

2. Einführung: Problemfelder und Indikatoren zur Epigenetik

2.1 Motivation und Zielsetzung

Die IAG *Gentechnologiebericht* hat als langfristiges und interdisziplinäres Monitoring-Projekt der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften die Aufgabe, neue Entwicklungen der Gentechnologie im Blick zu behalten und im Rahmen von Publikationen und Veranstaltungen zu begleiten. Ziel ist dabei, ihre Ergebnisse als Informationsquelle und Grundlage für den öffentlichen Diskurs anzubieten. Neben der qualitativen Auseinandersetzung mit den verschiedenen Aspekten der Gentechnologie ist es eine besondere Aufgabe und ein Alleinstellungsmerkmal der IAG *Gentechnologiebericht*, das komplexe Feld der Gentechnologie in Deutschland in einer messbaren und repräsentativen Form für den fachlich interessierten und vorgebildeten Laien aufzuschließen (Diekämper/Hümpel, 2015:16). Hierzu werden quantitative Daten zusammengetragen, die eine Beurteilung aktueller Entwicklungen ermöglichen sollen: Die sogenannte Problemfeld- und Indikatorenanalyse bildet das zentrale Instrument, um die wegen ihrer Komplexität schwer zu fassenden Themen- und Anwendungsfelder der Gentechnologie strukturiert aufzuschlüsseln und Aussagen über die Bedeutung der gesamten Gentechnologie in Deutschland herauszuarbeiten (Diekämper/Hümpel, 2015:16 u. 2012:51–60; siehe auch Hucho et al., 2005:19f.).² Die Ergebnisse ihrer Analysen stellt die IAG in den turnusmäßig erscheinenden „Gentechnologieberichten“, die die gesamte Bandbreite der Themen der IAG abzudecken suchen, sowie in auf einzelne Themen

¹ Da es sich um ein zentrales Instrument der IAG handelt, wurden die allgemeinen Überlegungen zur Methodik der Indikatorenanalyse so teils im Wortlaut, teils inhaltlich ähnlich bereits in anderen Publikationen der IAG beschrieben (siehe etwa: Diekämper/Hümpel, 2015 u. 2012; Müller-Röber et al., 2013; Köchy/Hümpel, 2012; Fehse/Domasch, 2011; Domasch/Boysen, 2007; Wobus et al., 2006; Hucho et al., 2005). Der Dank der IAG gilt allen Autorinnen und Autoren, die an der Entwicklung und Weiterentwicklung des Ansatzes im Laufe der Zeit mitgearbeitet haben (siehe auch Kapitel 10).

² Für eine ausführliche Darstellung des sozialwissenschaftlich motivierten Ansatzes der Problemfeld- und Indikatorenanalyse siehe Diekämper/Hümpel, 2015:13–20.

fokussierten Themenbänden vor. Der vorliegende Band nimmt mit nun bewährter Methodik die Epigenetik in den Blick. Obwohl das Thema bereits im „Zweiten“ und „Dritten Gentechnologiebericht“ aufgegriffen wurde, so ist dies doch der erste Themenband der IAG, der sich ausschließlich mit diesem Thema befasst.

2.2 Problemfelder und Indikatoren im Bereich der Epigenetik

Um die komplexen Diskussionsstränge in der öffentlichen Debatte rund um die Epigenetikforschung sichtbar und mittels belastbarer Indikatoren auch quantitativ messbar zu machen, erfolgte analog zu der im „Dritten Gentechnologiebericht“ (Müller-Röber et al., 2015:16–20; zuvor auch Fehse/Domasch, 2011:37) detailliert beschriebenen Methodik die Erhebung eines Textkorpus: Für die Printmedien (a) wurde am 19.07.2016 für den Zeitraum vom 01.04.2015 bis 01.04.2016 eine Volltextsuche (Stichwort: „Epigenetik“) in den Leitmedien *Süddeutsche Zeitung*, *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, *Der Spiegel* sowie *Die Zeit* durchgeführt (siehe Tabelle 1). Für die Internetrecherche (b) wurde am 19.07.2016 via der Suchmaschine Google eine Suche nach dem Stichwort „Epigenetik“ durchgeführt; berücksichtigt wurden die ersten zehn Treffer (siehe Tabelle 2). Mögliche Stellungnahmen (c) wurden ebenfalls online via Stichwortsuche („Epigenetik“ und in Verbindung mit „Stellungnahme“, aber auch „Analyse“ und „Position“) am 19.07.2016 via Google recherchiert; berücksichtigt werden sollten diejenigen Texte unter den ersten zehn Treffern, die als Stellungnahmen im engeren Sinne identifiziert wurden. Es lagen zu diesem Termin keine so identifizierbaren Stellungnahmen vor.

Tabelle 1: Printmediale Recherche zum Stichwort „Epigenetik“ (Korpus A)

Quelle	Datum	Artikel
Die Zeit	01.04.2015	Schalter für die sexuelle Orientierung
FAZ	05.04.2015	Nicht nur die Leber
FAZ	22.04.2015	Früherziehung für Roboterkinder
SZ	25.04.2015	Jucken, Niesen, Husten
SZ	06.06.2015	Mahlzeit
SZ	23.06.2015	ACGT plus X
FAZ	28.06.2015	Mehr Ballaststoffe
FAZ	08.07.2015	Wie entwickelt sich die Persönlichkeit?
FAZ	26.07.2015	Die Lust der Frauen
FAZ	05.08.2015	Wie die Seele das Leben formt

Quelle	Datum	Artikel
Die Zeit	10.09.2015	Zeichen aus dem Blut
FAZ	21.10.2015	Fehlerhafte Programmierung in der Retorte
SZ	05.11.2015	Kopiermaschinen
SZ	05.11.2015	Herzrasen und Flashbacks
FAZ	06.11.2015	Risikofaktor Übergewicht vor und in der Schwangerschaft
FAZ	06.11.2015	Vom Forschungslabor bis zum Patienten – wie ein langer Weg beschleunigt werden soll
SZ	07.11.2015	Auferstehung im Labor
FAZ	08.11.2015	Das Fremde und das Vertraute
FAZ	29.11.2015	Glaube, Liebe, Hoffnung
SZ	01.12.2015	Fischen im Schwarm
FAZ	18.02.2016	Wegen seiner DNA musste er die Schule verlassen
FAZ	02.03.2016	Die Tumorthherapie nach Maß
SZ	01.04.2016	Doppelt schädlich

Quelle: Recherche für Zeitraum 01.04.2015–01.04.2016 zum Suchbegriff „Epigenetik“ in den Online-Archiven von „FAZ“ unter www.faz.net/archiv, „SZ“ unter www.sueddeutsche.de, „Die Zeit“ unter www.zeit.de und „Der Spiegel“ unter www.spiegel.de, 23 Artikel.

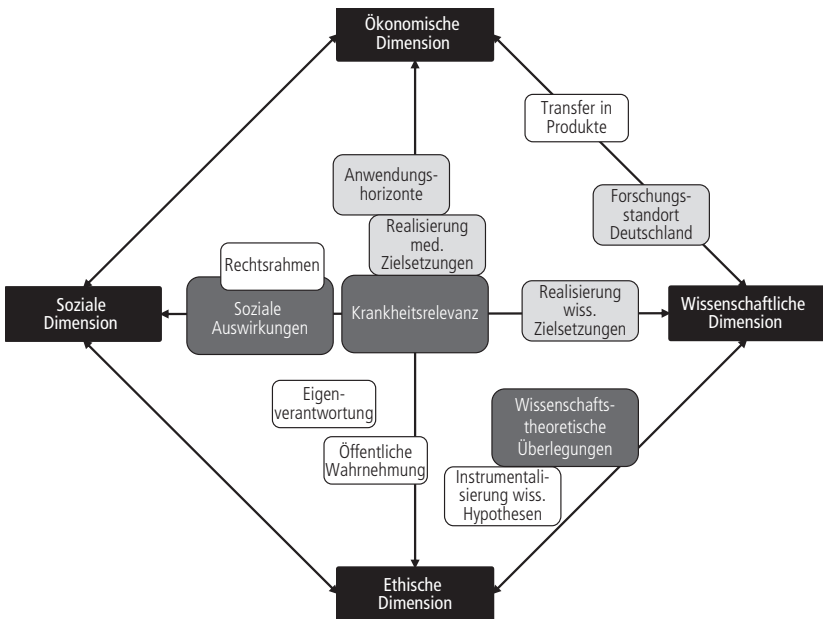
Tabelle 2: Internetrecherche zum Stichwort „Epigenetik“ (Korpus B)

Webseite	Jahr	Suchergebnis
Universität Saarland	2016	Artikel: Epigenetik – Forschung in Deutschland
Wikipedia	2016	Artikel: Epigenetik
Spektrum der Wissenschaft	2016	Artikel: Wie die Umwelt unser Erbgut beeinflusst: Epigenetik
Planet-Wissen	2016	Artikel: Forschung – Epigenetik
Wissensschau	2016	Artikel: Epigenetik – Gene haben ein Gedächtnis
Wissensschau	2016	Artikel: Epigenetik und Umwelt: Was wird vererbt?
DocCheck Flexikon	2016	Artikel: Epigenetik
Lexikon online	2016	Artikel: Epigenetik
Meine Moleküle – Deine Moleküle	2016	Artikel: Epigenetik – Alternative Steuerung der Vielfalt
Umweltbundesamt	2016	Artikel: Epigenetik – Umwelt und Genom – ein Zusammenspiel mit Folgen

Quelle: Recherche unter www.google.de [25.07.2016], erste zehn Suchergebnisse.

Die recherchierten Texte wurden inhaltsanalytisch ausgewertet, verschlagwortet und zu Problemfeldern zusammengefasst.³ Als Problemfelder gelten im Sinne der Problemfeldanalyse der IAG thematisch zugespitzte Fragestellungen im Kontext der Gentechnologie, die öffentlich virulent diskutiert und breitenwirksam wahrgenommen werden. Abbildung 1 zeigt die so eruierten Problemfelder sowie deren quantitative Gewichtung in den untersuchten Texten innerhalb der gesetzten vier Leitdimensionen des „Gentechnologieberichts“: wissenschaftliche Dimension, ethische Dimension, soziale Dimension und ökonomische Dimension, die einen Orientierungsrahmen vergleichbar einem Koordinatensystem bilden. Innerhalb dieses Orientierungsrahmens werden die Problemfelder so angeordnet, dass erkennbar wird, welche Dimensionen das Problemfeld besonders berührt. So steht etwa die Krankheitsrelevanz im Zentrum, weil alle vier Dimensionen in gleicher Weise vorhanden sind. Die quantitative Gewichtung spiegelt sich in der Größe und Färbung der Problemfelder wider: Je häufiger ein Problemfeld in den Texten des Korpus aufgegriffen wird, desto größer und dunkler das entsprechende Textfeld.

Abbildung 1: Erhobene Problemfelder zur Epigenetik in Deutschland



³ Aus Gründen der Vergleichbarkeit wurden bei der Zuordnung die zuerst im „Dritten Gentechnologiebericht“ (Walter/Hümpel, 2015:65) publizierten Bezeichnungen für die Problemfelder im Bereich der Epigenetik nach Möglichkeit beibehalten (siehe unten).

Die Abbildung illustriert dabei die Komplexität und Vernetzung der verschiedenen Diskussionsstränge, auch wenn die Darstellung immer eine Momentaufnahme bleiben muss, da Themen- und Anwendungsfelder für die Epigenetik und Epigenomik – wie in diesem Themenband dargelegt – gegenwärtig von großer Dynamik geprägt sind. Die Komplexität liegt unter anderem darin, dass viele Problemfelder mehr als eine Dimension aufweisen und eine exakte Zuordnung im Koordinatensystem schwierig ist. Die räumliche Anordnung der Problemfeldblasen stellt daher lediglich eine Tendenz dar.

Für den vorliegenden Themenband wurde die mit der oben beschriebenen Methodik zuerst für den „Dritten Gentechnologiebericht“ (Walter/Hümpel, 2015:65) erstellte Abbildung der Problemfelder aktualisiert. Das bedeutet, dass mit derselben Methode und nach Möglichkeit mit denselben Kategorien (also etwa Benennungen und inhaltliche Fassung der Problemfelder) gearbeitet wurde, aber unter Verwendung eines aktuelleren Textkorpus, sodass sich sowohl die Anzahl der Problemfelder als auch deren Gewichtung (die Größe der Problemfeldblasen) ändern konnten (siehe Abb. 1). Solche Verschiebungen im Diskurs durch den Vergleich von Momentaufnahmen möglich zu machen, ist ein Ziel des Monitorings der IAG.

Insgesamt lässt sich seit der letzten Erhebung eine zunehmende Fokussierung auf die *Krankheitsrelevanz* der Epigenetik feststellen. Epigenetische Regulation erlaubt ein grundsätzlich neues Verständnis biologischer Entwicklungsprozesse und innovative Ansätze für Diagnose und Therapie von Krankheiten. Es werden dabei vor allem individuelle Gesundheitsrisiken im Zusammenhang mit Umwelteinflüssen und Lebensstil und daraus abgeleitete präventive Maßnahmen betont, was auch das ebenfalls sehr prominente Problemfeld der *sozialen Auswirkungen* berührt. Das Problemfeld der *Eigenverantwortung für gesundheitliche Risiken* wurde ebenfalls in diesem Zusammenhang angesprochen.

Die *Realisierung wissenschaftlicher Zielsetzungen* sowie die *Realisierung medizinischer Zielsetzungen* sind ebenfalls noch von Bedeutung. Im Zusammenhang mit der Epigenetik wird oft ein Paradigmenwechsel in der Genetik ausgerufen, der in den Genen nicht mehr unser „Schicksal“ sieht, mit weiterer Konsequenz für unser Verständnis von Evolution, was im Problemfeld *wissenschaftstheoretische Überlegungen* zusammengeführt wurde. Mit Blick auf den Fachdiskurs ist vor allem der Fokus der populären Medien auf die Vererbung von erworbenen epigenetischen Veränderungen auffällig, der gegenwärtig das Individuum nicht nur für seine eigene Gesundheit, sondern auch für die seiner zukünftigen Kinder in die Pflicht nehmen will.

Auffallend selten erwähnt wird der *Rechtsrahmen*, in dem sich die Epigenetik entwickelt, ebenso wie die Frage des *Transfers* epigenetischen Wissens in *Produkte*. Auch die öffentliche Wahrnehmung ist, (wie auch schon im letzten Bericht) relativ gering ausge-

prägt, was angesichts der möglichen ethischen Brisanz des Themas überrascht. Auch eine mögliche *Instrumentalisierung wissenschaftlicher Hypothesen* wird so gut wie nicht thematisiert.

Die ermittelten Problemfelder werden in Kapitel 10 (Tabelle 1) mittels Thesen inhaltlich beschrieben und eingegrenzt. Ihre tabellarische Listung ergibt sich aus ihrer Verortung innerhalb der gesetzten Leitdimensionen (vgl. Abbildung 1). Den Problemfeldern sind in einem zweiten Schritt ausschließlich diejenigen Indikatoren zugeordnet, die sie real quantitativ ausleuchten können und die in Kapitel 10 in standardisierten Datenblättern aufbereitet sind. Indikatoren sind dabei statistische Kenngrößen, die eine quantitative Beschreibung gesellschaftlich relevanter Sachverhalte, die sich nicht direkt messen lassen, ermöglichen. Indikatoren sind im Idealfall über die Jahre fort-schreibbar und bilden langfristige Entwicklungen ab. Ihre Auswahl basiert auf Verlässlichkeit, Vergleichbarkeit und Beschaffenheit (Hucho et al., 2005:19f.). Das Material zur Füllung der Indikatoren erhebt die IAG nicht selbst, sondern bezieht sie mehrheitlich aus öffentlich zugänglichen Datenbanken, wie sie auch der Öffentlichkeit für die Informationssuche zur Verfügung stehen (Diekämper/Hümpel, 2015:20). Dabei ist zu beachten, dass die unterschiedlichen Problemfelder zum einen in Abhängigkeit vom zugrunde liegenden Sachverhalt unterschiedlich mit Indikatoren gefüllt werden können, zum anderen sind nicht für alle *denkbaren* Indikatoren für ein jeweiliges Problemfeld tatsächlich belastbare und transparente Daten zugänglich. Da die IAG primär auf externe Daten zurückgreift, kann zudem kein Einfluss auf Modus und Intervall ihrer Erhebung genommen werden – mit entsprechenden Konsequenzen für die Fortschreibung. Berücksichtigt werden allgemein also nur diejenigen Problemfelder, die sich quantitativ präzisieren lassen. Die hier nicht mit Indikatoren ausgeleuchteten Aspekte müssen qualitativ beschrieben werden und werden, wo möglich, an anderer Stelle im Themenband aufgegriffen. Folgende Problemfelder wurden dabei schwerpunktmäßig in den nachfolgenden Textbeiträgen beschrieben:

- ▶ Transfer in Produkte (siehe Beiträge von Wassenegger, Kapitel 4; Knapp und Müller, Kapitel 5; Heil und Bode, Kapitel 8)
- ▶ Forschungsstandort Deutschland (siehe Beitrag von Walter und Hümpel, Kapitel 3)
- ▶ Anwendungshorizonte (siehe Beiträge von Wassenenger, Kapitel 4; Knapp und Müller, Kapitel 5)
- ▶ Realisierung medizinischer Zielsetzungen (siehe Beiträge von Knapp und Müller, Kapitel 5; Lux, Kapitel 7)
- ▶ Realisierung wissenschaftlicher Zielsetzungen (siehe Beitrag von Walter und Hümpel, Kapitel 3)

- ▶ Krankheitsrelevanz (siehe Beiträge von Knapp und Müller, Kapitel 5; Lux, Kapitel 7)
- ▶ Soziale Auswirkungen (siehe Beiträge von Lux, Kapitel 7; Heil und Bode, Kapitel 8)
- ▶ Rechtsrahmen (siehe Beitrag von Heil und Bode, Kapitel 8)
- ▶ Eigenverantwortung (siehe Beitrag von Heil und Bode, Kapitel 8)
- ▶ Öffentliche Wahrnehmung (siehe Beitrag von Diekämper, Kapitel 9)
- ▶ Wissenschaftstheoretische Überlegungen (siehe Beiträge von Walter und Hümpel, Kapitel 3; Rehmann-Sutter, Kapitel 6; Lux, Kapitel 7)
- ▶ Instrumentalisierung wissenschaftlicher Hypothesen (siehe Beitrag von Heil und Bode, Kapitel 8)

Die im „Dritten Gentechnologiebericht“ zuerst vorgelegten und mittels standardisierter Datenblätter präsentierten Indikatoren (Walter/Hümpel, 2015:63–86) wurden im vorliegenden Band aktualisiert (siehe Kapitel 10). Quantitativ beschrieben werden dort folgende Problemfelder:

- ▶ Öffentliche Wahrnehmung
- ▶ Realisierung wissenschaftlicher Zielsetzungen
- ▶ Forschungsstandort Deutschland

2.3 Struktur des Themenbands

Der Themenband basiert vom Aufbau her auf dem bewährten Konzept der IAG für ihre Themenbände und besteht aus einem einführenden Teil, einer qualitativen Auseinandersetzung mit der Epigenetik aus verschiedenen inhaltlichen Perspektiven und den Indikatoren.

Nach einer Zusammenfassung folgen zunächst die zentralen Kernaussagen und Handlungsempfehlungen der IAG *Gentechnologiebericht* zur Epigenetik (Kapitel 1). Diese werden von der gesamten IAG getragen. Daran schließt sich die hier vorliegende methodische Einführung an (Kapitel 2). Es folgt eine inhaltliche Einführung in die Epigenetikforschung des Herausgeberteams Jörn Walter und Anja Hümpel (Kapitel 3). Michael Wassenegger leuchtet daran anschließend die Bedeutung der Epigenetik für die Pflanzenforschung aus (Kapitel 4), während Stefan Knapp und Susanne Müller den medizinischen Bereich im Blick haben, dem sie sich mit dem Thema „Chemische Open-Access-Sonden für epigenetische Zielstrukturen“ nähern (Kapitel 5). Die biophilosophische Bedeutung der Epigenetik wird von Christoph Rehmann-Sutter untersucht, wobei detaillierte Begriffsarbeit geleistet wird (Kapitel 6). Begrifflichkeiten und kulturelle Bedeutungen der Epigenetik werden auch im Beitrag von Vanessa Lux aufgegriffen

(Kapitel 7). Ethische und rechtliche Reflexionen auf die Genetik werden von Reinhard Heil und Philipp Bode thematisiert (Kapitel 8). Julia Diekämper (Kapitel 9) beschäftigt sich hingegen mit der Epigenetik als printmedialem Verhandlungsgegenstand. Zuletzt werden von Lilian Marx-Stölting (Kapitel 10) Daten zu ausgewählten Indikatoren präsentiert. Ein Anhang rundet das Buch ab.

2.4 Literatur

Diekämper, J./Hümpel, A. (2012): Synthetische Biologie in Deutschland. Eine methodische Einführung. In: Köchy, K./Hümpel, A. (2012): Synthetische Biologie. Entwicklung einer neuen Ingenieurbiologie. Forum W, Dornburg:51–60.

Diekämper, J./Hümpel, A. (2015): Einleitung: Gentechnologien in Deutschland im Langzeit-Monitoring. In: Müller-Röber, B. et al. (Hrsg.) (2015): Dritter Gentechnologiebericht. Analyse einer Hochtechnologie. Nomos, Baden-Baden:13–23.

Domasch, S./Boysen, M. (2007): Problemfelder im Spannungsfeld der Gendiagnostik. In: Schmidtke, J. et al. (2007): Gendiagnostik in Deutschland. Forum W, Dornburg:179–188.

Fehse, B./Domasch, S. (Hrsg.) (2011): Gentherapie in Deutschland. Eine interdisziplinäre Bestandsaufnahme. Forum W, Dornburg.

Hucho, F. et al. (2005): Gentechnologiebericht. Analyse einer Hochtechnologie in Deutschland. Spektrum, München.

Köchy, K./Hümpel, A. (2012): Synthetische Biologie. Entwicklung einer neuen Ingenieurbiologie. Forum W, Dornburg.

Müller-Röber, B. et al. (2009): Zweiter Gentechnologiebericht. Analyse einer Hochtechnologie in Deutschland. Forum W, Dornburg.

Müller-Röber, B. et al. (2013): Einleitung und methodische Einführung. In: Müller-Röber et al. (2013), Grüne Gentechnologie. Aktuelle wissenschaftliche, wirtschaftliche und gesellschaftliche Entwicklungen. Forum W, Dornburg:29–38.

Müller-Röber, B. et al. (Hrsg.) (2015): Dritter Gentechnologiebericht. Analyse einer Hochtechnologie. Nomos, Baden-Baden.

Walter, J./Hümpel, A. (2015): Themenbereich Epigenetik: Bedeutung und Anwendungshorizonte für die Biowissenschaften. In: Müller-Röber et al. (2015): Dritter Gentechnologiebericht. Analyse einer Hochtechnologie. Nomos, Baden-Baden:43–90.

Wobus, A. et al. (2006): Methodik des Berichts: Problemfelder und Indikatoren. In: Stammzellforschung und Zelltherapie. Spektrum, München:23–32.