

# Grundbegriffe der grünen Gentechnik

Wissenschaftstheoretische und  
naturphilosophische Grundlagen

S. Hiekel

**Ethics of Science and Technology Assessment**  
**Band 39**

---

Schriftenreihe der Europäischen Akademie zur Erforschung  
von Folgen wissenschaftlich-technischer Entwicklungen  
Bad Neuenahr-Ahrweiler GmbH  
*herausgegeben von Carl Friedrich Gethmann*

Susanne Hiekel

# Grundbegriffe der grünen Gentechnik

Wissenschaftstheoretische und  
naturphilosophische Grundlagen

 Springer

*Reihenherausgeber*

Professor Dr. phil. Dr. phil. h.c. Carl Friedrich Gethmann  
Europäische Akademie GmbH  
Wilhelmstraße 56, 53474 Bad Neuenahr-Ahrweiler

*Autor*

Dr. phil. Susanne Hiekel, Dipl.-Biol.  
Universität Duisburg-Essen, Institut für Philosophie  
Universitätsstraße 12, 45117 Essen

*Redaktion*

Friederike Wütscher  
Europäische Akademie GmbH  
Wilhelmstraße 56, 53474 Bad Neuenahr-Ahrweiler

ISSN 1860-4803 e-ISSN 1860-4811  
ISBN 978-3-642-24899-3 e-ISBN 978-3-642-24900-6  
DOI 10.1007/978-3-642-24900-6  
Springer Heidelberg Dordrecht London New York

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2012

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Gedruckt auf säurefreiem Papier

Springer ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media ([www.springer.com](http://www.springer.com))



# EUROPÄISCHE AKADEMIE

zur Erforschung von Folgen wissenschaftlich-technischer Entwicklungen  
Bad Neuenahr-Ahrweiler GmbH

Direktor: Professor Dr. Dr. h. c. Carl Friedrich Gethmann

## **Die Europäische Akademie**

Die Europäische Akademie zur Erforschung von Folgen wissenschaftlich-technischer Entwicklungen Bad Neuenahr-Ahrweiler GmbH widmet sich der Untersuchung und Beurteilung wissenschaftlich-technischer Entwicklungen für das individuelle und soziale Leben des Menschen und seine natürliche Umwelt. Sie will zu einem rationalen Umgang der Gesellschaft mit den Folgen wissenschaftlich-technischer Entwicklungen beitragen. Diese Zielsetzung soll sich vor allem in der Erarbeitung von Empfehlungen und Handlungsoptionen für Entscheidungsträger in der Politik und Wissenschaft sowie die interessierte Öffentlichkeit realisieren. Diese werden von interdisziplinären Projektgruppen, bestehend aus fachlich ausgewiesenen Wissenschaftlern, erstellt.

## **Die Reihe**

Die Reihe „Ethics of Science and Technology Assessment“ (Wissenschaftsethik und Technikfolgenbeurteilung) dient der Veröffentlichung von Ergebnissen aus der Arbeit der Europäischen Akademie und wird von ihrem Direktor herausgegeben. Neben den Schlussmemoranden der Projektgruppen werden darin auch Bände zu generellen Fragen der Wissenschaftsethik und Technikfolgenbeurteilung aufgenommen sowie andere monographische Studien publiziert.

# Geleitwort

Die *Europäische Akademie zur Erforschung von Folgen wissenschaftlich-technischer Entwicklungen Bad Neuenahr-Ahrweiler GmbH* widmet sich der Untersuchung und Beurteilung wissenschaftlich-technischer Entwicklungen für das individuelle und soziale Leben des Menschen und seine natürliche Umwelt. Sie will zu einem rationalen Umgang der Gesellschaft mit den Folgen wissenschaftlich-technischer Entwicklungen beitragen. Diese Zielsetzung soll sich vor allem in der Erarbeitung von Empfehlungen und Handlungsoptionen für Entscheidungsträger in Politik und Wissenschaft sowie für die interessierte Öffentlichkeit realisieren.

Im Kontext der Erforschung von Wissenschafts- und Technikfolgen unterstützt die Europäische Akademie außerdem junge Wissenschaftler, die sich mit Themen und Methoden in ihrem Forschungsspektrum befassen. In diesem Zusammenhang veröffentlicht die Europäische Akademie die Dissertation von Dr. phil. Dipl.-Biol. Susanne Hiekel, die sie zur Erlangung des Dr. phil. in der Fakultät für Geisteswissenschaften der Universität Duisburg-Essen vorgelegt hat.

Debatten über moderne Technologien wie die Grüne Gentechnologie kranken häufig daran, dass die verwendeten Begriffe ohne Explikation verwendet werden. Die Rekonstruktion einer Terminologie ist eine Voraussetzung für eine rationale Beurteilung der Folgen wissenschaftlicher Entwicklungen. Mit der vorliegenden Studie zielt die Autorin darauf ab, für wichtige Grundbegriffe der grünen Gentechnologie – Züchtung, Lebewesen, natürliche Ziele, Pflanzen, Arten, Gene – eine verlässliche und verständliche Begriffsexplikation zu leisten und damit einen klärenden Beitrag zur moralischen und gesellschaftlichen Diskussion über die grüne Gentechnik zu liefern.

Bad Neuenahr-Ahrweiler  
im September 2011

Carl Friedrich Gethmann

# Vorwort

Dieses Buch ist die Druckfassung meiner überarbeiteten Dissertation, die im Rahmen meines an der Universität Duisburg-Essen durchgeführten Promotionsverfahrens angefertigt wurde. Ich möchte meinem Doktorvater Carl Friedrich Gethmann ganz herzlich für die Betreuung der Arbeit danken. Meinem Zweitgutachter Mathias Gutmann möchte ich für die Hinweise und Erläuterungen im Bereich der Philosophie der Biologie danken, die mir in diesem weiten und spannenden Feld als Orientierung dienen. Außerdem geht mein Dank an die Mitglieder des von Professor Gethmann geleiteten Essener Oberseminars, die meine Texte mal mehr, mal weniger heftig mit mir diskutierten und wertvolle Anregungen gaben: Carl Bottek, Rike Briesemeister, Yuliya Fadeeva, Bernd Gräfrath, Georg Kamp, Anke Knevels, Stefan Roski, Dražan Rožić, Thorsten Sander, Jan Schreiber, Felix Thiele und Christiana Werner.

Die Themenfindung und der Beginn der Bearbeitung wurde durch das Projekt der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften „Zukunftsorientierte Nutzung ländlicher Räume – Landinnovation“ mit motiviert und finanziert, so dass ich an dieser Stelle stellvertretend für die gesamte Interdisziplinäre Arbeitsgruppe dem Projektleiter Reinhard F. Hüttl sowie dem Projektkoordinator Tobias Plieninger danken möchte.

Teile von Kapitel 3.2.<sup>1</sup> und Kapitel 3.3<sup>2</sup> wurden in anderer Form veröffentlicht.

Susanne Hiekel

---

<sup>1</sup>Als: Renaissance der Essenzen? Vom Wesen der Lebewesen. Sektionsbeiträge Lebenswelt und Wissenschaft XXI Deutscher Kongress für Philosophie. [http://www.dgphil2008.de/fileadmin/download/Sektionsbeitraege/22-1\\_Hiekel.pdf](http://www.dgphil2008.de/fileadmin/download/Sektionsbeitraege/22-1_Hiekel.pdf) ISBN 978-3-00-025531-1.

<sup>2</sup>Als: Das teleologische Erklärungsmodell in der Biologie. In: Carl Friedrich Gethmann und Susanne Hiekel (Hrsg.): Ethische Aspekte des züchterischen Umgangs mit Pflanzen. Materialienreihe der Interdisziplinären Arbeitsgruppe „Zukunftsorientierte Nutzung ländlicher Räume – LandInnovation“. Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften, S. 19–30, Berlin 2007.

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	1
<b>2</b>	<b>Wissenschaftstheoretische Grundlagen</b> .....	15
2.1	Zurückweisung eines wissenschaftstheoretischen Realismus .....	17
2.1.1	Korrespondenztheoretische Wahrheitskonzeption .....	19
2.1.2	Epistemischer Realismus .....	21
2.2	Antirealismus – Tatsachen und antirealistische Wahrheitskonzeption	26
2.3	Wissenschaftliches Wissen .....	29
2.3.1	Biologisches Wissen .....	30
2.3.2	Wissenschaftliches Wissen vs. (?) technisches Wissen .....	34
<b>3</b>	<b>Begriffsanalyse</b> .....	39
3.1	Pflanzenzüchtung .....	40
3.1.1	Konventionelle Züchtung .....	43
3.1.2	Züchtung mit der ‚grünen Gentechnik‘ .....	46
3.2	Lebewesen .....	51
3.2.1	Neoaristotelischer Ansatz .....	53
3.2.2	Systemtheoretischer Ansatz .....	74
3.2.3	Metaphysischer Holismus .....	101
3.2.4	Lebewesen als Gestalten? .....	107
3.2.5	Lebewesen als Vehikel genetischer Information .....	111
3.2.6	Zusammenfassung .....	122
3.3	Natürliche Ziele .....	126
3.3.1	Teleologie in Kants ‚Kritik der Urteilskraft‘ .....	129
3.3.2	Der ätiologische Funktionsbegriff .....	132
3.3.3	Der dispositionelle Funktionsbegriff .....	135
3.3.4	Teleologische Erklärungen als anthropomorphe Projektionen	139
3.4	Pflanzen – Das ‚Grüne‘ der grünen Gentechnik .....	142
3.4.1	Ordnungshinsicht: Positionalität .....	143
3.4.2	Ordnungshinsicht: Seele .....	152
3.4.3	Aristoteles, Darwin und Co. ....	155
3.4.4	Zusammenfassung .....	162



- 3.5 Arten ..... 165
  - 3.5.1 Der ontologische Status der Art ..... 167
  - 3.5.2 Natürliche Arten ..... 170
  - 3.5.3 Biologische Artkonzepte ..... 185
  - 3.5.4 Zusammenfassung ..... 189
- 3.6 Gene ..... 191
  - 3.6.1 Das Gen der klassischen Genetik ..... 194
  - 3.6.2 Das Gen der Molekularbiologie ..... 196
  - 3.6.3 Gen – zwischen klassischer und molekularer Genetik ..... 197
- 4 Ausdrücke im Kontext und die Bewertung eines Arguments ..... 199**
  - 4.1 Ausdrücke im Kontext ..... 199
  - 4.2 Die Bewertung eines Arguments ..... 205
- Literatur ..... 211**

# Kapitel 1

## Einleitung

Key concepts in biology, I suggest, are static abstractions from life processes, and different abstractions provide different perspectives on these processes. This is a fundamental reason why these concepts stubbornly resist unitary definitions. (Dupré 2008:35)

Das 20. und sicher auch das 21. Jahrhundert können als Jahrhunderte des Gens oder auch der Gentechnik angesehen werden. Die neuen Erkenntnisse und Techniken der Biologie im Bereich der Genetik machen vieles möglich, was bislang undenkbar erschien. In diesem Kontext stellt die Gentechnik eine Praxis dar, die für die Zukunft vielversprechende, aber auch beängstigende Möglichkeiten bietet, so dass sich an der Bewertung der Gentechnik die Geister scheiden. (vgl. Altieri und Rosset 2002; McGloughlin 2002)

Die Gentechnik kann als ein Derivat der Biologie angesehen werden, bei dem die Kenntnisse der Genetik und der Molekularbiologie genutzt und technologisch umgesetzt werden. Dabei wird die Erbinformation – die DNS (Desoxyribonukleinsäure) – mit Sequenzen der DNS anderer Organismen neu kombiniert (rekombiniert), so dass gentechnisch veränderte Organismen (die sogenannten GVOs) entstehen. Je nachdem zu welchem Zweck oder in Abhängigkeit davon, welche Organismen manipuliert werden, spricht man von roter, weißer oder grüner Gentechnik (oder auch Biotechnik).

Die rote Gentechnologie ist diejenige Disziplin, die spezielle Fragen der medizinischen Diagnostik und Therapie fokussiert; beispielsweise in der Diagnostik bei der Früherkennung von genetischen Defekten, als Hilfsmittel bei kriminaltechnischen Untersuchungen oder in der Therapie z. B. bei der Züchtung von Geweben zur Transplantation (tissue engineering) oder bei der Herstellung von Medikamenten wie Insulin. Das Wort ‚rot‘ in ‚rote Gentechnik‘ steht für den roten Blutfarbstoff. Dadurch soll signalisiert werden, dass die Anwendung der Technologie auf Wirbeltiere bzw. Organismen mit rotem Blut beschränkt ist. Die Qualifikation als medizinische Biotechnologie gibt das Spektrum der Aufgaben an, dem sich diese Disziplin widmet.

Die weiße Gentechnik wird dazu genutzt, industrielle Prozesse zu optimieren. Dabei werden vollständige Organismen – meist Mikroorganismen – oder deren Bestandteile zu diesem Zweck verwendet. Ein Beispiel für die weiße Biotechnik ist die Gewinnung von Enzymen für die Waschmittelproduktion.

Das Wort ‚grün‘ in ‚grüne Gentechnik‘ dient zur Kennzeichnung des Typs von Objekten, die durch gentechnische Methoden manipuliert werden. ‚Grün‘ bezieht sich dabei zunächst auf die Lebewesen, die durch den grünen Farbstoff Chlorophyll dazu befähigt sind, sich mittels Photosynthese und einiger anorganischer Stoffe zu ernähren.<sup>1</sup> Wird die grüne Gentechnik im Agrarsektor eingesetzt, so firmiert sie auch unter der Bezeichnung ‚Agrogentechnik‘.

Der Regenbogen der Gentechnik lässt jedoch keine eindeutige Zuordnung der verschiedenen Gebiete der Gentechnik zu. So kann man z. B. die Antibiotika- oder Insulinherstellung sowohl zum Bereich der roten wie auch der weißen Gentechnik und neuerdings auch der grünen Gentechnik zählen; genauso kann auch die Energiegewinnung aus Biomasse unter die ‚weiße‘ oder ‚grüne‘ Gentechnik fallen. Die Gewinnung von Impfstoffen aus Pflanzen ist ebenfalls eine Technik, die nicht eindeutig zugeordnet werden kann, denn sie lässt sich sowohl aus der Perspektive der roten (medizinischen) als auch aus der Sicht der grünen Gentechnologie betrachten. Es sind also nur Verständigungsangebote, die ungefähr verdeutlichen, in welchem Bereich der Gentechnologie man sich bewegt.<sup>2</sup>

Im Folgenden wird speziell die grüne Gentechnik fokussiert. Sie ist eine Züchtungsmethode, die vor allem auf der öffentlich-gesellschaftlichen Ebene stark diskutiert wird. Dabei ist die Akzeptanz der betreffenden Techniken in der Bevölkerung von Fall zu Fall sehr unterschiedlich. Während ca. 74 % von rund 4.000 Befragten es ablehnten, sich von gentechnisch erzeugten Nahrungsmitteln zu ernähren, befürworteten 67 % die Förderung der grünen Gentechnik, damit Pflanzen und Getreidesorten entwickelt werden, die auch in kargen Gegenden der dritten Welt angepflanzt werden können. (Müller-Röber 2007:156)

Im Supplement zum Gentechnologiebericht der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften, der sich speziell mit Aspekten der grünen Gentechnologie beschäftigt, werden insgesamt 22 Problemfelder der grünen Gentechnik aufgezeigt, die sich zwischen den Leitdimensionen der Ökonomie, des Sozialen, der Ökologie und der Wissenschaft auffächern (Müller-Röber 2007:111–165).<sup>3</sup> Die Anwendung

<sup>1</sup> Zur genaueren Bestimmung, was das Wort ‚grün‘ in ‚grüne Gentechnik‘ bedeuten kann, siehe Kap. 3.4.

<sup>2</sup> Im Gentechnologiebericht der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften wird die Einteilung der Biotechnologie in rote, grüne und graue Biotechnologie anhand von Geschäftsfeldern vorgenommen. Zur roten Gentechnologie werden die human- und veterinärmedizinische sowie pharmazeutische Entwicklung und Anwendung, zur grünen Gentechnik die Pflanzen- und Lebensmittelbiotechnologie und zur grauen Gentechnik die Entwicklung und Anwendung von Verfahren in der Industrie und im Umweltschutz gezählt. Aber auch diese Einteilung ist nicht disjunkt, da nicht immer eine eindeutige Zuordnung möglich ist. (Hucho et al. 2005:525–526)

<sup>3</sup> Folgende Problemfelder werden aufgeführt: Akzeptanz der Endverbraucher, Brain-drain, Eingriff in die Schöpfung/Natur, Ernährungssicherheit, Forschungs- und Wissenschaftsstandort Deutschland, Gesunde Ernährung, Gesundheitliche Risiken, Koexistenz und Haftungsfragen, Landwirtschaftliche Strukturen, Missbrauchsrisiko, Nachhaltigkeit, Nutzenverteilung, Ökologische Risiken beim Anbau, Ökonomische Gewinne und Arbeitsplätze, Patente auf Leben, Realisierung wissenschaftlicher Zielsetzungen, Rechtsrahmen, Sicherheit während der Forschung, Sicherheitsforschung und -prüfung, Stand der Kommerzialisierung, Transfer von Wissen in Produkte, Wahlfreiheit und Kennzeichnung.

der Gentechnologie bei Pflanzen ist also ein Themenkomplex, der in unterschiedlichen Bereichen des menschlichen Lebens, aber auch in den Funktionsgefügen der mit den so veränderten Organismen in Kontakt tretenden Umwelt eine Rolle spielt.

Die Debatten um die grüne Gentechnik zeichnen sich zumeist dadurch aus, dass sie häufig sehr hitzig geführt werden. So kommt es dazu, dass ohne für ein bestimmtes Vorgehen schlüssig zu argumentieren, dieses *de facto* in die Tat umgesetzt wird.<sup>4</sup> Entgegen einem Vorgehen, das lediglich auf Intuitionen beruht, soll in dieser Arbeit eine begriffliche Basis geschaffen werden, von der man rational argumentierend ausgehen kann.

Die grüne Gentechnik ist eine technische Handlungsmöglichkeit, die kontrovers diskutiert wird. Die Bewertungen dieser Technik – ob positiv oder negativ – können dabei so aufgefasst werden, dass sie meist eine implizite Aufforderung beinhalten; entweder dazu, diese Technik weiter anzuwenden oder aber die Anwendung zu unterlassen. Indem man sagt, dass die grüne Gentechnik eine gute Option ist, um den Hunger in der Welt zu bekämpfen oder um Ersatz für fossile Brennstoffe zu generieren, gibt man gleichzeitig indirekt zu verstehen, dass diese Technologie weiter verfolgt werden *sollte*. Entsprechendes gilt im Fall der pejorativen Einstellungen. Wenn behauptet wird, dass die Risiken der grünen Gentechnik unkontrollierbar sind, ist dies implizit mit der Aufforderung verbunden, dass die Anwendung dieser Technologie besser unterlassen werden *sollte*.

Dabei ist die grüne Gentechnik immer als ein Mittel zu einem bestimmten Zweck zu verstehen und bei der Bewertung erfolgt die Qualifizierung als eine zu befürwortende oder abzulehnende Technologie in Hinblick auf diesen Zweck. Dies ist nicht nur bzgl. der Beurteilung, ob die grüne Gentechnik ein adäquates Mittel zur Bekämpfung des Welthungers oder der Energiekrise sein kann der Fall, sondern auch in der Frage, ob in einem bestimmten Zusammenhang ein unbekanntes Risiko eingegangen werden sollte.

In der Debatte um die Beurteilung dieser Technik sind allerdings die emotionalen Komponenten nicht weiterführend, denn Gefühle als Indikator dafür heranzuziehen, ob eine Handlung ausgeführt werden soll oder nicht, ist erstens nicht zuverlässig und zweitens sind Gefühle individuell stark schwankend.<sup>5</sup> Ein ungutes Gefühl bei der Einführung einer neuen Technik muss daher kritisch auf seine Basis hin hinterfragt

---

<sup>4</sup> Z. B. das Totalverbot der grünen Gentechnik durch die Vernichtung von Freilandversuchen. (Boysen 2008:255)

<sup>5</sup> In dieser Hinsicht sollte der Gedankengang Leonard Nelsons aufgegriffen werden, dass man einen festeren Boden als eine emotionale Grundlage benötigt, auf dem eine Evaluation aufgebaut werden kann:

„Diese Tatsachen [des Lebens, SH] treiben uns durch ihre Einwirkung auf das Gefühl bald hierhin, bald dorthin, solange wir keinen festen Standpunkt gefunden haben, von dem aus wir mit Sicherheit, mit der Sicherheit der Wissenschaft, über die Tatsachen urteilen können. Es ist also die eigentlich praktische Bedeutung der Probleme, die uns unmittelbar veranlaßt, sie wissenschaftlich anzugreifen. Um das zu können, ist es erforderlich, sie zum Gegenstand einer Untersuchung zu machen, die gar nicht nüchtern und leidenschaftslos genug von statten gehen kann, bei der also gerade alles darauf ankommen wird, die Wirkung auf das Gefühl, auf der sonst die Triebkraft der sittlichen Wahrheiten beruht, sorgfältig fernzuhalten.“ (Nelson 1932:§4, 13–14)

werden. Diese Basis muss in der Diskussion explizit gemacht werden können und zwar in Form von Argumenten, die auf ihre Geltung hin zu überprüfen sind.

Dass etwas getan oder unterlassen werden *soll*, bedarf also der Rechtfertigung; und zwar nicht nur der individuellen Rechtfertigung, sondern im Rahmen einer ethischen Bewertung einer Rechtfertigung, die gegenüber jedermann – also universell – erfolgt. Denn „in der philosophischen Disziplin Ethik geht es grundsätzlich darum, Handlungsorientierungen herauszufinden, die verallgemeinerbar, d. h. grundsätzlich jedermann zumutbar sind.“ (Gethmann und Sander 1999:122)

Die Forderung der Verallgemeinerbarkeit ergibt sich aus dem Vernunftprinzip der moralischen Argumentation:

Eine Begründung für eine Zwecksetzung oder eine Maxime (und daraus folgend dann auch für eine Handlung) soll universell in dem Sinne sein, daß diese Zwecksetzung oder diese Maxime jedermann gegenüber verteidigt werden kann. Eine Verteidigung von Zwecksetzungen oder Maximen besteht in der Angabe von Sätzen, die von jedermann angenommen werden können sollen und aus denen die zu begründenden Zwecksetzungen oder Maximen abgeleitet werden können. [...] Universell müssen die Aufforderungen darum sein, wenn sie für jedermann annehmbar sein sollen, weil sie einmal als Gründe benutzt werden, d. h. aus ihnen die – dann ebenfalls für jedermann annehmbaren – einzelnen Aufforderungen zur Setzung eines Zweckes abgeleitet werden können sollen, und zum anderen sie *als Gründe* für jedermann annehmbar sein sollen, d. h. eben: auch für eine Begründung der Zwecksetzung beliebiger anderer Personen (in den entsprechenden Situationen) verwendbar sein sollen. (Schwemmer 1976:136–137)

In diesem Zusammenhang kann man sich die Befürworter und Gegner der grünen Gentechnik als Proponenten und Opponenten denken, die sich in einem Konflikt über generelle Imperative befinden. Sie befinden sich also in einem Normenkonflikt. Wird vorausgesetzt, dass eine gewaltfreie Lösung dieser Konflikte gewollt ist, dann sind es hier Rechtfertigungsdiskurse, die dazu dienen können, diese zu lösen.

In einem Rechtfertigungsdiskurs können vom Opponenten zwei Elemente hinterfragt bzw. bezweifelt werden, die den Proponenten dazu berechtigen, eine Norm (Tue H!) an jedermann zu richten. Zum einen können die Prämissen, zum anderen die Übergangsregeln (Wann immer K der Fall ist, tue H!) kritisiert werden.<sup>6</sup> Wenn also die Aufforderung ausgesprochen wird: ‚Nutze die grüne Gentechnik!‘, dann muss der Proponent bei einem Zweifel des Opponenten entweder für die Prämissen argumentieren, die diese Präskription stützen, oder aber die Übergangsregel (oder auch beides) verteidigen. Das Gleiche gilt natürlich auch für ein Verbot der grünen Gentechnik.

In der vorliegenden Arbeit wird nicht versucht, einen solchen Diskurs (fiktiv) zu führen, sondern es werden Argumentationsgrundlagen angeboten. Es ist davon auszugehen dass, bevor man einen normativen Diskurs angeht, zunächst die begrifflichen Präsuppositionen klar vor Augen liegen müssen. Es wird hier gezeigt, dass z. B. das Konstativum ‚dies ist ein Lebewesen‘ unterschiedliche Bedeutungen und Implikationen haben kann, welche in einem Diskurs explizit gemacht werden müssen, damit man zu einer Einigung bzgl. der Sachfragen, in denen diese Behauptung eine Rolle spielt, kommen kann. Auch haben die unterschiedlichen Weisen der

---

<sup>6</sup> Zu den möglichen Verläufen von Rechtfertigungsdiskursen siehe Gethmann (1979).

Explikation z. B. des Ausdrucks ‚Lebewesen‘ Stärken und Schwächen, die in dieser Arbeit analysiert werden.

Es werden also die grundlegenden Begriffe und Präsuppositionen, die in der Debatte um die grüne Gentechnik gebraucht werden, einer Klärung unterzogen. Diesem Vorgehen liegt die Annahme zugrunde, dass einer Evaluation der grünen Gentechnik eine Klärung dessen vorausgehen muss, worüber man überhaupt spricht. Würden solche Klärungen nicht erfolgen, würde ein Rechtfertigungsdiskurs allein schon an „Missverständnissen der Sprachgebräuche“ (Janich 2001:126) scheitern.

Bei diesem Unternehmen werden die Grundbegriffe der grünen Gentechnik aus einem bestimmten Blickwinkel ausgewählt: Der Auswahl liegen vornehmlich Präskriptionen aus dem Bereich der Ökophilosophie zugrunde, in denen es darum geht, ob diese Technik allein schon deshalb abzulehnen ist, weil sie einen Eingriff in die Natur darstellt.<sup>7</sup> Es wird also nur ein kleiner Bereich der Problemfelder, die die grüne Gentechnik aufwirft, betrachtet und es werden z. B. rechtliche oder soziale Aspekte unberücksichtigt gelassen.<sup>8</sup> Damit wird aber keinesfalls eine Wertung vorgenommen, sondern lediglich der Umfang der Untersuchung begrenzt.

Die biozentrische Ethik<sup>9</sup> ist ein Positionenfeld, in dem sich Argumente finden lassen, denen zufolge die grüne Gentechnik als eine Technik, mit der Lebewesen genetisch verändert werden, abzulehnen ist. Diese Argumente wurden als Ausgangspunkt der hier vorgelegten Überlegungen ausgewählt, da in ihnen die Prämissen dargelegt werden, in denen die Begriffe, die in der Debatte eine Rolle spielen, enthalten sind. Ein Vertreter der biozentrischen Ethik ist Günter Altner, der sich im Rahmen einer Studie des Wissenschaftszentrums Berlin für Sozialforschung speziell mit den ethischen Aspekten der gentechnischen Veränderung von Pflanzen beschäftigt. In seiner Studie legt Altner u. a. folgende Grundsätze der biozentrischen Ethik fest (Altner 1994; Hervorhebungen SH):

- Alle *Lebewesen* sind in einem universalen Sinne Träger von *Überlebensabsichten*. Lebensvollzüge haben sich selbst zum *Zweck* und dürfen niemals ausschließlich zum Mittel für subjektive Zwecke des Menschen werden.

<sup>7</sup> Überlegungen grundlegender Art, ob aus der Natürlichkeit ein Sollen abzuleiten ist, ist in Birnbacher (2006) zu finden.

<sup>8</sup> Würden diese Aspekte ebenfalls berücksichtigt, so müsste die Liste der Grundbegriffe um ein Vielfaches verlängert werden. So würden z. B. im Bereich der Diskussion um die Monopolisierung von Wissen und Gütern auch Fragen der Gerechtigkeit eine Rolle spielen. Da dies den Rahmen der vorliegenden Arbeit sprengen würde, wird nur der ausgewählte Bereich fokussiert. Auch die empirischen Fragen, wie risikoreich diese Technik ist, werden hier nicht tiefgehend analysiert, da diese Fragen Sache der betreffenden Fachwissenschaft sind. Einen Überblick über verschiedene ethische Aspekte der Biotechnologie im Lebensmittelbereich gibt Thompson (2007a).

<sup>9</sup> Eine biozentristische Umweltethik scheint auf den ersten Blick eine Position zu sein, die nicht unbedingt zu den gängigen Positionen der akademischen Ethik gehört. Allerdings rückt diese Position wieder verstärkt in den Blickpunkt des Interesses, seitdem die Schweiz 1992 in ihrer Bundesverfassung die ‚Würde der Kreatur‘ als zu berücksichtigenden Aspekt aufgenommen hat:

„Abs. 3: Der Bund erlässt Vorschriften über den Umgang mit Keim- und Erbguts von Tieren, Pflanzen und anderen Organismen. Er trägt dabei der Würde der Kreatur sowie der Sicherheit von Mensch, Tier und Umwelt Rechnung und schützt die Vielfalt der Tier- und Pflanzenarten.“

Vgl. auch: Balzer et al. (2000); Jaber (2000); Brom (2000).

- Kein Repräsentant der allgemeinen Lebensgeschichte darf im Vorhinein vom weiteren Gang der *Evolution* ausgeschlossen werden.

Er leitet aus diesen Grundsätzen folgende Regeln der Handlungsorientierung ab:

- Jede *Art* repräsentiert Natur in der Gestalt eines bestimmten Standes von Evolution und hat ein Recht auf Evolution.
- Die *Selbstorganisation* der Natur ist zu beachten und in das technische und wirtschaftliche Kalkül mit einzubeziehen.
- Es ist auf die Vielfalt der Garanten (*Arten*) der Evolution zu achten.
- In der *Konfiguration* der Arten und den mit ihr gegebenen, vorläufigen Resistenzbalancen bilden sich die *Überlebensinteressen* der Zukunft ab.
- Natur hat eine zu beachtende *Eigenpotenz*, die in das Kalkül des technischen Gestaltens mit aufgenommen werden muss.

Altner gelangt dann in Hinsicht auf die gentechnische Veränderung von Pflanzen zu dem Schluss, dass folgende Integritätskriterien der Pflanze bei der Bewertung einzelner Vorhaben der grünen Gentechnik berücksichtigt werden müssen:

- das aktuelle Erscheinungsbild (und die Stabilität) der Pflanze als Vertreterin ihrer Art,
- das arttypische Genom,
- der biozönotische und ökosystemare Zusammenhang und
- der Kontext der Evolution im Hinblick auf zukünftige Entwicklungen.

Daraus folgt dann, dass Einspruch gegen eine gentechnische Veränderung von Pflanzen zu erheben ist, wenn die physiologische Stabilität der betroffenen Pflanze belastet, das arttypische Zusammenspiel der Gene gestört wird, biozönotische Veränderungs- und Kippprozesse angestoßen oder über den horizontalen Gentransfer evolutionäre Parameter schwerwiegend verändert werden.

Solch explizite Aussagen gegen eine gentechnische Veränderung von Pflanzen aus biozentrischer Sicht sind selten, aber durchaus aus allgemeinen Aussagen verschiedener anderer Autoren ableitbar. So gehen Paul Taylor oder auch Holmes Rolston – beides bekannte Autoren der Umweltphilosophie-Debatte – davon aus, dass die natürliche genetische Ausstattung von Organismen einen Wert darstellt, der bei der ethischen Bewertung eines Sachverhaltes Berücksichtigung finden muss. Dieser Wert wäre insbesondere dann besonders beeinträchtigt, wenn die arteigene Erbinformation mit artfremdem Genmaterial gemischt würde, wie das in der grünen Gentechnik der Fall ist.<sup>10</sup>

Textstellen, aus denen eine ablehnende Haltung gegenüber der grünen Gentechnik ableitbar ist, wären z. B.:

- Holmes Rolston: „Jeder Organismus hat auf seine Art ein gutes Leben, und er verteidigt seine Art als eine gute Art. In diesem Sinn ist das Genom ein Set von Molekülen zur Erhaltung der Art.“ (Rolston 1997:253)

---

<sup>10</sup> Beide Autoren äußern sich in ihren Werken „Werte in der Natur und die Natur der Werte“ (Rolston) bzw. „Respect for Nature“ (Taylor) selber nicht zur Problematik der grünen Gentechnik.

- Paul Taylor: „[...] alle [Organismen] sind gleichermaßen teleologische Zentren von Leben in dem Sinne, daß jedes ein einheitliches System zielgerichteter Aktivitäten ist, die seiner Erhaltung und seinem Wohlergehen dienen.“ (Taylor 1997:131)

Und auch in einer holistischen Ethik, wie der von Ludwig Siep, wird der Natürlichkeit ein Wert zugesprochen, der bei ethischen Betrachtungen berücksichtigt werden muss:

Natürliche Existenz und Gestalt, Selbständigkeit bzw. Unabhängigkeit vom menschlichen Willen (Zufälligkeit, Ungeplantheit, begrenzte Kontrollierbarkeit) und Ordnung sind [...] positiv bewertete Züge von Natürlichkeit. (Siep 2004:154)

Und:

[...] aus der positiven Bewertung dieser Aspekte von Natürlichkeit ergeben sich die Normen ihrer Erhaltung, Beförderung oder Wiederherstellung. Was dabei erhalten werden soll, sind die Eigentümlichkeiten der „physis“ verschiedener Stufen der Natur bzw. der Arten des Lebendigen. (ebd.:275)

In der Bewertung der grünen Gentechnik aus biozentrischer Sicht findet sich ein Grundset von Ausdrücken, die immer wiederkehren. Zu diesen Ausdrücken gehören z. B. ‚Züchtung‘, ‚natürliches Ziel‘, ‚Lebewesen‘, ‚(natürliche) Arten‘ oder ‚Gene‘. Die Bedeutung dieser Ausdrücke wird allerdings meist nicht explizit ausbuchstabiert, sondern findet vor dem jeweiligen Hintergrund der Evaluation eine bestimmte implizite Bedeutung.

Die vorliegende Arbeit beleuchtet die gebrauchten Ausdrücke in unterschiedlichen Facetten ihrer Bedeutung und untersucht sie auf ihre Haltbarkeit.<sup>11</sup> Dabei wird angenommen, dass die verschiedenen Ausdrücke wie z. B. ‚Lebewesen‘, ‚natürliches Ziel‘, ‚(natürliche) Art‘ oder ‚Gen‘ und die Prädikationen wie ‚ist ein Lebewesen‘, ‚ist eine (natürliche) Art‘ etc. in verschiedenen Bedeutungsnetzen unterschiedlich konnotiert sind und dass durch diese Konnotation Begriffe und Prädikationen nicht allgemein und kontextunabhängig definiert werden können, sondern kontextuell geprägt sind.<sup>12</sup>

Diese Annahme stützt sich auf Überlegungen von z. B. Karl R. Popper, Norwood R. Hansson, Thomas S. Kuhn und Paul Feyerabend, die dafür argumentieren, dass es keine theorieneutrale (Beobachtungs-)Sprache gibt, sondern dass Beobachtungen und auch die Beschreibung dieser Beobachtungen theoriendurchtränkt sind. Der Begriff der ‚Theorie‘ bzw. der ‚Theoriegeladenheit‘ ist dabei nicht auf wissenschaftliche Theorien beschränkt, sondern kann auch auf naturphilosophische Konzeptionen angewendet werden, die einen Kontext für Begriffe bilden können.<sup>13</sup>

<sup>11</sup> Dazu werden die Positionen nicht explizit vorgestellt, sondern es werden mögliche Fälle von Grundannahmen, die in der Debatte eine Rolle spielen, analysiert und kritisiert.

<sup>12</sup> In ‚Logische Propädeutik‘ von Wilhelm Kamlah und Paul Lorenzen wird ähnliches auch als Plastizität der Gebrauchsausdrücke bezeichnet. Vgl. Kamlah und Lorenzen (1996):64–69.

<sup>13</sup> So z. B.: „[...] the influence, upon our thinking, of a comprehensive scientific theory, or of *some other general point of view*, goes much deeper than is admitted by those who would regard it as a convenient scheme for the ordering of facts only. According to this [...] idea scientific theories are ways of looking at the world; and their adoption affects our experiences and our conception of reality.“ (Feyerabend 2000:29; Hervorhebung SH)



Ein weiterer Ursprung der hier unterliegenden Sichtweise einer Kontextualität von Begriffen ist im semantischen Sprachspiel-Holismus des späten Wittgenstein zu sehen<sup>14</sup>, der folgendermaßen charakterisiert werden kann:

[...] Sätze/Äußerungen von Sätzen sind (in semantisch relevanter Weise) in Sprachspiele eingebettet. [...]

Ein und dieselbe Äußerung eines Satzes (qua Typ) kann in verschiedenen Sprachspielen Verschiedenes bedeuten.

[...] Wenn du den Sinn eines philosophisch relevanten Satzes untersuchst, musst du das Sprachspiel beachten, in das er eingebettet ist. (Scholz 2002:182)

In den verschiedenen Sprachspielen werden Wörter unterschiedlich gebraucht und es sind verschiedene Züge im Sprachspiel möglich, die aber durch das jeweilige Sprachspiel festgelegt werden.<sup>15</sup>

In dieser Arbeit wird davon ausgegangen, dass die Wörter im elaborierten argumentativen Geschäft unterschiedlich gebraucht werden und dass dieser Gebrauch von den Präsuppositionen und von der Einbettung in allgemeine Kontexte geprägt ist, wie v. a. Wittgenstein deutlich gemacht hat:

Vergiß nicht, daß Wörter die Bedeutung haben, die wir ihnen gegeben haben; und wir geben ihnen Bedeutung durch Erklärungen. Es mag sein, daß ich die Definition eines Wortes gegeben und es entsprechend gebraucht habe, oder daß diejenigen, die mich das Wort gelehrt haben, mir die Erklärung gegeben haben. Oder andernfalls könnten wir mit der Erklärung eines Wortes die Erklärung meinen, die wir bereit sind zu geben, wenn wir gefragt werden. (Wittgenstein 1984b:52)

Wenn nun aber ein Satzsin in unterschiedlichen Sprachspielen verschieden ist, dann haben auch die subsententialen Elemente eine unterschiedliche Bedeutung. Und mit den unterschiedlichen Bedeutungen sind auch nur bestimmte Züge im jeweiligen Sprachspiel erlaubt.<sup>16</sup>

<sup>14</sup> Hier wird davon ausgegangen, dass die Bedeutung von Ausdrücken bzw. Prädikatoren nicht allein durch eine ostensive Einführung erfasst werden kann. In Kritik einer Position, die die ostensive Einführung als die bedeutungskonstituierende Methode favorisiert (eine Kritik, die man z. B. auf eine Putnamsche oder Kripkesche Position der kausalen Bedeutungstheorie anwenden könnte – siehe hierzu Kap. 3.5.2) schreibt Wittgenstein:

„Das Benennen erscheint als eine *seltame* Verbindung eines Wortes mit seinem Gegenstand. – Und so eine seltsame Verbindung hat wirklich statt, wenn nämlich der Philosoph, um herauszubringen, was *die* Beziehung zwischen Namen und Benannten ist, auf einen Gegenstand vor sich starrt und dabei unzählige Male einen Namen wiederholt, oder auch das Wort „dieses“. Denn die philosophischen Probleme entstehen, wenn die Sprache *feiert*. Und *da* können wir uns allerdings einbilden, das Benennen sei irgend ein merkwürdiger seelischer Akt, quasi eine Taufe eines Gegenstandes. Und wir können so auch das Wort „dieses“ gleichsam *zu* dem Gegenstand sagen, ihn damit *ansprechen* – ein seltsamer Gebrauch dieses Wortes, der wohl nur beim Philosophieren vorkommt.“ (Wittgenstein 1984a:§38)

<sup>15</sup> Wittgenstein bezeichnet Sprachspiele als „Verfahren zum Gebrauch von Zeichen“ (Wittgenstein 1984b:37) und schreibt, dass in Sprachspielen der Gebrauch von Wörtern gelernt wird.

<sup>16</sup> Vgl. Glock (2000:326):

„Ein Satz ist ein Zug oder eine Bewegung im Spiel der Sprache; er wäre bedeutungslos ohne das System, von dem er ein Teil ist. Sein Sinn ist seine Funktion in der sich entfaltenden sprachlichen Tätigkeit. [...] Wie im Fall der Spiele, hängt, welche Züge möglich sind, von der Situation (der Stellung auf dem Spielbrett) ab, und für jeden Zug sind bestimmte Antworten verständlich, während andere ausgeschlossen sind.“

Als Sprachspiel-Analoga werden hier die verschiedenen Konzeptualisierungen der Grundbegriffe der grünen Gentechnik angesehen, wie z. B. beim Begriff des Lebewesens, welcher in neoaristotelischer, systemtheoretischer, metaphysisch-holistischer, gestalttheoretischer oder reduktionistischer Weise unterschiedlich ausbuchstabiert wird. Die Folge dieser unterschiedlichen Regeln ist z. B. dass, wenn man die Aussage ‚Die genetische Ausstattung eines pflanzlichen Lebewesens darf nicht verändert werden‘ auf ihre Rechtfertigung hin hinterfragt, man zu unterschiedlichen Ergebnissen kommt, je nachdem auf welche Präsuppositionen sie zurückzuführen ist. Wenn man z. B. die genetische Ausstattung eines Lebewesens in neoaristotelischer Art und Weise als dessen essentiellen Bestandteil ansieht, kommt man zu einer anderen Einschätzung der Präskription, als wenn man ein pflanzliches Lebewesen lediglich als Vehikel seiner Gene betrachtet.

Es gilt also, die unterliegenden Sprachspiele zu vergegenwärtigen, denn:

Philosophische Fehler drohen erstens, wenn Wörter und Sätze losgelöst von den Sprachspielen untersucht werden, in denen sie eine geregelte Verwendung und damit einen verbindlichen Sinn haben. Zweitens drohen sie, wenn Wörter oder Sätze – „hervorgerufen, unter anderem, durch gewisse Analogien zwischen den Ausdrucksformen in verschiedenen Gebieten unserer Sprache“ – irrtümlich einem falschen Sprachspiel zugeordnet werden. (Scholz 2002:184)

So wie Beobachtungen theoriegeladen<sup>17</sup> sind, so sind auch bestimmte Aussagen theorieimprägniert bzw. eingebettet in bestimmte Sprachspiele und es gilt, die jeweiligen Theorien/Sprachspiele, die den Aussagen unterliegen können, darzustellen und zu kritisieren. Diese Kontexte werden aber meist in einer normativ-evaluativen Debatte nicht explizit gemacht. Daher werden hier verschiedene mögliche Kontexte vorgestellt, in die die jeweiligen Ausdrücke und Prädikatoren eingebettet sein können.<sup>18</sup> Hier wird, um ein möglichst allgemeines Bild der jeweiligen Position darstellen zu können, nicht anhand von Beispielen aus der Gentechnik-Debatte gearbeitet, sondern losgelöst davon werden mögliche Kontexte extrahiert, ohne diese in der Debatte genau zu lokalisieren.

Da die grüne Gentechnik eine besondere Form der Praxis darstellt, welche auf wissenschaftlich-technischem Wissen basiert, wird ein Kapitel mit grundlegenden Überlegungen hinsichtlich des allgemeinen und des speziell biologischen Wissenschaftsverständnisses den folgenden Begriffsanalysen vorangestellt. Den Status eines wissenschaftlich-technischen Wissens gilt es zu klären, da im Hinblick auf die Frage, wie wir uns überhaupt auf die Welt beziehen, immer schon wichtige argumentative Weichenstellungen vorgenommen werden, die meist in normativen

---

<sup>17</sup> Man könnte hier vielleicht besser von terminologie-geladen sprechen, denn es müssen nicht notwendigerweise Theorien angenommen werden, damit eine Kontextdependenz der Bedeutung angenommen werden kann. Wenn hier von Theoriegeladenheit die Rede ist, dann ist der Theoriebegriff mit einem eher schwachen Anspruch der Theoretizität verbunden.

<sup>18</sup> Bei der Auflistung der möglichen Positionen hinsichtlich der verschiedenen Grundbegriffe der grünen Gentechnik wird kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben.

Aussagen mitschwingen, die aber oft nicht explizit gemacht werden. (vgl. Janich und Weingarten 2002)<sup>19</sup>

In einer realistischen Lesart hat Wissenschaft das Ziel, die Welt zu zeigen, wie sie ‚wirklich ist‘. Dass dieses Ziel (zu) hoch gesteckt ist, wird im Kapitel „Wissenschaftstheoretische Grundlagen“ gezeigt. Dazu wird eine korrespondenztheoretische Wahrheitskonzeption realistischer Lesart kurz skizziert und verdeutlicht, dass sich der korrespondenztheoretische Wahrheitsbegriff mit der realistischen These in Konflikt befindet, dass die Wahrheit – oder die approximative Wahrheit – von Theorien durch die physische Wirklichkeit festgelegt wird. Die dem Realismus inhärente ontologische Prämisse, dass die Welt unabhängig von uns existiert, macht die Objekte, bzw. die Erkenntnis von diesen, rätselhaft, da der Wahrheitsbegriff ‚radikal nicht-epistemisch‘ aufgefasst wird. Es wird dafür argumentiert, dass die Auflösung dieses Konflikts über abduktive Argumente nicht stichhaltig ist.

Demgegenüber wird eine antirealistische Konzeption von Wissenschaft gestellt, welche im Einklang mit der Sichtweise der Theoriedependenz der Bedeutung von Ausdrücken steht.

An dieses grundlegende Kapitel schließen sich die Begriffsanalysen an, deren Auswahl sich der (biozentrischen) Debatte um die grüne Gentechnik verdankt:

**Züchtung** Die Züchtungspraxis – sowohl die konventionelle wie auch die, welche mit Hilfe der grünen Gentechnik durchgeführt wird – wird im ersten der Begriffskapitel beleuchtet, denn Züchtungskontexte stellen die lebensweltliche Basis dar, in deren Rahmen die Grundbegriffe der grünen Gentechnik ihre Bedeutung erlangen.

Die konstruierende Praxis der konventionellen und der gentechnologischen Züchtung wird vor allem im Hinblick auf ihre Methoden hinterfragt und es wird gezeigt, dass sich sowohl die eine als auch die andere auf Kenntnisse der Genetik stützt und dass die allgemeinen Züchtungsziele sich nicht unterscheiden. Was die grüne Gentechnik methodisch besonders auszeichnet, ist die gezielte Übertragung von genetischem Material.

**Lebewesen** Die Konzeptualisierungen des Ausdrucks ‚Lebewesens‘ werden hier besonders ausführlich bedacht, da gerade Ethikkonzeptionen, die aus biozentrischer Sicht argumentieren, der grünen Gentechnik ablehnend gegenüberstehen (müssten), weil der Begriff des Lebewesens dort eine bestimmte normative Konnotation besitzt.<sup>20</sup>

<sup>19</sup> In der pflanzenethischen Konzeption Angela Kallhoffs werden z. B. aus naturwissenschaftlichen Bewertungen pflanzlichen Lebens Kriterien für ein ‚gutes pflanzliches Leben‘ abgeleitet. Unabhängig davon, wie Angela Kallhoff ihre ethische Position begründet, wird in diesem Kapitel überlegt, wie wissenschaftliches und damit auch biologisches Wissen überhaupt aufgefasst werden kann. (Vgl. Kallhoff 2002; Hiekel 2005)

<sup>20</sup> Bei Philippa Foot ist dies z. B. nicht nur auf der Ebene der Konnotation der Fall, sondern der Begriff des ‚Lebens‘ und der des ‚Guten‘ sind hier direkt miteinander verbunden und sie postuliert eine natürliche Normativität, die allen Lebewesen zukommt:

„[...] there is a conceptual connexion between life and good in the case of human beings as in that of animals and even plants. Here, as there, however, it is not the mere state of being alive that can determine, or itself count as good, but rather life coming up to some standard of normality.“ (Foot 2002:42–43).

Eine Klärung dessen, welche verschiedenen Konzepte des Ausdrucks ‚Lebewesen‘ Verwendung finden, scheint für die Debatte hilfreich zu sein. Je nachdem, in welchem theoretischen Kontext der Ausdruck ‚Lebewesen‘ expliziert wird, sei es ein aristotelischer, ein systemtheoretischer, oder ein metaphysischer Kontext, erhält der Ausdruck ‚Lebewesen‘ eine entsprechend geprägte Bedeutung, mit bestimmten theoretischen Schwierigkeiten, die es bei der Analyse von Bewertungen der grünen Gentechnik, unter besonderer Berücksichtigung eines evtl. zu verfechtenden moralischen Status des Lebendigen, zu beachten gilt.

**Natürliche Ziele** Ein weiterer Begriff, der ebenfalls eine große Rolle in der Gentechnikdebatte spielt, ist der des ‚natürlichen Ziels‘ einer lebendigen Entität. Die Teleologie ist seit Aristoteles ein wichtiger Aspekt der Naturphilosophie. Allerdings ist die Konzeption der Natur-Teleologie mit den Erkenntnissen Darwins schwer vereinbar und ist daher in der wissenschaftlichen Diskussion nicht mehr ohne weiteres akzeptierbar. Einige Autoren jedoch, wie z. B. Millikan (1984), Neander (1991) oder Kitcher (1998), versuchen in einer ‚Neo-Teleologie‘ die Teleologie und die Evolutionstheorie wieder miteinander zu versöhnen.

In manchen Positionen der Ethik ist die Natur-Teleologie als Grundlage der Rechtfertigung bestimmter Präskriptionen anzusehen (vgl. Siep 2004; Spaemann 2001; Spaemann und Löw 2005) So wird z. B. in Siep (2004) dafür plädiert, dass die teleologische Auffassung der lebendigen Welt neben der kausal-mechanischen Sichtweise ein adäquates Mittel zur „Wiedergabe der Realität“ (Ebd.:140) darstellt. Spaemann (2001) rekurriert ebenfalls, in Hinsicht auf seine Bedenken bezüglich des technischen Umgangs mit der Natur, auf ein teleologisches Verständnis als einer Hermeneutik der Natur.

Speziell in Hinsicht auf den Umgang mit Lebewesen wird unter teleologischen Gesichtspunkten argumentiert: Hier soll ein natürliches Ziel berücksichtigt werden und das natürliche Ziel wird als ein Aspekt des guten Lebens angesehen, welcher moralisch berücksichtigt werden muss (vgl. Jonas 1984; Taylor 1997). Damit wäre bzgl. der grünen Gentechnik ein Argument entwickelbar, das gegen diese sprechen würde, da durch die Einbringung von artfremdem Genmaterial gegen ein so postuliertes natürliches Ziel der Entwicklung vorgegangen werden würde (vgl. Altner 1994; Kallhoff 2002).

In der hier vorliegenden Analyse wird hinterfragt, ob es überhaupt ein natürliches – biologisches – Ziel geben kann und wenn ja, wie dieses zu verstehen ist. Die Ausführungen zum Begriff der Teleologie werden auf der Basis von Kants Überlegungen zur teleologischen Urteilskraft ausgeführt. Kant behandelt das Teleologieproblem in der „Kritik der Urteilskraft“: Das Problem der Unterbestimmtheit der Struktur des ganzen Organismus durch die Eigenschaft seiner Teile und die

---

Und:

„Also ist die „autonome“ Bewertung eines bestimmten Lebewesens, d. h. eine Bewertung ohne Bezug auf unsere Interessen und Wünsche, dann möglich, wenn zwei Aussagetypen zusammenkommen: *Aristotelian categorials* (Lebensform-Beschreibungen, die sich auf Spezies beziehen) auf der einen Seite und Aussagen über bestimmte Individuen, die Gegenstand der Bewertung sind, auf der anderen Seite.“ (Foot 2004:54)

Fähigkeit des Ganzen, seinen eigenen Teilen neue Eigenschaften zu verleihen (vgl. McLaughlin 1989:162). Ausgehend von der Kantischen Position werden dann aktuellere Positionen diskutiert, exemplarisch an den Ansätzen von Larry Wright und Richard Cummins zum Funktionsbegriff. In der Analyse wird gezeigt, dass der ätiologische Ansatz Larry Wrights mit einer wohlverstandenen Evolutionstheorie nicht vereinbar ist und dass der dispositionelle Ansatz Cummins' erhebliche methodologische Vorteile bietet. Insgesamt wird für ein Verständnis der Natur-Teleologie plädiert, das sich aus der kantischen Position ableitet und einer anthropomorphen Projektion menschlichen Handelns und Herstellens verdankt.

**Das ‚Grüne‘ der grünen Gentechnik** Ein weiterer Aspekt der grünen Gentechnik ist eine zugrunde liegende Klassifikation der lebendigen Welt, in der bestimmte Lebewesen in einer ‚grünen Klasse‘ zusammengefasst werden. In einem normativen Kontext ist es dabei nicht unerheblich, unter welchen Kriterien diese Klasse gebildet wurde. In dem Kapitel „Das ‚Grüne‘ der grünen Gentechnik“ werden daher drei Klassifikationsmöglichkeiten vorgestellt, die auf Plessner, Aristoteles bzw. auf neuesten naturwissenschaftliche Erkenntnissen beruhen. Alle diese Klassifikationen enthalten zwar eine Klasse der Pflanzen, diese unterscheiden sich aber dahingehend, dass die jeweilige Klasse unter verschiedenen Klassifikationshinsichten gebildet wird: Dem ‚Wie des Tuns‘, dem ‚Was des Seins‘ und dem ‚Wie der Entwicklung‘ der klassifizierten Lebewesen. Zumindest diese möglichen Klassifikationshinsichten sind in der normativen Debatte auseinander zu halten. Aus diesen Klassifikationen folgen alleine keine Präskriptionen, diese müssten in der normativen Debatte noch zusätzlich gerechtfertigt werden.

**Arten/natürliche Arten** Ein weiterer Begriff, der bei der moralischen Bewertung der grünen Gentechnik eine Rolle spielt, ist der Artbegriff. Indem mittels gentechnischer Methoden die Artgrenzen überschreitbar sind, stellt sich die Frage, wodurch diese Artgrenze überhaupt ausgezeichnet ist. Ist sie etwas in der Natur Vorfindliches oder ist sie eine Konzeptualisierung der lebendigen Vielfalt?

Diese Frage wird zum einen von der wissenschaftstheoretischen Seite beleuchtet, indem aufgezeigt wird, auf welche grundlegenden Weisen in der Makrotaxonomie klassifiziert wird (phänotypisch, kladistisch, evolutionär) und welche verschiedenen Artkonzepte in der Biologie kursieren. Der biologische Artbegriff ist häufig eng an die von Ernst Mayr geprägte Bestimmung des ‚biologischen Spezieskonzepts‘ gebunden. Dabei ist meist nicht klar, dass dieses Konzept bei weitem nicht das einzig mögliche adäquate Konzept ist, das unter evolutionstheoretischen Gesichtspunkten entworfen wurde.

Zum anderen wird die ontologische Kategorie der natürlichen Arten (natural kinds) vorgestellt, da der Artbegriff im *common sense* meist eng an diese Konzeption gebunden ist. Im Kontext der grünen Gentechnik spielt diese eine besondere Rolle, da in einer realistisch-essentialistischen Lesart eine objektive, Beobachter-unabhängige Klassifikation der natürlichen Welt anzunehmen wäre, die quasi gefunden oder entdeckt werden kann. Unter der Annahme einer solchen Klassifikationsmöglichkeit

wäre zumindest die Unnatürlichkeit einer etwaigen Grenzüberschreitung nachvollziehbar, da sie der gefundenen Ordnung entgegenstände (vgl. Fong 2002; kritisch dazu Sherlock 2002).

Einer solchen Lesart wird allerdings, in einer Auseinandersetzung mit den Ansätzen Hilary Putnams und Saul Kripkes, entgegen argumentiert. Dies erfolgt unter Verteidigung der schon im Kap. 2 angestellten Überlegungen zum Verständnis wissenschaftlichen Wissens und Theoretisierens, durch Kritik der Gedankenexperimente im *typus irrealis* und durch Kritik der kausalen Bedeutungstheorie.

**Gene** Durch die Möglichkeit der Übertragung von genetischem Material – von Genen – von einem Organismen-typ auf einen anderen ist die grüne Gentechnik erst realisierbar. Was allerdings genau unter den Begriff des Gens fällt, ist keinesfalls so klar, wie es üblicherweise angenommen wird. In der wissenschaftstheoretischen Debatte können mindestens zwei große biologische Arbeitsgebiete ausgemacht werden, die den Begriff des Gens unterschiedlich fassen: die Transmissionsgenetik – auch klassische Genetik genannt – und die Molekulargenetik. Wie sich der Genbegriff unterscheidet und wie er sich in der grünen Gentechnik wiederfindet, wird im Kap. 3.6 dargelegt.

## Kapitel 2

# Wissenschaftstheoretische Grundlagen

[...] Tatsachen sind kleine Theorien, und wahre Theorien sind große Tatsachen. Dies bedeutet nicht [...], dass man zu richtigen Theorien zufällig gelangt oder dass Welten aus dem Nichts aufgebaut werden. [...] Welterzeugen beginnt mit einer Version und endet mit einer anderen. (Goodman 1990:120f.)

[...] scientific models are successful to the extent that they identify the factors, or the variables, that really matter. I have emphasised throughout this work that the objects we distinguish in biological investigations are generally abstractions from the complexities of dynamic biological process. The models we are now considering, then, are abstractions of abstractions – selections among the first level of abstractions that we hope may provide us with approximations of the full functioning of biological objects. (Dupré 2008:47f.)

Die grüne Gentechnik ist eine Technik, also eine Art des herstellenden Handelns, welche auf den Erkenntnissen der Biologie basiert. Aus dem lebensweltlichen Umgang mit Pflanzen – u. a. der Züchtung – konnten wissenschaftliche Erkenntnisse gewonnen werden, die nun wieder in das herstellende Handeln münden. Dabei ist es nicht unbedeutend sich vor Augen zu führen, aus welcher Quelle diese neue Möglichkeit des Handelns entspringt. Aus diesem Grund sind hier erkenntnistheoretische bzw. wissenschaftstheoretische Vorüberlegungen angebracht, die auf den ersten Blick in einiger Entfernung zum eigentlichen Thema der grünen Gentechnik zu sein scheinen, die aber auf den zweiten Blick einige Relevanz auch in der Analyse von evaluativen Aussagen besitzen.

Das, was wir in der Biologie wissen, kann als das Repertoire angesehen werden, das jemandem zu den biologischen Gegenständen zur Verfügung steht und das in einen technischen Umgang eingehen sollte. Üblicherweise wird dabei ein realistisches Verständnis des wissenschaftlichen Wissens vorausgesetzt, das im Folgenden problematisiert werden soll.

Aus einem realistischen Blickwinkel werden die Gegenstände der Biologie als ‚naturegeben‘ angenommen.<sup>1</sup> Die Natur wird als objektiver Gegenstand betrachtet, der durch wissenschaftliche Forschung abgebildet werden kann. Wissenschaftliche Theorien enthalten daher ein direktes Wissen über die Welt, wobei das Wissen über die Welt als subjektunabhängig angenommen wird und der Wahrheit über die Welt

---

<sup>1</sup> Einen Überblick über verschiedene Formen des Realismus geben: Gethmann (2004a, b, c; Mittelstraß 2004a).

entspricht. Unter Einnahme eines vermeintlichen archimedischen Standpunktes wird die Natur betrachtet, analysiert und beschrieben, wobei Regelmäßigkeiten als Naturgesetze formuliert werden. Naturgesetze und Theorien werden als ebenso real und objektiv gedeutet wie theoretische Gegenstände. Dem stellt sich eine antirealistische Sicht gegenüber, der zufolge sich die Welt – und damit auch die Erkenntnisse der Wissenschaften über die Welt – einem konstruierenden Prozess verdankt. Dem Subjekt der wissenschaftlichen Handlung kommt hier im Erkenntnisprozess eine wesentliche Rolle zu. Nicht von einem ‚archimedischen Punkt‘ werden die Gegenstände der Biologie analysiert, sondern im Prozess der Wissenschaft selbst, der seinen Ausgang von den lebensweltlichen Problemstellungen nimmt, ergibt sich das Wissen über den Gegenstand, wobei der Wissenschaftler in den Prozess involviert ist, also nicht aus ihm wegedacht werden kann. Die Handlungen der Wissenschaftler und auch die der Lebenswelt sind es also, die den Gegenstand der Biologie mit konstituieren.

Im Alltagsgeschäft von Naturwissenschaftlern stellt sich selten die Frage, ob ein realistisches oder eher antirealistisches Verständnis der eigenen Disziplin zugrunde liegt. Oberflächlich gesehen scheint eine realistische Interpretation des wissenschaftlichen Geschäfts gängig. So werden Theorien nicht auf empirische Adäquatheit, sondern hinsichtlich von Wahr-Falsch-Unterscheidungen beurteilt und es wird versucht, möglichst viele Beweise für die Wahrheit einer Theorie zu sammeln, die dann, wenn sie empirisch ausreichend belegt scheint, zumindest annäherungsweise als Widerspiegelung der Wirklichkeit gilt. Philip Kitcher fasst die Position des wissenschaftlichen Realismus folgendermaßen zusammen:

[...] scientists find out things about a world that is independent of human cognition; they advance true statements, use concepts that conform to natural divisions, develop schemata that capture objective dependencies. (Kitcher 1993b:127)<sup>2</sup>

An der Oberfläche scheint ein realistisches Wissenschaftsverständnis für die Arbeit der Wissenschaftler und das Bild der Wissenschaft in der Öffentlichkeit in einer unreflektierten Weise grundlegend zu sein. Allerdings gibt dieser Standpunkt ein zu einfaches Bild des wissenschaftlichen Selbstverständnisses ab, denn es ist ebenso ein instrumentalistisches Verständnis über Resultate und den Status von Theorien anzutreffen, wenn ihre Geltung erst hinterfragt wird. „Es darf aber nicht übersehen werden, dass vor allem in populärwissenschaftlichen Darstellungen der modernen Naturwissenschaften ein optimistisches und realistisches Bild des naturwissenschaftlichen Fortschritts dominiert.“ (Suhm 2005:10)

Bei den in dieser Arbeit angestrebten Begriffsklärungen hinsichtlich der verschiedenen Aspekte der grünen Gentechnik ist es erforderlich zu zeigen, aus welchem Verständnis heraus diese Begriffe zu sehen sind. Die grüne Gentechnik ist nicht nur disziplintern – innerhalb der Biologie – zu interpretieren, sondern findet praktisch Anwendung und steht damit in einem Zusammenhang, der insbesondere eine Klärung

---

<sup>2</sup> Dies ist ein Bild von Naturwissenschaft, das vom experimentierenden Wissenschaftler oft nicht hinterfragt wird, denn wissenschaftstheoretische Überlegungen gehören nicht unbedingt zum Kanon der naturwissenschaftlichen Ausbildung und sind auch für die Praxis nicht unbedingt erforderlich.