

Walter Schaupp

# Genom-Editierung als Schlüssel- technik der Zukunft

Ethik im Spannungsfeld einer Analytik der (Bio-)Macht

ABSTRACT 

CRISPR/CAS9 gilt als neue Schlüsseltechnologie der Genom-Editierung, die eine genetische Veränderung des Menschen in Reichweite zu rücken scheint. Der Beitrag untersucht die medizinischen Möglichkeiten sowie den gegenwärtigen bioethischen Diskussionsstand und konfrontiert beides mit Anfragen, die sich aus einer Analytik der Macht im Anschluss an Michel Foucault („Biomacht“) ergeben. Ohne abschließende Antworten geben zu können, argumentiert der Beitrag gegen einen biotechnologischen Fatalismus und zeigt die Möglichkeit eines verantwortlichen Umgangs mit der neuen Technologie auf.

*CRISPR/CAS9 is heralded as the new key technology in genome editing putting genetical modification of humans within reach. This article investigates the medical possibilities and the current state of bioethics discussions, confronting findings with challenges based on Michel Foucault's analysis of power ("bio-power"). Without presenting a final solution, arguments will be made against a biotechnological fatalism and for the responsible use of this new technologies and its possibilities.*

DEUTSCH

ENGLISH

| BIOGRAPHY

**Walter Schaupp** ist Professor für Moraltheologie an der Katholisch-Theologischen Fakultät Graz. Neben seinem theologischen Werdegang verfügt er über ein abgeschlossenes Medizinstudium. Arbeitsschwerpunkte sind Medizinische Ethik/Bioethik sowie Spiritualität und Ethik. Er ist Mitglied der Österreichischen Bioethikkommission beim Bundeskanzleramt.

| KEY WORDS

Bioethik; Biomacht; Genom-Editierung; Gentechnik

Bei CRISPR/CAS9 handelt es sich um eine neue Methode der Genom-Editierung, die seit der ersten Publikation im Jahr 2012 als neue Schlüsseltechnologie im Bereich der Gentechnik gilt. Das renommierte Wissenschaftsjournal *Science* erklärte sie 2015 zum „Breakthrough of the Year“ (Travis 2015). Eingriffe ins Genom waren schon davor möglich, aber aufwendig und ungenau, wogegen die neue Technik erstmalig rasche, präzise und preisgünstige Eingriffe in das Genom von Pflanzen, Tieren und Menschen ermöglicht. Konnte man dieses bisher nur *lesen*, lässt es sich nun zielgenau *verändern*, weshalb in Analogie zum Editieren eines elektronischen Dokuments von *Genom-Editierung* (*genome editing*) die Rede ist. Seit ihrer Entdeckung ist CRISPR/CAS9 nicht nur Gegenstand wissenschaftlicher Diskussionen, sondern auch intensiver bioethischer Auseinandersetzungen. Dabei schwanken die Reaktionen, wie Wolfgang Huber auf der Jahrestagung des Deutschen Ethikrats am 22. Juni 2016 in Berlin feststellte, zwischen wissenschaftlicher Euphorie und der apokalyptischen Beschwörung eines nun unausweichlichen Dammsbruchs hin zur genetischen Neuschöpfung des Menschen (Huber 2016). Peter Dabrock, der Vorsitzende des Deutschen Ethikrats, benutzte in seiner Eröffnungsrede die Metapher eines Gespenstes und warnte davor, im Hinblick auf CRISPR/CAS9 überschießenden Phantasien oder aber irrationalen Ängsten zu erliegen, wie Gespenster sie verbreiten. Wie jedes Gespenst verliere auch CRISPR/CAS9 bei nüchterner Annäherung seinen Schrecken (Dabrock 2016).

Wird die neue Technik die Welt verändern und, wenn ja, wie wird sie dies tun? Sollen wir uns, wie Dabrock will, in Nüchternheit üben, oder geht es hier um Beschwichtigungsversuche? Wie gelingt eine realistische Einschätzung, und was ergibt sich daraus an Verantwortlichkeiten für die Akteure in Wissenschaft und Politik aber auch für die Individuen der modernen Gesellschaft, die sich mit Sicherheit vor die Frage gestellt sehen werden, wie weit sie die neuen Möglichkeiten in Anspruch nehmen wollen? Bevor diesen Fragen nachgegangen wird, sollen in einem ersten Schritt die Technik selbst, ihre Leistungsfähigkeit und die Probleme, mit denen sie behaftet ist, näher beleuchtet werden.

### **CRISPR/CAS9 als bioethische Herausforderung**

CRISPR und CAS9 sind die Kürzel für zwei schon länger bekannte Eiweißkomplexe, mit deren Hilfe es gelingt, kombiniert man sie noch mit einer kurzen spezifischen DNA-Sequenz, DNA-Stränge punktgenau anzusteu-

ern, zu zerschneiden und dann DNA-Stücke herauszuschneiden und/oder neue Teilstücke einzufügen.<sup>1</sup> CRISPR/CAS9 wurde deshalb auch als molekulares Skalpell bezeichnet. Entdeckt wurde die Methode von einer Arbeitsgruppe um Jennifer Doudna und Emmanuelle Charpentier an der University of California in Berkeley im Jahr 2012.

Die Anwendungsmöglichkeiten, die sich aus heutiger Sicht für das Verfahren ergeben, betreffen keineswegs nur und in naher Zukunft wohl auch nicht primär den Menschen. Zunächst ist mit einem breiten Einsatz in der genetischen Grundlagenforschung und im Bereich der „grünen“ Gentechnik zu rechnen, z. B. um Nutzpflanzen herzustellen, die gegen bestimmte Schädlinge oder gegen die Folgen des Klimawandels (zunehmende Wärme und Trockenheit) resistent sind.<sup>2</sup>

### Das molekulare Skalpell erlaubt punktgenaue DNA-Veränderung.

Aus verständlichen Gründen löst jedoch der mögliche Einsatz beim Menschen die stärksten Phantasien und die heftigsten Kontroversen aus.<sup>3</sup> Aber auch hier muss unterschieden werden, ob nur in das Genom von Körperzellen eingegriffen wird (*somatische Gentherapie*), oder aber in die Keimbahn des Menschen (*Keimbahntherapie* bzw. *germline genome editing*). Bei der somatischen Gentherapie werden immer nur einige Zellen im Körper eines Menschen verändert, und die Veränderung wird nicht an die Nachkommen weitergegeben. Dagegen verändert man bei Keimbahneingriffen – konkret an Keimzellen oder am frühen Embryo – die genetischen Ausgangsbedingungen eines Organismus, der diese dann auch an alle Nachkommen weitergibt. Bei der somatischen Gentherapie, wo nur partiell in einen Organismus eingegriffen wird, stellen sich ethisch keine neuen Herausforderungen im Vergleich zu bisherigen Therapieformen. Es geht um Fragen von Nutzen und Risiken, von Aufklärung und Zustimmung und einer fairen Verfügbarkeit der Methode für alle, die sie benötigen.

Keimbahneingriffe beim Menschen sind tatsächlich etwas Neues und werden zu Recht intensiv diskutiert. Ihr Ziel kann rein *therapeutischer* Natur sein, z. B. wenn man einen eindeutig lokalisierbaren genetischen Defekt korrigiert, oder sie haben eine genetische *Optimierung* im Blick (*genetisches Enhancement*), was für die ethische Beurteilung einen wesentlichen Unterschied macht. Man steht so in der Anwendung von CRISPR/CAS9 beim Menschen vor zwei Grenzen, wo geklärt werden muss, ob wir sie überschreiten dürfen oder nicht: der Schritt zu gezielten Eingriffen in die menschliche Keimbahn und der Übergang von therapeutischen zu verbessernden Ein-

<sup>1</sup> CRISPR steht für *Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats*, bei CAS9 (= CRISPR-associated) handelt es sich um eine bestimmte Endonuklease, also um ein Enzym, das DNA-aktiv ist. DNA steht für *Desoxyribonukleinsäure*. In einer Kette solcher Moleküle ist die genetische Information bei allen Lebewesen gespeichert.

<sup>2</sup> Näheres zu den Anwendungsmöglichkeiten: vgl. Baltimore et al. 2015; Vogel 2016; Nuffield Council on Bioethics 2016; Parrington 2016.

<sup>3</sup> Repräsentativ dafür sind die Beiträge auf dem Studientag des Deutschen Ethikrats am 22.6.2016 (Deutscher Ethikrat 2016; Burmeister/Ranisch 2017).

griffen. Beide Grenzen markieren ohne Zweifel entscheidende Schwellen in der biotechnischen Selbstgestaltung des Menschen.

Fragt man nach dem aktuellen Stand der klinischen Anwendung am Menschen, so gibt es bereits einzelne erfolgreiche Versuche einer somatischen Gentherapie mit CRISPR/CAS9, z. B. bei Leukämien, wo blutbildende Zellen entnommen, gentechnisch verändert und wieder zurücktransferiert werden (Macrae 2015). Dagegen werden Keimbahneingriffe auf klinischer Ebene derzeit aus Gründen des völlig unabsehbaren Risikos für nicht vertretbar gehalten und auch nicht durchgeführt (Baltimore et al. 2015). Im Jahr 2015 hat allerdings eine chinesische Forschergruppe zum ersten Mal mit experimentellen Zielsetzungen in die Keimbahn von nicht entwicklungsfähigen menschlichen Embryonen eingegriffen (Liang et al. 2015).

### Eingriffe in die Keimbahn und genetisches Enhancement werden möglich.

Aus medizinischer Sicht sind für vertretbare klinische Keimbahneingriffe noch große Hürden zu überwinden. Die Eingriffe sind nur zum Teil wirksam (*incomplete targeting*) oder sie haben Effekte an unerwünschten Stellen (*off target effects*), was unbekannte Risiken mit sich bringt (Schöne-Seifert 2017, 95). Nicht nur wird die Funktion von Genen von anderen Genen modifiziert (*modifier gene*), gravierender ist die Tatsache, dass somatische Merkmale meist grundsätzlich durch das *Zusammenwirken mehrerer Gene* gesteuert werden, und man nicht weiß, wie sich punktuelle Eingriffe im Rahmen eines solchen Netzwerks an Faktoren auswirken. Das Problem verschärft sich dadurch, dass Gene in ihrer Wirksamkeit durch so genannte *epigenetische Faktoren* gesteuert werden, über die ebenfalls noch wenig bekannt ist. Sie sind dafür verantwortlich, welche Genabschnitte in einer Zelle abgelesen und damit aktiv werden und welche stillgelegt werden. Die Epigenetik gilt zudem als mögliche Schnittstelle, über die biographische und soziokulturelle Faktoren sich auf die genetische Ebene auswirken. Der Zusammenhang zwischen genetischer Information und dem konkreten Phänotyp eines Menschen ist nach heutigem Wissensstand viel komplexer als ursprünglich angenommen, da man immer mehr Faktoren entdeckt, die in die Regulierung der Genexpression hineinspielen. Schließlich ist bekannt, dass Gene zugleich für wünschenswerte und nicht wünschenswerte Eigenschaften disponieren können, sodass der positive Effekt nur unter Inkaufnahme eines negativen erreichbar ist. Einer schwedischen Studie entsprechend, gehen genetische Faktoren, die sich häufig bei Künstlern finden,

mit einem erhöhten Risiko für bipolare Störungen und Schizophrenie einher (Sample 2015).

Es gibt sehr wohl einige Krankheiten, wo nach heutigem Wissensstand eine einfache Gen-Korrektur in der Keimbahn denkbar wäre. Insgesamt begrenzen aber die erwähnten Probleme die Einsatzmöglichkeiten der Genom-Editierung beim Menschen derzeit noch rigoros. Vor allem ist ein genetisches Enhancement, wenn man dabei an komplexere Eigenschaften wie höhere Intelligenz, größere Musikalität oder ästhetische Perfektion denkt, schwieriger als in der Öffentlichkeit bewusst, denn vor allem hier machen sich die genannten Schwierigkeiten einer pluralen genetischen Verursachung und des komplexen Zusammenspiels von genetischen und einer Vielzahl an Kontextfaktoren bemerkbar. Jenseits weiterer ethischer Probleme erscheinen somit die Risiken unerwünschter Effekte aktuell als völlig unakzeptabel. John Parrington deutet am Ende seines Buches *Re-designing Life. How Genome Editing will Transform the World* an, es könnte durchaus sein, dass der wichtigste Beitrag der neuen Technik für die Zukunft in neuen Möglichkeiten besteht, auf den Klimawandel zu reagieren, indem wir Pflanzen gezielt an die veränderten Klimabedingungen adaptieren, oder in neuen Möglichkeiten, auf Antibiotika-Resistenzen zu reagieren (Parrington 2016).

Zu Recht kristallisiert sich in der laufenden Diskussion heraus, dass es kein kategorisches Verbot rein therapeutischer Keimbahneingriffe geben sollte, was auch für Vertreter der katholischen und der evangelischen Ethik gilt. Hier wird primär auf menschliches Leid reagiert, und es entfällt das Problem einer „anmaßenden“ Neuschöpfung des Menschen. Therapeutische Keimbahneingriffe sollten also zulässig sein, wenn die Risiken kontrollierbar sind und es um eine Korrektur eines eindeutigen Defekts geht.<sup>4</sup> Selbst die vatikanische Instructio *Dignitas Personae* aus dem Jahr 2008 schließt Eingriffe am Genom von Keimzellen und befruchteten Eizellen nicht kategorisch aus, sondern nur im Hinblick auf die derzeitigen zu hohen Risiken (Kongregation für die Glaubenslehre 2008, Nr. 26). Aus christlich-katholischer Sicht könnte die gentechnische Korrektur von Gendefekten im Übrigen eine wichtige Alternative zur gegenwärtigen Praxis der Embryonenselektion eröffnen, die mit dem Gedanken eines Lebensschutzes von Beginn an nicht vereinbar ist. Allerdings eröffnet sich eine schiefe Ebene hin zur Korrektur leichter Anomalitäten und zu verbessernden Eingriffen. Beide Grenzen sind fließend, was nicht bedeutet, dass sie nicht kontrolliert werden könnten.

4 Zur aktuellen Diskussion um Genom-Editierung vgl. die Beiträge der Jahrestagung des Deutschen Ethikrats: Burmeister/Ranisch 2017; Deutscher Ethikrat 2016; Konsensus-Statements: Nuffield Council on Bioethics 2016; Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina 2017; The National Academies of Science, Engineering, Medicine. Committee on Human Gene Editing 2017; Einzelbeiträge: Rütscbe 2017; Kipke/Rothhaar/Hähnel 2017; Schöne-Seifert 2017; Vertreter theologischer Ethik z. B. Huber 2016; Schockenhoff 2016; Brantl 2017; Ernst 2017.

### Der Traum von der Optimierung des Menschen

Utopien oder Dystopien? – So bringt John Parrington das Dilemma um Anwendungsszenarien der Genom-Editierung, die der Verbesserung und Optimierung des Menschen dienen, auf den Punkt (Parrington 2016, 230–231). Neben kategorischen Gegnern wie Giovanni Maio gibt es dezidierte Befürworter wie z. B. Julian Savulescu, die aus einer utilitaristischen Perspektive solche Eingriffe für verpflichtend halten, sobald sie ohne Risiko verfügbar sind (Ranisch/Savulescu 2009). Auffallend ist, dass man sich von Seiten der Wissenschaft in dieser Frage auf die derzeit unüberschaubaren Risiken zurückzieht, im Übrigen aber darauf hinweist, dass über die Zulässigkeit einer solchen Anwendung die Gesellschaft als Ganze entscheiden müsse.

### Genom-Editierung – Utopie oder Dystopie?

Denkt man hier weiter, so stößt man bei der gentechnischen Optimierung des Menschen jenseits der Probleme der technischen Machbarkeit und der aktuell nicht vertretbaren Risiken auf grundsätzliche philosophisch-ethische Probleme. Es lässt sich nicht bestreiten, dass jeder verbessernde Eingriff ein Urteil darüber enthält, was für Menschen wünschenswert ist, was wiederum eine Vorstellung von einem anzustrebenden *guten Leben* voraussetzt. Darüber gibt es jedoch, so ein gegenwärtiger Konsens, in modernen pluralen Gesellschaften keine Übereinstimmung. Die Entscheidung darüber, welche Ziele jemand in seinem Leben anstrebt, sind vielmehr notwendig subjektiv, jeder und jede muss sie für sich selbst treffen, hat das Recht, sie zu verfolgen, darf sie jedoch anderen nicht aufoktroyieren (The National Academies 2017, 9; Brantl 2017). Genau dies aber würde bei verbessernden Eingriffen in die Keimbahn geschehen. Im Vergleich zu den Einflussnahmen, die jeder elterlichen Erziehung zugrunde liegen, dienen genetische Modifikationen nicht der Entfaltung eines Potentials, sondern verändern die Ausgangsbedingungen von Leben, können nicht mehr zurückgenommen werden und pflanzen sich über Generationen weiter fort. Es mag Szenarien einer gentechnischen Optimierung geben, die sich auf einer sehr niedrigen und rein funktionalen somatischen Ebene bewegen und die harmlos klingen, wie z. B. eine gentechnische Erhöhung der Muskelkraft oder der Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten und Klimaeinflüsse,<sup>5</sup> andere sind es jedoch keineswegs. Zudem tun sich hier neue Formen totalitären Verfügens auf. Man stelle sich vor, eine gesellschaftliche

<sup>5</sup> Weitere Beispiele vgl. The National Academies 2017, 9. Sven Meyer spricht in ähnlicher Weise von einer ethisch möglichen *Basis-Eugenik*, die zwar „das Potential zur Entwicklung einer individuellen Autonomie“ optimiert, darüber hinausgehende Optimierungen aber ausschließt (Meyer 2016, 237 u. 241).

Gruppe versuche, Menschen gentechnisch für spirituelle Erfahrungen zu disponieren, weil sie der Meinung ist, Menschen wären zu wenig spirituell, oder andere würden umgekehrt an eine gentechnische Abschaltung entsprechender disponierender Faktoren denken, weil sie die spirituell-religiöse Dimension für ein nutzloses evolutives Überbleibsel halten. Oder dürften wir es, um ein anderes Beispiel zu nennen, in Angriff nehmen, Menschen gentechnisch zu mehr Friedfertigkeit oder aber zu mehr Kampfesgeist zu disponieren?

Dem Einwand, in einer freiheitlichen Gesellschaft würden sich solche Optimierungsbestrebungen ausgleichen und es würde hier nie zu totalitären Formen des Verfügens kommen, kann zweierlei entgegengehalten werden. Erstens sind auch liberale Gesellschaften anfällig für das Auftreten normativer Leitbilder, sozialer Zwänge und damit für indirekte Druckausübung in Richtung bestimmter Optimierungsbestrebungen. Dann würden zeitbedingte Wunschvorstellungen von Menschsein genetisch festgeschrieben werden. Oder der derzeitige Druck zu immer mehr Effizienz im Berufsleben würde dazu führen, dass Eltern ihre Kinder nun auch genetisch für den Lebenskampf optimal ausrüsten. Zweitens sind Keimbahneingriffe wie erwähnt nie ohne ein Verfügen über eine Vielzahl an nachfolgenden Menschen möglich, die dem nicht frei zustimmen können, was in einem klaren Widerspruch zum liberalen Ideal autonomer Selbstbestimmung steht.

### Die Analytik der *Biomacht*

Gewöhnlich fühlen sich Biotechnolog/inn/en und Mediziner/innen in einer Art Arbeitsteilung für die Bereitstellung neuer Techniken zuständig sowie für die kompetente Beurteilung von damit verbundenen Nutzen und Risiken: Was kann eine neue Technik, welchen Nutzen verspricht sie, welche Nebenfolgen hat sie, und wie sicher ist sie für jene, die sie anwenden? – Die Beurteilung von komplexeren ethischen Fragen, wie z. B. die ethische Beurteilung von Leihmutterschaft, wird anderen überlassen. Politik und Gesetzgeber wiederum übernehmen Verantwortung für den biomedizinischen Fortschritt, indem sie sich auf die Aufdeckung und Vermeidung von Risiken, die mit einer Technik verbunden sind, konzentrieren, ebenso auf die Sicherstellung maximaler Transparenz und Aufklärung, um mündige Entscheidungen der Individuen zu ermöglichen, sowie auf den Schutz von Interessen Dritter.<sup>6</sup> Da liberale Staaten den Umgang mit neuen Techniken jenseits dieses normativen Kernbereichs dem mündigen

<sup>6</sup> Bei der Reproduktionsmedizin betrifft dies z. B. die Rechte des zukünftigen Kindes oder die Interessen von Leihmüttern. Ausführlich zu dieser Logik im Hinblick auf Reproduktionsmedizin Schaupp 2015.

und aufgeklärten Individuum überlassen, vertraut man in Wirklichkeit auf eine Selbststeuerung des Fortschritts über die aufgeklärten Interessen von mündigen Bürgerinnen und Bürgern, die vom Staat nicht paternalistisch bevormundet werden dürfen.

Dieser gesellschaftliche Umgang mit dem biotechnologischen Fortschritt wird gegenwärtig von Seiten einer Analytik der Macht im Anschluss an Michel Foucault grundlegend in Frage gestellt. Sein ab Mitte der 1970er-Jahre vorgestelltes Konzept der *Biomacht*, die damit verbundenen Analysen zu den Regierungstechniken moderner liberaler Staaten (*Gouvernementalität*) und zu den *Selbsttechniken des Subjekts* (vgl. Raffnsøe/Gudmand-Høyer/Thaning 2011; Gehring 2006; Hirsland/Schneider 2006; Lemke 2007; Lemke 2008) sollen daher zum Ausgangspunkt der folgenden Überlegungen zu CRISPR/CAS9 unter dem Vorzeichen von Macht werden.

## Ethische Entscheidungsfindung versus Biomacht

Für von Foucault inspirierte Analysen erscheinen neue Techniken wie CRISPR/CAS9 nur als ein weiteres Phänomen einer neuzeitlich schon länger nachweisbaren Biomacht, die sich im staatlichen Zugriff auf das Ganze des Bevölkerungskörpers wie auch auf die einzelnen Individuen manifestiert. Ziel der Biomacht ist es, Leben als „Ressource“ nicht nur zu bewahren, sondern im Sinn der Schaffung eines „biologischen Mehrwerts“ zu „steigern“ (Gehring 2006, 10). Während Staaten früher die Individuen mittels äußerer Disziplinierung und Gewaltanwendung regierten, bedienen sich moderne Staaten zunehmend indirekter Formen der Lenkung, einer „Führung der Selbstführung anderer“ (Raffnsøe/Gudmand-Høyer/Thaning 2011, 309), durch die die Individuen dazu gebracht werden, die Ziele der Steigerung und Optimierung des Lebens unter dem Vorzeichen von Selbstbestimmung zu verfolgen. Nach Thomas Lemke spielen dabei die folgenden drei Größen eine zentrale Rolle: *Wahrheitsregimes*, *Regierungstechniken* und *Subjektivierungsprozesse*. Diese müssten aufgedeckt werden, um die in einer Gesellschaft existierenden indirekten Formen von Lenkung sichtbar zu machen (Lemke 2008, 83).

Wahrheitsregimes stellen dabei eine bestimmte kognitiv-begriffliche Matrix für das Selbstverständnis und die anschließende Selbstpraxis der Individuen bereit. Sie manifestieren sich in dominanten Diskursformationen, die derzeit z. B. stark genetisch und neurobiologisch geprägt sind. Regierungstechniken beziehen sich auf staatliche Regulierungen und institutionelle Einflussnahmen, wie z. B. die Einführung von Qualitätsstandards

und Normvorgaben oder das Setzen von Anreizen (*nudging*). Subjektivierungsprozesse beschreiben schließlich die Auswirkungen der jeweiligen Regimes auf das Individuum bzw. in ihm selbst. Über sie konstituiert sich das Individuum in seinem Selbstverständnis und wird so zu einem *Effekt* der Biomacht. Es beginnt, aus eigenem Antrieb ständig anspruchsvollere Normalitätsvorstellungen zu erfüllen und an seiner Selbststeigerung zu arbeiten.

Aus dem Konzept einer so verstandenen Biomacht ergeben sich nun gravierende Konsequenzen. Erstens wird der biomedizinische Fortschritt als Bemühen um immer bessere Therapiemöglichkeiten und effizientere Formen von Prävention in seinen ethischen Motiven demaskiert. Es geht ihm nicht primär um echte Fürsorge um den Menschen und die Verminderung seines Leidens, sondern er erscheint als Effekt eines umfassenden Machtgefüges, das in anonymer Weise Leben „steigern“ will. Zweitens erscheint der gegenwärtige bioethische Diskurs als defizitär, weil er nach wie vor Fürsorge, Leidminderung und Ermöglichung von Autonomie ins Zentrum rückt, den im Hintergrund wirksamen Zugriff der Biomacht jedoch ausblendet. Er vermag deshalb nichts zu einer wahren Selbstaufklärung des biotechnologischen Fortschritts beizutragen, sondern stabilisiert diesen eher, indem er ihm über den Anschein einer kritischen Auseinandersetzung zu öffentlicher Akzeptanz verhilft (Gehring 2006, 111–127; Lemke 2008, 85–86). Drittens ist das einzelne Individuum in der Inanspruchnahme der modernen Biotechnologien, trotz aller institutionellen Absicherungen seiner Autonomie, nicht wirklich frei, weil es aufgrund verinnerlichter Selbstoptimierungsvorstellungen und äußerer Anstöße in eine den Zielen der Biomacht entsprechende Richtung gedrängt wird.

### **Spielräume der Freiheit und ethische Verantwortung**

Wie ist mit diesen doch radikalen kritischen Einsprüchen umzugehen? Was folgt aus ihnen für die oben skizzierten bioethischen Auseinandersetzungen um CRISPR/CAS9, die um Nutzen, Risiken und legitime Zielsetzungen der Techniken kreisen? Wie weit können sie auf der individuellen Ebene die Qualität und die Sinnhaftigkeit individueller gesundheitsbezogener Optionen und Entscheidungen in Frage stellen?

Viele der im Zusammenhang mit Biomacht und Gouvernamentalität in Anschlag gebrachten Einzelbeobachtungen treffen ohne Zweifel zu. Zum Beispiel lassen sich im Hinblick auf den Umgang mit Pränataldiagnostik,

wie Marion Baldus zeigt, die Effekte bestimmter gesellschaftlicher Denkschemata, Normalitätsvorstellungen und Erwartungshaltungen auf die Entscheidungen betroffener Frauen nachweisen (Baldus 2016). Allgemein stoßen wir in der gegenwärtigen Gesellschaft tatsächlich auf einen steigenden Druck, als „vernünftige“ Individuen einen gesundheitsbewussten Lebensstil zu pflegen und unseren Kindern optimierte Startbedingungen ins Leben mitzugeben, wie z. B. Lemke dies diagnostiziert (Lemke 2007, 145). Die in diesem Beitrag diskutierte Genom-Editierung fügt sich hier als weitere Möglichkeit ein, Gesundheit und Fitness zu steigern und das genetische Material für zukünftige Generationen zu optimieren.

### Enhancement als Ausdruck von Biomacht?

Auch belegen (neuro-)psychologische Forschungen aus dem Umfeld der Wirtschaftswissenschaften wie auch linguistische Forschungen zum sogenannten *Framing* eindrücklich eine Manipulierbarkeit des menschlichen Individuums in seinem Wahl- und Konsumverhalten (Kahneman 2012; Bauer 2015, 97–112; Akerlof/Shiller 2016; Steyrer 2018; Wehlinger 2016). Insgesamt wächst somit gegenwärtig die Einsicht, dass die authentische Selbststeuerung des Individuums in modernen liberalen Gesellschaften in vielfacher Hinsicht gefährdet ist und unterlaufen werden kann – unabhängig von der Frage, ob es eine geheimnisvolle Macht wie die Biomacht auch wirklich gibt.

Neben einer begrüßenswerten Schärfung des Blicks für den heutigen gesellschaftlichen Umgang mit Leben und für die damit verbundenen Makro- und Mikromechanismen der Macht erscheint das Konzept der Biomacht jedoch in mehrfacher Hinsicht problematisch. Die Existenz dieser Macht bleibt dort, wo sie über Einzelmechanismen hinaus als ein alles umfassendes, strategisches Programm verstanden wird, geheimnisvoll und postulatorisch. Sie wirkt wie ein Akteur, ist aber doch kein Akteur. Schließt man sich der Meinung an, dass es bei allen Bemühungen der modernen Medizin nur um Steigerung des Lebens geht, führt dies aus ethischer Sicht zu einer gefährlichen Nivellierung des Unterschieds zwischen der Pflicht, Schmerzen und Leid der Menschen zu mindern, und Bemühungen um eine Optimierung der *conditio humana*. Alle Anstrengungen der modernen Medizin werden, unabhängig von den konkreten Zielsetzungen, unterschiedslos zum Ausdruck derselben Biomacht.

Noch schwerer wiegt allerdings, dass das Konzept ganz allgemein die Möglichkeit eines bewussten und verantwortlichen Umgangs mit neuen

Biotechnologien zu unterminieren scheint. Versteht man nämlich das Subjekt vor allem als *Effekt* spezifischer Wahrheitsregimes und sozialer Herrschaftstechniken, stellt sich die Frage, auf welchem Boden und anhand welcher Kriterien diese überhaupt kritisiert werden können, wenn es dabei um mehr gehen soll als um die Ablöse des einen Wahrheitsregimes durch ein anderes.<sup>7</sup> Ein Blick auf die soziale Theorie, die hier im Hintergrund steht, zeigt, dass die anthropologischen Bedingungen von Sozietät ausgeblendet werden und so kaum ein Raum offen bleibt für die Individuen als *gegenüber der Gesellschaft aktive und produktive Akteure*.<sup>8</sup> Für die Frage der bioethischen Diskurse, die in einer Gesellschaft geführt werden, hat dies zur Folge, dass sie ebenso als Effekt bestimmter Wahrheitsregimes und nicht als Orte einer kritischen und produktiven Selbstaufklärung des Subjekts in den Blick kommen.

## Grenzen der Theorie über Biomacht

Eine weiterführende Rezeption der Foucault'schen Analysen zur Biomacht setzt aus ethischer Sicht daher zweierlei voraus. Man muss erstens dem Subjekt einen stärkeren Status gegenüber der sozialen Wirklichkeit zuerkennen, und man muss zweitens, darauf aufbauend, die verschiedenen Diskurse, die in einer Gesellschaft über neue Technologien geführt werden, trotz unbestreitbarer Schwächen und Einseitigkeiten als Orte anerkennen, an denen eine weiterführende Selbstaufklärung, eine normative Selbstvergewisserung und, daraus resultierend, eine verantwortete Entscheidungsfindung möglich sind.

Dem kommt entgegen, dass nach Foucault die Biomacht nicht als unfehlbar wirkende Naturgewalt verstanden werden darf, sondern im Sinn einer Kräftekonstellation, der auf Seiten des Individuums immer ein „Feld möglicher Reaktionen“ entspricht (Bröckling 2017, 10–11). Dies und die späten Ausführungen Foucaults über die Möglichkeit einer Selbstformung des Subjekts mittels Selbsttechniken auch gegen den Einfluss gesellschaftlicher Kräfte (Ruoff 2007, 199) eröffnen auch von Seiten einer Biomacht-Analyse einen Ansatzpunkt für einen Freiheitsspielraum im Umgang mit dem biotechnologischen Fortschritt. Allerdings darf Freiheit dabei nicht absolut als Handlungsmöglichkeit jenseits aller Kräftekonstellationen gedacht werden, sondern etwa in dem Sinn, wie Peter Bieri es in seinem Beitrag *Das Handwerk der Freiheit* tut, nämlich als Möglichkeit des Menschen, sich *reflexiv* und *wertend* zu Kräften in Beziehung zu setzen, die das eigene Selbst konstituieren.<sup>9</sup>

<sup>7</sup> Der Ausweg, den Thomas Lemke auf Basis seiner an Foucault orientierten Analysen anbietet, nämlich die Aufforderung, immer wieder zu „irritieren“ und „anders zu leben“ (Lemke 2008, 86), erscheint aus ethischer Sicht als nicht weiterführend, weil wir dann Freiheitsregimes und totalitäre Regimes, patriarchale und egalitäre Partnerschaftsmodelle in gleicher Weise kritisieren müssten.

<sup>8</sup> So Ulrich Bröckling, der den Ansatz aus verschiedenen Gründen trotzdem verteidigt (Bröckling 2017, 45); kritisch aus sozialwissenschaftlicher Sicht Lüdtko 2011 u. Greshoff 2011.

<sup>9</sup> Peter Bieri spricht von einer „angeeigneten Freiheit“ als Resultat einer Auseinandersetzung mit dem eigenen (spontanen) Willen in den drei Schritten *Artikulation*, *Verstehen* und *Billigung*; vgl. Bieri 2001, 381–408; vgl. auch Schaupp 2016.

Zusammenfassend und abgekürzt ergibt sich aus all dem für die hier verfolgten Überlegungen: Bei jedem Nachdenken über Mächte welcher Art auch immer, die den Menschen bestimmen und formen, muss immer mitbedacht werden, ob, wie und auf welchem Boden das Subjekt sich ihnen gegenüber kritisch verhalten kann und wie dann die notwendige Unterscheidung in „gute“ und „schlechte“ Mächte gelingt. Richtig bleibt, dass wir wohl nie ein vollkommenes Wissen über die unsere Urteile und Handlungen tragenden Einflüsse besitzen, weshalb es eine ständige Offenheit für neue Aufklärungsprozesse braucht. Dies macht jedoch von Seiten des Subjekts die Notwendigkeit nicht zunichte, auf dem Boden des jeweils verfügbaren Wissens möglichst verantwortungsvolle Entscheidungen zu treffen – z. B. zu entscheiden, ob man sich der Macht der Liebe oder der Macht einer Sucht überlässt oder ob man im Hinblick auf CRISPR/CAS9 die Zeit für reif hält, gentechnische Eingriffe vorzunehmen oder nicht.

### Plurale Mächte

Weil die Analytik der Biomacht alle Aspekte des gesellschaftlichen Umgangs mit Leben unter das Vorzeichen einer Steigerung des Lebens bringt, neigt sie zu einer Blickverengung, was die Existenz anderer Mächte angeht, mit denen sich der Mensch auseinandersetzen muss. Demgegenüber scheint es angemessener zu sein, von der Existenz pluraler und heterogener Mächte auszugehen. Als Beispiel soll auf das Problem einer zunehmend eigenständigen Handlungsmacht (*agency*) technischer Artefakte verwiesen werden, von denen in Zukunft eine ganz andere Art der Bedrohung für den Menschen ausgehen könnte. Zu denken wäre an immer eigenständiger agierende Roboter oder andere künstliche Intelligenzen (Rammert 2003; Matsuzaki 2011; Dries 2013), im Zusammenhang mit Biotechnologie an künstlich geschaffene Lebewesen, die eine nicht mehr kontrollierbare Eigendynamik entwickeln.

Es wurde schon auf die neueren Forschungen zum spontanen menschlichen Entscheidungsverhalten hingewiesen, die bestimmte Verzerrungen in unseren spontanen Urteilen und eine darauf aufbauende Manipulierbarkeit unseres Willens zu Tage förderten (Kahneman 2012; Akerlof/Shiller 2016; Steyrer 2018). Hier stoßen wir auf Faktoren, die neurobiologisch in uns verankert sind und die unser Reagieren, Entscheiden und Handeln im Alltag bestimmen. So neigen Menschen zum Beispiel dazu, sich für kurzfristige Vorteile zu entscheiden, und es fällt ihnen schwer, ihr Handeln an

Folgen zu orientieren, die weiter in der Zukunft liegen (*Marshmallow-Effekt*). Auch wenn psychische Dispositionen dieser Art durch soziale Kräfte beeinflusst und auch instrumentalisiert werden können, manifestieren sich in ihnen stabile, evolutiv entstandene neurobiologische Verhaltensdispositionen (Bauer 2015, 42–47).

## Dispositionen und Kräfte, die menschliches Entscheiden steuern

In gewissem Sinn lässt sich auch hier von einem eigenen Machttyp sprechen, der zu einem vollen Bild jener Mächte gehört, die unser Entscheiden und Verhalten prägen und eine Relevanz für unsere Zukunft als Menschheit haben. Gemeint ist der Einfluss all der Dispositionen und Kräfte, inklusive kognitiver Verzerrungen, die als evolutives Erbe *in uns selbst liegen* und unser spontanes Entscheiden und Verhalten steuern. Es braucht hier nicht weiter ausgeführt zu werden, dass es von doch dramatischer Bedeutung für die Zukunft der Menschheit ist, wie wir mit unserer Neigung, kurzfristige Vorteile auf Kosten nachhaltiger Gewinne zu bevorzugen, uns eher mit unserer eigenen Gruppe als mit der gesamten Menschheit solidarisch zu fühlen, aber auch mit unserer Fähigkeit, spontan Aggressivität oder Empathie für andere zu empfinden, umgehen.

## Die Frage nach der Zukunft

Kehren wir zur Frage von CRISPR/CAS9 zurück. Ohne Zweifel gewinnen wir immer mehr Möglichkeiten, Leben zu kontrollieren und zu manipulieren. In einer Zeit, in der Gesundheit und körperliche Vitalität zu Hypergütern avanciert sind, üben alle biotechnologischen Möglichkeiten, die hohe Gewinne für körperliche Gesundheit und Lebensqualität versprechen, eine fast unwiderstehliche Anziehungskraft aus. Die Frage, wie weit es gelingen wird, Entwicklung und Einsatz solcher Techniken verantwortlich zu steuern und zu begrenzen, ist deshalb eine zentrale.

Gegen einen biotechnologischen Fatalismus auf dem Gebiet gentechnischer Eingriffe, der nicht an die Möglichkeit einer substantiellen Steuerung glaubt, kann zunächst auf das in der Wissenschaft selbst zunehmende Bewusstsein um die Komplexität der hier in Frage stehenden Zusammenhänge verwiesen werden. Es bewahrt vor gefährlichen Phantasien kurzschlüssiger Heilsversprechen. Auch faktisch zeigt sich, dass die Vision einer gentechnischen Optimierung des Menschen immer wieder in dem Maß

entschwindet, in dem sie näher zu rücken scheint, sodass der Prozess einer Verbesserung der genetischen Ausstattung des Menschen sich insgesamt, wenn überhaupt, äußerst langsam ereignen wird.

In der Auseinandersetzung mit dem Foucault'schen Theorem der Biomacht hat sich gezeigt, dass weder die omnipräsenten, oft manipulativen Einflüsse unterschätzt werden dürfen, denen das Individuum ausgesetzt ist, noch aber die real verfügbaren Möglichkeiten von Selbstaufklärung und vernunftgeleiteter Selbststeuerung, über die es verfügt. Diese müssen gestärkt werden. Für die ethische Auseinandersetzung ergibt sich hier allerdings die Aufgabe, sich nicht nur auf eine rational-argumentative Ebene zurückzuziehen, sondern auch für die sozialen Kräfte sensibel zu werden, die den verschiedenen Argumenten zu gesellschaftlicher Durchsetzung verhelfen und individuelle Entscheidungen beeinflussen. Über diese Kräfte aufzuklären bedeutet, an echter Autonomie zu arbeiten.

Auf der anderen Seite gilt, dass die Möglichkeiten einer biopolitischen Beeinflussung der Individuen im Sinne Foucaults sich immer wieder als begrenzt erweisen. Zum Beispiel bemühen sich Transplantationsmedizin und staatliche Gesundheitspolitik in Deutschland seit Jahren um eine Steigerung der Organspende, ohne dass dies bisher zu einem nachhaltigen Erfolg geführt hätte. Ganz im Gegenteil, in dem seit Jahren steigenden gesellschaftlichen Unbehagen am Hirntodkonzept (Hilpert 2014; Schaupp 2014) stößt man auf eine Entwicklung, die sich zum diesbezüglichen biopolitischen Anliegen einer Steigerung des Lebens (Gehring 2006, 51–61) dysfunktional verhält.

Ebenso wenig darf der Effekt eines anhaltenden zivilen Widerstands gegen die Etablierung bestimmter biomedizinischer Verfahren unterschätzt werden. So konnte der Protest bestimmter gesellschaftlicher Gruppen gegen die embryonale Stammzellforschung diese zwar nicht verhindern, sehr wohl aber bewirken, dass verstärkt nach alternativen Wegen der Stammzellgewinnung gesucht wurde. Im Hinblick auf die allgegenwärtige Manipulation unseres Konsumverhaltens weisen George A. Akerlof und Robert J. Shiller auch auf reale Möglichkeiten hin, diese immer wieder zu durchbrechen (Akerlof/Shiller 2016, 211–236). Markt- und Gewinnorientierung in den Biotechnologien bewirken zwar, dass man auch im Gesundheitsbereich versucht, das Konsumverhalten entsprechend zu beeinflussen, gleichzeitig macht dieselbe Orientierung die Unternehmen jedoch für Konsumverweigerung oder für Kampagnen moralischer Ächtung verwundbar.

Eine Analytik der Macht kann schließlich den Blick dafür schärfen, dass es für die Zukunft nicht nur die *Einsicht* in die Richtigkeit bestimmter Entwicklungen braucht, sondern dabei immer auch entsprechende *Kräfte* mobilisiert werden müssen. Gerade auf der individuellen Ebene wird die faktische Durchsetzung einer bestimmten Option, z. B. der Verzicht auf Pränataldiagnostik bei Schwangerschaft, nur gelingen, wenn für das Subjekt alternative Wahrheitsregimes und Selbsttechniken verfügbar sind, um in der Terminologie von Foucault zu bleiben. Dabei kann es um so einfache Dinge gehen wie Stressreduktion, um Raum für echte Aufmerksamkeit zu schaffen (Bauer 2015, 90–93), darum, das Gespräch mit anderen zu suchen, sich mit alternativen Meinungen, Argumenten und Menschenbildern auseinanderzusetzen und sich so im Sinne Bieris ein neues und freieres *Selbst* zu erarbeiten. Wie Bauer aus neuropsychologischer Sicht treffend formuliert, entspringen nicht nur unser spontaner Wille, sondern auch alternative Willensbildungen „sozialen Verständigungsprozessen, die immer auch mit Beeinflussungen verbunden sind“ (Bauer 2015, 109).

### Individuelle und autonome Willensbildung sowie partizipative Prozesse und kollektive Selbstverständigung

„We encourage an open discussion around the appropriate course of action“, schreiben Edward Lanphier und Kollegen, „an open, early discussion as new scientific capabilities emerge. (Lanphier 2015, 411). – Erst vor dem Hintergrund der prinzipiellen Möglichkeit einer autonomen Willensbildung auf Ebene des Individuums machen *partizipative* Prozesse und Prozesse *kollektiver Selbstverständigung*, wie sie von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern immer häufiger gefordert werden und wie sie in modernen zivilen Gesellschaften auch auf vielen Ebenen stattfinden, einen Sinn. Es wäre falsch, hinter solchen Forderungen nur Alibi-Strategien oder eine Flucht der Wissenschaft aus der Verantwortung zu sehen, und es wäre ebenso falsch, diese Diskurse als ein vollständig durch die Biomacht okkupiertes Terrain zu sehen. Vielmehr bleibt in pluralen Gesellschaften kein anderer Weg als die geduldige Arbeit an einer fortschreitenden kommunikativen Selbstaufklärung und Selbstverständigung der Gesellschaft angesichts neuer biotechnologischer Herausforderungen als Basis für entsprechende normative Weichenstellungen.

### Der christliche Sinnhorizont

Am Schluss ist noch eine Einordnung der vorgetragenen Überlegungen in einen christlichen Sinn- und Glaubenshorizont zu leisten. Was bedeutet es, die analysierten Fragen im Licht des biblischen Glaubens und im Kontext einer christlichen Ethik zu reflektieren?

### Möglichkeiten der Freiheit

Zunächst beeinflusst der christliche Sinnhorizont, welche der verfügbaren humanwissenschaftlichen und philosophischen Theorien man aufnimmt und wie man sie rezipiert. Einem christlichen Denken entspricht dann im Besonderen der hier verfolgte Weg, einerseits trotz prekärer Machtkonstellationen welcher Art auch immer dezidiert an Freiheit und ethischer Verantwortung des Menschen festzuhalten, diese andererseits in ihren konkreten Möglichkeiten nicht zu überschätzen, sich vielmehr ihrer ständigen Ausgesetztheit, ihrer konstitutiven *Versuchbarkeit*, um einen traditionellen Terminus der theologischen Anthropologie zu benutzen, bewusst zu bleiben. Es ist dem christlichen Denken zudem nicht fremd, dass wahre Freiheit nicht einfach und unkompliziert gegeben ist, sondern gegenüber Mächten immer erst durchgesetzt werden muss.<sup>10</sup> Dem entspricht der Rückgriff auf Bieris Konzept eines *Handwerks der Freiheit*, das Freiheit als prozesshaftes *Freiwerden* des Individuums angesichts der im eigenen Selbst vorfindlichen Kräfte betont. Sein dritter Schritt der *Billigung* eines Willens (vgl. Anm. 9) entspricht dem, was theologisch unter *Unterscheidung der Geister* zu verstehen ist. Gleichzeitig haben die irdischen Mächte nach biblisch-christlicher Vorstellung nicht das letzte Sagen. Sie haben keine definitive Geschichtsmächtigkeit, sondern können im Prinzip aufgedeckt und überwunden werden, wenn der Mensch sich der guten Macht Gottes anvertraut, dem, was theologisch *Gnade* bzw. *Geist* zu nennen ist.

Was Eingriffe ins menschliche Genom angeht, zeichnet sich zunächst ab, dass *therapeutische* Eingriffe dem christlichen Menschenbild nicht widersprechen, somit nicht per se als Würdeverletzungen anzusehen sind. Sie werden, wie erwähnt, auch in dem Dokument *Dignitas Personae* nur aktuell und unter Verweis auf unvermeidbare Risiken, d. h. nicht für immer ausgeschlossen (Kongregation für die Glaubenslehre 2008, Nr. 26).

Was die Vision einer gentechnischen Verbesserung der menschlichen Konstitution angeht, die heute im Raum steht, hängt die Bewertung davon ab,

<sup>10</sup> Vgl. dazu die Aussage des Galaterbriefs: „Zur Freiheit hat uns Christus befreit. Bleibt daher fest und lasst euch nicht von neuem das Joch der Knechtschaft auflegen!“ (Galater 5,1).

wie weit man das Wesen des Menschen als *Bild Gottes* (Gen 1,27) statisch oder evolutiv-dynamisch versteht und welchen Stellenwert man innerhalb dieser Dynamik der menschlichen Freiheit im Sinn einer Mitschöpferschaft neben der Schöpferschaft Gottes einräumt, wie weit der Mensch also als *created co-creator* anzusehen ist (Schockenhoff 2016, 72 mit Verweis auf Hefner 1993). Ohne dass dies hier näher ausgeführt werden könnte, spricht vieles dafür, dass es ethisch vertretbare verbessernde Eingriffe geben könnte. Theologisch gesehen, würde dies jedoch voraussetzen, dass der Mensch verlässlich Sinn und Ziel der Evolution begreift, um über ein entsprechendes Beurteilungskriterium zu verfügen, und er zweitens mehr als gegenwärtig fähig ist, aus Gerechtigkeit und selbstloser, freigebender Liebe heraus zu handeln. Während schöpfungstheologisch in der evolutiven Dynamik eine Logik der Freigabe und der Pluralisierung erkennbar ist, neigt der Mensch nach wie vor dazu, Technik im Sinn von Herrschaftsausübung, Unterwerfung und Uniformierung einzusetzen. Fraglich ist somit, ob eine genetische Optimierung des Menschen unter der Bedingung der „(Erb-)Sünde“ (*sub peccato*) ethisch denkbar ist, in einer Welt also, die nach wie vor durch Egoismus, Unmäßigkeit, Gier und Herrschaftsbestrebungen gekennzeichnet ist.

Betont werden muss jedoch auch, dass für den Fall, dass unsere Zivilisation gentechnisch transformierte menschliche Wesen welcher Art auch immer hervorbringen würde, dies nichts an der Gültigkeit von ethischen und biblischen Grundwerten wie Gerechtigkeit, Liebe, Wahrhaftigkeit und Treue ändern würde. Christinnen und Christen müssten nach wie vor daran arbeiten, eine nun so gewordene Welt durch diese Werte zu prägen und sie so auf ihre letzte Zielbestimmung bei Gott hinzuordnen.

## Literatur

Akerlof, George/Shiller, Robert (2016), *Phishing for Fools. Manipulation und Täuschung in der freien Marktwirtschaft*, Berlin: Econ.

Baldus, Marion (2016), *Selbstbestimmtes Entscheiden? Zugzwänge und Wirkmächte im Kontext pränataler Diagnostik*, in: Schaupp, Walter/Kröll, Wolfgang (Hg.), *Medizin – Macht – Zwang. Wie frei sind wir angesichts des medizinischen Fortschritts?*, Baden-Baden: Nomos, 27–48.

Baltimore, David et al. (2015), *A prudent path forward for genomic engineering and germline gene modification*, *Science* 348 (3. April), 36–38. DOI:10.1126/science.aab1028.

Bauer, Joachim (2015), *Selbststeuerung. Die Wiederentdeckung des freien Willens*, München: Blessing.

Bieri, Peter (2001), *Das Handwerk der Freiheit. Über die Entdeckung des eigenen Willens*, München: Hanser.

Brantl, Johannes (2017), *Genome Editing und Enhancement. Zielgenaue Eingriffe ins Erbgut zur biologischen Verbesserung des Menschen?*, *Zeitschrift für medizinische Ethik* 63, 265–282.

Bröckling, Ulrich (2017), *Gute Hirten führen sanft. Über Menschenregierungskünste*, Frankfurt a. M.: Suhrkamp.

Burmeister, Christiane/Ranisch, Robert (2017), *Jahrestagung des Deutschen Ethikrats 2016. Zugriff auf das menschliche Erbgut. Neue Möglichkeiten und ihre ethische Beurteilung*, *Ethik in der Medizin* 29, 167–172.

Dabrock, Peter (2016), *Zugriff auf das menschliche Erbgut. Neue Möglichkeiten und ihre ethische Beurteilung*, Jahrestagung des Deutschen Ethikrates, 22. Juni 2016, Berlin. <http://www.ethikrat.org/dateien/pdf/jahrestagung-22-06-2016-dabrock.pdf> [11.5.2018].

Deutscher Ethikrat (2016), *Zugriff auf das menschliche Erbgut. Neue Möglichkeiten und ihre ethische Beurteilung. Jahrestagung des Deutschen Ethikrates, 22. Juni 2016, Berlin. Simultanmitschrift*. <http://www.ethikrat.org/dateien/pdf/Jt22062016Simultanmitschrift.pdf> [11.5.2018].

Dries, Christian (2013), *Technischer Totalitarismus. Macht, Herrschaft und Gewalt bei Günther Anders*, *Etica e Politica* XV, 2, 175–198.

Ernst, Stephan (2017), *Genome Editing in der ethischen Diskussion. Argumente und Begründungsformen*, *Zeitschrift für medizinische Ethik* 63, 283–296.

Gehring, Petra (2006), *Was ist Biomacht? Vom zweifelhaften Mehrwert des Lebens*, Frankfurt a. M.: Campus.

Greshoff, Rainer (2011), *Was sind die aktiv-dynamischen Kräfte der Produktion des Sozialen?*, in: Lüdtke, Nico/Matsuzaki, Hironori (Hg.), *Akteur – Individuum – Subjekt. Fragen zu ‚Personalität‘ und ‚Sozialität‘*, Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften, 83–106.

Hefner, Philip (1993), *The Human Factor. Evolution, Culture, and Religion*. Minneapolis: Fortress press.

Hilpert, Konrad (2014), *Die neue Debatte über die Transplantationsmedizin*, in: Hilpert, Konrad/Sautermeister, Jochen (Hg.), *Organspende – Herausforderung für den Lebensschutz*, Freiburg i. Br.: Herder, 13–28.

- Hirseland, Andreas/Schneider, Werner (2006), Biopolitik und Technologien des Selbst. Zur Subjektivierung von Macht und Herrschaft, in: Ehberg, Karl-Siegbert (Hg.), Die Natur der Gesellschaft. Verhandlungen des 33. Kongresses der Deutschen Gesellschaft für Soziologie in Kassel 2006, Frankfurt a. M.: Campus, 5440–5458.
- Huber, Wolfgang (2016), Eine neue Ära? Ethische Fragen zur Genomchirurgie, Jahrestagung des Deutschen Ethikrates, 22. Juni 2016, Berlin. <http://www.ethikrat.org/dateien/pdf/jahrestagung-22-06-2016-huber.pdf> [11.5.2018].
- Kahneman, Daniel (2012), Schnelles Denken, langsames Denken, München: Siedler.
- Kipke, Roland/Rothhaar, Markus/Hähnel, Martin (2017), Contra: Soll das sogenannte „Gene Editing“ mittels CRISPR/Cas9-Technologie an menschlichen Embryonen erforscht werden?, *Ethik in der Medizin* 29, 249–252.
- Kongregation für die Glaubenslehre (2008), *Instructio Dignitas Personae*, Rom.
- Lanphier, Edward/Urnov, Fyodor et al. (2015), Don't Edit the Human Germ Line, *Nature* 519 (26. März), 410–411.
- Lemke, Thomas (2007), *Gouvernementalität und Biopolitik*, Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften.
- Lemke, Thomas (2008), Eine Analytik der Biopolitik. Überlegungen zu Geschichte und Gegenwart eines umstrittenen Begriffs, *Behemoth. A Journal on Civilisation* 1, 72–89.
- Liang, Puping et al. (2015), CRISPR/Cas9-mediated gene editing in human tripronuclear zygotes, *Protein & Cell* 6, 5, 363–372.
- Lüdtke, Nico (2011), Einleitung, in: Lüdtke, Nico/Matsuzaki, Hironori (Hg.), *Akteur – Individuum – Subjekt. Fragen zu ‚Personalität‘ und ‚Sozialität‘*, Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften, 11–20.
- Macrae, Fiona (2015), Our little miracle! Baby girl battling leukaemia saved by ‚revolutionary‘ cell treatment. <http://www.dailymail.co.uk/health/article-3305603/World-baby-girl-battling-leukaemia-saved-miracle-treatment-Genetically-modified-cells-hunt-kill-disease-transform-cancer-care.html#ixzz5FNlxAJUk> [11.5.2018].
- Matsuzaki, Hironori (2011), Die Frage nach der „Agency“ von Technik und die Normenvergessenheit der Techniksoziologie, in: Lüdtke, Nico/Matsuzaki, Hironori (Hg.), *Akteur – Individuum – Subjekt. Fragen zu ‚Personalität‘ und ‚Sozialität‘*, Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften, 301–325.
- Meyer, Sven (2013), *Wie ist liberale Eugenik möglich? Menschenformung aus liberaler Perspektive und ihre Abgrenzung zur autoritären Eugenik*, Dissertation Univ. Potsdam.
- Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina (2017), *Ethische und rechtliche Beurteilung des genome editing in der Forschung an humanen Zellen*, Halle (Saale): Eigenverlag.
- Nuffield Council on Bioethics (2016), *Genome Editing. An Ethical Review*, London: Eigenverlag.
- Parrington, John (2016), *Redesigning Life. How Genome Editing will Transform the World*, Oxford: Oxford Univ. Press.
- Rammert, Werner (2003), *Technik in Aktion. Verteiltes Handeln in soziotechnischen Konstellationen*. Berlin (TUTS-Working Papers 2-2003). <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-11573> [11.5.2018].

- Ranisch, Robert/Savulsecu, Julian (2009), Ethik und Enhancement, in: Knoepffler, Nikolaus/Savulescu, Julian (Hg.), *Der neue Mensch? Enhancement und Genetik*, Freiburg i. Br.: Alber, 275–339.
- Raffnsøe, Sverre/Gudmand-Høyer, Marius/Thaning, Morten Sørensen (2011), *Foucault. Studienhandbuch*, München: Fink.
- Ruoff, Michael (2007), *Foucault-Lexikon*, Paderborn: Fink.
- Rütsche, Bernhard (2017), Pro: Soll das sogenannte „Gene Editing“ mittels CRISPR/Cas9-Technologie an menschlichen Embryonen erforscht werden?, *Ethik in der Medizin* 29, 243–247.
- Sample, Ian (2015), New study claims to find genetic link between creativity and mental illness, in: *The Guardian* (8. Juni). <https://www.theguardian.com/science/2015/jun/08/new-study-claims-to-find-genetic-link-between-creativity-and-mental-illness> [11.5.2018].
- Schaupp, Walter (2014), Die Problematik des Todeszeitpunkts. Medizinisch-anthropologische Überlegungen, in: Hilpert, Konrad/Sautermeister, Jochen (Hg.), *Organspende – Herausforderung für den Lebensschutz*, Freiburg i. Br.: Herder, 46–64.
- Schaupp, Walter (2015), Moderne Reproduktionsmedizin. Liberalisierungsprozesse als Zumutung an die Freiheit, *Family Forum* 5, 15–27.
- Schaupp, Walter (2016), Wie frei sind wir angesichts des biomedizinischen Fortschritts, in: Schaupp, Walter/Kröll, Wolfgang (Hg.), *Medizin – Macht – Zwang. Wie frei sind wir angesichts des medizinischen Fortschritts*, Baden-Baden: Nomos, 13–25.
- Schockenhoff, Eberhard (2016), Statement im Rahmen der Jahrestagung des Deutschen Ethikrats, in: *Deutscher Ethikrat, Zugriff auf das menschliche Erbgut. Neue Möglichkeiten und ihre ethische Beurteilung. Jahrestagung des Deutschen Ethikrates, 22. Juni 2016, Berlin. Simultanmitschrift.* <http://www.ethikrat.org/dateien/pdf/Jt22062016Simultanmitschrift.pdf> [11.5.2018], 71–75.
- Schöne-Seifert, Bettina (2017), Genscheren-Forschung an der menschlichen Keimbahn. Plädoyer für eine neue Debatte auch in Deutschland, *Ethik in der Medizin* 29, 93–96.
- Steyrer, Johannes (2018), *Die Macht der Manipulation. Wie man sich durchsetzt, wie man sich schützt*, Elsbethen: Ecowin.
- The National Academies of Science, Engineering, Medicine. Committee on Human Gene Editing (2017), *Human Genome Editing. Science, Ethics, and Governance*, Washington: The National Academic Press.
- Travis, John (2015), Breakthrough of the Year. CRISPR makes the cut. <http://www.sciencemag.org/news/2015/12/and-science-s-2015-breakthrough-year> [7.5.2018].
- Vogel, Jörg (2016), *Genome Editing. Naturwissenschaftlicher Sachstand*, Jahrestagung des deutschen Ethikrats, 22. Juni 2016, Berlin. <https://www.ethikrat.org/fileadmin/PDF-Dateien/Veranstaltungen/jt-22-06-2016-Vogel.pdf> [11.5.2018].
- Wehling, Elisabeth (2016), *Politisches Framing. Wie eine Nation sich ihr Denken einredet – und daraus Politik macht*, Köln: Herbert von Halem Verlag.