

Institut für Betriebslehre der Agrar- und Ernährungswirtschaft
Professur für Betriebslehre der Ernährungswirtschaft und des Agribusiness

Justus-Liebig-Universität Gießen

**Strategisches Framing im agrarwissenschaftlichen
Diskurs um Potenziale und Unsicherheiten der neuen
Methoden des Genome Editing**

INAUGURAL DISSERTATION

zur Erlangung des Doktorgrades (Dr. agr.)

im Fachbereich Agrarwissenschaften, Ökötrophologie und
Umweltmanagement der Justus-Liebig-Universität Gießen

vorgelegt von
Robin Siebert
aus Kassel

Gießen, 2023

Mit Genehmigung des Fachbereichs 09 - Agrarwissenschaften, Ökotrophologie
und Umweltmanagement der Justus-Liebig-Universität Gießen

Promotionsausschuss

Gutachter_01: Prof. Dr. Christian Herzig (Betreuer_01)

Gutachter_02: Prof. Dr. Marc Birringer (Betreuer_02)

Gutachter_03: Prof. Dr. Stefan Wahlen

Prüferin: Prof. Dr. Ramona Teuber

Prüfer: Prof. Dr. Joachim Aurbacher

Vorsitz: Prof. Dr. Marc F. Schetelig

Tag der Einreichung: 10 Juli 2023

Tag der Disputation: 07 Dezember 2023

Eigenständigkeitserklärung

Ich erkläre: Ich habe die vorgelegte Dissertation selbständig und ohne unerlaubte fremde Hilfe und nur mit den Hilfen angefertigt, die ich in der Dissertation angegeben habe. Alle Textstellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten Schriften entnommen sind, und alle Angaben, die auf mündlichen Auskünften beruhen, sind als solche kenntlich gemacht. Bei den von mir durchgeführten und in der Dissertation erwähnten Untersuchungen habe ich die Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis, wie sie in der „Satzung der Justus-Liebig-Universität Gießen zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis“ niedergelegt sind, eingehalten.

Leipzig, 10 Juli 2023

Robin Siebert

Zusammenfassung

Neben den enormen Auswirkungen des Genome Editing auf den internationalen medizinischen Diskurs scheinen die im Jahr 2012 entwickelten biotechnologischen Methoden auch Bewegung in die zuvor festgefahrene deutsche Debatte über die Potenziale und Unsicherheiten der Gentechnik in der Landwirtschaft gebracht zu haben. Die beiden übergeordneten Ziele dieser kumulativen Dissertation sind die Untersuchung der Entwicklung des Genome Editing als Schlüsselereignis im agrarwissenschaftlichen Diskurs um Gentechnik und die Formulierung von Strategien für ein produktives Problemlösungsumfeld. Beide übergeordneten Kernfragen werden anhand von vier Publikationen diskutiert, wobei die erste Publikation die naturwissenschaftlichen und rechtlichen Besonderheiten sowie die vermuteten Potenziale und Unsicherheiten des Genome Editing im Vergleich zu bisherigen Züchtungsmethoden beleuchtet werden. Darauf aufbauend richtet sich das Forschungsinteresse, mit der Betrachtung von strategischen Frames in der deutschen Regulierungsdebatte vor dem Urteil des Europäischen Gerichtshofs im Jahr 2018 (zweite Publikation) und von Collective Action Frames im Prozess von Bündnis 90/Die Grünen um ihr neues Grundsatzprogramm im Jahr 2020 (dritte Publikation), auf zwei herausragende Meilensteine im noch jungen Diskurs um Genome Editing. Um Rückschlüsse auf den gesamteuropäischen Diskurs um Gentechnik ziehen zu können, untersucht die vierte Publikation abschließend die Unterschiede zwischen der deutschen und der niederländischen Bioökonomiestrategie, die Aktivität beider Länder in der europäischen Regulierungsdebatte sowie die Haltung beider Gesellschaften zu Genome Editing.

Die Ergebnisse der vier Publikationen lassen sich Veränderungen im aktuellen Gentechnik-Diskurs erkennen, die auf die Entwicklung des Genome Editing zurückgeführt werden können. Aus naturwissenschaftlicher Sicht versprechen die Methoden des Genome Editing einerseits die zielgerichtete Mutation innerhalb eines Organismus ohne den Einsatz von Fremd-DNA, andererseits bestehen Unsicherheiten über Risiken für die Gesundheit oder ganze Ökosysteme, die durch Off-Target-Mutationen ausgelöst werden können. Die sozialwissenschaftliche Analyse zeigt neue Akteur*innenkonstellationen, neue Frames und bestehende Frames mit neuen inhaltlichen Ausrichtungen, die die bisher eher unbewegliche und festgefahrene Struktur des agrarwissenschaftlichen Gentechnik-Diskurses aufbrechen und damit die Entwicklung des Genome Editing als Schlüsselereignis erkennbar macht. Während sich im Gentechnik-Diskurs bisher vor allem Befürworter*innen und Kritiker*innen gentechnischer Anwendungen in festen Gruppen gegenüberstanden, erweitern neue Akteur*innenkonstellationen wie Regulierungsbefürworter*innen vs. Regulierungskritiker*innen und fundamentalistische Gentechnikkritiker*innen vs. konditionale Gentechnikkritiker*innen den diskursiven Spielraum. Die Debatte

von Bündnis 90/Die Grünen um die Rolle von GE in ihrem neuen Grundsatzprogramm zeigt zudem, dass neben dem Alter auch das Vorhandensein eines naturwissenschaftlichen Bildungshintergrundes als biographische Konfliktlinie in den Akteur*innenkonstellationen an Bedeutung gewinnt. Eine zentrale Rolle für die Bewegung im Diskurs spielt der erstmals identifizierte *Natürlichkeitsframe*, der u.a. von Regulierungsbefürworter*innen und konditionalen Gentechnikkritikern*innen artikuliert wird, um die Eingriffe in das Erbgut durch Genome Editing als natürlich bzw. naturidentisch und damit als vermeintlich risikoarm darzustellen.

Wie vielfältig die Positionen im europäischen Gentechnik-Diskurs sind, zeigt der Vergleich zwischen der deutschen Gesellschaft, die Gentechnik tendenziell eher ablehnt, und der niederländischen Gesellschaft, die biotechnologischen Entwicklungen traditionell deutlich liberaler gegenübersteht. Obwohl die Regierungen beider Länder in ihren Bioökonomiestrategien Genome Editing als Potenzial für eine postfossile Agrarwirtschaft begreifen, bemühen sich die Niederlande deutlich stärker ihre Position im europäischen Diskurs durchzusetzen.

Abschließend lässt sich aus dem noch vergleichsweise jungen Diskurs um Genome Editing die Bedeutung eines produktiven Problemlösungsumfeldes als Grundlage für eine gewinnbringende Konfliktlösung ableiten. Ein produktives Problemlösungsumfeld definiert sich dabei insbesondere durch eine geführte, thematisch begrenzte und auf einen Endpunkt ausgerichtete Diskussionsstruktur. Da sich das gegenwärtige Konsenspotenzial zwischen den verschiedenen Frames im agrarwissenschaftlichen Diskurs um Gentechnik in Zukunft vermutlich abnehmen wird, sollte die gegenwärtige Bewegung bestmöglich genutzt werden. Das größte Konsenspotenzial scheint dabei zwischen den Frames *wissenschaftlicher Fortschritt vs. Pandoras Box* sowie *Patentrecht vs. Patentierung* zu liegen.

Abstract

In addition to the enormous impact of genome editing on the international medical discourse, the biotechnological methods developed in 2012 also seem to have brought movement into the previously deadlocked German debate on the potentials and uncertainties of genetic engineering in agriculture. The two overarching aims of this cumulative dissertation are to examine the development of genome editing as a key event in the agricultural discourse on genetic engineering and to formulate strategies for a productive problem-solving environment. These two overarching core questions are discussed in four publications, the first of which examines the scientific and legal particularities, as well as the perceived potentials and uncertainties, of genome editing in comparison to previous breeding methods (first publication). Subsequently, the research interest is focused on two prominent milestones in the still young discourse on genome editing: the consideration of strategic frames within the German debate on regulation prior to the European Court of Justice ruling in 2018 (second publication) and the consideration of collective action frames within the process of Alliance 90/The Greens around their new manifesto in 2020 (third publication). Finally, in order to draw conclusions on the pan-European discourse on genetic engineering, the fourth publication examines the differences between the German and Dutch bioeconomic strategies, the activities of both countries in the European debate on regulation, and the attitudes of both societies towards genome editing.

The results of the four publications reveal changes in the current discourse on genetic engineering that can be attributed to the development of genome editing. From a natural science perspective, genome editing methods promise targeted mutations within an organism without the use of foreign DNA, but there are uncertainties about the risks to health or entire ecosystems that off-target mutations may cause. The socio-scientific analysis reveals new constellations of actors, new frames and existing frames with new content orientations that break up the hitherto rather immobile and deadlocked structure of the agricultural discourse on genetic engineering and thus make the development of genome editing recognisable as a key event. In the past, the discourse on genetic engineering was mainly dominated by proponents and critics of genetic engineering applications in fixed groups, but new constellations of actors, such as proponents of regulation versus critics of regulation, as well as fundamentalist critics of genetic engineering and conditional critics of genetic engineering, are broadening the discursive scope. The debate of Alliance 90/The Greens on their new basic programme also shows that, in addition to age, the existence of a scientific educational background as a biographical conflict line in the actor constellations is gaining in importance. A central role for the movement in the discourse is played by the *naturalness frame*, which was identified for the first time in this thesis.

Articulated by proponents of regulation and conditional critics of genetic engineering, interventions in the genome through genome editing are presented as natural or nature-identical and thus supposedly low-risk.

A comparison between the German society, which tends to reject genetic engineering, and the Dutch society, which traditionally has a much more liberal attitude towards biotechnological developments, illustrates the diversity of opinions in the European discourse on genome editing. Although the governments of both countries see genome editing as a potential for a post-fossil agriculture in their bio-economy strategies, the Netherlands is making much greater efforts to assert its position in the European discourse.

In conclusion, the relatively new discourse on genome editing highlights the importance of a productive problem-solving environment, which can probably be achieved through a guided, thematically limited and endpoint-oriented discussion structure. Since the current potential for consensus between the different frames of the discourse on genetic engineering is likely to diminish in the future, the current momentum should be used as effectively as possible. The greatest potential for consensus seems to exist between the frames of *scientific progress* vs. *Pandora's box* and *patent law* vs. *patenting*.

Danksagung

Zunächst möchte ich mich bei Prof. Dr. Christian Herzig für die Erstbetreuung und bei Prof. Dr. Marc Birringer für die Zweitbetreuung meiner Dissertation bedanken. Ich bin dankbar für das in mich gesetzte Vertrauen, eine interdisziplinäre Dissertation an der Schnittstelle von Soziologie, Agrarwissenschaften und Biotechnologie schreiben zu dürfen. Insbesondere möchte ich mich für die Unterstützung bei der Planung meines Dissertationsvorhabens, die gegenseitige konstruktive Kritik während der Arbeit an den Publikationen und den Freiraum bei der Umsetzung eigener Forschungsideen bedanken. Danken möchte ich zudem dem Hessischen Ministerium für Wissenschaft und Kunst für die finanzielle Unterstützung im Rahmen des kooperativen Promotionskollegs „Ernährungswirtschaft und Technologie“ zwischen der Universität Kassel und der Hochschule Fulda. Mein Dank gilt außerdem den weiteren Mitgliedern des Promotionsausschusses: Prof. Dr. Marc F. Schetelig (Vorsitzender), Prof. Dr. Stefan Wahlen (3. Gutachten) sowie Ramona Teuber und Prof. Dr. Joachim Aurbacher (Prüfer) für ihr Interesse und die in mich investierte Zeit und Arbeit.

Ich bin sehr dankbar, dass ich während meiner Zeit in Witzenhausen in einem wunderbaren Team arbeiten durfte. Neben der gemeinsamen Arbeit habe ich mit Euch viele schöne Momente erlebt, die ich für immer in meinem Herzen tragen werde. Ebenso möchte ich mich bei meinen Studierenden und den zahlreichen externen Gastvortragenden für die vielen konstruktiven und engagierten Diskussionen zum Thema Genome Editing bedanken. Die Möglichkeit, im geschützten Raum eines Seminars gemeinsam die gewohnten Pfade der Gentechnikdiskussion zu verlassen und stattdessen die Struktur des Diskurses zu verstehen, war eine spannende Erfahrung, für die ich sehr dankbar bin.

Eine große Umarmung geht an meinen gesamten Freundeskreis aus meiner Heimatstadt Kassel sowie an Lingqi, Yangqing, Han, Sinini, Dio und Louis, die es mir immer wieder ermöglicht haben der intensiven Promotionsphase für kurze Zeit zu entfliehen und einen klaren Kopf zu bekommen. Abschließend möchte ich mich von ganzem Herzen bei meiner Mutter und meiner Ehefrau für ihre Unterstützung auf allen erdenklichen Ebenen während meines Promotionsvorhabens bedanken. Nur durch eure Unterstützung war es mir möglich mein Promotionsvorhaben zu einem erfolgreichen Abschluss zu bringen.

"Go your way. I'll take the long way 'round. I'll find my own way down. As I should"

Ben Howard

Inhaltsverzeichnis

Eigenständigkeitserklärung	iii
Zusammenfassung.....	iv
Abstract	vi
Danksagung.....	viii
Inhaltsverzeichnis.....	ix
Abkürzungen.....	xi
Abbildungs- und Tabellenverzeichnis.....	xii
1. Übergeordnete Einführung.....	1
1.1. Hintergrund	1
1.2. Fragestellungen	3
1.2.1. Übergeordnete Kernfragen	4
1.2.2. Forschungsfragen der Publikationen	9
2. Genome Editing für die Land- und Ernährungswirtschaft - Potenziale und Risiken	15
2.1. Was ist Genome Editing?.....	15
2.2. Züchtungsmethoden	16
2.3. Klassische Züchtung vs. Genome Editing.....	18
2.4. Potenziale und Risiken von Genome Editing.....	19
2.5. EuGH Urteil vom Juli 2018	22
2.6. Reaktionen auf das Urteil.....	23
2.7. Ausblick	25
3. Strategic framing of genome editing in agriculture: an analysis of the debate in Germany in the run-up to the European Court of Justice ruling.....	27
3.1. Introduction	27
3.2. Background and theory	28
3.2.1. Genome editing as a controversial regulatory issue	28
3.2.2. Strategic framing and competitive framing theory	30
3.3. Research design	32
3.3.1. Context of study	32
3.3.2. Data collection	34
3.3.3. Analytical procedure	35
3.4. Results.....	36
3.4.1. Structure and frequency of strategic frames	36
3.4.1.1. Supporters of regulation	36
3.4.1.2. Opponents of regulation	38
3.4.2. Relationships between frames	39
3.4.3. Frames in the ECJ ruling	43
3.5. Discussion	43
3.6. Conclusion	48

4.	B'90/Grüne und Genome Editing – Biografische Konflikte und Collective Action Frames im Prozess um ein neues Grundsatzprogramm	49
4.1.	Einleitung.....	49
4.2.	Hintergrund und Theorie.....	51
4.2.1.	Grüner Anti-Gentechnik-Grundsatz	51
4.2.2.	Collective Action Frames	53
4.3.	Forschungsdesign.....	54
4.3.1.	Datenerhebung und Datenaufbereitung.....	54
4.3.2.	Analytisches Vorgehen	55
4.4.	Ergebnisse	56
4.4.1.	Biographische Konfliktlinien	56
4.4.2.	Debatte um ein neues Grundsatzprogramm.....	59
4.4.2.1.	Themenbereiche und Collective Action Frames	60
4.4.2.2.	Änderungsanträge.....	64
4.5.	Diskussion.....	66
4.6.	Schlussfolgerung.....	71
5.	Bioeconomy and Genome Editing: A Comparison Between Germany and the Netherlands	72
5.1.	Introduction.....	72
5.2.	Bioeconomy in Germany	74
5.2.1.	National Research Strategy Bioeconomy 2030.....	74
5.2.2.	National Policy Strategy on Bioeconomy	75
5.2.3.	Bioeconomy Council.....	76
5.2.4.	National Bioeconomy Strategy	77
5.3.	Bioeconomy in the Netherlands	78
5.3.1.	Werkgroep Businessplan Bioeconomy.....	79
5.4.	Participation of both Countries in the Discourse on GE	79
5.5.	Conclusion	82
6.	Übergeordnete Diskussion	84
6.1.	Zusammenfassung der Antworten auf die Forschungsfragen der Publikationen	84
6.2.	Übergeordnete Kernfragen.....	85
6.2.1.	GE als Schlüsselereignis im Diskurs um GE.....	86
6.2.2.	Strategien für ein produktives Problemlösungsumfeld.....	92
6.3.	Grenzen des Forschungsdesigns und Anregungen für weitere Forschung.....	96
7.	Übergeordnetes Fazit	100
8.	Literatur	101
9.	Anhang	122

Abkürzungen

AbL.....	Arbeitsgemeinschaft bäuerliche Landwirtschaft e. V.
Abb.....	Abbildung
B'90/Grüne.....	Bündnis 90/Die Grünen
BB.....	Baby Boomer
BDK.....	Bundesdelegiertenkonferenz
BfR.....	Bundesinstitut für Risikobewertung
BIO-Deutschland.....	Biotechnologie-Industrie-Organisation Deutschland
BMBF.....	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMEL.....	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
BMU.....	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
BÖLW.....	Bund ökologische Landwirtschaft
BV.....	Bundsvorstand
BVL.....	Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit
CAF.....	Collective Action Frame
Council.....	Council of the European Union
CRISPR.....	Clustered regularly interspaced short palindromic repeats
DSB.....	Doppelstrangbruch
EC.....	European Commission
ECJ.....	European Court of Justice
EFSA.....	European Food Safety Authority
EuGH.....	Europäischer Gerichtshof
EZK.....	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
FFF.....	Fridays for Future
FGK.....	fundamentalistische Gentechnikkritiker*innen
FiBL.....	Forschungsinstituts für Biologischen Landbau
Forum.....	Forum Umwelt & Entwicklung
GE.....	Genome Editing
GMO.....	Genetically modified organisms
GSP.....	Grundsatzprogramm
GSProg.....	Grow Scientific Progress
GVO.....	Gentechnisch veränderten Organismen
GX.....	Generation X
GY.....	Generation Y
GZ.....	Generation Z
HR.....	homologous recombination
ISI.....	Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research
KBBE.....	Knowledge Based Bioeconomy
KGK.....	konditionale Gentechnikkritiker*innen
KVA.....	Kungliga Vetenskapsakademien
MAS.....	marker assisted selection
NGO.....	Non-governmental organization
NHEJ.....	nonhomologous end-joining
NPSB.....	National Policy Strategy on Bioeconomy
NRSB.....	National Research Strategy BioEconomy 2030
NWBH.....	naturwissenschaftlicher Bildungshintergrund
PGK.....	pragmatische Gentechnikkritiker*innen
RNP.....	Ribonucleoprotein
SCOT.....	Social Construction of Technology
SE.....	Schlüsselereignis
sgRNA.....	single guide RNA
SMART.....	selection with markers and advanced reproductive technologies
Schlüsseltechnologie.....	ST
Tab.....	Tabelle
TALEN.....	TAL-Effektor-Nukleasen
TB.....	Themenbereich
TECCDNA.....	transient expression of CRISPR/Cas9 DNA
TECCRNA.....	transient expression of CRISPR/ Cas9 RNA
TECCRNP.....	transient expression of CRISPR/Cas9 ribonucleoproteins
VLOG.....	Association of Food without Genetic Engineering

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abb. 1: Übergeordnete Kernfragen, Publikationen und Forschungsfragen der vorliegenden Dissertation.....	14
Abb. 2: Genome Editing mittels CRISPR/Cas-„Genschere“ schematisch.....	17
Abb. 3: Rechtlicher Rahmen verschiedener Mutagenese- und Transgenese-Verfahren zur Züchtung im Vgl. ...	20
Abb. 4: Counter-frames of genome editing in agriculture	42
Abb. 5: Entwurf und Änderungsanträge zu Absatz 153 im GSP	65
Tab. 1: Züchtungsverfahren in der Pflanzenzucht.....	19
Tab. 2: Overview of the strategic frames in the German discourse on genome editing in agriculture.....	41
Tab. 3: Biographische Daten der FGK und KGK	58
Tab. 4: Themenbereiche der CAF in der Debatte um ein neues GSP	64
Tab. 5: Abweichung der CAF in den Änderungsbeiträgen zur vorhergehenden innergrünen Debatte um GE.....	65

1. Übergeordnete Einführung

1.1. Hintergrund

Seit der Entwicklung der molekularbiologischen Techniken des Genome Editing (GE) zu Beginn der 2010er Jahre wurden grundlegende wissenschaftliche Fortschritte bei der gezielten Veränderung des genetischen Materials von Pflanzen und Tieren erzielt (Kumlehn et al. 2018; Pickar-Oliver und Gersbach 2019). Die derzeit am weitesten verbreitete und diskutierte Anwendung von GE ist die CRISPR/Cas-Methode, die im Vergleich zu früheren gentechnischen Verfahren eine gezieltere, kostengünstigere und einfachere Anwendung verspricht (Jinek et al. 2012; Kim et al. 2016). Die 2012 entwickelte Methode wurde 2015 von der Fachzeitschrift *Science* als "Breakthrough of the Year" ausgezeichnet und ihre Entdecker*innen Emmanuelle Charpentier und Jennifer Doudna wurden im Jahr 2020 mit dem Nobelpreis für Chemie geehrt (Travis 2015; Ledford und Callaway 2020). Neben dem enormen Einfluss von GE auf den naturwissenschaftlichen und medizinischen Diskurs ist noch unklar, inwieweit auch der sozialwissenschaftliche Diskurs über Gentechnik von den neuen Entwicklungen betroffen ist. Während gentechnische Methoden in der Medizin bereits weit verbreitet sind und eine größere gesellschaftliche Akzeptanz genießen, werden ihre Potenziale und Unsicherheiten für eine pestizidärmere und ertragreichere Landwirtschaft kontrovers diskutiert (Wieland 2012). Befürworter*innen der Gentechnik in Europa sehen traditionell z.B. die Sicherung der globalen Ernährungssicherheit und die Position Europas als Wissenschaftsstandort (in Konkurrenz zu den USA und China) als wesentliche Potenziale ihrer Anwendung; demgegenüber sind mögliche Risiken und Unsicherheiten der Gentechnik für Mensch und Natur sowie die Gefahr eines Marktmonopols großer Konzerne klassische Argumente der Gentechnikkritiker*innen (Bonfadelli 2017; Brossard et al. 2007; Görke et al. 2000; Gschmeidler und Seiringer 2012; Hampel 2012; Hampel et al. 1998; Kohring und Matthes 2002; Matthes und Kohring 2008; Marks et al. 2007; Navarro et al. 2011). Die Diskussion darüber, ob und wie GE in der deutschen Landwirtschaft eingesetzt werden soll, knüpft an einen Gentechnik-Diskurs an, der seit den 1970er Jahren geführt wird (Durant et al. 1998; Gaskell und Bauer 2001). Rückblickend lässt sich der Gentechnik-Diskurs als ein „Auf und Ab“ zwischen kontroversen Debatten etwa um das Klon-schaf Dolly, das Pestizid Glyphosat oder den Goldenen Reis mit gentechnisch erhöhtem β -Carotin-Gehalt beschreiben, bis es in den Jahren vor der Entwicklung von GE „ein bisschen ruhig“ (Lange 2022: 1) um den Diskurs wurde.

Geprägt von Befürworter*innen und Kritiker*innen der Gentechnik, die sich in zwei Lagern gegenüberstehen, scheint der Gentechnik-Diskurs in Deutschland zugunsten der Kritiker*innen festgefahren zu sein (Grimm und Schleissing 2012). Einer starken Biotechnologie-Industrie mit

einflussreicher Lobby in einer eher konservativen deutschen Agrarpolitik steht ein historisch gewachsenes Vorsorgeprinzip gegenüber, das Schäden für die Umwelt und die menschliche Gesundheit im Vorfeld verhindern soll (O'Riordan und Jordan 1995; Veit 2010). Zudem gibt es in der deutschen Gesellschaft seit jeher eine starke Abneigung gegen gentechnisch veränderte Lebensmittel (Peters und Sawicka 2007).

Vor dem Hintergrund der rasanten Entwicklungssprünge von GE in den Naturwissenschaften nimmt diese Dissertation, in der Tradition der Technik-, Umwelt- und Agrarsoziologie, eine soziologische Perspektive auf mögliche Auswirkungen von GE auf die Struktur des agrarwissenschaftlichen Diskurses ein. Ein wichtiges Ziel der sozialwissenschaftlichen Technikforschung ist es, den Verlauf des soziotechnischen Wandels neuer Technologien zu verfolgen, um mögliche Strukturveränderungen im Diskurs aufzudecken, zu verstehen und zu interpretieren. (Dolata et al. 2010). Der erste Schwerpunkt dieser Dissertation ist es dabei die Entwicklung von GE als Schlüsselereignis (SE) im Gentechnik-Diskurs anhand von Frames zu untersuchen, die von relevanten Akteur*innen artikuliert werden. Dabei wird an die seit den 1970er Jahren bestehende Forschungstradition angeknüpft, den Diskurs um die Gentechnik anhand von Frames zu verstehen und damit die „Essenz des Konflikts fest zu machen“ (Hampel und Torgersen 2010: 145). Insbesondere die Untersuchung, inwieweit neue Großereignisse im Gentechnik-Diskurs von bestehenden Frames adaptiert werden oder auch neue Frames entstehen und dadurch möglicherweise eine Dynamik entfaltet wird, die die Struktur des Diskurses verändert, ist ein Kerninteresse der bisherigen Forschungstradition und der vorliegenden Dissertation. Neben dem Mehrwert für die agrarsoziologische Diskursforschung offenbaren die Frames die tiefer liegenden Konflikte im Diskurs, deren Aufdeckung für eine gewinnbringende Konfliktbearbeitung elementar ist. Darauf aufbauend liegt der zweite Schwerpunkt der vorliegenden Dissertation in der Erarbeitung eines produktiven Problemlösungsumfeldes für den Gentechnik-Diskurs auf der Basis der erhobenen Frames: „[Es ist] bedeutsam, die Frames wichtiger Akteur*innen in die Gestaltung der Regulierung mit einzubeziehen, da ansonsten die Schließung von Konflikten nur schwer gelingen kann“. (Hampel und Torgersen 2010: 146).

Der Forschungsschwerpunkt der vorliegenden Arbeit liegt auf der Analyse der sozialen Dynamik und der sozialen Konstruktion von Technik, die durch den biotechnologischen Innovationsprozess angestoßen wurde. In Anlehnung von Bijker et al. (1987) ist jede Technik sozial konstruiert und mit unterschiedlichen Bedeutungen aufgeladen, wobei es von der jeweiligen Problemsicht abhängt, ob ein übergeordnetes Ziel gelöst werden kann. Die Dissertation folgt damit dem sozialkonstruktivistischen Ansatz der „Social Construction of Technology“ (SCOT), der Technikentwicklung als einen sozialen Prozess definiert (Sørensen 2012). Demnach sind

weniger die technische Eigenschaften für den Erfolg einer neuen Technologie ausschlaggebend, als vielmehr soziale Prozesse wie Bedeutungszuschreibungen oder die Dynamik der am Diskurs beteiligten Akteur*innen (ebd.). In der Analyse sozialer Prozesse wird in dieser Dissertation daher ein Höchstmaß an Ambiguitätstoleranz angestrebt, wodurch eine Positionierung zu GE vermieden und stattdessen „Vieldeutigkeit und Unsicherheit zur Kenntnis“ (Müller-Christ und Weßling 2007: 184) genommen und ausgehalten werden.

1.2. Fragestellungen

Die beiden übergeordneten Kernfragen dieser Dissertation [ob GE in der Landwirtschaft als SE angesehen werden kann (1); und wie ein produktives Problemlösungsumfeld für den festgefahrenen Diskurs um Gentechnik und GE formuliert werden kann (2)] werden anhand von vier wissenschaftlichen Publikationen mit jeweils drei Forschungsfragen beantwortet (siehe Abb. 1). Die vier Publikationen folgen einer thematischen Abfolge, in der zunächst die naturwissenschaftlichen Grundlagen von GE, unabhängig vom strategischen Framing, erörtert werden, um anschließend die rechtlichen Rahmenbedingungen, die vermuteten Potenziale und Unsicherheiten für die Landwirtschaft sowie die Einbettung in den aktuellen gesellschaftlichen Diskurs zur Gentechnik darzustellen. Die erste Publikation gibt zunächst eine Einführung in den aktuellen Diskurs um GE, auf dem die Inhalte der folgenden drei Publikationen aufbauen. Mit der Untersuchung des strategischen Wettbewerbs um die Deutungshoheit von GE im Vorfeld des EuGH-Urteils zur Regulierung wird dann der sozialkonstruktivistische Forschungsschwerpunkt auf das bislang wichtigste diskursive Ereignis seit der Entwicklung von GE gelegt (zweite Publikation).

Um mögliche grundlegende Veränderungen im agrarwissenschaftlichen Gentechnik-Diskurs zu vertiefen, wird in der dritten Publikation der Prozess von B'90/Die Grünen hin zu ihrem neuen Grundsatzprogramm analysiert, in dem sich Teile der Partei gegen die bisherige fundamentalistische Gentechnikkritik aussprechen. Um Rückschlüsse auf die Vielfalt des gesamteuropäischen Gentechnik-Diskurs zu ziehen, werden schließlich in der vierten Publikation abschließend zwei unterschiedliche politische und gesellschaftliche Positionen zum EuGH-Urteil und zur praktischen Anwendung von GE für die Bioökonomie innerhalb Europas verglichen. Um zwei möglichst unterschiedliche Positionen zu vergleichen, wurden Deutschland, das der Gentechnik eher kritisch gegenübersteht, und die Niederlande, die traditionell eine eher liberale Haltung gegenüber gentechnischen Anwendungen einnehmen, ausgewählt. Da eine Übersetzung der niederländischen Dokumente, die für eine umfassende Frame-Analyse zwischen den beiden Ländern notwendig wäre, im Rahmen dieser Arbeit nicht möglich war, konzentriert sich

der Vergleich auf die allgemeinen Bioökonomiestrategien, die in englischer oder deutscher Sprache veröffentlicht wurden. Mit der Abfolge und den Inhalten der vier Publikationen erhebt die Dissertation somit den Anspruch, die Komplexität, Vielfalt und Besonderheit des deutschsprachigen Diskurses über Gentechnik und GE darzustellen.

1.2.1. Übergeordnete Kernfragen

Übergeordnete Kernfrage_01: Die erste übergeordnete Kernfrage dieser Dissertation fragt nach dem Vorliegen eines diskursiven SE im landwirtschaftlichen Gentechnik-Diskurs, der auf die Entwicklung von GE zurückgeführt werden kann. Ein SE kann als ein unerwartetes, störendes Ereignis definiert werden, das die Rahmenbedingungen des Diskurses nachhaltig verändert (Brosius und Eps 1995; Van Gorp 2007; Scheufele 2006). Während die Auswirkungen der Entwicklung neuer Methoden des GE auf den Gentechnik-Diskurs in den Sozialwissenschaften eher themenspezifisch und nicht allgemein untersucht wurden (vgl. z.B. Schultz-Bergin 2018; Müller et al. 2020; Demke und Höhler 2020), scheinen die Entwicklungen in den Naturwissenschaften bereits vergleichsweise breit untersucht und als SE anerkannt worden zu sein (Svitashev et al. 2016; Sukegawa et al. 2021; Rehman et al. 2022). So schreibt beispielsweise die Königlich-Schwedische Akademie der Wissenschaften in ihrer Ankündigung, dass die Biochemikerin Jennifer Doudna und die Mikrobiologin Emmanuelle Charpentier den Nobelpreis für Chemie 2020 für die Entwicklung von GE erhalten werden:

„Since Charpentier and Doudna discovered the CRISPR/ Cas9 genetic scissors in 2012 their use has exploded. This tool has contributed to many important discoveries in basic research, and plant researchers have been able to develop crops that withstand mould, pests and drought. In medicine, clinical trials of new cancer therapies are underway, and the dream of being able to cure inherited diseases is about to come true. These genetic scissors have taken the life sciences into a new epoch and, in many ways, are bringing the greatest benefit to humankind” (KVA 2020: 1).

Das im sozialwissenschaftlichen Gentechnik-Diskurs bisher am ausführlichsten untersuchte SE ist das Klonen des Schafes Dolly im Jahr 1996 (Priest 2001; Bonfadelli 2017). Die intensive wissenschaftliche Auseinandersetzung mit dem geklonten Schaf, die auch durch eine starke Medienberichterstattung in die Öffentlichkeit getragen wurde, führte zu deutlichen Veränderungen in der Zusammensetzung der artikulierten Frames (Kohring und Matthes 2002; Nisbet und Lewenstein 2002; Bonfadelli 2017). Aus kommunikationswissenschaftlicher Sicht besteht ein Zusammenhang zwischen dem Auftreten eines diskursiven SE und kurzfristigen Veränderungen im Framing (Brosius und Eps 1995; Durant et al. 1998; Brossard et al. 2007; Gaskell und Bauer 2001; Bonfadelli 2017). So kommt etwa Brinkmann (2015) bspw. bei der Analyse der deutschen Islamberichterstattung vor, während und nach der arabischen Revolution zu dem

Schluss, dass „es vor allem ‚Schlüsselereignisse‘ [sind], die Frames modifizieren, verändern und neu strukturieren“ (37).

Ein Frame kann als Reduktion eines Themas beschrieben werden, bei der bestimmte Aspekte und Narrative hervorgehoben oder ausgeblendet werden (Entman 1993; Pan und Kosicki 2001). Insbesondere komplexe Themen können durch die Unterteilung in verschiedene Frames strukturiert, differenziert und verständlich gemacht werden (Matthes und Kohring 2008). Während sich die bisherige Forschung überwiegend auf die Analyse von Frames in der Medienberichterstattung (Medienframes) konzentriert, bildet das strategische Framing zwischen einzelnen Akteur*innen die methodische Grundlage dieser Dissertation. Während Journalist*innen mit Hilfe von Medienframes versuchen ihre Beiträge in eine passende, sinnvolle und verständliche Geschichte zu verpacken, konkurrieren strategische Frames stärker untereinander um die Deutungshoheit. Diese werden traditionell von politischen, wirtschaftlichen, wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Akteur*innen artikuliert (Matthes und Kohring 2004). Um die Relevanz und Motivation dieser Dissertation zu verstehen, ist es wichtig, den erhöhten Druck zur Wahl des eigenen Framings zu erwähnen, dem Akteur*innen unter anderem durch diskursive SE ausgesetzt sind (Völker 2017). Sabatier (1993: 135) spricht in diesem Zusammenhang von einem „policy shock“, der ein ganzes Politikfeld betrifft, da sich die Debatte durch ein bestimmtes Ereignis ausweitet und sich gleichzeitig von dem Ereignis selbst löst. Es „kann vermutet werden, dass ein Framing nach einem Ereignis so stark sein kann, dass sich mehrere Akteur*innen an dieses Framing anpassen“ (Völker 2017: 79). Typisch für strategisches Framing innerhalb von Krisendiskursen und von besonderem Interesse für diese Dissertation ist eine Kommunikation der Akteur*innen, die sich „eher an ihren vorangegangenen Realitätsdarstellungen als am aktuellen Geschehen“ (ebd.: 154) orientiert.

Die Analyse eines möglichen SE im Rahmen der vorliegenden Dissertation folgt dem „Multiple-Streams-Ansatz“ von Kingdon (2003), wonach bestimmte Voraussetzungen erfüllt sein müssen, damit Themen auf die Agenda eines Diskurses gelangen und diesen verändern (Schmid-Petri 2012). Kingdon beschreibt dabei ein diskursives System zwischen den Akteur*innen, durch das drei Ströme fließen: die als wichtig wahrgenommenen Problemthemen (1), die bisher entwickelten Problemlösungen (2) und die Interessenskonflikte und ideologischen Gegensätze (3). Verändert sich der Fluss dieses Systems, öffnet sich ein „window of opportunity“ (ebd. 165), in dem sich die Rahmenbedingungen des Diskurses nachhaltig verändern können (vgl. auch Kepplinger und Habermeier 1995). Nach Kepplinger und Habermeier (ebd.) sind es vor allem die SE, die Strömungen verändern und damit diskursive Veränderungen aktivieren. Insbesondere in festgefahrenen Diskursen wie dem um die Gentechnik, in denen das

Verhalten der beteiligten Akteur*innen bestimmten Routinen zu folgen scheint, sind Veränderungen außerhalb von SE eher unwahrscheinlich (Gottwald 2010). Die Analyse eines SE knüpft an frühere Frame-Studien an, die die jeweilige Zusammensetzung der bestehenden Frames herausgearbeitet und in den Gesamtkontext des Gentechnik-Diskurses eingeordnet haben (vgl. Bonfadelli 2017; Brossard et al. 2007; Görke et al. 2000; Gschmeidler und Seiringer 2012; Hampel 2012; Hampel et al. 1998; Kohring und Matthes 2002; Matthes und Kohring 2008; Marks et al. 2007; Navarro et al. 2011). Vor dem Hintergrund, dass zum einen in den genannten Studien landwirtschaftliche Debatten häufig nicht getrennt von medizinischen Debatten untersucht wurden und zum anderen mediale Frames stärker im Fokus des wissenschaftlichen Interesses standen als strategische Frames, geben die bisher erhobenen und untersuchten Frames im Gentechnik-Diskurs eher eine thematische Orientierung und können nicht nahtlos übernommen werden.

Dennoch finden sich in den oben genannten Studien Frames zu *Lebensmittelsicherheit*, *Wissenschaft*, *Fortschritt*, *Ethik*, *Büchse der Pandora*, *Globalisierung*, *Patentierung* und *Wahlfreiheit*, die das Spektrum der Debatten im Gentechnik-Diskurs verdeutlichen und einen Ausgangspunkt für die Untersuchung dieser Dissertation bilden.

Um in der ersten übergeordneten Kernfrage die Existenz eines SE im Diskurs um GE aus möglichst vielen Perspektiven zu analysieren, richtet sich das Forschungsinteresse auf die Akteur*innenperspektive, die Akteur*innenkonstellation, die naturwissenschaftliche Perspektive und die zu beobachtenden Frames. Ausgehend von der ersten Publikation wird zunächst, unabhängig von Frames, aus naturwissenschaftlicher Perspektive herausgearbeitet, inwiefern die Unterschiede in der Funktionsweise der Methoden des GE im Vergleich zu bisherigen Züchtungsmethoden als SE im Gentechnik-Diskurs verstanden werden können. Um das Vorhandensein eines SE im Gentechnik-Diskurs vor allem anhand von Aussagen und Pressemitteilungen relevanter Akteur*innen zu analysieren, wird in der zweiten Publikation der problemorientierte Frame-Ansatz von Robert Entman (1993) und in der dritten Publikation der, auf Mobilisierungsstrategien basierende, Frame-Ansatz von Benford und Snow (2000) angewendet. Durch die Differenzierung eines strategischen Frames in die vier Elemente *Problemdefinition*, *Ursachenzuschreibung*, *moralische Bewertung* und *Handlungsempfehlung* bietet Entman hervorragenden Ausgangspunkt für die Operationalisierung des auf Problemthemen und Problemlösungen basierenden Multiple-Streams-Ansatzes von Kingdon (2003). Mögliche Veränderungen zwischen den artikulierten strategischen Frames im Verlauf der deutschen Debatte um die Regulierung von GE durch den Europäischen Gerichtshof (EuGH) und den Frames, die bereits in

den Jahren vor der Entwicklung von GE im Gentechnik-Diskurs identifiziert wurden, werden genutzt, um auf das Vorhandensein eines SE zu schließen.

Um weitere Anhaltspunkte dafür zu gewinnen, ob die Entwicklung von GE ein SE im agrarwissenschaftlichen Gentechnik-Diskurs darstellt, untersucht die dritte Publikation mögliche Strukturverschiebungen anhand von biografischen Konfliktlinien und Collective Action Frames (CAF), die von Mitglieder*innen von B'90/Grüne im Prozess um ein neues Grundsatzprogramm (GSP) artikuliert wurden. Je stärker sich z.B. Teile von B'90/Grüne gegen die seit der Parteigründung dominierende fundamentalistische Gentechnikkritik aussprechen und in ihren CAF auf Argumente der klassischen Gentechnikbefürworter*innen zurückgreifen, desto eher kann die Entwicklung von GE als SE bezeichnet werden. Die vierte Publikation erweitert schließlich die Analyse eines möglichen SE im Gentechnik-Diskurs durch einen Vergleich zwischen den politischen und gesellschaftlichen Debatten in den Niederlanden und Deutschland über die praktische Anwendung von GE in der Bioökonomie. Mit diesem Vergleich soll die Heterogenität des europäischen Gentechnik-Diskurses verdeutlicht und dem Trugschluss vorgebeugt werden, dass ein mögliches SE im deutschen Gentechnik-Diskurs auf den gesamten europäischen Diskurs übertragbar sei.

Übergeordnete Kernfrage_02: Inwieweit ein produktives Problemlösungsumfeld zwischen den beteiligten Akteur*innen im, durch die Entwicklung des GE in Gang gesetzten, Gentechnik-Diskurs geschaffen werden kann, ist die zweite übergeordnete Kernfrage dieser Dissertation. Die Untersuchung stützt sich auf Lisa V. Bardwells (1991) Sichtweise von Umweltproblemen, die durch die Verbindung von Perspektiven aus der kognitiven Psychologie und dem Konfliktmanagement eine Framinganalyse als Ausgangspunkt für die Entwicklung eines produktiven Problemlösungsumfeldes beschreibt. Indem Bardwells Beschreibung von Frames auf der Analyse von Problemen basiert, bieten sich die auf Problemen reduzierten Definitionen von Frames von Entman (1993) und Benford und Snow (2000) für die Untersuchung in dieser Dissertation an: „Since how one defines a problem determines one's understanding of and approach to that problem, being able to redefine or reframe a problem and to explore the ‘problem space’ can help broaden the range of alternatives and solutions examined“ (Bardwell 1991: 603).

Im Fokus der zweiten übergeordneten Kernfrage steht nicht die Formulierung expliziter Handlungsanweisungen für einzelne Akteur*innen, sondern die Ableitung impliziter allgemeiner Strategien für ein produktives Problemlösungsumfeld. Insbesondere in Zeiten, in denen ein Diskurs mit neuen Informationen überfrachtet erscheint, neigen die Menschen nach Bardwell (1991) dazu, voreilige Schlüsse zu ziehen, ohne das Problem angemessen zu berücksichtigen:

„Their discomfort with the uncertainty is such that any solution will do“ (605). Nach Interaction Associates (1986) sind die Auswirkungen einer unzureichenden Problemexploration nicht zu unterschätzen, da durchschnittlich 90% der Problemlösungszeit darauf verwendet wird, das falsche Problem zu lösen oder das Problem so zu formulieren, dass es nicht gelöst werden kann. Ebenso wird häufig eine Lösung um der Lösung willen formuliert, Probleme werden zu weit gefasst oder es wird eine Lösung vereinbart, bevor über das Problem Einigkeit besteht (ebd.).

Der Gentechnik-Diskurs war in den letzten Jahrzehnten insbesondere durch „festgefahrene Fronten“ (Grimm und Schleissing 2012: 436) zwischen Gentechnikbefürworter*innen und -kritiker*innen gekennzeichnet, die teilweise „Argumente [gegen] Knüppel und Sense eingetauscht“ (Göpfert 2009: 11) haben. Knoepffler (2018) führt diesen „lähmenden Kampf [zwischen] unversöhnlich starken Positionen“ (119-120) darauf zurück, dass Zugeständnisse an Verhandlungslösungen von den Akteur*innen in der Regel als Verluste empfunden wurden. Um den Dualismus „es gibt nur Gewinner und Verlierer“ (ebd.: 120) so weit wie möglich zu überwinden, schlägt Knoepffler einen „mutual gains approach“ vor, dessen wertorientierter Ansatz versucht, durch gegenseitige Gewinne den größtmöglichen Wert für alle beteiligten Akteur*innen zu realisieren:

„Während die übliche akademische Vorgehensweise die Verteidigung von Positionen fördert, geht es im wertorientierten Ansatz dagegen darum, dass alle Handlungen darauf hin zu bewerten sind, ob sie in der betreffenden Situation den größtmöglichen Wert realisieren. Es geht also nicht um eine Verhandlungslösung um des Kompromisses willen, sondern darum, Lösungen anzustreben, wobei die Prinzipien der Menschenwürde, die mit ihr verbundenen Menschenrechte, von Fairness und Gerechtigkeit sowie von Nachhaltigkeit für alle an den Verhandlungen Beteiligten leitend sind“ (ebd.: 120).

Dabei ist zu berücksichtigen, dass bisherige dialog- und konsensorientierte Konfliktlösungsstrategien in den großen deutschsprachigen Umwelt- und Technologiediskursen häufig keine durchschlagenden Erfolge vorweisen können (Göpfert 2009). Insbesondere in stark emotionalisierten Diskursen, wie z.B. um die Kernenergie oder die Gentechnik, drohten und drohen Konflikte zu eskalieren, wobei, so Saretzki (2010), „Grenzen des etablierten Konfliktregelungssystems demokratischer Rechtsstaaten erreicht“ (ebd.: 33). werden können. Van den Daele (2012) führt dies zum einen auf eine mangelnde Kompromissbereitschaft der Akteur*innen zurück, da „Abstriche von den ursprünglichen Zielen vielleicht als Einknicken oder Verrat“ (418-419) angesehen werden und zum anderen auf die Fokussierung auf Handlungsoptionen außerhalb des Dialogs, in denen die eigenen Forderungen kompromisslos durchgesetzt werden sollen. Mit der Fokussierung der zweiten übergeordneten Kernfrage auf ein produktives Problemlösungsumfeld steht somit weniger der Dialog zwischen den individuell artikulierten

Lösungsvorschlägen im Vordergrund, sondern vielmehr das Aushandeln und Arrangieren gemeinsamen Problemdefinitionen.

Zur Entwicklung von Vorschlägen für ein produktives Problemlösungsumfeld dient die erste Publikation dieser Dissertation als Annäherung an die Struktur der Debatte um GE. Dabei werden zunächst Rückschlüsse auf die Debatte um die Regulierung durch den EuGH und die Besonderheiten der Funktionsweise der Methoden des GE in Abgrenzung zu bisherigen Züchtungsmethoden gezogen, um damit ein erstes Verständnis für die Konfliktsituation im Diskurs zu generieren. Darauf aufbauend bilden die strategischen Frames, die CAF und die Akteur*innenkonstellationen der Untersuchungen in der zweiten und dritten Publikation die primäre Grundlage für die Beantwortung der zweiten übergeordneten Kernfrage. Der Vergleich der deutschen und niederländischen Debatte zu den Potenzialen von GE für die Bioökonomie in der vierten Publikation ist hingegen als Exkurs zur Bearbeitung der ersten übergeordneten Kernfrage zu verstehen und wird daher nicht in die Beantwortung der zweiten übergeordneten Kernfrage einbezogen.

1.2.2. Forschungsfragen der Publikationen

Publikation_01: In der ersten Publikation wird zunächst im Rahmen der ersten Forschungsfrage (FF_01) untersucht, inwieweit sich die neuen Methoden des GE aus naturwissenschaftlicher Perspektive von bisherigen Züchtungsmethoden unterscheiden. Dazu werden die chemische Funktionsweise und die Besonderheiten des derzeit am weitesten verbreiteten CRISPR/Cas-Systems dargestellt. Um die aktuelle Diskussion über vermeintliche Potenziale und Unsicherheiten moderner Züchtungsmethoden objektiv darstellen zu können, werden anschließend verschiedene klassische Züchtungsmethoden (Selektionszüchtung; Mutationszüchtung; Tilling; Grüne Gentechnik; TECCDNA; TECCRNA; TECCRN) sowie das GE bei Pflanzen und die daraus resultierenden Produkte beschrieben. Im bisherigen Gentechnik-Diskurs werden den Potenzialen wie bspw. Ertragssteigerungen, wirksamere Krankheitsresistenzen oder verbesserte Produktqualitäten u.a. häufig Risiken durch Nichtwissen, Gesundheitsgefährdung und Beeinträchtigung von Ökosystemen gegenübergestellt. Die Potenziale und Unsicherheiten von GE für die Land- und Ernährungswirtschaft sind Gegenstand der zweiten Forschungsfrage (FF_02). Ausgehend von einer ausführlichen Diskussion des EuGH-Urteils, an dem die Potenziale und Risiken der neuen Techniken deutlich werden, fragt die dritte Forschungsfrage (FF_03) nach dessen Bedeutung für den Diskurs um GE. Da eine Regulierung nach dem Gentechnikrecht (Richtlinie 2001/18/EG) die Zukunftsfähigkeit von GE, zumindest in Europa, in Frage stellt, ist das EuGH-Urteil für den gesamten Diskurs von großer Bedeutung.

Durch die Darstellung der Reaktionen relevanter landwirtschaftlicher Akteur*innen sowie der Medienberichterstattung wird eine Grundlage für das Verständnis des aktuellen Diskurses um GE geschaffen. Dabei zeichnen sich erste Tendenzen für strategische Frames ab, die in der zweiten und dritten Publikation dieser Dissertation umfassend herausgearbeitet werden. Mit Blick auf die beiden übergeordneten Kernfragen dieser Dissertation werden dabei u.a. erste Strategien für ein produktives Problemlösungsumfeld im Gentechnik-Diskurs vorgestellt.

Publikation_02: Aufbauend auf den Ergebnissen der ersten drei Forschungsfragen der ersten Publikation konzentriert sich die zweite Publikation direkt auf die strategischen Frames im Diskurs um GE. Die vierte Forschungsfrage (FF_04) dieser Dissertation beschäftigt sich mit den Frames, die Befürworter*innen und Kritiker*innen einer Regulierung im Vorfeld des EuGH-Urteils artikuliert haben, um den Ausgang des Urteils strategisch im Sinne ihrer Interessen zu beeinflussen. Der EuGH hatte darüber zu entscheiden, ob Organismen, die mit Methoden des GE entwickelt wurden, als gentechnisch reguliert und gekennzeichnet werden müssen. Die entscheidende Frage ist, ob die neuen Verfahren des GE durch die Richtlinie 2001/18/EG (Freisetzungsrichtlinie) des europäischen Gentechnikrecht zu regulieren sind (Andersen und Schreiber 2020). Eine Regulierung von GE ist zwar nicht gleichbedeutend mit einem Verbot, erschwert jedoch die Kennzeichnung als GVO die Marktzulassung erheblich (Haas 2019a). Um zu untersuchen, inwieweit GE im Diskurs als SE betrachtet werden kann, stellt sich zunächst die Frage, welche strategischen Frames von Akteur*innen artikuliert werden. Dazu werden in der vierten Forschungsfrage relevante Akteur*innen aus dem Diskurs ausgewählt, wobei die Heterogenität ihrer Position und die Verfügbarkeit von Daten die primären Auswahlkriterien darstellen. Aus den Befürworter*innen und Kritiker*innen einer Regulierung des GE werden jeweils vier Akteur*innen aus Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Verbänden ausgewählt. Nach der Erhebung der strategischen Frames werden diese in der fünften Forschungsfrage (FF_05) mit den Frames aus dem bisherigen Gentechnik-Diskurs hinsichtlich möglicher Unterschiede und Gemeinsamkeiten verglichen. Die fünfte Forschungsfrage adressiert damit direkt die erste übergeordnete Kernfrage dieser Dissertation nach einem diskursiven SE im Gentechnik-Diskurs. Die Identifikation neuer Frames, bzw. das Verschwinden bisheriger Frames, wird hierbei als ein Indiz für ein SE im Gentechnik-Diskurs gewertet. Die sechste Forschungsfrage (FF_06) fokussiert schließlich auf die Beziehungen zwischen den Frames (Counterframes), wodurch zum einen Framing-Strategien der Akteur*innen aufgedeckt werden können und zum anderen erste Hinweise auf die Relevanz einzelner Frames im Diskurs gewonnen werden können. Stellt die Entwicklung des GE im Gentechnik-Diskurs ein SE dar, können davon auch die

Framing-Strategien der Akteur*innen beeinflusst werden, die wiederum Aufschluss über die Motivation und Ziele von Frame-Veränderungen geben. Darüber hinaus bilden die Framing-Strategien der Akteur*innen eine wichtige Grundlage für die Bearbeitung der zweiten übergeordneten Kernfrage der vorliegenden Dissertation.

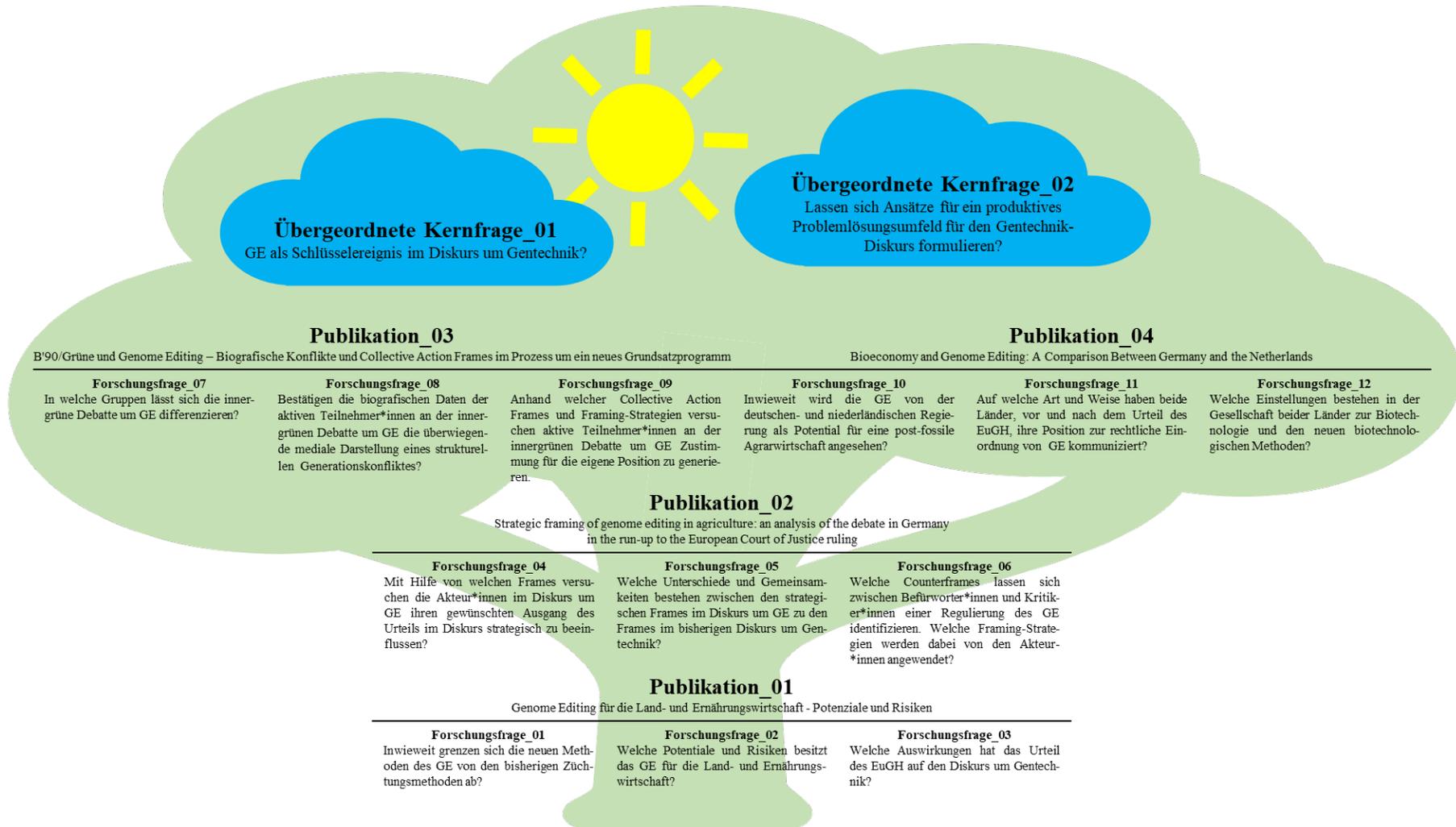
Publikation_03: Während sich die Mitglieder*innen von B'90/Grüne in der Debatte um das EuGH-Urteil in offiziellen Positionspapieren überwiegend geschlossen gegen die Anwendung neuer gentechnischer Verfahren aussprachen, stellten Teile der Partei im Prozess um ein neues Grundsatzprogramm (GSP) die bisherige Politik gegen den Einsatz gentechnischer Verfahren zunehmend in Frage und forderten die Anerkennung der Potenziale von GE. Die innergrüne Debatte um GE wurde ursprünglich vom Bundesvorstand im April 2018, unabhängig vom EuGH-Urteil im Juli 2018, angestoßen, um die eigenen politischen Werte und Ziele vor dem Hintergrund der aktuellen Herausforderungen zu überprüfen. Ähnlich wie in der Debatte um das EuGH-Urteil, in der sich ein befürwortendes und ein ablehnendes Lager einer Regulierung von GE gegenüberstehen, erscheint eine klassische Einteilung der innergrünen Debatte in Befürworter*innen und Kritiker*innen von GE als zu vereinfachend. In der dritten Publikation dieser Dissertation soll daher zunächst untersucht werden, welche unterschiedlichen Gruppen sich mit welchen Positionen in dem zweieinhalbjährigen Prozess um ein neues GSP gegenüberstehen (FF_07). Anhand biografischen Daten der Debattenteilnehmer*innen wird anschließend die, in den Medien vorherrschende, Darstellung der innergrünen Debatte als Generationenkonflikt zwischen einer vermeintlich alten Garde von Gentechnikkritiker*innen und einer jüngeren Generation mit einer eher aufgeschlossenen Haltung gegenüber GE untersucht (FF_08). Auf der Grundlage von Aussagen von Parteimitglieder*innen zum GE werden anschließend die CAF- und Framing-Strategien beschrieben, mit denen im Vorfeld der Abstimmung auf der Bundesdelegiertenkonferenz im November 2020 für die jeweilige Position geworben wurde (FF_09). Die zweite Publikation dieser Dissertation untersuchte zwar ebenfalls die strategischen Frames von B'90/Grüne, doch konzentrierte sich die Analyse stärker auf den kommunikativen Wettbewerb zwischen politischen, wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Akteur*innen als, im Gegensatz zur dritten Publikation, auf das Mobilisierungspotenzial von CAF. Im Unterschied zur reinen Analyse strategischer Frames kann das Wissen um das Mobilisierungspotenzial von CAF mehr zum Verständnis des Prozesses einer politischen Bewegung hin zur Mehrheitsbildung innerhalb einer Partei (oder gar zur Bildung einer Partei) beitragen (McCarthy und Zald 1977; Tarrow 1992; Gamson 1992a; Benford und Snow 2000; Gahan und Pekarek 2013). Ein vermeintliches Aufbrechen der traditionell homogenen

fundamentalistischen Gentechnikkritik von B'90/Grüne durch die Entwicklung von GE, verbunden mit einer teilweisen inhaltlichen Annäherung ihres CAF an klassische Frames aus dem Lager der Gentechnikbefürworter*innen, lässt weitere wichtige Rückschlüsse auf die Existenz eines SE im Gentechnik-Diskurs zu.

Publikation_04: Während sich die ersten drei Publikationen dieser Dissertation ausschließlich mit den Debatten um GE in Deutschland befassen, konzentriert sich die vierte Publikation auf einen Ländervergleich mit den Niederlanden. Trotz des vergleichsweise starken Einflusses des deutschen Agrardiskurses auf die europäische Gesetzgebung, gibt es zwischen den europäischen Mitgliedsstaaten sehr unterschiedliche Positionen zur Regulierung des GE. Bereits vor der Entwicklung von GE gab es in der niederländischen Gesellschaft, Politik und Gesetzgebung liberalere Positionen zu gentechnischen Anwendungen in der Landwirtschaft als in Deutschland. Da die Entscheidungen des EuGH für alle Mitgliedsstaaten der EU bindend sind, bestehen Interessenskonflikte bezüglich der Gentechnik nicht nur auf nationaler, sondern auch auf supranationaler Ebene zwischen den Mitgliedsstaaten der EU. Ein Vergleich zwischen der deutschen und niederländischen Positionen hilft dabei, die Ergebnisse der ersten drei Publikationen dieser Dissertation in den europäischen Kontext einzuordnen. Im Hinblick auf die beiden übergeordneten Kernfragen sollen zudem Rückschlüsse darauf gezogen werden, inwieweit sich auch in einem anderen europäischen Land Hinweise auf eine diskursive SE finden lassen. Während in den ersten drei Publikationen das GE eher unabhängig von praktischen Anwendungen in der Landwirtschaft analysiert wurde, wird der Ländervergleich mit den Niederlanden am Beispiel der Bioökonomie diskutiert. Da viele europäische Mitgliedsstaaten das GE als Potenzial für die Entwicklung einer postfossilen (Agrar-)Wirtschaft diskutieren und bereits detaillierte nationale Bioökonomiestrategien entwickelt haben, bietet die Bioökonomie eine hervorragende Grundlage für einen innereuropäischen Ländervergleich. Vor diesem Hintergrund soll in der zehnten Forschungsfrage (FF_10) untersucht werden, inwieweit GE von der deutschen und niederländischen Regierung als Potenzial für eine postfossile (Agrar-)Wirtschaft gesehen wird und welche Unterschiede zwischen den beiden Ländern bestehen. Im Kontext der Bioökonomie wird in der elften Forschungsfrage (FF_11) untersucht, wie die beide Länder ihre Position zur rechtlichen Einordnung von GE vor und nach dem EuGH-Urteil kommuniziert haben. Dabei wird ein erster Blick auf die Zeit nach dem EuGH-Urteil geworfen, da die Frage der Regulierung weiterhin kontrovers diskutiert wurde und wird. In der zwölften Forschungsfrage (FF_12) werden die Einstellungen der beiden Gesellschaften zu den neuen biotechnologischen Methoden des GE dargestellt und verglichen. Der Vergleich der deutschen Gesellschaft, die der

Gentechnik überwiegend kritisch gegenübersteht, mit der niederländischen Gesellschaft, die traditionell eine liberale Einstellung zur Gentechnik hat, soll u.a. die Komplexität der europäischen Gesellschaft verdeutlichen. Grundlegend für die differenzierte Analyse der beiden übergeordneten Kernfragen dieser Dissertation ist die Tatsache, dass einerseits der deutsche Diskurs um die Gentechnik in der Landwirtschaft nicht ausschließlich die Entscheidung des EuGH beeinflusst hat und andererseits die Entwicklung von GE in anderen europäischen Ländern nicht in gleicher Weise als diskursives SE zu bewerten ist.

Abb. 1: Übergeordnete Kernfragen, Publikationen und Forschungsfragen der vorliegenden Dissertation



2. Genome Editing für die Land- und Ernährungswirtschaft - Potenziale und Risiken¹

Abstrakt: Unter den modernen, molekularbiologischen Verfahren scheint das Genome Editing also das präzise Modifizieren von DNA-Sequenzen, derzeit die Lebenswissenschaften zu revolutionieren. Besonders in der Tier- und Pflanzenzucht sehen Wissenschaftler vielfältige Anwendungsmöglichkeiten, um resistente oder ertragreichere Züchtungen zu erzielen. Im Mittelpunkt dieses Artikels stehen daher Fragen nach dem Potenzial, den Risiken, dem regulatorischen Rahmen sowie der gesellschaftliche Diskurs über diese neuen Techniken.

2.1. Was ist Genome Editing?

Die Grundlage des Genome Editing ist der präzise Schnitt an definierter Position der doppelsträngigen DNA mittels einer sog. „molekularen Schere“ und die daraufhin durch zelleigene Reparaturmechanismen eingeführte Mutation einer einzelnen Base oder ganzer Basensequenz². Das derzeit meist verwendete CRISPR/Cas-System besteht aus einer Endonuklease (Cas9) und einem RNA-Anteil, der sogenannten single guide RNA (sgRNA), welche über Watson-Crick-Basenpaarung hybridisiert und damit die Zielsequenz auf der DNA erkennt, dort bindet und über die Endonukleaseaktivität den Doppelstrangbruch (DSB) durchführt (Abb. 2). Notwendig für die Endonukleaseaktivität ist ein kurzes Motiv (2–6 Basenpaare) auf der DNA,

¹ Dieses Kapitel bildet die Publikation des Autors dieser Dissertation ab, den er mit Frau Inga Richter, Herrn Prof. Dr. Christian Herzig und Prof. Dr. Marc Birringer als Co-Autoren in "Ernährungs-Umschau" veröffentlicht hat: Siebert, R., I. Richter, C. Herzig und M. Birringer. 2018. Genome Editing für die Land- und Ernährungswirtschaft – Potenziale und Risiken. Ernährung-Umschau, DOI: 10.4455/eu.2018.046.

² Um einen Schnitt oder auch Bruch der doppelsträngigen DNA zu ermöglichen, wurden in der Vergangenheit Enzyme eingesetzt, die an sequenzspezifische Protein-Komplexe gekoppelt wurden. Erstmals wurde 1996 ein Zinkfingerprotein (als Erkennungsdomäne) mit einer Endonuklease verbunden, um die DNA sequenzspezifisch zu schneiden (Kim et al. 1996). Aus diesen Arbeiten entstanden eine Reihe von sogenannten Zinkfinger-Nukleasen für das Genome Editing. Es gab noch weitere Entwicklungen (TAL-Effektor-Nukleasen [TALEN], Meganukleasen u. a.) in diesem Forschungsfeld. Allen gemein war eine aufwändige, komplexe und teure Herstellung der DNA-Scheren sowie eine geringe Mutationsausbeute und das unzuverlässige Andocken an die Ziel-DNA-Sequenz (off-target effects) (Puchta und Fauser 2014; Nemudryi et al. 2014). Sich der Mechanismen zur gezielten Veränderung des (pflanzlichen) Genoms mithilfe von sequenzspezifischen Nukleasen zu bedienen, ist also nicht neu. Mit der Entdeckung der CRISPR/Cas-Systeme (Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats, CRISPR und CRISPR associated protein, Cas) als Bestandteil des Immunsystems von Bakterien sowie Archaeen (ältere Bezeichnung: Archaeobakterien) durch Jennifer Doudna und Emmanuelle Charpentier im Jahr 2012 (Jinek et al. 2012) steht ein neues Nuklease-System zur Verfügung, welches sich schnell, präzise und kostengünstig anwenden lässt und seither auf unterschiedlichen Gebieten der Biologie, Medizin und der Pflanzenzucht für Aufmerksamkeit gesorgt hat. Für die medizinische Forschung birgt die Anwendung von CRISPR/Cas ganz neue Möglichkeiten, genetische Störungen und die damit einhergehenden Erkrankungen zu verstehen und neue Wege für die Diagnostik sowie die Therapie zu erforschen. Eine große Hoffnung liegt in der Behandlung/Heilung monogenetischer Erkrankungen, die auf einem Defekt in nur einem einzigen Gen zurückzuführen sind (z. B. Muskeldystrophie Duchenne, Mukoviszidose, Sichelzellenanämie etc.). CRISPR/Cas wird aber auch die Fähigkeit zugesprochen, das komplexe Gefüge multifaktorieller Erkrankungen wie Krebs, Morbus Alzheimer u.a. besser verstehen und Strategien zur Behandlung entwickeln zu können (Fritsch und Steinicke 2015).

welches PAM (protospacer adjacent motif) genannt wird (Jinek et al. 2012). Der oben erwähnte Doppelstrangbruch der DNA könnte bei der nächsten Teilung der Zelle zum Verlust ganzer Gene oder zur Fragmentierung von Chromosomen führen und wird daher umgehend von verschiedenen zelleigenen Mechanismen repariert:

- Bei der nichthomologen Endzu-End-Verknüpfung (nonhomologous end-joining, NHEJ) werden die Bruchstellen nur zusammengefügt und durch Ligation verbunden. Diese schnelle, aber fehleranfällige Reparatur resultiert meistens in einer Mutation, die, wenn sie im offenen Leseraster (open reading frame) eines Gens lokalisiert ist, weitreichende Folgen für das codierte Protein bis zum Verlust seiner Funktion haben kann.
- Während oder kurz nach der Replikation stehen der Zelle Schwesterchromatiden zur Verfügung, die beim zweiten Mechanismus, der homologen Rekombination (homologous recombination, HR) als Matritze verwendet werden können (Alberts 2017). Für die Reparatur wird die homologe Sequenz der Schwesterchromatiden abgelesen und im gebrochenen Strang zur Reparatur eingefügt. Dieser Mechanismus ist für die Zelle aufwändig, aber deutlich exakter und weniger fehleranfällig.

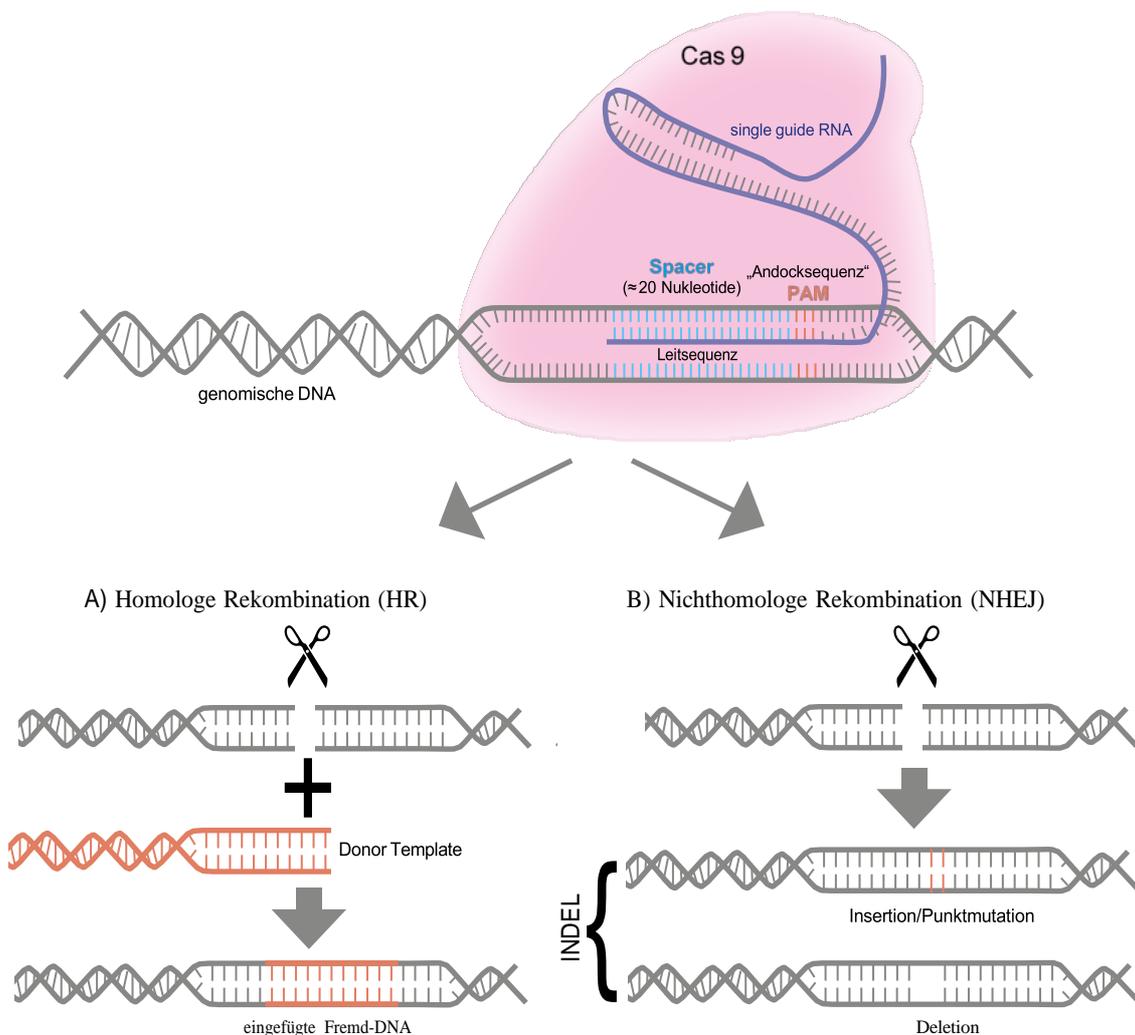
Während die NHEJ eine Mutation auslösen kann, die dem entsprechenden Protein seine Funktionalität raubt oder verändert (Mutagenese), bietet die HR beim Genome Editing die Möglichkeit, neue Informationen in die bestehende Sequenz einzubauen, indem Donorsequenzen zur Verfügung gestellt werden (Transgenese).

2.2. Züchtungsmethoden

Um die aktuelle Debatte um Chancen und Risiken moderner Züchtungsmethoden objektiv bewerten zu können, werden im Folgenden die unterschiedlichen Züchtungsverfahren sowie das Genome Editing in Pflanzen und die daraus entstehenden Produkte beschrieben (Tab. 1). Die ursprünglichen Methoden schleusen den CRISPR/Cas-Komplex mithilfe eines DNA-Vektors mit allen notwendigen Informationen zur Integration in das Genom der Zelle ein. Dieser Organismus ist daher transgen und als GVO zu betrachten und zu kennzeichnen. Neue Ansätze des Genome Editing in Pflanzen versuchen nun, ohne jegliche in das Erbgut integrierte Fremd-DNA auszukommen. Die Arbeitsgruppe um die chinesische Wissenschaftlerin Caixia Gao publizierte dazu verschiedene Ansätze (Zhang et al. 2016; Yin et al. 2017). Sie machten sich zunutze, dass nur ein Teil der eingebrachten Vektoren tatsächlich in das Genom integriert werden und dass auch die nicht-integrierten Komplexe in der sehr kurzen Zeit bis zu ihrem Abbau

durch die Zelle das CRISPR/Cas-System exprimieren. Dazu wurde ein rekombinantes DNA-Konstrukt, bestehend aus Informationen für die single guide RNA (sgRNA) und für das Cas9-Protein, kloniert und dann in die Zelle eingeschleust (transient expression of CRISPR/Cas9 DNA, TECCDNA). In einigen Fällen der T0-Generation war das Konstrukt mit fremdem Erbgut nicht im Genom integriert und doch wies der getestete Weizen die durch CRISPR/Cas hervorgerufenen Eigenschaften auf. Diese Nachkommen wurden mithilfe einer Genotypisierung selektiert, sodass nur Pflanzen weiterkultiviert wurden, in denen sich keine fremde CRISPR/Cas9-DNA nachweisen ließ. Die so hergestellten Pflanzen besitzen also die gewünschte Mutation, jedoch keine Fremd-DNA.

Abb. 2: Genome Editing mittels CRISPR/Cas-, „Genschere“ schematisch



In weiteren Versuchen schleuste die Arbeitsgruppe nur noch die Transkripte (RNA) der Cas9-codierenden Sequenz und der sgRNA in die Zelle ein (transient expression of CRISPR/

Cas9 RNA, TECCRNA). Zwar war die Erfolgsrate der Mutagenese deutlich verringert, aber auch hier war im Genom der Pflanze keine FremdDNA nachweisbar. Der Fokus zukünftiger Arbeiten liegt auf der Stabilisierung der RNA, um deren Abbau zu verzögern und mehr Zeit für die Expression der benötigten molekularen Werkzeuge zu haben. Ein weiteres, vielversprechendes Tool für das unsichtbare (traceless) Genome Editing sind sog. pre-assembled ribonucleoproteins (RNPs, deutsch: vorgefertigte Ribonukleoproteine). Mit dieser Methode wird lediglich ein Komplex aus dem Cas9-Protein sowie der sgRNA in die Zelle geschleust (transient expression of CRISPR/Cas9 ribonucleoproteins,- TECCRNPs). Da kein Plasmid verwendet wird, welches die Informationen zum Bau dieser Komponenten sowie fremde DNA trägt, ist eine Insertion, also der Einbau von Fremd-DNA ausgeschlossen. Die eingebrachten Komponenten werden von zelleigenen Enzymen abgebaut (Yin et al. 2017; Woo et al. 2015). Die Anpassung an das jeweilige Mutagenese-Ziel erfolgt bei CRISPR/Cas mit wenig Aufwand durch den Austausch der sgRNA.

2.3. Klassische Züchtung vs. Genome Editing

Vor mehreren Tausend Jahren hat der Mensch gelernt, durch Auslese und Selektion Pflanzen und Tiere mit vorteilhaften Eigenschaften zu züchten. Durch die gezielte manuelle Befruchtung oder die Kreuzung reinerbiger Elterngenerationen wird eine Verbesserung bzw. Annäherung an das jeweilige Zuchtziel entsprechend der mendelschen Regeln erreicht. Die Grundlage der Tier- und Pflanzenzüchtung bildet schon seit ihren frühesten Anfängen die Genetik. Erste Veränderungen im Erbgut dienten der Domestikation von Wildformen. Anfang des 20. Jahrhunderts wurde schließlich der Zusammenhang zwischen ionisierender Strahlung (Röntgen- und γ -Strahlen, später Neutronen, kurzwelliges UV-Licht) und der Induktion von Mutationen erkannt (Heß 2001). Einige der zufälligen Mutationen in Kulturpflanzen erzielten bessere Erträge oder besaßen Krankheitsresistenzen.

„Als würde man Schrotflinten erlauben, aber Skalpelle verbieten“³

Holger Puchta, KIT Karlsruhe

Später kamen chemische Substanzen als Mutagene hinzu, die über den Spross oder eine Gewebekultur aufgesaugt werden (Abb. 3). Derzeit sind über 3000 Züchtungen bekannt, die über ionisierende Strahlung hergestellt wurden. Nur von einem Bruchteil der so veränderten Pflanzen ist der Ort der Mutation bekannt. Durch die Kombination von spontanen oder

³ Schmundt 2018: 1

induzierten Mutationen mit molekularbiologischen Methoden kann das Züchtungsziel heute wesentlich schneller erreicht werden. So werden beim MAS- (marker assisted selection) oder auch SMART (selection with markers and advanced reproductive technologies) Breeding (Friedt 2007) nur jene Pflanzen gekreuzt, die vorher auf genetische Marker (Resistenz- oder Stressgene) hin untersucht wurden. Beim Tilling-Verfahren werden in einem Hochdurchsatz-Verfahren chemische Mutationen erzeugt und direkt durch eine Genotypisierung bzw. Sequenzanalyse in der Pflanze nachgewiesen. So können – mehr oder weniger gezielt – Mutationen in kürzerer Zeit generiert werden. Problematisch bleibt bei den klassischen Mutagenese-Verfahren das ungerichtete (off-target) Einfügen von Mutationen an unterschiedlichen Stellen im Pflanzengenom.

Tab. 1: Züchtungsverfahren in der Pflanzenzucht

Züchtungsverfahren	gentechnisches Verfahren	gerichtete (spezifische) Mutationen	Einbau fremder DNA ins Genom (Transgenese-Produkt lt. Gentechnik Gesetz)	Beispiel
Auslese- oder Selektionszüchtung	nein	nein	nein	verschiedene ⁴
Mutationszüchtung (Gamma- und Röntgenstrahlung)	nein	nein	nein	3200 Züchtungen in 230 Pflanzenspezies ⁵
SMART breeding/MAS (Gen-Marker unterstützte Präzisionszüchtung)	nein ⁶	nein	nein	verschiedene Pflanzen mit biotischen und abiotischen Stressresistenzen ⁷
Tilling (chemisch induzierte Mutagenese mit Gen-Marker Identifizierung)	nein ⁸	nein	nein	verschiedene Pflanzen ⁹
Grüne Gentechnik (Agrobacterium tumefaciens)	ja	ja	ja	Goldener Reis ¹⁰
CRISPR/Cas (stabile Transformationen)	Ja	ja	ja	mehltauresistenter Weizen ¹¹
TECCDNA (stabile Transformation und/oder transiente Expression)	ja	Ja	ja/nein ^b	mutierter, nichttransgener Weizen ¹²
TECCRNA (transiente Expression)	ja	ja	nein	mutierter, nichttransgener Weizen ¹³
TECCRNPs (transiente Expression)	ja	ja	nein	mutierter Mais, Weizen oder Kartoffel ¹⁴

2.4. Potenziale und Risiken von Genome Editing

Durch das gezielte Einführen von Mutationen in das Genom von Kulturpflanzen können diese so verändert werden, dass bestimmte Züchtungsziele erreicht werden. Diese Ziele können Ertragssteigerungen, Krankheits-Resistenzen oder die Verbesserung der Produktqualität, z. B. höhere oder niedrige Gehalte an nutritiven Komponenten sein. Die veränderten Pflanzen können

⁴ Heß 2001

⁵ Mutant Varieties Database <https://mvd.iaea.org>

⁶ Anwendung gentechnischer Verfahren zur Genotypisierung

⁷ Devi et al. 2017

⁸ Durch Genotypisierung können transgene und nicht-transgene Mutanten selektioniert werden

⁹ Wang et al. 2012

¹⁰ Ye et al. 2000

¹¹ Wang et al. 2014

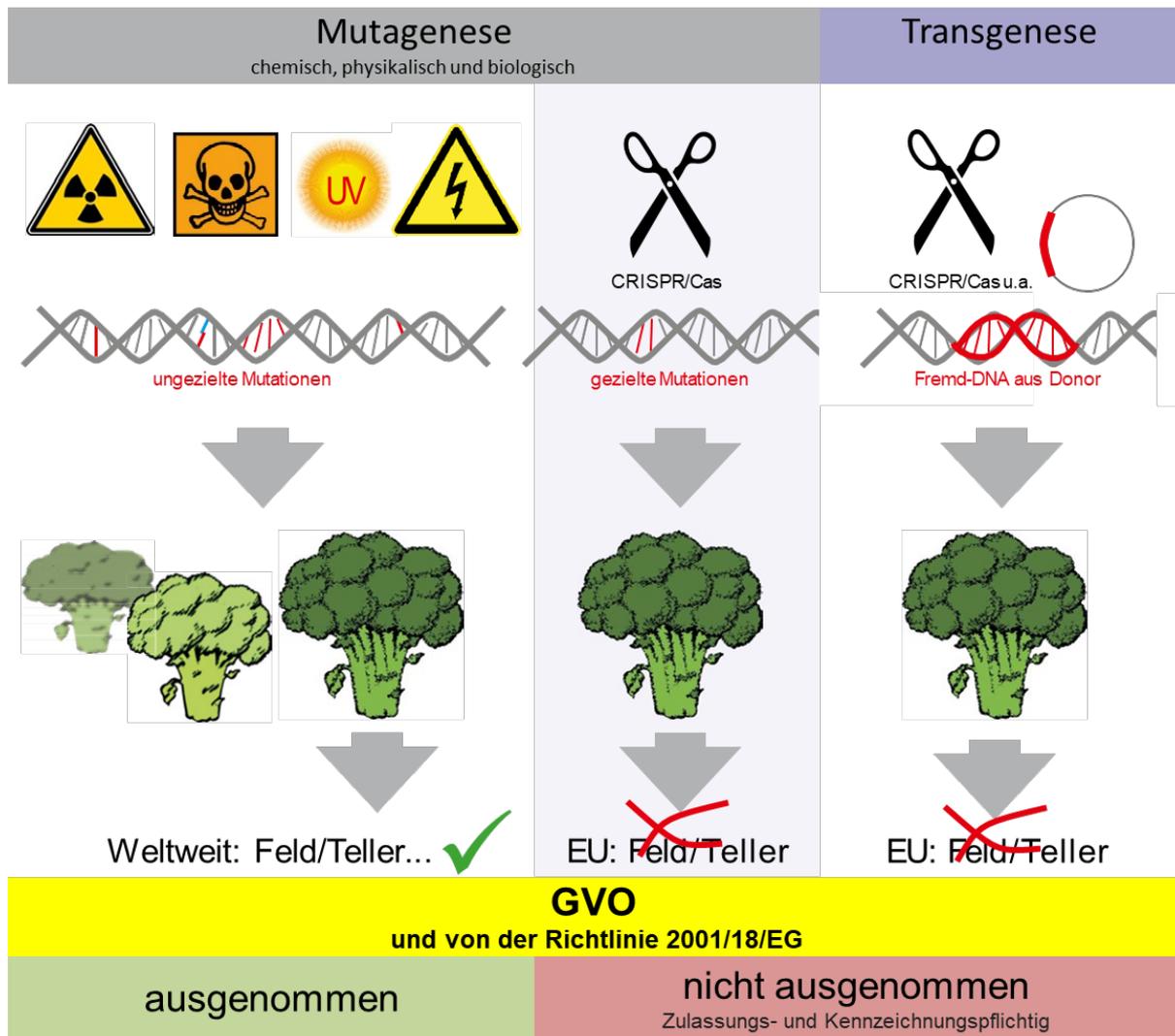
¹² Zhang et al. 2016

¹³ Zhang et al. 2016

¹⁴ Svitashv et al. 2016; Liang et al. 2017; Andersson et al. 2018

sich damit besser biotischen und abiotischen Umweltfaktoren anpassen. Beispiele für Genom-editierte Pflanzen sind mehlttauresistenter Weizen, krankheitsresistente Reispflanzen, Sojabohnen mit hohem Ölsäure und niedrigem Linol- und Linolensäuregehalt oder Mais mit niedrigen Phytatgehalten (Pacher und Puchta 2017). Exemplarisch werden nachstehend die Generierung

Abb. 3: **Rechtlicher Rahmen verschiedener Mutagenese- und Transgenese-Verfahren zur Züchtung im Vergleich**¹⁵



und die Vorteile des mehlttauresistenten Weizens näher betrachtet. Je nach klimatischen Bedingungen können Weizen und andere Getreidearten von Mehltau, einer Pilzerkrankung, befallen sein, was zu Ertragsausfällen von bis zu 30% führen kann (Miedaner und Flath 2007). Die Verwendung von Fungiziden kann den Befall reduzieren, gleichzeitig können sich Resistenzen beim Pilz entwickeln. Untersuchungen am Genom einer mehlttauresistenten Gerste

¹⁵ In der Originalfassung dieser Publikation wurde die Mutagenese in dieser Abbildung fälschlicherweise nicht als GVO eingestuft. Für die fachliche Richtigkeit der Dissertation wurde diese Abbildung entsprechend geändert und weicht daher leicht von der ursprünglichen Version, die in der Ernährungs-Umschau veröffentlicht wurde, ab.

identifizierten ein für die Resistenz wichtiges Oberflächenprotein (MLO1), welches für das Andocken und Eindringen des Pilzes in die Zelle wichtig und bei der untersuchten Gerste nicht funktionsfähig ist. Die hieraus entstandene Resistenz konnte bisher nicht durch klassische Züchtungsmethoden auf den Weizen übertragen werden, da Weizen einen sechsfachen (hexaploiden) Chromosomensatz und damit drei Ausführungen des für die Resistenz verantwortlichen Gens besitzt. Eine MLO1-Mutation müsste also gleichzeitig in allen drei Genen erfolgen. Durch den Einsatz der oben beschriebenen Mutagenese-Techniken (TECCDNA, TECCRNA, TECCRNP) ist dies nun möglich geworden – auch hier ohne den Einbau von Fremd-DNA (Zhang et al. 2016). Durch den MLO1-knock-out kann der Weizen nicht mehr durch den pathogenen Pilz befallen werden und die Verwendung entsprechender Fungizide kann vermieden werden. Etwa 10 Pflanzenarten sind bisher durch Methoden des Genome Editing verändert worden und für alle Pflanzen hat das US Department of Agriculture (USDA) entschieden, dass diese nicht unter die US-amerikanische Regulierung von gentechnisch veränderten Pflanzen fallen, da die Produkte keine Fremd-DNA enthalten (Pacher und Puchta 2017).

Als Grundlage zur Risikobewertung der neuen Genome Editing-Technologien stehen bislang wenige wissenschaftliche Studien zur Verfügung. Mögliche Risiken ergeben sich durch off-target-Mutationen, also Veränderungen an unerwünschten Stellen im Erbgut, oder durch die unregulierte Nutzung von CRISPR/Cas in der Landwirtschaft und eine mögliche Gefährdung der Gesundheit oder der Ökosysteme. Die Präzision der Einführung von Mutationen über die Genschere CRISPR/Cas kann zwar durch Sequenzanalysen kontrolliert werden, Mutationen an anderen Stellen im Genom¹⁶ sind aber nur durch aufwändige, sog. deep-sequencing-Analysen nachweisbar. Der Auslöser/ Grund dieser Mutationen kann jedoch nicht nachgewiesen werden. Kürzlich konnten Kosicki et al. (2018) in Säugerzellen größere Deletionen und komplexe Umlagerungen des Genoms nach CRISPR/Cas-Behandlung nachweisen. Die Autoren schlossen mögliche pathogene Folgen in mitotischen Zellen nicht aus. Eine der Entdeckerinnen der Technologie, Emmanuelle Charpentier, hat in mehreren Interviews auf den verantwortungsvollen Umgang mit dem CRISPR/Cas-System hingewiesen und vor unkontrollierten Eingriffen in menschliche Keimbahnen gewarnt (Weidmann 2018). Ein großes Risiko bzw. eine große Unsicherheit für den Verbraucher stellt die nicht-harmonisierte Regulierung des Genome Editings und der auf diesem Wege hergestellten Produkte dar. Genom-editiertes Saatgut oder Lebensmittel, die in den USA keiner Regulierung unterliegen, könnten den europäischen Markt erreichen und derzeit nicht durch molekulare Methoden identifiziert werden. Wie oben beschrieben

¹⁶ Die Genschere kann auch an anderen Stellen im Genom wirken (off-target Effekte), wenn diese die entsprechende Erkennungssequenz enthalten.

hinterlassen TECCDNA, TECCRNA und TECCRNP keine Marker, die die Unterscheidung zwischen Genome Editing und konventioneller Zucht zulassen. Grundsätzlich bedarf es im Bereich der wissenschaftlichen Risikobewertung weiterer Studien zur Präzision des Genome Editing sowie einer Technologiefolgeabschätzung der Chancen und Risiken in ökologischen und sozialen Bereichen. Außerdem beinhaltet ein Risikomanagement immer auch die Risikokommunikation mit verschiedenen StakeholderInnen und muss sich mit objektiven wie auch subjektiv empfundenen Risiken (von VerbraucherInnen) auseinandersetzen. Der bisherige gesellschaftliche Diskurs zeigt jedoch, dass die Auseinandersetzung mit dem Thema CRIRPS/Cas sehr komplex und vielschichtig verläuft.

2.5. EuGH Urteil vom Juli 2018

In der Diskussion um Potenziale und Risiken des Genome Editing wird besonders kontrovers diskutiert, ob diese Techniken den klassischen Züchtungsmethoden gleichgesetzt oder als Gentechnik eingestuft und demnach reguliert werden sollten. Sie entbrennt dabei oftmals an der Frage, wie der Begriff des GVO verstanden werden soll. Da sich natürliche Mutationen bisher nicht von Mutationen unterscheiden lassen, die durch Genome Editing herbeigeführt werden, besteht große Uneinigkeit darüber, ob der Begriff des GVO auf den Prozess zur Produktherstellung (prozessorientiert) oder ausschließlich auf das Endprodukt (ergebnisorientiert) hin definiert werden soll. Die große Bedeutung der Regulierung liegt darin begründet, dass im Falle einer Regulierung als Gentechnik die Zukunftsfähigkeit des GE, zumindest in Europa, in Frage gestellt werden muss. Aufgrund zeitaufwändiger sowie kostenintensiver Zulassungsverfahren für GVO befürchten BefürworterInnen des GE, dass sich wirtschaftlich starke und wissenschaftlich relevante Akteure vom europäischen Kontinent zurückziehen. Die Befürchtung von GentechnikkritikerInnen hingegen ist, dass im umgekehrten Fall, d. h. bei einer Anerkennung als klassische Züchtung, das Vorsorgeprinzip verletzt wird, mit dessen Hilfe negative ökologische und gesundheitliche Auswirkungen eines neuen Produkts ggf. identifiziert werden, bevor es für den Markt zugelassen werden darf. Weiterhin würde eine erfolgreiche Vermarktung erschwert werden, da europäische VerbraucherInnen skeptisch gegenüber gentechnisch erzeugten Produkten eingestellt sind. Die Erfahrungen der letzten 20 Jahre aus dem Diskurs um GVO zeigen, dass einmal stigmatisierte Begriffe und Methoden von der Bevölkerung nur sehr schwer wieder akzeptiert werden. Dass diese Frage überhaupt zur Diskussion steht, liegt daran, dass zum Zeitpunkt der Verabschiedung des Gentechnikgesetzes im Jahr 2001 die GE-Techniken noch nicht existierten. Nachdem einige europäische Länderbehörden, u. a. auch das deutsche Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL), CRISPR/Cas als

klassische Züchtung klassifiziert hatten, reichte im März 2015 der linksalternative französische Bauernverband Confédération Paysanne, zusammen mit acht weiteren Verbänden wegen Verletzung des Vorsorgeprinzips, Klage beim Conseil d'État (Staatsrat, Frankreich) ein. Um zu klären ob durch Mutagenese gewonnene Organismen der GVO-Richtlinie unterliegen, fragte der Conseil d'État den EuGH um Rat.

Am 25. Juli 2018 urteilte der EuGH, dass durch Mutagenese gewonnene Organismen unter die GVO-Richtlinie 2001/18/EG des Europäischen Parlaments fallen und somit fortan an als Gentechnik zu regulieren sind. Ausgenommen hiervon sind klassische Verfahren und Methoden der Mutagenese, da diese laut dem Urteil des EuGH „seit langem als sicher gelten“ (EuGH 2018: 1). Allerdings: Wo genau die Trennlinie zwischen neuen und alten Mutagenese-Verfahren liegt und wie fortan mit dieser Unklarheit umgegangen werden soll und kann, bleibt in der Urteilsbegründung leider unklar. Die Richter stellen mit dem Urteil dagegen klar, dass der Begriff des GVO ausschließlich prozessorientiert verstanden wird und somit die fehlende Unterscheidbarkeit von natürlichen und künstlichen Mutationen innerhalb des Endprodukts keine Relevanz für die Definition besitzt. Das Urteil darf nicht als ein neues Gentechnikgesetz verstanden werden, sondern vielmehr als Versuch, die Gegenwart durch die Gesetzeslage aus dem Jahr 2001 zu erklären und einzuordnen.

2.6. Reaktionen auf das Urteil

Durch die Gleichsetzung der Risiken klassischer Gentechnik mit denen neuer Mutagenese-Verfahren und der damit verbundenen Kennzeichnungspflicht interpretieren GentechnikkritikerInnen das Urteil als Stärkung des europäischen Vorsorgeprinzips und der Wahlfreiheit der VerbraucherInnen. Der Bund ökologische Landwirtschaft (BÖLW) und die Arbeitsgemeinschaft bäuerliche Landwirtschaft e. V. (AbL) fordern nun die Bundesregierung dazu auf, die Kennzeichnungspflicht für durch Genome Editing erzeugte Organismen und Produkte anzuwenden und somit die Wahlfreiheit der VerbraucherInnen zu gewährleisten. Es ist jedoch fraglich, ob derzeit eine Kennzeichnungspflicht überhaupt garantiert werden kann, da Eingriffe durch CRISPR/Cas bisher nicht von natürlichen Mutationen unterschieden werden können. Außerdem wird Genome Editing in anderen Teilen der Welt (z. B. in den USA) ausschließlich als Züchtung reguliert. Wie aber soll gewährleistet werden, dass alle Lebensmittelprodukte oder -zutaten, die ein GE-Verfahren durchlaufen haben, auch als solche erkennbar sind, wenn keine Veränderung nachgewiesen werden kann und keine GVO-Kennzeichnung im Herstellungsland erfolgt? Während die GentechnikkritikerInnen erfreut über das Urteil sind, sehen sich derweil viele BefürworterInnen des Genome Editing in ihrer Befürchtung bestätigt, dass sich der EuGH

in seiner Entscheidung von einem in der Gesellschaft bestehenden gentechnik-kritischen Dogma hat leiten lassen. Seitens der Naturwissenschaft wird dem Urteil u. a. eine „selektive Argumente-Akrobatik“ (Fischer 2018: 1) unterstellt, welche klassische Züchtung privilegiert und Genome Editing stigmatisiert. Dies wird, so einige BefürworterInnen des GE, hinsichtlich eines international stark wachsenden Biotech-Marktes auch als bedeutender Wettbewerbsnachteil für den europäischen Markt interpretiert. Das mediale Echo zum EuGH-Urteil fiel überraschend kritisch aus. In einer Zeit, die medial durch eine breite Berichterstattung über das Unkrautbekämpfungsmittel „Roundup“ (Glyphosat) geprägt war und in der die Risiken gentechnischer Anwendungen hervorgehoben werden, war eine derart kritische Resonanz zur Urteilsprechung nicht unbedingt absehbar. Im Mittelpunkt der Kritik: Die Gefahr einer Blockade von (vermeintlich) dringend benötigten Innovationen für die Landwirtschaft. Ebenso zeigte sich der Bioökonomierat (ein unabhängiges Beratergremium für die Bundesregierung) überrascht von dem Urteil der EuGH-Richter und fordert nun ein neues Gentechnikrecht, welches sich dem aktuellen Wissensstand anpasst. Der Rat spricht sich gegen eine pauschale Regulierung als Gentechnik aus; vielmehr soll jede Anwendung differenziert betrachtet werden. Die kritische Resonanz der Berichterstattung und des Bioökonomierats sind ein Indiz dafür, dass die Diskussionen um die GE-Techniken nach dem Urteil des EuGH weitergehen. Zwar betonte Emmanuelle Charpentier kürzlich in einem Interview mit der Zeit, dass dieses Urteil „CRISPR nicht aufhalten würde“ (Lüdemann 2018: 1). Eine konkrete Vorhersage, wie es zumindest in Europa mit CRISPR weitergehen wird, ist aber schwer zu treffen. Der Diskurs um Anwendungen der Gentechnik ist in Deutschland seit jeher geprägt durch eine hoch emotionale Debatte zwischen den beiden Lagern der BefürworterInnen und KritikerInnen. Zwischen einem Für und Wider bleibt kaum Raum für Konsens und konstruktiven Austausch. Durch hitzige Debatten wie bspw. über das Pflanzengift Glyphosat scheinen sich Meinungen zur Gentechnik zwischen beiden Lagern weiter verdichtet und verfestigt zu haben. Interessant zu beobachten ist im Fall von CRISPR/Cas aber, dass einheitliche Meinungsbilder bei einzelnen Akteursgruppen aufzubrechen scheinen:

- Theresia Bauer, Ministerin für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg (Bündnis 90/Die Grünen), rief ihre ParteikollegInnen dazu auf, „die Chancen der Gentechnik nicht länger [zu] ignorieren“ (Bauer 2018: 1).
- Urs Niggli, Direktor des Forschungsinstituts für Biologischen Landbau (FiBL), erregte Aufmerksamkeit, als er bereits zu einem relativ frühen Zeitpunkt CRISPR/ Cas als „großes Potenzial“ (Maurin 2016: 1) für die ökologische Landwirtschaft bezeichnete.

Die Hoffnung, das innovative Potenzial für den Ökolandbau zu nutzen, um ertragreiche und resistente Pflanzen zu züchten und sich somit dem Mainstream zu öffnen, stieß bei VertreterInnen der ökologischen Landwirtschaft auf erheblichen Widerstand und Unverständnis. Wenngleich diese Aussagen vermutlich keinen grundsätzlichen Kurswechsel innerhalb der grünen Politik und der ökologischen Landwirtschaft darstellen, können sie jedoch vor dem Hintergrund der letzten 20 Jahre, in denen eher von einer „Lagerbildung“ innerhalb der Debatte um Anwendungen der Gentechnologie gesprochen werden kann, als fast schon revolutionär angesehen werden. Besonders das Urteil des EuGH und die damit verbundene kritische mediale Berichterstattung scheinen die lange Zeit bestehenden Fronten weiter aufbrechen zu lassen.

2.7. Ausblick

Ein möglichst vorurteilsfreier gesamtgesellschaftlicher Diskurs über Potenziale und Risiken von GE-Techniken wie CRISPR/Cas ist notwendig. Dieser sollte nicht auf eine Steigerung der Akzeptanz der Öffentlichkeit für Verheißungen von technischen Innovationen fokussieren, sondern vielmehr die Förderung eines offenen, gleichberechtigten und vorurteilsfreien Diskurses über Fragen unserer zukünftigen nationalen und globalen Ernährungssicherheit zum Ziel haben. Aus den Empfehlungen des Bioökonomierats lässt sich der Ruf nach einem gesamtgesellschaftlichen Dialog ableiten, welcher sich weniger auf den klassischen Austausch zwischen Interessengruppen beschränkt, sondern vielmehr auf dialogorientierte und deliberative¹⁷ Verfahren zur Steigerung der BürgerInnenbeteiligung und demokratischen Öffentlichkeit setzt (Bioökonomierat 2018). Wie sich der Diskurs um Potenziale und Risiken des Genome Editing weiterentwickeln wird, bleibt abzuwarten. Das Urteil des EuGH erscheint weniger als Schlusspunkt, als vielmehr der Beginn eines längerfristigen Diskurses über unseren zukünftigen Umgang mit GE.

¹⁷ Die deliberative Demokratie möchte die Teilhabe der BürgerInnen an der Meinungs- und Entscheidungsfindung durch mehr öffentlichen Diskurs stärken.

Glossar	
<i>CRISPR/Cas</i>	CRISPR: Clustered R egularly I nterspaced S hort P alindromic R epeats = gehäuft auftretende, mit regelmäßigen Zwischenräumen angeordnete, kurze palindromische Wiederholungen Cas: C rispr a ssociated. Bakterielle Ribonukleoproteinfamilie mit Endonukleaseaktivität, die Genschere Adaptives Immunsystem von Prokaryonten gegen Viren, welches so umprogrammiert/umgebaut werden kann, dass es beliebige DNA-Sequenzen schneidet und ein GE mithilfe der zelleigenen Reparaturmechanismen von Eukaryonten (oder: Pflanzen und Tieren) ermöglicht
<i>Endonukleasen</i>	Gruppe von Enzymen, die Nucleinsäuren spaltet, indem eine Phosphodiesterbindung im Inneren des Stranges abgebaut wird
<i>GVO/GMO</i>	gentechnisch veränderter Organismus/genetically modified organism
<i>Mutagenese</i>	Das zufällige oder gezielte Einbringen von Mutationen (hier: Punktmutationen) in das Erbgut von Lebewesen mittels chemischer Mutagenen, ionisierender Strahlung oder gentechnischer Verfahren
<i>PAM</i>	P rotospacer a djacent M otif, kurzes Motiv (2–6 Basen) auf der DNA, welches notwendig ist, um den Schnitt der Genschere zu induzieren
<i>SMARTBreeding</i>	S election with M arkers and A dvanced R eproductive T echnologies-Breeding, Züchtungsverfahren, die auf die schnelle Selektion und Vermehrung (z. B. durch Gewebekultur und Regeneration zum kompletten Organismus) von Mutationen setzen, die ohne gentechnische Methoden erzielt wurden.
<i>Spacer</i>	Sequenz mit ca. 20 Nucleotiden, die komplementär zur Zielsequenz sein sollte. Je nach Anwendung kann dieser Spacer ausgetauscht werden. Im ursprünglichen Abwehrmechanismus entspricht diese Sequenz einem Teil der viralen DNA und wurde in das Bakteriengenom integriert, um bei einem erneuten Angriff gewappnet zu sein.
<i>TILLING</i>	T argeting I nduced L ocal L esions i n G enomes, Kombination aus chemischer Mutagenese und molekularbiologischem Hochdurchsatz-Screening der erzeugten Mutanten
<i>Transgenese</i>	Das Einbringen von artfremden Genen oder Gen-Abschnitten in das Genom eines Organismus wird als Transgenese bezeichnet. Die daraus resultierenden Organismen werden als transgen (GVO) bezeichnet.
<i>Transkript</i>	z. B. m-RNA, welche alle notwendigen Informationen für ein Protein enthält und bei der Proteinbiosynthese als Vorlage dient
<i>sgRNA</i>	Single guide RNA, dient der Auffindung der gewünschten Schnittstelle und führt das schneidende Cas-Protein, kann der Zielsequenz entsprechend angepasst werden
<i>Zinkfinger nukleasen</i>	Proteinkomplexe aus Zinkfingermotiven (zur Erkennung von DNA-Abschnitten) und einer Endonuklease zum Schnitt der DNA

3. Strategic framing of genome editing in agriculture: an analysis of the debate in Germany in the run-up to the European Court of Justice ruling¹⁸

Abstract: New techniques in genome editing have led to a controversial debate about the opportunities and uncertainties they present for agricultural food production and consumption. In July 2018, the Court of Justice of the European Union defined genome editing as a new process of mutagenesis, which implies that the resulting organisms count as genetically modified and are subject, in principle, to the obligations of EU Directive 2001/18/EG. This paper examines how key protagonists from academia, politics, and the economy strategically framed the debate around genome editing in agriculture in Germany prior to its legal classification by the Court of Justice. It is based on an analysis of 96 official statements, including position papers, press releases, and information brochures. Our study reveals eight strategic frames used in the discourse on genome editing and uncovers the strategies used to disconnect from or connect with the previous discourse on green genetic engineering in the 1980s and 1990s. Building on competitive framing theory, the study provides explanations for the use and emergence of counter-framing strategies and their success or failure in the debate around genome editing.

3.1. Introduction

New techniques in genome editing (GE) have led to a controversial debate about the opportunities and uncertainties¹⁹ they present for agricultural food production and consumption (Bartkowski et al. 2018). Proponents of the new techniques argue that, by specifically modifying genetic material, more resistant and productive organisms can be cultivated more cheaply, more easily, and at a faster rate compared to previous genetic engineering methods (Georges and Ray 2017; Huang and Puchta 2019; King et al. 2017). By contrast, opponents point out that the uncertainties associated with GE are not sufficiently known, that it would not fundamentally solve the problems of our current agricultural food system, and that, rather, it would shift them elsewhere or even exacerbate them (e.g., Then and Bauer-Pankus 2017).

¹⁸ Dieses Kapitel bildet die Publikation des Autors dieser Dissertation ab, den er mit Herrn Prof. Dr. Christian Herzig und Prof. Dr. Marc Birringer als Co-Autoren in "Agriculture and Human Values" veröffentlicht hat: Siebert, R., Herzig, C., Birringer, M., 2021, Strategic framing of genome editing in agriculture: An analysis of the debate in Germany in the run-up to the European Court of Justice ruling, Agriculture and Human Values, DOI: 10.1007/s10460-021-10274-2.

¹⁹ Following Park and Shapira (2017), we define uncertainty as a situation in which information is not available to the decision-maker and risk as a situation in which the decision outcomes and their probabilities of occurrence are known to the decision-maker.

The controversies around the potentials and uncertainties of novel GE were one of the reasons that the European Court of Justice (ECJ) wanted to create legal clarity around the status of new mutagenesis methods, which came into force on July 25, 2018. A regulatory approach would limit the prospects of research and development in this area as well as the commercial exploitation of the new technology in Europe (Davison and Ammann 2017; Jones 2015), whereas the non-regulation and non-declaration of GE products would revive the concerns of protagonists about food security and health. Accordingly, in the years prior to the ruling, political, economic, and scientific institutions and non-governmental organizations (NGOs) contributed their positions on GE to the public discourse in an effort to influence the political decision-making process (Bartkowski and Baum 2019; Castellari et al. 2018; Pirscher and Theesfeld 2018). This was also evident in Germany, a country where the debate on genetically modified organisms (GMOs) has always been intense and where the state has used its discretionary powers to create a very strict system for controlling GMO releases based on European legislation.

This study aims to understand how the proponents and opponents of GE regulation strategically framed the GE discourse in the run-up to the ECJ ruling in 2018. It examines the re-framing of frames from the previous discourse on GE, the emergence of new frames, and the competition between individual frames (counter-frames), with the two sides having contributed to the formation of a perception in the political debate on genetic engineering (Dewulf 2013). Building on competitive framing theory, it provides explanations for the use and emergence of frames and the success and failure of the framing strategies used in the GE debate.

The paper is structured as follows. The next section introduces the controversial debate around GE and some background information about the new technological methods in genetic engineering. Following this, we outline the strategic framing and counter-framing theorization, which can be seen as a rich theoretical lens through which to describe the discourse on genetic engineering and the strategies of individual actors in influencing the debate around GE in agriculture. In the methods section, we describe the study context, data collection, and analysis. This is followed by a presentation and discussion of the findings, after which conclusions are drawn.

3.2. Background and theory

3.2.1. Genome editing as a controversial regulatory issue

With the help of new molecular biological methods in GE—among which the so-called clustered regularly interspaced short palindromic repeats (CRISPR) and the CRISPR-associated protein (Cas) (CRISPR/Cas) systems are the most widespread—selective changes can be made

to the DNA (the carrier of genetic information) of plants, animals, and microorganisms. This is done through a cut at a defined position and the subsequent mutation of a single base or entire base sequences in the DNA introduced by the cell's own repair mechanisms. Since the discovery of CRISPR/Cas by Jennifer Doudna and Emmanuelle Charpentier in 2012, a new tool for genetic modification has become available, which has attracted attention in various fields, such as biology, medicine, and plant breeding (Jinek et al. 2012). In plant breeding, the targeted introduction of mutations into the genome of cultivated plants allows these plants to be modified in such a way that specific breeding objectives, such as yield increase, disease resistance, and improvement of product quality, can be achieved.

A highly controversial discussion has arisen about the potentials and uncertainties associated with these methods, especially the question of whether organisms modified by GE should be defined as “classical breeding” or “genetically modified.” Behind this is the question of how the term GMO should be understood, that is, whether it should be defined in terms of the process of product manufacture (process-oriented) or exclusively in terms of the end product (results-oriented). There is a labeling obligation accompanying regulation as genetic engineering calls into question the attractiveness and penetration power of GE, at least in Europe. Due to time-consuming and cost-intensive approval procedures for GMOs, proponents of GE fear that economically strong and scientifically relevant players could withdraw from the European continent. Critics of genetic engineering fear the reverse; that is, in the case of recognition as classical breeding, the precautionary principle will be violated, with the help of which negative ecological and health effects of a new product may be identified before it can be approved for the market. Furthermore, a regulation and labeling obligation would make the successful marketing of such products in Europe more difficult since European, particularly German, consumers are skeptical about genetically engineered products (Spetsidis and Schamel 2001).

On July 25, 2018, the ECJ finally ruled that organisms obtained by mutagenesis fall under the GMO Directive 2001/18/EC of the European Parliament and must, therefore, be regulated as genetic engineering moving forward. Exceptions to this rule are classical procedures and methods of mutagenesis, since, according to the ECJ's ruling, these have “long been considered safe” (ECJ 2018). Where exactly the dividing line between new and old mutagenesis procedures is drawn and how this lack of clarity can be dealt with remain unclear in the written justification of the judgement. However, the ECJ clarified that the term GMO is understood to be exclusively process-oriented and that the lack of discernibility of natural and artificial mutations within the end product is, therefore, irrelevant to the definition.

The paper examines the pre-judgment period, which was characterized by a controversial debate in which proponents and opponents of the regulation²⁰ of GE brought their views into the discourse on the legal classification of GE, both sides vying for interpretive sovereignty. Using the case of Germany, this study analyzes position papers, press releases, and information brochures published by these protagonists in their attempt to influence the public and political opinion-forming process. A useful theoretical lens for analyzing the framing strategies used to influence the policy-making process is provided by strategic framing and competitive framing theory.

3.2.2. Strategic framing and competitive framing theory

The strategic framing perspective recognizes that institutions, organizations, and actors attempt to establish their positions and values in a discourse on generally controversial topics and defend them against competing frames (Matthes and Kohring 2008). It is used as a strategic tool to represent reality, problematize a situation, and, thus, arrive at a desired reaction or interpretation of a topic (Entman 1993). The aim of framing is “to select some aspects of a perceived reality and make them more salient in a communicating text, in such a way as to promote a particular problem definition, causal interpretation, moral evaluation and/or treatment recommendation for the item described” (Entman 1993: 56). If a message resonates with the recipient—that is, if it confirms, reinforces, or questions the recipient’s opinions—then a strategic frame is considered successful (Benford 1993; Benford and Snow 2000).

Framing research generally offers prospects for developing a capacious and temporal understanding of how a political debate unfolds and how political orientations come to be (Pan and Kosicki 2001: 39). For example, Rahn et al. (2017) explained the success of raw milk activists’ framing strategies in state legislatures, including consumer choice and food freedom, which tend to resonate more among the public than other frames. Similarly, though drawing on the sociotechnical imaginaries literature, Bain et al. (2020) examined how GE proponents are imagining the potential benefits and uncertainties of corresponding technologies within agriculture in their public statements to the US Food and Drug Administration. These studies do not only reveal how actors attempt to shape perceptions of uncertainties and benefits to ultimately influence regulatory action; they also demonstrate the politics of contested frames. As Gamson (1992b: 135) put it, “No topic emerges without a counter-topic,” that is, the competition

²⁰ Our analysis does not differentiate between supporters and opponents of GE. Rather, we distinguish between supporters and opponents of regulation through the ECJ. Individual actors have been seeking the regulation of GE, despite seeing the potential of the new technology.

between different frames for dominance is never seen to be static but subject to a continuous interplay of action and reaction (Kohring and Matthes 2002; Johnston 2009).

In the competition for dominance, a counter-frame directly addresses the frame it opposes by attempting to invalidate it. “They [social movements] frame, or assign meaning to and interpret, relevant events and conditions in ways that are intended to mobilize potential adherents and constituents, to garner bystander support, and to demobilize antagonists” (Snow and Benford 1988: 198). According to the definition of Chong and Druckman (2011), a counter-frame must fulfill the following three criteria: a counter-frame occurs at a time offset from the challenged frame; it represents a fundamentally opposite position to the challenged frame; and it challenges only those frames with greater influence on opinions in the discourse in the past. That counter-frames can undermine the effects of original frames is shown, for example, by Aklin and Urpelainen (2013), who analyzed public support for clean energy in the US and revealed that not only can single frames and arguments trigger support or opposition to clean energy but also that counter-frames can neutralize positive and negative arguments.

Appreciating the relationship between strategic frames and the dynamics of strategic framing suggests that the analysis also pursues the question of the extent to which “old” frames that have been tried and tested in a previous discourse are given new meaning and reframed. In reframing, actors attempt to place existing frames in a new context and, thus, generate a new semantic interpretation of information (Goffman 1974). Goffman (1974) showed that frames that were already successfully established in a discourse were capable of transporting necessary information to recipients in a new context. Such a strategy can also be effective with argumentative repertoires. In his study on organic and genetically modified labeling, Klintman (2002: 247) explained how “argumentative cross-overs” into the opponent’s type of argumentation can be used to shift argumentation for a closely related issue. Building on this, this study examines a potentially transformative process from the content structure of the pre-existing frames used in the previous discourse on genetic engineering to the frames in the current debate on GE.

A starting point for analyzing and building frames around GE is to look at earlier studies on GMO frames in Germany and internationally and how they have changed since the 1970s (e.g., Durant et al. 1998; Gaskell and Bauer 2001). These studies drew predominantly on media analysis to enhance our understanding of framing processes and the various arguments of proponents and opponents of genetic engineering (e.g., Bonfadelli 2017; Brossard et al. 2007; Görke et al. 2000; Gschmeidler and Seiringer 2012; Hampel 2012; Hampel et al. 1998; Kohring and Matthes 2002; Matthes and Kohring 2008; Marks et al. 2007; Navarro et al. 2011). More recently, media studies have also turned to the analysis of GE, exploring, for example, the

influence of the popular media's framing of a single controversial event regarding CRISPR (Gurev 2017), the definition of CRISPR/Cas and the presentation of its risks and opportunities in the North American popular press (Marcon et al. 2019), and how different metaphors in the German and English press affect public opinion on new genetic engineering methods (Lee 2020).

GE has also become the subject of strategic framing and perception studies. A growing number of studies have examined the spectrum of public perceptions of GE and its labeling (e.g., Weisberg et al. 2017; Shew et al. 2018; Cui and Shoemaker 2018; Kato-Nitta et al. 2019; Ferrari et al. 2020). Based on interviews with technology-critical European NGOs, Helliwell et al. (2017) pointed out that their opposition to GMOs was mainly driven by skepticism about the strategic framing of the problems and solutions of GE by their opponents and not, as is often wrongly assumed, by emotions and dogmas. The danger of overestimating scientific findings and the resulting loss of public credibility in science due to the media's re-interpretation of strategic frames from scientific press releases was shown by Grochala (2019). Besides these perception-related studies, Doxzen and Henderson's (2020: 869-876) call for scientific communicators to gain interpretive sovereignty through the "opportunity to frame a new CRISPR narrative" before GE "becomes politicized, regulations are solidified, and companies stake their claims" underlines the importance of the strategic framing of the GE discourse. Furthermore, the analysis by Dürnberger (2019) of diverse normative views of the term "nature" in the current protest against GMOs as well as the analysis by Aerni (2018) of the strategic use of the term GMO offer many points of contact with our study. Findings from a comparatively broad study of strategic frames were reported by Bauer and Bogner (2020). Based on several public dialogue events in Europe between 2013 and 2017, Bauer and Bogner concluded that strategic frames, which previously tended to discredit biotechnology, such as ethics, risks, and economics, are losing dominance in favor of a frame on the potential for social progress. We now set out the research design through which our research question is addressed: How have proponents and opponents of GE regulation strategically framed the discourse on GE in the run-up to the ECJ ruling in 2018?

3.3. Research design

3.3.1. Context of study

German policy in the 1980s enforced the precautionary principle of risk-aversion in combatting environmental problems such as acid rain, global warming, and pollution in the North Sea (O'Riordan and Jordan 1995). Germany has been a strong driver in enforcing the precautionary

principle as a basic principle of European environmental, health, and food safety policy. This environmental policy orientation reflects the fundamental interests of opponents of genetic engineering. Moreover, NGOs such as Greenpeace have always enjoyed a high degree of credibility in German society, influencing public opinion and, thus, indirectly influencing political decision-making processes (Peters and Sawicka 2007). For example, Peter and Sawicka (2007) attribute the fact that no product with a GMO label has been able to establish itself in the German food market so far, thanks to Greenpeace's very effective strategy of publicly condemning and branding food companies and retailers by calling for boycotts of purchases of genetically modified products or publishing shopping guides for food without genetic engineering.

Aretz (2000) prognosticated the decades-long controversy over genetic engineering with strongly polarized camps as rooted in the barely existing involvement of smaller critical groups in the political decision-making process at the start of the negotiations on the legal regulation of genetic engineering. While various interest groups were involved in the legal debates on GMOs in the United States, influential industrial, scientific, and political associations that "shared a positive view of mainstream science" (Peters and Sawicka 2007: 63) were said to have played an increasingly privileged role in the legal debate in Germany. The expansion of policy influence over the decades has been viewed with suspicion by NGOs and other GMO opponents and can also be seen as one reason for the highly controversial debate over GMOs in Germany, even by European standards (Aretz 2000; Siebert et al. 2021). This is manifested in, for example, distrust of reports on genetic engineering by the Federal Ministry of Food and Agriculture and the Federal Office of Consumer Protection and Food Safety (Lorch and Then 2008). Overall, with the exception of nuclear energy, no other issue has polarized German society in the last four decades and provoked such controversy as the debate on the application and regulation of green genetic engineering (Peters and Sawicka 2007).

Furthermore, in contrast to the neoliberal notion that "any state intervention is an infringement on liberty" (Brandl and Glenna 2017: 630), German policy promotes cooperation and the sharing of ownership and consumption rights between different economic and scientific biotechnological interest groups. As these collaborations are often based on longstanding relationships that have been "handed down over generations" (Brandl and Glenna 2017: 633), they likely also favor the formation of highly influential cartels that have so far stymied democratic debate on innovation (Streeck 2005). However, the regulation of genetic engineering applications under stricter rules in German legislation is due to the fact that scientific research is defined as a nonexclusive and, thus, non-rivalrous good committed to the common good (Brandl

and Glenna 2017). Germany, therefore, presents an attractive case for developing a more complete understanding of the strategic framing processes of European legislation on GE.

3.3.2. Data collection

To examine the strategic frameworks articulated in the discourse on GE, two specific actors with opposing views from the areas of politics, science, and business and two from economic/academic associations were selected. The actors' inclusion in the study was based on the heterogeneity of their position on the regulation or deregulation of GE by the ECJ and their access to data.²¹ On the pro-regulation side, the actors are Alliance 90/The Greens, the Institute for Independent Impact Assessment of Biotechnology, the seed producer Bingenheimer Saatgut AG, and the Association of Food without Genetic Engineering (VLOG). The opponents of regulation are the Free Democratic Party, the Max Planck Institute for Breeding Research, the seed producer KWS SAAT SE, and the German Association of Biotechnology Industries of the German Chemical Industry Association.

We limited the study to position papers, statements, and press releases as we considered these sources to be the most meaningful in the strategic framing process, and they were also available externally. Beyers et al. (2008) attached particular importance to the publication of position papers to influence the early stages of the legislative processes as they contribute to raising awareness and motivating other actors to participate. As textual data, position papers, statements, and press releases reflect the collective accounts of protagonists and represent a reliable, official, and abundant source. All data used in our study were in German; thus, terms and descriptions that, due to linguistic differences, could not be translated directly into English were dealt with in a reflective manner, and possible differences were highlighted in the course of our study.

The data were collected from the official websites of the selected actors. The period of data analysis began in 2013 (one year after the development of GE) and ended the day before the ECJ ruling (July 24, 2018). As expected, there were very few publications in the first years. The vast majority of position papers, statements, and press releases were published a few months before the judgment, so a temporal distinction between the years was not meaningful. In total, the dataset consisted of 48 press releases, 37 position papers, and 11 information brochures published during this period (n = 96).

²¹ For example, compared to the Alliance 90/The Greens and the Free Democrats, only limited information could be generated from the two major German parties, the Christian Democratic Union and the Social Democratic Party, regarding their position on GE regulation.

3.3.3. Analytical procedure

To identify and capture the strategic frames, categories and forms of frames were derived from a selection of the data and were then coded and quantified through content analysis (Kohring and Matthes 2002; Akhavan-Majid and Ramaprasad 1998). For the interpretive derivation of the strategic frames in the discourse on GE, the media frames in biotechnology and genetic technology recorded in several analyses (Durant et al. 1998; Hampel et al. 1998; Hampel 2012; Kohring and Matthes 2002; Görke et al. 2000) provided initial points of reference. This was so because of their connection, in terms of content, with the strategic frames, as well as their mutual dependence (Bonfadelli 2017), while being open to newly emerging frames or reframing strategies. The following media frames were chosen from these previous reports on genetic engineering: food security, progress, ethics, Pandora's box, globalization, patenting, and freedom of choice. These frames were selected based on thematic overlaps between the individual framing elements and agricultural issues. In the first step of the analysis, existing frames were deduced from a sample of the data and analyzed according to Entman's (1993) four elements of frames. In the second step, we searched the data set and quantified the elements of the frames that were generated. As we surveyed the data, we also noted and examined elements of counter-frames and evidence of the reframing of existing frames.

As the frequency with which a frame is articulated does not provide sufficient insight into its relevance in the competition for dominance, this study drew conclusions about the relevance of a frame from the analysis of counter-frames. For example, if an actor decided to challenge the argument regarding possible uncertainties about the consequences of GE (Pandora's box) by framing a near-natural technique that is safe, it was coded as a counter-frame in the data analysis. If a Pandora's box frame also challenged the naturalness frame, and this interdependent competition for sovereignty over the interpretation of GE occurred significantly often, we defined this as a counter-frame relationship. This was based on the assumption that the more a frame was taken up by the opposite side, the greater its importance in the competition for control of the narrative.

In order not to analyze our frames and counter-frames in isolation from the legal process that these frames were intended to influence, we will also briefly examine the judgment of the ECJ and the opinion of Advocate General Michal Bobek prior to the judgement vis-à-vis our strategic frames. Since other European or international discourses can also directly or indirectly influence the ruling of the ECJ and the selected actors in our study (in addition to attempting to directly influence European legislation) address society at large in order to indirectly exert political pressure, no direct connections between German discourse and European legislation will

be sought here. Rather, we will briefly show which frames of our study were also present at the European legal level and were, thus, transferable to other areas of the discourse on GE.

3.4. Results

3.4.1. Structure and frequency of strategic frames

This section presents the results of how the actors strategically framed GE in the run-up to the ECJ ruling. We identified four frames each around the proponents and opponents of the regulation of GE. In almost half of the documents (46.6%), the proponents of regulation framed GE as a Pandora's box, that is, as an uncertain technology. Other strategic frames centered around ecological principles²² (24%), freedom of choice (16%), and patenting (13.4%). By contrast, GE was framed by the opponents of regulation primarily as scientific progress in which the public should have greater confidence, with regulation being unnecessary (progress, 41.1%). GE was also presented as a way to ensure food security and solve world hunger (food security, 26.1%), as a natural technology (naturalness, 21.6%), and as a way to make science more democratic (democracy, 11.2%). The structure and frequency of these frames are described in greater detail below and summarized in Tab. 2.

3.4.1.1. Supporters of regulation

Pandora's box frame: The majority of actors, particularly from business and academia, who favored a regulatory approach to GE did so using the Pandora's box frame. In reference to the categorization of unknowns (Gross 2007: 751), this frame not only problematized the "knowledge about what is not known" (non-knowledge/negative knowledge) but also the total "lack of any knowledge" (nescience). Therefore, the term "nescience" can be used to describe a worst-case scenario regarding the "prerequisite for a total surprise beyond any type of anticipation" (Gross 2007: 751) and with no risk assessment for humans, animals, and the environment. Using examples of possible applications, such as gene drive (a method of accelerating the spread of genetic modification within a population), GE was presented as a genetic engineering method with an unacceptable level of uncertainty and, thus, morally reprehensible. An inadequate technology assessment was blamed on politicians and lobbyists who, for many decades, had consciously used their influence to promote the appointment of persons with an

²² Because the *ethical frame* is articulated more strongly in the discourse on red genetic technology, whilst also representing the principle of ecological agriculture, ethical issues are merged with the *ecological principles frame* in this study.

affinity for genetic engineering to important political bodies, thus institutionalizing a friendly atmosphere for such technologies in politics and preventing neutral technology assessments.

Ecological principles frame: This frame, which was mobilized particularly strongly by Alliance 90/The Greens, interpreted GE as a threat to the ecological principles of organic associations, whose holistic ecological strategy aimed at feeding humanity was incompatible with the applications of the new biotechnological process. The frame drew on the principles of organic farming, which aimed to preserve the integrity of the genome and cell as a functional unit, secure genetic diversity through high biodiversity, and maintain barriers to cross-cultivation and interaction between plants, living soil, and the climate. The debate on the question of the legality of genetic engineering in agriculture unfolded in unexpectedly open statements by a handful of leading figures in the environmental community who no longer ignored genetic engineering and openly discussed its possibilities (Maurin 2016). In response, the frame's normative basis that genetic engineering was morally reprehensible and incompatible with the foundations of the ecological movement was highlighted, ultimately calling for strong regulation of GE.

Freedom of choice frame: This frame saw food labeling as an appropriate means of giving consumers freedom of choice and decision-making with regard to purchasing genetically modified food. However, it was postulated that the labeling obligation could not be upheld if the ECJ did not regulate GE, as genetically modified food without labeling could be produced on and introduced to the European continent. The approach of deregulation, which was presented as morally wrong, could lead to a major loss of acceptance, trust, and credibility, especially in organic farming, among customers. This harm to freedom of choice was caused by the immensely powerful genetic engineering lobby, which has great interest in promoting the sale of genetically altered products without labeling. To ensure that genetic engineering is subject to all testing, authorization, and labeling requirements, the frame of freedom of choice was mobilized by opponents to demand the regulation of new biotechnological methods.

Patenting frame: In the agricultural discourse on GE, the patenting frame was used by the opponents of regulation to point to the danger of seed market concentration by global corporations. If individual nuclei of manipulated plants are patented by global players in the seed market, small to medium-sized cultivation enterprises could be at a competitive disadvantage. In particular, if genetic engineering processes are patented, there may be a threat of further

monopolization of knowledge (Brinegar et al. 2017), through which large seed companies will further expand, and the market will become even more concentrated. This problem was due to the fact that GE proponents expected substantial financial gains, leading them to file a large number of patents. A further criticism was the general possibility of patenting plants, genes, and methods of cultivation. With the call for the regulation of GE by the ECJ, there was hope that, at least on the European continent, the existing concentration of the seed market would not become even more entrenched.

3.4.1.2. Opponents of regulation

Progress frame: In the discourse on GE in agriculture, the selected opponents of regulation highlighted, in most cases, insufficient public trust in scientific progress. This reasoning provided a strategic frame often used by critics of regulation (Max Planck Society 2019). In this study, the progress frame, expressed particularly strongly by scientific and economic actors, criticized the debate for being overly emotional. Through the regulation of GE in Europe, it has been argued that major research institutes and companies with strong market positions would relocate to countries with more liberal legislation on biotechnology. This would result in Europe's loss of innovation and competitiveness in the global biotechnology market. A fundamental hostility toward research from politics and society would lead to the regulation discussion not being based on scientific findings but on an "ecological" ideology. The actors' efforts at thwarting regulation were described as a struggle over the ideological foundations of science.

Food security frame: This frame focused on the problem of insufficient global availability of and access to food, in particular, staples. Climate change is seen as part of the cause of inadequate food security, leading to droughts that impede productive harvests. Further, plants for food production have become more resistant to pesticides, so global food security has not yet been achieved. Therefore, GE is seen as beneficial and morally indispensable as it offers an opportunity to cultivate the resistant or productive organisms that we need in a comparatively quick, cheap, and easy way. So that GE could be applied in Europe without a complicated approval process, food security concerns were addressed in arguments against regulation.

Naturalness frame: This frame presented interventions into genetic material by GE as natural or identical to nature. It used a somewhat "romantic" image of nature, one existing in the imagination of the German public, to present mutations occurring in nature as supposedly low-risk. Although, in the United States, for example, the experience of continental colonization

tended toward a perception of nature as wilderness that had to be conquered and cultivated (Ott et al. 1999; Nash 2001), in Germany, a comparatively late and rapid industrialization and urbanization resulted in a contradictory image of nature, one that “had already been saturated with symbolic meanings by the Romantics” (Goodbody 2007: 5). Consequently, the historical definition of nature in Western Europe, especially in Germany, partly explains why German attitudes toward GE are generally negative. Based on this understanding of nature, interventions into genetic material through GE are also considered low-risk. The naturalness frame was used by opponents of regulation to demand that the risk assessment of GMOs focus on the end product (result-oriented) and not on the production process (process-oriented). The rationale for privileging the final product in the constitution of the law is that a mutation induced by GE does not currently appear to be distinguishable from a natural mutation. By contrast, proponents of regulation would like to tie legal assessments to the process of production. As a recommendation for action, therefore, the naturalness frame advocated deregulation of GE and called for the existing law on genetic engineering to be adapted to the current state of knowledge.

Democracy frame: The comparatively fast, cost-effective, and simple cultivation of resistant and productive organisms was used as an argument for a more democratic governance of science. The democracy frame pointed out that, if regulated, small and medium-sized cultivators, as well as the public, would be excluded from new scientific knowledge about GE. It was argued that the technology assessment accompanying the regulation of GE would only be affordable to well-off individuals, companies, and institutions. In contrast to the patenting frame, which also denounced seed market concentration, the democracy frame argued against the regulation of GE so as to enable access to small players to the new technology, thereby counteracting the market power of large corporations. The democracy frame also used the imagery of “do it yourself” biologists who conducted garage experiments with “CRISPR starter kits” (Campbell 2019) and portrayed this as an act of the democratization of scientific knowledge.

3.4.2. Relationships between frames

The findings on the relationships between the frames are presented in two steps. First, the frames used in the run-up to the ECJ ruling on GE are compared with past framing of GMOs. We then explore the counter-framing strategies regarding GE, which the protagonists used to address the frames of the other side.

Frames of GMOs and GE: A general and less surprising observation was the difference in the two discourses before and after the discovery of CRISPR/Cas. The frames previously expressed in the discourse on genetic engineering articulated a multitude of options for action, such as “public accountability” (Hampel et al. 1998) or the avoidance of “cloning as moral risk” in the discourse about the cloned sheep Dolly at the end of the 1990s (Kohring and Matthes 2002). However, the discourse on GE mainly concentrated on the question of regulation, particularly the judgement of the ECJ. Although there was a common emphasis in both discourses on the various potentials, risks, and uncertainties of genetic technologies, the frames for the discourse on GE seem to have been reframed to focus on jurisdiction.

While some frames continued to occur (notably progress, food security, Pandora’s box, patenting, freedom of choice, and ecological principles), the findings also reveal changes between the media frames in the previous discourse on genetic engineering and the strategic frames articulated in the new discourse on GE in agriculture. Looking at the use of individual frames, it is striking that the most frequently articulated frame by the proponents of regulation was that of the Pandora’s box, which was not the most prominent in earlier analyses of media frames on genetic engineering. In the past, a more general public responsibility frame was consistently dominant, while the Pandora’s box frame appeared with a lower (and even decreasing) frequency, overall, less than 10% between 1973 and 1996 (Hampel et al. 1998). In the discourse on GE, it was somewhat reactivated to support the framing of GE as a technology with too many uncertainties. By contrast, the dominance of the progress frame in the opponents’ narratives of GE tied in with the earlier discourse on GMOs and research on media frames. While it was used as a “central organizing idea” to provide meaning to an “unfolding strip of events” (Gamson and Modigliani 1987: 143) in the previous discourse on GMOs, it appeared as a more aggressive, provocative, and exaggerated frame in the GE discourse. Furthermore, we observed two new anti-regulation frames (naturalness and democracy), which had previously played no relevant role. While naturalness issues had previously emerged through an underrepresented naturalness frame or as partially related to the ecological principles frame used by critics of genetic engineering methods, we observed that, thematically, the current naturalness frame was very much tailored to the discussion on GE and (de-)regulation and could, therefore, be considered as specific to the GE discourse. The same logic could be applied to the democracy frame, which presented GE as an opportunity for a more democratic form of science because it would enable the rapid, inexpensive, and simple cultivation of more resistant or productive organisms. Both frames focused on GE, and there appeared to be greater difficulty in transferring them to

Tab. 2: Overview of the strategic frames in the German discourse on genome editing in agriculture

	Frame	Fre- quency*	Definition of problem	Moral eva- luation	Causes ascribed	Action recommended
Supporters of regulation (Number of statements / n=63)	Pandora's box	46.6%	Given the unknown uncertainties, there is a fear of "opening the floodgates"; uncertainty as a predicted threat, warnings of catastrophe.	negative	Consequences of GE for the environment are not assessable.	Regulation of GE as a minimum goal to prevent a catastrophe for man and nature. GE represents a high risk for the environment and should therefore be regulated.
	Ecological principles	24%	GE is not compatible with the principles of ecological agriculture.	negative	Ecological guidelines forbid the use of GMO.	Organisms created through GE should be regulated and labelled as GMO. The precautionary principle should be upheld.
	Freedom of choice	16%	Insufficient labelling of GMO products harms consumers' freedom of choice.	negative	Supporters of genetic technology have a strong lobby in the food industry.	To safeguard consumers' freedom of choice, organisms created through GE should be regulated.
	Patents	13.4%	Monopolization of the seed market; patents obstruct small and mid-size cultivators from profiting from innovations.	negative	Global players use patents to gain a monopoly over the seed market.	Patenting of plants should be forbidden, and GE should be regulated.
Opponents of regulation (Number of statements / n=33)	Progress	41.1%	Lack of public trust in scientific insights and loss of innovative and competitive potential within the global economy.	positive	Debates are ideological rather than scientific; the European legal system is old-fashioned in a globalized world with interconnected trade.	Definitions of GMOs should be brought into line with scientific progress; deregulation to ensure scientific freedom in Germany and Europe.
	Food security	26.1%	Insufficient global availability, accessibility, exploitation, and stability of food.	positive	Growing population, climate change, and increasing resistance.	Deregulation and allowing the cultivation of productive and resistant organisms.
	Naturalness	21.6%	The processes of GE are identical to those of nature and, therefore, represent a comparatively small risk.	positive	A mutation induced by GE cannot, in retrospect, be distinguished from a natural mutation.	GE does not differ from traditional approaches to mutagenesis and should be deregulated.
	Democracy	11.2%	Insufficient opportunities for lay people/the public to take part in scientific discussions and shape them.	positive	Laboratories/experts have a monopoly over knowledge.	Deregulation should free science from the corset of established academia.

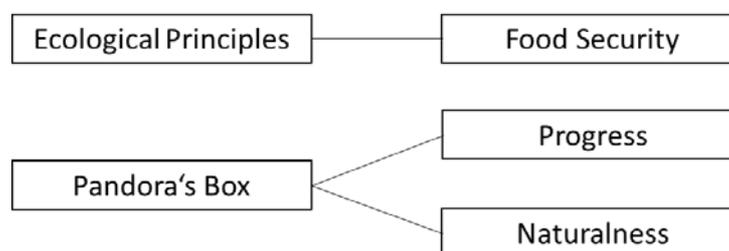
* Percentage distribution between the proponents and opponents of regulation based on position papers, press releases, and information brochures of relevant actors in the discourse on GE in agriculture.

other discourses compared to other strategic frames in the GE discourse. They were also exclusively created by anti-regulation opponents, who acted as frame sponsors in the GE discourse.

Counter-Frames in the discourse on GE: In the competition for interpretive sovereignty over the legal assessment of GE, three main relationships could be observed between the strategic frames used by the proponents and opponents (Abb. 4). The frame encapsulating GE as contributing to global food security was usually countered by the proponents of regulation with the frame of ecological principles. Recognizing the problem of insufficient food security, the proponents of regulation argued that the use of GE did not solve this problem but, rather, exacerbated it. As a counter-proposal, they called for greater food sovereignty by promoting inter alia organic farming based on ecological principles. In return, the food security frame denied that organic farming could make a significant contribution to securing an adequate food supply for the growing world population.

With regard to the frame most frequently used by the proponents of GE regulation (Pandora's box), two counter-frames were observed. First, the warning that the use of GE in agriculture posed uncertainty competed with the view that there was a lack of public trust in scientific results (progress). The progress frame claimed that the supporters of regulation had a conservative attitude toward scientific progress and were guided by dogmas and ideologies. However, the opponents of regulation were accused of placing blind faith in scientific progress without sufficiently addressing the uncertainties. As these were the two most frequently articulated frames in the debate, one could assume that they were the two most relevant strategic frames, indicating a primary line of conflict in the discourse on the regulation of GE.

Abb. 4: Counter-frames of genome editing in agriculture



Second, while the Pandora's box frame painted the idea of unpredictability, another counter-framing strategy of the opponents of regulation was to characterize GE as a natural technique, thereby relativizing uncertainties as assessable risks. Between the two frames, there was intense debate about the extent to which GE crosses the line between classic mutagenesis and genetic

engineering. The distinction between a natural and an artificially created mutation was a central point of conflict in the GE discourse, leading to a fundamental discussion of the definition of nature and naturalness. It is important to note that the frame of naturalness was almost exclusively articulated in the context of the Pandora's box frame and, therefore, seemed to exist exclusively as a counter-frame. This means that, for the critics of regulation, the naturalness frame had a comparatively high relevance in the competition for interpretive sovereignty over GE.

3.4.3. Frames in the ECJ ruling

Before the ECJ delivered its ruling on the regulation of GE on 25 July 2018, ECJ Advocate General Michal Bobek published his opinion on 18 January 2018, which provided a general indication of the pending judgment (Bobek 2018). In his argument that organisms obtained by mutagenesis should, in principle, be exempt from the strict rules of the European Genetic Engineering Act (Directive 2001/18/EC) and that GE should, therefore, not be regulated, there were references to the progress frame. That there were no other references to frames besides the progress frame, which also argued against the Pandora's box frame, may also be due to the formal language of the official document. To the surprise of many stakeholders, the ECJ decided to regulate GE and opted not to follow the recommendation of the advocate general. The ECJ's judgement predominantly referenced the Pandora's box frame as well as the naturalness and ecological principles frame, though it did not directly challenge other frames.

3.5. Discussion

Our analysis suggests that the lack of knowledge about the outcome of the imminent ECJ ruling was used by actors in the German discourse on genetic engineering in agriculture to make significant changes to their strategic communication. This applies, in particular, to those who already had a rather positive attitude toward genetic engineering in the past. The ECJ ruling was handed down only a few years after the first scientific discovery and development of GE. Therefore, all actors were under time pressure to strengthen and establish their position in the competition over interpretive sovereignty. While all the frames in question made recommendations for the outcome of the ECJ ruling, they differed in terms of their position on the possible outcome of the ruling and the problem and cause underlying their recommendation. Our study reveals that the proponents of regulation made special efforts to tie their frames to the previous genetic engineering discourse, while the opponents of regulation articulated new frames, presumably to resolve the previous battle lines of the old discourse in their favor.

In the competition for interpretive dominance over GE, the Pandora's box frame was challenged by two counter-frames (naturalness and progress), which could mean that it was seen by the opponents of regulation as the greatest threat in the competition for interpretive sovereignty over GE. Moreover, this was also the most frequently used frame by the proponents of regulation. Chong and Druckman (2013) pointed to the necessity of a multi-frame strategy in the encounter with opposing frames. They maintained that, unified frame strategies cannot be successful because respondents with strong and weak attitudes to a topic react differently to a frame: "the best counter-framing strategy is contingent on the nature of audiences" (Chong and Druckman 2013: 1). In our study, the naturalness frame seemed to address a rather uninformed audience through soft language, while the progress frame appeared to target informed individuals who were in favor of regulating GE. To achieve sovereignty over the framing of the discourse on GE, two different groups were mobilized against the Pandora's box frame. In 2018, the ECJ was in favor of regulating GE; that is, the efforts of the supporters of GE had not (yet) proven to be successful. However, Chong and Druckman (2013) highlighted that the impact of a frame that tends to address people with weak opinions only unfolds through its long-term and repeated articulation. Therefore, it is possible that the effectiveness of the naturalness frame was not sufficiently developed in the short period leading to the 2018 decision and could not stand up to the previously successful argumentation structure of GE opponents. Opponents used previously successful frames that could more easily be taken up to become effective.

It is reasonable to assume that the naturalness frame could gain more traction in the further course of the German and European debate on GE than it did in the opinion of Advocate General Michal Bobek and the ECJ ruling. Although this is difficult to assess at this stage, the ongoing debate on GE shows that this frame continues to be mobilized (e.g., Rose et al. 2020). In September 2019, the European Council, under the influence of neutral scientific opinions, instructed the European Commission (EC) to review "how to ensure compliance with Directive 2001/18/EC when products obtained with new mutagenesis techniques cannot be distinguished, using current methods, from products resulting from natural mutation" (Council 2019: 1). This suggests an increasing affirmation and institutionalization of the naturalness frame. In April 2021, the EC published a study referencing the European Food Safety Authority (EFSA et al. 2021), in which it was pointed out that "similar products with similar risk profiles can be obtained by conventional breeding techniques, certain GE techniques and cisgenesis" (EC 2021: 59). Therefore, that it "may not be justified to apply different levels of regulatory oversight to similar products with similar levels of risk" (EC 2021: 59) also confirms our assumption of the naturalness frame gaining influence and further demonstrates that the discourse on GE

regulation did not end with the 2018 ruling. A comparative study based on the post-judgment period could provide more information in this respect.

One could assume that the image of being in “harmony with nature” and the theme of naturalness were exclusively instrumentalized by the proponents of GE regulation. However, our findings show that this theme was hijacked and transformed by critics of regulation, who have adopted and mobilized it to their advantage. Similarly, opponents of regulation have pointed to the potential for democratizing the scientific system by framing GE as a supposedly simple and cheap application (democracy frame), countering the impression that GE would bring about a concentration of the seed market (patenting). Although the content of both new strategic frames appear to be similar at first glance, the differences become apparent when the individual frame elements are analyzed according to Entman (1993). Thus, the two new strategic frames (democracy/naturalness) seem to seek proximity, in terms of content, to the prominent frames (patenting/Pandora’s box) of their opponents in the competition for interpretive sovereignty. However, in doing so, they offer a different solution. Overall, it seems that the new frames sought to avert an image of imbalanced market power, exaggerated pursuit of profit, and short-term action. To some extent, it can be assumed that critics of regulation did try this strategy in recent decades with the food security frame, which had substantive proximity to the ecological principles frame. However, while the food security frame can be applied to any genetic engineering method, two new frames emerged in the GE discourse that integrate the specific technical characteristics of GE into the argumentation. It may be that actors who have opposed genetic engineering for decades tend to describe the two new frames as a hybrid of contradictory arguments and, therefore, do not accept them.

Food security and ecological principles represent two of the competing strategic frames, which, even before the discovery of GE, sought to challenge each other in the discourse on genetic engineering in agriculture and, therefore, could fall back on proven argumentation strategies (Fairbairn 2012; Hospes 2014). As both frames tend to address people with strong opinions from the opposing side, one might want to speak of a hardening of the fronts.

Overall, the frames identified in this study reflect recent findings from framing studies in Germany (BfR 2017a; Helliwell et al. 2017) based on interviews with civil society and NGOs. Elements of frames such as Pandora’s box, ecological principles, freedom of choice, patenting, progress, and food security are reflected in all studies on the discourse of GE. The focus of studies on respondents belonging to groups that tend to reject genetic engineering might explain the lack of frames used by opponents of regulation (naturalness and democracy). Our findings also shed light on the relationship between strategic frames and frames of GMOs from media

framing studies. While similar frames have been used in discussions on genetic engineering methods since the 1970s (e.g., food safety, Pandora's box, progress, or patenting), the two new frames (naturalness and democracy) seem to be tailored to the discourse on the regulation of GE. Here, but also in frames such as progress, there is the impression that critics of regulation are particularly interested in using the new frames to discuss technical issues, whereby, for example, the repeated references to and discussion of mutations could be interpreted as an attempt to make the discussion about GE a boundary object to negotiate or initiate a soft meaning of the technology (Metze 2017).

For this reason, the success of the communication strategy of anti-regulation actors in the future will depend on the extent to which the new frames succeed in reducing the complexity of genetic engineering to a level that resonates with the perceived reality of recipients without dissociating it from scientific knowledge. By contrast, the communication strategy of the proponents of regulation will likely be successful only if their frames from the previous genetic engineering discourse can also be effectively transferred to the debate on GE. This was the case in the short term, but all articulated frames will have to prove themselves in future competitions for interpretive sovereignty over new genetic engineering methods.

The extent of the influence of the identified strategic frames on the GE discourse and the regulation by the ECJ, therefore, remains open for the time being. Since the impact of a frame can be independent of the approval or rejection of a recipient and, thus, diffuse and difficult to capture, research on the effects of strategic and media frames on recipient frames has been underrepresented thus far: "For example, even if one disagrees completely with a frame's assertion that welfare is unacceptable because the poor are lazy and irresponsible, the frame may still make salient one's beliefs about the poor, positive, or negative" (Nelson et al. 1997: 228). By showing that the entrenched attitudes and behaviors of recipients are unlikely to be influenced by strategic framing unless it is deliberately incorporated into broad-based campaigns, Fesenfeld et al. (2021) also exposed the general limitations of strategic framing. However, by using "political rhetoric to shape a legislative debate in their favour," interest groups "strategically highlight some aspects of a proposal while neglecting others in order to direct collective attention to their preferred policy option" (Klüver et al. 2015: 495). Even if there are indications that the critics of GE regulation are trying adopt new communication strategies to increase public acceptance of genetic engineering, the debate preceding the ECJ ruling seemed to have been "fought out" between an underrepresented part of the interested public and semi-professional to professional experts. The fact that, according to the Federal Institute for Risk Assessment, only 14% of German consumers had heard of GE (BfR 2017b) and consequently played

only a subordinate role in the “scientifically and legally oriented debate” (BfR 2017a: 5) speaks in favor of this view.

The analysis of recipient frames, defined by Entman (1993: 53) as “mentally stored clusters of ideas that guide individuals’ processing of information,” could follow experimental online survey designs such as those used by Rahn et al. (2017) and Mutz (2011). While our research results only allow conclusions to be drawn about the number of articulated strategic frames and counter-frame relationships, experimental surveys can also test the response of the rather uninformed public to the strategic frames of the actors in the discourse and the media frames. On the basis of this study’s findings, for example, the question can be posed as to the extent of the success of the strategy of the critics of regulation in challenging the Pandora’s box frame with the two frames of naturalness and progress. Although this study showed that, in the German discourse on GE, the naturalness frame emerged in the run-up to the ruling in order to break through previous thought patterns with the help of softer language, it could not contribute to preventing regulation by the ECJ at the European level. From the analysis of the opinion of Advocate General Michal Bobek and the judgment of the ECJ, conclusions can be drawn that the Pandora’s box and progress frames, in particular, have found their way into the final legal assessment of GE. However, the fact that the majority of the frames identified did not form part of either document could be attributed to their formal nature. Nevertheless, this assumption should not obscure the fact that, within the German discourse, the debate on the regulation of GE can be regarded as a key event, permanently changing the structure of the ongoing debate.

Future research could also examine the extent to which the boundaries between the proponents and opponents of genetic engineering have changed as a result of the discussion around GE (Siebert et al. 2018) and the extent to which this has affected the articulated frames and counter-frames of the actors involved in the discourse. An analysis of the Green Party in Germany could be particularly interesting in this context. Individuals at the state and federal levels have begun criticizing the current position on GE, calling on other members of the Green Party to take a closer look at the opportunities of GE and rethink whether certain new technologies could contribute to food security. However, driven by the debate on a new basic program with the goal of future governmental responsibility, official statements endorsing the previous rejectionist position of the Green Party on genetic engineering appeared mainly after the ECJ ruling. The incipient opening or debate in a party characterized by a clearly negative and unified position on genetic engineering could perhaps mean that counter-framing strategies are beginning to take effect.

3.6. Conclusion

As two new strategic frames emerged, and existing frames were strategically reframed to foster a desired outcome in the pending ECJ judgment, the debate on GE can be considered a key event in the German discourse on green genetic engineering. In comparison to the previous genetic engineering discourse, the content of the frames was differentiated according to the methods of GE. The ECJ judgement seems to have enabled the process of forming new frames and, in a short period, accelerated them in the competition for sovereignty over interpretation. The ECJ's decision to regulate GE can be interpreted as an indication that the new frames have not yet been able to gain traction in the European legislature. The fact that the naturalness frame, in particular, was increasingly used in official documents, as in the study of the EC, may be a sign that the critics of regulation will continue to rely on this frame in the competition for sovereignty over the interpretation of GE at the European level. Critics of the regulation of GE attempted to strategically change the discourse on GE in their favor by creating new frames, while the proponents of regulation tended to rely more on frames that had proved successful in the competition for sovereignty over interpretation in recent decades. In the further course of the GE discourse, for example, the discussion on the reform of European genetic engineering law with regard to the differentiated regulation of GE organisms, it will be interesting to see the extent to which the ECJ judgment and the study by the EC will be accompanied by further changes in framing strategies. That the reactions of the actors in Germany to the EC study were not long in coming and ranged from complete misunderstanding to complete approval indicates a continuing dynamic discourse on GE, with actors strategically adapting and developing their frames to align with current events in the ongoing contest for interpretive sovereignty. Beyond that, only in retrospect will it become clear the extent to which the regulation of the new biotechnological findings, which is determined by the European constellations of laws and institutional framework conditions, has contributed to increasing social welfare.

4. B'90/Grüne und Genome Editing – Biografische Konflikte und Collective Action Frames im Prozess um ein neues Grundsatzprogramm²³

Zusammenfassung: Mit dem Ziel die eigenen Werte an den neuen Herausforderungen der Zeit zu überprüfen, initiierte der Bundesvorstand von Bündnis 90/Die Grünen im April 2018 einen auf zwei Jahre angelegten Aushandlungsprozess um ein neues Grundsatzprogramm. Im Zuge dessen forderten progressive Kräfte die Potenziale der im Jahr 2012 entwickelten Methoden des Genome Editing für die Land und Ernährungswirtschaft anzuerkennen und die bisherige Politik gegen gentechnische Anwendungen zu hinterfragen. Auf Grundlage von biografischen Daten überprüft die vorliegende Studie dabei zunächst die mediale Darstellung der innergrünen Debatte als Generationskonflikt zwischen einer vermeintlich älteren Garde von Gentechnikkritikern und einer, zum Genome Editing offener eingestellten, jüngeren Generationen. Ausgehend von Stellungnahmen der Parteimitglieder zu Genome Editing werden daraufhin Collective Action Frames beschrieben, anhand welcher die jeweilige Position im Vorfeld der Abstimmung auf der Bundesdelegiertenkonferenz im November 2020 beworben wurde. Neben einem Generationskonflikt zwischen älteren und jüngeren Parteimitgliedern zeigen die Untersuchungsergebnisse innerhalb der jüngeren Generationen ebenfalls einen Zusammenhang zwischen der Akzeptanz für Genome Editing und des Vorhandenseins eines naturwissenschaftlichen Bildungshintergrunds. Im Gegensatz zu der strategischen Deutung von Genome Editing u. a. als Potential für die Ernährungssicherheit oder als naturnahe und daher vergleichsweise sichere Züchtungsmethode, welche sich inhaltlich stark mit den Positionen von Gentechnikbefürwortern aus dem bisherigen Gentechnik-Diskurs überschneiden, konnte sich die, zum Genome Editing offener eingestellte Personengruppe, ausschließlich mit einem Frame zum *wissenschaftlichen Fortschritt* im neuen Grundsatzprogramm durchsetzen.

4.1. Einleitung

Knapp 40 Jahre nach der Gründung und zwanzig Jahre nach der Einigung auf das jüngste Grundsatzprogramm (GSP) aus dem Jahr 2002 initiierte der Bundesvorstand (BV) von Bündnis 90/Die Grünen (B'90/Grüne) Anfang April 2018 einen auf zwei Jahre angelegten Prozess um

²³ Dieses Kapitel bildet den die Publikation des Autors dieser Dissertation ab, den er mit Herrn Prof. Dr. Christian Herzig und Prof. Dr. Marc Birringer als Co-Autoren in "Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht" hat: Siebert, R., C. Herzig, und M. Birringer. 2023, B'90/Grüne und Genome Editing – Biografische Konflikte und Collective Action Frames im Prozess um ein neues Grundsatzprogramm. Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht.

ein neues GSP (B'90/Grüne 2018). Mit dem Ziel die Werte der Partei an den Herausforderungen der Gegenwart zu messen und somit den eigenen, durch einen für etablierte Parteien außergewöhnlich starken Mitgliederzuwachs²⁴ (Brunsbach und John 2021) entstandenen, Regierungsanspruch zu unterstreichen, forderte der BV seine Mitglieder dazu auf ihre Ablehnung der grünen Gentechnik „noch einmal [zu] hinterfragen“ (B'90/Grüne 2018: 1). Indem ein GSP weit über tagespolitische Forderungen und Ziele hinausgeht und vielmehr die Parteiprogrammatik und Identität der nächsten zwanzig Jahre manifestiert (Kellner 2018), entstand eine kontroverse Debatte über die künftige Positionierung zu gentechnischen Anwendungen. Geführt wurde diese von zwei Akteursgruppen: Auf der einen Seite standen fundamentalistische Gentechnikkritiker (FGK), deren Position zur Gentechnologie nach Bandelow (1999: 225) „unabhängig vom naturwissenschaftlichen Forschungsstand“ gebildet wird. Bereits die ehemalige gesundheitspolitische Sprecherin der Bundestagsfraktion von B'90/Grüne Marina Steindor beschrieb diese Position zum „Nein zur Gentechnik [als] eine Frage von bündnisgrüner Identität auf der Werteebene“ (Emmrich (1998: 29). Indem FGK naturwissenschaftlichen Methoden unterstellen, keine Risikolosigkeit der Gentechnologie nachweisen zu können, wurde hinter naturwissenschaftlichen Risikodiskursen oftmals der Versuch einer strategischen Erhöhung der Akzeptanz für Gentechnologien vermutet (Bandelow 1999). Innerhalb des innergrünen Diskurses um Gentechnik finden sich ebenso konditionale Gentechnikkritiker (KGK), welche eine naturwissenschaftlich orientierte „Zwischenposition“ (ebd.: 223) zwischen FGK und Gentechnikbefürwortern einnehmen. Im Gegensatz zu FGK wird die Gentechnologie nicht grundsätzlich abgelehnt und die Beurteilung von Anwendungen steht in Abhängigkeit zu den jeweiligen Chancen und Risiken (Kiper 1996). In Abgrenzung zu den Befürwortern wird eher eine Teilakzeptanz gefordert, da die Potenziale der Gentechnik deutlich niedriger eingeschätzt werden. Im Prozess um das neue GSP wurden dabei jedoch weniger bisherige transgenese Pflanzenzüchtungsmethoden als vielmehr die im Jahr 2012 entwickelten innovativen biotechnologischen Methoden des Genome Editing (GE) diskutiert. Methoden des GE, wie bspw. das derzeit meist verwendete CRISPR/Cas-System, welche kurz vor dem Beginn des Prozesses um ein neues GSP von dem EuGH als Gentechnik reguliert wurden (2018), versprechen ein präziseres, schnelleres und preiswerteres Modifizieren von DNA-Sequenzen zur Züchtung resistenter oder ertragreicher Organismen (Jinek et al. 2012; Siebert et al. 2018; Huang und Puchta 2019).

Nachdem die deutschen Leitmedien bereits vergleichsweise umfangreich über die Entwicklung von GE berichteten (Diekämper et al. 2018; Albrecht et al. 2021), erhielt ebenso die

²⁴ Im Zeitraum von Dezember 2018 bis Dezember 2021 wuchs die Mitgliederanzahl von B'90/Grüne von 75.000 auf über 125.000 an (B'90/Grüne 2022: 1).

innergrüne Debatte eine größere mediale Aufmerksamkeit. Sie wird dabei zumeist als Generationenkonflikt zwischen einer vermeintlich älteren Garde von Gentechnikkritikern und einer, zum GE offener eingestellten, jüngeren Generation dargestellt (Höhne 2019; Schwägerl 2019). Außerdem scheinen die KGK eine unterschiedliche Verteilung von naturwissenschaftlichen Grundlagenwissen als strukturgebendes Merkmal der Debatte zu definieren (Bauer 2018; Christmann et al. 2020a). Um Rückschlüsse auf vermeintliche biografische Konfliktlinien zwischen FGK und KGK zu gewinnen, betrachten wir im ersten Teil der vorliegenden Untersuchung die Position zu GE in Abhängigkeit von Geburtsjahr und Vorhandensein eines naturwissenschaftlichen Bildungshintergrunds (NWBH). Darauf aufbauend werden im zweiten Teil unserer Analyse die von FGK und KGK artikulierten Collective Action Frames (CAF) untersucht, mit dessen Hilfe die jeweilige Position zum GE strategisch in einen Sinnzusammenhang gestellt wird. Je stärker dieser Sinnzusammenhang mit den individuellen Lebenswirklichkeiten der Parteimitglieder von B'90/Grüne resoniert, desto größer ist das Mobilisierungspotential und somit die Zustimmung für die jeweilige Position zu GE (Benford und Snow 2000). Durch das Verständnis über die von FGK und KGK artikulierten CAF können Rückschlüsse auf die jeweiligen Mobilisierungsstrategien und tieferliegenden Wertvorstellungen gezogen werden, wodurch sich ein differenzierter Blick auf die oftmals undurchsichtige innergrüne Debatte um GE ermöglicht.

Dass sich im Zeitraum des Prozesses um ein neues GSP viele Stellungnahmen zu GE finden lassen, welche festzustehend geglaubte grüne Prinzipien zu hinterfragen scheinen, erklärt unser Interesse an einer grundlegenden Frameanalyse. Die Analyse wird daher auf Grundlage von Positionspapieren, Anträgen, Änderungsanträgen zur Bundesdelegiertenkonferenz (BDK), Zeitungsinterviews, Pressemitteilungen und Gastbeiträgen in Zeitungen durchgeführt, die von FGK und KGK im Zeitraum von April 2018 bis November 2020 veröffentlicht wurden.

4.2. Hintergrund und Theorie

4.2.1. Grüner Anti-Gentechnik-Grundsatz

Die Ursprünge für die ablehnende Politik von B'90/Grüne gegenüber gentechnischen Anwendungen finden sich in der Umweltbewegung der 1968er Jahre und deren weiteren Ausdifferenzierung in den 1970er und 1980er Jahren. Im Vergleich zu anderen Parteien entwickelte B'90/Grüne frühzeitig eine einheitliche ablehnende Position zur Gentechnologie, welche nach Mende (2012) größtenteils auf radikale Überzeugungen der marxistischen und anarchistischen westdeutschen Grünen der 1980er Jahren zurückzuführen ist. Während in den 1980er Jahren die ostdeutschen Vorgängergruppierungen von Bündnis 90 stärker durch die Frieden- und

Demokratiebewegung geprägt waren, wird die kritische Begleitung der biotechnologischen und biomedizinischen Entwicklungen seit jeher als ein Markenzeichen der westdeutschen Grünen angesehen (Hinz 2009). Während in den 1970er Jahren gentechnische Anwendungen überwiegend innerhalb von akademischen und wirtschaftlichen Akteuren diskutiert wurden, politisierte sich die westdeutsche Debatte in den 1980er Jahren und gesellschaftliche Gruppen forderten eine stärkere öffentliche Kontrolle der Gentechnologie (Bandelow 1999). Insbesondere durch den erstmaligen Einzug von DIE GRÜNEN in den westdeutschen Bundestag im Jahr 1983 gewannen gentechnologische Themen einen stärkeren Anteil innerhalb parlamentarischer und gesellschaftlicher Auseinandersetzungen (Vowe 1991).

Während sich schon Ende der 80er Jahre vereinzelt konditionale Positionen bei DIE GRÜNEN finden lassen, wie bspw. von dem späteren Bundestagsabgeordneten und forschungspolitischen Sprecher der Grünen-Fraktion Manuel Kiper, der eine „ideologisch bonierte“ (1989: 41) grüne Gentechnikpolitik kritisierte und einen „pragmatischen Umgang mit Gentechnik“ (Bandelow 1999: 208) forderte, wurden diese erst in den 1990er Jahren breiter wahrgenommen. Durch u. a. politische Umstrukturierungen im Zuge des verfehlten Wiedereinzug von DIE GRÜNEN in den westdeutschen Bundestag, den Zusammenschluss von DIE GRÜNEN und Bündnis 90 und einem wachsenden Interesse einer Nutzung der Gentechnik im Kampf gegen AIDS, konnten KGK erstmal ihren Einfluss ausbauen (ebd.; Wieland 2012). Entgegen der fundamentalistischen Ablehnung der Gentechnik wurden nun Potenziale der roten Gentechnik (Medizin) für den gesundheitlichen Nutzen stärker anerkannt, andererseits jedoch die grüne Gentechnik (Land- und Ernährungswirtschaft) umso rigorosier abgelehnt (Bandelow 1999). In der Folge verloren naturwissenschaftlich geprägte Positionen in der innergrünen Debatte um die grüne Gentechnik immer weiter an Bedeutung, worauf sich viele KGK in die parteiunabhängige Protestbewegung zurückzogen oder in das Lager der industriellen Gentechnikbefürworter wechselten (Raubuch und Baufeld 1996). Der wachsende Einfluss der fundamentalistischen Kritik an der grünen Gentechnik innerhalb von B'90/GRÜNE wirkte sich selbst auf den gesamten deutschsprachigen Gentechnik-Diskurs aus. Bspw. passte die von DIE GRÜNEN „auf [einem] hohem akademischen Niveau vorgetragene“ (Bandelow 1999: 207) Gentechnikkritik in den 80er Jahre in die damals vorherrschenden wissenschaftlich geprägten Denkmuster der Gentechnikbefürworter, wodurch sie teilweise deren Anerkennung gewinnen konnten. Durch den stärkeren Einfluss von fundamentalistischen und radikal-ökologischen Gentechnikkritikern innerhalb von B'90/ GRÜNE in den 90er Jahren emotionalisierte sich dagegen die Kommunikation, wodurch sich der gesamte Diskurs um die grüne Gentechnik weiter verhärtete.

4.2.2. Collective Action Frames

Die theoretische Grundlage unserer Untersuchung ist das kommunikativwissenschaftliche Konzept des Collective Action Frame (CAF), welches von Robert Benford und David Snow als „action-oriented sets of beliefs and meanings that inspire and legitimate the activities and campaigns of a social movement organization“ beschrieben wird (2000: 614). Soziale und politische Bewegungen versuchen demnach strategisch weitere Anhänger zu rekrutieren, wodurch Mehrheiten für eigene Positionen und Werte gesichert und gegen konkurrierende Frames verteidigt werden sollen (Goffman 1974; Matthes und Kohring 2008). CAF können als eine interpretative Hilfe der Realität bezeichnet werden, da sie realitätsreduzierend die „Welt da draußen“ (Snow und Benford 1988: 198) vereinfachen, bestimmte Aspekte hervorheben oder verdecken. Im Vordergrund steht dabei jedoch das Ziel „potenzielle Anhänger und Wähler zu mobilisieren, die Unterstützung von Umstehenden zu gewinnen und Kontrahent zu demobilisieren“ (ebd.: 198). Elementar im Konstruktionsprozess eines CAF ist dabei der Grad der Resonanz, durch welchen Rezipienten dessen Glaubwürdigkeit und Bedeutsamkeit bemessen. Benford und Snow (2000) nennen dabei die Überprüfung von möglichen Widersprüchen zwischen Inhalten und Aktionen, welche den Frame als unglaubwürdig erscheinen lassen. Dazu wird oftmals versucht das gegnerische Framing „zu widerlegen, zu untergraben oder zu neutralisieren“ (Benford 1987: 75). Um mögliche Schäden an den bisherigen Forderungen der Bewegung abzuwehren, einzudämmen, zu begrenzen oder rückgängig zu machen, werden herausgeforderte CAF hinsichtlich thematischer Widersprüche überarbeitet (reframing) (Benford und Hunt 1992).

Die Bedeutung von strategischen Framing und Reframing in umweltpolitischen Diskursen wurde bisher bspw. von Blühdorn (2009) am Beispiel der umfassenden Neuausrichtung der politischen Identität von B'90/GRÜNE im Zuge des Bedeutungsverlusts im Nachgang ihrer ersten Regierungsbeteiligung von 1998 bis 2005 aufgezeigt. In Abgrenzung zu dem Katastrophismus früherer Tage sollte sich nun ein Framing von Umweltproblemen und entsprechenden politischen Maßnahmen angeeignet werden, welches „die Ernsthaftigkeit der ökologischen Frage klar zum Ausdruck bringt“ (ebd.: 10). Um zum einen alte Wähler zurückzugewinnen, die sich aufgrund der Regierungsarbeit von Rot-Grün abwendeten und um, zum anderen, neue Wähler anzusprechen, welche den „Öko-Neusprech“ (B'90/Grüne 2006: 1) der anderen Parteien ablehnten, stellten sich B'90/GRÜNE von nun an als das „ökopolitische Original“ (Blühdorn 2009: 41) dar, dessen neuer „radikaler Realismus“ (B'90/Grüne 2006: 1) keinen Dissens mit anderen Parteien scheut.

Dass durch die Analyse von CAF in umweltpolitischen Diskursen Rückschlüsse auf die strukturellen Eigenschaften und die Sinnstiftung von Akteursgruppen gezogen werden können, die zur Mobilisierung und Aufrechterhaltung der Unterstützung der jeweiligen Positionen angewendet werden, zeigen u. a. die Studien von Herring (2008), Tucker (2011) und Schurman und Munro (2006). Während CAF im jungen Diskurs um GE bisher nicht umfassend untersucht wurden, setzten sich jedoch bereits u. a. die Studien von Aerni (2018), Doxzen und Henderson (2020) und Bauer und Bogner (2020) mit dem strategische Framing relevanter Akteure auseinander. Zudem wurde von Siebert et al. (2021) der strategische Wettbewerb um die Deutungshoheit von GE durch Befürworter und Kritiker einer Regulierung durch den EuGH untersucht. Während dabei u. a. ebenso die strategischen Frames von B'90/GRÜNE untersucht wurden, fokussierte die Analyse jedoch stärker auf den kommunikativen Wettbewerb zwischen politischen, wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Akteuren als, im Gegensatz zu der vorliegenden Studie, die den Aushandlungsprozess zwischen unterschiedlichen Positionen zu GE seitens der FGK und KGK innerhalb B'90/ Grüne. Im Gegensatz zu der reinen Analyse von strategischen Frames kann das Wissen über das Mobilisierungspotential von CAF stärker zum Verständnis über den Prozess einer politischen Bewegung hin zur Mehrheitsbildung innerhalb einer Partei, oder selbst zur Parteibildung, beitragen. Insbesondere durch erfolglose Mobilisierungsversuche, bei welchen bspw. die CAF der Meinungsführer einer politischen Strömung nicht mit der Lebenswelt aller Anhängern einer Partei resonieren, werden thematische Bruchstellen innerhalb der Partei sichtbar.

4.3. Forschungsdesign

4.3.1. Datenerhebung und Datenaufbereitung

Im Erhebungszeitraum vom 06.04.2018 (Impulspapier des BV zum Startkonvent für die Grundsatzprogrammdebatte) bis zur BDK am 21.11.2020 wurden alle Veröffentlichungen von Parteimitgliedern von B'90/Grüne in den Datensatz aufgenommen, welche GE thematisierten. Untersucht wurden die offiziellen Internetpräsenzen der Bundespartei, der Bundestagsfraktion und der Landesverbände nach verwertbaren Dokumenten. Wurden Positionspapiere oder andere Dokumente von mehreren Personen unterzeichnet, wurde nach weiteren individuellen Dokumenten der einzelnen Unterzeichneten recherchiert und diese in den Datensatz übernommen. Um eine breite Analyse von aktiven Personen in der innergrünen Debatte um GE und deren Positionen zu gewährleisten, wurden vor der Datenerfassung ebenfalls Beiträge auf Twitter von grünen Politikern, die bereits im bisherigen Diskurs um Gentechnik als meinungsstarke Personen aufgefallen waren, auf Hashtags wie #GMO, #GVO, #CRISPR, #Gentechnik,

#Biotechnologie, #Vorsorgeprinzip und #Genschere untersucht. Anschließend wurden die Kommentare unter den Beiträgen, in welchen sich zum Teil längere Diskussionen zwischen FGK und KGK finden lassen (siehe bspw. Peter 2018a und 2018b), nach weiteren aktiven Debatteilnehmern untersucht. Der endgültige Datensatz setzt sich aus 91 Dokumenten zusammen (42 Positionspapiere; 21 Anträge; 16 Änderungsanträge zur BDK; 13 Zeitungsinterviews; 10 Pressemitteilungen; 5 Gastbeiträge in Zeitung). Die für die Analyse von biografischen Konfliktlinien notwendigen Daten zu Bildungshintergründen und Geburtsjahren der, in der innergrünen Debatte um GE beteiligten, Personen wurden in den jeweiligen öffentlich zugänglichen Internetrepräsentationen und Profilingaben in Positionspapieren, Pressemitteilungen, Zeitungsinterviews und Beiträge in den sozialen Medien recherchiert. Unter der Leitung des BV partizipierten aktiv 62 FGK und 29 KGK an der innergrünen Debatte um GE.²⁵

4.3.2. Analytisches Vorgehen

Auf Grundlage unserer Daten wird zunächst überprüft, welche biografischen Konfliktlinien aus Sicht der FGK und KGK in der innergrünen Debatte um GE bestehen. Um anschließend Rückschlüsse darauf zu gewinnen, inwieweit Konfliktlinien durch das Alter oder den Bildungshintergrund der Parteimitglieder von B'90/Grüne definiert werden können, wurden anhand einer Literaturrecherche biografische Daten von FGK und KGK erhoben. Um die überwiegende medialen Deutung der innergrünen Debatte als Generationskonflikt zu überprüfen, wurden alle grünen Politiker unserer Studie dementsprechend ihrer Generation zugeordnet. Wir wenden uns dafür von dem historischen Generationsbegriff ab, welcher aus einer biologisch-genealogischen Perspektive das durchschnittliche Zeitintervall zwischen der Geburt der Eltern und der Geburt ihrer Nachkommen bemisst (Jaeger 1977). Die biologisch-genealogische definierte Generationenlänge von 20–25 Jahren erscheint hinsichtlich der rasanten technologischen Entwicklungen und die Verschiebung gesellschaftlicher Werte in modernen Gesellschaften jedoch als zu groß (McCrindle 2018). Für unsere Studie verwenden wir daher eine stärker soziologische Perspektive an, wonach Generationen als eine Gruppe von Menschen verstanden werden, welche innerhalb einer Zeitspanne von ca. 15 Jahren geboren wurden, einen vergleichbaren

²⁵ Eine Unterscheidung zwischen fundamentalistischen (Fundis) und realpolitischen (Realos) Flügeln wird in der innergrünen Debatte um Gentechnik als nicht sinnvoll betrachtet, da sich FGK nicht einem Flügel zuordnen lassen. Zum einen finden sich Personen wie bspw. Renate Künast, welche, während ihrer Zeit als Vorsitzende der Bundestagsfraktion (2005 bis 2013), als Wortführerin des realpolitischen Flügels galt und ebenso, als FGK, starken Einfluss auf die innergrüne Debatte um Gentechnik ausübte und weiterhin ausübt. Zum anderen gibt es Indizien, dass die traditionelle Flügelarithmetik innerhalb B'90/Grüne grundsätzlich an Bedeutung verliert: „Also sicherlich ist es so, dass eine Menge mehr Mitglieder unserer Partei sich so gar nicht mehr einsortieren in diese Flügel, sondern vor Ort ganz praktisch Politik machen, sich für Themen interessieren und die grüne Familie insgesamt“ (Blanke 2012: 1).

Lebensabschnitt durchleben und durch eine bestimmte Zeitspanne (Ereignisse, Trends und Entwicklungen) geprägt wurden (ebd.). Daraus ergeben sich die folgenden vier Generationen: Baby Boomer (BB) 1946–1964; Generation X (GX) 1965–1979; Generation Y (GY) 1980–1994; Generation Z (GZ) 1995–2010 (Berkup 2014; Seemiller und Grace 2017).

Für die Analyse der CAF wurde zur besseren Übersicht die innergrüne Debatte um GE zunächst in einzelne Themenbereiche (TB) differenziert. Die TB stellen dabei weniger die Schnittstellen zwischen FGK und KGK dar als vielmehr die thematischen Frontlinien der CAF. Um im Anschluss die CAF identifizieren und erfassen zu können, wurden aus einer Auswahl der Daten Kategorien und Formen von Frames abgeleitet, die anschließend im Rahmen einer Inhaltsanalyse kodiert wurden (Kohring und Matthes 2002; Akhavan-Majid und Ramaprasad 1998). Für die interpretative Ableitung der Frames in der innergrünen Debatte um GE boten zum einen die Analysen von Durant et al. (1998), Hampel et al. (1998), Hampel (2012), Kohring und Matthes (2002) und Görke et al. (2000) über Medienframes in der Bio- und Gentechnologie erste Anhaltspunkte. Zum anderen wurden u. a. die Studien von Bauer und Bogner (2020), Siebert et al. (2021), sowie Hartung et al. (2020), die einen ersten umfangreicheren Einblick in die strategische Kommunikation im Diskurs um GE geben, genutzt. Aus der Kombination dieser Studien mit dem vorliegenden Datenmaterial wurden schließlich vier TB und neun CAF abgeleitet. Im letzten Schritt unserer Analyse erfolgt eine zusätzliche Untersuchung der CAF aus den 16 Änderungsanträgen zum GSP. Anschließend an einen Zwischenbericht zum GSP (2019) präsentierte der BV im August 2020 seinen ersten ausgearbeiteten Entwurf (2020a), an welchen die Parteimitglieder bis zur BDK im November 2020 Änderungsanträge stellen konnten. Wir erachten diese Änderungsanträge als hilfreich, da in ihnen möglicherweise nur die CAF artikuliert wurden, welche für FGK und KGK nicht nur am relevantesten, sondern auch am durchsetzungsfähigsten eingeschätzt wurden. Durch eine separate Auswertung der Änderungsanträge versprechen wir uns daher ein zugespitztes Bild über die letztendliche Auswahl der CAF und deren inhaltlichen Schwerpunktsetzung zu gewinnen.

4.4. Ergebnisse

4.4.1. Biographische Konfliktlinien

Um die Ergebnisse unserer Studie über bestehende biographische Konfliktlinien nicht losgelöst von der Einschätzung der involvierten Akteure darzustellen, wird zunächst auf das jeweilige Selbstbild der FGK und KGK über die biographische Konfliktstruktur eingegangen. Mit dem Schwerpunkt auf das durchschnittliche Alter, das Vorhandensein eines NWBH und der

Generationszugehörigkeit erfolgt anschließend die Darstellung der biographischen Konfliktlinien auf Grundlage des erhobenen Datensatzes.

Selbstbild der FGK: Indem die FGK in ihrer Argumentation teilweise auf ihren NWBH verweisen, wird offensichtlich versucht dem vermeintlichen Vorwurf zu entgegnen, keine Naturwissenschaftler in den eigenen Reihen zu besitzen: „Da blutet mein naturwissenschaftliches Herz!“ (Peter 2018a: 1); „Habe ich so gelernt als promovierte Biologin“ (Peter 2019: 1). Ebenso bezeichnet Peter die innergrüne Debatte um GE nicht als eine „Generationenfrage, sondern [als] Verantwortungsübernahme für Landwirte, die sich nicht in die Fänge von Großkonzernen begeben wollen“ (Peter 2020: 1). Harald Ebner, welcher die These eines Generationskonfliktes als „unredlich und schlicht Quatsch“ (Karberg 2019a: 1) zurückweist, unterstellt Teilen der jungen Grünen unzureichende Hintergrundinformationen, wodurch diese „empfänglicher für die raffinierten Kommunikationsstrategien der Lobby“ seien: „Die klingen harmlos [...] aber auch so ein kleiner Eingriff in der Pflanze kann einschneidende Veränderungen auslösen“ (Grefe 2019: 1). Für Martin Häusling, welcher die KGK als „kleine Gruppe bekannter Gentechnik Freunde“ bezeichnet, welche „unhaltbare Versprechen der Industrie“ (Häusling 2020a: 1) teilen, bestehen ebenso keine biographisch bedingte Konfliktlinien bei B 90/Grüne: „die Grüne Jugend [hat] klare Beschlüsse gegen Gentechnik“ (Häusling 2020b: 1). Als ehemalige Bundesvorsitzende der Grünen Jugend betonte ebenso Ricarda Jung, dass die von drei Landesverbänden formulierte Forderung, die „Gentechnik nicht pauschal zu verbieten“ (GJ/NI 2018: 1), „die Grüne Jugend insgesamt“ (Grefe 2019: 1) nicht repräsentiere.

Selbstbild der KGK: Im Selbstbild der KGK handelt es bei der innergrünen Diskussion um GE überwiegend um eine „Generationenfrage [zwischen] Traditionalist_innen [und] Faktenbasierten“ (Piechotta 2018: 1). Insbesondere die durch die wissenschaftsbasierte Fridays for Future (FFF) Bewegung politisierten jüngeren Grünen definieren die FGK überwiegend durch das Alter: „Während die 68er sich Blümchen ins Haar geflochten haben, halten wir bei Fridays for Future Telefonkonferenzen mit den Professorinnen und Professoren aus dem Weltklimarat!“ (Karberg 2019a: 1). Das Verhältnis zu den FGK wird dabei als „verhärtete Front [mit den] Älteren“ (Kopton 2019a: 1) bezeichnet, wodurch junge Wähler abgeschreckt und B'90/Grüne wertvolles Potential verliert: „Wer junge Leute überzeugen wolle [...] müsse ‚raus aus der Technik-ist-doof-Ecke“ (Grefe 2019: 1). Demnach sehen KGK die FKG als eine eher ältere Personengruppe mit unzureichendem naturwissenschaftlichem Wissen an: „Es sei nicht ausreichend, eine Technologie als die ‚natürlichere oder ‚sicherere zu bezeichnen, wenn sich dies

nicht durch konkrete Fakten belegen lässt“ (Christmann et al. 2020a: 1). In einer der ersten, und viel zitierten, Stellungnahmen der KGK forderte bspw. Theresia Bauer, Ministerin für Wissenschaft, Forschung und Kunst in Baden-Württemberg, die Grünen auf „den Stand der Wissenschaft“ (2018: 1) und Risiken und Chancen von GE für die Landwirtschaft gleichberechtigt anzuerkennen.

Biografische Daten: Trotz der geringen Anzahl von KGK (31,9%) in der innergrünen Debatte um GE stellen sie nahezu die Hälfte (45,7%) aller Personen mit einem NWBH (siehe Tab. 3). Dagegen finden sich ca. dreiviertel (76,8%) aller Personen ohne einen NWBH auf der Seite der FGK wieder. Auf der einen Seite besitzen die FGK, bedingt durch ihre insgesamt höhere Anzahl (68,1%), etwas mehr als die absolute Mehrheit aller Personen mit einem NWBH (54,3%). Auf der anderen Seite sind Personen mit einem NWBH innerhalb der FGK in der Unterzahl (30,6%), während sie innerhalb der KGK in leichter Überzahl (55,2%) stehen. Weiterhin liegt das durchschnittliche Geburtsjahr der FGK (\bar{x} =*1968) sechs Jahre unter, und das der KGK (\bar{x} =*1984) zehn Jahre über dem durchschnittlichen Geburtsjahr (\bar{x} =*1973) aller involvierten

Tab. 3: Biographische Daten der FGK und KGK

	FGK		KGK	
Anzahl	n62 (68,1%)		n29 (31,9%)	
Bildungshintergrund	54,3%		45,7%	
	76,8%		23,2%	
	30,6%	69,4%	55,2%	44,8%
Geburtsjahr Ø	1973			
	1968		1984	
Bildungshintergrund + Geburtsjahr Ø	1969		1988	
	1967		1979	
1946-1964 Baby Boomer (BB)	65,4%	41,6%	34,6%	10,3%
1965-1979 Generation X (GX)	65,4%	41,6%	42,9%	24,1%
1980-1994 Generation Y (GY)	88,9%	14,4%	11,1%	34,6%
1995-2010 Generation Z (GZ)	100%	2,4%	0%	31%
	100%		100%	
	mit NWBH	ohne NWBH	Geburtsjahr Ø	

grünen Akteure dieser Studie,²⁶ wodurch sich ein durchschnittlicher Altersunterschied zwischen FGK und KGK von sechzehn Jahren ergibt. Werden Geburtsjahre mit dem Bildungshintergrund verknüpft, erweitert sich der durchschnittliche Altersunterschied zwischen FGK mit NWBH ($\bar{x}=*1967$) und KGK mit NWBH ($\bar{x}=*1988$) auf 21 Jahre. Werden die Generationszugehörigkeiten betrachtet, scheinen sich jeweils zwei Generation innerhalb der FGK und KGK bezüglich ihrer Personenanzahl und dem prozentualen Verhältnis an NWBH ähnlich zu verteilen, wodurch wir die innergrüne Debatte um GE in die folgenden vier Gruppen differenzieren: FGK(BB+GX); FGK(GY+GZ); KGK(BB+GX); KGK(GY+GZ). Innerhalb der FGK sind die BB+GX (83,2%) fünfmal stärker vertreten als die GY+GZ (16,8%) und besitzen sechsmal mehr Personen mit einem NWBH (BB+GX = 34,6%; GY+GZ = 5,6%). Bei den KGK dominieren dagegen zu zwei Drittel (65,6%) die GY+GZ mit einem durchschnittlichen Anteil von Personen mit einem NWBH von 63,9%. Gemessen an der jeweilig größten Personenanzahl stehen sich FGK(BB+GX) und KGK(GY+GZ) und, gemessen an der kleinsten und größten Verteilung an Personen mit einem NWBH, stehen sich FGK(GY+GZ) und KGK(GY+GZ) gegenüber.

Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass einzelne Politiker stärker an der innergrünen Debatte um GE partizipieren und medial stärker wahrgenommen werden, wodurch wir ihnen eine meinungsstarke Führungsposition zusprechen. Während wir bei den FGK diese Position Martin Häusling (BB/NWBH), Harald Ebner (BB/NWBH) und Renate Künast (BB/kein NWBH) zusprechen, sind es bei den KGK Theresia Bauer (GX/kein NWBH), Johannes Kopton (GZ/NWBH) und Dr. rer. nat. Dorothea Kaufmann (GY/NWBH). Es zeigt sich, dass zwischen beiden Gruppen ein durchschnittlicher Altersunterschied von 20 Jahren (FGK *1960Ø/KGK *1980Ø) besteht, wobei alle drei FGK der Generation der BB und die KGK jeweils eine der drei neueren Generationen zugeordnet werden können. Während der NBWH der beiden FGK im agrartechnischen (Häusling) und agrarwissenschaftlichen (Ebner) Disziplinen verortet ist, besitzt die naturwissenschaftliche Expertise der KGK, durch ein Promotionsstudium in der Molekularbiologie (Kaufmann) und ein Studium der Systemtechnik und technischen Kybernetik, eine stärkere biotechnologische Komponente.

4.4.2. Debatte um ein neues Grundsatzprogramm

Im Folgenden werden schließlich die Strukturen und Häufigkeiten der, von FGK und KGK artikulierten, CAF in der Debatte um GE im Prozess um ein neues GSP von B'90/Grüne vorgestellt. Die Darstellung der CAF strukturiert sich in Kapitel 4.2.1 anhand der vier

²⁶ Das durchschnittliche Geburtsjahr/Alter der Akteure in der innergrünen Debatte um GE (Stand November 2020) liegt ein Jahr unter dem Durchschnittsalter (Stand Dezember 2019) der gesamten Partei von B'90/Grüne (Niedermyer 2020).

Themenbereiche Nachhaltigkeit, Technologiezugang, Wissenschaftlichkeit und Regulierung, in welchen die CAF der FGK und KGK aufeinandertreffen und versuchen Zuspruch und Unterstützung von den Parteimitgliedern für ihre Position zu GE zu erhalten. Eine Übersicht über die Anzahl der CAF und deren Verteilung in den TB findet sich am Ende des Kapitels in der Tab. 4. Inwieweit sich die Anzahl der CAF und deren Verteilung in den jeweiligen TB in den 16 Änderungsbeiträgen der FGK und KGK zu dem ersten ausgearbeiteten Entwurf (Siehe Abb. 5) des BV von der vorhergehenden Debatte unterscheiden, wird anschließend in Kapitel 4.2.2. präsentiert. Am Ende dieses Kapitels werden alle Veränderungen zu den Ergebnissen in Kapitel 4.2.1 in der Tab. 5 zusammengefasst.

4.4.2.1. Themenbereiche und Collective Action Frames

TB-Nachhaltigkeit: Der *ökologische Prinzipienframe*, welcher von den FGK artikuliert wird (28,2%), stellt GE als Bedrohung für eine nachhaltige Landwirtschaft dar, dessen ganzheitliche ökologische Strategie zur Ernährung der Menschheit mit den Anwendungen der biotechnologischen Verfahren unvereinbar sind. Dementgegen artikulieren die KGK einen *Ernährungssicherheitsframe* (22%), welcher GE als eine Möglichkeit zur Bekämpfung der globalen Mangelerkrankung darstellt, die jedoch „nicht die Lösung für alle Probleme sein kann und wird“ (Noé und Kopton 2019a: 1). Dieses Ergebnis relativiert die Erkenntnisse aus der Studie von Siebert et al. (2021), in welcher gentechnikfreundliche Akteure den *Ernährungssicherheitsframe* nutzen, um GE als Mittel gegen unzureichende globale Ernährungsunsicherheiten darzustellen. GE wird eher als ein zukünftig wichtiger Baustein für eine nachhaltige und ganzheitliche Landwirtschaft gedacht und dargestellt. Der *ökologische Prinzipienframe* bezeichnet diese Ansichten dagegen als „Illusion“ (Ebner et al. 2020a: 1) und fordert Lebensmittelunsicherheiten u. a. durch Maßnahmen gegen Lebensmittelverschwendung und -vernichtung sowie Verteilungsgerechtigkeiten zu bekämpfen. Mehr Artenvielfalt, saubereres Grundwasser, höhere Bodenfruchtbarkeit und weniger Erosion können laut dem *ökologischen Prinzipienframe* erst durch eine gentechnikfreie ökologische Bewirtschaftung erreicht werden, welche den Weg zu einer nachhaltigen Landwirtschaft aufzeigt.

TB-Technologiezugang: Die KGK attestieren in ihrem *Patentrechtsframe* (9,3%) eine „besorgniserregende Kontrolle [der Großkonzerne] über unsere Lebensgrundlagen“ (Noé und Kopton 2019b: 1), welche nicht auf eine bestimmte Technik zurückzuführen ist, sondern vielmehr auf eine unzeitgemäße Rechtslage im Patentschutz, welche monopolistische Strukturen fördern würde. Innerhalb der KGK bestehen jedoch unterschiedliche Meinungen dazu, ob der „normale Sortenschutz

[...] wie bei klassischen Züchtungen völlig ausreichen [würde, um ein] übersteigerte[s] Interesse großer Konzerne“ (ebd.: 1) an gentechnisch veränderten Organismen (GVO) zu beenden oder ob diese besser unter eine Open Source Lizenz gestellt werden sollten. Bedingt durch eine „Fundamentalopposition gegen potenziell patentierbare GVOs“ (Noé und Kopton 2019b: 1) unterstellen beide Positionen des *Patentrechtsframes* den FGK eine festgefahrene Betrachtung der Patentierungsproblematik, welche GE ausschließlich mit der Übermacht von Großkonzernen gleichsetzt: „Im Gegensatz zu den Naturgesetzen lässt sich das Patentrecht ändern“ (ebd.: 1). In ihrem *Patentierungsframe* (11,4%) problematisieren die FGK ebenso die Abhängigkeit kleiner und mittelständischer Unternehmen von Patenten multinationaler Konzerne. Um die Marktmacht zu brechen, fordern Teile der FGK mit dem *Patentierungsframe* die Zerschlagung des auf wenige Konzerne konzentrierten Saatgutmarkts. Die im *Patentrechtsframe* artikulierte Forderung der KGK nach einer Open Source Lizenz für alle Züchtungen beschreibt der *Patentierungsframe* als „sofortige[s] Ende sämtlicher mittelständischen, traditionell züchtenden Betriebe in Deutschland“ (Ebner et al. 2020b: 1): „Das Problem der mittelständischen Saatgutzüchter ist also nicht [...] das EU-Gentechnikrecht [, sondern] vielmehr Bayer und Co.“ (Moldenhauer 2019: 16).

Um gegenwärtige Saatgutmonopole aufzubrechen und den Zugang zu GE zu erleichtern, fordert eine Mehrheit der KGK mit dem *Demokratisierungsframe* (5,6%) die Zulassungshürden für sortenfestes gentechnisch verändertes Saatgut zu senken und den gegenwärtigen Ausschluss von Open Source Lizenzen zu beenden: „Wenn man den Zugang faktisch nur den Großunternehmen ermöglicht, muss man sich nicht wundern, wenn bestimmte Dinge erforscht werden und andere nicht“ (Korf 2020: 1). Durch geringe Kosten würden demnach kleine und mittelständische Unternehmen sowie Forschungseinrichtungen stärker an den neuen gentechnologischen Erkenntnissen partizipieren. Für den *Pandoras Box Frame* (3%) im TB-Technologiezugang, welcher von den KGK in unterschiedlicher thematischer Schwerpunktsetzung und Häufigkeit in insgesamt drei TB artikulieren wird, können Open Source Lizenzen bestenfalls als Schutzmechanismus zur Verhinderung von GE dienen, da sich zeit- und kostenintensive Investitionen der Pflanzenzüchtungsindustrie in die Entwicklung und Marktzulassung nicht mehr rechnen. Der *Pandoras Box Frame* bewertet eine vermeintliche Aufweichung der bestehenden Zulassungshürden dagegen als „undemokratisch, [da] kleine und mittlere Unternehmen oder Privatpersonen sich nicht außerhalb des Kontrollbereiches [der Gentechnik-Richtlinie 2001/18] betätigen dürfen“ (Häusling 2018a: 1). Infolgedessen wird vor einer unkontrollierten Vermischung von GVO mit der gentechnikfreien ökologischen Produktion gewarnt.

TB-Wissenschaftlichkeit: Der *Natürlichkeitsframe* (10,3%), welcher erstmals im Diskurs um die gesetzliche Regulierung um GE durch den EuGH beobachtet wurde (Bain et al. 2020; Siebert et al. 2021), stellt Eingriffe in das genetische Material durch GE als natürlich oder naturidentisch dar: „It used a somewhat romantic’ image of nature, one existing in the imagination of the German public, to present mutations occurring in nature as supposedly low-risk“ (ebd.: 524). Insbesondere von der jüngeren Generation von B'90/Grüne werden die FGK für eine „Idealkonstruktion des Begriffs der Natürlichkeit“ und einen „anti-wissenschaftlichen, ideologischen Tunnelblick“ kritisiert, wodurch „unrealistische Ängste vor gruseligem, unnatürlichen, Gentech-Food“ (Noé 2019: 1) geschürt würden. Demnach ist die „Unberührtheit der Natur längst irreversibel [...] verletzt“ (Bauer 2018: 1), wobei FGK die „Vermischung verschiedener Arten, wie der Mensch es seit tausenden Jahren betreibt [akzeptieren und zugleich] technologische Weiterentwicklung von Lebensmitteln [stigmatisieren]“ (Noé 2019: 1): „Die Grenze zwischen Natur und Kultur ist mittlerweile eine Fiktion“ (Bauer 2018: 1). Mit der Forderung an die FGK „den aktuellen Stand der Wissenschaft anzuerkennen“ (ebd.: 1), bezeichnet der *Natürlichkeitsframe* mögliche Gefahren durch GE, welche im TB-Wissenschaftlichkeit durch den *Pandoras Box Frame* (3%) artikuliert werden, als ideologisch und unwissenschaftlich. Die Möglichkeiten von GE in das Erbgut einzugreifen, werden von dem *Pandoras Box Frame* dabei als deutlich weitreichender bezeichnet als evolutionär und natürlich bedingte Mutationen. Die FGK sehen in der Deutung einer naturidentischen Methodik des GE den unwissenschaftlichen Versuch, bestehende Formulierungen in der Freisetzungsrichtlinie zu umgehen und GE ohne Risikobewertung und Kennzeichnung auf den Markt zu bringen.

Auf der thematischen Grundlage des Slogans: „Eine mutige Gesellschaft lässt sich keine Angst machen“ (2019), welcher von B'90/Grüne zur Europawahl 2019 plakatiert wurde, fordern die KGK mit dem *wissenschaftlichen Fortschrittsframe* (36,9%) auf ein „Schüren von Ängsten vor erwiesenermaßen unbedenklichen Züchtungsmethoden zu verzichten“ (Noé und Kopton 2019). Der *wissenschaftlicher Fortschrittsframe* unterstellt den FGK ein „nicht immer widerspruchsfreies Verhältnis zu Wissenschaft“ (Piechotta und Westermayer 2018), durch welches die Debatte um GE demnach oftmals im Keim erstickt wird. Der *wissenschaftlicher Fortschrittsframe* zielt dabei jedoch weniger auf Konfrontation mit den FGK ab als vielmehr darauf bestehende Fronten in der Partei aufzuweichen, fest etablierte Denkmuster zu lockern und einen gemeinsamen Austausch aufbauen: „Nachhaltig wird dieser Prozess nur, wenn wir [...] unsere eigenen Widersprüche aufdecken und Wege finden, diese zu heilen – hin zu einer noch aufgeklärteren und inhaltlich stärkeren Partei“ (ebd.: 1). Sollte sich der *Pandoras Box Frame* gegenüber dem *wissenschaftlichen Fortschrittsframe* durchsetzen, befürchten die KGK die Abkehr

von B'90/Grüne von der etablierten Wissenschaft. Dementgegen problematisiert der *Pandoras Box Frame* (19,3%) den *wissenschaftlichen Fortschrittsframe* für seinen Wissenschaftsbegriff, welcher „lediglich die Naturwissenschaften umfasst, [wodurch sich die] zu erwartenden Antworten lediglich im Rahmen des angelegten Forschungsdesigns bewegen“ (Künast 2018: 1). Es wird stattdessen ein „Paradigmenwechsel hin zur Agrarökologie“ (ebd.: 1) gefordert, welcher ebenso politikwissenschaftliche, geschichtswissenschaftliche oder ethische Perspektiven in die Bewertung von GE berücksichtigt. Unter Bezug einer kritischen Wissenschaftsperspektive spricht sich der *Pandoras Box Frame* zwar für die Freiheit der Wissenschaft aus, stellt sich jedoch gegen Innovationen und Wissenschaft, die vermeintlich keinen Mehrwert für die Gesellschaft bieten.

TB-Regulierung: Dass die politische und wissenschaftliche Debatte um die gesetzliche Regulierung des GE mit dem Urteil des EuGH nicht beendet wurde, sondern teilweise verstärkt weitergeführt wird, verdeutlicht sich bei B'90/Grüne durch die CAF im TB-Regulierung. Wie im TB-Wissenschaftlichkeit stehen sich ein *wissenschaftlicher Fortschrittsframe* (14%) und ein *Pandoras Box Frame* (10,8%) gegenüber, in welchem der wissenschaftliche Fortschrittsframe den FGK eine dogmatische und prozessorientierte Bewertung von GE unterstellt: „Eine Technologie ist ein Mittel und deren Regulierung hängt von den Zwecken ab“ (Christmann et al. 2020a: 1). Zwar bezeichnet der *wissenschaftliche Fortschrittsframe* GE nicht als ein Allheilmittel für globale Probleme, widerspricht jedoch der Annahme des *Pandoras Box Frame*, es per se als ein Risikotechnologie zu deuten. Insbesondere werden die FGK dazu aufgefordert, den aktuellen Wissenstand der Naturwissenschaften anzuerkennen und somit neuen und alten Gentechnikverfahren kein größeres Risiko als konventionellen Pflanzenzüchtungstechnologien zuzusprechen: „Das ist keine Frage der Deregulierung, sondern eine Frage der rechtlichen Gleichbehandlung“ (Stephan 2020: 1). Der Vorwurf des *wissenschaftlichen Fortschrittsframe* an die FGK, das Vorsorgeprinzip als „Verhinderungswerkzeug von CRISPR/CAS“ (Häusling 2019a: 1) zu nutzen, untergräbt dagegen, für den *Pandoras Box Frame*, bisherige grüne Errungenschaft im europäische Gentechnikrecht: „Was dabei mitschwingt, ist eine Gleichsetzung von ‚präzise und ‚sicher“ (Moldenhauer 2019: 9).

In der Frage der Regulierung von GE steht der *wissenschaftliche Fortschrittsframe* (1,9%) der KGK, welcher „alte Forderungen von Rückholbarkeit und Wahlfreiheit grundlegend überarbeiten“ (Christmann et al. 2020a: 1) will, einem *Wahlfreiheitsframe* (24,3%) der FGK gegenüber. Die KGK fordern mit dem *wissenschaftlichen Fortschrittsframe* eine gesetzliche Regelung, welche, entgegen der Differenzierung des EuGH in neue und alte Mutageneseverfahren,

ausschließlich transgene Pflanzen als GVO reguliert. Um die Wahlfreiheit der VerbraucherInnen zu gewährleisten, fordert der *wissenschaftliche Fortschrittsframe*, anstatt Gentechniksiegeln die Endprodukte mit sachlicher Information über GVO zu versehen. Der *Wahlfreiheitsframe* bezeichnet dagegen ein Gentechniksiegel als Grundlage für eine glaubwürdige grüne Gentechnikregulation, wobei bestehende Lücken in der Kennzeichnung von aus GE entstandenen Produkten geschlossen werden müssen. Das Urteil des EuGH anzufechten, bezeichnet der *Wahlfreiheitsframe* als Irreführung und Verbrauchertäuschung, wodurch ein Vertrauensverlust in der grünen Wählerschaft riskiert würde: „Wer wenn nicht wir GRÜNEN sollten Anliegen der Transparenz ernst nehmen?“ (Ebner et al. 2020a: 1).

Tab. 4: Themenbereiche der CAF in der Debatte um ein neues GSP

fundamentalistische Gentechnikkritiker (n35/202 Codes)		konditionale Gentechnikkritiker (n24/214 Codes)	
Collective Action Frame	Themenbereich	Collective Action Frame	Themenbereich
Ökol. Prinzipien *28,2%	54,8% ^{**} Nachhaltigkeit 25%***	45,2%	22% Ernährungssicherheit
Patentierung 11,4%	37,7%	32,8%	9,3% Patentrechtsframe
Pandoras Box (36,1%)	3,0%	9,8%	5,6% Demokratisierung
	3,0%	Technologiezugang (14,7%)	
	19,3%	30,8%	15,1%
	10,8%	Wissenschaftlichkeit (35,1%)	
24,3%	21%	54,1%	10,3% Natürlichkeit
Wahlfreiheit	46,7%	32,3%	36,9% wiss. Fortschritt
			14% (61,2%)
			1,9%

*Verteilung des artikulierten Collective Action Frame innerhalb der jeweiligen Akteursgruppe

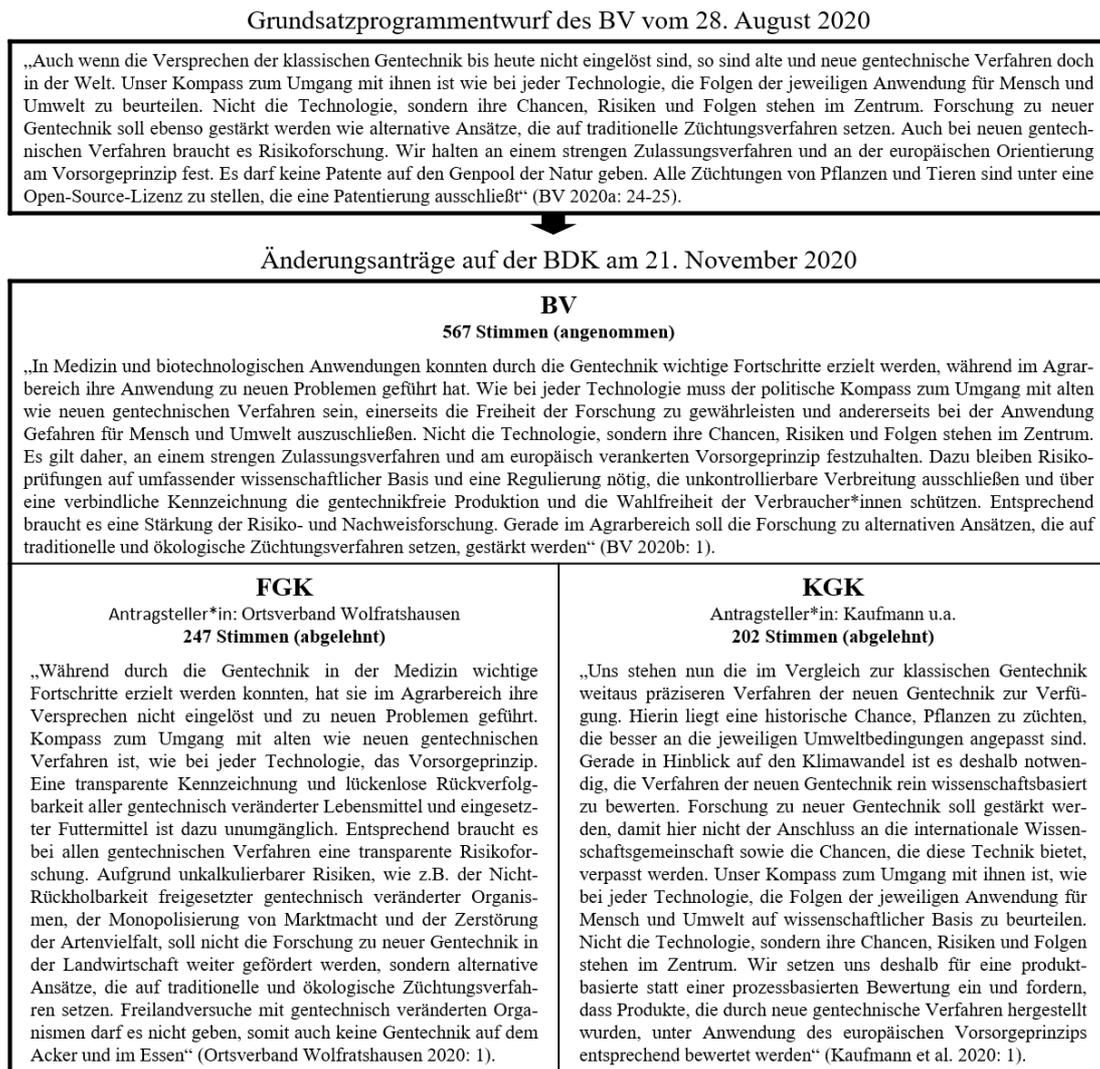
**Verteilung der einzelnen Frames innerhalb des jeweiligen Themenbereichs

***Verteilung der Themenbereiche untereinander

4.4.2.2. Änderungsanträge

Von über 1.300 Änderungsanträgen für den Grundsatzprogrammentwurf des BV im Zeitraum August bis November 2020 bezogen sich 16 auf den Absatz 153 im Themenblock Bioethik, in welchem ein vergleichbar progressiver Umgang mit GE vorgeschlagen wurde. Veranlasst durch die Unzufriedenheit der FGK an fehlenden Formulierungen zum Vorsorgeprinzip, zur Gentechnikfreiheit und zu gesetzlichen Regelungen, überarbeite der BV den Absatz 153 und präsentierte zwei Tage vor der BDK einen neuformulierten Änderungsbeitrag (mÜ GSP.F-01-086-5). Der Vorschlag des BV, welcher auf der BDK mit den Änderungsanträgen der FGK (GSP.F-01-090/Ortsverband Wolfratshausen) und KGK (GSP.F-01-086-5/Dorothea Kaufmann u. a.) zur Abstimmung stand, setzte sich schließlich mit 78,11% aller Stimmen der wahlberechtigten Delegierten durch (Siehe Abb. 1). Die prozentuale Verteilung der CAF unterscheidet sich in den

Abb. 5: Entwurf und Änderungsanträge zu Absatz 153 im GSP



Tab. 5: Abweichung der CAF in den Änderungsbeiträgen zur vorhergehenden innergrünen Debatte um GE

fundamentalistische Gentechnikkritiker (n11/52 Codes)		konditionale Gentechnikkritiker (n5/42 Codes)	
Collective Action Frame	Themenbereich	Collective Action Frame	
Ökol. Prinzipien	*-2,2%	54,8%**	Nachhaltigkeit (-5,9%)**
Patentierung	+9,8%	37,7%	Technologiezugang (+9,8%)
Pandoras Box	-1,1%	9,8%	Wissenschaftlichkeit (-3,2%)
	+3,7%	30,8%	Regulierung (-0,7%)
Wahlfreiheit	-10,8%	46,7%	
		45,2%	-10,1% Ernährungssicherheit
		32,8%	+12,1% Patentrechtsframe
		19,7%	-0,8% Demokratisierung
		15,1%	-7,9% Natürlichkeit
		54,1%	+1,2% wiss. Fortschritt
		32,3%	+0,3%
			+5,3%

*Abweichung des artikulierten Collective Action Frame zur vorhergehenden Debatte um GE (Siehe Tabelle 4).

**Abweichung der einzelnen Collective Action Frames innerhalb des jeweiligen Themenbereich

***Abweichung zur prozentualen Verteilung der Themenbereiche

16 Änderungsanträgen teilweise erheblich von den vorherigen beschriebene CAF dieser Untersuchung (Siehe Tab. 3). Während sich im TB-Nachhaltigkeit (-5,9%) deutliche Unterschiede (Patentierungsframe +9,8%/Patentrechtsframe +12,1%). Im TB-Wissenschaftlichkeit (-3,2%) und TB-Regulierung (-0,7%) tritt wieder jeweils ein Frame mit einer deutlich veränderten Anzahl an Artikulationen in Erscheinung (Natürlichkeitsframe -7,9%/Wahlfreiheitsframe -10,8%). Das sich der Änderungsantrag des BV durchsetzen konnte, wurde von FGK und KGK überwiegend positiv aufgenommen. Harald Ebner zeigte sich erleichtert, einen „Paradigmenwechsel“ der grünen Gentechnikpolitik verhindert zu haben und bezeichnete seine Partei als „Partei der Vorsorge und Technikfolgenabschätzung“ (2020: 1). Ähnlich fällt die Bewertung der KGK aus, welche den Abschlusstext als einen [„Schritt in die richtige Richtung [mit] Luft nach oben“ (Cramon 2020: 1)] und die 202 Pro-Stimmen für den (letztlich insgesamt) abgelehnten Änderungsantrag der KGK als „starkes Signal“ bezeichnen: „Wir gehen in die richtige Richtung. Wie auch 27% der BDK Delegierten“ (Christmann 2020b: 1).

4.5. Diskussion

Im ersten Teil unserer Untersuchung steht zunächst die Frage, inwieweit die Positionierung eines Parteimitglieds zu GE im innergrünen Prozess um ein neues GSP in Abhängigkeit von seinem Alter und seinem Bildungshintergrund steht. Auf Grundlage der Analyse der biografischen Daten der grünen Politiker beobachten wir zwei zentrale Konfliktlinien. Zum einen scheint sich ein Konflikt zwischen FGK(BB+GX) und KGK(GY+GZ) herauszubilden, zum anderen zeigen unsere Ergebnisse, dass Personen der GY und GZ mit einem NWBH stärker dazu tendieren sich den KGK anzuschließen.

Wir führen beide Konfliktlinien zum einen auf den großen Zuwachs von meist jüngeren Parteimitgliedern [40% zwischen 16 und 35 Jahren (Braune 2021)] und zum anderen auf die, im Vergleich zu den FGK, große Anschlussfähigkeit von Werten der GY und GZ mit der Politik der KGK zurück. Während die FGK(BB+GX) in vergangenen und gegenwärtigen Gentechnikdebatten als die beiden meinungsstärksten und einflussreichsten Generationen bezeichnet werden können, scheinen die KGK, im Gegensatz zu den FGK, an Einfluss in der GY und GZ zu gewinnen. Getrieben durch den Vorwurf an die älteren grünen Generationen, u. a. durch ein Festhalten an fundamentalistischen Idealen, die Einhaltung der Klimaschutzziele nicht gewährleisten zu können, wenden die GY und GZ einen pragmatischen „Werte-Patchwork“ (Niproschke und Zylla 2017) an, welcher „scheinbar Widersprüchliches flexibel verbindet und kooperative Problemlösung mehr schätzt als scharfe Frontbildung und radikale Parolen“ (Lill 2021: 15). Die geringe Anzahl an FGK(GY+GZ) könnte demnach auf eine geringe

Identifikation (Koch 2016) jüngerer Parteimitglieder mit den Überzeugungen und Forderungen der FGK(BB+GX) zurückgeführt werden.

Die Dominanz von Personen mit einem NBWH innerhalb KGK(GY+GZ) gegenüber der geringen Anzahl innerhalb FGK(GY+GZ) führen wir auf die Politisierung von jüngeren grünen Parteimitgliedern durch die wissenschaftsbasierten Proteste von FFF zurück. Während die Debatte um mögliche Potenziale von GE für eine Reduzierung der Treibhausgase eine eher untergeordnete Rolle innerhalb FFF einnimmt, scheinen jedoch die FGK(GY+GZ) deren Argumentation auf Grundlage naturwissenschaftlicher Erkenntnisse zum Klimawandel (Sommer und Haunss 2020) auf die innergrüne Debatte um GE zu übertragen:

„An Bewegungen wie Fridays for Future [...] wird deutlich, dass in diesen Zeiten viele junge Menschen eine Politik auf der Basis von Fakten und Wissenschaft einfordern. Viele von ihnen haben die Grünen gewählt, weil sie genau diese Politik von uns erhoffen und erwarten. Die derzeitigen Wahlergebnisse und Umfragewerte für die Grünen sind Ausdruck eines enormen Vertrauensvorschlusses. Dieses Vertrauen sollten wir nicht verspielen“ (Noé und Kopton 2019a: 1).

Während ein eher öko-fundamentalistisches Weltbild die Umweltbewegung der 1970er Jahre prägte (Brand 1993), scheinen die GY und GZ „bisher nicht ideologiegetrieben“ (Breyton 2019) aufzutreten und verstärkt naturwissenschaftliche Erkenntnisse als Gradmesser für pragmatisches politisches Handeln zu wählen (Stevenson et al. 2014; Sommer und Haunss 2020): „Bevor ich mir [den naturwissenschaftlichen Hintergründen] bewusst wurde, war ich Teil der Gentechnikgegner“ (Noé 2019: 1). Die KGK(GY+GZ) könnten demnach auch als pragmatische Gentechnikkritiker (PGK) bezeichnet werden, welche einen überdurchschnittlichen Anteil an Personen mit einem NBWH in sich vereinen. Es sei hierbei angemerkt, dass sich unsere Forschungsergebnisse ausschließlich auf biografische Daten von grünen Parteimitgliedern beziehen, welche durch Positionspapiere, Pressemitteilungen usw. an der innergrünen Debatte um GE im Rahmen des Prozesses um ein neues GSP partizipierten. Inwieweit unsere Forschungsergebnisse sich auf passivere Teilnehmer der Debatte oder die gesamte Partei übertragen lassen, können wir aufgrund unseres Forschungsdesigns nicht beantworten. Weiterhin können wir auf der einen Seite nur mutmaßen, inwieweit ein gesteigertes naturwissenschaftliches Interesse die Entscheidung zur Aufnahme eines naturwissenschaftlichen Studiums beeinflusst. Auf der anderen Seite zeigen die PGK, auch unabhängig von einem NBWH, ein generell stärkeres Interesse an naturwissenschaftlichen Perspektiven auf GE.

Im zweiten Teil unserer Untersuchung wurden die, von FGK und KGK artikulierten, CAF quantifiziert, beschrieben, in Beziehung gesetzt und mit dem Schlusstext im GSP verglichen. Wir gehen dabei der Frage nach, welche CAF von den involvierten Akteuren als relevant angesehen werden und inwieweit diese Mobilisierungspotenziale für ihre Position zu GE im

neuen GSP generieren können. Indem sich die KGK im neuen GSP ausschließlich mit Forderungen wie die „Freiheit der Forschung zu gewährleisten“ und „nicht die Technologie, sondern ihre Chancen, Risiken und Folgen stehen im Zentrum“ (GSP 2020: 47) gegen die FGK durchsetzen konnten, sprechen wir primär dem *wissenschaftlichen Fortschrittsframe* im TB-Wissenschaftlichkeit ein hohes Mobilisierungspotential zu. Durch eine Abgrenzung zu der „teils totalitäre[n] Fortschrittgläubigkeit“ (Gottwald 2010: 1) des durch Gentechnikbefürworter im bisherigen Diskurs um Gentechnik etablierten *wissenschaftlichen Fortschrittsframe* und andererseits mittels einer auf Verständnis, und nicht auf Konfrontation mit dem *Pandoras Box Frame* ausgelegten Kommunikationsstrategie, konnten die KGK einen an die Wertvorstellungen der FGK strategisch angeglichenen (Snow und Benford 1988; Swidler 2000) *wissenschaftlichen Fortschrittsframe* konstruieren. Dass die KGK in ihrer Auslegung des *wissenschaftlichen Fortschrittsframe* von einer totalitären Fortschrittgläubigkeit Abstand nehmen [„Es geht nicht darum, dass die Grünen plötzlich alles mit Gentechnik gutheißen“ (Stephan 2020: 1)], werten wir als erfolgreichen Versuch, die Glaubwürdigkeit, und somit das Mobilisierungspotential, für das eigene Framing zu erhöhen. Möglicherweise konnte der *wissenschaftliche Fortschrittsframe* ebenso durch die Äußerungen von Verständnis für die Inhalte des *Pandoras Box Frame* [„Ich kann das mulmige Gefühl [der Gentechnikkritiker] sehr gut verstehen“ (Noé 2019: 1); „Die Politik kann nicht einfach wissenschaftliche Erkenntnisse 1:1 umsetzen“ (Stephan 2020: 1)] seine Glaubwürdigkeit für eine stärker naturwissenschaftliche Bewertung von GE unter Teilen von B'90/Grüne erhöhen. Während sich die FGK als Vertreter von Bio-Landwirten, Konzernkritiker*innen und Verbraucher*innen sehen, welche die Agro-Gentechnik überwiegend ablehnen, sehen sich die KGK überwiegend als Vertreter „vieler junge Menschen [die] eine Politik auf der Basis von Fakten und Wissenschaft einfordern“ (Noé und Kopton 2019a: 1).

Gescheiterte Versuche von Reframing, bei welchem ein bestehender Frame strategisch „an die Ziele [einer] politischen Strömung anzugleichen“ (Oswald 2019: 69) versucht wird, können wir dagegen verstärkt bei dem *Ernährungssicherheits-, Demokratisierungs- und Natürlichkeitsframe* beobachten. Bspw. kann das von den KGK beschriebene Potential von GE für die Züchtung resistenterer und ertragreicherer Pflanzen unter den FGK keinerlei Glaubwürdigkeit erzeugen [„Völliger Unsinn“ (Häusling 2019b: 1)]; „Dass wir Grüne diese Diskussion nun führen [...] erzürnt mich. Wie kann man dem Lobbyismus derart auf den Leim gehen“ (Künast 2018: 1)], vermutlich, weil sich ihr *Ernährungssicherheitsframe* nicht stark genug von dem *Ernährungssicherheitsframe* aus dem bisherigen Diskurs um Gentechnik abgrenzt. Das im Kontext einer modernen klimafreundlicheren Landwirtschaft, welche durch gentechnische Anwendungen eine präzisere, und damit effizientere, Landwirtschaft verspricht, die FGK den

KGK eine Konstruktion von „neuen Frames [mit] alten Inhalten“ (Häusling 2021: 49) unterstellen, unterstreicht unsere Vermutung. Im Gegensatz zu dem *wissenschaftlichen Fortschrittsframe* finden sich bei dem *Ernährungssicherheits-, Demokratisierungs- und Natürlichkeitsframe* weiterhin eine teilweise konfrontative Wortwahl [„Ganz schräg wird es, wenn aus dogmatischen Gründen am Ende sogar umweltpolitische Ziele aus dem Blick geraten“ (Bauer 2018: 1); „Euer Biologismus macht mir Angst! „Natürlich ist, an Krankheiten oder Hunger zu sterben. Schon Menschenrechte sind das Gegenteil von eurem Natur-Gelaber“ (Kopton 2019b: 1)], mit welchem ein gescheitertes Reframing erklärt werden kann. Indem der, von Gentechnikbefürwortern im Diskurs um die Regulierung von GE konzipierte *Natürlichkeitsframe* sich strategisch an dem, für FDK zentralen, Naturbegriff des *ökol. Prinzipienframe* orientiert (Siebert et al. 2021), scheinen FGK, aus fehlender Glaubwürdigkeit, diesen CAF komplett abzulehnen. Auch wenn wir dem *Natürlichkeitsframe* in weiteren Gentechnik-Diskursen ein künftig stärkeres Mobilisierungspotential zusprechen, scheitern die KGK erneut an einer unzureichenden inhaltlichen Abgrenzung zu CAF aus dem bisherigen Diskurs um Gentechnik.

Dass sich KGK und FGK trotz der übereinstimmenden Ablehnung von Patenten auf lebende Organismen und GVO im TB-Technologiezugang auf keinen Kompromiss einigen konnten, überrascht zunächst, kann jedoch durch unterschiedlichen Perspektiven auf das europäische Gentechnikrecht erklärt werden. Dem *Patentierungsframe* der FGK folgend würde die Forderung des *Patentrechtsframe* nach einer Reformierung des europäischen Gentechnikrechts hin zu einer Open Source Regelung jegliche Kontrolle und Wahlmöglichkeit von GVO verhindern. Wir schreiben dem *Patentrechtsframe* hierbei das Potential zu einer künftig höheren Mobilisierungsfähigkeit zu, da sich zum einen KGK und FGK im TB-Technologiezugang thematisch deutlich näherstehen als noch Gentechnikbefürworter und Kritiker im bisherigen Diskurs um Gentechnik. Zum anderen scheinen die KGK durch noch ausstehende interne Debatten über die thematische Ausrichtung bisher nicht das volle Mobilisierungspotential des *Patentrechtsframe* entfalten zu können: „Alle Züchtungen unter Open-Source-Lizenzen zu stellen. Ist das wirklich eine Forderung von uns Grünen? So etwas sollte vielleicht vorher in der Breite diskutiert werden“ (Kopton et al. 2020: 1).

Die Struktur der CAF im TB-Regulierung scheint sich mit den strategischen Frames der Befürworter und Kritiker einer Regulierung von GE (Siebert et al. 2021) zu überschneiden. In beiden Diskursen scheinen sich zwei unversöhnliche Lager gegenüberzustehen, deren CAF eher bestrebt sind das andere Lager zu verunglimpfen als Kompromisse einzugehen. Ebenso offenbart der *wissenschaftliche Fortschrittsframe*, im Unterschied zum TB-Wissenschaftlichkeit, eine deutlich provokantere und, für die Positionen der KGK, unverständlichere Sprache.

Indem FGK und KGK keine Resonanz für ihre CAF im gegnerischen Lager erzeugen können, scheint die Debatte um die Regulierung des GE daher festgefahren. Abhängig von den zur Veröffentlichung Mitte 2023 angesetzten Vorschlägen der europäischen Kommission über einen neuen Rechtsrahmen des gegenwärtig geltenden Gentechnik-Rechts, sind Bewegungen zwischen den verhärteten Fronten im TB-Regulierung jedoch nicht unwahrscheinlich.

Auch wenn sich auf den ersten Blick die KGK kaum mit den Forderungen ihrer CAF im GSP durchsetzen konnten, muss dies jedoch vor dem Hintergrund der traditionell fundamentalistischen Gentechnikpolitik (Hartung und Schaub 2020) von B'90/Grüne bewertet werden: „Wer weiß, von wo wir kommen, sieht die grandiose Bereitschaft unserer Partei, sich aufgrund aktueller Entwicklungen immer wieder zu hinterfragen“ (Christmann 2020c). Bspw. erklärte Dorothea Kaufmann bereits kurz vor der BDK die KGK als Sieger der internen Debatte um GE [„Eigentlich haben wir jetzt schon gewonnen, weil wir auf dem Parteitag öffentlich über das Thema diskutieren werden“ (2020: 1)] und beschrieb den Änderungsantrag des BV als „Fortschritt“, da er „viel mehr zulässt, als die Gentechnik-Gegner das wollen“ (ebd.: 1). Die KGK scheinen demnach die Debatte um ein neues GSP nicht als Endpunkt, sondern vielmehr als Zwischenschritt auf dem Weg zu einem vollständigen Paradigmenwechsel der Gentechnikpolitik von B'90/Grüne wahrzunehmen. Diese Wahrnehmung bestätigt sich ebenfalls in der überwiegend positiven Bewertung der KGK über eine ergebnisoffene innergrüne Debatte GE und die Zustimmung von 27% der Delegierten für den Änderungsantrag von Dorothea Kaufmann.

Dass die KGK ihre CAF öfters artikulieren, obwohl sie nur halb so stark vertreten sind wie die FGK und deutlich weniger Veröffentlichungen aufweisen, kann als ein größeres Investment in die gezielte strategische Mobilisierung gewertet werden. Wir führen dies auf eine, im Vergleich zu einer Kommunikationsstrategie der FGK, welche überwiegend auf vergangenen Erfolgen aufbaut, dynamische Kommunikationskultur der KGK zurück, welche strategischer versucht sich neueren gentechnischen Entwicklungen anzupassen: „Wir müssen als Grüne besser kommunizieren, dass wir unsere Positionen zu [...] Gentechnik inzwischen anders diskutieren als noch vor fünf Jahren“ (Piechotta 2019: 1). Diese Dynamik erinnert dabei an die vergleichbar offene innergrüne Debatte um die rote Gentechnik zwischen FGK und KGK in den 1990er Jahren (Bandelow 1999).

In der Bewertung und Einordnung der Ergebnisse muss berücksichtigt werden, dass in unserer Studie die mediale Berichterstattung nicht umfassend einbezogen wurde. Indem in der medialen Berichterstattung oftmals Auszüge von Stellungnahmen der FGK und KGK verwendet wurden, um den Lesern Einblicke in die innergrüne Debatte um GE zu geben, bietet unsere Studie jedoch Anknüpfungspunkte für weitere mediale Untersuchungen. Ebenso beruht die

Bewertung der Mobilisierungspotenziale ausschließlich auf der Quantifizierung artikulierter CAF und dem anschließenden Vergleich mit deren Implementierung im neuen GSP. Inwieweit ein CAF jedoch auch unabhängig von dem GSP Mobilisierungspotenziale entfalten konnte, ist Aufgabe künftiger Parteienforschung.

4.6. Schlussfolgerung

Um einen Paradigmenwechsel in der traditionell gentechnikkritischen grünen Politik einzuleiten, versuchten die KGK die, im bisherigen Diskurs um Gentechnik bereits erfolgreichen und etablierten, CAF der FGK herauszufordern. Indem sich die KGK in ihren Framekonstruktionen zum Teil nicht stark genug von bestehenden CAF abgrenzen konnten, sich uneinig über die thematische Ausrichtung waren oder keinen Ausweg aus bereits festgefahrenen Themendiskussionen fanden, konnten sie sich ausschließlich mit Forderungen aus dem *wissenschaftlichen Fortschrittsframe* im Abschlusstext des GSP durchsetzen. Auch wenn sich die FGK mit ihren wettbewerbsfähigeren CAF mehrheitlich gegen die der KGK durchsetzen konnten, scheint die gefundene Position zu GE im GSP jedoch für beide Seiten zufriedenstellend zu sein. Auch wenn mit dem neuen GSP von B'90/Grüne kein Paradigmenwechsel in der Bewertung von alter und neuer Gentechnik eingeleitet wurde, prognostizieren wir, bedingt durch einen sich anbahnenden innergrünen Generationenwechsel und einen Anstieg pragmatischer Überwerfung grüner Ideale aufgrund des russischen Angriffskrieges auf die Ukraine, einen wachsenden Einfluss der KGK und insbesondere der PGK auf die innergrüne Debatte um GE: „Ich kämpfe weiter. Ganz sicher 100% #NoGMO“ (Peter 2018c: 1); „Ich bin zuversichtlich, dass in den nächsten Jahren junge progressive Grüne einiges ändern werden“ (Kopton 2019c: 1). Es bleibt daher abzuwarten, inwieweit grüner Pragmatismus, gefestigte Kommunikationsstrategien der FGK und glaubwürdigere CAF der KGK einen Paradigmenwechsel in der innergrünen Debatte um die alte und neue Gentechnik verhindern oder fördern werden.

5. Bioeconomy and Genome Editing: A Comparison Between Germany and the Netherlands²⁷

Abstract: This chapter examines the extent to which strategies for bioeconomic transformation have been developed in Germany and the Netherlands and how they differ in content. The analysis is based on national bioeconomic strategies as well as official statements and press releases published by the governments, ministries, and independent scientific advisory bodies and institutes of both countries until the end of 2019. The potential that both countries attribute to genome editing for the development of a post-fossil (agricultural) economy is the primary interest of the analysis. The interest of the analysis is also directed towards the way in which both countries have so far participated in the discourse on the legal classification of genome editing by the European Court of Justice. The legal classification plays a decisive role in the discourse, since stricter regulation can require genome edited organisms to undergo time and cost-intensive approval procedures and labelling as genetically modified. For a better understanding of the discourse, the chapter also describes the general attitude towards biotechnologies in both countries in the past and illustrates insights into the social acceptance of the new biotechnological methods from first surveys carried out in both countries.

5.1. Introduction

The concept “bioeconomy” describes a form of economy “where the basic building blocks for materials, chemicals and energy are derived from renewable biological resources” (McCormick und Kautto 2013: 2589). According to the Knowledge Based Bioeconomy (KBBE) of the European Commission (EC), the transformation from open to closed material cycles and the increase in biomass production should ensure global food security for the growing world population (Albrecht et al. 2010). Therefore, the establishment of a bioeconomic strategy pursues socio-economic goals, such as strengthening the economy by means of research funding and the occupation of future markets (Kiresiewa et al. 2019). In the context of a bioeconomic transformation, a wide range of measures and approaches are being discussed (Lewandowski 2018), including biotechnology and especially the new molecular biological techniques of *genome editing* (GE) (Bioeconomy Council 2019). CRISPR/Cas, which was presented in 2012, is

²⁷ Dieses Kapitel bildet die Publikation des Autors dieser Dissertation ab, den er mit Herrn Prof. Dr. Christian Herzig und Prof. Dr. Marc Birringer als Co-Autoren in "Bioeconomy and Sustainability" hat: Siebert, R., C. Herzig, und M. Birringer. 2022. Bioeconomy and Genome Editing – a comparison between Germany and the Netherlands, In Lanzerath, D., Pinsdorf, C., Schurr, U., Stake, M., Hrsg., Bioeconomy and Sustainability, DOI: 10.1007/978-3-030-87402-5_11.

considered to be the best known method of GE. Compared to previous molecular biological methods, CRISPR/Cas is supposed to allow a fast, targeted and cost-effective modification of the gene structure (Knott and Doudna 2018). The basic method of GE is the cut at a defined position on the double-stranded DNA using so-called molecular scissors and the subsequent mutation of a single base or entire base sequence introduced by the cell's own repair mechanisms (Siebert et al. 2018). The potentials and risks of GE for the bioeconomy are examined in this chapter from a comparative perspective between Germany and the Netherlands. These two countries were the focus of the Bioeconomy and Modern Biotechnologies: Ethical, Legal and Social Aspects retreat week in September 2019, which was funded by the German Federal Ministry of Education and Research. According to the Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research (ISI), Germany, through the National Research Strategy BioEconomy 2030 (NRSB) formulated in 2010, is taking an "international pioneering role" (ISI: 2017: 2) in bioeconomy, while according to Bosman and Rotmans, the Netherlands is more likely "a laggard rather than a frontrunner in Europe" Bosman and Rotmans (2016: 9), partly because of its greater dependence on fossil fuels.

In the following, the relevance of bioeconomy on the political, economic and scientific level in Germany and the Netherlands will be explained first. The overview shows which bioeconomy strategies have been developed in the two countries, to what extent they differ from each other and what potential is ascribed to GE for the development of a post-fossil economy. Subsequently, the analysis focuses on the way in which both countries have contributed and continue to contribute to the European discourse on the legal classification of GE by the European Court of Justice (ECJ). The legal assessment plays a decisive role in the discourse, since genome edited organisms have to go through time- and cost-intensive approval procedures due to regulation and have to be labelled as genetically modified (GMO). Regulation is not a ban, but a marketable application is made considerably more difficult or often practically impossible. Today, the majority of European consumers are sceptical about products labelled as GMOs. As a consequence of strict regulation, some scientists fear economic consequences for the European market and a blockade of innovation.

For a better classification of the discourse, the previous general attitude towards biotechnologies in both countries is also briefly presented and discussed. The findings from the comparison of the countries will be summarised and possible conclusions for the further course of the discourse will be derived. The analysis is based on official bioeconomic strategies and statements as well as press releases published by the governments, ministries, state and independent

scientific advisory bodies and institutes of both countries until the end of 2019. More recent developments in the discourse from 2020 are not considered in our analysis.

5.2. Bioeconomy in Germany

In order to achieve the goal of a bio-based economy, German policymakers are pursuing the NRSB and the National Policy Strategy on Bioeconomy (NPSB), which was adopted by the Federal Cabinet in 2013. In addition to these two national strategies, the German states have developed different political strategies and funding measures at the federal level. In addition to state research funding programmes, there are also funding measures that are jointly financed by individual states and the federal governments. While some federal states have a broadly based research landscape on bioeconomy clusters and offer extensive research programmes, smaller states in particular appear to be keen to provide targeted support for the sale of individual bio-based products (BIOCOM AG 2020b). In Central Germany, for example the Bioeconomy cluster for the promotion of integrated material and energy use of non-food biomass for the production of materials, chemicals and products was established in 2012. The transformation process towards a bioeconomy, which began with the abandonment of lignite, was thus supported by the Federal Ministry of Education and Research in Central Germany with 80 million euros up to 2017 (of which 50% was provided by industry).

5.2.1. National Research Strategy Bioeconomy 2030

Under the leadership of the Federal Ministry of Education and Research, a bioeconomic strategy was developed together with five other ministries, which provided a total of 2.4 billion euros for research and development up to the end of 2017. The NRSB has formulated two strategic goals with the vision of creating a “natural cycle-oriented, sustainable bio-based economy that carries the promise of global food supplies that are both ample and healthy, and of high quality products from renewable resource” (BMBF 2010: 3). Firstly, Germany is to become a dynamic research and innovation location for bio-based products, energies, processes and services in international comparison. Secondly, research in Germany should also assume responsibility for feeding the growing world population and for climate, resource and environmental protection. Both goals are to be achieved with the help of sustainable agricultural production, the production of healthy and safe food and the industrial use of renewable raw materials, the expansion of biomass-based energy sources, international cooperation and cross-field measures (ibid.). The NRSB has thus initiated a change from technology- to mission-oriented research and development funding, which is geared towards overcoming social challenges (ISI 2017).

The ISI, which evaluated the NSFB in 2017, assigns Germany an international pioneering role in the bioeconomy (ibid.) Taking into account a worldwide increasing use of genetic engineering and in order to achieve global food security, the NRSB proposes a “responsible handling of genetically modified plants” (BMBF 2010: 23). In order to adapt crops to future requirements with regard to agriculture and forestry, a great need for innovative research approaches is also identified (BMBF 2020: 16). Under the name Plant 2030, the Federal Ministry of Education and Research is bundling specially funded research activities for applied plant research. These currently include the funding initiatives Plant Breeding Research for the Bioeconomy, Plant Biotechnology for the Future and various funding projects of the transnational programme, e.g. PLANT-KBBE or Bioeconomy International, in which public research institutions and companies from the plant breeding and bioeconomy sectors cooperate. The NRSB pointed out the possible potential of genome analysis methods at an early stage. Despite the promises of innovative biotechnologies, it also warned against glorifying technical progress as an end in itself. Rather, a careful analysis of ethical, legal and social aspects, a comprehensive formation of public opinion and participation as well as a strengthening of the dialogue and interaction between science, industry and the public are recognised as urgent (BMBF 2010).

CRISPR/Cas is mentioned for the first time in the NRSB in the official announcement on 12 April 2017 for the promotion of research projects in plant research on Crops for the future (BMBF 2017). Compared to established methods CRISPR/Cas is considered to have “enormous potential” (ibid.: 1) to realise significant progress, as it is seen to be easier, more precise, faster and cheaper to use. In order to support the German bioeconomy, the Federal Ministry of Education and Research promotes therefore the development of “forward-looking exploratory technological approaches which can markedly improve or accelerate molecular precision breeding of crops using optimized or novel CRISPR/Cas systems and other advanced GE techniques” (ibid.: 2).

5.2.2. National Policy Strategy on Bioeconomy

The objectives or guiding principles of the NPSB, which were developed under the leadership of the Federal Ministry of Food and Agriculture and are closely linked to the sustainability strategy of the Federal Government and the NRSB, are as follows: (1) Food security also has priority in the global context over the production of raw materials for industry and energy; (2) the use of pathways with a higher value-added potential is to be given preference in the further shaping of the framework conditions of the bioeconomy; (3) where possible and sensible, cascaded and coupled use of biomass should be implemented; (4) the securing and strengthening

of the competitiveness of the bioeconomy in Germany and the growth potential on international markets must always be taken into account; (5) well-trained and informed specialists are indispensable for the competitiveness of the bioeconomy; (6) the opportunities and framework conditions for the use of key technologies and their transfer to economic use must be improved; (7) the bioeconomy must take account of growing societal demands on the way in which production is carried out. This applies to environmental, climate, nature and animal protection and to compliance with social standards; (8) the application of sustainability standards in producer countries, especially those with weak governance and weak institutions, must be expanded and efforts must be made to monitor compliance with them and (9) close cooperation between political, economic, scientific, environmental and social actors is necessary for the development of the bioeconomy (BMEL 2014: 21).

5.2.3. Bioeconomy Council

In order to ensure the implementation of both strategies, the German Bioeconomy Council (previously the Bioeconomy Research and Technology Council) was founded in 2009 by the Federal Ministry of Education and Research and the then Federal Ministry of Food, Agriculture and Consumer Protection. The independent and honorary body, consisting of 17 members, advises the German government on research and development in the knowledge-based bioeconomy, the creation of positive framework conditions for a bio-based economy, improved education and training in the bioeconomy and social dialogue (Bioeconomy Council 2019a). By 2019, the advisory body, which was newly constituted at the beginning of its second term of office in 2012, had issued over 80 publications, including BÖRMEMO 07 on 16 January 2019, a statement on the regulation of GE by the ECJ. In addition to the potential of GE for the breeding of high-yielding and resistant plants and the development of more environmentally friendly production methods, the German Bioeconomy Council includes the risk of ignorance and the danger of a European competitive disadvantage through regulation in its assessment of the ECJ ruling (Bioeconomy Council 2019b). It also calls for a new law on genetic engineering and a constructive discourse on new biotechnologies for society as a whole. In the German Bioeconomy Council's recommendation for a further development of the NRSB, biotechnologies continue to make a significant contribution to the development of "high-tech solutions and products based on the fusion of biotechnologies with sensor, nano, information and cognitive technologies" (Bioeconomy Council 2016: 7). It goes on to say: "This was not considered six years ago. The new biotechnologies, such as CRISPR/Cas, require scientific assessment and societal discourse" (ibid.: 7). The expiry of the NRSB in July 2019 marked the end of the second term of

office of the German Bioeconomy Council, which, however, recommends that the Federal Government further develop the advisory structure, in particular, the establishment of a German bioeconomy platform (Bioeconomy Council 2019c).

5.2.4. National Bioeconomy Strategy

In order to build a bridge between technology, ecology and efficient management, to interlink the individual departments even more closely, to consolidate science-based foundations and to pursue sustainability in a concrete and consistent manner, the Federal Ministry of Education and Research and the Federal Ministry of Food and Agriculture are currently working on an overall strategy for the bioeconomy for the German government (BMBF 2018). The aim of the strategy is to promote the sustainable design of agricultural and forestry production and the development of innovative, bio-based alternatives to existing products and processes. Cross-border cooperation was defined in advance as a new core topic. In order to identify the priorities for the follow-up programme of the NRSB and NPSB, the Federal Ministry of Education and Research has organised various events with representatives from science, industry, politics and civil society since 2016. In June 2019, the Federal Ministry of Education and Research asked selected stakeholders to submit their comments on the National Bioeconomy Strategy (NBS).

In the statement of the German Forum on Environment and Development (GFED), which consists of numerous German environmental and development associations, it was welcomed that “selectively central ideas of the sustainability debate” (Forum 2019:1), such as biodiversity and climate protection, soil fertility, distributive justice, sufficiency and a possible conversion of the economic system are taken up in the Federal Government’s draft. However, these are “insufficiently or not at all” (ibid.: 1) taken into account in the research funding of the intended political framework conditions. The GFED also misses in the draft an “indefinite commitment of the Federal Government to the precautionary principle and a clear statement against agrogenetic engineering in future bioeconomy research” (ibid.: 1) and criticises the Federal Government for research that is too open to technology with regard to GE and synthetic biology. In contrast, the draft was received comparatively positively by the German Biotechnology Industry Association (BIO-Deutschland), which welcomes the integration of the NBS into other initiatives of the German government such as the Sustainability Strategy or the High-Tech Strategy 2025 and the numerous mentions of biotechnology as a key technology for the bioeconomy (BIO-Deutschland 2019). However, with reference to the potential of new molecular biological techniques in agriculture, it is critically noted that the term genetic engineering is not mentioned in the entire draft: “Traditional mutation breeding is also genetic engineering as the ECJ

clarified a year ago” (ibid.: 7). It is further argued that genetic engineering has the potential to provide answers to pressing issues such as increasing global warming and scarcity of resources. Particularly against the background of the public debates on this topic, some of which are “partly rather emotional and not very factual” (ibid.: 7), the biotechnology industry association continues: “a mention of genetic engineering processes in a bioeconomy strategy [is] indispensable” (ibid.: 7).

5.3. Bioeconomy in the Netherlands

Focused mainly on food processing, chemicals, oil refining and electrical engineering, the Dutch economy is the sixth largest in the European Union (Bosman and Rotmans 2016). The agricultural sector in particular, which employs only 2% of the labour force, is highly technological and produces a significant surplus for export (PBL 2014). Products from greenhouse production, e.g. tomatoes and vegetables, but also processed products such as starch, sugar and lactic acid are particularly noteworthy. In the Netherlands, bioeconomic potential can still be found in horticultural products such as ornamental plants or landscape woods and in the chemical industry, where many companies have already recognised the impending economic change and are focusing on bio-based chemicals and biopolymers (BIOCOM AG 2020a). At present, 50 of the 321 biotechnology companies are already generating a large part of their profits from the bioeconomy. The government sees considerable potential in GE, in particular, for the breeding of high-yielding and resistant organisms and the associated sustainable production of biomass, which in turn is of great importance for the bioeconomic transformation (ibid.). The Dutch Farmers’ Association also has a positive attitude towards GMOs, but points to the resistance of many customers, especially in the important sales market in Germany (ibid.).

While in Germany the aim is to promote the bioeconomy on a broad basis, the Netherlands defines priority economic sectors in which a bioeconomic transformation should be promoted. These mainly include the five sectors of agriculture and food, chemicals, energy, life sciences and horticulture. To implement its bioeconomic strategies, the Netherlands follows a bottom-up approach, often led by industry through so-called triple-helix cooperation (also known as cluster networks in Germany) between scientific institutions, companies and the government at the state or regional level. With the aim of facilitating contacts between the individual areas and overcoming regulatory obstacles, the bio-based delta in the southwest of the Netherlands, for example has been established where a purely bio-based economy is to be established. The Dutch bioeconomy strategy now links more than 40 governmental, environmental and civil society organisations, employers’ associations, trade unions and financial institutions (Elyse

2015). Overall, the available biomass in the Netherlands theoretically covers the national demand for food, feed, transport and chemicals (RVO 2017). Even though the structures and strengths of the Dutch economy thus provide a good basis for bioeconomic transformation and the government is also setting the course for a greener economy, according to Bosman and Rotmans, the potential of biomass is not yet fully exploited due to the country's heavy dependence on fossil fuels (Bosman and Rotmans 2016). Gas reserves in the Netherlands will probably come to a standstill over the next 15 years, making it an important driver for the bioeconomic turnaround. Its increasingly costly production has already led to considerable earthquakes and accidents in the north of the Netherlands, further increasing the pressure for transformation towards a bioeconomy (ibid.).

5.3.1. Werkgroep Businessplan Bioeconomy

In its Werkgroep Businessplan Bioeconomy (WBBE), the Netherlands formulates the goal of becoming a future centre of excellence of a global bioeconomy on the basis of renewable raw materials. By 2050, the Netherlands aims to be one of the world's leading countries in the bioeconomy, focusing on its own strengths: "A highly developed [bioeconomy] uses green resources firstly in the production of food and feed and only afterwards (or simultaneously in the case of waste products) for chemicals, materials and energy" (ibid: 2). While the share of renewable energies was still 5.6% in 2014, their share in energy production is to increase to 14.5% by 2020 and to at least 40% by 2040. It is also assumed that one in three technical students will be employed in the bioeconomy by 2030. In a version of the WBBE updated in 2018, the Dutch Ministry of Economics and Climate Policy formulates the following eight pillars for a bioeconomic transformation: (1) the use of resources within the planetary boundaries; (2) stopping climate change; (3) greater opportunities for new jobs and businesses; (4) sustainable resource management; (5) the establishment of a stable and predictable legal framework; (6) greater cooperation in the value chain; (7) a long-term research and innovation agenda and (8) a regional strategy for the efficient use of existing biomass and agricultural land (EZK 2018).

The presentation of the content of bioeconomic strategies is now followed by an analysis of the participation of both countries in the discourse on GE. The general social attitude towards biotechnology and genetic engineering will also be discussed.

5.4. Participation of both Countries in the Discourse on GE

Differences in the way the topic of GE is discussed in Germany and the Netherlands exist mainly on a political and social level. Since the development of GE, the government in the

Netherlands has been more active in the discourse on GE than the German government. While the German government has hardly taken an official position on GE, the Dutch government has published numerous statements and press articles (IenW 2017; Smit 2018). Especially with regard to the ruling of the ECJ published in July 2018, the Netherlands tried to express its support for the use of GE in advance with various statements at a national and European level on regulation in the discourse. They also tried to exert increased pressure on the EC in order to obtain a ruling by the ECJ as soon as possible. In Europe, the Dutch government, which traditionally has a liberal attitude towards biotechnology, was the first to seek discussion with other EU member states in order to discuss a possible interpretation of the regulations on GMOs:

“[...] the Dutch authorities see no need to await the Court’s rulings on the interpretation of European legislation for initiating a policy debate on New Plant Breeding Techniques. To the contrary, the Dutch authorities see a pressing need to address the underlying issues at stake in the short term, which includes making the implementation of the Directive more workable in view of ongoing technical and scientific developments” (IenW 2017: 2).

The attempt to obtain an exemption for GE in accordance with the Deliberate Release Directive 2001/18/EC and the reform of the current Genetic Engineering Act met with a positive response among the European member states. The active and official influence of the Netherlands on the discourse on GE is contrasted by the German Federal Government’s attitude, which is hardly noticeable in public. In the period prior to the ECJ ruling, there is hardly any information about the German government’s position on GE. Clues to the position of the Federal Ministry of Food and Agriculture can be found, *inter alia*, in isolated interviews with Federal Minister Julia Klöckner according to ECJ case law. She commented on the regulation as follows: “I think it is factually wrong to lump classical green genetic engineering together with CRISPR/Cas” (Herrmann 2018: 1). In order to start a broader discussion on GE in Germany, as in the Netherlands, Carina Konrad (Free Democratic Party/Germany) called on the German government to respond to the appeals from science and research: “She [Ms. Klöckner] now has to recognise the signals and act” (Karberg 2019b: 1).

The fact that the Netherlands and Germany could come closer together in the future with regard to their positions on GE was demonstrated at the meeting of the EU Council of Agriculture Ministers in May 2019, where, at the request of the Netherlands, the revision of the current genetic engineering law was also on the agenda, in addition to a discussion on a common agricultural policy (Council 2018). According to the Dutch proposal for discussion, organisms obtained by GE should be distinguished from those obtained by classical genetic engineering. After Estonia had initially endorsed this proposal, 12 other Member States (Belgium, Cyprus, Finland, France, Germany, Greece, Italy, Portugal, Slovenia, Spain, Sweden and the United

Kingdom) followed suit. According to the State Secretary of the Federal Ministry of Food and Agriculture, Hermann Onko Aeikens, Germany is generally open to a discussion on genetic engineering law (Jany 2019). If this is taken into account against the background of the nationwide ban on the cultivation of genetic engineering agreed in the coalition agreement and the, sometimes conflicting, positions of the Minister of Agriculture Julia Klöckner and the Minister of the Environment Svenja Schulze, it is questionable, according to the biochemist and molecular biologist Prof. Dr. Klaus-Dieter Jany, whether and to what extent Germany will actively support an adjustment of the genetic engineering legislation at the EC in the future (ibid.). While Ms. Schulze rejects CRISPR/Cas as a breeding method and advocates regulation by the ECJ, Ms. Klöckner advocates plant breeding that is open to new technologies (Awater-Esper 2019). Mr. Aeikens also emphasises that the Federal Government in Germany will only make a new push at a European level on GE when the Christian Democratic Union, Christian Social Union and Social Democratic Party agree on a common line (Agra Europe 2019). While German politics thus still seems to wait and see, the National Academy of Sciences Leopoldina, the Union of the German Academies of Sciences and Humanities and the German Research Foundation formulated for the first time concrete proposals for the reform of the current genetic engineering guidelines in a joint position paper from 4 December 2019. Entitled Towards a scientifically based, differentiated regulation of genome-modified plants in the EU, the paper recommends that the EC amend European genetic engineering law in a timely manner, discuss each breeding method in a differentiated manner and thus create a “long-term perspective for appropriate regulatory management of new breeding technologies” (Leopoldina et al. 2019: 76). The opinion considers the new molecular breeding methods to be an important contribution to the bioeconomy in the coming years, in order to make “agriculture more productive, less pesticide-intensive and more climate-adapted through traits such as drought and heat tolerance” (ibid.: 54). Further indications that the pressure on politicians will increase fundamentally and that genetic engineering law will have to be reconsidered or revised are provided by the European citizens’ initiative Grow Scientific Progress (GSProg), which is seeking to reform current plant breeding legislation in the EU (GSProg 2019). The initiative, which is made up of German and Dutch students from Wageningen University, aims to achieve a more liberal legal approach to the new molecular biological methods and could promote a future rapprochement between both countries with regard to biotechnology in agriculture.

On the political, economic, scientific and social level, applications of biotechnology have so far been discussed more optimistically in the Netherlands than in Germany (Durant et al. 1998). A 2010 Eurobarometer survey showed that 53% of the Dutch population expects biotechnology

to have a positive impact on our future lives, while only a quarter of those surveyed expect negative effects (EC 2010). When asked specifically about genetic engineering, 57% of the Dutch population rejected the use of foreign genes and 46% rejected the use of related genes. In comparison, 69% and 47% of the German population rejected the use of foreign or related genes. Furthermore, according to the Federal Ministry of the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety and the Federal Agency for Nature Conservation, in 2009 85% of Germans considered a ban on genetic engineering in agriculture to be very or rather important (BMU 2017). Whether there is a connection between the development of GE and the recently declining number of those who agree unconditionally (“very important”) to a ban on genetic engineering in agriculture cannot be conclusively answered here. One of the first more comprehensive surveys of public attitudes to GE in Germany was conducted by the Federal Institute for Risk Assessment in September 2019. With the aim of obtaining a more differentiated consumer opinion on the application of GE in the field of nutrition and human health, 20 interested German consumers were brought together with representatives from politics, science, industry and civil society. In a process lasting several days, a comparatively balanced mood regarding the potential and risks of GE was identified (BfR 2019). The 20 participants formulated the following demands on German politics: (1) retention of the precautionary principle; (2) freedom of choice for consumers; (3) freedom of information and transparency; (4) priority of social aspects over economic interests; (5) reform of patent law: no patent protection on living organisms; (6) liability regulations for unexpected damage by the producer and (7) labelling of genetically modified food. The survey shows that scepticism towards biotechnology still exists in German society. However, there seems to be a certain willingness to overcome this scepticism if decision makers openly communicate the risks.

5.5. Conclusion

In this chapter, the development of the bioeconomy in Germany and the Netherlands was described, what importance is currently attributed to GE in this context, and how it might develop in the future. Germany is an international pioneer in the bioeconomy and, through its bioeconomy strategies, has a basic political, scientific and economic structure that forms an important basis for bioeconomic transformation. The German Bioeconomy Council, which is an important advisory body supporting the development of the bioeconomy in Germany, should be highlighted in this context. The Netherlands, too, has set itself high targets for 2050, which have been advanced by industry and others. GE, and in particular CRISPR/Cas, is seen as having great potential for the bioeconomy in both countries, which is also referred to in the bioeconomy

strategies. Overall, the Netherlands has so far been more active or publicly perceived in the discourse on GE than Germany. Independently of each other, the Dutch government and the German Bioeconomy Council are in favour of a new European genetic engineering law, which should be adapted to the state of scientific knowledge and should examine each GE procedure individually.

It remains to be seen what relevance CRISPR/Cas and other similarly invasive genetic engineering methods will have in the future in the German bioeconomic strategy. It must be considered that GE is on the one hand seen as having the potential to trigger significant innovations as a “biological revolution” (Bioeconomy Council 2019b: 2); on the other hand, there are critical voices, such as that of the German Member of the Bundestag Harald Ebner (Alliance 90/The Greens), who sees CRISPR/Cas as a “one-dimensional technical apparent solution” (Denkhausbremen 2018: 1) that does not provide sustainable answers to complex problems such as food security and even reduces the social acceptance of the bioeconomy. The statements of the GFED and BIO-Deutschland on the draft of the Federal Government on the hitherto unpublished NBS also show expectations of the role of GE in the future German bioeconomy that are difficult to reconcile. However, the discussion on GE in Germany also gives the impression that the social and political mood with regard to the application of biotechnology in agriculture is no longer exclusively critical or hostile and that uniform positions, which in the past could be found among actors such as the German party Alliance 90/The Greens or organic agriculture, seem to be softening.

For both countries, much will ultimately depend on whether the European Directive 2001/18/EC is amended and the Genetic Engineering Act is reformed. Whether or not majorities can be won at the political level will depend to a large extent on the new EC under the direction of Ms. Ursula von der Leyen. Ms. Petra Bosch of the European Seed Association explains: “I think, in the most positive way, a new regulation would be possible by the end of this legislative term of the new Commission and Parliament” (Haas 2019b: 1). In the event of a (partial) deregulation of GE, it seems likely that both countries will make greater use of the new techniques as a tool for bioeconomic transformation. Whether the new EC will wait until the end of its legislative period in 2024 is difficult to predict at this point in time.

6. Übergeordnete Diskussion

Um einen gewinnbringenden Einstieg in die übergeordnete Diskussion dieser Dissertation zu ermöglichen, werden zunächst die Antworten auf die zwölf Forschungsfragen (siehe Abb. 1) kurz zusammengefasst. Ausgehend von der anschließenden Diskussion der beiden übergeordneten Kernfragen werden abschließend die Grenzen des Forschungsdesigns aufgezeigt und Vorschläge für die weitere Forschung formuliert.

Erste übergeordnete Kernfrage: Kann die Entwicklung des Genome Editing (GE) als ein Schlüsselereignis (SE) im Gentechnik-Diskurs angesehen werden?

Zweite übergeordnete Kernfrage: Lassen sich Ansätze für ein produktives Problemlösungsumfeld für den Gentechnik-Diskurs formulieren?

6.1. Zusammenfassung der Antworten auf die Forschungsfragen der Publikationen

Publikation_01: Im Vergleich zu bisherigen Züchtungstechniken versprechen die Methoden des GE eine gezielte Mutation innerhalb eines Organismus ohne den Einsatz fremder DNA (FF_01). Während GE einerseits vergleichsweise schnelle, präzise und kostengünstige Züchtungserfolge verspricht, bestehen andererseits Unsicherheiten für die Gesundheit oder ganze Ökosysteme, welche durch Off-Target-Mutationen ausgelöst werden können (FF_02). Während die Unterscheidung zwischen herkömmlicher und neuer Mutagenese durch den EuGH von Regulierungsbefürworter*innen als Stärkung des europäischen Vorsorgeprinzips und der Wahlfreiheit der Verbraucher gesehen wird, werfen Regulierungskritiker*innen dem Urteil eine Entfremdung vom Stand der wissenschaftlichen Forschung vor. Die europäische Forschungsfreiheit und Wettbewerbsfähigkeit werde demnach eingeschränkt (FF_03).

Publikation_02: Befürworter*innen und Kritiker*innen einer Regulierung von GE artikulieren jeweils vier strategische Frames, wobei bei den Befürworter*innen die Frames *Pandoras Box* und *ökologische Prinzipien* und bei den Kritiker*innen die Frames *wissenschaftlicher Fortschritt* und *Lebensmittelsicherheit* dominieren (FF_04). Während einerseits die Frames im Diskurs um GE auf den ersten Blick weitgehend deckungsgleich mit den Frames des bisherigen Gentechnik-Diskurs zu sein scheinen, haben sich andererseits die Handlungsempfehlungen aller Frames in Richtung einer Empfehlung zur Regulierung bzw. Deregulierung verändert. Zudem artikulieren die Regulierungskritiker*innen die beiden neuen Frames *Natürlichkeit* und

Demokratie, die zuvor im Gentechnik-Diskurs keine relevante Rolle spielten (FF_05). Im Gegensatz zum bisherigen Diskurs wird der *Pandoras Box Frame* in der aktuellen Gentechnikdebatte durch zwei Frames herausgefordert, wobei der *Natürlichkeitsframe* als Counterframe strategisch konstruiert zu sein scheint (FF_06).

Publikation_03: In der innergrünen Debatte um GE stehen sich fundamentalistische Gentechnikkritiker*innen (FGK) und konditionale Gentechnikkritiker*innen (KGK) gegenüber, wobei die KGK gentechnische Anwendungen nicht grundsätzlich ablehnen, sondern jede Anwendung im Hinblick auf die jeweiligen Chancen und Risiken bewerten (FF_07). Die überwiegende mediale Darstellung der innergrünen Debatte als Generationenkonflikt kann ausschließlich zwischen den älteren Generationen der FGK und den jüngeren Generationen der KGK wahrgenommen werden. Darüber hinaus scheint das Vorhandensein eines naturwissenschaftlichen Bildungshintergrundes (NWBH) als biographische Konfliktlinie an Bedeutung zu gewinnen (FF_08). Neben den acht Frames, die in der zweiten Publikation erhoben wurden, artikulieren die KGK einen *patentrechtlichen Frame*. Das stärkste Mobilisierungspotenzial liegt im TB Wissenschaftlichkeit, in dem sich vor allem die beiden CAF *Pandoras Box* (von FGK) und *wissenschaftlicher Fortschritt* (von KGK) gegenüberstehen (FF_09).

Publikation_04: Deutschland und die Niederlande betrachten GE im Rahmen ihrer Bioökonomiestrategien als ein Potenzial für eine postfossile Agrarwirtschaft (FF_10). Während sich die deutsche Regierung mit offiziellen Stellungnahmen zu GE eher zurückhält, versuchen die Niederlande ihre Position durch verschiedene Erklärungen auf nationaler und europäischer Ebene offensiv durchzusetzen. In Europa hat die niederländische Regierung als erste den Dialog mit anderen EU-Mitgliedsstaaten gesucht, um eine möglichst liberale Auslegung der GVO-Regelungen zu diskutieren (FF_11). Die niederländische Gesellschaft steht biotechnologischen Entwicklungen traditionell deutlich offener gegenüber als die deutsche. Mit der Entwicklung des GE scheint sich die bisher ablehnende Haltung der deutschen Gesellschaft möglicherweise etwas zugunsten einer differenzierteren Position aufzuweichen (FF_12).

6.2. Übergeordnete Kernfragen

Ausgehend von den Ergebnissen der Forschungsfragen der vier Publikationen dieser Dissertation werden im Folgenden die beiden übergeordneten Kernfragen diskutiert. Um aus möglichst unterschiedlichen Perspektiven überprüfen zu können, inwieweit die Entwicklung von GE im Gentechnik-Diskurs als SE betrachtet werden kann, wird ein mögliches SE aus der Perspektive

der Akteur*innen, der Akteur*innenkonstellation, einer naturwissenschaftlichen Perspektive und auf der Grundlage der erhobenen Frames diskutiert. Die Diskussion über mögliche Strategien für ein produktives Problemlösungsumfeld wird aus drei verschiedenen Perspektiven betrachtet: Die Berücksichtigung veränderter Akteur*innenkonstellationen im Konfliktmanagement, die Schaffung von Rahmenbedingungen für konsensorientierte Debatten und die Nutzung aktueller Diskursbewegungen.

6.2.1. GE als Schlüsselereignis im Diskurs um GE

Sicht der Akteur*innen: Der deutsche Gentechnik-Diskurs ist seit seinen Anfängen in den 1970er Jahren durch festgefahrene und langwierige Debatten gekennzeichnet (Grimm und Schleissing 2012). Wie Gottwald (2010) feststellt, sind es vor allem SE, die Routineprozesse im Diskurs durchbrechen und Veränderungen vorantreiben. Im Diskurs um die Gentechnik kann einem SE daher eine besondere Rolle zugeschrieben werden. Bevor die Diskussion darüber eröffnet wird, inwieweit die Entwicklung von GE als SE im deutschen agrarwissenschaftlichen Gentechnik-Diskurs angesehen werden kann, steht zunächst die strategische Benennung von GE als SE durch die, am Gentechnik-Diskurs beteiligten, Akteur*innen im Vordergrund. Da die Biotechnologie von ihren Befürworter*innen „seit Mitte der 1980er Jahre häufig als Schlüsseltechnologie (ST) der Zukunft“ (Passarge und Hasse 2010: 1) bezeichnet wird, da sie angeblich „nahezu alle wichtigen Technologien für die Lösung der Zukunftsprobleme der Menschheit vereinigt“ (ABFT 2016: 34), ist es nicht verwunderlich, dass auch Kritiker*innen einer Regulierung durch den EuGH und KGK die Entwicklung von GE häufig als SE bezeichnen. So verweist bspw. das Chemie- und Pharmaunternehmen Bayer gezielt auf die Entwicklung von GE als ein diskursives SE und artikuliert damit seine Kritik an der Regulierung durch den EuGH: „Gen-Editierung ist ein echter Game-Changer“; „Es gilt, regulatorische Hürden abzubauen“ (2022: 1). Generelle Kritiker*innen biotechnologischer Anwendungen, Befürworter*innen einer Regulierung und FGK sprechen dem GE hingegen keinen Status eines SE zu, vor allem aufgrund der bisherigen Erfahrungen mit dem Scheitern der Biotechnologie an ihren vermeintlichen Versprechungen: „Gentechnik hat [seither] wenig gebracht, nicht die Welternährung gesichert, sondern den Chemieeinsatz gefördert. Die neue Gentechnik ist nur die alte in neuem Gewand“ (Ebner 2016: 1). Stattdessen werden eigenen Technologien als SE dargestellt, etwa als „Schlüsseltechnologie Ökolandbau“ (Häusling 2019c: 1): „denn echte Innovation und Fortschritt sehen anders aus. Oft geht es nicht um neue Technologien, sondern um soziale Innovationen und die Verbreitung vorhandenen Wissens“ (Häusling 2018a: 1). Während im medizinischen Diskurs die Entwicklung von GE bereits als „Revolution der

Wissenschaftsgeschichte“ (Schermer und Benzing 2019: 276) gewürdigt zu werden scheint, wird die Bezeichnung von GE als SE im agrarwissenschaftlichen Diskurs hingegen eher inflationär verwendet, um die eigene Position zu unterstreichen. Da die Darstellung von GE als SE durch die am Gentechnik-Diskurs beteiligten Akteur*innen nur subjektive und oberflächliche Rückschlüsse auf einen SE zulässt, wird die Diskussion nun um die Ergebnisse der Forschungsfragen aus den vier Publikationen erweitert.

Akteur*innenkonstellation: Ein erstes Indiz, aus dem sich ein diskursives SE ableiten lässt, ist die Akteur*innenkonstellation, die sich im Vergleich zum bisherigen Gentechnik-Diskurs in Bewegung gesetzt hat. Die Akteur*innenkonstellation stellt eine Grundlage für das diskursive System des „multiple streams-Ansatzes“ von Kingdon (2003) dar, durch dessen Brille, im Rahmen dieser Dissertation, Rückschlüsse auf ein SE gezogen werden sollen. Seit Beginn des Gentechnik-Diskurses haben sich die darin vorgebrachten „Argumente [bisher] kaum gewandelt [da] immer gleiche Fragen zu Debatte“ (Thiel 2013: 54) standen. Roger Busch (2005) spricht von einem „institutionalisiertes Gegeneinander“ (13), an das sich die Akteur*innen im Gentechnik-Diskurs gewöhnt zu haben scheinen: „Ein ‚Ritual‘ läuft ab: Die Beteiligten wissen vorher, was ‚die andere Seite‘ vorbringen wird und was sie jeweils dagegen halten werden. Die Konfrontation wird gefeiert“ (13). Auf den ersten Blick scheint diese Struktur in den Debatten um GE reproduziert zu werden, u.a. durch die Medienberichterstattung oder die traditionelle Besetzung von Podiumsdiskussionen mit Vertreter*innen der klassischen Gentechnikbefürworter*innen und -kritiker*innen. Ein Beispiel hierfür ist die verhärtete und emotional aufgeladene Dynamik in der Debatte um GE nach dem EuGH-Urteil zwischen Renate Künast und dem Evolutionsbiologen Detlef Weigel am Deutsch-Amerikanischen Institut in Heidelberg (DAI 2018). Die klassische Struktur bisheriger Gentechnikdebatten, in der sich zwei Positionen mit klassischen Argumenten und etablierten strategischen Frames wie in einem Ritual aneinander abzuarbeiten scheinen, wurde letztlich auch in der Medienberichterstattung letztlich vergleichsweise stark reproduziert (Merlot 2018; Alfons 2018).

Auch wenn die klassische dualistische Struktur zwischen Befürworter*innen und Kritiker*innen der Gentechnik in allen vier Publikationen dieser Dissertation erkennbar ist, scheint sie jedoch in den entscheidenden Debatten aufzubrechen. So konnte in der zweiten Publikation gezeigt werden, dass die Regulierungsdebatte nicht ausschließlich zwischen Befürworter*innen und Kritiker*innen von GE geführt wird, sondern ebenso zwischen Befürworter*innen und Kritiker*innen der Regulierung. Akteur*innen, die dem GE Anwendungspotenziale in der Landwirtschaft zuschreiben und gleichzeitig hohe Hürden für die Marktzulassung der neuen

Technologien errichten wollen, brechen insofern mit der traditionellen Akteur*innenkonstellation im Diskurs über die Gentechnik. Die Analyse des bündnisgrünen Prozesses für ein neues Grundsatzprogramm (GSP) hat darüber hinaus eine neuartige innergrüne Gentechnikdebatte offenbart. Während die innergrüne Debatte aus Sicht der relevanten Akteur*innen des Gentechnik-Diskurses und der meinungsbildenden Medien vor allem zwischen Befürworter*innen und Kritiker*innen des GE geführt wurde, zeigt die Analyse der dritten Publikation dieser Dissertation vielmehr eine Differenzierung zwischen FGK und KGK. Einerseits kann die oberflächliche Wahrnehmung der Debatte möglicherweise darauf zurückgeführt werden, dass die Bezeichnung grüner Politiker*innen als KGK im Vergleich zur Zuordnung als FGK im Gentechnik-Diskurs nicht geläufig ist und daher nicht in nennenswertem Umfang verwendet wurde. Andererseits scheinen Teile der Medienberichterstattung und die klassischen Gentechnikbefürworter*innen die Differenz zwischen den Positionen innerhalb von B'90/Grüne bewusst oder unbewusst zu vergrößern, indem sie die KGK als reine Gentechnikbefürworter*innen darstellen. In diesem Zusammenhang ist auch die insgesamt gestiegene Aufmerksamkeit von B'90/Grüne im bundespolitischen Diskurs zu berücksichtigen, die die Partei seit ihrem Anspruch auf eine Regierungsbeteiligung erfahren hat. Klassische Gentechnikbefürworter*innen scheinen den gegenwärtigen Wandel von B'90/Grüne von einer Oppositions- zu einer Regierungspartei möglicherweise nutzen zu wollen, um die in der Partei nach wie vor dominierende fundamentalistische Gentechnikkritik durch eine überspitzte Darstellung der Position der KGK zu bekämpfen.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass sich die Akteur*innenkonstellation in den Debatten um die Regulierung durch den EuGH und um das neue GSP von B'90/Grüne nicht vollständig in der klassischen dualistischen Struktur zwischen Befürworter*innen und Kritiker*innen der Gentechnik abbilden lässt. Vor dem Hintergrund der bisher verfestigten Strukturen im Gentechnik-Diskurs können die, im Rahmen dieser Dissertation identifizierten, Verschiebungen zwischen den Akteur*innen als ein Hinweis auf ein SE bewertet werden. Auch wenn diese Verschiebungen oft nicht auf den ersten Blick erkennbar sind, prägen sie die Struktur und vermutlich auch den weiteren Verlauf des Diskurses. Zudem scheinen sich die Verschiebungen zwischen den Akteur*innen über den Analysezeitraum der vier Publikationen hinaus zu verfestigen und nicht in die vorherige klassische dualistische Struktur zurückzufallen. Die Tatsache, dass Veränderungen in der Akteur*innenkonstellation im Gentechnik-Diskurs durch die Entwicklung von GE wahrgenommen werden können, ist ein wichtiger Befund für das Verständnis der aktuellen Situation und der weiteren Entwicklung des Diskurses. Insbesondere im Vergleich zu den Niederlanden, in deren Gentechnik-Diskurs sich die Akteur*innenkonstellation nicht zu verändern scheint, wird die Bewegung im deutschen Diskurs deutlich. Wird die

Akteur*innenkonstellation im deutschen Gentechnik-Diskurs, z.B. von politischen Entscheidungsträger*innen oder innerhalb von Konfliktlösungsprozessen, jedoch weiterhin als starr und unbeweglich wahrgenommen, besteht die Gefahr, dass relevante Akteur*innengruppen übersehen werden.

Naturwissenschaftliche Perspektiven: Wird der Versuch unternommen, aus naturwissenschaftlicher Perspektive zu beurteilen, inwieweit die Entwicklung von GE ein SE im Gentechnik-Diskurs darstellt, muss zunächst geklärt werden, in welcher „quasi-neutraler Form“ die Wissenschaft „daherkommt“ (Habermas 1969: 72). Da sich nach Baumeler (1999) die Technokratie in der Moderne zu einer „Ersatzideologie“ (12) entwickelt hat, bleibt demnach auch die Naturwissenschaft zum Teil subjektiv. Während bspw. die Befürworter*innen einer Regulierung der Gegenseite oft eine „sehr einseitige und ungesunde Auffassung von Wissenschaft“ (Häusling 2019d: 1) unterstellen, werfen die Kritik*innen einer Regulation ihnen wiederum vor, „nicht nur häufig ignorant zu sein, sondern [ebenfalls] ihr Wissen [zu] überschätzen“ (Recber 2019: 1). Folglich kann der Anspruch einer grundlegenden naturwissenschaftlichen Bewertung von GE insbesondere im Kontext dieser Dissertation nicht erhoben werden. Dennoch wurden in der ersten Publikation dieser Dissertation erhebliche Unterschiede zwischen den Methoden des GE und den bisherigen Züchtungstechniken festgestellt. Sollte sich in Zukunft die Annahme weiter bestätigen, dass mit den Methoden des GE eine gezielte Mutation innerhalb eines Organismus vergleichsweise schnell, präzise und kostengünstig ohne den Einsatz von Fremd-DNA durchgeführt werden kann, könnte GE im naturwissenschaftlichen Diskurs zur Gentechnik als SE angesehen werden. Dem stehen jedoch mögliche Unsicherheiten, wie z.B. Off-Target-Mutationen, d.h. Veränderungen an unerwünschten Stellen im Genom, und die noch immer unzureichende naturwissenschaftliche Grundlage zur Risikobewertung gegenüber. Die Tatsache, dass die beiden Entwickler von CRISPR/Cas9 mit dem Nobelpreis für Chemie 2020 (KVA 2020) ausgezeichnet wurden, unterstreicht jedoch die große Bedeutung der neuen biotechnologischen Methoden im naturwissenschaftlichen Diskurs, unabhängig von ihrer Einordnung als SE.

Grundlage von Frames: Wie in Kapitel 1.2.1 beschrieben, basiert die Überprüfung eines SE in dieser Arbeit auf dem „multiple streams-Ansatzes“ von Kingdon (2003). Demnach steigt die Wahrscheinlichkeit für die Existenz eines SE, sobald neue Problemstellungen und Lösungen artikuliert werden oder sich bestehende Interessenkonflikte und ideologische Gegensätze ändern. Auf der Grundlage der in den Publikationen dieser Dissertation identifizierten Frames

und vor dem Hintergrund der bislang eher festgefahrenen Debatte zwischen Befürworter*innen und Kritiker*innen gentechnischer Anwendungen kann die Entwicklung von GE als ein SE im deutschen Gentechnik-Diskurs in der Landwirtschaft angesehen werden.

In der zweiten Publikation wurde gezeigt, dass in der Debatte um die Regulierung von GE durch den EuGH die beiden Frames *Natürlichkeit* und *Demokratie* identifiziert werden konnten, die im bisherigen Gentechnik-Diskurs nicht oder nicht in nennenswertem Umfang artikuliert wurden. Auch die Tatsache, dass sich dabei die Lösungsvorschläge aller erhobenen Frames im Hinblick auf den gewünschten Ausgang des Urteils des EuGH verschoben haben, deutet ebenfalls auf ein SE hin. Während nicht auszuschließen ist, dass das Bild einer Harmonie mit der Natur und das Thema der Natürlichkeit ausschließlich von den Regulierungsbefürworter*innen im *Natürlichkeitsframe* strategisch instrumentalisiert wurde, ist eine Verschiebung zwischen den bestehenden ideologischen Gegensätzen eher hypothetisch.

Die dritte Publikation zeigt eine partielle Annäherung der CAF von Teilen der Partei B'90/Grüne an klassische Frames der Gentechnikbefürworter*innen. Im Gegensatz zum bisher eher geschlossenen Auftreten von B'90/Grüne im Gentechnik-Diskurs lassen sich nun stärkere ideologische Unterschiede innerhalb der Partei zwischen den FGK und KFK beobachten. Während die FGK ihre Frames stärker auf der Basis eines ökologischen Idealismus konstruieren, argumentieren die KGK überwiegend mit dem Stand der naturwissenschaftlichen Forschung. Bei der Betrachtung des gesamten bisherigen Verlaufs des Gentechnik-Diskurses kann zu dem Schluss gekommen werden, dass sich der Diskurs mit jedem Aufkommen eines SE thematisch weiter ausdifferenziert und der Komplexitätsgrad der Debatten zunimmt. So zeigt bspw. Priest (2001) anhand der Debatte um das Klonschaf Dolly Ende der 1990er Jahre die erste umfassende Wahrnehmung ethischer Überlegungen in den artikulierten Frames: „[...] ethical considerations found their way into mainstream media discourse about biotechnology in ways that had previously been uncommon and that may have had significant influence on the subsequent history of the debate [...]” (59). Des Weiteren zeigt Alfing (2022), dass der Gentechnik-Diskurs durch die Debatten um die Bovine Spongiforme Enzephalopathie (BSE) und die Zulassung von Glyphosat weiter an Komplexität und Vielschichtigkeit gewonnen hat:

„Die Befunde indizieren, dass insbesondere die BSE-Krise und die Debatte um die verlängerte Zulassung des Herbizids Glyphosat aufmerksamkeitsbindend waren. Die BSE-Krise als zentrales Schlüsselereignis begünstigte die Etablierung eines neuen Frames. Signifikante Unterschiede der Framing-Aktivitäten zwischen den Leitmedien und der Agrarpresse ließen sich für die Schweinepest und die BSE-Krise feststellen. Die Berichterstattung der Leitmedien gestaltete sich insgesamt deutlich vielschichtiger und mehrdimensionaler, als die häufig öffentlich postulierte Bedeckung der überregionalen Berichterstattung mit Negativfolien vermuten ließ. Die Agrarpresse präferierte zunächst in den 1990er Jahren und um die Jahrtausendwende in ihrer Berichterstattung den Opferframe.

Während der Glyphosat-Debatte nahm die Agrarpresse eine Perspektiverweiterung ein und hinterfragte primär mit dem Globalisierungsframe die gültigen Handlungsstrukturen“ (8).

Unter anderem durch die Ausdifferenzierung in eine medizinische und eine rein agrarwissenschaftliche Debatte sowie durch das Aufkommen des Natürlichkeits- und des Demokratieframes, die beide klassischerweise eher im Lager der Gentechnikkritiker*innen vermutet werden könnten, scheint der Gentechnik-Diskurs eine neue Komplexitätsstufe erreicht zu haben. Während sich die Gesamtstruktur des Gentechnik-Diskurses auf Basis der erhobenen strategischen Frames und der CAF auf den ersten Blick nicht grundlegend verändert zu haben scheint, werden auf den zweiten Blick Bruchstellen in der Tiefenstruktur des Diskurses sichtbar. So artikulieren die Befürworter*innen einer Regulierung und FGK nach wie vor am stärksten die Frames *Pandoras Box* und *ökologische Prinzipien*, während die Kritiker*innen von Regulierung und FGK weiterhin am stärksten die Frames *wissenschaftlicher Fortschritt* und *Lebensmittelsicherheit* artikulieren. Auch wenn der *Natürlichkeitsframe* in den Debatten um GE nicht übermäßig artikuliert wurde, ist er es, der dqw SE im Gentechnik-Diskurs am sichtbarsten macht. Der *Natürlichkeitsframe* scheint von den Kritiker*innen einer Regulierung und den KGK strategisch konstruiert zu sein, um den festgefahrenen Wettbewerb um die Deutungshoheit im Diskurs um GE zu ihren Gunsten umzustrukturieren. Zu diesem Zweck wird die Definition von Natürlichkeit auf der Grundlage der Funktionsweise von GE umgestaltet. Der *Natürlichkeitsframe* kann somit als eine Art Portal gesehen werden, über das Regulierungskritiker*innen und KGK versuchen, das eher positive Bild von GE im naturwissenschaftlich-medizinischen Diskurs zu ihren Gunsten in den agrarwissenschaftlichen Diskurs zu übertragen. Während sich die KGK im TB Wissenschaftlichkeit mit Hilfe der Frames *Natürlichkeit* und *wissenschaftlicher Fortschritt* teilweise gegen die FGK durchsetzen konnten, gelang es den Regulierungskritiker*innen in der Debatte um das EuGH nicht, sich mit einem der beiden Frames gegen die Regulierungsbefürworter*innen durchzusetzen. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass bei der Untersuchung des Wettbewerbs um die Deutungshoheit über die Regulierung des GE zum einen nur ein europäischer Nationalstaat analysiert wurde und zum anderen ein nationaler Diskurs wahrscheinlich nur einen Aspekt in der Urteilsbildung der Richter*innen am EuGH darstellt. Darüber hinaus scheint der Bundesvorstand (BV) von B'90/Grüne in der Debatte um ein neues GSP im Gegensatz zur führungslosen Debatte um die europäische Regulierung bewusst einen strukturierten Nährboden für die Artikulation neuer Frames gesät zu haben.

Wird die bisherige sozialwissenschaftliche Betrachtung des Gentechnik-Diskurses fortgesetzt, so zeigt sich eine erneute Belebung des Diskurses durch die intensiven und ausführlichen Debatten über die Potenziale und Unsicherheiten von GE. Aufgrund der Komplexität der

Debatten um mögliche Anwendungen von GE scheint sich der gesamte Gentechnik-Diskurs insgesamt weiter ausdifferenziert zu haben. Während in früheren Frameanalysen der Gentechnik-Diskurs überwiegend durch eher wenige Themen beschrieben wurde, scheint sich der Diskurs seit der Entwicklung von GE stärker in verschiedene komplexe Debatten aufzuspalten. Während einerseits die Zunahme der diskursiven Komplexität die Identifikation eines SE erschweren kann, hat andererseits der teilweise unüberschaubare Wissenszuwachs über neue gentechnische Methoden möglicherweise erst grundlegende Fragen zur Definition von Gentechnik aufgeworfen und damit die Formulierung neuer Frames begünstigt. Mit dem Auftauchen der beiden Frames *Natürlichkeit* und *Demokratie* zeigt sich somit ein aktueller Gentechnik-Diskurs, der sich auf den ersten Blick im Gewand vergangener Debatten präsentiert, auf den zweiten Blick jedoch den Weg in eine mehrdimensionale Debatte der Zukunft weist.

6.2.2. Strategien für ein produktives Problemlösungsumfeld

Berücksichtigung veränderter Akteur*innenkonstellationen im Konfliktmanagement:

Am Beispiel der Debatte um die Regulierung von GE durch den EuGH und des Prozesses von B'90/Grüne um ein neues GSP konnten in diese Dissertation Bruchstellen in den bisher eher starren Akteur*innenkonstellationen im Diskurs um Gentechnik aufgezeigt werden. Um aus den sich verändernden Akteur*innenkonstellationen eine Strategie für ein produktives Problemlösungsumfeld zu formulieren, wird auf das von Saretzki (2010) für Umwelt- und Technikkonflikte entwickelte Konzept der „Dimensionen der Konfliktanalyse“ zurückgegriffen. Neben einer gegenstandsbezogenen/sachlichen und einer regelungsbezogenen/prozeduralen Dimension, die den Konfliktgegenstand und mögliche Konfliktlösungen beschreiben, fragt die akteursbezogene/soziale Dimension danach, „für wen ein bestimmter Umweltzustand oder eine Technik zu einem Problem wird und wer an dem daraus möglicherweise entstehenden Konflikt beteiligt ist“ (ebd.: 42). Das Verständnis über die Struktur der Akteur*innenkonstellation ist für Saretzki ein wichtiger Ausgangspunkt, um Rückschlüsse auf die unterschiedlichen Interaktionsformen zu ziehen, in denen der Konflikt ausgetragen wird (ebd.). Saretzki weist in diesem Zusammenhang darauf hin, dass zwar die Ebenen der Konfliktaustragung nicht von einzelnen Akteur*innen frei gewählt werden können, sondern sich „aus dem Zusammenspiel mit den anderen am Konflikt beteiligten Akteuren, mit etwaigen Vermittlern, Kontrollinstanzen und dem Publikum“ ergeben (ebd.: 43). Bezogen auf das Forschungsfeld dieser Dissertation bedeutet dies, dass zwar in der Debatte um die Regulierung durch den EuGH (zweite Publikation) und im innergrünen Prozess um ein neues GSP (dritte Publikation) das GE der Konfliktgegenstand ist, die Akteur*innen den Konflikt aber aufgrund einer unterschiedlichen Zusammensetzung

unterschiedlich austragen. Für die Einbindung sich verändernder Akteur*innenkonstellationen in ein produktives Problemlösungsumfeld kann dies bedeuten, dass die Positionen der Akteur*innen im Kontext der Zusammensetzung der jeweiligen Debatte betrachtet werden sollten. So ist auffällig, dass z.B. in der innergrünen Debatte um ein neues GSP die Kommunikation zwischen KGK und FGK teilweise konsensorientierter geführt wurde als zwischen FGK und Vertreter*innen aus Wissenschaft und Züchtungsunternehmen, die dem GE im Rahmen der Debatte um die Regulierung durch den EuGH aufgeschlossen gegenüberstanden. Die Haltung und die Bereitschaft der Akteur*innen einen Konsens anzustreben, kann daher in Abhängigkeit von der jeweiligen Akteur*innenkonstellation stehen. Bei der Planung zukünftiger Runder Tische, Dialogveranstaltungen und Bürger*innenbeteiligungen sollte daher berücksichtigt werden, dass die Auswahl und Zusammensetzung der Akteur*innen nicht nur die Atmosphäre der Debatte prägt, sondern auch Auswirkungen auf das Gesagte hat. Ob aus Gewohnheit oder Unkenntnis, in den meisten Podiumsdiskussionen, Interviews oder Debatten zum Thema GE scheinen derzeit jedoch noch immer Zwischenpositionen nicht berücksichtigt zu werden, wie z.B. von Regulierungsbefürworter*innen, die dennoch Potenziale in GE sehen, oder von KGK, die vielen Aspekten von GE kritisch gegenüberstehen, aber auch die Potenziale nicht verkennen wollen. Vielmehr ermöglicht der Blick hinter den Dualismus von Befürworter*innen und Kritiker*innen von GE, die Akteur*innengruppen „zwischen den Fronten des Schwarz-Weiß-Denkens“ (Noé 2019: 1) sichtbar zu machen und gewinnbringend in die Konfliktbearbeitung einzubeziehen. Für die Schaffung eines produktives Problemlösungsumfeld wäre es zudem hilfreich, wenn das Bild eines festgefahrenen Gentechnik-Diskurses [„In Deutschland könnte der Graben zwischen Kritiker*innen und Befürworter*innen kaum tiefer sein. Was die einen als Teufelszeug verdammen, feiern andere als Allheilmittel für die großen Probleme der Menschheit“ (Liebrich 2020: 1)] in der medialen Berichterstattung deutlich weniger reproduziert werden würde.

Schaffung von Rahmenbedingungen für konsensorientierte Debatten: Von den Gentechnikdebatten, die in dieser Dissertation näher untersucht wurden, scheint nur in der innergrünen Debatte ein Konsens zwischen den unterschiedlichen Positionen erreicht worden zu sein. Dass sich weder die FGK noch die KGK als Verlierer*in des erzielten Konsenses wahrnehmen, kann vor dem Hintergrund jahrzehntelanger kompromissloser Gentechnikdebatten vermutlich nicht hoch genug eingeschätzt werden. Für ein produktives Problemlösungsumfeld im weiteren Gentechnik-Diskurs lässt sich daraus die Bedeutung einer geführten, thematisch begrenzten und auf einen Endpunkt ausgerichteten Diskussionsstruktur ableiten. Im Gegensatz zu den Debatten

über die Regulierung von GE durch den EuGH und die Potenziale und Risiken von GE für die Bioökonomie war die innergrüne Debatte über GE von vornherein geführt, moderiert und mit ihrem Abschluss auf der Bundesdelegiertenkonferenz im Vorfeld zeitlich begrenzt. Während die Entwicklung und Komplexität von GE zu Beginn der Debatte um die Regulierung durch den EuGH viele Akteur*innen zu überfordern schien und die Kommunikation dadurch möglicherweise stark emotionalisiert wurde, schien die gezielte und angekündigte Initiierung der innergrünen Debatte einen vergleichsweise fruchtbaren Boden für einen konsensorientierten Austausch geschaffen zu haben. Insbesondere die Ungewissheit über den Zeitpunkt der Verkündung des EuGH-Urteils könnte die Debatte unnötig angespannt haben und die Akteur*innen möglicherweise dazu veranlasst haben, ihre Frames eher konfrontativ als konsensorientiert zu konstruieren und zu artikulieren.

Die Rolle des BV in der innergrünen Debatte um GE deutet auf die Bedeutung eines Moderators für die Entwicklung eines produktiven Problemlösungsumfeld hin. Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang, dass entgegen der von Gentechnikkritiker*innen häufig geäußerten Vorwürfe einer zu starken Verquickung der Moderation von Dialogveranstaltungen mit wirtschaftlichen Interessen und einer vermeintlichen wissenschaftlichen Arroganz gegenüber ganzheitlichen ökologischen Ansätzen der BV in seiner Funktion als Moderator*in überwiegend akzeptiert und respektiert wurde. So sieht bspw. das Gen-ethischen Netzwerk eine Dialogveranstaltung des BMEL zum Thema des damals noch ausstehenden EuGH-Urteils als gescheitert an, weil sich der Moderator Peter Dabrock in seiner Rolle als Vorsitzender des Ethikrates in der Vergangenheit vermeintlich abfällig gegenüber Kritiker*innen von GE geäußert habe: „Dabrock kennzeichnet die Argumente der Gentechnik-KritikerInnen per se als postfaktisch und stellt die KritikerInnen an den Pranger“ (Potthof 2017: 1). Auch wenn die FGK zunächst mit Verwunderung und Unverständnis auf die Ankündigung des BV reagierten, die bisherige Position zur Gentechnik in Frage zu stellen, so wurde der BV in seiner Funktion als Moderator weitgehend respektiert: „Als langjähriger Fachmann [...] habe ich mir zunächst die Augen gerieben. Aber eine Grundsatzdiskussion muss auch Grundsätze in Frage stellen“ (Häusling 2018b: 1).

Der Erfolg der innergrünen Debatte kann ebenfalls auf eine vergleichsweise hohe Ambiguitätstoleranz des BV gegenüber einer eindeutigen Positionierung zu GE im Prozess um ein neues GSP zurückgeführt werden: „Je höher die Ambiguitätstoleranz ausgeprägt ist, desto eher ist man in der Lage, etwas auszuhalten, was einem auf den ersten Blick schwer verständlich oder sogar inakzeptabel erscheint“ (Hinze 2014: 51). Der Ansatz des BV, sich auf die richtigen Fragen statt auf Antworten zu konzentrieren und dabei Widersprüche zuzulassen, kann somit als ein

vergleichsweise erfolgreicher Ansatz angesehen werden, um strategisch Rahmenbedingungen für konsensorientierte Debatten im Gentechnik-Diskurs zu schaffen.

In Bewegung geratene Debatten nutzen: Auch wenn sich der Diskurs um die Gentechnik auf den ersten Blick nicht grundlegend verändert zu haben scheint, haben die Debatten um GE, auf der Basis veränderter Akteur*innenkonstellationen, neuer Frames oder bestehender Frames mit neuer inhaltlicher Ausrichtung, Bewegung in die bisherige starre Struktur gebracht: "Es gibt [...] eine Reihe von Zwischentönen in der Debatte. Die reine Konfrontation hat sich zurückgebildet, die leiseren Töne sind nun auch stärker zu hören" (Renn 2019: 1). Um einen gesellschaftlich akzeptierten Umgang mit den neuen Methoden der GE zu finden, der von der Mehrheit der Akteur*innen aus Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft getragen wird, sollte die aktuelle Bewegung in der Debatte zur Konsensfindung möglichst genutzt werden. Auch wenn ein Konsens im Gentechnik-Diskurs in der Realität nicht leicht zu erreichen sei, würde allein das Streben danach vermutlich dazu beitragen, die starren Strukturen weiter aufzubrechen. Auch Ortwin Renn, wissenschaftlicher Leiter des Forschungsinstituts für Nachhaltigkeit - Helmholtz Zentrum Potsdam, diagnostiziert Bewegungen im Gentechnik-Diskurs, die auf eine veränderte Kommunikation zwischen den Akteur*innen und eine daraus resultierende andere Diskussionskultur zurückzuführen sind: „In Gremien und öffentlichen Diskussionen bemerkt man das Bestreben, von den extremen Positionen wegzukommen und einen sinnvollen Kompromiss zu finden“ (ebd.: 1).

Wie lange der Diskurs jedoch in Bewegung bleibt, bevor wieder feste Strukturen die Debatten dominieren, ist derzeit nicht absehbar. Scheufele (2006) spricht am Beispiel von Frames in der Medienberichterstattung zunächst von einer Orientierungsphase, die durch ein SE ausgelöst werden kann und in der Frames neu gebildet oder neu ausgerichtet werden. Die Frames in der anschließenden Routinephase entsprächen dann den in der Orientierungsphase gebildeten Frames. Demnach befinden sich die Frames im Gentechnik-Diskurs seit der Entwicklung des GE derzeit im Übergang von der Orientierungsphase zur Routinephase. Dieser Annahme folgend sollte die aktuelle Bewegung im Diskurs möglichst effizient genutzt werden, um einen Konsens zwischen den verschiedenen Positionen zu erarbeiten. Ausgehend von den Erkenntnissen dieser Dissertation erscheint es sinnvoll, sich dabei zunächst auf ein produktives Problemlösungsumfeld zu konzentrieren, um in einem zweiten Schritt Lösungsstrategien zu entwickeln. Auf der Grundlage der analysierten Frames scheint das vergleichsweise größte Konsenspotenzial im Diskurs zwischen den beiden Frames *wissenschaftlicher Fortschritt* und *Pandoras Box* zu liegen. Obwohl hier zunächst zwei vermeintlich unvereinbare Positionen aufeinander trafen,

konnte in der Debatte um ein neues GSP im TB-Wissenschaftlichkeit ein Konsens ausgehandelt werden, der insbesondere auf die Abgrenzung der KGK von der „teils totalitäre[n] Fortschrittsgläubigkeit“ (Gottwald 2010: 1) im bisherigen Gentechnik-Diskurs und auf die auf Verständigung statt Konfrontation ausgerichtete Kommunikationsstrategie der KGK zurückzuführen ist. Je weniger emotional und je sachlicher die Akteur*innen ihre Frames artikulieren, desto wahrscheinlicher scheint ein Konsens. Ebenso scheint ein Konsenspotenzial zwischen dem *Patentrechts-* und dem *Patentierungsframe* zu bestehen.

Für zukünftige Dialogveranstaltungen wird empfohlen, sich zunächst auf einen erfolgreichen Problemlösungsumfeld zu konzentrieren, anstatt sich in der vorschnellen Formulierung von Lösungsstrategien zu verlieren. Themen wie u.a. Ernährungssicherheit, ökologische Prinzipien, Wahlfreiheit sind ebenso wichtig zu diskutieren, können aber im Gentechnik-Diskurs ein Hindernis für einen konsensorientierten Austausch darstellen. Ein produktives Problemlösungsumfeld würde zunächst auf Debatten über wissenschaftliche Grundlagen und Patentierung aufbauen, um auf dieser Basis zu versuchen, die Spannungsfelder Ernährungssicherheit, ökologische Prinzipien und Wahlfreiheit zu einem Konsens zu führen. Damit ein Konsens jedoch möglichst fruchtbar und nachhaltig ist, sollte die Qualität der einzelnen Debatten Vorrang vor der Anzahl der behandelten Themen haben. Ein vermeintlich kleiner Konsens, wie z.B. zwischen FGK und KGK im Prozess um ein neues GSP, gewinnt erst an Größe, wenn man auf vergangene, festgefahrene Debatten zurückblickt.

6.3. Grenzen des Forschungsdesigns und Anregungen für weitere Forschung

Bei der Analyse der Entwicklung von GE als SE im Gentechnik-Diskurs ist der in der bisherigen wissenschaftlichen Forschung zu SE vorherrschende Bezug auf die Medienberichterstattung als Einschränkung dieser Arbeit zu bewerten. Das Klonen des Schafes Dolly etwa, welches im Gentechnik-Diskurs als ein SE angesehen wird, stützt sich viel stärker auf die Medienberichterstattung als auf die am Gentechnik-Diskurs beteiligten Akteur*innen. Dies lässt sich möglicherweise durch die vergleichsweise zugänglichere methodische und theoretische Grundlage und den leichteren Zugang zu Daten erklären, den die Forschung zur Medienberichterstattung bietet. Für das Forschungsdesign dieser Dissertation bedeutet dies in diesem Zusammenhang, dass der Gentechnik-Diskurs nur insofern weitergeführt werden kann, als er berücksichtigt, dass das durch die Entwicklung von GE ausgelöste SE nicht auf der Medienberichterstattung beruht. Möglicherweise unterscheiden sich die Ergebnisse verschiedener Datengrundlagen jedoch weniger stark als vermeintlich angenommen, da sich mediale, journalistische und strategische Frames gegenseitig bedingen. Aufbauend auf den Erkenntnissen dieser Dissertation

bedarf es jedoch einer umfassenden Analyse der medialen Frames, um abschließend zu prüfen inwieweit sich ein SE auch anhand der Medienberichterstattung identifizieren lässt. Vor dem Hintergrund der traditionell eher kritischen Gentechnik-Berichterstattung der deutschen Leitmedien fällt auf, dass sich insbesondere in der Berichterstattung nach dem EuGH-Urteil von 2018 auch redaktionelle Beiträge finden, die die möglichen Chancen von GE für Landwirtschaft und Medizin hervorheben. Inwieweit sich die medialen und journalistischen Frames im Zuge der Entwicklung von GE verändert haben, ist daher eine spannende Aufgabe für zukünftige Forschungsprojekte.

Darüber hinaus sind die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit vor dem Hintergrund der noch relativ jungen Debatte um GE in den Gentechnik-Diskurs einzuordnen. Nach Rauchenzauner (2008) werden Paradigmenwechsel in Diskursen oft erst nach "Jahren, oder Jahrzehnten [und] vor allem [erst] im Rückblick deutlich" (43). Um eine fundierte Antwort auf die Frage zu erhalten, inwieweit Veränderungen in einem Diskurs möglicherweise nur kurzfristig auftreten und sich nach einer gewissen Zeit wieder ein "Normalzustand" (ebd.: 43) einstellt, bedarf es einer kontinuierlichen und langfristigen wissenschaftlichen Beobachtung. Da die durch die Entwicklung von GE ausgelösten Veränderungen im Gentechnik-Diskurs jedoch einerseits vor dem Hintergrund der zuvor eher verfestigten Diskursstrukturen zu betrachten sind und sich andererseits in aktuellen Debatten wiederfinden lassen [wie im folgenden Beispiel der *Natürlichkeitsframe* in der Debatte im Vorfeld des EuGH-Urteils vom 7. Februar 2023 zur Freistellung der Zufallsmutagenese von der europäischen Freisetzungsrichtlinie], wird die langfristige Bedeutung der SE deutlich: „eine Unterscheidung zwischen verschiedenen Verfahren der Zufallsmutagenese wissenschaftlich nicht begründet werden könne, weil sich so gezüchtete Pflanzen weder untereinander noch von Pflanzen mit natürlichen Mutationen unterscheiden“ (Lehrmann 2023: 1).

Die Frage der Regulierung ist wohl das Kernthema in den Debatten um die Potenziale und Unsicherheiten von GE, was sich auch in der für Juli 2023 angekündigten vermeintlichen Novellierung des Gentechnikrechts durch die EU-Kommission widerspiegelt (Brent 2023). Während sich die Bundesregierung hierzu noch nicht positioniert hat, wird die Frage der Regulierung von GE und Gentechnik derzeit wieder breit diskutiert. Aufgrund der inhaltlichen Nähe und des zeitlichen Abstands von fünf Jahren zum EuGH-Urteil aus dem Jahr 2018, bietet diese Debatte eine möglicherweise günstige Gelegenheit die Ergebnisse dieser Dissertation zu überprüfen und weiterzuführen. Die Debatte um eine vermeintliche Aufweichung der Gentechnikgesetzgebung durch die EU-Kommission scheint auf den ersten Blick auf einer fachlich tieferen Ebene geführt zu werden, als die teilweise populistisch geführte Debatte um das noch

ausstehende EuGH Urteil aus dem Jahr 2018. Hier wäre es unter anderem interessant zu untersuchen, ob der *Natürlichkeits-Frame* aktuell möglicherweise deutlich stärker von Regulierungskritiker*innen artikuliert wird und inwiefern sich die inhaltliche Ausrichtung der bestehenden Frames seit dem EuGH Urteil aus dem Jahr 2018 verändert oder verfestigt hat.

Des Weiteren ist festzustellen, dass die Einordnung der Entwicklung von GE als SE in den Gentechnik-Diskurs und die Formulierung von Strategien für ein produktives Problemlösungsumfeld ausschließlich auf der Grundlage von Frames argumentiert wird, deren Bedeutungszuschreibung auf die Anzahl der Artikulationen seitens der in dieser Dissertation ausgewählten Akteur*innen zurückgeführt wurde. Um die Wirkung der in dieser Arbeit erhobenen Frames auf z.B. Expert*innen und die Bevölkerung zu evaluieren, bedürfte es umfangreicher Erhebungen, die Interview- und Framing-Effekte wie u.a. individuelles Vorwissen, Vorurteile der Rezipient*innen und die Wirkung des Fragedesigns und der Fragesteller*innen so weit wie möglich reduzieren. Es ist daher nicht verwunderlich, dass der Fokus bisheriger Analysen von Kommunikationsprozessen viel stärker auf strategischen und medialen Frames als auf Rezipient*innen-Frames liegt (Matthes und Kohring 2004). Um eine wissenschaftlich fundierte Messbarkeit der Wirkung von artikulierten Frames im Diskurs um Gentechnik zu gewährleisten, sollten daher zunächst die theoretischen und methodischen Grundlagen der Rezipient*innenforschung weiter vertieft und gestärkt werden. In diesem Zusammenhang liefern u.a. die Studien von Shew et al. (2018), Yang und Hobbs (2019), Cui und Shoemaker (2018), Muringai et al. (2020) und Ferrari et al. (2020) spannende Einblicke in die Einstellungen von Konsument*innen zu GE, die für die Erhebung von Rezipient*innen-Frames von großer Bedeutung sein können.

Weiterhin ist anzumerken, dass Entmans Framing-Ansatz zwar eine gewisse „Kontinuität in die Framing-Forschung“ gebracht hat und sich einer „hohen Akzeptanz“ erfreut, seine Definition der Frame-Elemente dagegen etwas undurchsichtig erscheinen mag: „Dass Entman weder empirisch noch theoretisch herleitet, warum Frames aus gerade diesen und nicht anderen Elementen bestehen, kann nicht akzeptiert werden“ (Potthoff 2012: 55). Potthoff bemängelt insbesondere, dass die auf Entmans Definition basierenden Studien (wie z.B. Böcking 2009; Harden 2002; Kohring und Matthes 2002; Matthes und Kohring 2004/2008; Dahinden 2006; Kohring et al. 2011) häufig zu unterschiedlichen Ergebnissen kommen, weil die Frame-Elemente nur sehr ungenau definiert sind. Um der „oberflächlichen Einigkeit mit [...] Wildwuchs im Detail“ (2012: 55) entgegenzuwirken schlägt Potthoff vor auf die von Entman vorgeschlagene Einteilung zu verzichten. Stattdessen sollte die Frame-Analyse „auf ihren inhaltlichen Kern reduziert, weitestgehend von Stilelementen befreit und explizit formuliert werden, um damit

die Reliabilität einer Analyse zu fördern“ (ebd.: 56). Für die allgemeine Framing-Forschung, und insbesondere für die an diese Dissertation anschließende Forschung, kann eine Empfehlung mit der Frame-Definition von Entman zu arbeiten daher nur unter der Voraussetzung ausgesprochen werden, dass sie im Sinne einer besseren Nachvollziehbarkeit und wissenschaftlichen Konsistenz weiterentwickelt wird. Auch wenn der Framing-Ansatz von Entman für die Ziele der vorliegenden Arbeit gewinnbringend eingesetzt werden konnte, wurde überwiegend im Korsett der Frame-Elemente gearbeitet. Es bleibt daher offen, inwieweit die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung durch die Frame-Definitionen beeinflusst wurden und inwieweit bei der Anwendung einer anderen Definition andersartige Frames erhoben worden wären.

Auch wenn der Vergleich der deutschen und niederländischen Debatte über die Rolle von GE in den jeweiligen nationalen Bioökonomiestrategien Hinweise auf die Heterogenität des gesamteuropäischen Diskurses über GE gibt, ist eine umfassendere Untersuchung der bestehenden transnationalen Debatten in Europa notwendig. Da die Frame-Analyse voraussetzt, dass die Forscher*innen die kulturellen Codes der Sprache des Untersuchungsgegenstandes beherrschen, scheint der Framing-Ansatz angesichts der vielen Nationalsprachen in Europa möglicherweise an seine Grenzen zu stoßen. Dennoch kann die Framing-Analyse, wie in dieser Dissertation durchgeführt, einen hervorragenden Ausgangspunkt für das Verständnis und die Einordnung einzelner nationaler Diskurse bieten. Für die Analyse des gesamteuropäischen Gentechnik-Diskurses bedarf es jedoch ein Forschungsdesigns, das nicht zu sehr auf kulturelle Codes angewiesen ist und vielmehr die individuellen Charakteristika der nationalen Akteur*innen eher oberflächlich einbezieht. Insbesondere für den internationalen Vergleich mit sehr unterschiedlichen Sprachen und kulturellen Codes, z.B. zwischen Englisch, Mandarin und Hindi, scheint die Analyse des strategischen Framings eine nur kaum lösbare Aufgabe zu sein. Insbesondere aufgrund der bisher fehlenden vorhandenen Unterscheidbarkeit zwischen genom-editierten Organismen und Organismen, die durch konventionelle Mutagenese erzeugt wurden, sollte die Debatte über den Umgang mit GE nicht nur national oder innereuropäisch, sondern idealerweise zwischen allen Kontinenten geführt werden. Die wissenschaftliche Literatur scheint sich bisher jedoch eher auf nationale Diskurse als auf eine globale Analyse zu konzentrieren. Für eine globale Analyse bieten u.a. die Studien von Turnbull et al. (2021), Wei et al. (2022) und Xue und Shang (2022), die einen globalen Überblick über den rechtlichen Umgang mit GE geben, einen hervorragenden Ausgangspunkt.

7. Übergeordnetes Fazit

Anhand der beiden übergeordneten Kernfragen der Dissertation kann erstmals gezeigt werden, dass die Entwicklung des Genome Editing (GE) als Schlüsselereignis (SE) im agrarwissenschaftlichen Gentechnik-Diskurs zu betrachten ist. Anhand sich verändernder Akteur*innenkonstellationen, neuer Frames oder bereits bestehender Frames mit neuer inhaltlicher Ausrichtung werden Brüche in der bisher eher starren Struktur des Gentechnik-Diskurses sichtbar. Um ein produktives Problemlösungsumfeld zu schaffen, müssen daher die strukturellen Veränderungen, die mit der Entwicklung von GE einhergehen, im Konfliktmanagement berücksichtigt werden. Nur so kann verhindert werden, dass relevante Akteur*innen übersehen und nicht in die Konfliktbearbeitung einbezogen werden. Aus dem noch relativ jungen Diskurs um GE lässt sich weiterhin die Bedeutung einer geführten, thematisch begrenzten und auf einen Endpunkt ausgerichteten Diskussionsstruktur ableiten. Dass der Bundesvorstand (BV) von B'90/Grüne im Prozess um ein neues Grundsatzprogramm (GSP) einen Konsens zwischen fundamentalistischen Gentechnikkritiker*innen (FGK) und konditionalen Gentechnikkritiker*innen (KGK) erzielen konnte, der von beiden Seiten als Erfolg gefeiert wurde, zeigt Ansätze zur Auflösung festgefahrener Strukturen im Diskurs über GE. Mit Blick auf die Konfliktbearbeitung kann auf Grundlage der Ergebnisse dieser Dissertation die Empfehlung ausgesprochen werden, die Bewegung in der gegenwärtigen Orientierungsphase zu nutzen, bevor das Konsenspotenzial in der bevorstehenden Routinephase vermutlich wieder abnimmt. Bei der Betrachtung der Debatte um die Regulierung durch den EuGH und des Prozesses um ein neues GSP von B'90/Grüne scheint sich das größte Konsenspotenzial zwischen den Frames *wissenschaftlicher Fortschritt vs. Pandoras Box* sowie *Patentrecht vs. Patentierung* abzuzeichnen. Für die Analyse von Strukturveränderungen in scheinbar verfestigten Diskursen kann aus dieser Dissertation der Mehrwert einer Frame-Analyse hervorgehoben werden. Erst durch den Blick u.a. auf die Problemdefinitionen, Ursachenzuschreibungen, moralischen Bewertungen und Handlungsempfehlungen der einzelnen Akteur*innen werden die Bruchstellen in der vermeintlich oberflächlich gefestigten Diskursstruktur sichtbar. Auch mit den beiden Urteilen des EuGH in den Jahren 2018 und 2023 oder der Einigung von B'90/Grüne auf ein neues GSP scheint die Debatte um die Potenziale und Unsicherheiten von GE für die Landwirtschaft nicht zur Ruhe zu kommen. Die vorliegende Dissertation zeigt, welchen Einfluss GE bereits in den ersten zehn Jahren seiner Entwicklung auf den Gentechnik-Diskurs hatte. Damit wird ein sehr spannender und wichtiger Abschnitt des Gentechnik-Diskurses aus einer frameanalytischen Perspektive betrachtet, die einen Ausgangspunkt für weitere sozialwissenschaftliche Forschungen bietet.

8. Literatur

- ABFT (Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung) 2016. Technikfolgenabschätzung (TA) Synthetische Biologie – die nächste Stufe der Bio- und Gentechnologie. Drucksache 18/7216. <https://dserver.bundestag.de/btd/18/072/1807216.pdf>. Zugriff 25 April 2023.
- Aerni, P. 2018. The Use and Abuse of the Term ‘GMO’ in the ‘Common Weal Rhetoric’ Against the Application of Modern Biotechnology in Agriculture. In *Ethical Tensions from New Technology: The Case of Agricultural Biotechnology*, H.S. James (Hrsg.), 39-52. Wallingford Oxfordshire: CABI.
- Agra Europe. 2019. Aeikens zu Klimawandel: Landwirtschaft kann nicht mit Erleichterungen rechnen. <https://www.topagrar.com/acker/news/aeikens-zu-klimawandel-landwirtschaft-kann-nicht-mit-erleichterungen-rechnen-10324643.html>. Zugriff 29 Juni 2020.
- Akhavan-Majid, R., und J. Ramaprasad. 1998. Framing and Ideology: A Comparative Analysis of U.S. and Chinese Newspaper Coverage of the Fourth United Nations Conference on Women and the NGO Forum. *Mass Communication Faculty Publications* 9: 131-152.
- Aklin, M., und J. Urpelainen. 2013. Debating clean energy: Frames, counter frames, and audiences. *Global Environmental Change* 23(5): 1225-1232.
- Alberts, B. 2017. *Molekularbiologie der Zelle*. 6. Aufl., Wiley-VCH, Weinheim.
- Albrecht, J., D. Carrez, P. Cunningham, L. Daroda, R. Mancina, L Máthé, A. Raschka, M. Carus und S. Piotrowski. 2010. The knowledge based bioeconomy (KBBE) in Europe: Achievements and challenges. Full report. http://cleverconsult.eu/clever3/wp-content/uploads/2015/02/KBBE_2020_BE_presidency.pdf. Zugriff 23 Juni 2020.
- Albrecht, S., H. König und A. Sauter. 2021. *Genome Editing am Menschen*. Endbericht zum Monitoring. Arbeitsbericht Nr. 191 im September 2021. Wurmberg: Systemedia Druck und Medien GmbH, Wurmberg.
- Alfing, B.H. Äcker, Ähren, Agrarkritik. Eine kommunikationswissenschaftliche Studie zur medialen Darstellung von Krisen und krisenhaften Zuständen in der deutschen Landwirtschaft. *Studien und Impulse zur Medienethik*, Band 5, K.D. Altmeppen, C. Paganini und A. Sehl.: zem::dgpapers: München/Eichstätt.
- Alfons, A. 2018. Renate Künast diskutierte mit Biologen über Gentechnik <https://www.topagrar.com/acker/news/renate-kuenast-diskutierte-mit-biologen-ueber-gentechnik-10085350.html>- Zugriff 03 Februar 2023.
- Andersen, E., und K. Schreiber. 2020. “Genome Editing” vor dem EuGH und seine Folgen. *NuR* 42: 99-106.
- Andersson, M., H. Turesson, N. Olsson., et al. 2018. Genome editing in potato via CRISPR-Cas9 ribonucleoprotein delivery. *Physiol Plant* 164(4): 378-384.
- Aretz, H.-J. 2000. Institutionelle Kontexte technologischer Innovationen: die Gentechnikdebatte in Deutschland und den USA. *Soziale Welt* 51: 401-416.

- Awater-Esper, S. 2019. Schulze stellt sich in der Pflanzenzucht gegen Klöckner. <https://www.topagrar.com/management-und-politik/news/schulze-stellt-sich-in-der-pflanzenzucht-gegen-kloeckner-11535128.html>. Zugriff 28 November 2019.
- B'90/Grüne. 2006. Beschluss der 26. Ordentlichen Bundesdelegiertenkonferenz in Köln. <https://wolke.netzbegruenung.de/s/5JacEQFKG2k4rrA?dir=undefined&path=%2F2006-12-K%C3%B6ln&openfile=28918731>. Zugriff 14 Mai 2022.
- B'90/Grüne. 2018. Beschluss des Bundesvorstands. Neue Zeiten. Neue Antworten. https://cms.gruene.de/uploads/documents/20180406_Beschluss_Neue_Zeiten._Neue_Antworten.pdf. Zugriff am 1 April 2022.
- B'90/Grüne. 2019. Mit einem klaren Ja zu #Europa und einem Ja zur Veränderung... Tweet vom 18 Mai 2019 um 16:00 Uhr. https://twitter.com/Die_Gruenen/status/1107657916398604288. Zugriff 26. August 2022.
- B'90/Grüne. 2022. Für Ökologie, Gerechtigkeit und Demokratie. <https://www.gruene.de/partei>. Zugriff am 5 September 2022.
- Bain, C., S. Lindberg, und T. Selfa. 2020. Emerging sociotechnical imaginaries for gene edited crops for foods in the United States: Implications for governance. *Agriculture and Human Values* 37: 265-279.
- Bandelow, N.C. 1999. *Lernende Politik: Advocacy-Koalitionen und politischer Wandel am Beispiel der Gentechnologiepolitik*. Berlin: Edition Sigma.
- Bardwell, L.V. 1991. Problem-Framing: A perspective on environmental problem-solving. *Environmental Management* 15: 603-612.
- Bartkowski, B., C.M. Baum. 2019. Dealing With Rejection: An Application of the Exit-Voice Framework to Genome-Edited Food. *Frontiers Bioengineering and Biotechnology* 7(57).
- Bartkowski, B., I. Theesfeld, F. Pirscher, und J. Timaeus. 2018. Snipping around for food: Economic, ethical and policy implications of CRISPR/Cas genome editing. *Geoforum* 92: 172-180.
- Bauer, A., und A. Bogner. 2020. Let's (not) talk about synthetic biology: Framing an emerging technology in public and stakeholder dialogues. *Public Understanding of Science* 29(5): 492-507.
- Bauer, T. 2018. Die Grünen dürfen die Chancen der Gentechnik nicht länger ignorieren. <https://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/die-gruenen-und-die-chancen-der-gentechnik-gastbeitrag-theresia-bauer-a-1214385.html>. Zugriff 5 August 2022.
- Baumeler, C. 1999. Biotechnologie und Globalisierung Eine Technikfolgenabschätzung. Preprints zur Kulturgeschichte der Technik 18. <https://www.research-collection.ethz.ch/bitstream/handle/20.500.11850/88578/eth-26703-01.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Zugriff 28 April 2023.
- Bayer 2022. Fakten und Positionen. Game Changer vorantreiben. <https://www.bayer.com/sites/default/files/Thema-Gene-Editing.pdf>. Zugriff 20 April 2023.
- Benford, R.D. 1987. *Framing Activity, Meaning and Social Movement Participation: The Nuclear Disarmament Movement*. Unpublished Ph.D. dissertation, University of Texas.
- Benford, R.D. 1993. Frame disputes within the nuclear disarmament movement. *Social Forces* 71(3): 677-701.

- Benford, R.D. und D.A. Snow. 2000. Framing Processes and Social Movements: An Overview and Assessment. *Annual Review of Sociology* 26: 611-639.
- Benford, R.D., und S.A. Hunt. 1992. Dramaturgy and Social Movements: The Social Construction and Communication of Power. *Sociological Inquiry* 62(1): 36-55.
- Berkup, S. B. 2014. Working with generations X and Y in generation Z period: Management of different generations in business life. *Mediterranean Journal of Social Sciences* 5(19): 218-229.
- beyers, J., R. Eising, W. Maloney. 2008. Researching Interest Group Politics in Europe and Elsewhere: Much We Study, Little We Know? *West European Politics* 31(6): 1103-1128.
- BfR (Bundesinstitut für Risikobewertung) 2017a. Durchführung von Fokusgruppen zur Wahrnehmung des Genome Editings (CRISPR/Cas9). Abschlussbericht. <https://mobil.bfr.bund.de/cm/350/durchfuehrung-von-fokusgruppen-zur-wahrnehmung-des-genome-editings-crispr-cas9.pdf>. Zugriff am 28 April 2021.
- BfR (Bundesinstitut für Risikobewertung) 2017b. Verbrauchermonitor. 17(2). <https://www.bfr.bund.de/cm/350/bfr-verbrauchermonitor-2017.pdf>. Zugriff 28 April 2021.
- BfR (German Federal Institute for Risk Assessment) 2019. Verbrauchervotum. Ergebnis der BfR-Verbraucherkonferenz "Genome Editing im Bereich Ernährung und menschliche Gesundheit". <https://mobil.bfr.bund.de/cm/343/verbrauchervotum-genome-editing.pdf>. Zugriff 14 Dezember 2019
- Bijker, W.E., T.P. Hughes und T.J. Pinch 1987. *The Social Construction of Technological Systems. New Directions in the Sociology and History of Technology*. The MIT Press Cambridge: Massachusetts / London: England.
- BIO-Deutschland (Biotechnologie-Industrie-Organisation Deutschland) 2019. Stellungnahme der BIO Deutschland zum Referentenentwurf für eine Nationale Bioökonomiestrategie. https://www.biodeutschland.org/de/positionspapiere/stellungnahme-der-bio-deutschland-zum-referentenentwurf-fuer-eine-nationale-biooekonomiestrategie.html?file=files/content/m Medien/positionspapiere/2019/BIO_Deutschland_Stellungnahme_Biooekonomiestrategie.pdf. Zugriff 29 November 2019.
- BIOCOM AG. 2020a. Niederlande. <https://biooekonomie.de/en/node/5979>. Zugriff 14 Januar 2020.
- BIOCOM AG. 2020b. Bioökonomie in den Bundesländern. <https://biooekonomie.de/biooekonomie-deutschland>. Zugriff 14 Januar 2020.
- Bioeconomy Council. 2016. Weiterentwicklung der "Nationalen Forschungsstrategie Bioökonomie 2030". <https://www.biooekonomierat.de/media/pdf/archiv/stellungnahme-weiterentwicklung-forschungsstrategie.pdf?m=1637835196&>. Zugriff 16 November 2019.
- Bioeconomy Council. 2019a. Was ist der Bioökonomierat? <https://biooekonomierat.de/biooekonomierat/>. 29 Oktober 2019.
- Bioeconomy Council. 2019b. Genome Editing: Europa benötigt ein neues Gentechnikrecht. https://biooekonomierat.de/fileadmin/Publikationen/berichte/BOERMEMO_07_final.pdf. Zugriff 12 November 2019.
- Bioeconomy Council. 2019c. Pressemitteilung: Bioökonomie deutlich vorangebracht. Bioökonomierat der Bundesregierung verabschiedet sich im Sommer 2019. <https://www.biooekonomie-rat.de/media/pdf/archiv/pressemitteilung-190327-rueckblick.pdf?m=1637835101&>. Zugriff 14 November 2019.

- Bioökonomierat 2018. -Vorläufige Version - Genome Editing: Europa benötigt ein neues Gentechnikrecht. BÖRMEMO 07. https://www.forum-wirtschaftsethik.de/files/BOER-Memo_Genome-Editing.pdf. Zugriff 01 September 2018.
- Blanke, C. 2012. Künast will nach Berlin-Niederlage erneut in den Wahlkampf-Ring. <https://www.deutschlandfunk.de/kuenast-will-nach-berlin-niederlage-erneut-in-den-wahlkampf-100.html>. Zugriff 27 Mai 2022.
- Blühdorn, I. 2009. Reinventing Green Politics: On the Strategic Repositioning of the German Green Party. *German Politics* 18(1): 36-54.
- BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung) 2010. National research strategy bioeconomy 2030. Our route towards a biobased economy. http://biotech2030.ru/wp-content/uploads/docs/int/bioeconomy_2030_germany.pdf. 29 Oktober 2019.
- BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung) 2017. Regulations governing the funding of plant research projects on “crops for the future” under the national research strategy bioeconomy 2030. https://www.ptj.de/lw_resource/datapool/systemfiles/cbox/2238/live/lw_bek-doc/crops-for-the-future_call-for-proposals.pdf. 30 November 2019.
- BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung) 2018. Mit vereinter Kraft für die Bioökonomie. Pressemitteilung: 096/2018. <https://www.bmbf.de/de/mit-vereinter-kraft-fuer-die-bioeconomie-5782.html>. 01 Dezember 2019.
- BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung) 2020. Forschung für eine biobasierte Wirtschaft. Erfolge und Herausforderungen für die Bioökonomie in Deutschland. https://www.bmbf.de/upload_filestore/pub/Forschung_fuer_eine_biobasierte_Wirtschaft.pdf. 14 Januar 2020.
- BMEL (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft) 2014. Nationale Politikstrategie Bioökonomie. Nachwachsende Ressourcen und biotechnologische Verfahren als Basis für Ernährung, Industrie und Energie. https://bioeconomie.de/sites/default/files/publications/npsb_0.pdf. Zugriff 29 Oktober 2019.
- BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit) 2017. Naturbewusstsein 2017. Bevölkerungsumfrage zu Natur und biologischer Vielfalt. https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/naturbewusstseinsstudie_2017_de_bf.pdf. Zugriff 2 Dezember 2019.
- Bobek, M. 2018. Opinion of Advocate General Michal Bobek delivered on 18 January 2018. Case C-528/16. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:62016CC0528&from=EN>. Zugriff 6 Juli 2021.
- Böcking, T. 2009. Strategisches Framing. Gesellschaftliche Akteure und ihre Einflussnahmeversuche auf die mediale Debatte über die embryonale Stammzellenforschung in Deutschland. Köln: Herbert von Halem Verlag.
- Bonfadelli, H. 2017. Communications About Biotechnologies and GMOs Across Europe. In *The Oxford Handbook of the Science of Science Communication*, K.H. Jamieson, D.M. Kahan, and D.A. Scheufele, 157-164. Oxford: Oxford University Press.
- Bosman, R., und J. Rotmans. 2016. Transition governance towards a bioeconomy: A comparison of Finland and the Netherlands. *Sustainability* 8(10): 1017.

- Brand, K.W. 1993: Strukturveränderungen des Umweltdiskurses in Deutschland. *Forschungsjournal NSB* 6(1): 16-24.
- Brandl, B., und L. Glenna. 2017. Intellectual Property and Agricultural Science and Innovation in Germany and the United States. *Science, Technology & Human Values*. 42(4): 622-656.
- Braune, T. 2021. Mehr als 20.000 neue Grüne-Mitglieder – woher kommen sie? <https://www.waz.de/politik/die-gruenen-erleben-mitglieder-boom-das-sind-die-gruene-id228567489.html>. Zugriff 3 April 2022.
- Brent, T. 2023. Leak indicates Commission is about to move forward on excluding genetically edited plants from GMO rules. <https://sciencebusiness.net/news/Biotech/leak-indicates-commission-about-move-forward-excluding-genetically-edited-plants-gmo-rules>. Zugriff 23 Juni 2023.
- Breyton, R. 2019. „Die Jugendlichen missachten Vorgaben aus Kalkül“. https://www.welt.de/print/die_welt/politik/article187740638/Die-Jugendlichen-missachten-Vorgaben-aus-Kalkuel.html. Zugriff 3 August 2022.
- Brinegar, K., A.K. Yetisen, S. Choi, E. Vallillo, G.U. Ruiz-Esparza, A.M. Prabhakar, A. Khademhosseini, und S.-H. Yun. 2017. The commercialization of genome-editing technologies. *Critical Reviews in Biotechnology* 37(7): 924-932.
- Brinkmann, J. 2015. Ein Hauch von Jasmin: Die deutsche Islamberichterstattung vor, während und nach der Arabischen Revolution - eine quantitative und qualitative Medieninhaltsanalyse. Herbert von Halem Verlag: Köln.
- Brosius, H.B., P. Eps. 1995. Prototyping through Key Events: News Selection in the Case of Violence against Aliens and Asylum Seekers in Germany. *European Journal of Communication* 10(3): 391-412.
- Brossard, D., J. Shanahan, und T.C. Nesbitt. 2007. *The media, the public and agricultural biotechnology*. Wallingford: CABI.
- Brunsbach, S. und S. John. 2021. Stadt, Land, Grüne: Die Mitgliederentwicklung von Bündnis 90/Die Grünen als geografisches Phänomen. *Zeitschrift für Parteienwissenschaften* 27(2): 196-205.
- Busch, R.J. 2005. Die Kontroverse um die Grüne Gentechnik. In *mensch+umwelt spezial* 17: 11-16.
- BV (Bundesvorstand) 2020a. „... zu achten und zu schützen...“. Veränderung schafft halt. Grundsatzprogrammentwurf. https://cms.gruene.de/uploads/documents/202006_B90Gruene_Grundsatzprogramm_Entwurf.pdf. Zugriff 29 März 2022.
- BV (Bundesvorstand) 2020b. Änderungsantrag mÜ GSP.F-01-086-5: Kapitel 3: Fortschritt gestalten. Beschlossen am 16 November 2020. <https://antraege.gruene.de/45bdk/motion/1409/amendment/9607>. Zugriff 15 Juni 2022.
- Campbell, M. 2019. Meet Josiah Zayner, the Biohacker Next Door. *Technologynetworks*. <https://www.technologynetworks.com/genomics/articles/meet-josiah-zayner-the-biohacker-next-door-320964>. Zugriff 25 Februar 2020.
- Castellari, E., C. Soregaroli, T.J. Venus, und J. Wesseler. 2018. Food processor and retailer non-GMO standards in the US and EU and the driving role of regulations. *Food Policy* 78: 26-37.
- Chong, D., und J.N. Druckman. 2011. Strategies of Counter-Framing. *SSRN Electronic Journal*.
- Chong, D., und J.N. Druckman. 2013. Counterframing effects. *The Journal of Politics* 75(1): 1-16.

- Christmann, A., V.v. Cramon, T. Bauer, K. Gehring, K. Fegebank, D. Bayaz, H-J. Fell, J. Kode, A. Link, J. Kopton, R.Gögge, A. Mackensen, A. Herr, J. Geibel, C. v. Wissel, S. Lakner, T. Beyer, L. Schwab, H. Köhn, D. Kaufmann, L. Weber und S. Heinze 2020a. Neue Zeiten, neue Antworten: Gentechnikrecht zeitgemäß regulieren. <https://www.gruene.de/artikel/neue-zeiten-neue-antworten-gentechnikrecht-zeitgemaess-regulieren>. Zugriff 17 Mai 2022.
- Christmann, A. 2020b. Wir gehen in die richtige Richtung. Aufgrund dieser Punkte hatte ich mich ja auch für... Tweet vom 22 November 2022 um 09:58 Uhr. <https://twitter.com/annachristmann/status/1330435464013242371>. Zugriff 28 Juni 2022.
- Christmann, A. 2020c. Auch der erfolgreiche BuVo Antrag hat ein weit offenes Tor... Tweet vom 22 November 2020 um 01:36 Uhr. <https://twitter.com/annachristmann/status/1330309109984456707>. Zugriff 28 Juni 2022.
- Council (Council of the European Union) 2018. Outcome of the Council Meeting. 3689th Council Meeting. Agriculture and Fisheries. <https://www.consilium.europa.eu/media/39365/st09271-en19.pdf>. Zugriff 14 November 2019
- Council (Council of the European Union) 2019. Council Decision (EU) 2019/1904 of 8 November 2019 requesting the Commission to submit a study in light of the Court of Justice's judgment in Case C-528/16 regarding the status of novel genomic techniques under Union law, and a proposal, if appropriate in view of the outcomes of the study. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32019D1904&from=EN>. Zugriff 30 April 2021.
- Cramon, V.v. 2020. Da ist noch Luft nach oben. Aber ein Schritt in die richtige Richtung... Tweet vom 21 November 2020 um 22:01 Uhr. <https://twitter.com/ViolavonCramon/status/1330255156760489990>. Zugriff 28 Juni 2022.
- Cui, K., und S.P. Shoemaker. 2018. Public perception of genetically-modified (GM) food: A Nationwide Chinese Consumer Study. *npj Sci Food* 2(10).
- Dahinden, U. 2006. Framing. Eine integrative Theorie der Massenkommunikation. Konstanz: UVK.
- DAI (Deutsch-Amerikanisches Institut) 2018. Renate Künast & Detlef Weigel – Gentechnik – Im grünen Bereich? – DAI Heidelberg. <https://www.youtube.com/watch?v=Bc8H3yyv5yE&t=6s>. Zugriff 06 März 2023.
- Davison, J., und K. Ammann 2017. New GMO regulations for old: Determining a new future for EU crop biotechnology. *GM Crops & Food* 8(1): 13-34.
- Demke, A. und J. Höhler 2020. Agenda-Setting in der Agrar- und Ernährungswirtschaft – eine Untersuchung am Beispiel der grünen Gentechnik. *Journal of the Austrian Society of Agricultural Economics* 29: 215-223.
- Denkhausbremen. 2018. Harald Ebner, Grüne: Lobbymacht der Wirtschaft bei Bioökonomie ausgleichen. <https://denkhausbremen.de/harald-ebner-lobbymacht-der-wirtschaft-bei-biooekonomie-ausgleichen/>. Zugriff 28 November 2010.
- Devi, E.L., C.h. Devi, K.S. Premabati, et al. 2017. Marker assisted selection (MAS) towards generating stress tolerant crop plants. *Plant Gene* 11: 205-218.
- Dewulf, A. 2013. Contrasting frames in policy debates on climate change adaptation. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change* 4(4): 321-330.
- Diekämper, J., A. Steffen und M.S. Lilian. 2018. Alles im grünen Bereich? Wissenschaftskommunikation im Zeitalter von grüner Gentechnologie und Genome-Editing. In Vierter

- Gentechnologiebericht: Bilanzierung einer Hochtechnologie, M. Korte, F. Hucho, J. Diekämper, H. Fangerau, B. Fehse, J. Hampel, K. Köchy, S. Könniger, L. Marx-Stölting, B. Müller-Röber, J. Reich, H. Schickl, J. Taupitz, J. Walter und M. Zenke, 173-198. Baden-Baden: Nomos.
- Dolata, U., J. Hampel, F. Schrape und S. Schulz 2010. Perspektiven der sozialwissenschaftlichen Technik- und Innovationsforschung. Tagungsberichte. In Technikfolgenabschätzung - Theorie und Praxis, 19(3). 124-128.
- Doxzen, K., und H. Henderson. 2020. Is this safe? Addressing societal concerns about CRISPR-edited foods without reinforcing GMO framing. *Environmental Communication* 14(7): 865-871.
- Durant, J., M.W. Bauer und G. Gaskell. 1998. *Biotechnology in the public sphere. A European sourcebook*. London: Science Museum.
- Dürnberger, C. 2019. Normative Concepts of Nature in the GMO Protest. A Qualitative Content Analysis of Position Papers Criticizing Green Genetic Engineering in Germany. *Food Ethics* 4: 49-66.
- Ebner, H. 2016. Schöne neue Gentechnik: inkognito durch die Hintertür? https://harald-ebner.de/meta-navigation/themen/biopatente/biopatente-volltextansicht/schoene_neue_gentechnik_inkognito_durch_die_hintertuer/. Zugriff 01 März 2023.
- Ebner, H. 2020. Gute Entscheidung zur #Gentechnik. Grüne bleiben Partei der Vorsorge... Tweet vom 21 November 2020 um 21:55 Uhr. https://twitter.com/ebner_sha/status/1330253616653938693. Zugriff 6 April 2022.
- Ebner, H., M. Häusling, C. Dalbert, W. Günther, Priska Hinz, U. Höfken, A. Vogel, S. Bender, T. Griese, M. Braun, A. Cavazzini et al. 2020a. Agrarwende statt Gentechnik. <https://www.gruene.de/artikel/agrarwende-statt-gentechnik>. Zugriff 19 März 2022.
- Ebner, H., R. Künast, N. Rübe, C. Kühn, S. Bender, C. Dalbert, O. Scherer, P. Hinz, M. Feldmayer, A. Deparnay-Grunenberg et al. 2020b. GSP.F-01-086-7 Kapitel 3: Fortschritt gestalten. <https://antraege.gruene.de/45bdk/motion/1409/amendment/8059/pdf>. Zugriff 21 März 2022.
- EC (European Commission) 2010. Biotechnologie. Bericht. Eurobarometer Spezial 328/73.1. http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_341_de.pdf. Zugriff 18 November 2019.
- EC (European Commission) 2021. Study on the status of new genomic techniques under Union law and in light of the Court of Justice ruling in Case C-528/16 (Commission staff working document/ SWD (2021) 92 final). https://ec.europa.eu/food/system/files/2021-04/gmo_mod-bio_ngt_eu-study.pdf. Zugriff 30 April 2021.
- ECJ (Court of Justice of the European Union) 2018. Judgement of the Court (Grand Chamber), 25 July 2018 in Case C-528/16. http://curia.europa.eu/juris/document/document_print.jsf?docid=204387&text=&dir=&doclang=EN&part=1&occ=first&mode=lst&pageIndex=0&cid=21626183. Zugriff 09 März 2020.
- EFSA (European Food Safety Authority), K. Paraskevopoulos, und S. Federici. 2021. Overview of EFSA and European national authorities' scientific opinions on the risk assessment of plants developed through New Genomic Techniques. *EFSA Journal* 19(4): 6314.
- Elyse, M. 2015. The bioeconomy: A primer. https://www.tni.org/files/publication-downloads/tni_primer_the_bioeconomy.pdf. 06 Dezember 2019.

- Emmrich, M. 1998. 25 Jahre Gentechnik. Hoffnung oder Horror? Zwei Interviews mit Wolf-Michael Catenhusen und Marina Steindor. *Dr. med. Mabuse* 23(112): 24-29.
- Entman, R.M. 1993. Framing: Toward Clarification of a Fractured Paradigm. *Journal of Communication* 43(4): 51-58.
- EuGH (Europäische Gerichtshof) 2018. Pressemitteilung Nr. 111/18. <https://curia.europa.eu/jcms/upload/docs/application/pdf/2018-07/cp180111de.pdf>. Zugriff 25 Juli 2018.
- EuGH. 2018. Urteil des Gerichtshofs (Große Kammer) in der Rechtssache C-528/16. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:62016CJ0528&from=EN>. Zugriff 4 März 2022.
- EZK (Ministerie van Economische Zaken en Klimaat) 2018. The position of the bioeconomy in the Netherlands. https://www.government.nl/binaries/government/documents/leaflets/2018/04/01/the-position-of-the-bioeconomy-in-the-netherlands/WEB_113751_brochure+ENG+Update.pdf. Zugriff 01 Dezember 2019.
- Fairbairn, M. 2012. Framing transformation: the counter-hegemonic potential of food sovereignty in the US context. *Agriculture and Human Values* 29: 217-230.
- Ferrari, L., C.M. Baum, A. Banterle, und H. De Steur. 2020. Attitude and labelling preferences towards gene-edited food: a consumer study amongst millennials and Generation Z. *British Food Journal*.
- Fesenfeld, R.P., Y. Sun, M. Wicki, und T. Bernauer. 2021. The role and limits of strategic framing for promoting sustainable consumption and policy. *Global Environmental Change* 68.
- Fischer, L. 2018. Der lange Schatten der Ideologien. www.spektrum.de/kolumne/der-langeschatten-der-ideologien/1580714. Zugriff 25 Juli 2018.
- Forum (Forum Umwelt & Entwicklung) 2019. Stellungnahme an die Bundesregierung zum Entwurf einer Nationalen Bioökonomiestrategie. <https://www.forumue.de/wp-content/uploads/2019/07/Stellungnahme-Bio%C3%B6konomie.pdf>. Zugriff 03 Dezember 2019.
- Friedt, W. 2007. „Smart Breeding“. Clevere Züchtung von heute für gesunde Sorten und Lebensmittel von morgen. *Ernährungs Umschau* 54: 108-113.
- Fritsch, J., H. Steinicke (Hg.) 2015. Chancen und Grenzen des genome editing. Stellungnahme Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina; Deutsche Forschungsgemeinschaft; Deutsche Akademie der Technikwissenschaften; Union der Deutschen Akademien der Wissenschaften. Halle (Saale), https://www.leopoldina.org/uploads/tx_leopublication/2015_3Akad_Stellungnahme_Genome_Editing.pdf. Zugriff 23 September 2018.
- Gahan, P., und A. Pekarek. 2013. Social Movement Theory, Collective Action Frames and Union Theory: A Critique and Extension 51(4): 754-776.
- Gamson, W.A. 1992a. The Social Psychology of Collective Action. In *Frontiers in Social Movement Theory*, A.D. Morris und C.M. Mueller, 53-76. New Haven and London: Yale University Press.
- Gamson, W.A. 1992b. *Talking politics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Gamson, W.A., und A. Modigliani. 1987. The changing culture of affirmative action. *Research in Political Sociology* 3: 137-177.

- Gaskell, G., und M.W. Bauer. 2001. *Biotechnology 1996-2000: the years of controversy*. London: Science Museum.
- Georges, F., und H. Ray. 2017. Genome editing of crops: A renewed opportunity for food security. *GM Crops & Food* 8(1): 1-12.
- GJ/NI (Grüne Jugend Niedersachsen). 2018. Grüne Gentechnik – Neustart einer Debatte. <https://gj-nds.de/blog/2018/10/gruenegentechnik/>. Zugriff 24. Mai 2022.
- Goffman, E. 1974. *Frame analysis: An essay on the organization of experience*. Harvard University Press.
- Goodbody A. 2007. Nature in German Culture: The Role of Writers in Environmental Debate. In *Nature, Technology and Cultural Change in Twentieth-Century German Literature. New Perspectives in German Studies*. Palgrave Macmillan, A. Goodbody, 3-41. London.
- Gottwald, F.T. 2010. Agrarethik und Grüne Gentechnik - Plädoyer für wahrhaftige Kommunikation. <https://www.bpb.de/apuz/32992/agrarethik-und-gruene-gentechnik-plaedoyer-fuer-wahrhaftige-kommunikation?p=all>. Zugriff 03 Januar 2022.
- Göpfert, J. 2009. Der Konflikt um die grüne Gentechnik. Einleitung. In *Konfliktfelder beackern*, J. Göpfert, T. Moos (Hg.), 11-18. Lit: Münster.
- Görke, A., M. Kohring, und G. Ruhrmann. 2000. Gentechnologie in der Presse. Eine Internationale Langzeitanalyse von 1973 bis 1996. *Publizistik* 45(1): 20-37.
- Grefe, C. 2019. Wenn ein Teil der Grünen plötzlich Gentechnik okay finden. <https://www.zeit.de/2019/44/gentechnik-die-gruenen-kontroverse>. Zugriff 13 Juni 2022.
- Grimm, H., und S. Schleissing (Hrsg.) 2012. *Grüne Gentechnik: Zwischen Forschungsfreiheit und Anwendungsrisiko*. Baden Baden: Nomos.
- Grochala, R. 2019. Science communication in online media: influence of press releases on coverage of genetics and CRISPR (not has been peer reviewed yet).
- Gross, M. 2007. The Unknown in Process: Dynamic Connections of Ignorance, Non-Knowledge and Related Concepts. *Current Sociology* 55(5): 742-759.
- Gschmeidler, B., und A. Seiringer. 2012. “Knight in shining armour” or “Frankenstein’s creation”? The coverage of synthetic biology in German-language media. *Public Understanding of Science* 21(2): 163-173.
- GSP (Grundsatzprogramm) 2019. Veränderung in Zuversicht. Zwischenbericht zum Grundsatzprogramm für den Konvent am 29/30 März 2019. https://cms.gruene.de/uploads/documents/20190328_Zwischenbericht_Gruenes_Grundsatzprogramm-2.pdf. Zugriff 5 September 2022.
- GSP (Grundsatzprogramm) 2020. „... zu achten und zu schützen...“. Veränderung schafft Halt. Grundsatzprogramm Bündnis 90/Die Grünen. https://cms.gruene.de/uploads/documents/20200125_Grundsatzprogramm.pdf. Zugriff 5 September 2022.
- GSProg (Grow Scientific Progress) 2019. Die Bürgerinitiative. <https://www.growscientificprogress.org/?lang=de>. Zugriff 04 Dezember 2019.
- Gurev, S.F. 2017. Framing of CRISPR in Popular News Media. *The Stanford Journal of Science, Technology, and Society* 10(2).

- Haas, L. 2019a. Grüne Gentechnik / EuGH-Urteil bremst Europas Pflanzenforscher aus. <https://www.deutschlandfunk.de/gruene-gentechnik-eugh-urteil-bremst-europas-100.html>. Zugriff 30 Dezember 2021.
- Haas, L. 2019b. Neuordnung der Gentechnik-Regeln. Die EU-Kommission steht unter Zugzwang. https://www.deutschlandfunk.de/neuordnung-der-gentechnik-regeln-die-eu-kommission-steht.676.de.html?dram:article_id=465239. Zugriff 10 Dezember 2019.
- Habermas, J. 1969. Technik und Wissenschaft als >Ideologie<. Frankfurt am Main:Suhrkamp.
- Hampel, J. 2012. Die Darstellung der Gentechnik in den Medien. In Biotechnologie Kommunikation. Kontroversen, Analysen, M.-D. Weitze, 253-285. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Hampel, J., G. Ruhrmann, M. Kohring und A. Görke. 1998. Germany. In Biotechnology in the public sphere. A European sourcebook, J. Durant (Hrsg.), M.W. Bauer und G. Gaskell, 63-76. London: Science Museum.
- Harden, L. 2002. Rahmen der Orientierung. Eine Längsschnittanalyse von Frames in der Philosophie-richterstattung deutscher Qualitätsmedien. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag.
- Hartung, U., J. Müller und J. Tosun. 2020. Parteipositionierung zu umstrittenen Technologien. Die innerparteiliche Meinungsbildung bei Bündnis 90/Die Grünen zu neuen Pflanzenzüchtungstechniken. Zeitschrift für Technikfolgenabschätzung in Theorie und Praxis 29(3): 43-49.
- Hartung, U., und S. Schaub. 2020. Risikotechnologie in der Kommunalpolitik Das Abstimmungsverhalten von Ratsmitgliedern über Anbauverbote für gentechnisch veränderte Pflanzen. Zeitschrift für Umweltpolitik & Umweltrecht 2: 165-190.
- Häusling, M. 2018a. Neue Züchtungstechniken. Ein Debattenbeitrag von Martin Häusling zur aktuellen Gentechnik-Debatte. <https://www.gruene.de/artikel/neue-zuechtungstechniken>. Zugriff 5 Juli 2022.
- Häusling, M. 2018b. Für ein neues Grundsatzprogramm muss man Grundsätze auch grundsätzlich diskutieren dürfen... <https://www.martin-haeusling.eu/themen/agro-gentechnik/1907-positionspapier-zu-neuen-zuechtungsmethoden-crispr-cas.html>. 09 Mai 2023.
- Häusling, M. 2019a. Positionspapier zur neuen Gentechnik – CRISPR/Cas nach dem Urteil des EUGH. https://www.martin-haeusling.eu/images/positionspapiere/Positionspapier_Martin_H%C3%A4usling_neue_Gentechnik_nach_dem_Urteil_des_EUGH.pdf. Zugriff 24 März 2022.
- Häusling, M. 2019b. Mit Gentechnik gegen den Klimawandel ist völliger Unsinn!... Tweet vom 5 August 2019 um 19:57 Uhr. <https://twitter.com/MartinHaeusling/status/1158436976342765574>. Zugriff 28 April 2023.
- Häusling, M. 2019c. Newsletter April 2019. https://www.martin-haeusling.eu/images/Newsletter_2019.04_Finalf.pdf. Zugriff 02 Januar 2023.
- Häusling, M. 2019d. EU-Kommissar Andriukaitis übernimmt pauschales Kritiker-Bashing der Gentecc-Lobby! Pressemitteilung vom 02 April 2019. <https://www.martin-haeusling.eu/presse-medien/pressemitteilungen/2275-eu-kommissar-andriukaitis-als-gesundheitskommissar-nicht-mehr-tragbar.html>. Zugriff 28 April 2023.

- Häusling, M. 2020a. Was für ein Klärungsprozess? Eine kleine Gruppe... Tweet vom 10 Juni 2020 um 17:00 Uhr. <https://twitter.com/MartinHaeusling/status/1270738190492667908>. Zugriff 6 Mai 2022.
- Häusling, M. 2020b. Ach Sebastian du weißt schon das auch die Grüne... Tweet vom 11 Juni 2020 um 09:09 Uhr. <https://twitter.com/martinhaeusling/status/1270976506949484544>. Zugriff 17 Mai 2022.
- Häusling, M. 2021. Kein Klimaschutz ohne Systemwechsel. Warum Konzepte wie »klimasmarte Landwirtschaft« und precision farming keine Lösung sind. https://kritischer-agrarbericht.de/fileadmin/Daten-KAB/KAB-2021/KAB_2021_48_52_Haeusling.pdf. Zugriff 6 Mai 2022.
- Helliwell, R., S. Hartley, W. Pearce, und L. O'Neill. 2017. Why are NGOs sceptical of genome editing? *EMBO Rep* 18(12): 2090-2093.
- Herring, R.J. 2008. Opposition to transgenic technologies: ideology, interests and collective action frames. *Nat Rev Genet* 9(6): 458-463.
- Herrmann, J. 2018. Klöckner will gegen Einschränkungen neuer Gentechnik angehen. <https://www.reuters.com/article/deutschland-agrar-gentechnik-idDEKCN1LL240>. Zugriff 25 November 2019.
- Heß, D. 2001. *Biotechnologie der Pflanzen. Eine Einführung*. Ulmer, Stuttgart.
- Hinz, P. 2009. Biopolitik im Streit der Parteien. In: *Biopolitik. Probleme des Lebensschutzes in der Demokratie*. M. Spieker (Hrsg.), 129-138. Paderborn: Brill | Schöningh.
- Hinz, O. 2014. *Das Führungsteam. Wie wirksame Kooperation an der Spitze gelingt*. Springer Fachmedien: Wiesbaden.
- Höhne, V. 2019. Grüne aus dem Gestern. <https://www.spiegel.de/politik/gruene-aus-dem-gestern-a-3616e68b-515d-4f38-8619-e24a0273850c>. Zugriff 2 Juli 2022.
- Hospes, O. 2014. Food sovereignty: the debate, the deadlock, and a suggested detour. *Agriculture and Human Values* 31(1): 119-130.
- Huang, T.K., und H. Puchta. 2019. CRISPR/Cas-mediated gene targeting in plants: Finally a turn for the better for homologous recombination. *Plant Cell Reports* 38(4): 443-453.
- IenW (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat) 2017. Proposal for discussion on actions to improve the exemption mechanism for genetically modified plants under directive 2001/18/EC. https://www.eerstekamer.nl/overig/20170913/proposal_for_discussion_on_actions/document. Zugriff 25 November 2019.
- Interaction Associates. 1986. Conflict resolution in organizations. Handout from the third national conference in peacemaking and conflict resolution. June 1986, Denver, Colorado: 35.
- ISI (Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research) 2017. Evaluation der "Nationalen Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030". Wirksamkeit der Initiativen des BMBF – Erfolg der geförderten Vorhaben – Empfehlungen zur strategischen Weiterentwicklung – Zusammenfassung. http://www.isi.fraunhofer.de/isi-wAssets/docs/t/de/publikationen/Evaluation_NFSB_Kurzbericht.pdf. Zugriff 11 November 2019.
- Jaeger, H. 1977. Generationen in der Geschichte. Überlegungen zu einer umstrittenen Konzeption. *Geschichte Und Gesellschaft* 3(4), 429-452.

- Jany, K.-D. 2019. EU-Agrarministerrat: 14 Mitgliedstaaten befürworten ein einheitliches Vorgehen beim Gentechnikrecht. <https://www.biotech-gm-food.com/aktuelles/eu-agrarrat-befuerwortet-aenderungen-im-gentechnikgesetz>. Zugriff 11 November 2019.
- Jinek, M., K. Chylinski, I. Fonfara, M. Hauer, J.A. Doudna und E. Charpentier. 2012. A programmable dual-RNA-guided DNA endonuclease in adaptive bacterial immunity. *Science* 337(6096): 816-821.
- Johnston, H. 2009. *Culture, Social Movements, and Protest*. London: Routledge.
- Jones, H.D. 2015. Future of breeding by genome editing is in the hands of regulators. *GM Crops & Food* 6(4): 223-232.
- Karberg, S. 2019a. Die Grünen hinterfragen ihr Anti-Gentechnik-Dogma. <https://www.tagesspiegel.de/themen/agenda/es-geht-um-wahrheit-und-fakten-die-gruenen-hinterfragen-ihr-anti-gentechnik-dogma/24337056.html>. Zugriff 12 Mai 2022.
- Karberg, S. 2019b. FDP will neue Gentechnik-Gesetze. <https://www.tagesspiegel.de/wissen/neue-regeln-fuer-genome-editing-gefordert-fdp-will-neue-gentechnik-gesetze/24164974.html>. Zugriff 4 Dezember 2019.
- Kato-Nitta, N., T. Maeda, Y. Inagaki, und M. Tachikawa. 2019. Expert and public perceptions of gene-edited crops: attitude changes in relation to scientific knowledge. *Palgrave Communications* 5(137).
- Kaufmann, D. 2020. Sollen die Grünen nicht mehr generell „Nein“ sagen? https://www.rnz.de/politik/hintergrund_artikel,-_arid,583221.html. Zugriff 30 Mai 2022.
- Kaufmann, D., N. Schellberg, C. Neumann, M. van Elten, A. Mackensen, D. Mack, L. Flohr et al. 2020. 1. Änderungsantrag GSP.F-01-086-5: Kapitel 3: Fortschritt gestalten. Eingereicht 6. Oktober 2020. <https://antraege.gruene.de/45bdk/motion/1409/amendment/8417>. Zugriff 14 Juni 2022.
- Kellner, M. 2018. Grüne Grundsatzprogramme – 1980, 1993 und 2002. <https://www.gruene.de/artikel/gruene-grundsatzprogramm-1980-1993-und-2002>. Zugriff 7 September 2022.
- Kepplinger, H. M., und J. Habermeier. 1995. The Impact of Key Events on the Presentation of Reality. *European Journal of Communication*, 10(3): 371-390.
- Kim, H., S.T. Kim, J. Ryu, et al. 2016. A simple, flexible and high-throughput cloning system for plant genome editing via CRISPR-Cas system. *Journal of integrative plant biology*. 58(8): 705-712.
- Kim, Y.G., J. Cha., und S. Chandrasegaran. 1996. Hybrid restriction enzymes. Zinc finger fusions to Fok I cleavage domain. *Proc Natl Acad Sci U.S.A.* 93: 1156-1160.
- King, T., M. Cole, J.M. Farber, G. Eisenbrand, D. Zabarar, E.M. Fox, und J.P. Hill. 2017. Food safety for food security: Relationship between global megatrends and developments in food safety. *Trends in Food Science & Technology* 68: 160-175.
- Kingdon, J. W. 2003. *Agendas, alternatives, and public policies*. 2. Ausgabe. New York: Longman.
- Kiper, M. 1989. Genomanie. *Forum Wissenschaft* 6(3): 40-41.

- Kiper, M. 1996. Die grüne Kritik der Gentechnologie entideologisieren! In *Gen-ethischer Informationsdienst* 11(112/113): 28-32.
- Kiresiewa, Z., M. Hasenheit, F. Wolff, M. Möller, B. Gesang, und P. Schröder. 2019. Bioökonomiekonzepte und Diskursanalyse Teilbericht (AP1) des Projekts „Nachhaltige Ressourcennutzung – Anforderungen an eine nachhaltige Bioökonomie aus der Agenda 2030/SDG-Umsetzung“. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-07-18_texte_78-2019_sdg-biooekonomie.pdf. Zugriff 25 November 2019.
- Klintman, M. 2002. Arguments surrounding organic and genetically modified food labelling: A few comparisons. *Journal of Environmental Policy & Planning* 4: 247-259.
- Klüver, H., C. Mahoney, und M. Opper. 2015. Framing in context: how interest groups employ framing to lobby the European Commission. *Journal of European Public Policy*, 22(4): 481-498.
- Knoepffler, N. 2018. CRISPR-Methode, Nachhaltigkeit und die Grüne Gentechnik. *Bioökonomie und Ethik* 26: 117-128.
- Knott, G. J., und J.A. Doudna. 2018. CRISPR-Cas guides the future of genetic engineering. *Science* 361(6405): 866-869.
- Koch, B. 2016. Party Identification with the Greens in Germany. *Zeitschrift für Umweltpolitik & Umweltrecht* 4: 294-313.
- Kohring, M., F. Marcinkowski, A. Donk, J. Metag und A. Friedemann 2011. Das Bild der Nanotechnologie in deutschen Printmedien. Eine frameanalytische Langzeitstudie. *Publizistik* 56(2): 199-219.
- Kohring, M., und J. Matthes. 2002. The face(s) of biotech in the nineties: how the German press framed modern biotechnology. *Public Understanding of Science* 11(2): 143-154.
- Kopton, J. 2019a. Ich verstehe die Verbitterung total. Trotzdem sehe... Tweet vom 20 März 2019 um 15:25 Uhr. https://twitter.com/cyber_oeko/status/1108374092867092481. Zugriff 26 August 2022.
- Kopton, J. 2019b. Was kommt als nächstes? Naturnahe Medizin? Naturnahe... Tweet vom 5 September 2019 um 16:07 Uhr. https://twitter.com/cyber_oeko/status/1202635577012686849. Zugriff 29 August 2022.
- Kopton, J. 2019c. Ich bin zuversichtlich, dass in den nächsten Jahren... Tweet vom 04 März 2019 um 09:56 Uhr. https://twitter.com/cyber_oeko/status/1102492894135492608. Zugriff 29 August 2022.
- Kopton, J., M. Ernst, A. Herr, T. Westermayer, A.K. Tranziska, H. Damm, J. Mihram, A. Brück, D. Kaufmann et al. 2020. Änderungsantrag GSP.F-01-086-10 Kapitel 3: Fortschritt gestalten. 45. Ordentliche Bundesdelegiertenkonferenz. <https://antraege.gruene.de/45bdk/motion/1409/amendment/8454/pdf>. Zugriff 5 Februar 2022.
- Korf, K. 2020. Wissenschaftsministerin: Grüne sollen Gentechnik nicht kategorisch ablehnen. https://www.schwaebische.de/sueden/baden-wuerttemberg_artikel,-wissenschaftsministerin-gruene-sollen-gentechnik-nicht-kategorisch-ablehnen-_arid,11237883.html. Zugriff 3 August 2022.
- Kosicki, M., K. Tomberg und A. Bradley. 2018. Repair of double-strand breaks induced by CRISPR-Cas9 leads to large deletions and complex rearrangements. *Nat Biotechnol* 36: 765-771.

- Kumlehn, J., J. Pietralla, G. Hensel, M. Pacher., and H. Puchta. 2018. The CRISPR/Cas revolution continues: From efficient gene editing for crop breeding to plant synthetic biology. *J Integr Plant Biol*, 60(12):1127-1153.
- Künast, R. 2018. Kein Grünes Licht für Crispr Cas. <https://www.gruene.de/artikel/kein-gruenes-licht-fuer-crispr-cas>. Zugriff 15 Juli 2022.
- KVA (Kunigliga Vetenskapsakademien) 2020. The Nobel Prize in Chemistry 2020. Pressemitteilung vom 07.10.2020. <https://www.nobelprize.org/uploads/2020/10/press-chemistryprize2020.pdf>. Zugriff 12.04.2023.
- Lange, M. 2022. 50 Jahre Gentechnik. Kommt jetzt der Mensch nach Maß? <https://www.deutschlandfunk.de/gentechnik-genmanipulation-klonschaf-retortenbaby-genschere-100.html>. Zugriff 23 Juni 2023.
- Ledford, H., und E. Callaway. 2020. Pioneers of revolutionary CRISPR gene editing win chemistry Nobel. <https://www.nature.com/articles/d41586-020-02765-9>. Zugriff. 03 Januar 2022.
- Lee, Y.Y. 2020. Genome Editing or Genome Cutting? Communicating CRISPR in the British and German Press. *Yearbook of the German Cognitive Linguistics Association* 8(1): 45-66.
- Lehrmann, N. 2023. Pflanzenzüchter begrüßen EuGH-Urteil zur grünen Gentechnik. <https://www.agrarheute.com/management/recht/pflanzenzuechter-begruessen-eugh-urteil-gruenen-gentechnik-603220>. Zugriff 19 Juni 2023
- Leopoldina (German National Academy of Sciences), Union of the German Academies of Sciences and Humanities, German Research Foundation. 2019. Towards a scientifically justified, differentiated regulation of genome edited plants in the EU. https://www.leopoldina.org/uploads/tx_leopublication/2019_Stellungnahme_Genomeditierte_Pflanzen_web.pdf. Zugriff 15 Dezember 2019.
- Lewandowski, I. (Hrsg.) 2018. Bioeconomy. Shaping the transition to a sustainable, biobased economy. Springer.
- Liang, Z., K. Chen, T. Li, et al. 2017. Efficient DNA-free genome editing of bread wheat using CRISPR/Cas9 ribonucleoprotein complexes. *Nat Commun* 8: 14261.
- Liebrich, S. 2020. Weder Teufelszeug noch Allheilmittel. <https://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/gentechnik-landwirtschaft-lebensmittel-ernaehrung-1.5138052>. Zugriff 12 Mai 2023.
- Lill, M. 2021. Was Bewegt Die Generation Greta? *LuXemburg* 1: 12-19.
- Lorch, A., und C. Then. 2008. Kontrolle oder Kollaboration? Die Rolle der Behörden bei der Zulassung von GVO. In *Pränataldiagnostik heute*. T. Scheierling, S. Schultz, C. Potthof, und N. Blum, 188: 54-56.
- Lüdemann, D. 2018. „Dieses Urteil wird Crispr nicht aufhalten“. <https://www.zeit.de/wissen/gesundheit/2018-07/emmanuelle-charpentier-crispr-genschere-gentechnik-eugh-urteil-genetik>. Zugriff 04 September 2018.
- Mayer, L. 2019. *Konfliktdynamiken – Kriegsdynamiken. Zur Konstitution und Eskalation innergesellschaftlicher Konflikte*. transcript Verlag: Bielefeld.
- Marcon, A., Z. Master, V. Ravitsky, und T. Caulfield. 2019. CRISPR in the North American popular press. *Genetics in Medicine* 21: 2184-2189.

- Marks, L.A., N. Kalaitzandonakes, L. Wilkins, und L. Zakharova. 2007. Mass media framing of biotechnology news. *Public Understanding of Science* 16(2): 183-203.
- Marx, V. 2022. Die CRISPR-Kinder. <https://www.spektrum.de/news/gentechnik-die-crispr-kinder/1965646>. Zugriff 30 April 2023.
- Matthes, J., und M. Kohring. 2004. Die empirische Erfassung von Medien-Frames. *M&K Medien & Kommunikationswissenschaft* 52(1): 56-75.
- Matthes, J., und M. Kohring. 2008. The content analysis of media frames: toward improving reliability and validity. *Journal of Communication* 58(2): 258-279.
- Maurin, J. 2016. Ökoforscher über neue Gentech-Methode: "CRISPR hat großes Potenzial". *taz*. <https://taz.de/Oekoforscher-ueber-neue-Gentech-Methode/!5290509/>. Zugriff 21 Dezember 2020.
- Max Planck Society. 2019. Discussion paper focusing on the scientific relevance of genome editing and on the ethical, legal and societal issues potentially involved. Issued by the Ethics Council of the Max Planck Society. <https://www.mpg.de/13811476/DP-Genome-Editing-EN-Web.pdf>. Zugriff 14 Mai 2021.
- McCarthy, J.D., und M.N. Zald. 1977. Resource Mobilization and Social Movements: A Partial Theory. *American Journal of Sociology* 82(6): 1212-1241.
- McCormick, K., und N. Kautto. 2013. The bioeconomy in Europe: An overview. *Sustainability*, 5(6): 2589-2608.
- McCordle, M. 2018. *The ABC of XYZ: Understanding the Global Generations*. 3rd edition. McCordle Research.
- Mende, S. 2012. Von der „Anti-Parteien-Partei“ zur „ökologischen Reformpartei“. Die Grünen und der Wandel des Politischen. In *Archiv für Sozialgeschichte*, B. Bouvier, D. Dowe, A. Kruke, F. Lenger, U. Planert, D. Süß, M. Woyke und B. Ziemann, 52: 277-319. Bonn: J.H.W. Dietz Nachf.
- Merlot, J. 2018. Frau Künast trifft den Feind. <https://www.spiegel.de/wissenschaft/mensch/gentechnik-in-der-landwirtschaft-frau-kuenast-trifft-den-feind-a-1235809.html>. Zugriff 25 Januar 2023.
- Metze, T. 2017. Fracking the Debate: Frame Shifts and Boundary Work in Dutch Decision Making on Shale Gas, *Journal of Environmental Policy & Planning* 19(1): 35-52.
- Miedaner, T. und K. Flath. 2007. Effectiveness and environmental stability of quantitative powdery mildew (*Blumeria graminis*) resistance among winter wheat cultivars. *Plant Breeding* 126: 553-558.
- Moldenhauer, H. 2019. Auf dem Prüfstand. Neue Gentechnik in der Landwirtschaft. In *Zukunft oder Zeitbombe? Designerpflanzen als Allheilmittel sind nicht die Lösung!* H. Moldenhauer, K. Brockmann, H.J. Bannier und M. Häusling. https://www.martin-haeusling.eu/images/DESIGNERPFLANZEN_mit_CRISPR_und_Co_Haeusling_Web_RZ.pdf. Zugriff 1 Oktober 2022.
- Muringai, V., X. Fan, und E. Goddard. 2020. Canadian consumer acceptance of gene-edited versus genetically modified potatoes: a choice experiment approach, *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 68: 7-63.
- Mutz, D.C. 2011. *Population-Based Survey Experiments*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

- Müller, M., M. Schneider, M. Salathé und E. Vayena. 2020. Assessing Public Opinion on CRISPR-Cas9: Combining Crowdsourcing and Deep Learning. *J Med Internet Res* 22(8): 1-14.
- Müller-Christ, G. und G. Weßling. 2007. Widerspruchsbewältigung, Ambivalenz- und Ambiguitätstoleranz : eine modellhafte Verknüpfung. In *Nachhaltigkeit und Widersprüche*, G. Müller-Christ, L. Arndt und I. Ehnert, 180-197. Lit: Münster.
- Nash, R. 2001. *Wilderness and the American mind*. (4), New Haven: Yale University Press.
- Navarro, M.J., J.A. Panopio, D.B. Malayang, und N. Amano Jr. 2011. Print media reportage of agricultural biotechnology in the Philippines: A decade's (2000-2009) analysis of news coverage and framing. *Journal of Science Communication* 10(3): 1-12.
- Nelson, T.E., Z.M. Oxley, und R.A. Clawson. 1997. Toward a Psychology of Framing Effects. *Political Behavior* 19(3): 221-46.
- Nemudryi, A.A., K.P. Valetdinova, S.P. Medvedev, S.M. Zakian. 2014. TALEN and CRISPR/ cas genome editing systems. *Tools of discovery. Acta naturae* 6: 19-40.
- Niedermayer, O. 2020. *Parteimitglieder in Deutschland: Version 2020*. Arbeitshefte aus dem Otto-Stammer-Zentrum, Nr. 31. Berlin: Freie Universität Berlin. https://www.polsoz.fu-berlin.de/polwiss/forschung/systeme/empsoz/team/ehemalige/Publikationen/schriften/Arbeitshefte/P-PMIT20_Nr_31.pdf. Zugriff 18 April 2022.
- Niproschke, S., und B. Zylla. 2017. Generation Y: Vom Hörsaal in das Berufsleben. Problemstellungen für die Hochschule und den Arbeitsmarkt. In *Studium nach Bologna. Befunde und Positionen*, W. Schubarth, S. Mauermeister und A. Seidel (Hrsg.), 53-71. Universitätverlag Potsdam.
- Nisbet, M. C., und B. V. Lewenstein. 2002. Biotechnology and the American media: The policy process and the elite press, 1970 to 1999. *Science Communication* 23(4): 359-91.
- Noé, M. 2019. *Gentechnik – Vom Bauchgefühl zum Fakt*. <https://progressive-agrarwende.org/gentechnik-vom-bauchgefuehl-zum-fakt/>. Zugriff 7 September 2022.
- Noé, M., und J. Kopton 2019a. *Grüne Gentechnik neu bewerten*. <https://www.gruene.de/artikel/gruene-gentechnik-neu-bewerten>. Zugriff 30 August 2022.
- Noé, M., und J. Kopton 2019b. *#GMOforGood*. <https://progressive-agrarwende.org/gmoforgood/>. Zugriff 10 Mai 2022.
- O’Riordan, T., und A. Jordan. 1995. The Precautionary Principle in Contemporary Environmental Politics. *Environmental Values* 4(3): 191-212.
- Ortsverband Wolfratshausen. 2020. *Änderungsantrag GSP.F-01-090: Kapitel 3: Fortschritt gestalten*. Beschlossen am 23 September 2020. <https://antraege.gruene.de/45bdk/motion/1409/amendment/7792>. Zugriff 3 Juni 2022.
- Oswald, M. 2019. *Strategisches Framing: Eine Einführung*. Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Ott, K., T. Potthast, M. Gorke, und P. Nevers. 1999. Über die Anfänge des Naturschutzgedankens in Deutschland und in den USA im 19. Jahrhundert. In E. V. Heyen (Hrsg.), *Jahrbuch für europäische Verwaltungsgeschichte: Naturnutzung und Naturschutz in der europäischen Rechts- und Verwaltungsgeschichte*. 11: 1-55. Baden-Baden: Nomos.
- Pacher, M., und H. Puchta. 2017. From classical mutagenesis to nuclease-based breeding – directing natural DNA repair for a natural end-product. *Plant J* 90: 819-833.

- Pan, Z., und G. Kosicki. 2001. Framing as a Strategic Action in Public Deliberation. In Framing Public Life. Perspectives on Media and Our Understanding of the Social World. S.D. Reese, O.H. Gandy, Jr, und A.E. Grant, 35-66. New York: Routledge.
- Park, K.F., und Z. Shapira. 2017. Risk and Uncertainty. In The Palgrave Encyclopedia of Strategic Management. M. Augier, und D. Teece (Hrsg.). Palgrave Macmillan: London.
- Passarge, E. und R. Hasse. 2010. Wenig Markt und kaum vernetzt. Zur Hierarchie des Schweizer Biotechnologiesektors. https://www.unilu.ch/fileadmin/fakultaeten/ksf/institute/sozsem/dok/Mitarbeitende/Hasse/Hasse_Passarge_2011_Wenig_Markt_und_kaum_vernetzt.pdf. Zugriff 03 Februar 2023.
- PBL (Planbureau voor de Leefomgeving) 2014. Green gains – in search of opportunities for the Dutch economy. <https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/PBL-2014-Green-gains-1262.pdf>. Zugriff 01 Dezember 2019.
- Peter, S. 2018a. Ich bin immer wieder erstaunt, wie unwissenschaftlich und emotionsgeladen... Tweet vom 31 Juli 2018 um 11:01 Uhr. https://twitter.com/peter_simone/status/1024218442633752576. Zugriff 3 März 2022.
- Peter, S. 2018b. Diese #CRISPR-Fans schwingen immer die Keule... Tweet vom 28. Juli 2018 um 22:55 Uhr. https://twitter.com/peter_simone/status/1023310988676947968. Zugriff 2 Juli 2022.
- Peter, S. 2018c. Genau. Und ich argumentiere seit 30 Jahren gegen Agro-#Gentechnik... Tweet vom 18 August 2018 um 22:41 Uhr. https://twitter.com/peter_simone/status/1030917525268250626. Zugriff 24 Februar 2022.
- Peter, S. 2019. Sie haben aber eine seltsame Interpretation von Wissenschaft... Tweet vom 25 Oktober 2019 um 08:29 Uhr. https://twitter.com/peter_simone/status/1187617237643026432.
- Peter, S. 2020. Hier bleiben sich @Die_Gruenen treu. Das ist auch keine... Tweet vom 12 Juni 2020 um 22:05 Uhr. https://twitter.com/peter_simone/status/1271534115247063047. Zugriff 11 Mai 2022.
- Peters, H., und M. Sawicka. 2007. German reactions to genetic engineering in food production. In The public, the media and agricultural biotechnology, Dominique Brossard, Thomas Nesbitt and James Shanahan, 57-96. Wallingford, UK: CABI Publishing.
- Pickar-Oliver, A., and C.A. Gersbach. 2019. The next generation of CRISPR–Cas technologies and applications. *Nat Rev Mol Cell Biol* 20, 490-507.
- Piechotta, P. 2018. Einerseits, ja. Aber in meinen Augen auch vor allem... Tweet vom 1 August 2018 um 22:33 Uhr. <https://twitter.com/PaulaPiechotta/status/1024755086021591040>. Zugriff 2 September 2022.
- Piechotta, P. 2019. Wir müssen als Grüne besser kommunizieren, dass wir... Tweet vom 3 März 2019 um 09:38 Uhr. <https://twitter.com/PaulaPiechotta/status/1102126046122516482>. Zugriff 3 September 2022.
- Piechotta, P., und T. Westermayer 2018. Vom schwierigen Verhältnis zwischen Grün und Wissenschaft. <https://www.gruene.de/artikel/vom-schwierigen-verhaeltnis-zwischen-gruen-und-wissenschaft>. Zugriff 27 April 2022.

- Pirscher, F., und I. Theesfeld. 2018. The Ethical Dilemma with Governing CRISPR/CAS Genome Editing (Conference: 14th Congress of the European Society for Agricultural and Food Ethics). In *Professionals in Food Chains*, 66: 419-423. Wageningen: Academic Publishers.
- Potthof, C. 2017. Dialog? So nicht! Bundeslandwirtschaftsministerium scheitert mit Veranstaltung in Berlin. <https://www.gen-ethisches-netzwerk.de/agrarpolitik/genome-editing/dialog-so-nicht>. Zugriff 09 Mai 2023.
- Potthoff, M. 2012. *Medien-Frames und ihre Entstehung*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften
- Priest, S. H. 2001. Cloning: A study in news production. *Public Understanding of Science* 10(1): 59-69.
- Puchta, H., und F. Fauser. 2014. Synthetic nucleases for genome engineering in plants. Prospects for a bright future. *Plant J* 78: 727-741.
- Rahn, W.M., S.E. Gollust, und X. Tang. 2017. Framing Food Policy: The Case of Raw Milk. *Policy Studies Journal* 45(2): 359-383.
- Raubuch, M., und R. Blaufeld 1996. Die Gentechnologie ist eine Risikotechnologie. Stellungnahme zu dem Positionspapier zur Gentechnologie von Dr. Manuel Kiper: „Die grüne Kritik der Gentechnologie entideologisieren“, *Gen-ethischer Informationsdienst* 112/113: 33-37.
- Rauchenzauner, E. 2008. *Schlüsselereignisse in der Medienberichterstattung*. VS Verlag für Sozialwissenschaften: Wiesbaden.
- Recher, S. 2019. Große Klappe, nichts dahinter. <https://taz.de/Studie-ueber-Gentechnik-Gegner/!5563219/>. Zugriff 28 April 2023.
- Rehman, R.S., S.A. Zafar, M. Ali, A.N. Pasha, M.S. Naveed, M. Waseem, M.Ahmad und A. Raza. 2022. CRISPR-Cas Mediated Genome Editing: A Paradigm Shift towards Sustainable Agriculture and Biotechnology. *Asian Plant Research Journal* 9(1): 27-49.
- Rose, K.M., D. Brossard, und D.A. Scheufele. 2020. Of Society, Nature, and Health: How Perceptions of Specific Risks and Benefits of Genetically Engineered Foods Shape Public Rejection. *Environmental Communication* 14(7): 1017-1031.
- RVO (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland) 2017. *The Bioeconomy in the Netherlands. Opportunities for collaboration*. http://news.nost.jp/wordpress_en_3.4.1/wp-content/uploads/2018/11/1.1-Kees-Kwant-Netherlands-Enterprise-Agency-RVO.pdf. 30.06.2020.
- Sabatier, P.A. 1993. Advocacy-Koalitionen, Policy-Wandel und Policy-Lernen: Eine Alternative zur Phasenheuristik. In H. Adrienne (Hrsg.): *Policy-Analyse. Kritik und Neuorientierung*, PVS-Sonderheft 24/1993. 116-148. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Saretzki, T. 2010. Umwelt- und Technikkonflikte: Theorien, Fragestellungen, Forschungsperspektiven. In *Umwelt- und Technikkonflikte*, P. Feind und T. Saretzki, 33-53. VS Verlag für Sozialwissenschaften: Wiesbaden.
- Schermer, B. und T. Benzing. 2019. Genom-Editierung mit CRISPR/Cas9: Vorzeichen einer neuen Epoche der Medizin? *DMW - Deutsche Medizinische Wochenschrift* 144(04): 276-281.
- Scheufele, B. 2006. Frames, schemata and news reporting. *Communications - European Journal of Communication Research* 31: 65-83.

- Schmid-Petri, H. 2012: Das Framing von Issues in Medien und Politik. Eine Analyse systemspezifischer Besonderheiten. VS Verlag für Sozialwissenschaften: Wiesbaden.
- Schmundt, H. 2018. Forscher über Gentechnik Urteil. "Als würde man Schrotflinten erlauben, aber Skalpelle verbieten". <https://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/crispr-urteil-des-eugh-schrotflinten-erlauben-aber-skalpelle-verbieten-a-1220304.html>. Zugriff 12 Oktober 2018.
- Schubert, F. und D. Lingenhöhl. 2020. Streikgespräch zur grünen Gentechnik. »Wir sollten möglichst viel Chemie durch Genetik ersetzen«. <https://www.spektrum.de/news/streitgesprach-zur-gruenen-gentechnik/1712996>. Zugriff 01 Mai 2023.
- Schultz-Bergin, M. 2018. Is CRISPR an Ethical Game Changer? *J Agric Environ Ethics* 31: 219-238.
- Schurman, R., und W. Munro 2006. Ideas, thinkers, and social networks: The process of grievance construction in the anti-genetic engineering movement. *Theory and Society* 35(1): 1-38.
- Schwägerl, C. 2019. Warum die Grünen umdenken sollten. <https://www.deutschlandfunkkultur.de/gentechnik-warum-die-gruenen-umdenken-sollten-100.html>. Zugriff 15 April 2022.
- Seemiller S., und M. Grace. 2017. Generation Z: Educating and Engaging the Next Generation of Students. *About Campus* 22(3): 21-26.
- Shew, A.M., L.L. Nalley, H.A. Snell, R.M. Nayga, Jr., und B.L. Dixon. 2018. CRISPR versus GMOs: Public acceptance and valuation. *Global Food Security* 19: 71-80.
- Siebert, R., C. Herzig, und M. Birringer. 2021. Strategic framing of genome editing in agriculture: an analysis of the debate in Germany in the run-up to the European Court of Justice ruling. *Agriculture and Human Values* 39: 617-632.
- Siebert, R., I. Richter, C. Herzig und M. Birringer. 2018. Genome Editing für die Land- und Ernährungswirtschaft – Potenziale und Risiken. *Ernährungs-Umschau* 11: M639-M647.
- Smit, P. H. 2018. Landbouwminister Schouten zet deur op kier voor genetische modificatie. <https://www.volkskrant.nl/nieuws-achtergrond/landbouwminister-schouten-zet-deur-op-kier-voor-genetische-modificatie~bc9fbf22/?referrer=https%3A%2F%2Fwww.dutchnews.nl%2Fnews%2F2018%2F10%2Fdutch-farm-minister-opens-door-to-gene-editing-crops%2F>. Zugriff 05 Dezember 2019.
- Snow, A., und R. Bedford. 1988. Ideology, Frame Resonance, and Participant Mobilization. *International Social Movement Research* 1: 197-218.
- Sommer, M., und S. Haunss. 2020. Fridays for Future. Eine Erfolgsgeschichte vor neuen Herausforderungen. In: *Fridays for Future – Die Jugend gegen den Klimawandel*, Sommer, M., und S. Haunss (Hrsg.), 237-252. Bielefeld: transcript.
- Sørensen, Estrid. 2012. Die soziale Konstruktion von Technologie (SCOT). In: *Science and Technology Studies. Eine sozialanthropologische Einführung*, S. Beck, J. Niewöhner und E. Sørensen, 127-148. transcript Verlag.
- Spetsidis, N., und G. Schamel. 2001. A survey over consumers cognitions with regard to product scenarios of GM foods in Germany. Background Paper (prepared for a poster presented at the 71. EAAE Seminar, Zaragoza, Spain). academia.edu. https://www.academia.edu/attachments/49322730/download_file?st=MTYwODU3MzkwOCw4Ny4xNDIuMTAyLjE3MQ%3D%3D&s=swp-splash-paper-cover. Zugriff 21 Dezember 2020.

- Stephan, R. 2020. Grünen-Ministerin: Chancen der neuen Gentechnik mit Verantwortung nutzen. <https://www.bauernzeitung.de/news/ueberregional/grunen-ministerin-chancen-der-neuen-gentechnik-mit-verantwortung-nutzen/>. Zugriff 5 Mai 2022.
- Stevenson, K.T., M.N. Peterson, H.D. Bondell, S.E. Moore und S.J. Carrier. 2014. Overcoming skepticism with education: interacting influences of worldview and climate change knowledge on perceived climate change risk among adolescents. *Climatic Change* 126(3-4): 293-304.
- Streck, W. 2005. Nach dem Korporatismus: Neue Eliten, neue Konflikte. Max Planck Institute for the Study of Societies (Working Paper) 05(04). Köln, Germany.
- Sukegawa, S., H. Saika und S. Toki. 2021), Plant genome editing: ever more precise and wide reaching. *Plant J*, 106: 1208-1218.
- Svitashev, S., C. Schwartz, B. Lenderts, et al. 2016. Genome editing in maize directed by CRISPR-Cas9 ribonucleoprotein complexes. *Nat Commun* 7: 13274.
- Swidler, A. 2000. Cultural Power and Social Movements. In *Culture and Politics*, L. Crothers und C. Lockhart (Hrsg.), 269-283. New York: Palgrave Macmillan.
- Tarrow, S. 1992. Mentalities, Political Cultures, and Collective Action Frames. *Construction Meanings through Action*. In *Frontiers in Social Movement Theory*, A.D. Morris und C.M. Mueller, 174-202. New Haven and London: Yale University Press.
- Then, C., und A. Bauer-Panskus, 2017. Playing Russian Roulette with Biodiversity. *Testbiotech*. <https://www.testbiotech.org/sites/default/files/Russian%20roulette%20with%20biodiversity.pdf>. Zugriff 8 März 2019.
- Thiel, M. 2013. Grüne Gentechnik in Deutschland: Einstellungen Der Bevölkerung (Ökonomische Forschungsbeiträge zur Umweltpolitik. *Ibidem*: Hannover.
- Travis, J. 2015. Breakthrough of the Year: CRISPR makes the cut. CRISPR genome-editing technology shows its power. <https://www.science.org/content/article/and-science-s-2015-breakthrough-year>. Zugriff 3 Januar 2022.
- Tucker, C. 2011. Collective action framing genetic engineering resistance in New Zealand. *Journal of Organic Systems* 6(2): 27-34.
- Turnbull, C., M. Lillemo und TAK, Hvoslef-Eide. 2021. Global Regulation of Genetically Modified Crops Amid the Gene Edited Crop Boom – A Review. *Front. Plant Sci.* 12: 630396.
- Van Den Daele, W. 2012. Grenzen der Konfliktlösung Durch Dialog: Wäre die Blockade der Grünen Gentechnik in Europa Durch Bessere Wissenschaftskommunikation Vermeidbar Gewesen? In *Biotechnologie-Kommunikation*, M-D. Weitze, A. Pühler et al., 413-426. Springer Vieweg: Berlin, Heidelberg.
- Veit, J. 2010. EU-Lobbying im Bereich der grünen Gentechnik : Einfluss- und Erfolgsfaktoren. *Tectum Wissenschaftsverlag*.
- Völker, D. 2017. Kommunikation im Krisenmodus. Konzeption des Strategischen Framing am Beispiel der Finanzkrise 2008/09. Wiesbaden: Springer VS.
- Vowe, G. 1991. Technik im parlamentarischen Diskurs. Die Enquete-Kommissionen des Deutschen Bundestages zum Verhältnis von Technik und Politik, Darmstadt/Berlin, Habilitationsschrift. <https://www.phil-fak.uni-duesseldorf.de/fileadmin/Redak>

- tion/Institute/Sozialwissenschaften/Kommunikations-_und_Medienwissenschaft/Vo we/dis-kurs-1.pdf. Zugriff 7 September 2022.
- Wang, T.L., C. Uauy, F. Robson, et al. 2012. TILLING in extremis. *Plant Biotechnol J* 10: 761-772.
- Wang, Y., X. Cheng, Q. Shan, et al. 2014. Simultaneous editing of three homoeoalleles in hexaploid bread wheat confers heritable resistance to powdery mildew. *Nat Biotechnol* 32: 947-951.
- Wei, X., A. Pu, Q. Liu, Q. Hou, Y. Zhang, X. An, Y. Long, Y. Jiang, Z. Dong, S. Wu et al. 2022. The Bibliometric Landscape of Gene Editing Innovation and Regulation in the Worldwide. *Cells* 11: 2682.
- Weidmann, A.G. 2018. *Frontiers in CRISPR*. *ACS Chem Biol* 13(2): 296-304.
- Weisberg, S., D. Badgio, und A. Chatterjee. 2017. A CRISPR New World: Attitudes in the Public toward Innovations in Human Genetic Modification. *Frontiers in Public Health* 5: 1-9.
- Wieland, T. 2012. Rote Gentechnik und Öffentlichkeit: Von der grundlegenden Skepsis zur differenzierten Akzeptanz. In *Biotechnologie-Kommunikation. Kontroversen, Analysen, Aktivitäten*, Weitze, M.D., A. Pühler, W.M. Heck, B. Müller-Röber, O. Renn, P. Weingart, G. Wess (Hrsg.), 69-111. München: acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften.
- Woo, J.W., et al. 2015. DNA-free genome editing in plants with preassembled CRISPR-Cas9 ribonucleoproteins. *Nat Biotechnol* 33: 1162-1164.
- Xue, Y. und L. Shang, L. 2022. Governance of Heritable Human Gene Editing World-Wide and Beyond. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 19: 6739.
- Yang, Y. und J.E. Hobbs 2020. The Power of Stories: Narratives and Information Framing Effects in Science Communication. *American Journal of Agricultural Economics*. 102(4): 1271-1296.
- Ye, X., S. Al-Babili, A. Klöti, et al. 2000. Engineering the provitamin A (beta-carotene) biosynthetic pathway into (carotenoid-free) rice endosperm. *Science* 287: 303-305.
- Yin, K., C. Gao, J.L. Qiu, 2017 Progress and prospects in plant genome editing. *Nat Plants* 3: 17107.
- Zhang, Y., et al. 2016. Efficient and transgene-free genome editing in wheat through transient expression of CRISPR/Cas9 DNA or RNA. *Nat Commun* 7: 12617.

9. Anhang

- a) Weitere Veröffentlichung dieser Dissertation in einem **nicht-wissenschaftlichen** Magazin

Siebert, R., Birringer, M. Herzig, C., 2019, Wie Genome Editing strategisch gedeutet wird. Böll. Thema 2/19, 22.

Abstrakt: Im Diskurs um die Grüne Gentechnik versuchen Befürworter*innen und Kritiker*innen, ihre Interessen und ihre Perspektiven mit Hilfe strategischer Kommunikation zu etablieren. Die Befürworter*innen deuten GE als natürlich, als Lösung für den weltweiten Hunger und als Chance für die demokratische Governance von Wissenschaft.

Natürlichkeitsframe: Während für Kritiker*innen der «klassischen» Gentechnik der Eingriff in die Natur ein Hauptargument darstellt, versuchen Befürworter*innen des Genome Editing, den Eingriff als möglichst natürlich darzustellen und auf diese Weise das Risiko zu relativieren. Zum Potenzial des GE schreibt zum Beispiel das Biotechnologieunternehmen KWS Saat SE: „Pflanzen, die so entstehen, könnten auch von selbst in der Natur oder durch klassische Kreuzungs- und Kombinationszüchtung entstehen und sind somit naturidentisch. Eine gesonderte Regulierung ist nicht notwendig“. In der Diskussion, wie der Begriff des gentechnisch veränderten Organismus definiert werden soll, wird der *Natürlichkeitsframe* von Befürworter*innen des GE genutzt, um die Betrachtung des Endprodukts (ergebnisorientiert) und nicht der Produktherstellung (prozessorientiert) im Diskurs zu etablieren. Dass bisher eine durch GE induzierte Mutation im Nachhinein nicht von einer natürlichen Mutation unterschieden werden kann, ist dabei der Kern der Argumentation.

Ernährungssicherheitsframe: In dem seit den 1970er Jahren geführten Diskurs um Grüne Gentechnik ist der Frame der *Ernährungssicherheit* eine häufig verwendete Strategie von Befürworter*innen dieser Techniken. Beispielsweise wird in der kontroversen Diskussion um «Roundup» (Glyphosat) die effektivere Bekämpfung von Unkraut als Lösung des Welthungers propagiert. Auch bei den neuen Züchtungsmethoden wird dieser Frame genutzt. Hier ist es die vergleichsweise schnelle, günstige und einfache Züchtung von resistenten oder ertragreichen Organismen, die zum Beispiel nach Aussage der Direktoren des Max-Planck Instituts für Pflanzenzüchtungsforschung in Köln aufgrund ihrer höheren Produktivität und Widerstandsfähigkeit ein «enormes Potenzial» bieten würden. Dies gelte „besonders in einer Welt, in der [...] die

Auswirkungen des Klimawandels auf die Ernteerträge spürbar werden“. Oft wird hierbei auf die „schmerzhaft reduzierten Ernten“ infolge der Dürre im Sommer 2018 verwiesen, die zum Zeitpunkt der Bekanntmachung des EuGH-Urteils spürbar waren.

Demokratisierungsframe: Der Verweis auf eine schnelle, günstige und einfache Züchtung resistenter oder ertragreicher Organismen wird von Befürwortern*innen weiterhin genutzt, um GE als Chance für die demokratische Governance von Wissenschaft zu deuten. Die Argumentation, dass «auch Universitäten und Institute» die neuen Techniken fortan nutzen können, welche «nicht über große Forschungsetats verfügen», findet sich zum Beispiel in den Informationsmaterialien der Bayer AG wieder. Mit dem Selbstverständnis, die „Wissenschaft aus dem Korsett des etablierten Wissenschaftsbetriebs zu befreien“, finden sich Bürgerwissenschaftler*innen (Citizen Science) und Biohacker wie der Biologie Rüdiger Trojok in einer kleinen, aber wachsenden „Do-it-yourself-Biology-Szene“ für Experimente mit GE zusammen. Dies geschieht mitunter mit Hilfe von sogenannten CRISPR-Starter-Kits, welche für wenige hundert Dollar im Internet zu erwerben sind und dazu einladen, zum Beispiel antibiotikaresistente Bakterien zu entwickeln und einen Beitrag für den gesamtgesellschaftliche

Diskussion: Es fällt auf, dass in der Diskussion um GE neue Frames entstehen (wie der *Natürlichkeitsframe* und der *Demokratisierungsframe*), welche im bisherigen Diskurs um Grüne Gentechnik nicht oder weniger stark vorhanden waren. Dies kann als Indiz dafür gewertet werden, dass die Diskussion um GE einen relevanten Einfluss auf die Art und Weise hat, wie der Diskurs um Grüne Gentechnik geführt wird.

b) Gewichtung der Beiträge der einzelnen Autor*Innen

Publikation 1 [P1]: **Siebert, R.**, I. Richter, C. Herzig und M. Birringer, 2018. Genome Editing für die Land- und Ernährungswirtschaft – Potenziale und Risiken. Ernährungs-Umschau 11: M639-M647.

Publikation 2 [P2]: **Siebert, R.**, C. Herzig, und M. Birringer. 2021. Strategic framing of genome editing in agriculture: an analysis of the debate in Germany in the run-up to the European Court of Justice ruling. Agriculture and Human Values 39: 617-632.

Publikation 3 [P3]: **Siebert, R.**, C. Herzig, und M. Birringer. 2022. B'90/Grüne und Genome Editing – Biografische Konflikte und Collective Action Frames im Prozess um ein neues Grundsatzprogramm. Zeitschrift für Umweltpolitik & Umweltrecht 1: 1-31.

Publikation 3 [P4]: **Siebert, R.**, C. Herzig, und M. Birringer. 2022. Bioeconomy and Genome Editing - A comparison between Germany and the Netherlands. In Bioeconomy and Sustainability - Perspectives from Natural and Social Sciences, Economics and Ethics, D. Lanzerath, U. Schurr, C. Pinsdorf, and M. Stake (Hrsg.). Cham: Springer. 183-198.

Beiträge der Autoren zu den Artikeln und Veröffentlichungsstatus der Artikel (gemäß § 15(3) der Promotionsordnung des FB 09)

Publikation	gekürzter Titel	Spezifische Beiträge aller Autoren	Status des Autors der Dissertation	Status der Veröffentlichung	Conference Contributions
P1	Genome Editing für die Land- und Ernährungswirtschaft	Entwicklung der Idee: CH, IR, MB, RS Struktur/Argumentation: CH, IR, MB, RS Verfassen des Manuskripts: CH, IR, MB, RS Kommentierung und Überarbeitung des Manuskripts: CH, IR, MB, RS	Mitautor*in mit gleichem Anteil	Publiziert in: Ernährungs-Umschau	
P2	Strategic framing of genome editing in agriculture	Entwicklung der Idee: CH, MB, RS Entwicklung des konzeptionellen und methodischen Ansatzes: RS Datenerhebung und -aufbereitung: RS Analyse/Interpretation der Daten: CH, RS Aufbau, Argumentation: CH, MB, RS Inhaltl. Verfassen d. Manuskripts: CH, RS Kommentierung und Überarbeitung des Manuskripts: CH, MB, RS	Mitautor*in mit überwiegendem Anteil	Publiziert in: Agriculture and Human Values	Klausurwoche Bioökonomie 2019 GEWISOLA 2021 JUST FOOD 2021

P3	B'90/Grüne und Genome Editing	Entwicklung der Idee: CH, MB, RS Entwicklung des konzeptionellen und methodischen Ansatzes: RS Datenerhebung und -aufbereitung: RS Analyse/Interpretation der Daten: RS Aufbau, Argumentation: RS Inhaltliches Verfassen des Manuskripts: RS Kommentierung und Überarbeitung des Manuskripts: CH, MB, RS	Mitautor*in mit überwiegendem Anteil	Publiziert in: Zeitschrift für Umweltpolitik & Umweltrecht	
P4	Bioeconomy and Genome Editing	Entwicklung der Idee: RS Entwicklung d. konzeptionellen Ansatzes: RS Datenerhebung und -aufbereitung: RS Analyse/Interpretation der Daten: RS, Aufbau, Argumentation: CH, MB, RS Inhaltliches Verfassen des Manuskripts: RS Kommentierung und Überarbeitung des Manuskripts: CH, MB, RS	Mitautor*in mit überwiegendem Anteil	Publiziert in: Bioeconomy and Sustainability	

Abkürzungen der Autorennamen

CH: Christian Herzig, IR: Inga Richter, MB: Marc Birringer, RS: Robin Siebert

Status des Autors

- **Allein-Autorenschaft** = Eigener Beitrag beträgt 100%.
- **Mitautor*in mit überwiegendem Anteil** = Eigener Anteil ist größer als der individuelle Anteil aller anderen Mitautoren (mindestens 35%).
- **Mitautor*in mit gleichem Anteil** = eigener Beitrag ist gleich hoch wie der Anteil der anderen Co-Autoren,
- **Mitautor*in mit wichtigem Anteil** = der eigene Beitrag beträgt mind. 25%, reicht aber nicht aus, um als Einzelauteurschaft, überwiegender oder gleichwertiger Beitrag zu gelten.
- **Mitautor*in mit geringem Anteil** = der eigene Beitrag beträgt weniger als 20%.