 21 durch Sequenzierung von freier DNA des Fötus im Blut der Mutter.^{34,35,36} Erst kürzlich gelang es einer Forschergruppe, das vollständige Genom eines Embryos aus dem Blut der Mutter und dem Speichel des Vaters zu sequenzieren.³⁷ Dabei gelang es den Wissenschaftlern, das Genom des Embryos ohne die invasiven Methoden der Amnioncentese (Fruchtwasserentnahme) oder Chorionzottenbiopsie (Entnahme von Gewebeproben der Plazenta) mit der freien Erbsubstanz des ungeborenen Embryos aus dem Blut der Mutter zu entziffern. Dieses erstmals demonstrierte Verfahren ist deshalb so bemerkenswert, weil die Erbsubstanz des Embryos im Blut der Mutter nicht zusammenhängend, sondern in vielen kleinen Stücken vorliegt, die erst wieder zusammengesetzt werden müssen. Zudem eröffnet das Verfahren die Möglichkeit, die bisherige Praxis der invasiven Probenentnahme, die immer auch ein Risiko für das ungeborene Kind darstellt, auf absehbare Zukunft zu vermeiden. Das *Next Generation Sequencing* ermöglicht so, Erbkrankheiten bei einem Embryo in einem sehr frühen Stadium festzu-

³² www.ensembl.org.

³³ Norton N et al. In: Curr. Opin. Cardiol. 3 (2012): 214-220.

³⁴ Chiu RW et al. In: Proc. Natl. Acad. Sci USA 105 (2008): 20458-20463.

³⁵ Fan HC et al. In: Proc. Natl. Acad. Sci USA 105 (2008): 16266-16271.

³⁶ Van den Oever JM et al. In: Clin. Chem. 58 (2012): 699-706.

³⁷ Kitzman JO et al. In: Sci. Transl. Med. 4 (2012): 137ra76.

stellen – eine Option, die sicherlich nicht unumstritten ist und eine kontroverse Diskussion auslösen muss.

Das *1.000 Genomes Project*^{38,39} hat zum Ziel, möglichst umfassend genetische Variationen mit einer Häufigkeit von $\geq 1\%$ im humanen Genom zu identifizieren. Hierfür wird die Sequenzierung von 1.000 einzelnen humanen Genomen mit einer 28-fachen Abdeckung angestrebt.⁴⁰ Dieses Projekt wäre mit der Kettenabbruchmethode hinsichtlich des Zeit- und Kostenaufwands niemals realisierbar und auch mit den verfügbaren NGS-Plattformen ist dieses Projekt kaum tragbar.

Davon zu unterscheiden ist das sog. „1.000-Dollar-Genom“, mit dem sich im Bereich des *Next-Generation Sequencing* das Ziel verbindet, das Genom eines einzelnen Menschen künftig für US-\$ 1.000 sequenzieren zu können. Dies ist mit den heute verfügbaren NGS-Plattformen allerdings noch nicht umzusetzen.

V. Personalisierte Medizin – öffnet das NGS neue Möglichkeiten?

Die Sequenzierung großer genomischer Bereiche oder gar ganzer Genome mit einer hohen diagnostischen Genauigkeit macht es möglich, komplexe Mutationspektren zu einem überschaubaren Kostenaufwand zu analysieren. Hierdurch werden voraussichtlich innerhalb eines absehbaren Zeitraums die kausalen Zusammenhänge zwischen Genveränderungen und komplexen Stoffwechselwegen im Hinblick auf genetisch bedingte Krankheiten aufgeklärt werden können. Ein Ziel hierbei ist die personalisierte Medizin, bei der therapeutische Maßnahmen auf die genetische Veranlagung eines einzelnen Patienten optimal abgestimmt werden können. Einen ersten Schritt hierzu stellt die Behandlung von Patienten mit CML dar.²⁵ Vor der Behandlung des Patienten mit Imatinib wird zunächst das Mutationsspektrum analysiert, ob bei dem Patienten Mutationen im BCR-ABL-Fusionsgen vorliegen, die mit einer Resistenz gegen Imatinib in Zusammenhang stehen. Ist dies der Fall, kann alternativ eine Behandlung mit Dasatinib oder Nilotinib gewählt werden.

Bei mehreren aktuell zugelassenen Wirkstoffen wird heute vor deren Anwendung ein Gentest oder ein Test, der den Genstatus des Patienten indirekt ermittelt, vorgeschrieben oder empfohlen (siehe www.pharmgkb.org). Hierzu zählen verschiedene biotechnologisch hergestellte Krebsmittel wie z.B. Capecitabin, Exemestan, Fulvestrant, Lapatenib und Letrozol im Bereich der Behandlung von Brustkrebs, Dasatinib und Imatinib im Bereich der Behandlung von CML, aber auch Fluoxetin als Antidepressivum, Natalizumab zur Behandlung bei Multipler Sklero-

³⁸ www.1000genomes.org.

³⁹ The 1000 Genomes Project Consortium. In: Nature 467 (2010): 1061-1073.

⁴⁰ Zhang W and Dolan ME. In: Pharmacogenomics 11 (2010): 249-256.

se (ML), Metoprolol als Betablocker oder Codein zur Behandlung von Reizhusten oder als Schmerzmittel.

Das Ziel der heute praktizierten personalisierten Medizin ist es, Genvarianten zu identifizieren, die den Patienten unempfindlich gegenüber der Behandlung mit einem eingesetzten Wirkstoff machen oder individuelle Nebenwirkungen der eingesetzten Wirkstoffe erkennen bzw. verhindern lassen. Das NGS bietet die Chance, die personalisierte Medizin nicht nur auf einzelne Genvarianten zu beschränken, sondern ganze Mutationsspektren zu erfassen und dadurch die Effizienz der eingesetzten Wirkstoffe weiter zu optimieren.

VI. Datenauswertung in NGS-Projekten – eine Herausforderung

Die Entwicklung der NGS-Plattformen hat zu einer enormen Steigerung der Rohdatenausbeute pro Gerätauflauf geführt. Die Leseweiten der Nukleotidabfolgen sind jedoch, verglichen mit jenen der Kettenabbruchmethode, gering. Die Masse an Daten und die geringen Leseweiten stellen ein ernstzunehmendes Problem des *Next-Generation Sequencing* dar.

Der wichtigste Schritt bei der Auswertung der ermittelten Daten ist der erfolgreiche direkte Vergleich der Sequenzdaten mit den Daten einer Referenzsequenz.⁴¹ Dies gilt für die Sequenzierung des vollständigen Genoms ebenso wie für die Exom- oder Amplikon-Sequenzierung. Die Zuweisung eines Datensatzes (das *Alignment*) mit lediglich 25-50 Basen an Sequenzinformation zu einem bestimmten Bereich innerhalb des Genoms kann sich in repetitiven Regionen als ausgesprochen schwierig – und manchmal sogar als unmöglich – erweisen. Aber auch innerhalb von Protein-kodierenden Sequenzabschnitten findet man repetitive Bereiche, allerdings zu einem weitaus geringeren Anteil, verglichen mit nicht-kodierenden Abschnitten. Sicherlich besteht das Problem der korrekten Datenzuweisung auch bei der Sequenzierung nach Sanger, aber je länger der Bereich der Sequenzinformation innerhalb eines Datensatzes ist, desto eindeutiger und zuverlässiger ist auch die Zuweisung dieser Sequenzinformation zu einem bestimmten Bereich des Genoms.

Ein weiteres Problem stellt die eigentliche Verarbeitung und Archivierung der ermittelten Sequenzinformation dar, denn allgemein liegt die Computerkapazität hinsichtlich der benötigten Hard- und Software weit hinter dem zurück, was für die Analyse der mit NGS-Plattformen ermittelten Datenvolumina dringend notwendig ist.⁴² Für die Verarbeitung und Auswertung der ungeheuren Masse an ermittelten Daten gerade im Bereich der Genom- und Exomsequenzierung werden extrem leistungsstarke Computer benötigt. Die Archivierung der ermittelten Da-

⁴¹ *Flicke P and Birney S.* In: Nat. Methods 6 (2009): S6-S12.

⁴² *McPherson JD.* In: Nat. Methods 6 (2009): S2-S5.

ten, die z.B. im Bereich der Diagnostik sogar gesetzlich gefordert ist, setzt eine Speicherkapazität voraus, die die Möglichkeiten der heute zur Verfügung stehenden Software und die Kapazität vieler Labore weit überschreitet. Daher bildet nicht nur die Auswertung der Daten, sondern auch die reine Datenverarbeitung ein ernstzunehmendes Nadelöhr im Bereich des NGS.

Trotz der Schwierigkeiten, die aktuell hinsichtlich der technischen und personellen bioinformatischen Kapazitäten bestehen, gibt es vielversprechende Ansätze, die Fülle an Informationen auch für diagnostische Fragestellungen in Datenbanken verfügbar zu machen (siehe z.B. www.hgmd.cf.ac.uk, www.ncbi.nlm.nih.gov, *etc*).

VII. Die Analyseverfahren der „3. Generation“

Mit den bisher zur Verfügung stehenden NGS-Plattformen konnte der Durchsatz der Sequenzierung massiv gesteigert und dadurch der Kostenaufwand für die Sequenzierung reduziert werden; jedoch hat sich die Sequenzierung eines vollständigen humanen Genoms innerhalb von 24 Stunden für 1.000 Euro bis heute nicht realisieren lassen. Der Grund hierfür liegt in den immer noch relativ hohen Kosten für die Chemikalien (z.B. Fluoreszenzfarbstoffe), die für die Sequenzierung nach wie vor notwendig sind. Zudem wird bei den heute eingesetzten Verfahren von der Vervielfältigung eines DNA-Fragments vor der eigentlichen Sequenzierung ausgegangen (siehe Abbildung 3). Die direkte Sequenzierung eines DNA-Stückes erfolgt bisher nur sehr vereinzelt und mit einer nicht ausreichenden diagnostischen Datenqualität.

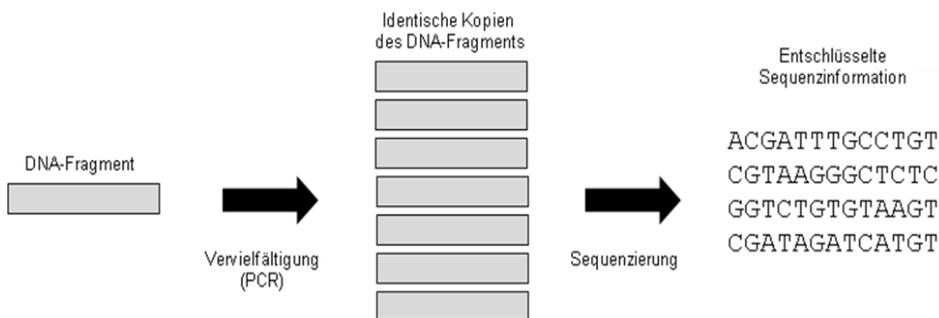


Abbildung 3: Schematische Darstellung der Schritte Vervielfältigung und Sequenzierung⁴³

⁴³ Ein erzeugtes DNA-Fragment wird vor der Sequenzierung in einer PCR (Polymerase-Kettenreaktion) zunächst vervielfältigt, so dass man von dem DNA-Fragment tausende identischer-Kopien erhält. Diese Kopien werden für die Sequenzierung verwendet.

Nichtsdestotrotz gibt es bereits heute einige vielversprechende Weiterentwicklungen des *Next Generation Sequencing*, die z.B. mit Nanoporen arbeiten (sog. *Nanopore Reader*) oder eine Sequenzierung auch ohne aufwendige Chemie ermöglichen. Man spricht in diesem Zusammenhang auch von der „Sequenzierung der 3. Generation“. Ein Vorteil dieser neuen Techniken sind neben der noch weiter gesteigerten Sequenzierkapazität und einer bereits in der Entwicklungsphase erreichten sehr hohen Datenqualität die extrem langen Leseweiten (> 1.000 Basen), die auch mit der Sanger-Sequenzierung nicht zu erreichen sind. Der routinemäßige Einsatz dieser Plattformen wird die Sequenzierung auch im diagnostischen Bereich weiter attraktiv machen und neue Perspektiven eröffnen.

VIII. Ist das „1000-Dollar-Genom“ in greifbarer Nähe?

Mit einem einzelnen Gerätelauf ist es heute schon möglich, die Sequenzinformation eines vollständigen humanen Genoms des betreffenden Individuums zu ermitteln. Durch die Weiterentwicklung der Technologie wird es bald Realität sein, diese genomische Sequenzinformation in wenigen Stunden zu einem günstigen Preis zu erhalten. Vom rein apparativen Aspekt der Sequenzierertechnologie her ist das große Ziel des „1000-Dollar-Genoms“ sicherlich bereits in greifbarer Nähe.

Wie wir jedoch mit den bereits etablierten NGS-Plattformen feststellen müssen, läuft die Entwicklung der für die Realisierung von NGS-Projekten dringend erforderlichen Hard- und Software der Sequenzierertechnologie nach wie vor hinterher. Die verfügbaren computertechnischen Kapazitäten für die Verarbeitung der ermittelten Daten, deren Auswertung und Archivierung reichen oft nicht aus. Wir haben heute bereits die Möglichkeit, in einer überschaubaren Zeit und zu einem vertretbaren Kostenaufwand die gesamte genetische Information eines Individuums zu entschlüsseln, aber was nutzt die Sequenzinformation, wenn man die ermittelten Daten nicht interpretieren kann?

Bei der enormen Menge an Datenmaterial pro Gerätelauf wird es zukünftig darauf ankommen, einen möglichst hohen Grad an Automatisierung im Bereich der Auswertung der ermittelten Daten zu erreichen. Dies wiederum setzt eine hohe Zuverlässigkeit der ermittelten Sequenzdaten (wenige Fehler durch extrem hohe Genauigkeit der Daten) voraus. Neben den technischen Voraussetzungen im Bereich der Datenverarbeitung wird es immer wichtiger werden, über eine gut funktionierende, personell entsprechend ausgestattete Bioinformatik zu verfügen, denn was nützen tausende ermittelte Sequenzdatensätze, wenn sie nicht durch entsprechend ausgebildetes und erfahrenes Personal ausgewertet und sinnvoll interpretiert werden können?

Im Bereich der humangenetischen Diagnostik treten neben den technischen Schwierigkeiten bereits aktuell weitere Probleme hinsichtlich der Abrechnung der erbrachten Leistungen und auch des Umgangs mit „Seitenergebnissen“ auf, die außerhalb eines eigentlichen Untersuchungsauftrages liegen. Der Umgang mit die-

sen Ergebnissen, die durch den ursprünglichen Untersuchungsauftrag nicht abgedeckt werden, ist im Hinblick auf das Gendiagnostik-Gesetz (GenDG) außerordentlich sensibel und wird zu einem deutlich gesteigerten Bedarf an genetischer Beratung führen.

IX. Punktuelle und numerische Veränderungen

Genetische Variationen im menschlichen Genom haben viele Formen: von großen, mikroskopisch sichtbaren Chromosomenstörungen bis zu Veränderungen in einem einzigen Nukleotid. Genetische Veränderungen, die 5 Megabasen (Mb) oder mehr umfassen, werden als *mikroskopische Strukturvarianten* bezeichnet. Diese schließen sowohl größere Deletionen (Verluste) und Duplikationen (Zugewinne) des genomischen Materials als auch chromosomale Polymorphismen und fragile Bereiche (dies sind chromosomale Bereiche, die in ihrer Struktur und in ihrer Größe zwischen verschiedenen Individuen erheblich variieren) ein. Während das Auftreten der mikroskopischen Deletionen und Duplikationen sehr oft mit Krankheiten assoziiert ist, besitzen die Polymorphismen und die fragilen Bereiche in der Regel keine Krankheitsrelevanz.

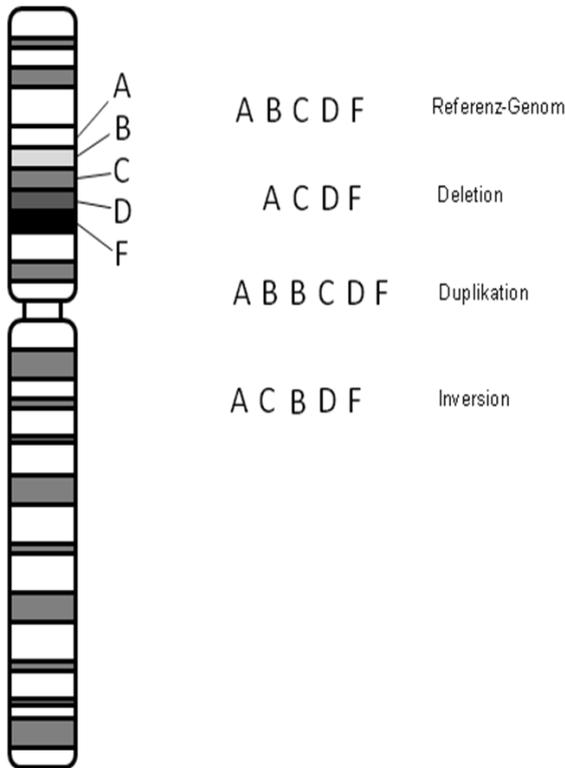
Dementsprechend werden Deletionen, Duplikationen, Inversionen und Translokationen (eine Translokation ist eine Verlagerung eines Chromosomenabschnittes an eine andere Position innerhalb des Chromosomenbestandes) als *submikroskopische Strukturvarianten (SSV)* definiert, sofern sie sich über weniger als 5 Mb erstrecken. Fortschritte in den Technologien zur Entschlüsselung des Genoms haben gezeigt, dass SSV bei allen Menschen vorhanden sind.⁴⁴ Es gibt zunehmend Hinweise, dass Strukturvarianten Millionen von Basen in jedem Genom umfassen können, und dass sie wahrscheinlich einen wichtigen Beitrag zur menschlichen Vielfalt und zur Empfänglichkeit für Krankheiten liefern.

Wir konzentrieren uns hier auf die sog. *Kopienzahlveränderungen* (engl.: *Copy Number Variations (CNVs)*). CNVs sind definitionsgemäß submikroskopische Duplikationen oder Deletionen in einer Größe von mehr als einer Kilobase (Kb), die ebenfalls in Anzahl und Verteilungsmuster von Individuum zu Individuum variieren (Abbildung 4)⁴⁵. Bis zum jetzigen Datum wurden über 101923 verschiedene CNVs in den entsprechenden Datenbanken aufgeführt (<http://projects.tcag.ca/variation/>). Es wird angenommen, dass solche variablen Regionen ca. 12 % des menschlichen Genoms ausmachen.⁴⁶ Wenn man berücksichtigt, dass derzeit nicht alle CNVs hinsichtlich ihrer Pathogenität beurteilt werden können (die sog. unklassifizierbaren Varianten, engl. *uncertain variants*), ergibt sich, dass noch ein erheblicher Forschungsbedarf auf dem Gebiet der CNVs besteht.

⁴⁴ Redon R et al. In: Nature 444 (2006): 444-454.

⁴⁵ Bartholdi D. In: Schweiz. Med. Forum 8 (2008): 1007-1008.

⁴⁶ Salyakina D et al. In: PLoS One 6 (2011): e26049.

Abbildung 4: Schematische Darstellung von CNVs⁴⁷

X. Die Entdeckung der CNVs

Die ersten Beschreibungen der CNVs beruhen auf den Arbeiten von Charles Lee im Jahr 2002. Nachdem ihm nicht gelungen war, einen bestimmten Teil eines Gens bei einem gesunden Probanden zu amplifizieren, ist er davon ausgegangen, dass dieser Bereich bei dem Probanden deletiert ist und dass gesunde Probanden eine große Variabilität in der Zahl der Genkopien aufweisen können. Lee hatte daraufhin eine Kooperation mit Steven Scherer begonnen, der dieselben Feststellungen gemacht hatte. Sie setzten das CGH-Verfahren (*Comparative Genomic Hybridization*-Verfahren) ein, das damals für die Detektion von DNA-Kopienzahl-Veränderungen in Tumorzellen verwendet wurde, um die Häufigkeit der CNVs im menschlichen Genom zu ermitteln. Parallel entwickelte Michael Wigler eine neue Microarray-Plattform für die Detektion von Mikrodeletionen und Mikroduplikati-

⁴⁷ Die Abbildung zeigt drei verschiedene Typen der CNVs, nämlich die Deletionen, die Duplikationen und die Inversionen (modifiziert nach S. Perga ; 2011 (<http://flipper.diff.org/app/pathways/info/3685>)).

onen bei gesunden Kontrollen, auf der Oligonukleotid-Sonden, die jeweils einen bestimmten Abschnitt des menschlichen Genoms repräsentieren, aufgebracht sind. Die Ergebnisse wurden 2004 veröffentlicht. Die Wissenschaftler konnten zeigen, dass solche CNVs im großen Umfang in jedem menschlichen Genom vorhanden sind [<http://flipper.diff.org/app/pathways/info/3685>]. Zurzeit werden zwei Methoden für die Detektion der CNVs im menschlichen Genom verwendet, nämlich die CGH-Array- und die SNP-Array-Methode (SNP = engl.: single nucleotide polymorphism).

XI. Das Prinzip der CGH-Array-Methode

Ursprünglich wurde das CGH-Verfahren, wie bereits erwähnt, für die Detektion von DNA-Kopienzahl-Veränderungen in Tumorzellen entwickelt. Beide DNA-Proben der dazu verwendeten Referenz- und Tumor-DNA werden mit unterschiedlich fluoreszierenden Farbstoffen markiert (z.B. Referenz-DNA: grün; Tumor-DNA: rot) und in gleichen Mengen auf die Chromosomen einer nicht-malignen normalen Zelle hybridisiert. Anhand der ermittelten Grün/Rot-Ratio lässt sich sodann die Kopienzahl der entsprechenden DNA-Abschnitte im Tumormaterial berechnen.⁴⁸

Das Prinzip des in der genetischen Diagnostik verwendeten CGH-Array-Verfahrens beruht auf der ursprüngliche entwickelten Methode und wird hier am Beispiel der Plattformen der Firma Agilent (*Human Genome CGH Microarray 244K* bzw. *SurePrint G3 Human CGH Microarray 180K*) erläutert. Hier werden die Chromosomen der normalen Zelle durch ein Raster von auf einem Objektträger (Microarray-Chip) immobilisierten, aus 60 Basen bestehenden Sonden ersetzt (244.000 bzw. 180.000 einzelne Sonden). Die Sonden decken das gesamte humane Genom in einer definierten Dichte ab. Anschließend werden die Referenz- und die Patienten-DNA-Proben mit unterschiedlichen fluoreszierenden Farbstoffen markiert und gemeinsam im Verhältnis 1:1 auf die Sonden hybridisiert. Nach der Hybridisierung wird der Objektträger eingescannt, so dass die Intensitäten der einzelnen Fluoreszenzfarbstoffe für jedes Hybridisierungssignal ermittelt werden können. Die relative Signalintensität der Patienten- und Referenz-DNA ist proportional zur relativen Kopienanzahl der entsprechenden chromosomalen Region in den beiden Proben. Eine computergestützte Bearbeitung der ermittelten Daten ermöglicht die Detektion der Kopienzahlvarianten in der getesteten DNA-Probe.

⁴⁸ Kallioniemi D et al. In: Science 258 (1992): 818-821.

XII. Das Prinzip der SNP-Array-Methode

Mit SNP (engl.: *single nucleotide polymorphism* = Einzelnukleotidpolymorphismus) bezeichnet man den Austausch eines einzelnen Basenpaares der DNA an einem spezifischen Locus im Genom. Das betreffende Individuum unterscheidet sich dadurch von einer Referenzpopulation. Man schätzt, dass beim Menschen durchschnittlich in jedem tausendsten Basenpaar ein SNP vorkommt.⁴⁹ Aktuell (12.06.2012) sind beim Menschen 12,539,846 validierte SNPs in der Datenbank dbSNP verzeichnet (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/projects/SNP/>). Die meisten SNPs (etwa 90 %) zählen aber zu den weit verbreiteten Normvarianten in einer Population gleicher Herkunft und nur eine Minderheit ist direkt ursächlich für eine bestimmte Erkrankung.⁵⁰

Für die Untersuchung von SNPs in großem Ausmaß eignen sich am besten SNP-Arrays, die ursprünglich zur Detektion der unterschiedlichen SNP-Anzahl und -Lokationen in verschiedenen Populationen bei genomweiten Assoziationsstudien (GWAS) entwickelt wurden. Das Prinzip der SNP-Arrays basiert auf einer großen Anzahl von wenige Nukleotide umfassenden Sonden (Oligonukleotid-Sonden), welche sich mit den SNPs der Proben-DNA verbinden (hybridisieren).⁵⁰ Die Oligonukleotid-Sonden befinden sich dabei entweder auf einer Array-Matrix (Affymetrix, Santa Clara, CA, GeneChip SNP Genotyping Arrays) oder auf zahlreichen Micro-beads (Illumina, San Diego, CA). Die Sonden sind mit einem Fluoreszenzfarbstoff markiert, so dass bei der Hybridisierung mit den SNPs Lichtsignale entstehen, die gemessen werden können. Es werden zwei allel-spezifische Oligonukleotid-Sonden pro SNP eingesetzt [Costa et al. 2010 (http://www.chem.agilent.com/Library/applications/5990-6274en_lo.pdf)]. Ihr logarithmierter Wert wird gegen den logarithmierten Wert der SNPs einer Referenz-DNA abgeglichen [Costa et al., ebd.]. Dabei können drei verschiedene Werte entstehen, welche für den möglichen Genotyp in einem diploiden Genom stehen [Costa et al., ebd.]: AA, AB und BB.

Die großen Vorteile von SNP-Arrays sind, dass sie einerseits die Untersuchung von unzähligen SNPs in einem SNP-Array zur selben Zeit und andererseits die Detektion von sowohl Änderungen der Kopienzahl als auch von Kopienzahlneutralen Ereignissen (die sog. uniparentale Disomien (UPD); ein Individuum erhält beide Kopien (Allele) eines Chromosoms oder Abschnitte davon von nur einem Elternteil) ermöglichen, was z.B. einem CGH-Array (*comparative genomic hybridization-array*) einer anderen Untersuchung für Varianten in der DNA, nicht möglich ist [Costa et al., ebd.]. Problematisch ist sicherlich die Auswertung der SNP-Arrays – wie die der meisten neuen Untersuchungsmethoden, denn die Datenmenge, die wir erhalten, ist enorm. Es ist nicht immer einfach abzuschätzen, ob eine

⁴⁹ *Altshuler D et al.* In: Science 322 (2008): 881-888.

⁵⁰ *Matsuzaki H et al.* In: Nat. Methods 1 (2004): 109-111.

gefundene Veränderung noch zu den normalen Varianten zählt oder ursächlich für eine Erkrankung sein kann.

XIII. Beispiele zur Bedeutung der CNVs im klinischen Alltag

Submikroskopische Deletionen oder Duplikationen, die seltene genetische Syndrome verursachen, sind seit langer Zeit bekannt. Ein klassisches Beispiel dafür ist das DiGeorge-Syndrom, welches auf einer Deletion auf Chromosom 22 (die Region 22q11) mit einer Ausdehnung von ca. 1,8-2,1 Mb beruht. Patienten mit einem Di-George-Syndrom fallen klinisch durch die typischen äußerlichen Merkmale und Dysmorphiezeichen auf: tief sitzende, abstehende Ohren, Mikrognathie (kleines Kinn), Hypertelorismus (großer Augenabstand), kleine Nase mit kurzem Philtrum, hohen Gaumen und ggf. Spaltenbildung sowie durch einen charakteristischen Herzfehler und/oder durch eine Hypocalzämie im Neugeborenenalter. Allerdings ist die klinische Bandbreite des Phänotyps sehr groß, von fast symptomlosen Trägern bis zu solchen mit schweren Herzfehlern und geistiger Retardierung.

Zurzeit gibt es Dutzende von klinisch definierbaren Mikrodeletions- und Mikroduplikations-Syndromen, die erst nach der Einführung der modernen Mikroarray-basierten Methoden im klinisch-diagnostischen Bereich charakterisiert wurden. Ein Beispiel für die Kontribution der CNVs zu der genetischen Vielfalt ist der Nachweis pathogener Kopienzahlvarianten (pCNVs) bei einem beträchtlichen Anteil der Patienten mit unklaren Retardierungs- und Dysmorphiesyndromen. Spezifische wiederholt auftretende CNVs können mit verschiedenen neurokognitiven Entwicklungsstörungen sowie mit verschiedenen psychiatrischen Erkrankungen wie der Schizophrenie und der bipolar-affektiven Störung assoziiert sein. Jede neurokognitive Entwicklungsstörung und psychiatrische Erkrankung ist ebenfalls mit heterogenen und individuell seltenen CNVs assoziiert.⁵¹

Gerade bei Patienten mit mentaler Retardierung ist ein deutlicher Zugewinn an diagnostischer Sicherheit durch die Array-basierten Diagnostikmethoden zu verzeichnen. Mussten vor ihrem Einsatz bis zu 2/3 der Fälle von neurokognitiven Entwicklungsstörungen ungeklärt bleiben, werden heute durch die Anwendung von SNP- und/oder CGH-Arrays weitere 10-14 % dieser bisher unklaren Fälle gelöst.⁵² Auch die Ursache von Erkrankungen aus dem Formenkreis des Autismus sowie Fälle von Schizophrenie können durch den Einsatz der Array-Screeningmethoden zu einem Teil geklärt werden. Außerdem spielen Array-basierte Analysen eine wichtige Rolle im Bereich der Tumorgenetik, unter anderem auf dem Weg zu einer individualisierten Therapie. In der Pränataldiagnostik wird die Array-Diagnostik nicht als Routine-Diagnostik, sondern nur bei genau definierten Indikationen durchgeführt. So erscheint sie für die Indikationsgruppen „(rei-

⁵¹ *Morrow EM.* In: *Am. Acad. Child Adolesc. Psychiatry* 49 (2010): 1091-1104.

⁵² *Oneda B and Rauch A.* In: *Med. Genet.* 24 (2012): 94-98.

nes) Altersrisiko“, „erhöhtes Risiko nach Ersttrimesterscreening“ oder „2 oder mehr Softmarker im Ultraschall“ nicht gerechtfertigt, da durch konventionelle Diagnostikmethoden wie die quantitative-fluorescence-polymerase-chain-reaction (qPCR) ein großer Anteil der chromosomalen Aberrationen detektiert werden kann und der diagnostische Zugewinn durch Array-CGH in diesen Indikationsgruppen relativ gering ist.⁵³ Je mehr jedoch der Faktor Zeit wegen eines bereits fortgeschrittenen Gestationsalters relevant wird, gewinnt die Array-CGH-Untersuchung an Bedeutung, vor allem, wenn gleichzeitig ein auffälliger Sonographiebefund und/oder anamnestische Hinweise auf eine unbalancierte chromosomale Aberration vorliegen.⁵⁴ Bei einem Einsatz der Array-CGH-Untersuchung in der Pränataldiagnostik spielt auch die Furcht vor der Entdeckung von CNVs mit unklarer Signifikanz, die im schlimmsten Fall zum Abbruch der Schwangerschaft führen könnte, eine wichtige Rolle und kann den eher zögerlichen Einsatz der Array-CGH in der Pränataldiagnostik (mit-)begründen.

XIV. Die Beurteilung der klinischen Relevanz der CNVs

Ob eine in einem Array detektierte Deletion oder Duplikation als pathologische oder benigne CNV gewertet wird, ist von mehreren Faktoren abhängig: Zum einen muss die gefundene Veränderung mit CNV-Datenbanken für bekannte benigne (z.B. die Database of Genomic Variants (DGV) des Centre for Applied Genomics der Universität von Toronto (<http://projects.tcag.ca/variation/>)) sowie pathogene CNVs (z.B. die Database of Chromosomal Imbalance and Phenotype in Humans using Ensembl Resources (DECIPHER) (<http://decipher.sanger.ac.uk/>)) abgeglichen werden, um eine erste Beurteilung bezüglich der potentiellen Pathogenität treffen zu können. Sollte die CNV als pathogen beschrieben sein und sich die Symptome des Patienten mit der chromosomalen Aberration erklären lassen, sollte die CNV mit einer zweiten unabhängigen Methode verifiziert werden. Bestätigt sich die chromosomale Aberration, müssen auch die beiden Eltern mittels Array auf die gefundene Veränderung untersucht werden. Es könnte sich nämlich bei der detektierten Aberration immer noch um eine seltene familiäre CNV handeln, die nicht krankheitsrelevant ist. Kann dies durch den Vergleich mit den Eltern ausgeschlossen werden, ist mit hoher Wahrscheinlichkeit davon auszugehen, dass die chromosomale Aberration ursächlich für die Symptome des Erkrankten ist. Auch die Größe (meist: je größer, desto eher pathogen) und der Gen-Gehalt sind für die Beurteilung, ob eine CNV krankheitsrelevant sein könnte, wichtig.

⁵³ Held *et al.* In: *medgen* 24(2012): 108-113.

⁵⁴ Held *et al.* (Fn. 53).

XV. Ausblick

Die Veröffentlichung des humanen Genoms führte sowohl in der Wissenschaft als auch in der Öffentlichkeit zu einer euphorischen Stimmung. Viele meinten, dass nun Krankheiten wie Krebs oder auch verschiedene Erbkrankheiten absehbarer Zukunft besiegt werden könnten. Kritiker prognostizierten den ersten Schritt zu einer „schönen, neuen Welt“⁵⁵. Schnell musste man jedoch feststellen, dass man erst am Anfang stand und das Erbgut, das man nun lesen konnte, trotz der zum Teil bahnbrechenden Erkenntnisse der vergangenen 50 Jahre weitestgehend unverstanden blieb.

Noch während das Humane Genomprojekt lief, begannen kontroverse Diskussionen wie z.B. über die Frage nach der Patentierbarkeit von Genen. Die Ergebnisse aus dem Projekt haben die Diskussionen weiter angefacht und vereinzelt zu sinnvollen Regelungen bezüglich des Umgangs mit der genetischen Information eines Menschen geführt. Neue Techniken wie das *Next Generation Sequencing* führen zu einer bisher nie da gewesenen Fülle an Informationen und ermöglichen es der Wissenschaft, die Wissenslücken zu schließen. Mit der *Array*-Technologie kann man heute mit einer im Vergleich zu den bisherigen Methoden deutlich gesteigerten Auflösung das gesamte Genom auf strukturelle, punktuelle und numerische Veränderungen zu untersuchen. Im Bereich der humangenetischen Diagnostik werden die neuen Techniken zunehmend genutzt und führen zu einer Verbesserung der Patientenversorgung.

Heute müssen wir aber feststellen, dass wir zwar in der Lage sind, die gesamte genetische Information eines Menschen in bereits sehr kurzer Zeit für verschiedenste Anwendungen verfügbar zu machen, aber vielfach mangelt es an den technischen Möglichkeiten, die Information auch auszuwerten. Daher wird das 1.000-Dollar-Genom zwar sicherlich von der rein technischen Seite der Datenermittlung in sehr kurzer Zeit Realität werden, aber es wird vermutlich noch länger dauern, bis wir das Wissen aus diesen Daten in sinnvolle Anwendungen umsetzen können.

⁵⁵ Aldous Huxley. Brave New World. 1932.

Die Gewinnung und Verwendung von DNA- Informationen zum Zwecke der Strafverfolgung

Dr. Jungnyum Lee, Ph.D. in Law

I. Zur Geschichte und gegenwärtigen Bedeutung der DNA-Information

Die Möglichkeit der Gewinnung von genetischen Daten (sog. DNA-Informationen) ist der Entwicklung von Wissenschaft und Technik und dem Fortschritt der Informationsgesellschaft zu verdanken. Mit Hilfe von DNA-Informationen können die Ermittlungsbehörden Straftaten schneller und effektiver aufklären bzw. künftig ggf. verhindern. Eine DNA-Information wird im Strafverfahren verwendet, um das am Tatort gefundene Spurenmaterial mit der genetischen Konstitution von Tatverdächtigem, Beschuldigtem oder Angeklagtem zu vergleichen. Durch die Registrierung der gewonnenen DNA-Informationen in einer Datenbank wird es außerdem ermöglicht, Beweismaterial auch für die Strafverfolgung künftiger Straftaten zu sichern.

Die „molekulargenetische Untersuchung“ umfasst nicht nur die biologische Methode zur Identitätsfeststellung oder zur Bestimmung des Geschlechts, sondern auch herkömmliche Methoden wie Fingerabdrücke, Stimmanalysen und graphologische Untersuchungen. In der Literatur findet man jedoch häufig Begriffe wie DNA-Analyse, Genanalyse, Genomanalyse, Gentechnik, genetische Untersuchung usw. In diesem Beitrag wird der Begriff „genetischer Fingerabdruck“ als molekular-

largenetische Untersuchung für das Ermitteln von Straftätern mit „nicht-kodierendem DNA-Bereich im Strafverfahren“ definiert.

Seit Mitte der 1980iger Jahre werden der Beweiswert von DNA-Informationen sowie der hieraus resultierende Gesetzgebungsbedarf intensiv diskutiert. Es gab seitdem mehrere Gesetzesänderungen und Neufassungen der einschlägigen Vorschriften. Zentraler Ausgangspunkt hierfür war die Entscheidung des Bundesverfassungsgerichts vom 15.12.1983 über das „Gesetz über eine Volks-, Berufs-, Wohnungs- und Arbeitsstättenzählung“; in diesem Urteil¹ wurde erstmals das „Grundrecht auf informationelle Selbstbestimmung“ als Ausprägung des allgemeinen Persönlichkeitsrechts gemäß Art. 2 Abs. 1 i.V.m. Art. 1 Abs. 1 GG formuliert, an dem auch die Zulässigkeit des genetischen Fingerabdrucks zu messen ist. Darüber entschied am 14.12.1988 erstmals das Landgericht Berlin: In diesem Strafverfahren, bei dem es sich um einen Vergewaltigungsfall handelte, ordnete das Landgericht Berlin auf Antrag der Staatsanwaltschaft eine Blutentnahme bei dem Beschuldigten nach § 81a StPO zum Zwecke der Durchführung eines genetischen Fingerabdrucks an.² Der Bundesgerichtshof hat im August 1990 die Zulässigkeit des genetischen Fingerabdrucks als Beweismittel im Strafverfahren bestätigt.³

Seit Einrichtung der DNA-Analyse-Datei am 17.04.1998 wurden 126.884 Treffer erzielt.⁴ Hierbei konnte in 26.910 Fällen ein Tatzusammenhang (Spur-Spur-Treffer, d.h. derselbe Spurenverursacher an verschiedenen Tatorten) festgestellt werden; 99.974 mal wurde eine Tatortspur einer Person, dem sog. Spurenverursacher, zugeordnet und damit vermutlich eine Tat aufgeklärt. Die DNA-Analyse-Datei umfasste mit Ablauf des IV. Quartals 2011 einen Bestand von 948.867 Datensätzen. Darunter befinden sich 746.912 Personen- und 201.955 Spurendatensätze. In der DNA-Analyse-Datei werden monatlich ca. 7.900 neue Datensätze erfasst. Wegen Fristablaufs oder aus anderen Gründen sind jedoch seit 1998 auch etwa 197.900 Datensätze wieder gelöscht worden.⁵

Aufgrund der spezifischen Grundrechtssensibilität dieser Zwangsmaßnahme herrscht eine kontroverse rechtspolitische Diskussion über die Zulässigkeit der DNA-Identifizierung.⁶ Die geltende deutsche Strafprozessordnung enthält allerdings bereits Vorschriften zur Gewinnung und Verwendung von DNA-Informationen zum Zwecke der Strafverfolgung: § 81e StPO regelt den sog. „genetischen Fingerabdruck“ („molekulargenetische Untersuchungen“), § 81f StPO formuliert nähere Anforderungen an die Durchführung des genetischen Fingerabdrucks und § 81g StPO erstreckt schließlich den Untersuchungszweck auf eine

¹ BVerfGE 65, 1 ff.; zur weiteren Entwicklung der bundesverfassungsgerichtlichen Rechtsprechung näher *Duttge*, in: *Der Staat* 36 (1997), 281 ff.

² LG Berlin NJW 1989, 787 f.

³ BGH NStZ 1990, 550.

⁴ Stand: 31.12.2011.

⁵ Quelle: http://www.bka.de/DE/ThemenABisZ/DnaAnalyse/Statistik/dnaStatistik__node.html (aufgerufen am: 24.02.2012).

⁶ Dazu bspw. *Pommer*, JA 2007, 622.

Identitätsfeststellung in zukünftigen Strafverfahren. Der vorliegende Beitrag stellt den Gesetzgebungsverlauf sowie die konkreten Inhalte von §§ 81e-g StPO dar und analysiert schwerpunktmäßig einige bis heute ungelöste Problemfelder im Hinblick auf Gewinnung, Verwendung und nicht zuletzt auch der Vertraulichkeit von DNA-Informationen.

II. Die Genese der gesetzlichen Grundlagen zur Verwendung von DNA-Informationen

Bundesverfassungsgericht und Bundesgerichtshof sahen zwar zunächst in den §§ 81a, 81c StPO ausreichende gesetzliche Regelungen,⁷ aber mit Rücksicht auf den verfassungsrechtlichen Vorbehalt des Gesetzes entschied sich der Gesetzgeber gleichwohl, mit dem Strafverfahrensänderungsgesetz zur DNA-Analyse („Genetischer Fingerabdruck“) vom 17.03.1997 eine spezielle gesetzliche Grundlage zu schaffen.⁸ Die neugeschaffenen §§ 81e und 81f StPO definieren die Voraussetzungen und Grenzen des genetischen Fingerabdrucks und bestimmen die verfahrenssichernden Rahmenbedingungen für diese Art von Untersuchungen an menschlichen Körperzellen. Seit dieses Gesetz am 22.03.1997 in Kraft trat, werden DNA-Informationen als wichtiges Beweismittel im Strafverfahren angesehen, deren Verwendung durch weitere Gesetzesänderungen erleichtert worden ist.

Damals gab es auch im europäischen Ausland den Trend zur Einrichtung von DNA-Informationsdatenbanken zwecks Ausweitung des strafprozessualen Anwendungsfeldes von DNA-Informationen. So wurde in Großbritannien im April 1995 die „National DNA Database“ eingerichtet; diese war die erste DNA-Informations-Datenbank der Welt.⁹ In Österreich kam es zur Etablierung einer nationalen DNA-Datenbank im Oktober 1997; im gleichen Jahr folgten auch die Niederlande.¹⁰ Erst am 17.04.1998 errichtete schließlich auch Deutschland eine zentrale deutsche DNA-Informationsdatenbank, die DNA-Analyse-Datei beim Bundeskriminalamt.¹¹ Es war jedoch problematisch, ob die Vorschriften des BKA-Gesetzes¹² überhaupt eine hinreichende Rechtsgrundlage für das Vorhaben enthielten oder ob – diese Ansicht vertrat unter anderem das Bundesjustizministerium – eine zentrale DNA-Analyse-Datei nicht vielmehr eine spezialgesetzliche Grundlage erfordere.¹³

⁷ Altendorfer, Rechtsprobleme der DNA-Analyse im Strafverfahren, 2001, S. 93.

⁸ BGBl. I 1997, S. 534.

⁹ Schneider/Rittner, ZRP 1998, 64, 65.

¹⁰ Simmross, Kriminalistik 2000, S. 737, 741.

¹¹ Kube/Schmitter, Kriminalistik 1998, S. 415.

¹² BGBl. I 1997, S. 1650.

¹³ Vgl. Ahlf/Daub/Lersch/Störzer, BKAG, 2000, § 8 Rn. 15; Rackow, Das DNA-Identitätsfeststellungsgesetz und seine Probleme, 2001, S. 17 f.

Zwecks Bewahrung bzw. Herstellung der nötigen Rechtssicherheit für die Gewinnung und Verwendung der DNA-Informationen entschloss sich der Gesetzgeber, in sachgerechtem Umfang gesetzliche Ergänzungen einschließlich verfahrenssichernder Rahmenbedingungen durch Neufassung der bestehenden Vorschriften zu schaffen. Nachdem zuvor bereits – am 29.04.1998 – der Freistaat Bayern einen eigenen Gesetzesentwurf zu einer „DNA-Identitätsfeststellungsdatei“ vorgelegt hatte, brachte die Bundesregierung am 25.05.1998 ihren „Entwurf eines Gesetzes zur Änderung der Strafprozessordnung (DNA-Identitätsfeststellungsgesetz)“ in den Bundestag ein.¹⁴ Am 24.06.1998 passierte das DNA-Identitätsfeststellungsgesetz (DNA-IFG) erfolgreich die Lesungen und Abstimmungen des Deutschen Bundestages¹⁵ und trat schließlich am 07.09.1998 in Kraft.¹⁶ § 1 des DNA-IFG entsprach dabei dem Inhalt des heutigen § 81g StPO: Dieser enthält die Voraussetzungen der Entnahme von Körperzellen beim Beschuldigten zur Durchführung eines genetischen Fingerabdrucks für die Zwecke der Identitätsfeststellung in Strafverfahren. Zudem benennt er verfahrenssichernde Rahmenbedingungen für die Entnahme, erstreckt die Regelung auf Verurteilte und gleichzustellende Personen und stellt zudem klarstellende Regelungen zur Verwendung des erlangten Datenmaterials (Spurenmaterials) bereit.¹⁷

Noch vor Geltung des DNA-IFG waren die §§ 81a-c StPO die alleinige gesetzliche Grundlage für die Gewinnung von Spurenmaterialien (Identifizierungsmustern) zum Zweck der Überführung des Straftäters in einem anhängigen Verfahren. Der neugefasste § 81g StPO schaffte jedoch die spezialgesetzliche Grundlage für die Speicherung der DNA-Information zur Aufklärung von Straftaten in künftigen Strafverfahren. Nach der Altfallregelung gemäß § 2 DNA-IFG kamen insbesondere wegen einer Straftat von erheblicher Bedeutung bereits rechtskräftig verurteilte Betroffene für die Entnahme der Körperzellen und Speicherung der DNA-Information zwecks Verwendung in künftigen Strafverfahren in Betracht.¹⁸ So sollte eine einheitliche Regelung zur Speicherung, Verarbeitung und Verwendung von DNA-Identifizierungsmustern in der DNA-Analyse-Datei unabhängig von der jeweils bei Datengewinnung geltenden Rechtsgrundlage bereitgestellt und die Effektivität jener Datei verbessert werden.¹⁹ Das am 01.04.2004 in Kraft getretene „Gesetz zur Änderung der Vorschriften über die Straftaten gegen die sexuelle Selbstbestimmung und zur Änderung anderer Vorschriften“ weitete den Anwendungsbereich für die Durchführung eines genetischen Fingerabdrucks aus.²⁰ Die

¹⁴ BT-Drs. 13/10791; *Rackow*, (Fn. 13), S. 17.

¹⁵ BT-Drs. 625/98.

¹⁶ BGBl. I 1998, S. 2646.

¹⁷ BT-Drs. 13/10791, S. 1.

¹⁸ BT-Drs. 14/445, S. 5.

¹⁹ BT-Drs. 14/445, S. 6.

²⁰ BGBl. I 2003, S. 3007 f.; siehe dazu etwa *Duttge/Hörnle/Renzikowski*, NJW 2004, 1065 ff.; *Stadler-Brehm*, Verfassungsrechtliche, strafprozessuale und polizeirechtliche Probleme einer DNA-Analyse, 2005, S. 36.

hierdurch neugefassten § 81g StPO und § 2 DNA-IFG gestatteten die Gewinnung eines DNA-Identifizierungsmusters (Spurenmaterialien) nun bei allen Anlasstaten, die sich gegen die sexuelle Selbstbestimmung (§§ 174 bis 184 f StGB) richten, und zwar unabhängig davon, ob sie eine Straftat von erheblicher Bedeutung darstellen. Durch das Gesetz zur Novellierung der forensischen DNA-Analyse vom 12.08.2005²¹ wurde schließlich das DNA-IFG in die Strafprozessordnung überführt: § 81g Abs. 4 StPO ersetzt nunmehr § 2 Abs. 1 DNA-IFG, der die DNA-Analyse bei Verurteilten und ihnen gleichgestellten Personen zum Inhalt hatte; ferner übernimmt § 81g Abs. 5 StPO die Erlaubnis zur Speicherung der DNA-Information. Hinsichtlich der sog. Umwidmung, d.h. der Verwendung und Speicherung von nach § 81e Abs. 1 StPO vom Beschuldigten aus anderem Grunde erlangte Daten²², wurde mit § 81g Abs. 5 S. 4 StPO erstmalig eine Benachrichtigungs- und Hinweispflicht eingeführt.²³

Durch diese Gesetzesänderung traten die heutigen §§ 81e, 81f und 81g StPO in Kraft. Nach § 81e Abs. 1 S. 1 StPO darf der genetische Fingerabdruck im Strafverfahren an nach § 81a StPO gewonnenem Material durchgeführt werden, soweit er zur Feststellung der Abstammung dient oder zur Bestimmung der Tatsache, ob aufgefundenes Spurenmaterial von dem Beschuldigten oder dem Verletzten stammt. Solche Untersuchungen dürfen zudem nach § 81e Abs. 2 S. 1 StPO auch an aufgefundenem, sichergestelltem oder beschlagnahmtem Spurenmaterial durchgeführt werden. § 81f StPO enthält Verfahrensregelungen zur Bestimmung des genetischen Fingerabdrucks in einem anhängigen Ermittlungsverfahren und insbesondere den Richtervorbehalt für die Anordnung des genetischen Fingerabdrucks an Spurenmaterial eines noch unbekanntem Spurenverursachers. Um den genetischen Fingerabdruck an Körperzellen des Beschuldigten durchzuführen, soll vorrangig versucht werden, die Einwilligung des Beschuldigten einzuholen. Wenn dies jedoch nicht möglich ist, kann der genetische Fingerabdruck nach gerichtlicher Anordnung auch ohne bzw. gegen den Willen des Beschuldigten vorgenommen werden. Nur im Fall von Gefahr im Verzug wird der Staatsanwaltschaft und ihren Ermittlungspersonen die Befugnis zur eigenständigen Anordnung des genetischen Fingerabdrucks eingeräumt.

§ 81g StPO regelt die Voraussetzungen der Körperzellenentnahme und des genetischen Fingerabdrucks beim Beschuldigten zwecks möglicher Verwendung in künftigen Strafverfahren, sofern die Aufklärung einer Straftat von erheblicher Bedeutung, einer Straftat gegen die sexuelle Selbstbestimmung oder einer solchen Straftat in Rede steht, die wegen wiederholter Begehung im Unrechtsgehalt einer Straftat von erheblicher Bedeutung gleichsteht. Die Norm betrifft also nicht die Verwendung des DNA-Identifizierungsmuster als Erkenntnisquelle für ein laufen-

²¹ BGBl. I 2005, S. 2360; BT-Dr. 15/5674.

²² *Neubaus*, in: Dölling/Duttge/Rössner (Hrsg.), *Gesamtes Strafrecht*, 2. Aufl. 2011, § 81g Rn. 12.

²³ BT-Drs. 15/5674 S. 15; *Stadler-Brehm*, (Fn. 20), S. 37.

des Strafverfahren.²⁴ Im Lichte des nemo-tenetur-Grundsatzes ist der Beschuldigte hinsichtlich der Gewinnung und Verwendung der DNA-Information im Strafverfahren zwar nicht zur aktiven Mitwirkung verpflichtet; er muss aber eine Körperzellenentnahme bei Vorliegen der Anordnungsvoraussetzungen dulden.²⁵

III. Voraussetzungen für die Gewinnung und Verwendung von DNA-Informationen

1. Straftat von erheblicher Bedeutung und Negativprognose

Obwohl der Regelungsstandort innerhalb der Strafprozessordnung unmissverständlich verdeutlicht, dass die DNA-Informationen allein zum Zwecke der Strafverfolgung für das gegenwärtige Strafverfahren bzw. im Hinblick auf künftige Straftaten gewonnen und verwendet werden sollen, hat der Gesetzgeber diesen – insoweit noch immer sehr weit gespannten – Anwendungsbereich eingrenzen wollen: Die §§ 81e, 81f und 81g StPO, denen diese Begrenzungsfunktion zgedacht ist, enthalten jedoch eine Reihe unbestimmter und unklarer Begriffe.

So bezieht sich der Regelungsgehalt des § 81g Abs. 1 StPO auf „Straftat[en] von erheblicher Bedeutung“ und auf die wiederholte Begehung sonstiger – d.h. für sich genommen nicht erheblicher – Straftaten, die zusammen im Unrechtsgehalt einer Straftat von erheblicher Bedeutung gleichzusetzen sind. § 81g StPO dient der Beweissicherung eines künftigen Strafverfahrens, mithin der „Strafverfolgungsvorsorge“.²⁶ Hierzu erfolgt eine Speicherung personenbezogener Daten, welche im Rahmen von Verfahren erhoben wurden und die nach kriminalistischer Erfahrung oder aufgrund besonderer, im auslösenden Strafverfahren gewonnener Erkenntnisse auch für die spätere Aufklärung anderer Straftaten von Bedeutung sein können.²⁷ Durch die Beschränkung auf Straftaten von erheblicher Bedeutung hat der Gesetzgeber den Verhältnismäßigkeitsgrundsatz bereits in den Anwendungsvoraussetzungen dieser Vorschrift generaliter berücksichtigt. Dieser unbestimmte Rechtsbegriff bedarf aber der Konkretisierung durch die Rechtsanwendung. Im Hinblick auf das Bestimmtheitsgebot bestehen allerdings keine verfassungsrechtlichen Bedenken, da der Begriff durch die dazu ergangene höchstrichterliche Rechtsprechung ausreichend geklärt ist, so dass dem Erfordernis der Normenklarheit und der Justiziabilität Genüge getan ist.²⁸ Danach kann eine Straftat als eine solche von erheblicher Bedeutung immer dann betrachtet werden, wenn der Rechtsfrie-

²⁴ *Beulke*, Strafprozessrecht, 11. Aufl. 2010, Rn. 242c; *Pommer*, JA 2007, 624.

²⁵ *Pommer*, JA 2007, 623.

²⁶ VGH Baden-Württemberg, NJW 1987, 2762; *Stadler-Brehm*, (Fn. 20), S. 40.

²⁷ Vgl. *Keller/Griesbaum*, NStZ 1990, 416, 418; *Stadler-Brehm*, (Fn. 20), S. 40.

²⁸ BVerfGE 103, S. 21, 33; BGHSt 42, 139, 157; KK-StPO-*Senge*, § 81g Rn. 3.

den empfindlich gestört oder die Straftat zumindest geeignet ist, das Gefühl der Rechtssicherheit in der Bevölkerung erheblich zu beeinträchtigen.²⁹ Zusätzlich zur Einzelfallprüfung hinsichtlich der Erheblichkeit der Straftat bedarf es auch noch einer Wahrscheinlichkeitsprognose, dass gegen den Beschuldigten in Zukunft ein weiteres Mal wegen einer solchen Straftat ein Strafverfahren geführt werden muss (Negativprognose).³⁰ Insbesondere die Entscheidung über die Negativprognose oder die Wiederholungsgefahr fällt nicht leicht, obwohl diese Begriffe mit den Urteilungskriterien aus § 81g Abs. 1 S. 1 StPO definiert werden – d.h. sich richten nach Art oder Ausführung der jeweiligen Taten (Tatschwere, kriminelle Energie, Nachtatverhalten), der Persönlichkeit des Betroffenen (Vorstrafen, soziales Umfeld) und sonstigen (kriminalistischen und/oder kriminologischen) Erkenntnissen.³¹ Im Ganzen muss die Notwendigkeit der Entnahme von Körperzellen zum Zwecke der Anwendung des genetischen Fingerabdrucks in künftigen Strafverfahren somit grundsätzlich danach entschieden werden, ob der früher festgestellte Sachverhalt nach kriminalistischer Erfahrung unter Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalls Anhaltspunkte dafür bietet, dass der Betroffene künftig in den Kreis potentieller Beteiligter an einer Straftat von erheblicher Bedeutung einbezogen wird und das Ergebnis der Analyse geeignet ist, ihn im Rahmen der künftigen Ermittlungen zu überführen oder zu entlasten.³² Darüber hinaus ist aus Gründen der Verhältnismäßigkeit erforderlich, dass bei der prognostizierten Tat mit der Absonderung von Körperzellen zu rechnen ist.³³

2. Wiederholte Begehung sonstiger Straftaten

Weitaus problematischer ist § 81g Abs. 1 S. 2 StPO, demzufolge die wiederholte Begehung sonstiger – d.h. für sich nicht erheblicher – Straftaten im Unrechtsgehalt einer Straftat von erheblicher Bedeutung gleichstehen kann.

a) Normenklarheit und hinreichende Bestimmtheit

Die Regelung genügt nicht den an die Normenklarheit und Bestimmtheit grundrechtsrelevanter Maßnahmen zu stellenden Anforderungen.³⁴ Gemäß Art. 20 Abs. 3 GG ist erforderlich, dass die Norm, die den Grundrechtsbereich des Bürgers wesentlich betrifft, nach Inhalt, Gegenstand, Zweck und Ausmaß hinreichend be-

²⁹ BVerfGE 103, 21, 34; *Antonow*, JR 2005, 99 f.

³⁰ *Antonow*, JR 2005, 100.

³¹ BVerfG, Beschluss v. 19.02.2009 – 2 BvR 287/09, BeckRS 2009, 32493; *Pommer*, JA 2007, 624; dazu kritisch LG Darmstadt, Beschluss v. 28.03.2011 – 3 Qs 152/11, BeckRS 2011, 07476.

³² *Krebl/Kolz*, StV 2004, 447, 455; *Schubert/Gerlach*, Recht und Politik 2005, S. 83.

³³ OLG Jena, NJW 1999, 3571; *Markenardt/Brodersen*, NJW 2000, 692, 695.

³⁴ Ebenso: *Bergemann/Hornung*, StV 2007, 164, 166; kritisch auch *Senge*, NJW 2005, 3028, 3031; anders indessen ohne nähere Auseinandersetzung oder Begründung das Bundesverfassungsgericht in einem Nichtannahmebeschluss v. 14.08.2007 (BVerfG NSTZ-RR 2007, 378).

stimmt und begrenzt ist, so daß der Eingriff meßbar und in gewissem Umfang für den Staatsbürger voraussehbar und berechenbar wird.³⁵ Im hiesigen Kontext finden sich jedoch weder in der Regelung selbst beispielhafte Auslegungskriterien, noch existiert Rechtsprechung zur Auslegung dieses oder eines vergleichbaren unbestimmten Rechtsbegriffs in einem vergleichbaren Kontext. Vor allem aber wird mit der Regelung ein dem System des deutschen Strafrechts fremdes Unrecht konstruiert.³⁶ Bekanntlich knüpft das deutsche Strafgesetzbuch die Strafe an ein bestimmtes Verhalten, das in den Tatbeständen des Besonderen Teils umschrieben ist und dem Täter zum Vorwurf gemacht werden kann.³⁷ Die Bewertung eines Geschehens durch die Rechtsordnung als Unrecht setzt voraus, dass ein Verhalten mit der deliktstypischen Unrechtsbeschreibung im gesetzlichen Tatbestand übereinstimmt.³⁸ Demgegenüber wird mit § 81g Abs. 1 S. 2 StPO das Unrecht durch die Summe früherer Delikte konstituiert. Dies führt im Ergebnis zu dem eigenständigen Unrechtstatbestand einer „Wiederholungstäterschaft“, die nicht im verwirklichten Tatbestand normiert ist.³⁹ Allenfalls im Rahmen der sich auf die Strafzumessung auswirkenden Bestimmung der persönlichen Vorwerfbarkeit des verwirklichten Unrechts, d.h. im Rahmen der Schuldprüfung, nicht aber bei der Bestimmung des Unrechtsgehalts der konkreten Tat kann die Wiederholung einer Tatbegehung Berücksichtigung finden. Hierbei handelt es sich nicht nur um ein dogmatisches Problem, sondern auch um eines der tatsächlichen Anwendung.

Dies wird auch deutlich, wenn man sich die Definition zur „Straftat von erheblicher Bedeutung“ noch einmal vergegenwärtigt: Diese muss mindestens im Bereich der mittleren Kriminalität liegen, den Rechtsfrieden empfindlich stören und dazu geeignet sein, das Gefühl der Rechtssicherheit der Bevölkerung erheblich zu beeinträchtigen.⁴⁰ Auch die wiederholte Begehung einer leichteren oder gar nur Bagatellstraftat dürfte indessen, eben aufgrund ihres geringeren Unrechtsgehalts (wie er nicht zuletzt auch in den Wertungen des Gesetzgebers ausweislich des Besonderen Teils des StGB zum Ausdruck kommt), kaum jemals geeignet sein, den Rechtsfrieden empfindlich zu stören oder das Sicherheitsgefühl der Bevölkerung erheblich zu beeinträchtigen. Daran ändert auch nichts, dass derselbe Täter irgendwann schon einmal eine ähnliche Straftat begangen haben mag. Es ist daher bezeichnend, dass zur Auslegung der Regelung vorgeschlagen wird, hierunter Straftaten aus dem mittleren oder gar unteren (Bagatell-)Bereich der Kriminalität ohne Rücksicht auf die genannten Auswirkungen auf den Rechtsfrieden etc. zu

³⁵ *Schmidt-Bleibtreu/Hofmann/Hopfauf*, Kommentar zum Grundgesetz, 12. Aufl. 2011, Art. 20 Rn. 85.

³⁶ *Jasch*, Staatlicher Zugriff auf die Gene: Die Ausweitung der DNA-Analyse für Zwecke künftiger Strafverfahren, in: Institut für Kriminalwissenschaften und Rechtsphilosophie Frankfurt a.M. (Hrsg.), *Jenseits des rechtsstaatlichen Strafrechts*, 2007, S. 573 f.

³⁷ *Lenckner/Eisele*, in: Schönke/Schröder, StGB, 28. Aufl. 2010, Vorb. §§ 13 ff. Rn. 3.

³⁸ *Duttge*, in: Dölling/Duttge/Rössner (Hrsg.), *Gesamtes Strafrecht*, Vor § 32 StGB Rn. 1 ff.; *Wesels/Beulke*, *Strafrecht Allgemeiner Teil*, 41. Aufl. 2011, § 5 Rn. 115.

³⁹ *Jasch*, (Fn. 36), S. 574.

⁴⁰ BVerfGE 103, 21, 34.

erfassen.⁴¹ Letztlich ist nicht mehr normiert als der Umstand, dass eine unbestimmte Art von Delikten in unbestimmter Anzahl begangen worden sein muss.⁴² Eine Auslegungsmethode, die mehr als dies zutage förderte, existiert nicht.

b) Verhältnismäßigkeit

Darüber hinaus genügt die Regelung aber ebenso wenig den Anforderungen des Verhältnismäßigkeitsgrundsatzes.⁴³ Danach muss eine grundrechtseingreifende hoheitliche Maßnahme geeignet und erforderlich sein, um den angestrebten Zweck zu erreichen sowie verhältnismäßig im engeren Sinne sein.⁴⁴ Bezugspunkt der Prüfung der Verhältnismäßigkeit ist der mit der Einschränkung verfolgte Zweck.⁴⁵ Verhältnismäßig im engeren Sinne ist eine Norm, wenn sie in einem angemessenen Verhältnis zu dem Gewicht und der Bedeutung des Grundrechts steht. Bei einer Gesamtabwägung zwischen der Schwere des Eingriffs und dem Gewicht sowie der Dringlichkeit der ihn rechtfertigenden Gründe muß die Grenze der Zumutbarkeit für den Adressaten gewahrt bleiben.⁴⁶ Die Anforderungen, die an eine Prognoseentscheidung zu stellen sind, bemessen sich in erster Linie an dieser Güterabwägung. Dabei ist vor allem abzuwägen die Tiefe des Rechtseingriffs durch die Maßnahme einerseits und die Wahrscheinlichkeit sowie das Gewicht der potentiellen Rechtsgutsbeeinträchtigung für den Fall, dass die Maßnahme unterbleibt, andererseits.⁴⁷

Hieran gemessen mangelt es § 81g Abs. 1 S. 2 StPO an der Verhältnismäßigkeit im engeren Sinne. Denn für den betroffenen Grundrechtsträger bedeutet die Speicherung des DNA-Identifizierungsmusters einen tiefen Eingriff in sein durch Art. 2 Abs. 1 GG i.V.m. Art. 1 Abs. 1 GG verbürgtes Grundrecht auf informationelle Selbstbestimmung. Dieses gewährt allen Betroffenen den Schutz gegen unbegrenzte Erhebung, Speicherung, Verwendung oder Weitergabe der auf sie bezogenen, d.h. individualisierten oder individualisierbaren Daten. Dieses Grundrecht darf nur durch Gesetz oder aufgrund eines Gesetzes eingeschränkt werden; die Einschränkung darf außerdem nicht weitergehen, als es zum Schutze öffentlicher Interessen unerlässlich ist.⁴⁸ Dem steht zwar das Gebot einer effektiven Strafverfolgung und einer möglichst umfassenden Wahrheitsermittlung gegenüber, deren hohe Bedeutsamkeit als verfassungsrechtlich anerkannte Gemeinwohlbelange das

⁴¹ *Senge*, NJW 2005, 3028, 3031.

⁴² *Jasch*, (Fn. 36), S. 586.

⁴³ Anders indessen auch in diesem Punkt ohne nähere Auseinandersetzung das Bundesverfassungsgericht in einem Nichtannahmebeschluss v. 14.08.2007 (BVerfG NSTZ-RR 2007, 378).

⁴⁴ *Schmidt-Bleibtreu/Hofmann/Hopfjau*, (Fn. 35), Art. 20 GG, Rn. 74.

⁴⁵ *Sachs*, in: *Sachs* (Hrsg.), Grundgesetz. Kommentar, 6. Aufl. 2011, Art. 20 GG Rn. 149.

⁴⁶ *Schmidt-Bleibtreu/Hofmann/Hopfjau*, (Fn. 35), Art. 20 Rn. 74.

⁴⁷ *Markwardt/Brodersen*, NJW 2000, 692, 694.

⁴⁸ BVerfGE 103, 21, 33.

Bundesverfassungsgericht seit langem hervorhebt.⁴⁹ Doch darf dieser abstrakt gewichtige Belang nicht pauschal ins Feld geführt werden, sondern es bedarf einer Abwägung je nach den konkreten Verhältnissen.

Zu beachten ist der sich aus dem Vorliegen eines Grundrechtseingriffs aufgrund einer bloßen gesetzgeberischen Prognoseentscheidung ergebende Prüfungsmaßstab: Eine hinreichende Wahrscheinlichkeit für eine Rechtsgutsverletzung im jeweiligen Einzelfall besteht im hiesigen Kontext jedoch nicht. Erforderlich ist zudem, dass die Gefahr der Wiederholung auf schlüssigen und verwertbaren Tatsachen beruht.⁵⁰ Aus dem leichteren Kriminalitäts- oder gar Bagatellbereich lässt sich aber eine hinreichend sichere Prognose hinsichtlich der Begehung zukünftiger Straftaten praktisch nicht treffen;⁵¹ noch viel weniger erlaubt die wiederholte Begehung von Bagatellstraftaten eine Prognose auf eine Steigerung der Deliktsschwere.⁵² Aufgrund dieser unsicheren Basis wird der Grundrechtsträger einem durchaus erheblichen Eingriff unterworfen. Für die Schwere des Eingriffs spricht bereits die erhebliche Gefahr von Falschverdächtigungen, die sich beispielsweise aus der Übertragung von Spurenmaterial durch Zwischenträger ergeben können und die für den Betroffenen de facto zu einer Art „Beweislastumkehr“ führen.⁵³ Hinzu kommt die latente Missbrauchsgefahr hinsichtlich des „kodierenden DNA-Bereichs“ in einem in hohem Maße sensiblen Bereich, in dem Missbrauch sehr schnell den absolut geschützten Kernbereich der Persönlichkeit tangieren kann.⁵⁴ Nicht übersehen werden darf dabei, dass die Speicherung von DNA-Informationen oder DNA-Identifizierungsmustern eine Stigmatisierung impliziert: Denn die gespeicherte Person wird von Amts wegen als konkret verdächtig befunden, auch zukünftig in besonders erheblicher Weise delinquent zu sein.⁵⁵

Auch jenseits der eben benannten Missbrauchsmöglichkeiten ist nach jetzigem Stand der humangenetischen Forschung wohl nicht auszuschließen, dass in Zukunft auch dem DNA-Identifizierungsmuster Informationen zu entnehmen sein könnten, deren Erhebung einen Eingriff in den absolut geschützten Bereich des Persönlichkeitsrechts darstellen würde.⁵⁶ Ein solcher ist jedoch nach ständiger Rechtsprechung des Bundesverfassungsgerichts schlechthin intolerabel.⁵⁷ Die erhebliche Prognoseunsicherheit lässt sich auch nicht mit dem Gewicht der drohenden Rechtsgutsbeeinträchtigung rechtfertigen.⁵⁸ Wie schon näher dargelegt, besteht

⁴⁹ Vgl. BVerfGE 103, 21, 33 m.w.N.

⁵⁰ Vgl. BVerfGE 103, 21, 37.

⁵¹ *Jasch*, (Fn. 36), S. 575 ff.

⁵² *Jasch*, (Fn. 36), S. 583 f.

⁵³ *Krebl/Kolzig*, (Fn. 32), 450.

⁵⁴ *Krebl/Kolzig*, (Fn. 32), 449 unter Verweis auf die Rechtsprechung des Bundesverfassungsgerichts.

⁵⁵ Vgl. *Lee*, DNA-Information & Criminal Procedure, 2009, S. 155 ff.; Antonow, JR 2005, 99, 101.

⁵⁶ *Krebl/Kolzig*, (Fn. 32), 450.

⁵⁷ BVerfG, Urteil vom 3.3.2004 – 1 BvR 2378/98 und 1 BvR 1084/99 – NJW 2004, 999 ff.; BVerfG, Beschluss vom 14.09.1989 – 2 BvR 1062/87 – NStZ 1990, 89 ff.

⁵⁸ Vgl. BVerfGE 107, 299, 321.

bei mehreren jeweils für sich nicht der mittleren oder gar schweren Kriminalität zugehörigen Straftaten auch bei ihrer kumulativen Verwirklichung kein erheblicher Unrechtsgehalt. Das Bundesverfassungsgericht indes fordert eine Anknüpfung an eine hinreichend schwere Anlasstat.⁵⁹

Noch fragwürdiger ist die Verhältnismäßigkeit des § 81g Abs. 1 S. 2 StPO im Hinblick auf den mit seiner Schaffung verfolgten zweifelhaften gesetzgeberischen Zweck: Schon die Gesetzesbegründung ist widersprüchlich: Einerseits ist davon die Rede, dass für sich genommen nicht erhebliche Straftaten einen Unrechtsgehalt aufweisen können, dem erst bei deren Zusammentreffen erhebliche Bedeutung zukommt.⁶⁰ Dies könnte dafür sprechen, dass der Zweck der Regelung in der erleichterten Verfolgung solcher Straftaten liegt.⁶¹ Doch wird in den Gesetzesmaterialien ebenso darauf verwiesen, dass bei gefährlichen Sexualstraftätern vor Begehung solcher Taten häufig schon eine gewisse Bandbreite nicht einschlägiger Delikte begangen worden sei. Das zum damaligen Zeitpunkt gültige Recht habe aber nicht zugelassen, bei nicht in erheblicher Weise straffällig gewordenen Straftätern in Prognoseerwägungen einzutreten. Dies habe selbst dann gegolten, wenn im Einzelfall eine qualifizierte Negativprognose durchaus nahe gelegen habe.⁶² Dies deutet darauf hin, dass die eigentliche gesetzgeberische Zielsetzung nicht im Schutz vor der wiederholten Begehung sonstiger Straftaten gesehen werden muss, sondern – in den Worten des Gesetzgebers – in der Verhütung erheblicher Straftaten, für deren zukünftige Begehung durch die betroffene Person im „Einzelfall eine qualifizierte Negativprognose“ gerade nicht möglich ist.⁶³ Auch vorangehende Gesetzesinitiativen zielten auf die Erweiterung des Katalogs der Anlasstaten, um so die Verfolgung von Straftaten mit erheblicher Bedeutung zu erleichtern.⁶⁴ Durch das Vehikel des unbestimmten und dogmatisch nicht eingrenzbaaren Kriteriums der (im Unrechtsgehalt einer Straftat von erheblicher Bedeutung u.U. gleichstehenden) wiederholten Straftatbegehung wird letztendlich nach dem „Gießkannenprinzip“ eine „Ausweitung des Anwendungsbereichs“⁶⁵ der vorsorglichen Speicherung der DNA-Information erzielt, ohne dass eine fundierte Negativprognose hinsichtlich der betroffenen Person überhaupt möglich wäre.

Gemessen an diesem impliziten gesetzgeberischen Ziel missachtet die Regelung von Grund auf den Verhältnismäßigkeitsgrundsatz: Zwar ist die möglichst extensive Speicherung der DNA-Information zur Erreichung des gesetzgeberischen Ziels selbstredend geeignet, künftig die Anwendung des genetischen Finger-

⁵⁹ Anders bei Begehung einer Straftat von erheblicher Bedeutung, vgl. BVerfGE 103, 21, 34.

⁶⁰ BT-Drs. 15/5674, S. 11.

⁶¹ Hierin verortet auch das Bundesverfassungsgericht den Zweck der Regelung (BVerfG NStZ-RR 2007, 378).

⁶² BT-Drs. 15/5674, S. 7.

⁶³ Auf die gesetzgeberische Intention, die Anwendung des genetischen Fingerabdrucks auszuweiten, weisen auch *Bergemann/Hornung* hin, StV 2007, 165, 168.

⁶⁴ *Krebl/Kolzig*, (Fn. 32), 452 m.w.N.

⁶⁵ Vgl. BT-Drs. 15/5674, S. 7.

abdrucks tendenziell flächendeckend, ohne Rücksicht auf die Erheblichkeit der einzelnen Anlasstat, zu ermöglichen. Selbst wenn man unterstellt, dass sie auch erforderlich sei, da hierfür keine ebenso geeignete Maßnahme existiere wie eine möglichst umfassende DNA-Informationsdatenbank, mangelt es aber jedenfalls an der Verhältnismäßigkeit im engeren Sinne. Denn hiernach darf die Anordnung der Maßnahme, um sie auf die wirklich bedeutsamen Fälle zu beschränken, nur auf Umstände gestützt werden, denen substantielle Aussagekraft für die Wahrscheinlichkeit einer künftigen Tatbegehung zukommt. Es bedarf positiver, auf den Einzelfall bezogener Gründe für die Annahme einer Wiederholungsgefahr.⁶⁶ Daran fehlt es geradezu augenfällig bei einer Person, die lediglich eine Reihe von Bagatellstraftaten begangen hat und dennoch aufgrund der kaum jemals auszuschließenden wiederholten Begehung von Bagatellstraftaten einem gravierenden, für die weitere Zukunft fortwirkenden Grundrechtseingriff unterworfen wird. Hintergedanke des Gesetzgebers war die theoretische Gefahr, dass diese Person in Zukunft auch einmal eine Straftat von erheblicher Bedeutung, namentlich eine Sexualstraftat, begehen könnte. Dabei ist nicht einmal eine Verurteilung aufgrund der wiederholten Begehung von Straftaten ohne erhebliche Bedeutung notwendig, sondern es genügt bereits ein Anfangsverdacht.⁶⁷

De facto wird der Grundrechtsträger ohne jedwedes sachliches Anknüpfungskriterium (wie die Begehung einer Straftat von erheblicher Bedeutung) und ohne fundierte Negativprognose (hinsichtlich der Begehung erneuter Straftaten von erheblicher Bedeutung) einem erheblichen Grundrechtseingriff unterworfen, um auf seine DNA-Information in zukünftigen Verfahren zugreifen zu können. Da die Negativprognose hinsichtlich der Begehung einer Straftat von erheblicher Bedeutung nicht ausdrücklich als gesetzliche Voraussetzung normiert ist, die zu prüfen dem jeweils erkennenden Gericht obliegt, ist auch der durch Richtervorbehalt gemäß §§ 81g Abs. 3, 81 Abs. 2 StPO gewährte effektive Grundrechtsschutz, der die Gerichte zur Einzelfallprüfung zwingt und somit einen „Grundrechtsschutz durch Verfahren“ bewirkt,⁶⁸ praktisch ausgehebelt.⁶⁹

IV. Freiwillige Einwilligung und zwangsweise Durchsetzung

Der genetische Fingerabdruck kann entweder mit Einwilligung des Betroffenen, also auf der Basis freiwilligen Mitwirkens vorgenommen oder zur Legitimierung hoheitlichen Zwangs durch das Gericht und ggf. – bei Gefahr im Verzug – auch

⁶⁶ BVerfGE 103, 21, 34.

⁶⁷ *Senge*, NJW 2005, 3028, 3031.

⁶⁸ Zum Grundrechtsschutz durch Verfahrensrecht siehe *Dreier*, in: *Dreier* (Hrsg.), *Grundgesetz Kommentar*, 2. Aufl. 2004, Vorb. Rn. 105.

⁶⁹ Zur Bedeutung des Richtervorbehalts in diesem Zusammenhang vgl. BVerfGE 103, 21, 34; aus diesem Grund ebenfalls auf die Unentbehrlichkeit des Richtervorbehalts hinweisend: *Krehl/Kolz*, (Fn. 32), 452.

durch die Staatsanwaltschaft oder deren (polizeiliche) Ermittlungspersonen angeordnet werden. Soweit die Maßnahme nach den §§ 81f und 81g StPO mit Einwilligung des Betroffenen durchgeführt wird, muss diese schriftlich erklärt werden. Hierdurch soll vor allem die Freiwilligkeit der Einwilligung gesichert werden; überdies kommt der Schriftlichkeit eine Dokumentations- und Beweisfunktion zu.⁷⁰

Bei der Anwendung des genetischen Fingerabdrucks aufgrund einer Einwilligung des Betroffenen handelt es sich um den Fall eines (punktuellen) Grundrechtsverzichts bezüglich des sich aus Art. 2 Abs. 1 GG i.V.m. Art. 1 Abs. 1 GG ergebenden Rechts auf informationelle Selbstbestimmung. Es stellt sich an dieser Stelle allerdings die Frage, ob ein solcher Verzicht auf eine gewichtige grundrechtliche Berechtigung überhaupt zulässig bzw. wirksam ist. Dies wird je nach Fallgestaltung unterschiedlich beurteilt. Die Rechtsprechung ist bereit, den Verzicht auf die Ausübung eines Grundrechts jedenfalls dann zu respektieren, wenn das Grundrecht als solches disponibel ist, der Grundrechtsberechtigte erkennbar freiwillig handelt und nicht andere Verfassungsgüter entgegenstehen.⁷¹ Das hier in Rede stehende Recht auf informationelle Selbstbestimmung unterfällt nach Auffassung des Bundesverfassungsgerichts grundsätzlich der Dispositionsbefugnis des Grundrechtsinhabers.⁷²

Problematisch ist jedoch, dass bereits das Bestehen der Möglichkeit einer Einwilligung den jeweils Betroffenen hinsichtlich seiner grundrechtlich geschützten Belange in eine Gefährdungslage bringt. Aus dessen Sicht liegt die Annahme nahe, dass die Verweigerung eines (vermeintlich) ohnehin erzwingbaren Eingriffs ihn erst in eine Verdachtslage rückt. Selbst noch im Rahmen der Beweiswürdigung in der Hauptverhandlung mag sich der Betroffene der Gefahr ausgesetzt sehen, dass seine fehlende freiwillige Mitwirkung zu seinen Lasten verwendet werden könnte. Daher ist zumindest fraglich, ob in der Situation eines gegen eine bestimmte Person gerichteten Ermittlungs- oder Hauptverfahrens überhaupt von substantieller „Freiwilligkeit“ gesprochen werden kann.⁷³ Diese Frage stellt sich auch vor dem Hintergrund der bisher gemachten Erfahrung, dass DNA-Identifizierungsmuster mit Einwilligung des Betroffenen in einer Reihe von Fällen gespeichert wurden, in denen die Voraussetzungen einer richterlichen Anordnung wohl nicht vorgelegen haben.⁷⁴

Ein weiteres Problem bildet die ausreichende Information des Einwilligenden. Bei besonders gravierenden Grundrechtsbeeinträchtigungen ist die Freiwilligkeit eines Grundrechtsverzichts nicht schon gegeben, wenn sich die Willensbekundung des Betroffenen frei von Täuschung, Drohung oder Zwang zeigt; vielmehr bedingt sie darüber hinaus, durch verfahrensrechtliche Vorkehrungen wie Aufklärungs-

⁷⁰ BT-Drs. 15/5674, S. 8; *Senge*, NJW 2005, 3028, 3030.

⁷¹ *Stern*, Das Staatsrecht der Bundesrepublik Deutschland Bd. III/2, 1994, S. 887 ff. m.w.N.

⁷² BVerfGE NJW 2002, 2164, 2165.

⁷³ *Lee*, (Fn. 55), S. 55 ff.

⁷⁴ *Krebl/Kolzig*, StV 2004, 453.

pflichten sicherzustellen, daß eine Einwilligung nicht leichtfertig erfolgt.⁷⁵ Hinsichtlich der Speicherung der DNA-Information besteht die Gefahr, dass der Einwilligende sich bereit erklärt, die Vornahme des genetischen Fingerabdrucks für ein konkretes Verfahren zu akzeptieren, ohne sich der möglichen Folgen einer langfristigen Speicherung gemäß § 81g StPO bewusst zu sein.⁷⁶ Für eine wirksame Einwilligung ist daher eine vorangehende qualifizierte Aufklärung zu fordern. Diese muss insbesondere den expliziten Hinweis enthalten, dass die Voraussetzungen einer richterlichen Anordnung vorliegen, die Einwilligung eine Speicherung des DNA-Identifizierungsmusters in der DNA-Analyse-Datei des Bundeskriminalamts zur Folge haben kann und in diesem Falle der Datensatz absehbar über einen längeren Zeitraum hinweg regelmäßig zu einem verdachtsunabhängigen Abgleich mit Tatortspuren verwendet werden wird.⁷⁷

Ferner muss die „Gefahr im Verzug“ mit einzelfallbezogenen Tatsachen begründet werden; reine Spekulationen, hypothetische Erwägungen oder lediglich auf kriminalistische Alltagserfahrung gestützte, fallunabhängige Vermutungen reichen nicht aus.⁷⁸ Hier besteht wie auch bei anderen Eingriffskompetenzen, bei denen der Staatsanwaltschaft und/oder ihren Ermittlungsbeamten eine Eilkompetenz eingeräumt wird, die Möglichkeit einer bewussten Umgehung des Richtervorbehalts.⁷⁹ Auslegung und Anwendung dieses unbestimmten Rechtsbegriffs unterliegen einer unbeschränkten gerichtlichen Kontrolle, obwohl die Gerichte gehalten sind, der besonderen Entscheidungssituation der nichtrichterlichen Organe mit ihren situationsbedingt begrenzten Erkenntnismöglichkeiten Rechnung zu tragen. Eine wirksame gerichtliche Nachprüfung der Annahme von „Gefahr im Verzug“ setzt überdies voraus, dass sowohl das Ergebnis als auch die Grundlagen der Entscheidung in unmittelbarem zeitlichen Zusammenhang mit der Durchsuchungsmaßnahme in den Ermittlungsakten dargelegt werden.⁸⁰

V. Beweiswert der DNA-Information

Der genetische Fingerabdruck ist unzweifelhaft ein bedeutsames Beweismittel. Angesichts diverser Fehlerquellen⁸¹ kommt ihm aber nicht per se der ihm gerne zugeschriebene „absolut sichere“ Beweiswert zu. Das ursprüngliche Postulat, wonach

⁷⁵ *Sachs*, (Fn. 45), Vor Art. 1 GG Rn. 56.

⁷⁶ *Senge*, NJW 2005, 3028, 3029.

⁷⁷ *Senge*, NJW 2005, 3028, 3029.

⁷⁸ BVerfG NJW 2001, 1121.

⁷⁹ Vgl. *Meyer-Goßner*, StPO, 53. Aufl. 2010, § 98 Rn. 7.

⁸⁰ BVerfG NJW 2001, 1121.

⁸¹ *Neubaus*, Fehlerquellen bei DNA-Analysen – Nur unbedeutende Sternschnuppen aus dem Firmament des lediglich theoretischen Zweifels?, in: *Duttge/Geilen/Meyer-Goßner/Warda* (Hrsg.), *Gedächtnisschrift für Ellen Schlüchter*, 2002, S. 535 und ders., *StraFo* 2006, S. 393 ff.; *Meyer-Goßner*, (Fn. 79), § 81e Rn. 2.

sich der Richter stets bewusst sein müsse, dass der genetische Fingerabdruck lediglich eine statistische Aussage enthält, die eine Würdigung aller Beweisumstände nicht überflüssig mache,⁸² hat seine Geltung auch durch die inzwischen erreichte Standardisierung⁸³ nicht verloren. Hinsichtlich der nach wie vor praktisch denkbaren Fehlerquellen des genetischen Fingerabdrucks ist auf technischer Seite die jeweilige Tatspur am Tatort im Auge zu behalten. Die Qualität der Tatortarbeit ist essentielle Voraussetzung einer jeden erfolgreichen Arbeit aller Kriminaltechniker. Höchste Sorgfalt beim Gewinnen der am Tatort aufgefundenen biologischen Spuren wie z.B. Speichel, Sperma, Blut, Gewebeteile oder Urin ist zentrale Basis für die Durchführung des genetischen Fingerabdrucks. Hier gemachte Fehler sind immer geeignet, das spätere Untersuchungsergebnis nachhaltig zu verfälschen und lassen sich nur in seltenen Fällen revidieren. Fehler in diesem Bereich können zu einer Falschidentifizierung von Beschuldigten führen.⁸⁴ Ganz generell muss die Zuverlässigkeit der Analyseverfahren stetig hinterfragt und schließlich die Aussagekraft des biostatistischen Befundes nach den einschlägigen Regeln kritisch geprüft werden.⁸⁵ Es besteht jederzeit die Gefahr von Falschverdächtigungen, weil auch DNA-Proben (DNA-Identifizierungsmuster) nicht immer eindeutige Ergebnisse liefern. Gerade im Zuge der Ausweitung des Anwendungsbereichs der DNA-Analyse-Datei steigt auch die Gefahr, dass Spurenmaterial von Unbeteiligten zufällig, durch Zwischenträger oder bewusst am Tatort plaziert wird, um einen Tatverdacht zu begründen. Dies könnte zukünftig zu einer Art Beweislastumkehr im Ermittlungsverfahren führen.⁸⁶

Insgesamt ist also bei allem begrüßenswerten Erkenntnisfortschritt der Humangenetik, deren Möglichkeiten durchaus auch für Strafverfolgungszwecke nutzbar gemacht werden dürfen und sollen, vor zu viel Euphorie und blindem Vertrauen dringend zu warnen. Die Genetik entbindet weder die Strafverfolgungspraxis von der nötigen Sorgfalt beim Gewinnen und Würdigen aller Beweismittel noch – dies gilt nicht zuletzt auch für den Gesetzgeber – von einer Beachtung der rechtsstaatlichen Grundsätze. Es ist eine zentrale Aufgabe der Straf- und Medizinrechtswissenschaft, die weiteren Entwicklungen im interdisziplinären Dialog mit der Humangenetik kritisch zu begleiten und im Sinne eines „Frühwarnsystems“ auf mögliche und mehr noch bereits absehbare Irrwege vorausschauend aufmerksam zu machen.

⁸² BGH NStZ 1994, 554; *Meyer-Göfner*, (Fn. 79), § 81e Rn. 2.

⁸³ *Meyer-Göfner*, (Fn. 79), § 81e Rn. 2.

⁸⁴ *Neubaus*, (Fn. 81), S. 550.

⁸⁵ *Neubaus*, (Fn. 81), S. 535.

⁸⁶ Redaktion beck-aktuell, Becklink 135124, Meldung vom 19.01.2005.

Der Einfluss genetischer Erkenntnisse auf das moderne Schuldverständnis – Vision und Wirklichkeit

Assessor Dipl. - Jur. Eike Sven Fischer

I. Einleitung

Dass der Schuldbegriff im Strafrecht von höchster Bedeutung ist, bedarf sowohl unter verfassungsrechtlichen¹ als auch genuin strafrechtlichen Gesichtspunkten keiner weiteren Vertiefung mehr.² Wer eine rechtswidrige Tat ins Werk setzt, wird nur im Falle seines individuellen „Dafürkönnens“ hierfür auch strafrechtlich (durch Verhängung und ggf. Vollstreckung einer Kriminalstrafe i.e.S.³) zur Ver-

¹ Allgemein zur Bedeutung BVerfGE 109, 133, 171; BVerfGE 110, 1, 13; und statt vieler MüKo/*Streng*, StGB-Kommentar, 2. Aufl. 2011, § 20 Rn. 1; NK/*Schild*, StGB-Kommentar, 3. Aufl. 2010, § 20 Rn. 1. Zu Art. 1 Absatz 1 und Art. 2 Absatz 1 GG sowie Art. 20 Absatz 3 GG vgl. BVerfGE 95, 96, 140; 110, 1, 3 und zum umfangreichen Schrifttum *Rengier*, Strafrecht AT, 3. Auflage 2011, S. 224 m.w.N., insbesondere zur Schuldfähigkeit als „Gradmesser für die Glaubwürdigkeit des Schuldstrafrechts“ *Schreiber* NStZ 1981, 46.

² BGHSt 20, 264, 266; Schönke/Schröder/*Stree*, StGB, 28. Aufl. 2010, § 46 Rn. 8 und 9a. Zur begrifflichen und konzeptionellen Schulddiskussion vgl. umfassend *Duttge*, Über die Brücke der Willensfreiheit zur Schuld, in: ders. (Hrsg.), Die Herausforderung der neurobiologischen Forschung für das (Straf-) Recht, Göttingen 2009, S. 35-47 m.w.N. Zur Geschichte allgemein *Achenbach*, Historische und dogmatische Grundlagen der strafrechtssystematischen Schuldlehre, 1974 und *Arthur Kaufmann*, Das Unrechtsbewusstsein in der Schuldlehre des Strafrechts, 1949, S. 33 ff.

³ Die Maßregeln der Besserung und Sicherung (§§ 61 ff. StGB) seien im Folgenden daher ausgeklammert.

antwortung gezogen.⁴ Verkürzt, aber umso eindringlicher lautet die schlichte Formel: Nulla poena sine culpa – ohne Schuld keine Strafe!⁵ Kriminologisch lässt sich die Relevanz der Frage nach der Schuldfähigkeit bereits an der Statistik ablesen: Bei durchschnittlich etwa zwei Prozent aller bekannt gewordenen Straftaten erfolgt eine Schuldfähigkeitsbegutachtung.⁶ Bezieht man diese Quote auf die offiziell erfassten knapp sechs Millionen Straftaten im Jahre 2011 in Deutschland,⁷ so ergibt sich daraus die stattliche Anzahl von etwa 120.000 Gutachten. Positiv festgestellt werden Schuldunfähigkeit und verminderte Schuldfähigkeit konstant in einem Ausmaß von etwa 0,05% bis 0,1 % aller Straftaten.⁸

Inwieweit kann nun aber die Genetik relevant sein, um die Schuld eines Täters zu beurteilen? Diese Frage ist bewusst sehr offen formuliert. Eine schlüssige Antwort berührt zum einen den Nukleus des § 20 StGB, d.h. seine Dogmatik und damit zwangsläufig seine Interpretation. Sie kann u.U. auch hilfreich sein, wenn es darum geht, die Schuld des Täters im konkreten Fall zu beurteilen. Aus diesem Grund sollen die praktischen Aspekte der Schuldunfähigkeitsprüfung auch nicht nur nebenbei abgehandelt, sondern in besonderem Maße im Blick behalten werden. Denn schlussendlich hilft jegliches dogmatisches Gerüst wenig, wenn dessen praktische Handhabbarkeit realiter unmöglich ist. Die Schuld geriete dann zu einer Spielwiese der Dogmatiker und würde dem Täter, dem Rechtsanwender und somit letztendlich auch der Gesellschaft keinerlei Rechtssicherheit bringen.

II. Die Schuld im Strafrecht

Um den Zugang zum Begriff der strafrechtlichen „Schuld“ zu öffnen, müssen dogmatische und rechtspraktische Aspekte differenziert werden. Dogmatisch wiederum ist zum Verständnis der Schuld ein historischer Abriss – in aller Kürze – unerlässlich, wobei hier aus Gründen der Übersichtlichkeit lediglich letzte größere gedankliche Veränderungen mit Fokus auf die Ausgangsfrage dargestellt werden sollen.⁹

⁴ Zur Differenzierung zwischen Strafzurechnungs- und Strafbemessungsschuld *Kotsalis*, Freier Wille und Strafrecht, in: Duttge (Hrsg.), Das Ich und sein Gehirn, Göttingen 2009, S. 103 (104).

⁵ *Roxin*, Strafrecht Allgemeiner Teil, Bd. I, 4. Aufl. 2006, § 3 Rn. 52, zu den Voraussetzungen der Schuld ebendort § 19 Rn. 1, für eine Ratio des § 20 StGB als limitierender Faktor des Strafrechts ebendort § 3 Rn. 48 f.

⁶ *Kröber*, in: Kröber/Dölling/Leygraf/Sass (Hrsg.), Handbuch der forensischen Psychiatrie Bd. 2, Heidelberg 2011, S. 160.

⁷ <http://www.bmi.bund.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2012/mitMarginalspalte/05/pks.html?nn=109632>, Zugriff am 21.08.2012.

⁸ HK-GS/*Verrel/Linke*, 2. Aufl. 2011, § 20 Rn. 4.

⁹ Schon die *Constitutio Carolina Criminalis* von 1532 kannte den Kerngedanken von bestimmten Ausschlussgründen der Strafbarkeit. Das Preußische Allgemeine Landrecht sowie das Preußische StGB von 1851 sprachen gar „Wahn- und Blödsinnige“ von strafrechtlicher Verantwortlichkeit frei. So hieß es in der damaligen Fassung des § 51 RStGB: „Eine strafbare Handlung ist nicht vorhanden, wenn der Thäter zur Zeit der Begehung der Handlung sich in einem Zustande von Bewusstlosigkeit

1871 fand im Reichsstrafgesetzbuch zur Feststellung der Schuld erstmals die Perspektive der Medizin Berücksichtigung, indem erstmals in der Geschichte der Zurechnungsnorm ein ärztliches Gremium an der Formulierung beteiligt wurde.¹⁰ Etwa um die Jahrhundertwende wandelte sich der psychologische zum normativen Schuldbegriff.¹¹ Der BGH hat sich dem, zwar verkürzend, aber im Kerngedanken deckungsgleich, angeschlossen und die Schuld mit der Vorwerfbarkeit der Tat gleichgesetzt.¹² Zum 1.1.1975 ist dann mit dem 2. StrRG vom 04.07.1969 ein neuer Allgemeiner Teil des StGB in Kraft getreten, in welchem auch §§ 20, 21 StGB neu geregelt und in die heutige vorliegende Form gegossen wurden.¹³ Aktuell finden sich Normen mit dem Impetus der Prüfung von Kriterien der Schuldfähigkeit weit über das Straf- und Strafprozessrecht verteilt; im Vordergrund stehen dabei jedoch § 20 und § 21 StGB.

So ist § 20 StGB erfüllt, wenn der Täter tatsächlich unfähig war, die Unrechtmäßigkeit seines Verhaltens einzusehen bzw. sich rechtskonform zu verhalten.¹⁴ Ist diese Einsicht und die damit verbundene Steuerungsfähigkeit wenigstens partikulär vorhanden, so findet § 21 StGB Anwendung, der unter Beachtung der Erheblichkeitsschwelle zu einer tätergünstigen Strafrahmenverschiebung führt.¹⁵ Der Gesetzgeber hat sich damit an der unteren Grenze – d.h. bzgl. der Minimalanforderungen – des zentralen Schuldverfordernisses für eine Alles-oder-Nichts-Lösung entschieden, die jedoch auf der Sanktionsebene durch § 63 StGB, welcher im Falle der Schuldunfähigkeit die Unterbringung in einem psychiatrischen Krankenhaus ermöglicht, „korrigiert“ wird.

oder krankhafter Störung der Geistesthätigkeit befand, durch welchen seine freie Willensbestimmung ausgeschlossen war“.

¹⁰ *Haddenbrock*, Soziale oder forensische Schuldfähigkeit (Zurechnungsfähigkeit), Berlin 1992, S. 132.

¹¹ Hatte Ersterer noch die „subjektiven Beziehungen“ (*Roxin* [Fn. 5], § 19 Rn. 10) des Täters zur Tat als schuldbildendes Kriterium angesehen, gelangen mit den Schriften von *Frank* („Über den Aufbau des Schuldbegriffs“, FS der jur. Fakultät der Universität Gießen, 1907), *Goldschmidt* (Der Notstand – ein Schuldproblem, *ÖstZStr* 1913, S. 129-196) und *Freudenthal* (Schuld und Vorwurf im geltenden Strafrecht, Tübingen 1922) erste Annäherungen an das heutige Verständnis. Die letzte, tatsächlich erwähnenswerte Änderung des Schuldbegriffes erfolgte durch *Welzel* (Persönlichkeit und Schuld, *ZStW* 63 (1941), 450, 456), der jegliche subjektiven Elemente zur Heranziehung der Schuldfrage nunmehr gänzlich ausschloss. Zum Reichsstrafgesetzbuch vgl. *Boetticher*, Willensfreiheit und Schuldfähigkeit aus Sicht des Richters, in: *Duttge* (Fn. 4), S. 111, 124 f.

¹² BGHSt 2, 194, 200.

¹³ NK/*Schild* (Fn. 1), § 20 Rn. 1, zur Entstehungsgeschichte vgl. *Baumann*, Strafrecht Allgemeiner Teil, 8. Aufl. 1977, S. 59 ff; Kernanliegen war die Beseitigung der Diskrepanz zwischen dem juristischen und dem psychiatrischen Krankheitsbegriff (BT-Drs. V/4095, S. 10); zur Kritik *Schreiber* NSZ 1981, 46, 49.

¹⁴ Vgl. auch *Koller*, Juristische Grundlagen, in: Müller (Hrsg.), Neurobiologie forensisch-relevanter Störungen, 2010, S. 30.

¹⁵ Im Extremfall hieße dies, dass der Mord bei Vorliegen von § 20 StGB gar nicht bestraft wird und bei § 21 i. V. m. § 49 Absatz 1 StGB immerhin noch bei 3 Jahren Freiheitsstrafe liegen kann.

Im Ganzen betrachtet bleibt die Schuld damit sowohl bei der Strafzumessung als auch bei der Strafbegründung relevant.¹⁶ Die bisherige Kritik am tradierten Grundverständnis des „Schuldstrafrechts“ soll und kann hier im Detail nicht vertieft werden. In der Zusammenschau aber ergeben sich grob umrissen zwei – teils verzahnte – Kernthesen, die § 20 StGB ins Wanken zu bringen vermögen: Zum einen heißt es, dass der Begriff der Schuld zu ungenau sei und damit der eigentlichen Bedeutung, die ihm im Strafrecht zukommt, nicht gerecht werden könne; man kann dies auch als Disproportionalitätsproblem bezeichnen. Zum anderen wird diese Kritik inzwischen zusätzlich flankiert mit (neuro-)biologischen und medizinischen (humangenetischen) Erkenntnissen bzw. Annahmen, die dazu generiert werden, Täterwillen und strafrechtliche Verantwortlichkeit zunehmend anhand der biologischen und insbesondere zerebralen oder verhaltensbiologischen Grundlagen zu bemessen.¹⁷

1. Tatbestand des § 20 StGB: Das „biologische Stockwerk“

Zur systematischen und praktischen Handhabung von § 20 StGB bedient man sich der sog. biologisch-psychologischen Methode, nach welcher die Schuld(-fähigkeits-)elemente in zwei Abschnitte oder „Stockwerke“ unterteilt sind:¹⁸ Grob vereinfacht dargestellt muss in einer ersten Prüfung zunächst mindestens eine der in § 20 StGB genannten Fallgruppen einschlägig sein, das so genannte Eingangsmerkmal. Weiterhin bedarf es der Feststellung, dass der Täter aufgrund dieses Eingangsmerkmals zur Tatzeit realiter unfähig gewesen ist, das Unrecht der Tat einzusehen (sog. Einsichtsfähigkeit) oder sich entsprechend dieser Einsicht zu motivieren und danach zu handeln (sog. Steuerungsfähigkeit).¹⁹ Im hiesigen thematischen Kontext ist die 1. Stufe der biologisch-psychologischen Methode zu analysieren, also die Feststellung eines Eingangsmerkmals oder „Grunddefektes“ in medizinisch-psychiatrischer Hinsicht.

Die Praxis geht mit der Einordnung von Krankheiten in das erste Stockwerk im Ansatz recht schematisch um: Primär muss eine einschlägige Diagnose vorlie-

¹⁶ Ebenso, allerdings eher als Folge der Schuldzurechnung im Sicherungsverfahren, §§ 413 ff. StPO (hierzu *Meyer/Göfner*, StPO, 54. Aufl. 2011, § 413 Rn. 4 sowie *HK/GS-C. Koch*, § 413 Rn. 1 ff. m.w.N.).

¹⁷ Vgl. *Duttge*, in: ders. (Fn. 2), S. 35-47 m.w.N., zu § 20 StGB als „Kompromisslösung“ vgl. *Boettcher*, in: *Duttge* (Fn. 4), S. 127. Zur Hirnforschung umfassend *Streng*, Schuld begriff und Hirnforschung, in: *FS Jakobs 2007*, S. 675 ff.

¹⁸ Zur Kritik am Begriff *Jescheck/Weigend*, Lehrbuch zum Strafrecht. Allgemeiner Teil, 5. Aufl. 1996, S. 436. *Jakobs* (Strafrecht Allgemeiner Teil, 2. Aufl. 1993, Kap. 18/3) umschreibt dies ebenso wie *SK/Rudolphi* (7. Aufl. 2003, § 20 Rn. 3) als „biologisch-normative“ Methode, andere als „biologisch-psychologisches Stockwerk“ (*Müko/Streng* (Fn. 1), Rn. 12; *LK-Jähnke*, § 20 Rn. 15; *Rengier* [Fn. 1], § 24 Rn. 5); zur Abgrenzungsproblematik vgl. *NK/Schild* (Fn. 1), Rn. 1.

¹⁹ *HK-GS/Verrel/Linke*, § 20 Rn. 2; *Jescheck/Weigend* (Fn. 18), S. 436; *Kühl*, Strafrecht Allgemeiner Teil, 7. Aufl. 2012, § 11 Rn. 1; umfassend auch zur Kritik der Konstruktion *Duttge*, in: ders. (Fn. 2), S. 33 ff.

gen, die dann entsprechend bewertet wird.²⁰ Diagnose nebst Klassifikation der Krankheit sollen und können indes die Subsumtion unter § 20 StGB nicht ersetzen.²¹ Um daraus resultierende Fehler so weit wie möglich zu vermeiden, hat sich die Rechtsprechung zur Beurteilung der Schuldunfähigkeit strengen Maßstäben unterworfen. Sie postuliert, dass sowohl Diagnose als auch Einordnung derselben in den Katalog des § 20 StGB nicht leichtfertig erfolgen sollen;²² ihnen komme vielmehr nur eine indizielle Wirkung zu.²³ Für den Rechtsanwender ist freilich mit solch inhaltsarmen „Grundsätzen“ noch nicht viel gewonnen.

Die sich daraus ergebene Diskrepanz zwischen Anspruch und Wirklichkeit ist evident. So herrscht aus praktischer Sicht weitreichende Ungewissheit über die richterliche Interpretation eines Sachverständigengutachtens.²⁴ Die Gutachter wiederum sind erheblich verunsichert über das daraus resultierende Risiko eines nicht mehr sachgerechten Gutachtens.²⁵ Dass der Begriff der „Schuld“ eigentlich kaum zu deuten und zu erläutern sei,²⁶ die zentrale Vorschrift des § 20 StGB eine „stimrige Systematik“²⁷ vermissen lasse oder sogar, wie vereinzelt angenommen, das eigentliche „Ende des Schuldprinzips“²⁸ ausdrücke, trägt nicht zur Klärung bei. Aus der Summe dieser Gründe ist die stark rechtsprechungsgeprägte, fallgruppenartige Subsumtion elementarer Bestandteil der Prüfung eines Eingangsmerkmals, so dass die Analyse dieser Fallgruppen und deren Einordnung von zentraler Wichtigkeit sind, insbesondere, weil sie abschließend und erschöpfend sein sollen.²⁹ In diesem Sinne kennt das Gesetz folgende Eingangsmerkmale:

²⁰ Hierfür wurden „Diagnoseschlüssel“ entwickelt, welche die Störung einer bestimmten Schlüsselnummer zuordnen, wie etwa ICD-10, DSM-IV, das AMDP-System und FFDS (zu den einzelnen Systemen vgl. NK/*Schild* [Fn. 1], § 20 Rn. 24; LK-*Jähnke* § 20 Rn. 14; MüKo/*Streng* [Fn. 1], Rn. 31).

²¹ BGH, Beschl. v. 21.9.2004 - 3 StR 333/04, NStZ 2005, 326, 327 sowie v. 12.11.2004 - 2 StR 367/04 m.w.N. (NStZ 2005, 205).

²² BGH NStZ 2005, 205, 206; HK-GS/*Verrel/Linke* § 20 Rn. 5.

²³ BGH NJW 1991, 2975, 2976; „keine absolute Überzeugung“ *Boetticher*, in: Duttge (Fn. 4), S. 120. Für eine ohnehin restriktive Auslegung der einzelnen Begriffe *Nedopil*, NJW 2000, 837, 840; auch *Haddenbrock* NStZ 1995, 581.

²⁴ *Boetticher*, in: Duttge (Fn. 4), S. 120.

²⁵ *Fegert*, in: Häßler/Fegert/Schnoor/Rebernick/König/Auer/Schlafke (Hrsg.), Bestandsaufnahme und Qualitätssicherung der forensisch-psychiatrischen Gutachtertätigkeit in Mecklenburg-Vorpommern bei Mord- und Brandstiftungsdelikten, 2003, S. 79 ff.; ebenso *Hein*, Fehler in der psychiatrischen Begutachtung, DÄBl. 1998, A-2552, 2553.

²⁶ NK/*Schild* (Fn. 1), Rn. 1.

²⁷ *Schreiber/Rosenau*, in: Venzlaff/Foerster (Hrsg.), Psychiatrische Begutachtung, 5. Aufl. 2009, S. 63 f.

²⁸ *Stratenwerth*, Die Zukunft des Schuldprinzips, 1977, S. 1 f.; *Schreiber*, Vor dem Ende des Schuldstrafrechts?, in: Immenga (Hrsg.), Rechtswissenschaft und Rechtsentwicklung, 1980, S. 281 ff.

²⁹ *Jescheck/Wiegand* (Fn. 18), S. 438; für eine Analogie *Jakobs* (Fn. 18).

a) Krankhafte seelische Störungen

Als „krankhafte seelische Störung“ gilt dabei jeder psychische Defekt, der auf eine somatische Ursache zurückzuführen ist.³⁰ Meist diskutiert sind folgende Untergruppen:

aa) *Organisch begründbare Psychosen*

Hierzu werden vor allem die Psychosen gezählt, welche sich nach der Rechtsprechung in endogene und exogene Psychosen differenzieren lassen. Endogene Psychosen haben ihren Ursprung im menschlichen Körper, wohingegen exogene (= von außen kommende) Psychosen ihren Ursprung außerhalb des Körpers haben sollen, etwa nach Hirnverletzungen³¹. Streng betrachtet müsste hier aber noch eine weitere Untergruppe eröffnet werden, namentlich die sogenannten „Persönlichkeitsveränderungen“. Werden zerebrale Prozesse pathologisch insuffizient und bilden diese den Grund für eine Persönlichkeitsveränderung, so kann dies ein Zeichen für § 21 StGB³² oder u.U. gar für § 20 StGB³³ sein. Eine Abgrenzung zur Psychose wird so mit der in der Rechtsprechung zugrunde gelegten Definition nur schwer möglich sein.

bb) *Schizophrenie und intellektuelle Minderbegabungen*

Eine Schizophrenie stellt, vereinfacht ausgedrückt, in ihrer Grundform eine Störung des Denkens in der Form dar, dass logische Verknüpfungen von Gedanken nicht mehr möglich sind und Symptome wie Wahn oder Halluzinationen hinzutreten können.³⁴ Diagnostisch gehört sie zu den Psychosen.³⁵ Die Auswirkungen auf die Schuldfähigkeit sind jedoch differenzierend zu beurteilen: Allein das Vorliegen der Schizophrenie bzw. ihre Diagnose führt noch nicht per se zu einer Annahme der Schuldunfähigkeit.³⁶ Erfolgt jedoch ein akuter Schub bzw. eine Phase der Schizophrenie zum Tatzeitpunkt, so kann häufig von einer solchen ausgegangen werden.³⁷ Hinzugefügt sei, dass zu den „krankhaften seelischen Störungen“ auch noch intellektuelle Minderbegabungen auf geklärter organischer Basis zu rechnen sein sollen.³⁸

³⁰ HK-GS/*Verrel/Linke*, § 20 Rn. 5; *Schreiber*, NStZ 1981, 46, 47.

³¹ HK-GS/*Verrel/Linke*, § 20 Rn. 6.

³² BGH NStZ 1983 34; StV 1992 321; 1993 186.

³³ BGH NStZ-RR 2009, 41, 42, zum damaligen § 51 StGB a.F. siehe BGH NJW 1964, 2213, 2213. Zu den alkohol- und drogenbedingten Persönlichkeitsveränderungen vgl. *Eisenberg*, Beweisrecht der StPO 7. Aufl. 2011, Rn. 1724.

³⁴ *Venzlaff/Schmidt-Degenhard*, in: *Venzlaff/Foerster* (Fn. 27), S. 141.

³⁵ *Tölle/Windgassen*, Psychiatrie, 16. Aufl. 2012, Kap. 16, Rn. 227.

³⁶ BGH NStZ-RR 2008, 39, 39; Beschl. v. 31.8.2010 – Az 3 StR 260/10, BeckRS 2010, 22846.

³⁷ BGH NStZ 1997, 383; NStZ-RR 1998, 5, 6; *Fischer*, StGB, § 20 Rn. 9; *Krüber/Lau*, in: *Kröber/Dölling/Leygraf/Sass* (Fn. 6), S. 327 ff.

³⁸ *MüKo/Streng* (Fn. 1), Rn. 35.

cc) Epilepsien

Schließlich werden dieser Fallgruppe ebenso Epilepsien zugerechnet, d.h. hirnorganisch bedingte Krampfanfälle. Allerdings sollte man diese noch differenzieren in eine Form der sich äußerlich als phänotypische Erscheinung manifestierenden Epilepsie, ausgezeichnet durch schlagartige, unkontrollierte Bewegungen („Verkrampfungen“), die insoweit schon dem strafrechtlichen Handlungsbegriff nicht mehr unterfallen, sowie der Epilepsie als Grunderkrankung, welche ebenfalls kausale Ursache für eine wie oben bereits beschriebene Persönlichkeitsveränderung ist oder zumindest sein kann, die ggf. im Rahmen der (schuldrelevanten) Steuerungsfähigkeit Beachtung finden muss.³⁹

b) Tiefgreifende Bewusstseinsstörungen

Bewusstseinsstörungen werden definiert als „normalpsychologische“ Trübungen bis hin zu Ausschaltungen des Bewusstseins, die keine (erkennbare) pathologische Ursache haben,⁴⁰ wobei nur solche Störungen „tiefgreifend“ sind, die das Persönlichkeitsgefüge in vergleichbar schwerwiegender Weise beeinträchtigen wie eine krankhafte seelische Störung.⁴¹ Wichtigster Anwendungsfall hierfür ist die Handlung im Affekt,⁴² sofern dieser Affekt vom Täter nicht schuldhaft hervorgerufen wurde. Zudem muss nach der Rechtsprechung phänotypisch eine gewisse Intensität des Affektes vorliegen⁴³, was nur in Ausnahmefällen anzunehmen sein soll.⁴⁴

c) Schwachsinn

Der sog. Schwachsinn wird allgemein definiert als eine angeborene Intelligenzschwäche ohne nachweisbare organische Ursache.⁴⁵ Als solche wirkt sie ebenfalls erst ab einer bestimmten Intensität schuldausschließend; dabei konnte die genaue Grenze, ab wann eine solche Intelligenzminderung derart stark ist, dass es schon an der Möglichkeit der Unrechtseinsicht fehlt, bisher nicht generalisierend bestimmt werden.⁴⁶

³⁹ BGH NStZ-RR 2009, 136; NStZ-RR 2010, 105.

⁴⁰ BGH NStZ 1983, 280); Schönke/Schröder/Perron (Fn. 2), § 20 Rn. 13; HK-GS/*Verrel/Linke*, § 20 Rn. 6.

⁴¹ BGH NStZ 1983, 280; 1990, 231; BGHSt 37, 397, 401.

⁴² HK-GS/*Verrel/Linke*, § 20 Rn. 8.

⁴³ BGHSt 35, 143, 144 ff. m. Anm. Frisch, NStZ 1989, 263 ff; BGH NJW 2009, 305, 306; Salger, in FS Tröndle 1989, S. 201, 213.

⁴⁴ BGH NStZ 1997, 333, 334; NJW 2009, 305, 306.

⁴⁵ BGH NStZ 1997, 199; HK-GS/*Verrel/Linke*, § 20 Rn. 11.

⁴⁶ *Lammel*, in: Kröber/Dölling/Leygraf/Sass (Fn. 6), S. 414 ff.

d) Schwere seelische Abartigkeit

Mit der veraltet so bezeichneten „schweren anderen seelischen Abartigkeit“, dem vierten Eingangsmerkmal des § 20 StGB, sollen schließlich Persönlichkeitsstörungen, Neurosen und Triebstörungen vielfältiger Natur erfasst werden.⁴⁷ Abgrenzungskriterium zu den sonstigen Fallgruppen bildet dabei nach h.M. der Umstand, dass diese nicht auf einem nachweisbaren organischen Krankheitsprozess beruhen.⁴⁸

aa) Persönlichkeitsstörungen

Der Begriff der Persönlichkeitsstörungen als Anwendungsfall einer (sonstigen) „seelischen Abartigkeit“ ist weitreichend unsicher und lässt die Kontroverse hinsichtlich der hiervon u.U. erfassten Phänomene vorprogrammiert erscheinen: Die Rechtsprechung selbst geht davon aus, dass es sich lediglich um einen Oberbegriff handle, der erst einzelfallbezogen seine Konkretisierung erfahre.⁴⁹ Dementsprechend sind auch die rechtspraktischen Unsicherheiten bei ihrer Feststellung und Bewertung keineswegs neu.⁵⁰ Um dies ansatzweise auszugleichen, verlangt die höchstrichterliche Rechtsprechung eine Persönlichkeitsstörung von solchem Gewicht, dass sie einer krankhaften seelischen Störung „gleichkommt“⁵¹. Diese graduelle Annäherung der schweren seelischen Abartigkeit an die krankhafte seelische Störung kann jedoch kaum überzeugen; denn es stellt sich die Frage, wie im Einzelfall eine trennscharfe Abgrenzung überhaupt noch erfolgen kann bzw. ob es dann nicht angezeigt wäre, die Persönlichkeitsstörung von vornherein als Fallgruppe der krankhaften seelischen Störung zu betrachten. Zudem ergibt sich eine logische Inkonsequenz: Wenn die Persönlichkeitsstörung mit der bisher herrschenden Auffassung einmal als schwere seelische Abartigkeit klassifiziert wird, ist unerfindlich, wie sich die Relevanz auch noch ihrer Intensität für diese Einordnung überhaupt erklären lässt.

bb) Neurosen und Triebstörungen

Für Neurosen und Triebstörungen als weitere Fallgruppen einer seelischen Abartigkeit sind die auffälligen Differenzierungsprobleme bereits in der Literatur hervorgehoben wurden.⁵² Da die Wesensnatur einer Neurose und damit zwangsläufig auch ihre Diagnose aber wesentlich der Einschätzung des Gutachters unterworfen

⁴⁷ BGH NStZ 1997, 485, 486; 1998, 30 f.; BT-Drs. V/4095, S. 10; Rasch, StV 1984, 264, 268; Theune, NStZ-RR 2002, 225, 227 ff.; LK/Schöb, § 20 Rn. 71; Schreiber/Rosenau, in: Venzlaff/Foerster (Fn. 27), S. 77, 93 ff.; Schröder/Lenckner/Perron (Fn. 2), § 20 Rn. 19, 21.

⁴⁸ Zur Kritik an diesem Begriff Schreiber, NStZ 1981, 46, 51 „weit und konturlos“.

⁴⁹ BGHSt 49, 45, 50.

⁵⁰ Vgl. Hoff/Sass, in: Kröber/Dölling/Leygraf/Sass (Fn. 6), S. 111.

⁵¹ BGHSt 37, 397, 401; BGH NStZ 2009, 258, 259; NStZ-RR 2010, 7, 8; NStZ-RR 2008, 104; MüKo/Streng (Fn. 1), § 20 Rn. 90.

⁵² Schöb, in: Kröber/Dölling/Leygraf/Sass (Fn. 6), S. 121.

sind und selbige eher einer „detaillierten Persönlichkeitsbeschreibung“ nahekommen,⁵³ ist ihre die Einordnung in die Fallgruppe der „seelischen Abartigkeit“ (und nicht der „krankhaften seelischen Störung“) sehr fragwürdig; denn hinsichtlich ihres klinischen Erscheinungsbildes wird die Neurose allgemein als eine Krankheit mit seelischen Symptomen und/oder körperlichen Störungen aufgefasst.⁵⁴ Aus diesem Grund wurden die Neurosen auch aus den Diagnosesystemen, wenn auch begrifflich nicht vollständig, gestrichen.⁵⁵ Auch die Versuche der Rechtsprechung, die schwere seelische Abartigkeit (hier bei einer Triebstörung) durch eine Gesamtschau aus Tathäufigkeit und zwischenzeitlichen Therapieversuchen und -erfolgen zu ermitteln,⁵⁶ kann nicht überzeugen, da wohl zu den wenigsten Tätern eine komplette Krankengeschichte beigebracht werden kann. Insofern erscheint das Festhalten der Rechtsprechung an der bisherigen Klassifizierung auch ohne neuere humangenetische Erkenntnisse anachronistisch.

2. Feststellung des Eingangsmerkmals

Zeigen schon die materiellen Anwendungsvoraussetzungen der Eingangsmerkmale weit überwiegend erhebliche Unsicherheiten, so kann es nicht verwundern, dass die im jeweiligen Verfahren zu leistende Einordnung und Subsumtion schon deshalb einige Schwierigkeiten aufwirft. Darüber hinaus stellt sich die Frage nach der Beurteilungskompetenz im Widerstreit von Recht und Medizin, so dass im Folgenden zunächst zu erörtern ist, wie es überhaupt zur Diagnose eines der in § 20 StGB benannten Merkmale kommt.

a) Die Feststellung in der Rechtspraxis

In der Strafrechtspraxis muss sich zuerst die Staatsanwaltschaft als das vornehmlich zur Strafverfolgung berufene Organ mit einem sog. Anfangsverdacht (in Bezug auf die Begehung einer *zu abtendenden* Straftat) auseinandersetzen; dieser setzt, sofern Anhaltspunkte für evtl. Zweifel bestehen, auch voraus, dass diese durch Aufklärung der psychischen Verfassung des Täters beseitigt werden. Diese Aufklärungspflicht ergibt sich aus §§ 160 Abs. 1 und Abs. 2 StPO sowie – für das Strafgericht – aus § 244 Abs. 2 StPO⁵⁷. Was in dieser Grundlegung sehr einfach klingt, zeigt sich aber umso komplizierter in den verfahrensrechtlichen Details.

⁵³ Foerster NStZ 1988, 444, 445 m.w.N.

⁵⁴ Tölle/Windgassen (Fn. 35), Kap 6 Rn. 5. Genau genommen können daher schon die Symptome „seelisch abartig“ wirken, die Krankheit selbst sich aber so nicht zeigen.

⁵⁵ Eisenberg, (Fn. 33) Rn. 1771.

⁵⁶ BGH NStZ-RR 2006, 335, 336.

⁵⁷ BGH NStZ-RR 1997, 258; Eschelbach, in: von Heintschel-Heinegg (Hrsg.), StGB, 2012 § 20 Rn. 13. Allgemein zum Ablauf der Prüfung Foerster, NJW 1983, 2049, 2052; sowie umfassend Boettcher/Krüber/Müller-Isberner/Böhm/Müller-Metz/Wolf, NStZ 2006, 537, 540 ff.

Schon der Beginn bzw. tatsächliche Anlassgeber für eine Schuldfähigkeitsbeurteilung ist nicht geregelt und daher einer Fülle von Einzelfallkasuistik unterworfen. Die Möglichkeit einer Affekttat kann beispielsweise nur durch das Vorhandensein von Indiztatsachen überhaupt angedacht werden wie etwa dem Tatablauf, dem Missverhältnis zwischen Anstoß und Reaktion und bei einer Intoxikation durch bewusstseinstrübende Substanzen.⁵⁸ Gerade bei Straftaten, die psychische Problematiken in der Täterpersönlichkeit vermuten lassen wie vor allem bei den Sexualstraftaten, geht die Rechtsprechung sogar so weit, das Alter zum Anlass zur Prüfung von Schuldminderingen zu nehmen⁵⁹ ebenso wie abfallende Schulleistungen.⁶⁰ Einer Ermittlungsbehörde erschließt sich hingegen selten auf den ersten Blick, ob tatsächlich Anlass besteht, die Schuldfähigkeit zu überprüfen, insbesondere bei Massendelikten⁶¹. Im sich nach Anklageerhebung ggf. anschließenden Gerichtsverfahren besteht in der Regel die Pflicht, zur weiteren Erörterung der Sachlage einen Sachverständigen mit der psychiatrisch-medizinischen Klärung zu beauftragen.⁶² Die Wahl der dann angewandten Untersuchungsmethode liegt allein beim Gutachter.⁶³

Ähnliches ergibt sich auch für das Sicherungsverfahren gem. § 413 ff. StPO. Kommt das Gericht (oder mit richterlicher Zustimmung die Staatsanwaltschaft) zu dem Entschluss, dass die Verfolgung der Straftat aufgrund von § 20 oder § 21 StGB nicht möglich ist, kann sie gem. § 71 Absatz 1 StGB die Entscheidung über die Unterbringung in einem psychiatrischen Krankenhaus selbstständig treffen. Wird dieses sogenannte, in den §§ 413 ff. StPO geregelte Sicherungsverfahren im konkreten Fall in Betracht gezogen, muss der Gutachter neben der Frage, ob zum Zeitpunkt der Tat § 20 oder § 21 StGB einschlägig waren, im Kern additiv eine Wahrscheinlichkeitsaussage zum künftigen Legalverhalten des Täters treffen. In Bezug auf § 20 und § 21 StGB ergibt sich zudem die Notwendigkeit einer Differenzierung insofern, als das Sicherungsverfahren zwar zulässig ist, wenn § 21 StGB bejaht und die gänzliche Schuldunfähigkeit lediglich „nicht ausgeschlossen“ werden kann;⁶⁴ liegt hingegen sicher nur § 21 StGB vor, bleibt das Sicherungsverfahren unzulässig.⁶⁵ Die genaue – in praxi jedoch meist schwierige – Abgrenzung zwi-

⁵⁸ BGH NStZ-RR 2002, 202, 203; BGH StV 2012, 88; *Detter*, NStZ 2012, 135, 136. Schönke/Schröder/Perron (Fn. 2), § 20 Rn. 45; *Schreiber/Rosenau*, in: Venzlaff/Foerster (Fn. 27), S. 155.

⁵⁹ BGH, Beschluss vom 15.03.2011 – 3 StR 476/10, BeckRS 2011, 07507; *Detter*, in: FS der Arbeitsgemeinschaft StraFR 2009, S. 275, 276 ff.

⁶⁰ *Detter*, NStZ 2012, 135, 137.

⁶¹ So wird in der Praxis beispielsweise bei der Körperverletzung erst nach der dritten oder vierten Tat überhaupt in Betracht zu ziehen sein, auf Störungen des emotionalen Verhaltens zu achten. Dies zieht aber weder ein sofortiges Gutachten nach sich, noch ändert eine nachträglich festgestellte Störung etwas an den Sanktionen der vorangegangenen Taten, insbesondere dann, wenn, wie oft im Jugendstrafrecht, die ersten Erziehungsmaßnahmen wie Arbeitsstunden bereits abgeleistet wurden.

⁶² BVerfGE 70, 297, 309.

⁶³ BGH NStZ 1992, 27.

⁶⁴ BGH NJW 1968, 412, 413; NJW 1963, 547, 547.

⁶⁵ BGHSt 31, 132, 136.

schen § 20 und § 21 StGB hat demnach Auswirkungen auf die zu wählende Verfahrensart.

Blieben nach Erstattung des in Auftrag gegebenen Gutachtens letzte („nicht nur theoretische“) Zweifel, ist weiterhin nicht geregelt, wie im Falle eines solchen non-liquet weiter zu verfahren ist. Die Rechtsprechung modifiziert hier auf fragwürdige Weise den in dubio pro reo-Grundsatz, der nur anwendbar sein soll, wenn über die Voraussetzungen der verminderten Schuldfähigkeit gem. § 21 StGB zu entscheiden ist,⁶⁶ nicht jedoch zur Beurteilung der Frage, ob vielleicht sogar § 20 StGB erfüllt ist.⁶⁷ Dies wird damit gerechtfertigt, dass zur Schuldunfähigkeit Feststellungen getroffen werden, auf deren rechtliche Würdigung der in dubio Grundsatz nicht anwendbar sei.⁶⁸ Seine Anwendung auf § 21 StGB rechtfertigt sich aber daraus, dass nicht behebbare rechtliche Zweifel bestehen, die sich auf Art und Grad des psychischen Ausnahmezustandes beziehen.⁶⁹ Im Grunde zeigt sich die Rechtsprechung hier ausnehmend inkonsequent, denn die kaum behebbaren rechtlichen Zweifel bestehen ebenso im Rahmen der Beurteilung des § 20 StGB.

b) Bisheriger Rückgriff auf die Genetik

Nicht zuletzt aufgrund dieser höchst unbefriedigenden Situation moniert die Medizin schon länger, dass die meisten psychischen Auffälligkeiten, die auf §§ 20, 21 StGB schließen lassen, oftmals gar nicht oder erst in der Haft erkannt⁷⁰ werden und deren Feststellung aus dem Gerichtssaal nahezu „verbannt“⁷¹ zu sein scheint. Dies gilt insbesondere für die evtl. durchaus schuldrelevanten biologischen Gegebenheiten beim jeweiligen Täter einschließlich seiner genetischen Ausstattung und den daraus resultierenden Dispositionen. Dabei ist dem Recht und auch dem Strafrecht der Rückgriff auf die Genetik keineswegs fremd: Im Rahmen der Strafverfolgung erlaubt § 81e StPO die zwangsweise Vornahme von molekulargenetischen Analysen zu Beweis Zwecken, d.h. letztendlich zur Aufklärung einer evtl. Straftat.⁷² Der „Nutzen“ für den gentechnisch Untersuchten ist ambivalent: Sie kann ihn überführen, aber auch entlasten.⁷³ Einem zur Entlastung gestellten Beweisantrag müssen Staatsanwaltschaft bzw. Gericht in der Regel stattgeben;⁷⁴ ein „genetischer Fingerabdruck“ soll aber auch schon dann durchgeführt bzw. zugelassen

⁶⁶ BGH NSStZ-RR 2006, 335, 336; NJW 1996, 328, 329.

⁶⁷ BGH NSStZ-RR 2006, 335, 336; BGHSt 14, 68, 73 = NJW 1960, 540; anders noch BGHSt 8, 113, 124.

⁶⁸ BGH NSStZ-RR 2006, 335, 336; BGHSt 14, 68, 73 = NJW 1960, 540.

⁶⁹ BGH NSStZ-RR 2006, 335, 336.

⁷⁰ *Schiltz/Witzel/Bausch-Höllerhoff/Bogerts*, Hirnpathologische Veränderungen bei Gewaltdelinquenz, in: Müller (Fn. 14), S. 86-88.

⁷¹ Müller, Stand und Perspektive der forensischen Psychiatrie und Psychotherapie im Lichte der jüngeren neurobiologischen Forschungsergebnisse, in: Duttge (Fn. 4), S. 129, 131.

⁷² Hierzu wie auch zu den §§ 81f, g StPO näher Lee (in diesem Band, S. 119 ff.).

⁷³ BGH NSStZ 1991, 399, 400; zum „DNA-Profilings“ siehe *Kimmich*, NSStZ 1990, 318, 320.

⁷⁴ BGH NJW 1990, 2328.

werden, wenn er nicht als ein völlig ungeeignetes Beweismittel gem. § 244 Absatz 3 Satz 2 StPO anzusehen wäre.⁷⁵ Das heißt, dass sowohl Staatsanwaltschaft als auch Verteidigung eine genetische Untersuchung in Betracht zu ziehen haben, wenn Spurenmaterial vorhanden und damit ein u.U. erfolgreicher Ermittlungsansatz offensichtlich ist.⁷⁶

Eine ganz andere Wertsetzung verfolgte der Gesetzgeber an anderer Stelle: Mit Inkrafttreten des Gendiagnostikgesetzes (GenDG) wurden genetische Untersuchungen zu medizinischen Zwecken, zwecks Klärung der Abstammung sowie im versicherungs- und arbeitsrechtlichen Kontext⁷⁷ mit rechtlicher Autorität dem Grundpostulat „bioinformatieller Selbstbestimmung“ unterstellt. Den Hintergrund hierfür bildet eine den Gesetzgeber zur Intervention veranlassende spezifische Risikoeinschätzung hinsichtlich der zukünftigen gesellschaftlichen Entwicklung in Bezug auf den Umfang mit genetischen Daten: Einerseits soll das GenDG die vielfältigen Gefahren sozialer Diskriminierung, die mit einer Untersuchung genetischer Eigenschaften einhergehen könnten,⁷⁸ eindämmen, andererseits soll es aber zugleich die Möglichkeit eines – professionellen – Einsatzes genetischer Diagnostik sicherstellen⁷⁹ und den hierfür geltenden medizinischen Qualitätsstandart untermauern.⁸⁰ Vorschriften über das Strafverfahren sind jedoch explizit vom GenDG ausgenommen (vgl. § 2 Abs. 2 GenDG); Gesetzesbegründung und -materialien nennen weder hierfür noch – vor allem – für die gänzliche divergierenden Grundwertungen auch nur andeutungsweise einen Grund.

III. Genetik – Status quo und Perspektiven

Als Zwischenergebnis lässt sich also zunächst festhalten, dass dem Strafrecht der Einsatz genetischer Untersuchungsmethoden zur Straffeststellung alles andere als fremd ist. Dass die immer feinere Differenzierung, die die forensisch-psychiatrische Forschung in den letzten 20 Jahren herausgearbeitet hat, zu besseren Klassifizierungs- und Diagnosekriterien beitragen, ist unstrittig.⁸¹ Doch was ist

⁷⁵ BGH NSStZ 1991, 399, 340; *Alsberg/Nüse/Meyer*, Der Beweisantrag im Strafprozess, 5. Aufl. 1983, S. 606.

⁷⁶ BGH NSStZ 1991, 399, 340; Allein in Niedersachsen führte die DNA-Analyse-Datei in Verbindung mit der genetischen Untersuchung im Zeitraum vom 17.4.1998 bis zum 31.12.2004 zur Aufklärung von 35.572 Straftaten (http://www.mi.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation_id=14797&article_id=61306&_psmand=33).

⁷⁷ Zum Arbeits- und Versicherungsrecht siehe näher *Schneider* (in diesem Band, S. 45 ff.).

⁷⁸ *Fenger*, in: Spickhoff (Hrsg.), Medizinrecht, 1. Aufl. 2011, § 1 GenDG, Rn. 3.

⁷⁹ Erfurter Kommentar/*Wank*, 10. Aufl. 2010, § 1 GenDG Rn. 1.

⁸⁰ *Duttge*, Regelung der Gendiagnostik zwischen Ideal und Realität, in: *Duttge/Engel/Zoll* (Hrsg.), Das Gendiagnostikgesetz im Spannungsfeld von Humangenetik und Recht, 2011, S. 2. Zu weiteren gesetzgeberischen Zielsetzungen wie der Schaffung eines „Schutzstandards“ zur Wahrung von Persönlichkeitsrechten vor „sozialer, ethischer und eugenischer Diskriminierung und Missbrauch“ vgl. BT-Drs. 16/10532, S. 1-16.

⁸¹ *Nedopil*, Forschungsstand, Forschungsbedarf und Forschungsmöglichkeiten in der forensischen Psychiatrie, in: Müller (Fn. 14), S. 59. Auch ist anerkannt, dass genetische Faktoren und das dem

der Status quo im Hinblick auf genuin genetische Erkenntnisse in Bezug auf die biologische Stufe der Schuldfähigkeit (§ 20 StGB)?

Die Frage, ob und ggf. welchen Einfluss die genetische Ausstattung auf psychische Störungen hat, wird schon seit inzwischen mehr als 100 Jahren diskutiert, beforcht und war stets mit der allgemeinen Geschichte der humangenetischen Forschung verknüpft.⁸² Mit der „psychiatrischen Genetik“ hat sich mittlerweile ein spezieller Forschungsbereich etabliert, der sich selbst als Signum eines „Paradigmenwechsel“ im Verständnis und Umgang mit psychischen Krankheiten sehen möchte.⁸³ Überträgt man die hier vorfindlichen Forschungsstände auf die zuvor behandelten Fallgruppen der Eingangsmerkmale, so ergibt sich folgendes Bild:

1. In Bezug auf die Schizophrenie setzt sich mehr und mehr der Gedanke durch, dass diese maßgeblich durch genetische Faktoren bedingt ist, die mit molekulargenetischen Methoden prinzipiell identifiziert werden können.⁸⁴ Ganz abgesehen davon wird gerade hinsichtlich der Schizophrenie vermehrt gefordert, das bisherige System der Klassifizierung aufzugeben, weil genetisch-biologische Erkenntnisse gegen die bisherige Klassifizierung sprechen.⁸⁵ Auch wird eine pathophysiologische Ursache als die „eheste“ für jene Gehirnentwicklungsstörung beschrieben.⁸⁶ Dessen ungeachtet offenbart sich hier auch noch bei der Begutachtung ein spezifisches Problem: Sollte die Diagnose der Schizophrenie gestellt werden, kann der Gutachter schwerlich mehrere Monate nach der Tat noch feststellen, ob zum Tatzeitpunkt ein entsprechender „Schub“ vorgelegen hat. Die Aufgabe des Gutachters erschöpft sich dann in der Beantwortung der Frage, ob sich ein entsprechendes Störungsbild auch in der Tatsituation ausgewirkt haben könnte.⁸⁷ Sachlogisch muss dieser aber darüber hinaus unter Umständen eine Einschätzung vornehmen, ob die Schizophrenie beim jeweils Beschuldigten überhaupt schon zum damaligen Zeitpunkt vorgelegen hat, wofür die Humangenetik zumindest eine Hilfestellung geben könnte.

limbischen System vermittelte Lernverhalten direkten Einfluss auf das spätere Verhalten haben (Roth, Aus der Sicht des Gehirns, 2003; Koller, Juristische Grundlagen, in: Müller [Fn. 14], S. 46). Zum Zusammenspiel von äußeren und inneren Faktoren vgl. Kendler, Twin studies of psychiatric illness: an update, Arch Gen Psychiatry 2001, S. 1005, 1014; Retz, Genetik forensisch-relevanten Verhaltens, in: Müller (Fn. 14), S. 96.

⁸² Vgl. Einzelnachweise bei Maier/Zobel/Schwab, Genetik psychischer Störungen, in: Müller/Laux/Kampfhammer (Hrsg.), Psychiatrie und Psychotherapie, 3. Aufl. 2008, S. 72. Zu den Auswirkungen der genetischen Vererbung auf die Erkrankungshäufigkeit: Stalder, Genetik und Gesellschaft, Médecine sociale et préventive 30 (1985), S. 4-8.

⁸³ Maier, Referat Psychiatrische Genetik in der DGPPN, Nervenarzt 2002, 1013.

⁸⁴ Bailer/Aschauer/Kasper, Genetik der Schizophrenie, Journal für Neurologie, Neurochirurgie und Psychiatrie 2002, 25-31 m.w.N; zum Gentytyp vgl. Soyka/Zingg, Aggression und Gewalttätigkeit bei Schizophrenien, in: Müller (Fn. 14), S. 368; Maier/Zobel/Schwab, Genetik psychischer Störungen, in: Müller/Laux/Kampfhammer (Fn. 82), S. 79.

⁸⁵ Falkai, Diagnose, Ätiologie und Neuropathophysiologie der Schizophrenie, in: Kircher/Gauggel (Hrsg.), Neuropsychologie der Schizophrenie, 2008, S. 38.

⁸⁶ Falkai (Fn. 85), S. 42.

⁸⁷ BGH NStZ-RR 2008, 39.

2. Für den Affekt fehlt es nach bisherigem Erkenntnisstand noch an weiterreichenden Studien, welche die (neuro-)biologischen Grundlagen erforscht haben.⁸⁸ Für die Subtypen affektiver Erkrankungen gilt jedoch die genetische Verursachung insoweit als gesichert.⁸⁹ Wissenschaftlich vertreten wird so inzwischen, dass der Affekt als Folge bzw. Erscheinung sowohl der Schizophrenie als auch der Psychose gesehen werden könne.⁹⁰ Sollte sich dies einst bewahrheiten, so muss vor diesen Hintergrund die strafrechtliche Beurteilung der Affekttat überdacht werden. Ge setzt den Fall, die Ursache für affektive Erkrankungen ist tatsächlich in der Psychose oder der Schizophrenie zu suchen und diese wiederum genetisch bedingt, so kann die Affekttat nur noch als Folge einer Grunderkrankung gesehen werden, d.h. potenziell schuldausschließend ist nur noch die Grunderkrankung, nicht jedoch der Affekt.

3. Auch für Persönlichkeitsstörungen wird in neueren Studien ein gehäuftes Auftreten in genetischer Abhängigkeit beschrieben, was einen genetischen Zusammenhang jedenfalls nicht fernliegend erscheinen lässt.⁹¹ Die Borderline-Störung ist hier von besonderem Interesse, weil sie bei persönlichkeitsgestörten Straftätern die zweithäufigste psychische Anomalie bildet⁹² und von der Rechtsprechung als seelische Abartigkeit eingeschätzt wurde.⁹³ Im Hinblick auf das Abgrenzungskriterium der nicht nachweisbaren organischen Ursache⁹⁴ zur krankhaften seelischen Störung scheint diese Eingruppierung erosionsgefährdet, zumindest aber nicht mehr widerspruchsfrei.

4. Kaum ein anderes Bild ergibt sich bei der Epilepsie:⁹⁵ Ungeachtet dessen, dass die medizinische Wissenschaft Epilepsien erst im Laufe der Zeit überhaupt zu den psychischen Krankheiten gezählt hat, wohingegen es durchaus Gegenargumente gäbe,⁹⁶ ist auch hier der Meinungsstand kontrovers. Weithin anerkannt scheint allerdings inzwischen zu sein, dass Epileptiker vornehmlich deshalb strafrechtlich in Erscheinung treten, weil bei der Epilepsie der Rückführungsgrad der Handlung auf Folgeprobleme der Epilepsie stark erhöht und weniger die Epilepsie

⁸⁸ *Scherk/Falkai*, Neurobiologie affektiver Störungen, in: Müller (Fn. 14), S. 414.

⁸⁹ *Maier/Zobel/Schwab*, Genetik psychischer Störungen, in: Müller/Laux/Kampffammer (Fn. 82), S. 83.

⁹⁰ *Hofmann/Ebner*, Affekt im Recht – Bewertung des Affekts bei schizophrenen Psychosen in der Forensik, Psychiatrie und Psychotherapie 2010, S. 151, für Angststörungen: *Stuppäck/Whitworth*, Schizophrenie und Angst – der Affekt, der alles durchdringt, Psychiatrie und Psychotherapie 2010, 113, 114. Erste Ansätze bei *Hallermann*, Affekt, Triebdynamik und Schuldfähigkeit, Deutsche Zeitschrift für gerichtliche Medizin 53 (1963), 219, 229.

⁹¹ *Tölle/Windgassen* (Fn. 35), Kap. 10, Rn. 177.

⁹² *Coid*, DSM-III diagnosis in criminal psychopaths: a way forward. Criminal Behaviour and Mental Health 1992, 78-94.

⁹³ BGH NStZ-RR 2003, 165.

⁹⁴ Siehe oben, 1 d), S. 7.

⁹⁵ *Steinlein*, Genetik der idiopathischen Epilepsien, Monatsschrift Kinderheilkunde 2004, 1211-1216.

⁹⁶ *Tölle/Windgassen* (Fn. 35), Kap. 3, Rn. 413.

als Erkrankung selbst relevant ist.⁹⁷ Auch hier wird der genetische Einfluss als „bedeutsam“ bezeichnet⁹⁸, was einerseits der Anerkennung die Epilepsie als eigenständige Krankheit forcieren kann, und andererseits den Kunstgriff der Rechtsprechung, die Epilepsie nur als Grund für eine Persönlichkeitsänderung (und nur diese als potenziell schuldausschließend ansieht)⁹⁹, überflüssig macht.

5. Fasst man die sog. „Intelligenzminderungen“ begrifflich anhand ihrer primären Merkmale zusammen, so werden jedenfalls für die gängigsten Erscheinungsformen, insbesondere den angeborenen, ebenfalls mit hoher Wahrscheinlichkeit genetische Ursachen gesehen.¹⁰⁰ Exemplarisch werden in diesem Zusammenhang zumeist das Down-Syndrom oder das Klinefelter-Syndrom genannt,¹⁰¹ deren genetische Ursachen inzwischen wohl unbestritten sind.¹⁰² Zaghaft vorgeschlagen wurde bisher freilich nur, dass zur Abgrenzung und Einordnung und damit zur eindeutigen Diagnose von intellektuellen Minderbegabungen schon aus medizinischer Sicht eine Untersuchung vonnöten sei, die insbesondere auch genetische Faktoren einschließt.¹⁰³

6. Einer Reihe von Befunden lassen sich sogar Anhaltspunkte dafür entnehmen, dass die für Aggression und kriminelles Verhalten ursächlichen Kausalfaktoren – jedenfalls teilweise – vererbt werden könnten.¹⁰⁴ Für die Sexualdelikte kann hingegen bisher eine genetische „Mitursächlichkeit“ noch nicht mit halbwegs wissenschaftlich vertretbarer Meinung bejaht werden.¹⁰⁵ Lohnenswert in Bezug auf Triebstörungen ist bisher lediglich der Blick auf das Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätssyndrom: Gerade für eine verlässliche Diagnose von ADHS ist eine genetische Untersuchung aber unabdingbar, da ein erheblich hoher Gradient in Bezug auf Sexualdelikte besteht, welche oft ein Schuldfähigkeitsgutachten nach

⁹⁷ Eisenberg, (Fn. 33), Rn. 1733.

⁹⁸ Herpertz, Neurobiologie der Borderline-Persönlichkeitsstörung, in: Müller (Fn. 14), S. 341.

⁹⁹ Siehe oben, 1 bb), S. 6.

¹⁰⁰ Bandelow/Gruber/Falkai, Kurzlehrbuch Psychiatrie, 2008, S. 165. Zur Differenzierung zwischen erblicher Stoffwechselerkrankung und erblicher Hirnmissbildung vgl. Tölle/Windgassen/Lemp/du Bois, Psychiatrie, 14. Aufl. 2007, S. 317 und Remschmidt/Niebergall, Intelligenzminderung und Demenzzustände, in: Remschmidt (Hrsg.), Kinder- und Jugendpsychiatrie, 6. Aufl. 2011, S. 113. Zur generellen Kritik der Einordnung von Intelligenzschwächen siehe Schreiber, NSTZ 1981, 46, 47.

¹⁰¹ Nedopil, Forensische Psychiatrie, 2. Aufl. 2002, S. 23.

¹⁰² Vgl. nur Bob, Innere Medizin, 2001, S. 908.

¹⁰³ Müller, Neurobiologische Forschung und ihr Stellenwert für die Beurteilung von Schuldfähigkeit und Prognose, in: Müller (Fn. 14), S. 74.

¹⁰⁴ Cadoret/Yates/Troughton/Woodworth/Stewart, Genetic – environmental interaction in the genesis of aggressivity and conduct disorders, Arch Gen Psychiatr 1995, 916-924; Soyka/Zingg, Aggression und Gewalttätigkeit bei Schizophrenien, in: Müller (Fn. 14), S. 368; mit Hinweisen auf eine gestörte Serotonin- und Katecholamin-Hypothese vgl. Müller, Stand und Perspektive der forensischen Psychiatrie und Psychotherapie im Lichte der jüngeren neurobiologischen Forschungsergebnisse, in: Duttge, (Fn. 4), S. 134.

¹⁰⁵ Briken/Hill/Berner, Forensisch-relevante sexuelle Störungen, in: Müller (Fn. 14), S. 379.

sich ziehen.¹⁰⁶ Für ADHS ist bereits erkannt, dass es sich um eine Erkrankung handelt, deren Auftreten erheblich durch genetische Faktoren beeinflusst wird.¹⁰⁷

7. Weiterhin ist inzwischen für Neurosen zwar noch keine typische genetische Abfolge sequenziert; dennoch lässt sich schon heute erkennen, dass eine alleinige psychodynamische Erklärung, welche die Rechtsprechung augenscheinlich bevorzugt (mit der Äußerung, es sei kein nachweisbarer organischer Krankheitsverlauf feststellbar), nicht mehr haltbar ist. Die Psychodynamik als alleinigen Verursacher der Neurose anzusehen, ist aber schon nach heutigem Wissenschaftsstandard verkürzt.¹⁰⁸ Gleiches gilt für die Psychose¹⁰⁹ und infolgedessen ebenso für die Alzheimerdemenz als Erscheinungsform der Psychose.¹¹⁰

IV. Schlussfolgerungen

Überträgt man diese – im vorliegenden Rahmen selbstredend nur schlaglichtartig beleuchteten – neueren medizinisch-biologischen Erkenntnisse oder doch begründeten Annahmen auf die bisherige Betrachtungsweise der Schuld, so ergeben sich eine Reihe von Ungereimtheiten, die einen Änderungsbedarf in der rechtlichen Bewertung nahelegen könnten. In dieser Einsicht liegen aber für das (Straf-)Recht nicht nur Unerfreulichkeiten, sondern zugleich Chancen:

1. Denn der Begriff der „seelischen“ Störung ist schon nach bisherigem Erkenntnisstand der Strafrechtswissenschaften ungenau; sollte sich eine psychische Störung als (jedenfalls auch) genetisch bedingt erweisen, dann scheidet eine krankhafte seelische Störung bereits begrifflich aus. Die Unterscheidung zwischen endogener und exogener Psychose wird sich im Hinblick auf den sich zumindest in der Tendenz abzeichnenden wissenschaftlichen Wissensstand und die engere Verknüpfung zwischen psychischer Krankheit und genetischer Ursache nicht widerspruchsfrei aufrechterhalten lassen. Sollte etwa die Schizophrenie als Paradebeispiel der endogenen Psychosen nunmehr auf genetische Grundlagen zurückführbar sein, kann man schon begrifflich nicht mehr sagen, dass diese keine „organische“ Ursache habe und somit endogen sei. Sollten weitere wissenschaftliche Erkenntnisse hinsichtlich der Neurosen vorliegen, so sind auch diese aus dem Bereich der „seelischen Abartigkeit“ auszuklammern, was in der Folge die Existenzberechtigung dieser Fallgruppe generell in Frage stellt.

¹⁰⁶ Rösler, Über die Bedeutung der Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (ADHS) für die Entwicklung von delinquentem Verhalten, in: Müller (Fn. 14), S. 294.

¹⁰⁷ Rösler (Fn. 106), S. 291, insbesondere hinsichtlich der Träger des 5-HTTLPR-LL Genotyps.

¹⁰⁸ Tölle/Windgassen (Fn. 35) Kap. 6, Rn. 20-22.

¹⁰⁹ Venzlaff/Foerster (Fn. 27), S. 128.

¹¹⁰ Maier/Zobel/Schwab, Genetik psychischer Störungen, in: Müller/Laux/Kampfhammer (Fn. 82), S. 93. Lautenschlager/Kurz/Müller, Erbliche Ursachen und Risikofaktoren der Alzheimer-Krankheit, Nervenarzt 1999, 195, 201.

2. Die Klassifizierung der Borderline-Störung als „seelische Abartigkeit“ ist zumindest systematisch ungenau. Sollten sich auch hier genetische Ursachen nicht mehr übersehen lassen, gäbe es sachlogisch nur zwei Optionen: Entweder behielte man diese Begrifflichkeit bei, müsste dann aber der „seelischen Abartigkeit“ eine Ebene vorschalten, in welcher auch genetische Grunddefekte anerkannt würden, auf welche diese seelische Abartigkeit beruhen dürfte. Damit ergäben sich aber für den Begriff des „Seelischen“ noch mehr Widersprüche als bisher schon. Denn sachlogisch müsste man dann sagen, dass eine genetische Grunderkrankung die „seelische Abartigkeit“ bedingt. Dann kann die Erkrankung aber nicht mehr „seelisch“, sondern muss organisch (da genetisch) begründet sein. Alternativ wäre die Borderline-Störung und peu a peu desgleichen jede andere psychische Anomalie, für die sich eine genetische Ursache nachweisen lässt, aus der Fallgruppe der seelischen Abartigkeit herauszunehmen und innerhalb des biologischen Stockwerks des § 20 StGB neu zuzuordnen. Für die Neurose, die zweite wichtige Fallgruppe im Rahmen der „seelischen Abartigkeiten“, gilt aufgrund des aktuellen Standes der Erkenntnisse Ähnliches. Ob die Fallgruppe dann im weiteren Verlauf des strafrechtlichen Umbaus überhaupt noch aufrechterhalten bleiben kann, wird abzuwarten sein.

3. Die bisherige Annahme zum „Schwachsinn“ als Intelligenzschwäche ohne nachweisbare organische Ursache kann nicht mehr bestehen bleiben. Wenn keine von außen erkennbare Ursache offensichtlich ist, die Vererbung der Intelligenzminderung aber nicht mehr bestritten werden kann, lässt sich eine organische Ursache nicht mehr ernstlich bestreiten. Denn die Genetik gründet sich selbstredend auf „organische“ Basisgegebenheiten und Kausalverläufe. Damit entfällt aber die Sinnhaftigkeit einer eigenständigen Klassifizierung des Schwachsinn, der infolgedessen – wie bereits mehrfach vorgeschlagen – aus dem Normtext des § 20 StGB ersatzlos gestrichen werden könnte.

4. Sollte der Affekt tatsächlich mit hoher Wahrscheinlichkeit auf eine psychische Grunderkrankung zurückzuführen sein, die mit ebenso hoher Wahrscheinlichkeit genetisch bedingt ist, so muss beim Vorliegen einer Affekttat künftig auch geprüft werden, welche Grunderkrankung hierfür maßgeblich ist. Bestätigt sich die Diagnose, kann dementsprechend nicht mehr auf eine „tiefgreifende Bewusstseinsstörung“ verwiesen werden; vielmehr stünde wegen der pathologischen Qualität der Grunderkrankung eine „krankhafte seelische Störung“ in Rede.

5. Ganz allgemein bedarf es dringend einer Harmonisierung zwischen dem GenDG und den §§ 81e ff. StPO. Zwar ist leicht einsichtig, dass die molekulargenetischen Untersuchungen zum Zwecke der Strafverfolgung in der Strafprozessordnung ihre gesetzliche Grundlage finden (und das GenDG insoweit formellrechtlich nicht anwendbar ist), und dies um so mehr, wenn die Genanalysen u.U. zwangsweise vorgenommen werden sollen. Auch versteht es sich dann von selbst, dass das Einwilligungserfordernis des § 8 GenDG nicht anwendbar sein kann. Doch enthalten die §§ 7, 9 ff. GenDG eine Reihe weiterer Schutzvorschriften, die eben aus der vom Gesetzgeber bejahten Besonderheit genetischer Daten (sog.

„Exzeptionalismus“⁶⁾ resultieren (z.B. Facharztvorbehalt, Datenschutz, Dokumentation). Vor diesem Hintergrund lässt sich aber schlechterdings nicht einsehen, warum diesen medizinrechtlichen Standards im Kontext der §§ 81e ff. StPO von vornherein keine Bedeutung zukommen soll; solches wäre vielmehr jetzt vor dem Hintergrund des neuen GenDG näher zu prüfen.

6. Der Sachverständige muss sämtliche ihm zur Verfügung stehenden Mittel ausschöpfen, um eine evtl. genetische Grundlage der im Raum stehenden Schuldunfähigkeit erkennen und sachgerecht beurteilen zu können. Hierzu würde neben einem Gen-Test auch zumindest die familiäre Abklärung der Häufigkeit des Auftretens entsprechender Störungsbilder gehören.¹¹¹ Zudem versteht es sich nach dem Vorstehenden geradezu von selbst, dass eine solche Klärung dezidiert humangenetische Professionalität und Qualifikation voraussetzt.

7. In § 160 Absatz 2 und 3 StPO muss die Anordnung der genetischen Untersuchung zur Feststellung der Schuldfähigkeit hineingelesen werden. Bisher erfolgte sie nur zum Zweck der Täterfeststellung.¹¹² Dies vermag jedoch gerade im Lichte der Ratio des § 160 StPO nicht einzuleuchten. Denn hiernach müssen *expressis verbis* auch alle möglicherweise entlastenden Tatsachen beweisverwertbar ermittelt werden. Die Schuldunfähigkeit wäre dabei sowohl für § 160 Absatz 2 als auch Absatz 3 StPO relevant.¹¹³

8. Die bisherigen Regelungen zur Sicherungsverwahrung (§§ 66 ff. StGB) müssen auch ungeachtet der Argumente, die das Bundesverfassungsgericht zur Feststellung ihrer teilweisen Verfassungswidrigkeit¹¹⁴ herangezogen hat, dringend überdacht werden. Zwar hat die jüngste Rechtsprechung die Problematik der theoretischen Heilbarkeit nicht mit einbezogen, sondern sich im Kern mit der Abwägung zwischen dem Freiheitsanspruch des Einzelnen und dem Sicherheitsbedürfnis der Allgemeinheit beschäftigt. Die vorgelagerte Frage, was die Therapie innerhalb der Sicherungsverwahrung angeht, streift das Bundesverfassungsgericht nur in einem Nebensatz. Immerhin muss aber jetzt gewährleistet sein, dass eine erforderliche und geeignete Therapie auch tatsächlich angeboten werden kann, da ansonsten dem *ultima-ratio*-Prinzip der Sicherungsverwahrung nicht mehr Genüge getan würde.¹¹⁵ Schärfer hat es das Bundesverfassungsgericht in einer vorangegangenen Entscheidung formuliert, nach der die Verhängung einer Maßregel dem Grunde nach nicht in Betracht kommt, wenn sich durch sie beim besten Willen keine Bes-

¹¹¹ Für eine generelle Erweiterung der diagnostischen Methode auch *Müller*, Stand und Perspektive der forensischen Psychiatrie und Psychotherapie im Lichte der jüngeren neurobiologischen Forschungsergebnisse, in: Duttge (Fn. 4), S. 132 sowie *Foerster*, NJW 1983, 2049, 2053.

¹¹² BGH NStZ 1991, 399, 400, LG Heilbronn NJW 1990, 784, 786.

¹¹³ Welche auch für sonstige schuldausschließende Faktoren und deren Untersuchungsmethode als unproblematisch angesehen werden, beispielsweise Blutproben zur Beurteilung der Schuldunfähigkeit nach Intoxikationen, weitere Beispiele bei KK/*Griesbaum*, 6. Aufl. 2008, § 160 Rn. 23-25.

¹¹⁴ BVerfG NJW 2011, 1931 ff.; *Detter* NStZ 2012, 200, 202; zur lebenslangen Freiheitsstrafe mit ähnlicher Argumentation bereits BVerfG NJW 2007, 1933 mit Anm. *Kinzig*, JR 2007, 165-169; zum Verhältnis von Strafe und Maßregel *Roxin* (Fn. 5), § 3 Rn. 56-64.

¹¹⁵ BVerfG NJW 2011, 1931, 1938.

serung des Täters erreichen lässt.¹¹⁶ Kommt man also zu der Einschätzung, dass eine genetisch bedingte Erkrankung vorliegt, so ist die Aufrechterhaltung der Sicherungsverwahrung fragwürdig; denn man kann von dem Täter schlechterdings nicht erwarten, seine molekulargenetisch vorgegebenen Grenzen zu überschreiten.

V. Ausblick

Der italienische Schriftsteller, Senator und Philosoph Antonio Ranieri hat um das Jahr 1880 seinem engen Freund Giacomo Leopardi auf die Frage, was große Wissenschaft ausmache, geantwortet: „Große Wissenschaft besteht aus zwei im Grunde unvereinbare Elemente: einem großen Verstand und einer ebenso großen Phantasie“¹¹⁷. Dass sich die Elemente „Schuld“ und „Genetik“ (noch) nicht mit osmotischer Genauigkeit gegenüberstehen, soll die Betrachtung nicht in toto in Frage stellen. Momentan bleibt die Genetik nur ein weiterer „Anstoßgeber“ gegen den ohnehin wankenden § 20 StGB. Mit jeder weiteren Erkenntnis, die die genetische Forschung hervorbringt, wird auch die progrediente Erosion von §§ 20, 21 StGB und aller sonstigen Gesetzesregelungen, die ein Grundverständnis der Schuld inhibieren, weiter fortschreiten. Wann es zum endgültigen Fall zumindest einiger Fallgruppen des § 20 StGB kommt, bleibt abzuwarten. Zwar handelt es sich bei der Humangenetik um einen medizinischen Forschungsbereich, der nicht primär an das Recht und die Juristen adressiert ist. Gleichwohl können sich auch Rechtswissenschaft und Rechtsprechung trotz der genuinen Angst vor Bevormundung¹¹⁸ den fortschreitenden Erkenntnissen der Humangenetik nicht verschließen. Ob die Möglichkeiten, welche die DNA-Analyse bietet, „betörend“ in Richtung des Wunsches nach einem „Universalmittlungsinstrument“¹¹⁹ wirken, wird die Zeit zeigen. In jedem Fall aber dürften sie (auch) für das Recht stimulierend wirken.

¹¹⁶ BVerfGE 91, 1 ff.

¹¹⁷ „Il grande ingegno consta di due elementi quasi incompatibili, una gran fantasia e un gran raziocinio“, aus: *Antonio Ranieri*, Sette anni di sodalizio con Giacomo Leopardi (1880), erschienen zuletzt bei Mursia (Mailand), 1995.

¹¹⁸ *Burkhardt*, Wie ist es, ein Mensch zu sein?, in: *Menschengerechtes Strafrecht*, FS für Albin Eser, 2005, S. 77 ff.; *Dölling*, Zur Willensfreiheit aus strafrechtlicher Sicht, in: *Forensische Psychiatrie, Psychologie, Kriminologie (FPPK)* 2007, 59 ff.; *Hillenkamp*, Das limbische System: Der Täter hinter dem Täter?, in: *Tagungsband der 15. Max-Aslberg-Tagung am 28.10.2005*, S. 85 ff. Als Grund hierfür sieht *Nedopil* die ungeklärte Frage, wer zur Behandlung des Verbrechens eher berufen sei, die Justiz oder die Medizin, *NStZ* 1999, 433, mit Verweis auf *Kraepelin*, *Die Abschaffung des Strafmaßes*, 1883.

¹¹⁹ *Duttge*, Über die Brücke der Willensfreiheit zur Schuld, in: *ders.* (Fn. 2), S. 53.

D. ANHANG

Anhang

Gesetz über genetische Untersuchungen bei Menschen (Gendiagnostikgesetz – GenDG)

(Auszug)

vom 31.7.2009 (BGBl. I S. 2529, 3672)

Abschnitt 1: Allgemeine Vorschriften

§ 3 Begriffsbestimmungen

Im Sinne dieses Gesetzes

1. ist genetische Untersuchung eine auf den Untersuchungszweck gerichtete
 - a) genetische Analyse zur Feststellung genetischer Eigenschaften oder
 - b) vorgeburtliche Risikoabklärung einschließlich der Beurteilung der jeweiligen Ergebnisse,
2. ist genetische Analyse eine auf die Feststellung genetischer Eigenschaften gerichtete Analyse

- a) der Zahl und der Struktur der Chromosomen (zytogenetische Analyse),
 - b) der molekularen Struktur der Desoxyribonukleinsäure oder der Ribonukleinsäure (molekulargenetische Analyse) oder
 - c) der Produkte der Nukleinsäuren (Genproduktanalyse),
- ...
- 7. ist eine diagnostische genetische Untersuchung eine genetische Untersuchung mit dem Ziel
 - a) der Abklärung einer bereits bestehenden Erkrankung oder gesundheitlichen Störung,
 - b) der Abklärung, ob genetische Eigenschaften vorliegen, die zusammen mit der Einwirkung bestimmter äußerer Faktoren oder Fremdstoffe eine Erkrankung oder gesundheitliche Störung auslösen können,
 - c) der Abklärung, ob genetische Eigenschaften vorliegen, die die Wirkung eines Arzneimittels beeinflussen können, oder
 - d) der Abklärung, ob genetische Eigenschaften vorliegen, die den Eintritt einer möglichen Erkrankung oder gesundheitlichen Störung ganz oder teilweise verhindern können,
 - 8. ist prädiaktive genetische Untersuchung eine genetische Untersuchung mit dem Ziel der Abklärung
 - a) einer erst zukünftig auftretenden Erkrankung oder gesundheitlichen Störung oder
 - b) einer Anlageträgerschaft für Erkrankungen oder gesundheitliche Störungen bei Nachkommen

Abschnitt 2: Genetische Untersuchungen zu medizinischen Zwecken

§ 8 Einwilligung

(1) Eine genetische Untersuchung oder Analyse darf nur vorgenommen und eine dafür erforderliche genetische Probe nur gewonnen werden, wenn die betroffene Person in die Untersuchung und die Gewinnung der dafür erforderlichen genetischen Probe ausdrücklich und schriftlich gegenüber der verantwortlichen ärztlichen Person eingewilligt hat. Die Einwilligung nach Satz 1 umfasst sowohl die Entscheidung über den Umfang der genetischen Untersuchung als auch die Entscheidung, ob und inwieweit das Untersuchungsergebnis zur Kenntnis zu geben oder zu vernichten ist. Eine nach § 7 Abs. 2 beauftragte Person oder Einrichtung

darf die genetische Analyse nur vornehmen, wenn ihr ein Nachweis der Einwilligung vorliegt.

(2) Die betroffene Person kann ihre Einwilligung jederzeit mit Wirkung für die Zukunft schriftlich oder mündlich gegenüber der verantwortlichen ärztlichen Person widerrufen. Erfolgt der Widerruf mündlich, ist dieser unverzüglich zu dokumentieren. Die verantwortliche ärztliche Person hat der nach § 7 Abs. 2 beauftragten Person oder Einrichtung unverzüglich einen Nachweis des Widerrufs zu übermitteln.

§ 9 Aufklärung

(1) Vor Einholung der Einwilligung hat die verantwortliche ärztliche Person die betroffene Person über Wesen, Bedeutung und Tragweite der genetischen Untersuchung aufzuklären. Der betroffenen Person ist nach der Aufklärung eine angemessene Bedenkzeit bis zur Entscheidung über die Einwilligung einzuräumen.

(2) Die Aufklärung umfasst insbesondere

1. Zweck, Art, Umfang und Aussagekraft der genetischen Untersuchung einschließlich der mit dem vorgesehenen genetischen Untersuchungsmittel im Rahmen des Untersuchungszwecks erzielbaren Ergebnisse; dazu gehören auch die Bedeutung der zu untersuchenden genetischen Eigenschaften für eine Erkrankung oder gesundheitliche Störung sowie die Möglichkeiten, sie zu vermeiden, ihr vorzubeugen oder sie zu behandeln,
2. gesundheitliche Risiken, die mit der Kenntnis des Ergebnisses der genetischen Untersuchung und der Gewinnung der dafür erforderlichen genetischen Probe für die betroffene Person verbunden sind, bei Schwangeren auch gesundheitliche Risiken, die mit der vorgeburtlichen genetischen Untersuchung und der Gewinnung der dafür erforderlichen genetischen Probe für den Embryo oder Fötus verbunden sind,
3. die vorgesehene Verwendung der genetischen Probe sowie der Untersuchungs- oder der Analyseergebnisse,
4. das Recht der betroffenen Person, die Einwilligung jederzeit zu widerrufen,
5. das Recht der betroffenen Person auf Nichtwissen einschließlich des Rechts, das Untersuchungsergebnis oder Teile davon nicht zur Kenntnis zu nehmen, sondern vernichten zu lassen,
6. bei einer genetischen Reihenuntersuchung die Unterrichtung der betroffenen Personen über das Ergebnis der Bewertung der Untersuchung durch die Gendiagnostik-Kommission nach § 16 Abs. 2.

(3) Die verantwortliche ärztliche Person hat den Inhalt der Aufklärung vor der genetischen Untersuchung zu dokumentieren.

§ 10 Genetische Beratung

(1) Bei einer diagnostischen genetischen Untersuchung soll die verantwortliche ärztliche Person nach Vorliegen des Untersuchungsergebnisses der betroffenen Person eine genetische Beratung durch eine Ärztin oder einen Arzt, die oder der die Voraussetzungen nach § 7 Abs. 1 und 3 erfüllt, anbieten. Wird bei der betroffenen Person eine genetische Eigenschaft mit Bedeutung für eine Erkrankung oder gesundheitliche Störung festgestellt, die nach dem allgemein anerkannten Stand der Wissenschaft und Technik nicht behandelbar ist, gilt Satz 1 mit der Maßgabe, dass die verantwortliche ärztliche Person die Beratung anzubieten hat.

(2) Bei einer prädiktiven genetischen Untersuchung ist die betroffene Person vor der genetischen Untersuchung und nach Vorliegen des Untersuchungsergebnisses durch eine Ärztin oder einen Arzt, die oder der die Voraussetzungen nach § 7 Abs. 1 und 3 erfüllt, genetisch zu beraten, soweit diese nicht im Einzelfall nach vorheriger schriftlicher Information über die Beratungsinhalte auf die genetische Beratung schriftlich verzichtet. Der betroffenen Person ist nach der Beratung eine angemessene Bedenkzeit bis zur Untersuchung einzuräumen.

(3) Die genetische Beratung erfolgt in allgemein verständlicher Form und ergebnisoffen. Sie umfasst insbesondere die eingehende Erörterung der möglichen medizinischen, psychischen und sozialen Fragen im Zusammenhang mit einer Vornahme oder Nichtvornahme der genetischen Untersuchung und ihren vorliegenden oder möglichen Untersuchungsergebnissen sowie der Möglichkeiten zur Unterstützung bei physischen und psychischen Belastungen der betroffenen Person durch die Untersuchung und ihr Ergebnis. Mit Zustimmung der betroffenen Person kann eine weitere sachverständige Person mitberatend hinzugezogen werden. Ist anzunehmen, dass genetisch Verwandte der betroffenen Person Träger der zu untersuchenden genetischen Eigenschaften mit Bedeutung für eine vermeidbare oder behandelbare Erkrankung oder gesundheitliche Störung sind, umfasst die genetische Beratung auch die Empfehlung, diesen Verwandten eine genetische Beratung zu empfehlen. Soll die genetische Untersuchung bei einem Embryo oder Fötus vorgenommen werden, gilt Satz 4 entsprechend.

(4) Die verantwortliche ärztliche Person oder die Ärztin oder der Arzt, die oder der die Beratung angeboten oder vorgenommen hat, hat den Inhalt der Beratung zu dokumentieren.

§ 16 Genetische Reihenuntersuchungen

(1) Eine genetische Reihenuntersuchung darf nur vorgenommen werden, wenn mit der Untersuchung geklärt werden soll, ob die betroffenen Personen genetische Eigenschaften mit Bedeutung für eine Erkrankung oder gesundheitliche Störung haben, die nach dem allgemein anerkannten Stand der Wissenschaft und Technik vermeidbar oder behandelbar ist oder der vorgebeugt werden kann.

(2) Mit einer genetischen Reihenuntersuchung nach Absatz 1 darf nur begonnen werden, wenn die Gendiagnostik-Kommission die Untersuchung in einer schriftlichen Stellungnahme bewertet hat. Die Gendiagnostik-Kommission prüft und bewertet anhand der ihr vorgelegten Unterlagen, ob die Voraussetzungen nach Absatz 1 vorliegen, das Anwendungskonzept für die Durchführung der Untersuchung dem allgemein anerkannten Stand der Wissenschaft und Technik entspricht und die Untersuchung in diesem Sinne ethisch vertretbar ist.

Abschnitt 4: Genetische Untersuchungen im Versicherungsbereich

§ 18 Genetische Untersuchungen und Analysen im Zusammenhang mit dem Abschlusseines Versicherungsvertrages

(1) Der Versicherer darf von Versicherten weder vor noch nach Abschluss des Versicherungsvertrages

1. die Vornahme genetischer Untersuchungen oder Analysen verlangen oder
2. die Mitteilung von Ergebnissen oder Daten aus bereits vorgenommenen genetischen Untersuchungen oder Analysen verlangen oder solche Ergebnisse oder Daten entgegennehmen oder verwenden.

Für die Lebensversicherung, die Berufsunfähigkeitsversicherung, die Erwerbsunfähigkeitsversicherung und die Pflegerentenversicherung gilt Satz 1 Nr. 2 nicht, wenn eine Leistung von mehr als 300 000 Euro oder mehr als 30 000 Euro Jahresrente vereinbart wird.

(2) Vorerkrankungen und Erkrankungen sind anzuzeigen; insoweit sind die §§ 19 bis 22 und 47 des Versicherungsvertragsgesetzes anzuwenden.

Abschnitt 5: Genetische Untersuchungen im Arbeitsleben

§ 19 Genetische Untersuchungen und Analysen vor und nach Begründung des Beschäftigungsverhältnisses

Der Arbeitgeber darf von Beschäftigten weder vor noch nach Begründung des Beschäftigungsverhältnisses

1. die Vornahme genetischer Untersuchungen oder Analysen verlangen oder
2. die Mitteilung von Ergebnissen bereits vorgenommener genetischer Untersuchungen oder Analysen verlangen, solche Ergebnisse entgegennehmen oder verwenden.

§ 20 Genetische Untersuchungen und Analysen zum Arbeitsschutz

- (1) Im Rahmen arbeitsmedizinischer Vorsorgeuntersuchungen dürfen weder
1. genetische Untersuchungen oder Analysen vorgenommen werden noch
 2. die Mitteilung von Ergebnissen bereits vorgenommener genetischer Untersuchungen oder Analysen verlangt, solche Ergebnisse entgegengenommen oder verwendet werden.

(2) Abweichend von Absatz 1 sind im Rahmen arbeitsmedizinischer Vorsorgeuntersuchungen diagnostische genetische Untersuchungen durch Genproduktanalyse zulässig, soweit sie zur Feststellung genetischer Eigenschaften erforderlich sind, die für schwerwiegende Erkrankungen oder schwerwiegende gesundheitliche Störungen, die bei einer Beschäftigung an einem bestimmten Arbeitsplatz oder mit einer bestimmten Tätigkeit entstehen können, ursächlich oder mitursächlich sind. Als Bestandteil arbeitsmedizinischer Vorsorgeuntersuchungen sind genetische Untersuchungen nachrangig zu anderen Maßnahmen des Arbeitsschutzes.

(3) Die Bundesregierung kann durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates regeln, dass abweichend von den Absätzen 1 und 2 im Rahmen arbeitsmedizinischer Vorsorgeuntersuchungen diagnostische genetische Untersuchungen durch zytogenetische und molekulargenetische Analysen bei bestimmten gesundheitsgefährdenden Tätigkeiten von Beschäftigten vorgenommen werden dürfen, soweit nach dem allgemein anerkannten Stand der Wissenschaft und Technik

1. dadurch genetische Eigenschaften festgestellt werden können, die für bestimmte, in der Rechtsverordnung zu bezeichnende schwerwiegende Erkrankungen oder schwerwiegende gesundheitliche Störungen, die bei einer Beschäftigung an einem bestimmten Arbeitsplatz oder mit einer bestimmten Tätigkeit entstehen können, ursächlich oder mitursächlich sind,
2. die Wahrscheinlichkeit, dass die Erkrankung oder gesundheitliche Störung bei der Beschäftigung an dem bestimmten Arbeitsplatz oder mit der bestimmten Tätigkeit entsteht, hoch ist und
3. die jeweilige genetische Untersuchung eine geeignete und die für die Beschäftigte oder den Beschäftigten schonendste Untersuchungsmethode ist, um die genetischen Eigenschaften festzustellen.

Absatz 2 Satz 2 gilt entsprechend.

- (4) Die §§ 7 bis 16 gelten entsprechend.

§ 21 Arbeitsrechtliches Benachteiligungsverbot

(1) Der Arbeitgeber darf Beschäftigte bei einer Vereinbarung oder Maßnahme, insbesondere bei der Begründung des Beschäftigungsverhältnisses, beim beruflichen Aufstieg, bei einer Weisung oder der Beendigung des Beschäftigungsverhältnisses nicht wegen ihrer oder der genetischen Eigenschaften einer genetisch ver-

wandten Person benachteiligen. Dies gilt auch, wenn sich Beschäftigte weigern, genetische Untersuchungen oder Analysen bei sich vornehmen zu lassen oder die Ergebnisse bereits vorgenommener genetischer Untersuchungen oder Analysen zu offenbaren.

(2) Die §§ 15 und 22 des Allgemeinen Gleichbehandlungsgesetzes gelten entsprechend.

§ 22 Öffentlich-rechtliche Dienstverhältnisse

Es gelten entsprechend

1. für Beamtinnen, Beamte, Richterinnen und Richter des Bundes, Soldatinnen und Soldaten sowie Zivildienstleistende die für Beschäftigte geltenden Vorschriften,
2. für Bewerberinnen und Bewerber für ein öffentlich-rechtliches Dienstverhältnis oder Personen, deren öffentlich-rechtliches Dienstverhältnis beendet ist, die für Bewerberinnen und Bewerber für ein Beschäftigungsverhältnis oder Personen, deren Beschäftigungsverhältnis beendet ist, geltenden Vorschriften und
3. für den Bund und sonstige bundesunmittelbare Körperschaften, Anstalten und Stiftungen des öffentlichen Rechts, die Dienstherrnfähigkeit besitzen, die für Arbeitgeber geltenden Vorschriften.

Abschnitt 7: Straf- und Bußgeldvorschriften

§ 25 Strafvorschriften

- (1) Mit Freiheitsstrafe bis zu einem Jahr oder mit Geldstrafe wird bestraft, wer
1. entgegen § 8 Abs. 1 Satz 1, auch in Verbindung mit § 14 Abs. 1 Nr. 4 oder Abs. 2 Nr. 2, oder § 15 Abs. 1 Satz 1 oder Abs. 4 Satz 2 Nr. 3 eine genetische Untersuchung oder Analyse ohne die erforderliche Einwilligung vornimmt,
 2. entgegen § 14 Abs. 1 Nr. 1 eine genetische Untersuchung vornimmt,
 3. entgegen § 15 Abs. 1 Satz 1 eine vorgeburtliche genetische Untersuchung vornimmt, die nicht medizinischen Zwecken dient oder die nicht auf die dort genannten genetischen Eigenschaften des Embryos oder des Fötus abzielt,
 4. entgegen § 14 Abs. 3 Satz 1 oder 2 oder § 17 Abs. 1 Satz 3 oder 4, jeweils auch in Verbindung mit Abs. 2, eine weitergehende Untersuchung vornimmt oder vornehmen lässt oder eine Feststellung trifft oder treffen lässt oder

5. entgegen § 18 Abs. 1 Satz 1 Nr. 2, § 19 Nr. 2 oder § 20 Abs. 1 Nr. 2 dort genannte Daten oder ein dort genanntes Ergebnis verwendet.

(2) Mit Freiheitsstrafe bis zu zwei Jahren oder mit Geldstrafe wird bestraft, wer eine in Absatz 1 bezeichnete Handlung gegen Entgelt oder in der Absicht begeht, sich oder einen Anderen zu bereichern oder einen Anderen zu schädigen.

(3) Die Tat wird nur auf Antrag verfolgt. Antragsberechtigt ist in den Fällen des Absatzes 1 Nr. 1 in Verbindung mit § 15 Abs. 1 Satz 1 und des Absatzes 1 Nr. 3 die Schwangere.

§ 26 Bußgeldvorschriften

(1) Ordnungswidrig handelt, wer

1. entgegen § 7 Abs. 1, entgegen Abs. 2, auch in Verbindung mit § 17 Abs. 4 Satz 2, oder entgegen § 17 Abs. 4 Satz 1 oder § 20 Abs. 1 Nr. 1 eine genetische Untersuchung oder Analyse vornimmt,
2. entgegen § 12 Abs. 1 Satz 2 oder 3, jeweils auch in Verbindung mit Abs. 2 oder § 17 Abs. 5, das Ergebnis einer genetischen Untersuchung oder Analyse nicht oder nicht rechtzeitig vernichtet oder nicht oder nicht rechtzeitig sperrt,
3. entgegen § 13 Abs. 1 Satz 1 oder Abs. 2, jeweils auch in Verbindung mit § 17 Abs. 5, eine genetische Probe verwendet,
4. entgegen § 13 Abs. 1 Satz 2, auch in Verbindung mit § 17 Abs. 5, eine genetische Probe nicht oder nicht rechtzeitig vernichtet,
5. entgegen § 16 Abs. 2 Satz 1 mit einer genetischen Reihenuntersuchung beginnt,
6. entgegen § 17 Abs. 1 Satz 1 erster Halbsatz, auch in Verbindung mit Abs. 3 Satz 2, eine genetische Untersuchung ohne Einwilligung der dort genannten Person vornimmt,
7. entgegen § 17 Abs. 2 in Verbindung mit Abs. 1 Satz 1 erster Halbsatz, jeweils auch in Verbindung mit Abs. 3 Satz 2,
 - a) als Vater oder Mutter des Kindes, dessen Abstammung geklärt werden soll,
 - b) als Kind, das seine Abstammung klären lassen will, oder
 - c) als sonstige Person eine genetische Untersuchung ohne die erforderliche Einwilligung vornehmen lässt,
8. entgegen § 18 Abs. 1 Satz 1, § 19 oder § 20 Abs. 1 Nr. 2 die Vornahme einer genetischen Untersuchung oder Analyse oder die Mitteilung dort genannter Daten oder eines dort genannten Ergebnisses verlangt,

9. entgegen § 18 Abs. 1 Satz 1 Nr. 2, § 19 Nr. 2 oder § 20 Abs. 1 Nr. 2 dort genannte Daten oder ein dort genanntes Ergebnis entgegennimmt oder
10. einer Rechtsverordnung nach § 6 zuwiderhandelt, soweit sie für einen bestimmten Tatbestand auf diese Bußgeldvorschrift verweist.

(2) Die Ordnungswidrigkeit kann in den Fällen des Absatzes 1 Nr. 3, 6 und 9 mit einer Geldbuße bis zu dreihunderttausend Euro, in den Fällen des Absatzes 1 Nr. 7 Buchstabe a und b mit einer Geldbuße bis zu fünftausend Euro und in den übrigen Fällen mit einer Geldbuße bis zu fünfzigtausend Euro geahndet werden.

(3) Die Verwaltungsbehörde soll in den Fällen des Absatzes 1 Nr. 7 Buchstabe a und b von einer Ahndung absehen, wenn die Personen, deren genetische Proben zur Klärung der Abstammung untersucht wurden, der Untersuchung und der Gewinnung der dafür erforderlichen genetischen Probe nachträglich zugestimmt haben.

Autorenverzeichnis

Gunnar Duttge, Professor Dr. iur., Juristische Fakultät der Georg-August-Universität Göttingen (Institut für Kriminalwissenschaften, Abteilung für strafrechtliches Medizin- und Biorecht), Gründungs- und z.Z. stellvertretender Direktor des Göttinger Zentrums für Medizinrecht. Forschungsschwerpunkte: Rechtliche und rechtsphilosophische Herausforderungen der modernen Medizin und Biotechnologie.

Eike Sven Fischer, Assessor, Dipl.-Jur., Juristische Fakultät der Georg-August-Universität Göttingen (Institut für Kriminalwissenschaften, Abteilung für strafrechtliches Medizin- und Biorecht und Zentrum für Medizinrecht), Mitarbeiter im Forschungsprojekt „Autonomie und Vertrauen in der modernen Medizin“. Wissenschaftlicher Schwerpunkt: Strafrecht und Medizinrecht, insbesondere ärztliches Haftungs- und Berufsrecht.

Christian Laue, PD Dr. iur. utr., Institut für Kriminologie, Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg. Kriminologische Forschungsschwerpunkte: Kriminalprävention, Zusammenhänge zwischen biologischen Merkmalen und Kriminalität.

Jungnyum Lee, Ph.D. in Law, Part-time-Professor of Korea Cyber University, Gastwissenschaftlerin an der Abteilung für strafrechtliches Medizin- und Biorecht der Georg-August-Universität, Rechtsberaterin des National Forensic Service und der National Assembly Koreas. Forschungsschwerpunkte: Straf- und Strafprozessrecht, Kriminalpolitik, Strafrechtsvergleichung und Medizinrecht.

Markus Nöthen, Professor Dr. med., Direktor des Instituts für Humangenetik der Universität Bonn, Leiter der Genomik-Plattform am Bonner Forschungszentrum Life & Brain. Forschungsschwerpunkte: Genetische Analyse multifaktorieller Krankheiten, Genetik von neuropsychiatrischen Erkrankungen, Alopezien und angeborenen Fehlbildungen.

Angie Schneider, Dr., Akademische Rätin, seit 2008 Habilitandin am Institut für deutsches und europäisches Arbeits- und Sozialrecht, Universität zu Köln. Wissenschaftlicher Schwerpunkt: Bürgerliches Recht, Arbeitsrecht, Medizinrecht, insbesondere rechtliche Aspekte des Gendiagnostikgesetzes.

Eberhard Schwinger, Professor Dr. med., ehemaliger Leiter des Institutes für Humangenetik der Universität Lübeck. Facharzt für Rechtsmedizin und Humangenetik. Mitglied der Ethikkommission und des Ethikkomitees der Medizinischen

Fakultät der Universität Lübeck. Forschungsschwerpunkte: Pränatale Diagnostik, in letzter Zeit PID, Chromosomendiagnostik und geschlechtschromosomale Veränderungen.

Eva Schwaibold, Dr. med., seit 2012 Ärztin und wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Humangenetik, Medizinische Fakultät der Georg-August-Universität Göttingen. Klinischer und wissenschaftlicher Schwerpunkt: Beurteilung der klinischen Relevanz von Copy-Number-Variations in der Array-Diagnostik.

Moneef Shoukier, Dr. med., seit 2005 Arzt und wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Humangenetik, Medizinische Fakultät der Georg-August-Universität Göttingen. Seit April 2012 Facharzt für Humangenetik, im Juni 2012: Antrag auf Zulassung zum Habilitationsverfahren (Titel der Habilitationsschrift: „Die Anwendung der CGH-Array-Untersuchung bei Patienten mit unklaren Retardierungs- und Dysmorphiesyndromen“).

Alexandra Kristina Weber, MLE., Dipl.-Jur., seit 2011 wissenschaftliche Mitarbeiterin der Abteilung für strafrechtliches Medizin- und Biorecht am Institut für Kriminalwissenschaften, Juristische Fakultät der Georg-August-Universität Göttingen, Doktorandin am Göttinger Zentrum für Medizinrecht. Wissenschaftlicher Schwerpunkt: Patientenautonomie sowie Rechtsfragen der Medizin am Beginn und Ende des Lebens.

Heinrich Amadeus Wolff, Prof. Dr. rer. publ., Lehrstuhl für Öffentliches Recht, insbesondere Staatsrecht und Verfassungsgeschichte, Juristische Fakultät der Europa Universität Viadrina, Frankfurt (Oder). Forschungsschwerpunkte: Staats- und Verwaltungsrecht, einschließlich dem Mehrebenensystem.

Arne Zibat, Dr. rer. nat., seit 2005 wissenschaftlicher Mitarbeiter und seit 2009 Qualitätsmanagement-Beauftragter der Abteilung Humangenetik, Universitätsmedizin Göttingen. Schwerpunkt: Übernahme neuer Sequenziertechnologien in die humangenetische Diagnostik.

Die Entzifferung des Genoms und zuletzt die Entwicklung moderner Sequenzierungsverfahren lassen viele Menschen befürchten, dass dadurch ihre „Individualität“ verlorengehen könnte. Was damit genau gemeint ist, welches Selbstverständnis des Individuums dem zugrunde liegt und inwieweit die Sorge berechtigt ist, untersucht der vorliegende Band im interdisziplinären Diskurs zwischen Humangenetik und Recht.

Die Beiträge resultieren aus einem interdisziplinären Workshop des Göttinger Instituts für Humangenetik in Kooperation mit dem Zentrum für Medizinrecht im Januar 2012. Ergänzende Beiträge sowohl aus humangenetischer als auch juristischer Perspektive verbreitern die Faktenbasis und geben einen vertieften Einblick in den aktuellen Sachstand.



GEORG-AUGUST-UNIVERSITÄT
GÖTTINGEN

ISBN: 978-3-86395-099-6
ISSN: 1864-2144

Universitätsverlag Göttingen