



Luisa Becker-Ritterspach

CRISPR

Genrevolution im Spannungsfeld
einer Demokratie

Luisa Becker-Ritterspach

CRISPR

Luisa Becker-Ritterspach

CRISPR

**Genrevolution im Spannungsfeld
einer Demokratie**

Tectum Verlag

Luisa Becker-Ritterspach
CRISPR
Genrevolution im Spannungsfeld einer Demokratie

© Tectum – ein Verlag in der Nomos Verlagsgesellschaft, Baden-Baden 2021
ePDF 978-3-8288-7771-9
(Dieser Titel ist zugleich als gedrucktes Werk unter der ISBN
978-3-8288-4688-3 im Tectum Verlag erschienen.)

Umschlaggestaltung: Tectum Verlag, unter Verwendung des Bildes
1088441195 von FlashMovie | www.shutterstock.de

Gesamtverantwortung für Druck und Herstellung:
Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG

Alle Rechte vorbehalten

Besuchen Sie uns im Internet
www.tectum-verlag.de

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

Vorwort

2016 stieß ich zum ersten Mal auf das neue gentechnische Verfahren CRISPR/Cas9 als ich eine Rede für Bundestagspräsident Prof. Dr. Norbert Lammert zu der Thematik vorbereitete. Die hiermit verbundenen Recherchen eröffneten mir einen vertieften Einblick in diese bahnbrechende Technik. Zugleich wurde mir bewusst, dass das Thema in der öffentlichen Debatte kaum Niederschlag fand. Erst als der Nobelpreis für Chemie 2020 den Forscherinnen Jennifer Doudna und Emmanuelle Charpentier für die Entdeckung des auf *genome editing* CRISPR/Cas9 Systems verliehen wurde, führte dies einer breiten Öffentlichkeit die Bedeutung dieses Verfahrens vor Augen. Noch im gleichen Jahr gelang es mit einer ähnlichen Technik auf der Basis von Messenger-RNA (mRNA) die Impfstoffe der Firmen Biontech/Pfizer und Moderna gegen das Virus Covid-19 zu entwickeln. Damit rückte das Thema gentechnischer Veränderungen im Erbgut von Organismen in das Bewusstsein der Bevölkerung. Gerade die Frage, ob der Impfstoff zu Veränderungen im Erbgut führen könnte, wurde in den Medien und der Öffentlichkeit mit Sorge diskutiert. Auch wenn dies durch eine Impfung mittels eines mRNA-Impfstoffes wohl eher unwahrscheinlich ist, wurde die Frage nach genetischen Veränderungen am menschlichen Erbgut erstmals seit der Geburt der mit Hilfe von CRISPR/Cas9 genmanipulierten Zwillinge in China wieder breiter öffentlich diskutiert. Daraus entstand meine Absicht, der Frage der gesellschaftlichen Beteiligung in Politik, Wissenschaft, Wirtschaft und Bürgerengagement nachzugehen.

Meine Dissertation fokussierte sich bereits auf die Fragestellung, wie wir als Gesellschaft mit komplexen Projekten umgehen, die höchst umstritten sind und daher gar nicht oder sehr verzögert geregelt werden. Ob und wie beispielsweise ein Flughafenprojekt, das umweltpolitisch umfangreiche Einschränkungen mit sich bringt, gebaut wird oder ob eine neue Technik wie CRISPR, die unseren genetischen Code für

immer verändern könnte, genutzt werden kann, bedarf eines breiten gesellschaftlichen Dialogs, um zu tragfähigen rechtlichen Lösungen zu gelangen. Politik tut sich schwer, solche Themen aufzunehmen oder sie regelt sie im Zuge langer Klagewege, die durch einzelne Interessengruppen angestrengt werden. So kann der *Volonté générale*, das Gemeinwohl nicht verlässliche Geltung erlangen.

Bei der folgenden vertiefenden Recherche konnte ich verfolgen, wie sich Politik, Wissenschaft und Öffentlichkeit überhaupt mit dem Thema CRISPR befassten oder eben auch nicht oder zumindest nicht in angemessener Tiefe. Bei meinen Nachforschungen konzentrierte ich mich vor allem auf Bundestags- und Ausschussprotokolle, Zeitungen und Zeitschriften sowie Konferenzen, um einen Überblick zu gewinnen, welchen Stellenwert CRISPR in der bundesdeutschen Politik hat. Mir fiel auf, dass vorrangig von allen Beteiligten eine Debatte um die ethischen Konsequenzen dieser Technik gefordert wurde, um zu regeln, wie weit diese Technik künftig genutzt werden sollte. Die zentrale Frage war allerdings, was wirklich von den verschiedenen Seiten getan wurde, um die Debatte zu stärken und wie diese Debatte überhaupt aussehen sollte.

Dieses Buch leistet in erster Linie einen Beitrag, um einen besseren Überblick über die Standpunkte der verschiedenen Stakeholder zu finden. Zugleich wird ein Ausblick gegeben, wie dieses Thema abseits von Gerichten in einem öffentlichen Dialog geregelt werden könnte und wie die Gesellschaft bei ethisch konfliktreichen Themen beteiligt werden könnte.

Demokratie in Deutschland ist vor allem ein Weg des Aushandelns von Entscheidungen durch die gewählten Parteien im Parlament. Die Bürger nehmen an diesen Entscheidungen nur indirekt durch Wahlen teil. Diese Form der Beteiligung empfinden viele Bürger als unbefriedigend. Sie fühlen sich bei sie betreffende Themen häufig von ihren Interessenvertretern nicht ausreichend repräsentiert. Seit Jahren geistert das Wort Politikverdrossenheit durch die Medien, die diese Situation umschreiben soll. Ich würde dies eher als politische Beteiligungsverdrossenheit bezeichnen. Befragungen und auch die wachsende Mitgliedsstärke von Umweltverbänden zeigen, dass die Menschen durchaus Interesse an Politik haben. Sie suchen nur neue Wege, wie sie

sich an Entscheidungen beteiligen können. Da aber Umweltverbände und Bürgerinitiativen nur bedingt Einfluss auf politische Entscheidungen haben, nutzen sie den Klageweg vor Gericht, um ihre Interessen durchzusetzen. Dieser Schritt ist zwar legitim und doch schwächt er die Demokratie. Damit politische Entscheidungen nicht von Gerichten entschieden werden, bedarf es neuer Möglichkeiten zur Beteiligung und Mitsprache im politischen Prozess. Welche Möglichkeiten die verschiedenen Parteien hierzu anbieten, wird in diesem Buch in Hinblick auf die neue Gentechnologie CRISPR aufgezeigt und diskutiert.

Bei der Bearbeitung stand im Vordergrund, die Nachverfolgung der Befassung mit dem Thema und die hiermit verbundenen Entscheidungswege chronologisch sichtbar zu machen. In diesem Sinne kann dies Buch als Nachschlagwerk für den fachlich interessierten Leser aber auch für politische Amtsträger dienen, um den Prozess der politischen Diskussion zurückverfolgen zu können.

Mein Dank gilt im Besonderen meinem Vater, der mir mit seinem Rat und seinen Korrekturlesungen laufend geholfen hat. Nicht zuletzt möchte ich meinen Kindern danken, die auch während CORONA und Homeschooling, mit ihrer Geduld mir die Möglichkeit gegeben haben, das Buch fertigzustellen.

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	XVII
Begriffserläuterungen	XXI
1 Problemstellung	1
2 CRISPR/Cas9 – Einführung	7
3 Aktuelle Gesetzeslage	11
3.1 Grundrechtscharta der Europäischen Union	11
3.2 Embryonenschutzgesetz	12
3.3 Gendiagnostikgesetz	13
3.4 International – Cartagena-Protokoll	14
3.5 Gentechnikgesetz	14
3.6 Deutsches Gentechnikgesetz	15
3.7 Europäisches Gentechnikgesetz	15
3.8 EuGH-Urteil zu CRISPR 25. Juli 2018	16
3.9 Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Juli 2020 ...	17
4 Positionen und Handlungsspielräume der relevanten Akteure	19
4.1 Bundesregierung, Bundesministerien und Bundesämter	20
4.1.1 BMEL-Gesetzesentwurf zur Änderung des Gentechnikgesetzes	21
4.1.1.1 Das Innovationsprinzip	22
4.1.2 Koalitionsvertrag 2018	27
4.1.3 EuGH-Urteil 25. Juli 2018	28

4.1.4	Gene Drives	29
4.1.5	Somatische Therapie und Eingriff in die Keimbahnzelle	32
4.1.6	Deutscher Ethikrat zu CRISPR	38
4.1.6.1	Ad-hoc Empfehlung 2017	39
4.1.6.2	Trilaterales Treffen	40
4.1.6.3	Geburt der Zwillinge in China	40
4.1.6.4	Stellungnahme des Ethikrats am 9. Mai 2019	41
4.1.7	Bioökonomierat zu CRISPR	43
4.1.7.1	Stellungnahme Bioökonomierat 2019	43
4.2	Positionen und Handlungsspielräume der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Gentechnik	47
4.3	Positionen und Handlungsspielräume des Bundestages	48
4.3.1	CDU/CSU-Fraktion	55
4.3.1.1	Grünen-Antrag 30. September 2015	56
4.3.1.2	Grünen-Antrag 19. Oktober 2016	57
4.3.1.3	BMEL-Geszentwurf zur Änderung des Gentechnikgesetzes ...	58
4.3.1.4	Der TA-Bericht	58
4.3.1.5	SPD-Geszentwurf zur Änderung des Gentechnikgesetzes 24. Oktober 2017	59
4.3.1.6	EuGH-Urteil zu CRISPR 25. Juli 2018	59
4.3.1.7	FDP-Antrag 23. November 2018	60
4.3.1.8	Geburt genmanipulierter Zwillinge in China 29. November 2018	60
4.3.1.9	Grünen-Antrag 10. April 2019	61
4.3.1.10	Grünen-Antrag 8. Mai 2019	61
4.3.1.11	Stellungnahme Deutscher Ethikrat 9. Mai 2019	62
4.3.1.12	FDP-Antrag 14. Mai 2019	63
4.3.1.13	Grünen- Antrag 10. September 2019	63
4.3.1.14	Grünen- Antrag 10. Dezember 2019	64
4.3.2	SPD-Fraktion	64
4.3.2.1	Grünen-Antrag 30. September 2015	65
4.3.2.2	Grünen-Antrag 19. Oktober 2016	65
4.3.2.3	BMEL-Geszentwurf zur Änderung des Gentechnikgesetzes ...	66
4.3.2.4	TA-Bericht	66
4.3.2.5	SPD-Geszentwurf zur Änderung Gentechnikgesetzes 24. Oktober 2017	67

4.3.2.6	EuGH-Urteil zu CRISPR 25. Juli 2018	67
4.3.2.7	FDP-Antrag 23. November 2018	68
4.3.2.8	Geburt der genmanipulierten Zwillinge in China 29. November 2018	69
4.3.2.9	Grünen-Antrag 10. April 2019	69
4.3.2.10	Grünen-Antrag 8. Mai 2019	70
4.3.2.11	Stellungnahme Deutscher Ethikrat 9. Mai 2019	70
4.3.2.12	FDP-Antrag 14. Mai 2019	70
4.3.2.13	Grünen-Antrag 10. September 2019	71
4.3.3	AfD-Fraktion	72
4.3.3.1	SPD-Gesetzentwurf zur Änderung des Gentechnikgesetzes 24. Oktober 2017	72
4.3.3.2	EuGH-Urteil zu CRISPR 25. Juli 2018	72
4.3.3.3	FDP-Antrag 23. November 2018	73
4.3.3.4	Geburt genmanipulierter Zwillinge in China 29. November 2018	73
4.3.3.5	Grünen-Antrag 10. April 2019	74
4.3.3.6	Grünen-Antrag 8. Mai 2019	74
4.3.3.7	Stellungnahme Deutscher Ethikrat 9. Mai 2019	75
4.3.3.8	FDP-Antrag 14. Mai 2019	75
4.3.3.9	Grünen Antrag 10. September 2019	75
4.3.4	FDP-Fraktion	76
4.3.4.1	SPD-Gesetzentwurf zur Änderung des Gentechnikgesetzes 24. Oktober 2017	76
4.3.4.2	EuGH-Urteil zu CRISPR 25. Juli 2018	77
4.3.4.3	FDP-Antrag 23. November 2018	77
4.3.4.4	Geburt der genmanipulierten Zwillinge in China 29. November 2018	78
4.3.4.5	Grünen-Antrag 10. April 2019	79
4.3.4.6	Grünen-Antrag 8. Mai 2019	79
4.3.4.7	Stellungnahme Deutscher Ethikrat 9. Mai 2019	80
4.3.4.8	FDP-Antrag 14. Mai 2019	80
4.3.4.9	Grünen-Antrag 10. September 2019	82
4.3.5	Fraktion DIE LINKE	83
4.3.5.1	Grünen Antrag 30. September 2015	83
4.3.5.2	Grünen Antrag 19. Oktober 2016	84
4.3.5.3	BMEL-Gesetzentwurf zur Änderung des Gentechnikgesetzes ...	84

4.3.5.4	TA-Bericht	85
4.3.5.5	SPD-Gesetzentwurf zur Änderung des Gentechnikgesetzes 24. Oktober 2017	85
4.3.5.6	EuGH-Urteil zu CRSIPR 25. Juli 2018	85
4.3.5.7	FDP-Antrag 23. November 2018	86
4.3.5.8	Geburt der genmanipulierten Zwillinge in China 29. November 2018	86
4.3.5.9	Grünen-Antrag 10. April 2019	86
4.3.5.10	Grünen-Antrag 8. Mai 2019	87
4.3.5.11	Stellungnahme Deutscher Ethikrat 9. Mai 2019	87
4.3.5.12	FDP-Antrag 14. Mai 2019	88
4.3.5.13	Grünen-Antrag 10. September 2019	88
4.3.6	BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN-Fraktion	89
4.3.6.1	Grünen-Antrag 30. September 2015	89
4.3.6.2	Grünen-Antrag 19. Oktober 2016	91
4.3.6.3	BMEL-Gesetzentwurf zur Änderung des Gentechnikgesetzes ...	93
4.3.6.4	TA-Bericht	94
4.3.6.5	SPD-Gesetzentwurf Änderung des Gentechnik-Gesetzes 24. Oktober 2017	94
4.3.6.6	EuGH-Urteil zu CRISPR 25. Juliz018	95
4.3.6.7	FDP-Antrag 23. November 2018	97
4.3.6.8	Geburt der genmanipulierten Zwillinge in China 29. November 2018	97
4.3.6.9	Grünen-Antrag 10. April 2019	98
4.3.6.10	Grünen-Antrag 8. Mai 2019	98
4.3.6.11	Stellungnahme Deutscher Ethikrat 9. Mai 2019	99
4.3.6.12	FDP-Antrag 14. Mai 2019	99
4.3.6.13	Grünen-Antrag 10. September 2019	100
4.4	Positionen und Handlungsspielräume des Bundesrates	101
4.4.1	Entwurf eines Gentechnikgesetzes des Bundesrates	101
4.4.2	Stellungnahme zum BMEL-Gesetzentwurf zur Änderung des Gentechnikgesetzes	102
4.4.3	Entwurf zur Änderung der Gentechniksicherheitsverordnung vom 7. Juni 2019	105
4.5	Positionen und Handlungsspielräume der Bundesparteien	108
4.5.1	CDU	108

4.5.1.1	Grundsatzprogramm 2007	109
4.5.1.2	Gesamtgesellschaftlicher Dialog	110
4.5.1.3	Bundesfachausschuss	110
4.5.1.4	Wahlprogramm Bundestagswahl 2017	111
4.5.1.5	Wahlprogramm Europawahl 2019	113
4.5.2	CSU	114
4.5.2.1	Grundsatzprogramm 2017	114
4.5.2.2	Gesamtgesellschaftlicher Dialog	115
4.5.2.3	Wahlprogramm Bundestagswahl 2017	115
4.5.3	SPD	116
4.5.3.1	Grundsatzprogramm 2007	116
4.5.3.2	Gesamtgesellschaftlicher Dialog	117
4.5.3.3	Regierungsprogramm 2017	117
4.5.3.4	Wahlprogramm Europawahl 2019	118
4.5.4	AfD	119
4.5.4.1	Grundsatzprogramm der AfD von 2016	119
4.5.4.2	Gesamtgesellschaftlichen Dialog	120
4.5.4.3	Wahlprogramm Bundestagswahl 2017	120
4.5.4.4	Wahlprogramm Europawahl 2019	120
4.5.5	FDP	121
4.5.5.1	Grundsatzprogramm 2012	121
4.5.5.2	Gesamtgesellschaftlicher Dialog	122
4.5.5.3	Wahlprogramm Bundestagswahl 2017	123
4.5.5.4	Bundesparteitag FDP 2018	123
4.5.5.5	Walprogramm Europawahl 2019	124
4.5.6	DIE LINKE	124
4.5.6.1	Grundsatzprogramm 2011	125
4.5.6.2	Gesamtgesellschaftlicher Dialog	126
4.5.6.3	Wahlprogramm Bundestagswahl 2017	126
4.5.6.4	Wahlprogramm Europawahl 2019	127
4.5.7	BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN	127
4.5.7.1	Grundsatzprogramm 2002	128
4.5.7.2	Wahlprogramm 2013	129
4.5.7.3	Position der Grünen zum gesamtgesellschaftlichen Dialog	129
4.5.7.4	Wahlprogramm 2017	130
4.5.7.5	Impulspapier 2018	130
4.5.7.6	Wahlprogramm Europawahl 2019	131

4.6	Positionen und Handlungsspielräume der Medien	132
4.6.1	BMEL-Gesetzentwurf zur Änderung des Gentechnikgesetzes	134
4.6.2	EuGH-Urteil Juni 2018	135
4.6.3	Geburt der genmanipulierten Zwillinge in China 29. November 2018 ..	136
4.7	Positionen und Handlungsspielräume der Universitäten, Forschungsinstitute und unabhängigen Institute	137
4.7.1	Forschung an Embryonen April 2015	138
4.7.2	Keimbahneingriff 2017	138
4.7.3	Diskussionspapier der Leopoldina 2017	139
4.7.4	Geburt der Zwillinge in China 29. November 2018	140
4.7.5	Stellungnahme-des Ethikrats zu CRISPR	140
4.7.6	Internationales Moratorium	141
4.7.7	EuGH-Urteil Juni 2018	141
4.7.8	Maßnahmen für Öffentlichkeitsbeteiligung	143
4.8	Positionen und Handlungsspielräume der Umweltverbände	144
4.8.1	Dialogforum vom Bundeslandwirtschaftsministerium	146
4.8.2	BMEL-Gesetzentwurf zur Änderung des Gentechnikgesetzes	147
4.8.3	TA-Bericht (TAB)	148
4.8.4	SPD-Gesetzentwurf zur Änderung des Gentechnikgesetzes 24. Oktober 2017	149
4.8.5	Bericht zum Genome Editing des Bundesministeriums für Landwirtschaft und Ernährung	149
4.8.6	Koalitionsvertrag von SPD und CDU/CSU 2018	150
4.8.7	EuGH-Urteil zu CRISPR 2018	150
4.8.8	Geburt der genmanipulierten Zwillinge in China 29. November 2018 ..	151
4.8.9	Antwort der Bundesregierung zur Forschungsförderung 20. Februar 2019	151
4.8.10	Europawahl 2019	152
4.8.11	Stellungnahme des Ethikrats zu CRISPR 9. Mai 2019	152
4.8.12	Novelle der Bundesregierung zur Gentechnik-Sicherheitsverordnung ...	153
4.8.13	Moratorium „Gene Drives“	153
4.8.14	Verbraucherkonferenz Bundesinstitut für Risikoforschung	154
4.8.15	Brief an Landwirtschaftsministerin Julia Klöckner 21. Oktober 2019	154
4.8.16	Arbeitspapier der Brüsseler Generaldirektion Gesundheit und Lebensmittelsicherheit	154

4.8.17	Bericht des Instituts für unabhängige Folgenabschätzung in der Biotechnologie vom 18. November 2019	155
4.8.18	Bioökonomiestrategie Bundesregierung 20. Januar 2020	155
4.9	Positionen und Handlungsspielräume der Wirtschaft	156
4.9.1	Innovationsprinzip	157
4.9.2	Gentechnikrecht	158
4.9.3	EuGH-Urteil zu CRISPR 2018	158
4.9.4	Geburt der genmanipulierten Zwillinge in China 29. November 2018 ..	159
4.9.5	Stellungnahme des Ethikrats Mai 2019	160
4.9.6	Gesellschaftliche Debatte	160
5	Instrumente und Handlungsebenen und Ihrer Akteure zur Regulierung von CRISPR/CAS9	163
5.1	Nationale Ebene	163
5.1.1	Bundesregierung	163
5.1.1.1	Parlament	166
5.1.2	Bürgerbeteiligung	167
5.2	Europäische Ebene	170
5.3	Internationale Ebene	171
5.3.1	Internationale Forschungsgemeinschaft	172
5.3.2	Wirtschafts- und Umweltverbände und Stiftungen	173
6	Fazit	175
7	Literaturverzeichnis	179
7.1	Dokumente Online	179
7.2	Pressemitteilungen	196
7.3	Zeitschriften	198
7.4	Literatur allgemein	198
7.5	Medien	199

Abkürzungsverzeichnis

AbL	Arbeitsgemeinschaft bäuerliche Landwirtschaft
Acatech	Deutsche Akademie der Technikwissenschaften
AfD	Alternative für Deutschland
Agro-Gentechnik	
AMG	Arzneimittelgesetz
BFN	Bundesamt für Naturschutz
BfR	Bundesinstitut für Risikobewertung
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
BÖLW	Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft
BUND	Bund für Umwelt und Naturschutz e.V.
BVL	Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit
BT	Bundestag
BR	Bundesrat
CBD	UN-Biodiversitätskonvention
CDU	Christlich Demokratische Union Deutschlands
CSU	Christlich Soziale Union Deutschlands
CRISPR	clustered regularly interspaced short palindromic repeats
DFG	Deutsche Forschungsgesellschaft
DIP	Dokumentations- und Informationssystem Deutscher Bundestag
DIY-Kit	Do it Yourself Kit für CRISPR/Cas9
EFSA	Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit
EG	Europäische Gemeinschaft

ENSSER	European Network of Scientists for Social and Environmental Responsibility
ESchG	Embryonenschutzgesetz
EU	Europäische Union
EuGH	Europäischer Gerichtshof
FLI	Friedrich-Löffler-Institut
FAZ	Frankfurter Allgemeine Zeitung
FDP	Freie Demokratische Partei (Freie Demokraten)
GG	Grundgesetz
GenTG	Gentechnikgesetz
GRCh	Grundrechtscharta
Guide RNA	Führungs-RNA
GVMO	gentechnisch veränderter Mikroorganismus
GVO	Gentechnisch veränderter Organismus
JKI	Julius-Kühn-Institut
KEF	Kommission für Ethik in der Forschung
IVF	In-Vitro-Fertilisation
LAG	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft
MdB	Mitglied des Deutschen Bundestages
MdEP	Mitglied des Europäischen Parlaments
MPG	Max-Planck-Gesellschaft
MPG	Medizinproduktgesetz
MRI	Max-Rubner-Institut
NABU	Naturschutzbund Deutschland
NHEJ	Non-homologous end joining
NMT	Neue molekularbiologische Techniken
NT	Neue Techniken
ÖDP	Ökologisch-Demokratische Partei
ODM	Oligonukleotid gerichtete Mutagenese (Verfahren der Genom-Editierung)
PEI	Paul-Ehrlich-Institut
PID	Präimplantationsdiagnostik
RKI	Robert Koch-Institut

RNA	Ribonukleinsäure
SDG	Sustainable Development Goal
SPD	Sozial Demokratische Partei
Synbio	Synthetische Biologie
SZ	Süddeutsche Zeitung
TA-Bericht	Technikfolgeabschätzungsbericht des Deutschen Bundestages
TA-Swiss	Stiftung für Technologiefolgen-Abschätzung Schweiz
TAB	Büro für Technikfolgeabschätzung
TALEN	transcription activator-like effector nuclease
UN	United Nations
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
WHO	World Health Organization
ZDF	Zweites Deutsches Fernsehen
ZKBS	Zentrale Kommission für die Biologische Sicherheit

Begriffserläuterungen

Biosecurity: Biosecurity bezeichnet Maßnahmen, die die unkontrollierte Verbreitung oder Einführung von gefährlichen Organismen im Menschen, in Tieren oder in der Natur verhindert.

Cas9: „*Cas9 ist ein Cas-Protein des Typ II CRISPR/Cas-Systems.*“¹ Das Cas9 Protein wird im CRISPR-Verfahren auch als eigentliche Gensche-re bezeichnet.

Cartagena-Protokoll: Das Cartagena Protokoll bezeichnet das Internationale Protokoll für biologische Sicherheit. Seinen Namen verdankt es dem letzten Verhandlungsort Cartagena.

DNA: Desoxyribonukleinsäure umfasst das gesamte Erbgut eines Menschen.

Donor DNA: Ist eine Art externe Spender-DNA, die am Doppelstrangbruch der DNA eingefügt wird.

Enhancement: Verstärkung

Gene Drives: Gene Drives ist eine Methode zur beschleunigten Ausbreitung von Genen in Wildpopulationen- z.B. Mücken.

Gene Editing: Gene Editing ist ein allgemeiner Begriff für molekularbiologische Techniken zur zielgerichteten Veränderung von DNA von Menschen, Pflanzen und Tieren.

Gene knock in: Unter „Gene knock in“ wird die Einfügung eines zuvor nicht vorhandenen Gens oder veränderten DNA-Sequenzen ins Genom verstanden.

Gene knockout: Unter Gene knockout wird die vollständige Abschaltung eines Gens im Genom verstanden.

1 Pflanzenforschung: Cas9, <https://www.pflanzenforschung.de/de/pflanzenwissen/lexikon-a-z/cas9-10143>, Stand: 20.03.2020.

Grüne Gentechnik: Unter Grüner Gentechnik wird die Nutzung von gentechnischen Verfahren in der Landwirtschaft verstanden.²

Herbizid tolerante Pflanzen: Herbizid tolerante Pflanzen sind Kulturpflanzen, die durch die Übertragung bestimmter Gene, die Anwendung von Unkrautvernichtern schadlos überstehen. In Europa sind keine herbizid- toleranten Pflanzen für den kommerziellen Anbau zugelassen.

Keimbahn: Die Keimbahn ist „*die Kette der Fortpflanzungszellen, die ununterbrochen durch die aufeinanderfolgenden Generationen zieht.*“³

Molekularbiologie: Sie befasst sich mit dem Verständnis von Genen und Proteinen, mit der Verarbeitung und Weitergabe von Informationen in Lebewesen und den molekularen Erklärungen für biologische Vorgänge.⁴

Moratorium: Vereinbarung zwischen Gläubiger und Schuldner, die Zahlungen aufzuschieben

Mutageneseverfahren: Mutageneseverfahren bewirken ungerichtete Mutationen im Erbgut von Pflanzen.

Off-Target-Effekte: Zu Off-Target-Effekten kann es kommen, wenn die Genschere CRISPR/Cas9 nicht an der vorgesehenen Zielposition schneidet. Die Ursache für die ungewollte Veränderung am falschen Abschnitt wird darin gesehen, dass der Abschnitt nur wenige Basenpaare lang ist und eine große Ähnlichkeit mit der Zielregion aufweist.

ON-Target-Effekte: Unter einem On-Target-Effekt wird verstanden, „*dass CRISPR, statt eine spezifische Stelle des Gens zu verändern, seine Funktion reduziert oder ganz ausschaltet.*“⁵

2 vgl. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft: Grüne Gentechnik, https://www.bmel.de/DE/themen/landwirtschaft/gruene-gentechnik/gruene-gentechnik_node.html, Stand: 03.04.2020.

3 Houillon 1969, S. 1.

4 vgl. Universität Bielefeld: Molekularbiologie, <https://www.uni-bielefeld.de/fakultaeten/biologie/studium/studiengaenge/bachelor/molekularbiologie/>, Stand: 20.03.2020.

5 MTA Dialog: Hat Genschere CRISPR-Cas9 auch Nebenwirkungen?. 20.05.2020, <https://www.mta-dialog.de/artikel/hat-genschere-crispr-cas9-auch-nebenwirkung.html>, Stand: 20.08.2020.

Optogenetik: Optogenetik erlaubt Forschern mit Hilfe von optischen Technologien und Genetik (Licht gesteuerten Ionenkanals, Channelrhodopsin 2 (ChR2), und der durch Licht getriebenen Cl-Pumpe Halorhodopsin (NphR)) die Aktivität von Nervenzellen extrem präzise zu stimulieren und zu deaktivieren.⁶

Opt-out-Richtlinie: Die Opt-out-Richtlinie ermöglicht EU-Mitgliedstaaten auf ihrem Territorium zugelassene EU-weit gentechnisch veränderte Pflanzen zu verbieten.

Rote Gentechnik: Sie befasst sich mit der Veränderung und Entschlüsselung von Erbmaterial in der Medizin und biomedizinischen Forschung. Dazu gehören zum Beispiel gentechnisch hergestellte Medikamente, Gentests oder Gentherapien am Menschen.

Somatische Gentherapie: Unter Somatischer Gentherapie wird die Veränderung des Genoms von Körperzellen eines geborenen Menschen verstanden, die zum Ziel hat, genetisch bedingte Erkrankungen zu lindern oder zu heilen.⁷

Synthetische Biologie: Synthetische Biologie vereint Elemente der Molekularbiologie, der Biotechnologie, der Organischen Chemie, der Ingenieurwissenschaften und der Informationstechnologie. Dabei ist es ihr Ziel, biologische Systeme so gut zu verstehen, dass sie nachgebaut und mit weiteren Eigenschaften ausgestattet werden können, die so in der Natur nicht vorkommen.⁸

Weißer Gentechnik: Weiße Gentechnik befasst sich mit der Veränderung von Mikroorganismen, Zellkulturen oder Enzymen, um diese in der industriellen Verarbeitung zu nutzen – zum Beispiel zur Herstellung von Biogas.

6 vgl. Max-Planck-Gesellschaft: Optogenetik: Die molekularen Grundlagen und Anwendungen. 2020, <https://www.mpg.de/optogenetik-grundlagen-anwendung>, Stand: 12.08.2020.

7 vgl. Zellux: Somatische Gentherapie, <https://zellux.net/m.php?sid=264#:~:text=Somatische%20Gentherapie%20bezeichnet%20Methoden%2C%20die,bedingter%20Erkrankungen%20zum%20Ziel%20haben>, 20.09.2020.

8 vgl. Max-Planck-Gesellschaft: Synthetische Biologie – Leben aus dem Baukasten?, <https://www.mpg.de/themenportal/synthetische-biologie>, Stand: 20.8.2020.

