

Angeboren oder erworben? Eine Pilotstudie über die öffentliche Anerkennung der genetischen Verursachung menschlicher (Verhaltens-)Eigenschaften

MICHAEL SPERER

1. ZUR ÖFFENTLICHEN RESONANZ DER HUMANGENETIK

Die Annahme, dass Eigenschaften und Verhaltensweisen des Menschen in seinem Genom ursächlich verankert sind, kann als zentrales Paradigma der (Human-)Genetik gewertet werden. Seit Gregor Mendel 1866 die systematische Vererbung diskreter Merkmale entlang der Generationenfolge domestizierter Pflanzen erstmals nachwies, ist die angeborene Prägung des Organismus zu einer kaum mehr hinterfragten Tatsache in der Biologie geworden. Das Wissen aus der Genforschung hat im vergangenen Jahrhundert die Naturwissenschaften nachhaltig beeinflusst und mehrmals radikale Reformulierungen der Evolutionstheorie angestoßen (Jablonka/Lamb 2006). Gleichzeitig war dessen Anerkennung in der breiten Öffentlichkeit Schwankungen unterworfen.

Die zunehmende Evidenz eines von Organismus zu Organismus weitervererbten inhärenten Substrats versorgte im frühen 20. Jahrhundert den ohnehin weit verbreiteten Rassenbegriff mit empirischem Gehalt. Das genetische Paradigma spielte damit politischen Strategien in die Hände, Gesellschaften und Individuen in naturgegebene Klassen einzuteilen und in einem evolutionären Wettbewerb stehend zu betrachten. Die Vererbungslehre nahm jedoch nicht nur eine legitimierende Rolle in den gesellschaftspolitischen Entwicklungen ein. Die Methoden und Instrumente zur Rassenhygiene und Eugenik wurden größtenteils von Medizinern und WissenschaftlerInnen selbst entwickelt und fanden in Ko-

operation mit dem nationalsozialistischen Regime (1933–1945) eine historisch beispiellose Umsetzung (Roelcke 2002). Die Gesellschaft im Dritten Reich wurde gleichsam zu einem »Großlabor der menschlichen Erbforschung« (Weingart/Kroll/Bayertz 1988), worin amtliche Daten zur systematischen Feststellung erblicher Krankheiten, zur Ausstellung von Gesundheitszeugnissen sowie zum Erlass von Eheverboten, Sterilisationen und Euthanasien für genetisch als minderwertig erachtete Personen benützt wurden (ebd.; Roelcke 2010).

In der Folge des 2. Weltkriegs wandte sich die Öffentlichkeit von genetischen Erklärungsansätzen weitgehend ab, beziehungsweise wurden diese, im deutschen Sprachraum mehr als andernorts, tabuisiert (Bacher 2006; Lorenz 2009). Der in der Psychologie aufkeimende Behaviorismus in den 40er- und 50er-Jahren, welcher die erzieherische Formbarkeit des Individuums stark betonte, und die kritisch-materialistisch orientierten Sozialwissenschaften haben zudem zur Verdrängung biologistischer Menschenbilder im öffentlichen Diskurs beigetragen (Logan/Johnston 2007; Sameroff 2010; Thies 2009). Auch die Genetik verabschiedete sich nach dem 2. Weltkrieg von eugenischen Fragestellungen und konzentrierte sich stattdessen auf das Studium ausgewählter Modellorganismen im Laboratorium (Conrad/Gabe 1999). Zugleich etablierte sich mit der Entdeckung der DNA-Struktur im Jahre 1953 das neue Fach der Molekularbiologie. Unter Zusammenschluss von Genetik, Biochemie und Biophysik trieb diese wesentlich die Aufdeckung der im DNA-Molekül angelegten »genetischen Information« bzw. des »genetischen Programms« von ein- und mehrzelligen Lebewesen voran (Rheinberger 2008). Die technischen Weiterentwicklungen ab den 70er-Jahren machten es schließlich möglich, DNA zu verändern, zu synthetisieren und zu transplantieren. Mit diesen und anderen Verfahren wurden neue Felder angewandter Forschung erschlossen und es entstand allmählich der Wirtschaftszweig der Biotechnologie (ebd.).

Während die öffentliche Meinung über die genetische Bedingtheit menschlicher Eigenschaften verhalten blieb, hielt das molekularbiologische Wissen in praktisch-technischer Form in medizinischen, privatwirtschaftlichen und behördlichen Anwendungen Einzug. Auf diese Entwicklung hinweisend, stellte Lippmann für das ausgehende 20. Jahrhundert eine (erneute) *Genetisierung der Gesellschaft* fest (Lippman 1992; vgl. Ten Have 2001). Diese wurde abseits institutioneller Adaptionen auch im Mediensektor und in der Alltagskommunikation sichtbar. Charakteristisch hierfür waren einerseits die publizierten Erfolgsmeldungen und Heilsversprechungen der Forschung selbst, andererseits auch die mehr oder weniger fiktionalen Aufarbeitungen ihrer moralischen und technischen Implikationen in Literatur, Film und anderen künstlerischen Formaten. Oft bestärkten dabei die Befürchtungen rund um das Klonen von Menschen auf sub-

tile Weise die Vorstellung, dass die individuelle Persönlichkeit und Identität im Genom eines Menschen kodiert sei und durch Klonen vollständig wiederhergestellt werden könne (Gogarty 2003; Rehmann-Suter 2001). Auch in Gestalt von Metaphern und Allegorien haben sich Begriffe und Konzepte aus der Genetik in den allgemeinen Wortschatz eingeprägt (Scully 2006). Scheinbar beliebig werden bis heute Sachverhalte durch Analogien aus der Genforschung beschrieben, beispielsweise wenn angeführt wird, dass ein Auto von Ford »Toyota-Gene« hätte oder eine Preissenkung nicht in der »DNA von Microsoft angelegt« wäre.

Einen markanten Höhepunkt medialer Aufmerksamkeit erreichte die Humangenetik mit der Entschlüsselung des menschlichen Genoms im Jahr 2001, eine Leistung, die mit »Entdeckung des Heiligen Grals« oder »Entzifferung des Buchs des Lebens« euphorisch umschrieben wurde (Anderson 2002; Copland 2005). Um diese Zeit schrieb Richard Lewontin, selbst renommierter Genetiker und Evolutionsbiologe:

»Die Suche nach krankheitsverursachenden, genetischen Veränderungen ist inzwischen die Hauptbeschäftigung der medizinischen Forschung und macht den größten Anteil an öffentlich geförderter Forschung aus. Zudem beherrscht sie die veröffentlichten Zeitschriftenartikel in der Biomedizin.« (Lewontin 2002, 15)

Immer mehr Gene und Genvarianten wurden seither mit zahlreichen Eigenschaften korreliert und in ursächlichen Zusammenhang gebracht. Diese Genotyp-Phänotyp-Assoziationen durchwandern regelmäßig die Wissenschaftskolumnen der Tageszeitungen und werden dies wohl noch lange tun. Effiziente und zunehmend kostengünstigere Technologien erlauben es mittlerweile auch kleinen Forschungsteams, das Genom einer Gruppe von Menschen nach Ursachen für individuelle oder kollektive Unterschiede in Gesundheit und Krankheit, Physio-Anatomie, Kognition oder Verhalten zu durchsuchen.

Die Genetik hat ihre Erklärungsansprüche auf weitaus mehr als nur auf jene Persönlichkeitsmerkmale ausgedehnt, welche früher dem »Blut«, dem Geschlecht oder familiären Stammbaum zugeschrieben wurden. Sie stellt Begründungen unseres Daseins und Soseins zur Verfügung, die im Gegensatz zu Alltagserfahrungen und den Begründungen aus anderen Wissenschaften stehen. So ist etwa die sozialwissenschaftliche Forschung zu einem Großteil von der Annahme geleitet, dass der Mensch und seine Persönlichkeit durch den sozio-kulturellen Kontext geprägt ist (Duster 2006)¹. Zwar hat das arbeitsteilige Nebeneinander der von

1 Nicht nur sozialstrukturalistisch argumentierende Begründungen individuellen Handelns, auch methodologisch individualistisch argumentierende Begründungen sozialer

Genetik und Sozialwissenschaft fortgeschriebenen Paradigmen zu einem umfangreichen Wissen um unsere natürlichen und sozialen Existenzbedingungen geführt. Hinsichtlich einer Vielzahl von Merkmalen aber, beispielsweise sexuelle Orientierung, Intelligenz, Lebenserwartung oder psychische Gesundheit, hat auch die Ungewissheit weiter zugenommen, ob diese vorrangig als »angeboren«, oder als durch soziale, kulturelle und environmentale Umstände »erworben« zu betrachten sind. Mit der Beantwortung dieser Frage sind unmittelbar moralische und politische Konsequenzen verknüpft, nämlich ob und wie weit ein bestimmtes Merkmal durch die MerkmalsträgerInnen für gestaltbar, herbeiführbar oder vermeidbar gehalten wird und wie weit somit der Rahmen individueller und gesellschaftlicher Verantwortlichkeit für das So-(und nicht Anders-)sein von Personen gesteckt wird.² Angesichts der gestiegenen Erklärungsansprüche der Genetik und den damit aufgeworfenen neuen Ungewissheiten ist es von praktischer Bedeutung, welcher Stellenwert dem Paradigma der genetischen Bedingtheit von Persönlichkeitsmerkmalen im öffentlichen Diskurs beigemessen wird. Insofern eine wesentliche Funktion der Massenmedien in der gesellschaftlichen Versorgung mit Wissen auszumachen ist (Luhmann 1995), wird es unter anderem von der medienöffentlichen Fortschreibung und Bewertung humangenetischer Merkmalsbegründungen abhängig sein, welche Strategien zur Vermeidung unerwünschter und der Erlangung erwünschter Eigenschaften in einer Gesellschaft gewählt werden.

Im deutschsprachigen Raum gab es zahlreiche Studien über die öffentliche Meinung oder den medialen Diskurs zu einzelnen Gentechnologien (genmanipulierte Lebensmittel, Klonen, Biometrie etc.). Nur wenige untersuchten jedoch explizit die gesellschaftliche Verbreitung und Anerkennung von Aussagen zur genetischen Ursächlichkeit des menschlichen Phänotyps. Mit Blick auf öffentliche Legitimationsprozesse der Genforschung als Profession haben Gerhards und Schäfer eine »Hegemonie der Humangenomforschung« in der Berichterstattung deutscher, amerikanischer, britischer, französischer und österreichischer Zeitungen festgestellt (Gerhards/Schäfer 2006). Diese manifestiert sich ihnen zufolge in einer Dominanz von positiven oder unkritischen Stellungnah-

Strukturen werden durch das genetische Paradigma in Frage gestellt, indem es soziales Handeln als Resultat genetischer Dispositionen betrachtet (Elder-Vass 2010).

- 2 Habermas (2008) berichtet exemplarisch von Straftätern, die sich auf angeborene Defizite berufen, um sich einer gerichtlichen Verurteilung zu entziehen. Sie erkennen damit die von ihnen vollzogene Handlung als unvermeidbar oder unkontrollierbar an. Die Rechtsprechung muss ihrerseits stets eine Balance finden, in welchem Ausmaß sie Verantwortlichkeit einer angeklagten Person oder aber naturalen sowie auch kulturellen Bedingungen zuschreibt.

men zur Humangenomforschung seitens WissenschaftlerInnen, RepräsentantInnen aus Wirtschaft und Politik, JournalistInnen und anderen MedienpartizipientInnen in den Jahren 1999 bis 2001. Einem qualitativen Ansatz folgend, untersuchte Kovács (2009) die Darstellungs- und Deutungsweisen von Genen (des »Genbilds«) in der Frankfurter Allgemeinen und der Süddeutschen Zeitung im Zeitraum 2001 bis 2005. In der häufigen und positiven Berichterstattung über (Human-)Genetik und ihre Entdeckungen vermutet Kovács im Gegensatz zu Gerhards und Schäfer weniger ein wissenschaftspolitisch motiviertes Agenda Setting diverser MedienakteurInnen. Vielmehr sieht er eine unkontrollierte Verselbständigung und Verbreitung übertriebener Erwartungen und Metaphern aus der Genetik im medialen Alltagsdiskurs. Diese seien zu Beginn des Jahrzehnts unter GenetikerInnen selbst noch vorherrschend gewesen, gelten nun aber in der Wissenschaft nicht mehr als zeitgemäß:

»Im wissenschaftlichen Diskurs wurden die Inhalte durch die Forschung immer weiter geklärt, verfeinert, geändert. Die Genetik ist in ihren Aussagen bescheidener und die Erklärungsansprüche sind kleiner geworden. In der Öffentlichkeit hingegen haben diese Metaphern keine Kontrolle erfahren.« (Kovács 2009, 139)

Im Folgenden wird eine Studie vorgestellt, die zeitlich an diese beiden Arbeiten anknüpfen will, wenngleich sie in Fragestellung, Methodik und Umfang davon abweicht. Im Zeitraum 2005 bis 2012 wurden, ähnlich wie von Kovács, medienöffentlich artikulierte Genbilder und -mechanismen empirisch untersucht. Jedoch wurde die Pluralität dieser Schilderungen nicht in einem qualitativen Ansatz analysiert, sondern das Ziel bestand darin, explizite Begründungen menschlicher Eigenschaften durch genetische Ursachen sowie Unterschiede in ihrer formalen Darstellungsweise zu quantifizieren. Ähnlich wie bei Gerhards und Schäfer (2006) sollte die öffentliche Anerkennung und Popularität der Humangenetik in einem Massenmedium untersucht werden. Dabei stand jedoch nicht der öffentliche Legitimationsprozess der wissenschaftlichen Tätigkeit oder der Profession im Zentrum der Analyse, sondern vor allem die Legitimität des durch sie angestoßenen und fortgeschriebenen Paradigmas der genetischen Bedingtheit des menschlichen Phänotyps. Die öffentliche Anerkennung des zentralen Paradigmas der Humangenetik, so die Kernthese dieses empirischen Ansatzes, bemisst sich anhand der Präsenz und des spezifischen Darstellungsmodus der im täglichen medialen Informationsaufgebot zirkulierenden genetischen Merkmalsbegründungen.

2. KONZEPT UND METHODISCHE UMSETZUNG DER PILOTSTUDIE

Mittels Erhebung der alltäglich in einem Massenmedium kommunizierten genetischen Merkmalsbegründungen wurde versucht, die öffentliche Verbreitung und Anerkennung des humangenetischen Paradigmas von der genetischen Ursächlichkeit menschlicher Merkmale zu quantifizieren. Grundlage der operativen Umsetzung war folgende Überlegung: Erklärungen, Begründungen, Ursachenzuschreibungen oder Kausalassoziationen besitzen eine formale Gemeinsamkeit. Zusammen zeichnen sie sich dadurch aus, dass sie Ereignisse in einer Aussage des Typs »A führt zu B« in ein kausales Verhältnis bringen (Gadenne 2008; vgl. Kutschera 1972). Linguistisch betrachtet, entspricht dies einer Statuszuweisung von Ereignissen in aktive Handlungsträger (Subjekte) und passive Handlungsergebnisse (Objekte). Daraus folgt, dass die Aussage »A führt zu B« durch die Aussagen »A macht B« oder »A macht etwas mit B« ersetzt werden kann. Im Zuge der Erhebung wurde diese formale Grundstruktur zur Identifikation von genetischen Merkmalsbegründungen herangezogen: Eine genetische Merkmalsbegründung wurde immer dann als solche gewertet, wenn ausdrücklich Gene, das Genom, die DNA oder andere explizit »genetisch« bezeichnete Ereignisse als verursachende Subjekte, und menschliche Merkmale als von diesen verursachte Objekte, kausal assoziiert wurden. Als menschliche Merkmale bzw. Eigenschaften galten dabei sämtliche Ereignisse, die sich gewöhnlich mittels Sinnesorganen, das heißt ohne technische Hilfsmittel, an Menschen beobachten und feststellen lassen.³

Um neben der medialen Durchdringung des humangenetischen Paradigmas auch dessen mediale Anerkennung abbilden zu können, wurde jede erhobene Merkmalsbegründung zusätzlich nach zwei formalen Kriterien ihres Darstellungsmodus bewertet. Geht man davon aus, dass das Paradigma der genetischen Ursächlichkeit menschlicher Eigenschaften gänzlich und bedingungslos zutrifft, entspricht dies einem genetischen Determinismus, d. h. der Vorstellung, dass Ei-

-
- 3 Genetische Merkmalsbegründungen wurden pro Artikel nur einmal gewertet. Wiederholungen wurden nicht erhoben. Nur wenn innerhalb eines Beitrags zusätzliche, bisher nicht erwähnte Merkmale genetisch begründet worden sind, wurden diese in die Analyse aufgenommen. Diese Entscheidung steht damit in Zusammenhang, dass explizite genetische Merkmalsverursachungen in der Regel nur einmal pro Artikel auftreten und diesen ein höheres Gewicht aufgrund ihrer effektiven Lesewahrscheinlichkeit (Publizität) zukommt als den Wiederholungen innerhalb eines Beitrags (Kolb/Mathes/Kochhan 2001).

genschaften und Verhalten des Menschen alleine oder in hohem Maße durch Gene festgelegt sind (Hildt 2009; Melo-Martin 2005). Es wurde eine binäre Variable gebildet, welche die deterministische Ausprägung jeder erhobenen Kausalassoziatioon abbilden soll. Sind im Kontext einer genetischen Merkmalsbegründung zusätzlich nicht-genetische Kausalfaktoren des Merkmals angeführt worden, so war diese als eine multikausale und somit schwache Begründung zu werten: Multikausale Bedingtheit schließt per se eine Determination des erklärten Merkmals durch einen einzigen Faktor aus. Wurden keine weiteren Ursachen neben dem genetischen Faktor angeführt, galt die Merkmalsbegründung als monokausal bzw. stark deterministisch. Die Trennung in monokausale und multikausale genetische Ursachenzuschreibungen gibt Auskunft über die *Bestimmtheit*, mit der sie in der täglichen Berichterstattung artikuliert wurden. Durch diese Variable wird ermittelt, ob und wie konsequent über den Zeitverlauf der Berichterstattung eine bedingungslose, von anderen Faktoren unabhängige genetische Verursachung menschlicher Eigenschaften fortgeschrieben wird. Folgender Ausschnitt veranschaulicht eine als multikausal einzustufende Merkmalsbegründung:

»Nicht nur Gene und Umwelteinflüsse bestimmen darüber, ob ein Mensch im Laufe seines Lebens an Krebs, Diabetes oder psychischen Leiden erkrankt – auch in der Schwangerschaft und in den ersten Wochen nach der Geburt wird ein Fundament für spätere Leiden gelegt. Durch richtige Ernährung und Stressvermeidung können Mütter vorbeugen.« (DER SPIEGEL 13.02.2010)

Neben der inhaltlichen Anführung zusätzlicher Kausalfaktoren im Kontext einer genetischen Merkmalsbegründung gibt auch ihr eigener syntaktischer Darstellungsmodus Auskunft über die Haltung einer Autorin oder eines Sprechers gegenüber dem Sachverhalt. Kausalassoziationen können entweder positiv, ambivalent oder verneinend artikuliert sein. Diese hier als *Positivität* bezeichnete Ausprägung von genetischen Erklärungen diente als zweite Variable zur Bemessung der öffentlichen Anerkennung des traditionellen humangenetischen Paradigmas. Die einfache Grundannahme dahinter besagt, dass jede verneinte genetische Merkmalsbegründung das Paradigma abschwächt (in diesem Sinne delegitimiert) und jede positiv formulierte genetische Merkmalsbegründung das Paradigma weiter bestätigt (ihm somit Legitimität zuerkennt). Formulierungen, die entweder nicht eindeutig verneinend oder bestätigend oder beides zugleich waren, wurden als ambivalent eingestuft und können als »agnostisch« bzw. »skeptisch« in Bezug auf die Anerkennung des humangenetischen Paradigmas inter-

pretiert werden. Als Beispiele seien je eine negative (a) und eine ambivalente (b) Merkmalsbegründung angeführt:

a) »Probleme tauchen dagegen auf, wenn schwarze Kinder in den USA in benachteiligten Verhältnissen groß werden: Nicht die Gene, sondern die sozialen Umstände hemmen ihre intellektuelle Entfaltung.« (DER SPIEGEL 12.01.2009)

b) »Hier, diese Flasche, die Sie angefasst haben – das reicht mir, und ich könnte jede genetische Information über Sie bekommen. SPIEGEL: Wie viel würden Sie denn da über uns erfahren? Venter: Viel weniger, als viele denken. Wir wissen doch das Genom immer noch nicht richtig zu lesen.« (DER SPIEGEL 28.06.2010)

Um über die allgemeine öffentliche Anerkennung des humangenetischen Paradigmas valide Aussagen treffen zu können, müsste eine repräsentative Auswahl öffentlicher Medienformate analysiert werden. Die hier vorgestellte Pilotstudie diene einer erstmaligen Prüfung der Durchführbarkeit einer solchen Erhebung. Da lediglich ein Massenmedium untersucht wurde, kann sie nur begrenzt Verallgemeinerbarkeit beanspruchen. Es wurde entschieden, das Wochenmagazin »Der Spiegel« heranzuziehen. Dieses ist laut Media Tenor das von anderen Medien meistzitierte Printmedium im deutschsprachigen Raum (MTI 2010) und kann somit als »Meinungsführer« im Mediensystem betrachtet werden (Mathes/Czaplicki 1993). Durch einen ausgedehnten Beobachtungszeitraum der SPIEGEL-Berichterstattung der Jahre 2005 bis 2012 sollte die mediale Zirkulation genetischer Merkmalsbegründungen im kleinen Versuchsrahmen langfristig abgebildet werden. Wegen der Langfristigkeit des Erhebungszeitraums, der hohen Zitationsrate des SPIEGEL und insofern davon auszugehen ist, dass die Redaktion des SPIEGEL ihrerseits auf andere öffentlich zugängliche Medien zurückgreift bzw. diese zitiert (Reinemann/Huisman 2007), ist anzunehmen, dass das Ergebnis auf größere Teile der Medienöffentlichkeit zutrifft. Diese Hypothese wäre jedoch zu prüfen.

In der Pressedatenbank WISO wurden sämtliche Artikel und Berichte des SPIEGEL (inklusive Inhaltsverzeichnisse, Leserbriefe und redaktionelle Sonderbeilagen) abgerufen und gespeichert, die einen oder mehrere der folgenden Suchbegriffe enthielten: genom, \$geneti\$, »Gen«, »Gene«, DNA. Nach diversen Ausleseverfahren⁴ wurden insgesamt 975 Artikel mit unmittelbarem Themenbe-

4 Die zum Teil vorgenommene Kürzung einzelner Suchbegriffe auf ihre Stammform gewährleistete eine maximale Abschöpfung von Artikeln mit tatsächlichem Themenbezug. Weitere Synonyme wie z. B. »Erbgut«, »Erbsubstanz« o. ä. wurden nach entsprechenden Testabfragen weggelassen, da diese die Trefferquote relevanter Artikel

zug gemäß den o. g. Kriterien chronologisch nach genetischen Merkmalsbegründungen durchsucht, kodiert und ausgewertet. Im Zuge der Erhebung sind Abgrenzungen von Aussagen vorgenommen worden, die zwar eines der expliziten Suchwörter beinhalteten, aber aus verschiedenen Gründen nicht als genetische Merkmalsbegründung gewertet werden konnten. Zu diesen von der Analyse ausgeschlossen Textelementen gehörten

- (a) Aussagen, die »Gene«, »Genom«, »DNA« oder »genetische« Mechanismen nicht oder nicht ausdrücklich genug mit einer menschlichen Eigenschaft kausal assoziierten, z. B. wenn von »genetischen Theorien« oder die »Macht der Gene« oder ähnlichem (beiläufig) die Rede war, jedoch nicht klar herausgestellt wurde, worauf sich diese Begriffe beziehen.
- (b) Kausalassoziationen, die Merkmale von anderen Lebewesen als Menschen genetisch erklären. Wenn es sich dabei zwar um mehr oder weniger universelle Eigenschaften handeln konnte, die auch Menschen besitzen können, wurden diese von der Analyse ausgeschlossen, es sei denn, es wurde explizit auf diesen Umstand hingewiesen.
- (c) Aussagen, welche »Gene«, »Genom«, »DNA« oder »genetische« Mechanismen in metaphorischer Weise auf andere, nicht-biologische Sachverhalte übertrugen.
- (d) DNA-Analysen und Tests wurden ebenfalls nicht als genetische Merkmalsbegründungen gewertet. Diese werden heute vielseitig angewandt, etwa um Straftäter, Unfallopfer oder historische Persönlichkeiten zu identifizieren, um Verwandtschaftsgrade zu ermitteln, um sogenanntes »Gen-Doping« von SportlerInnen festzustellen etc. Wenn hierbei zwar die Identität und andere personale Charakteristika aufgrund punktueller Unterschiede im Genom ermittelt werden (Graw 2006), so blieb in der Berichterstattung all dieser Fälle die genetische Verursachung oder Bedingtheit von Persönlichkeitseigenschaften zumeist unerwähnt oder vage.

nicht maßgeblich erhöhten. Aus den gespeicherten Artikeln wurden anschließend jene Berichte entfernt, welche ausschließlich homonyme Begriffe enthielten (z. B. »gen« Osten, »Gene« Hackman, bei Wortteilun-»gen« etc.).

3. GENETISCHE VERANLAGUNG: VORÜBERGEHENDE SKEPSIS UND ZUNEHMENDE RELATIVIERUNG IN ÖFFENTLICHEN THEMATISIERUNGEN

Drei markante Entwicklungen waren mit den gewonnenen Daten festzustellen. Erstens traten im Verlauf der SPIEGEL-Berichterstattung von 2005 bis 2012 genetische Merkmalsbegründungen in unregelmäßiger Dichte auf. Einen Höhepunkt ihrer Präsenz erreichten genetische Ursachenzuschreibungen im Jahr 2010 mit 123 identifizierten Merkmalsbegründungen, während in den darauf folgenden Jahren 2011 und 2012 ein abrupter Rückgang (mit nur 33 identifizierten Merkmalsbegründungen im Jahr 2011) festzustellen war. Die Ursachen dieser Schwankungen können in thematischen Schwerpunktsetzungen der SPIEGEL-Redaktion und diversen gesellschaftspolitischen Themen und Diskussionen vertortet werden, die über den Erhebungszeitraum hinweg die Berichterstattung geprägt haben.

So nahmen über den Gesamtverlauf des erhobenen Zeitraums jene Presseartikel ab, die über die Entdeckung neuer Gene und Genvarianten mit Auswirkungen auf die phänotypische Erscheinungsweise des menschlichen Organismus berichteten. Solche Berichte trugen vorrangig in den ersten Jahren zur teilweise häufigen Präsenz von genetischen Merkmalsbegründungen bei. Immer öfter stand aber nicht mehr die phänotypische (Dis-)Funktionalität von Genen im Vordergrund, sondern es wurden in ausführlichen Interviews und Reportagen die technisch-professionellen Möglichkeiten und Grenzen der Humangenetik oder die sozialen Implikationen ihrer Praxis behandelt.

Um das Jahr 2009 gewann die öffentliche Diskussion über die Präimplantationsdiagnostik (PID) deutlich an Präsenz in der Berichterstattung. Samen- und Eizellen können bereits vor Befruchtung auf genetisch bedingte Krankheiten untersucht werden, wodurch schwierige ethische und juristische Fragen aufgeworfen wurden. Im Rahmen dieses viel diskutierten Themenkomplexes haben auch genetische Merkmalsbegründungen zugenommen.

Das darauf folgende Jahr 2010 war durch eine lebhafte öffentliche Debatte gekennzeichnet, die durch die Publikation des umstrittenen Politikers Thilo Sarrazin »Deutschland schafft sich ab« ausgelöst worden war (Sarrazin 2010). Sarrazin erregte großes Aufsehen, da er Religion, Anpassungsbereitschaft und Intelligenz von Individuen (auch) genetisch begründete. In dieser Diskussion um Sarrazins Thesen wurden genetische Merkmalsursachen besonders oft genannt und häufig in einem skeptischen oder verneinenden Modus artikuliert.

Nach 2010 klangen die öffentlichen Debatten ab. Da sie nicht in gleichem Ausmaß durch neue Themen und Debatten rund um Erkenntnisse aus der Gene-

tik abgelöst wurden, ging auch die Zahl der Zuschreibungen genetischer Ursachen auf menschliche (Verhaltens-)Eigenschaften zurück.

Tabelle 1: Häufigkeiten und Darstellungsmodi genetischer Merkmalsbegründungen im Nachrichtenmagazin DER SPIEGEL 2005 – 2012.

Jahr	Artikel	Merkmals- begründungen		Positivität			Bestimmtheit	
		absolut	relativ	positiv	ambivalent	negativ	monokausal	multikausal
2005	133	80	0,14	0,85	0,06	0,09	0,84	0,16
2006	107	46	0,08	0,83	0,09	0,09	0,91	0,09
2007	127	66	0,12	0,68	0,14	0,18	0,83	0,17
2008	134	111	0,20	0,73	0,15	0,12	0,86	0,14
2009	120	67	0,12	0,69	0,16	0,15	0,82	0,18
2010	148	123	0,22	0,55	0,19	0,26	0,78	0,22
2011	97	33	0,06	0,85	0,12	0,03	0,70	0,30
2012	109	37	0,07	0,78	0,11	0,11	0,68	0,32
Summen	975	563	1,00					

Mit Blick auf den Darstellungsmodus der Merkmalsbegründungen waren zwei weitere Trends im Zeitverlauf zu erkennen. Zum einen wurden Aussagen über die genetische Verursachung menschlicher Eigenschaften zwischen 2005 und 2010 zunehmend skeptisch oder verneinend artikuliert. In diesem Zeitraum ging die Anzahl unkritischer, d. h. ausschließlich positiv formulierter Merkmalsbegründungen von über 80 Prozent (2005 und 2006) auf bis zu 55 Prozent (2010) zurück. Dieser Tiefpunkt im Jahr 2010 ist wesentlich auf die Vielzahl kritischer Gegenargumentationen auf Sarrazins Thesen zurückzuführen. Dennoch waren auch in anderen Beiträgen abseits der Debatte skeptische oder verneinende Aussagen zur »Allmacht der Gene« zu verzeichnen, zum Teil auch von zu Wort kommenden GenforscherInnen selbst, die sich in Interviews und Reportagen kritisch dazu äußerten (siehe dazu nächstes Kapitel). In den Jahren 2011 und 2012 sind genetische Merkmalsbegründungen hingegen ebenso selten verneinend oder ambivalent artikuliert worden, wie es zu Beginn des Erhebungszeitraums der Fall war.

Zum anderen hat von 2009 bis 2012 die Bestimmtheit genetischer Merkmalsbegründungen abgenommen. Die genetische Verursachung menschlicher Eigenschaften wurde zu Beginn des Erhebungszeitraums noch wesentlich undifferenzierter dargestellt, als dies heute der Fall ist. Bis ins Jahr 2008 wurden etwa nur jeder fünfzehnten Merkmalsbegründung weitere Ursachen abseits von Genen und Genom hinzugefügt. Die genetische Verursachung der jeweils erklärten

Merkmale galt somit als bedingungslos gegeben bzw. wurde stark deterministisch formuliert. Ab 2009 nahm die Bestimmtheit genetischer Erklärungen sukzessive ab: Im Jahr 2012 fanden sich in den Berichten nur mehr zwei Drittel aller Merkmalsbegründungen ohne Anführung relativierender Ursachen.

Insgesamt betrachtet waren die Jahre 2005 bis 2010 dadurch geprägt, dass Merkmale verhältnismäßig häufig mit genetischen Ursachen assoziiert wurden, wenngleich die Wahrheit dieser genetischen Verursachungen zunehmend in Form einer verneinenden oder skeptischen Darstellung in Frage gestellt wurde. In den Jahren 2011 und 2012 sind deutlich seltener Merkmale mit genetischen Ursachen assoziiert worden, genetische Ursachen waren nach der Sarrazin-Debatte medial also kaum mehr Thema. Wenn sie dennoch thematisiert wurden, dann aber in einem affirmativen Modus, d. h. die genetischen Begründungen wurden seltener verneinend oder skeptisch artikuliert. Gleichzeitig mit dieser generell positiven Haltung nahm jedoch die Vorstellung zu, dass die erklärten Merkmale nicht allein durch Gene, sondern durch das Zusammenspiel mehrerer Faktoren bestimmt sind. Das traditionelle Paradigma der (Human-)Genetik, wonach Eigenschaften und Verhalten eines (menschlichen) Organismus ursächlich in seinen Genen verankert sind, wurde somit in den Jahren bis 2012 nur bedingt anerkannt. Ein genetischer Determinismus bzw. Essentialismus, welcher Menschen in ihrer mannigfaltigen Erscheinungsweise mit ihren Genen gleichsetzt, ist in der Berichterstattung des Nachrichtenmagazins SPIEGEL heute nicht (mehr) auszumachen.

4. DISKUSSION

Im Fokus populärer Massenmedien steht zumeist die Kommunikation real existierender (kausaler) Vorgänge in der Welt und nicht deren Infragestellung oder Relativierung. Ein Medium, das hauptsächlich davon berichten würde, was im Weltgeschehen *nicht wahr* oder nur *bedingt wahr* ist, müsste ein entsprechendes Vorwissen seiner LeserInnenschaft voraussetzen. Es würde seine Themenvielfalt wie auch sein Publikum wesentlich einschränken. Dem latenten Hang der Massenmedien, zum Großteil mehr Tatsachen zu (re-)produzieren als zu falsifizieren, ist auch die Berichterstattung über die genetische Verursachung von Merkmalen unterworfen. Affirmative und deterministische genetische Merkmalsbegründungen dominierten über den gesamten Erhebungszeitraum hinweg. Aus dieser Sicht ist es umso bemerkenswerter, dass im Verlauf der Berichterstattung genetische Ursachenzuschreibungen bis zu 26 Prozent (im Jahr 2010) verneinend artikuliert, und bis zu 32 Prozent (im Jahr 2012) durch simultane Anführung alterna-

tiver Ursachen relativiert worden sind. Die medienöffentliche Anerkennung und Fortschreibung des klassischen humangenetischen Paradigmas ist insgesamt brüchiger geworden.

Der Bedeutungsverlust von Genen als Ursache menschlicher (Verhaltens-) Eigenschaften in der redaktionellen Informationsaufbereitung des SPIEGEL kann als ein Abgleich diverser »Grundhaltungen« von Seiten der Medien, der Wissenschaft und dem Laienpublikum verstanden werden. So gibt es in der vielfach noch ungeklärten Frage nach der angeborenen oder erworbenen Eigenart von Menschen eine solide Basis an SkeptikerInnen, welche die Vorstellung einer naturgegebenen, schicksalhaften genetischen Prägung des Individuums weitgehend bezweifeln oder in Bezug auf einzelne Persönlichkeitsmerkmale gänzlich ablehnen. Diese kritische Haltung nährt sich einerseits von dem sogenannten »Nurture«-Ansatz: Pädagogik, Psychologie, Soziologie, Ökologie, Epidemiologie und andere Fachdisziplinen zeigen beständig den Einfluss von (sozio-kulturellen) Umweltbedingungen auf den psycho-physischen Zustand und das Verhalten von Individuen auf. Eine Skepsis gegenüber genetischen Ursachenzuschreibungen ist aber auch der affektiven Ablehnung naturgesetzlicher Postulate, denen zufolge das eigene Dasein und Sosein weniger kontrollierbar ist, als man gerne annimmt, geschuldet (Jablonka/Lamb 2006).

Daneben besteht eine Grundhaltung der Massenmedien in der fortlaufenden Generierung von Informationen mit Neuigkeitswert (Luhmann 1995). Ihr Operationsmodus zwingt sie, Inhalte auch in solchen Ressorts bereitzustellen, wo gegebenenfalls keine oder wenig Neuigkeiten vorhanden sind. Sie bedienen sich dabei gerne des Aufgreifens oder Konstruierens von Kontroversen, vor deren Hintergrund an sich unspektakuläre Geschehnisse gedeutet werden. Für die Genforschung hat sich nach der Entschlüsselung des menschlichen Genoms 2001 die systematische Analyse von Genen und Genvarianten und ihrer Rolle für Gesundheit und Krankheit in der Individualentwicklung vereinfacht. Die anwachsenden Kenntnisse fanden rasch Einzug in die Massenmedien, zumal sie wenig recherchaufwändig und für ein breites Publikum potenziell von Belang waren. Insofern die genetischen Merkmalsbegründungen unreflektiert und in großer Zahl aus der Wissenschaft in die Berichterstattung übernommen wurden, hinterließen sie in der LeserInnenschaft Skepsis und Unsicherheiten. Es entstand ein Bedürfnis nach Aufklärung, wie genetische Faktoren mit der Rolle der (sozialen) Umwelt in der Entwicklung individueller Charakteristika zusammen gedacht werden können.

Im Laufe des Jahrzehnts sind von der Genforschung zahlreiche neue Schwerpunkte neben den öffentlichkeitswirksamen Genotyp-Phänotyp-Assoziationsstudien gesetzt worden. Die Ausdifferenzierung des molekularbiologischen

Wissens ist rasant vorangeschritten. Unter den Fachbezeichnungen Epigenetik und Systembiologie rückten insbesondere die Bedingungen der Funktionalität von Genen und deren Kontrollinstanzen in den Mittelpunkt der Erkenntnisbemühungen (Delcuve/Rastegar/Davie 2009; O'Malley/Dupré 2005). Die Genaktivität wurde zunehmend unter dem Einfluss zellulärer Regulationsmechanismen betrachtet und ist selbst immer mehr zum Explanandum geworden. Unter anderem gab und gibt es auch eine steigende Anzahl an Versuchen, soziale Umwelteinflüsse auf die Genexpression nachzuweisen (Szyf/McGowan/Meaney 2008). Über den Erhebungszeitraum hinweg hatte die SPIEGEL-Redaktion diese neu aufkommenden Forschungsansätze und -erkenntnisse, insbesondere der Epigenetik, nach und nach aufgegriffen, wenngleich nicht im selben Ausmaß wie die Sarrazin-Debatte oder das Thema der Präimplantationsdiagnostik. Das epigenetische Erklärungsmuster, wonach die Aktivität von Genen ihrerseits von (sozialen) Umweltbedingungen abhängig sein kann, bietet einen Kontrast zu den üblichen Erfolgsmeldungen aus der Genforschung. Aus journalistischer Sicht hat es nicht bloß Neuheitswert, sondern es kann damit auch die dem traditionellen humangenetischen Paradigma kritisch gegenüberstehende LeserInnenschaft angesprochen werden. Wenig überraschend wurde im SPIEGEL nun häufig die Kontroverse um das Angeboren- oder Erworbensein individueller Eigenschaften bemüht und gen-zentristischen Annahmen neuere Befunde aus der Epigenetik gegenüber gestellt. Im Kontext der Verflechtungen aus allgemeiner gesellschaftlicher Unsicherheit und Skepsis gegenüber gestiegenen Erklärungsansprüchen der Genetik, der sich parallel vollziehenden Differenzierung der Genforschung hin zu alternativen oder ganzheitlichen Forschungsansätzen, und dem konstanten Bedürfnis der SPIEGEL-Redaktion nach Bereitstellung thematischer Re-Interpretationen, hat sich zuletzt eine relativ distanzierte Darstellungsweise der genetischen Verursachung menschlicher (Verhaltens-)Eigenschaften herausgebildet. Gegenwärtig räumt die Berichterstattung des SPIEGEL Genen zwar explizit kausale, aber deutlich seltener *monokausale* Wirkungsmacht über unser Dasein und Sosein ein, als sie es noch zur Mitte des vergangenen Jahrzehnts getan hat.

Die vorliegende Studie unternahm einen Pilotversuch, die Verbreitung und Anerkennung eines allgemeinen wissenschaftlichen Paradigmas in einem Massenmedium empirisch zu erfassen. Die öffentliche Anerkennung von Paradigmen lässt sich anhand der Bestimmtheit und Positivität von Kausalattributionen ermitteln, durch welche die sukzessive Fortschreibung der Paradigmen vollzogen und gewährleistet wird. Über einen längerfristigen Zeitverlauf können damit Prozesse der öffentlichen (De-)Legitimation wissenschaftlicher Grundannahmen in ausgewählten Diskursräumen dargestellt werden. Die Ermittlung medialer Wissenstrends gibt nicht nur Aufschluss über die öffentliche Resonanz und An-

erkennung eines Paradigmas, es können dadurch auch Paradigmenwechsel in der Forschung selbst besser verstanden werden. Dies gewinnt umso mehr an Bedeutung, als gesellschaftliche Interessen immer stärker auf die professionelle Wissensproduktion (rückwirkend) Einfluss nehmen (Carver/Waldahal/Breivik 2008; Nowotny/Scott/Gibbons 2004). Darüber hinaus kann der kontemporäre Wandel von Alltagshandlungen, die auf Grundlage des untersuchten Wissens operieren, wenn nicht zwingend daraus abgeleitet, so doch besser nachvollziehbar werden. Die Entscheidung von PatientInnen beispielsweise, einen Gentest oder eine Präimplantationsdiagnose durchführen zu lassen, wird allgemein vom Grad der Anerkennung der genetischen Bedingtheit ihres Gesundheitszustands abhängig sein. Die Massenmedien liefern hierbei laufend Impulse für die Ausbildung solcher handlungsrelevanten Grundhaltungen.

LITERATUR

- Anderson, Alison (2002): »In search of the Holy Grail: Media discourse and the new human genetics.« In: *New Genetics and Society* 21(3), S. 327-337.
- Bacher, Johann (2006): »Individualismus, Humangenetik und ihre sozialen Auswirkungen.« Vortrag im Rahmen der Caritas Zukunftsgespräche 2006 »Integration und...!?« (www.jku.at/soz/content/e94921/e102452/e102992/BacherCaritas_ger.pdf; Abruf 26.4.2014).
- Carver, Rebecca/Waldahal, Ragnar/Breivik, Jarle (2008): »Frame that gene. A tool for analysing and classifying the communication of genetics to the public.« In: *EMBO Reports* 9(10), S. 943-947.
- Conrad, Peter/Gabe, Jonathan (1999): »Introduction: Sociological perspectives on the new genetics: an overview.« In: *Sociology of Health & Illness* 21(5), S. 505-516.
- Copland, Paul (2005): »The book of life.« In: *Journal of medical ethics* 31(5), S. 278-279.
- Delcuve, Geneviève P./Rastegar, Mojgan/Davie, James R. (2009): »Epigenetic Control.« In: *Journal of Cellular Physiology* 219(2), S. 243- 250.
- DER SPIEGEL (12.01.2009): »Kultur ist ein mächtiger Faktor.« S. 118. (www.wiso-net.de/webcgi?START=A60&DOKV_DB=SPI&DOKV_NO=Romberg-SP-00012009000030011800&DOKV_HS=0&PP=1, Abruf 18.01.2014).
- DER SPIEGEL (13.02.2010): »Krankheiten entstehen im Mutterleib.« (www.wiso-net.de/webcgi?START=A60&DOKV_DB=SPI&DOKV_NO=

- Romberg-SP-00012010000070000504&DOKV_HS=0&PP=1, Abruf 18.01.2014).
- DER SPIEGEL (28.06.2010): »Wir wissen nichts.« S. 126. (www.wiso-net.de/webcgi?START=A60&DOKV_DB=SPIE&DOKV_NO=CODESCO-SP-2010-026-17551&DOKV_HS=0&PP=1, Abruf 18.01.2014).
- Duster, Troy (2006): »Comparative perspectives and competing explanations: Taking on the newly configured reductionist challenge to sociology.« In: *American Sociological Review* 71(1), S. 1-15.
- Elder-Vass, Dave (2010): *The causal power of social structures: emergence, structure and agency*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Gadenne, Volker (2008): Wissenschaftsphilosophie der Sozialwissenschaften. Open Courseware Plattform der JKU Linz. (www.scribo.oeh.jku.at/upload/media/09_Wissenschaftsphilosophie.pdf, Abruf 13.10.2013).
- Gerhards, Jürgen/Schäfer, Mike S. (2006): *Die Herstellung einer öffentlichen Hegemonie. Humangenomforschung in der deutschen und der US-amerikanischen Presse*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Gogarty, Brendan (2003): »What exactly is an exact copy? And why it matters when trying to ban human reproductive cloning in Australia.« In: *Journal of Medical Ethics* 29(2), S. 84-89.
- Graw, Jochen (2006): Genetik. Berlin/Heidelberg: Springer.
- Habermas, Jürgen (2008): »Das Sprachspiel verantwortlicher Urheberschaft. Probleme der Willensfreiheit.« In: Janich, Peter (Hg.): *Naturalismus und Menschenbild*. Hamburg: Meiner Verlag, S. 15-29.
- Hildt, Elisabeth (2009): »Was ist das Besondere an genetischer Information?« In: Hildt, Elisabeth/Kovács, László (Hg.): *Was bedeutet genetische Information?* Berlin/New York: Walter de Gruyter, S. 7-18.
- Jablonka, Eva/Lamb, Marion J. (2006): *Evolution in Four Dimensions. Genetic, Epigenetic, Behavioral, and Symbolic Variation in the History of Life*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Kolb, Steffen/Mathes, Rainer/Kochhan, Christoph (2001): »Von der kommunikationszentrierten Auswertung von Medieninhaltsanalysen zur Schätzung von Rezeptionswahrscheinlichkeiten? Wahrnehmungschancen als Ansatz für eine Weiterentwicklung der Inhaltsanalyse.« In: Wirth, Werner/Lauf, Edmund (Hg.): *Inhaltsanalyse. Perspektiven – Probleme – Potentiale*. Köln: Herbert von Halem Verlag, S. 244-261.
- Kovács, László (2009): »Die Be-Deutung der genetischen Information in der Öffentlichkeit.« In: Hildt, Elisabeth/Kovács, László (Hg.): *Was bedeutet genetische Information?* Berlin/New York: Walter de Gruyter, S. 123-141.

- Kutschera, Franz von (1972): *Wissenschaftstheorie II. Grundzüge der allgemeinen Methodologie der empirischen Wissenschaften*. München: Wilhelm Fink Verlag
- Lewontin, Richard (2002 [engl. Orig. 2000]): *Die Dreifachhelix. Gen, Organismus und Umwelt*. Berlin: Springer.
- Lippman, Abby (1992): »Led (Astray) by Genetic Maps: The Cartography of the Human Genome and Health Care.« In: *Social Science Medicine* 35(12), S. 1469-1476.
- Logan, Cheryl A./Johnston, Timothy D. (2007). Synthesis and separation in the history of »nature« and »nurture«. In: *Developmental psychobiology* 49(8), S. 758-769.
- Lorenz, Nina (2009): *Von der Eugenik zur Humangenetik – Eine sozioterminologische Untersuchung*. Diplomarbeit. Universität Wien. (http://othes.univie.ac.at/6362/1/2009-09-07_0001291.pdf, Abruf 26.04.2014).
- Luhmann, Niklas (1995): *Die Realität der Massenmedien*. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Mathes, Rainer/Czaplicki, Andreas (1993): »Meinungsführer im Mediensystem: »Topdown«- und »Bottom-up«-Prozesse.« In: *Publizistik* 38(2), S. 153-166.
- Melo-Martin, Inma de (2005): »Firing up the nature/nurture controversy: bioethics and genetic determinism.« In: *Journal of Medical Ethics* 31(9), S. 526-530.
- MTI (Media Tenor International) (2010): *Newsletter* (http://www.mediatenor.de/newsletters.php?id_news=714, Abruf 23.12.2010).
- Nowotny, Helga/Scott, Peter/Gibbons, Michael (2004): *Wissenschaft neu denken. Wissen und Öffentlichkeit in einem Zeitalter der Ungewissheit*. Weilerswist: Velbrück Wissenschaft.
- O'Malley, Maureen A./Dupré, John (2005): »Fundamental issues in systems biology.« In: *BioEssays* 27(12), S. 1270-1276.
- Rehman-Sutter, Christoph (2001): »Human cloning?« In: *Schweizerische Ärztezeitung* 82(28), S. 1530-1534.
- Reinemann, Carsten/Huisman, Jana (2007): »Beziehen sich Medien immer mehr auf Medien?« In: *Publizistik* 52(4), S. 465-484.
- Rheinberger, Hans-Jörg (2008): »What happened to molecular biology?« In: *BioSocieties* 3(3), S. 303-310.
- Roelcke, Volker (2002): »Zeitgeist und Erbgesundheitsgesetzgebung im Europa der 1930er Jahre.« In: *Der Nervenarzt* 73(11), S. 1019-1030.
- Roelcke, Volker (2010): »Psychiatrie im Nationalsozialismus.« In: *Der Nervenarzt* 81(11), S. 1317-1325.

- Sameroff, Arnold (2010): »A unified theory of development: A dialectic integration of nature and nurture.« In: *Child development* 81(1), S. 6-22.
- Sarrazin, Thilo (2010): Deutschland schafft sich ab. München: Deutsche Verlagsanstalt.
- Scully, Jackie L. (2006): »Nothing like a Gene.« In: Neumann-Held, Eva M./Rehmann-Sutter, Christoph (Hg.): *Genes in Development. Re-Reading the Molecular Paradigm*. Durham/London: Duke University Press, S. 349-364.
- Szyf, Moshe/McGowan, Patrick/Meaney Michael J. (2008): »The Social Environment and the Epigenome.« In: *Environmental and Molecular Mutagenesis* 49, S. 46-60.
- Ten Have, Henk AMJ. (2001): »Genetics and culture: The geneticization thesis.« In: *Medicine, Healthcare and Philosophy* 4(3), S. 295-304.
- Thies, Christian (2009): *Einführung in die philosophische Anthropologie*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- Weingart, Peter/Kroll, Jürgen/Bayertz, Kurt (1988): *Rasse, Blut und Gene*. Frankfurt: Suhrkamp.