

## **Umweltnatur- & Umweltsozialwissenschaften**

Reihenherausgeber:

A. Daschkeit, Kiel

O. Fränzle, Kiel<sup>†</sup>

V. Linneweber, Magdeburg

J. Richter, Braunschweig

S. Schaltegger, Lüneburg

R.W. Scholz, Zürich

W. Schröder, Vechta

Broder Breckling  
Gunther Schmidt  
Winfried Schröder  
(Herausgeber)

# **GeneRisk**

**Systemische Risiken der Gentechnik:  
Analyse von Umweltwirkungen  
gentechnisch veränderter Organismen  
in der Landwirtschaft**

 Springer

*Herausgeber*  
Broder Breckling  
Universität Vechta  
Lehrstuhl für Landschaftsökologie  
Vechta  
Deutschland  
und

Zentrum für Umweltforschung und  
nachhaltige Technologien (UFT)  
Abt. 10 (Ökologie)  
Universität Bremen  
PF 330440  
28334 Bremen  
Deutschland  
bbreckling@iuw.uni-vechta.de

Gunther Schmidt  
Universität Vechta  
Lehrstuhl für Landschaftsökologie  
Vechta  
Deutschland  
gschmidt@iuw.uni-vechta.de

Winfried Schröder  
Universität Vechta  
Lehrstuhl für Landschaftsökologie  
Vechta  
Deutschland  
wschroeder@iuw.uni-vechta.de

ISBN 978-3-642-23432-3

e-ISBN 978-3-642-23433-0

DOI 10.1007/978-3-642-23433-0

Springer Heidelberg Dordrecht London New York

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

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2012

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

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

*Einbandentwurf:* deblik, Berlin

Gedruckt auf säurefreiem Papier

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

# Vorwort und Danksagung

Gentechnisch veränderte Organismen (GVO) sind Organismen, deren Erbanlagen mit speziellen Verfahren gezielt in einer Weise verändert worden sind, wie sie unter natürlichen Bedingungen durch Kreuzen oder natürliche Rekombination nicht vorkommt. Im Gegensatz zu gentechnischen Anwendungen in der Medizin, der roten Gentechnik, werden die gentechnisch veränderte Pflanzen (GVP) als Produkte der so genannten Grünen Gentechnik (GGT) außerhalb geschlossener technischer Apparaturen, nämlich in der Umwelt, angewendet. GV-Nutzpflanzen haben seit ihrer Erstzulassung im Jahr 1996 weltweit quantitativ an Bedeutung gewonnen. Im Jahr 2009 wurden GVP in 25 Ländern auf 134 Millionen Hektar, das sind rund 9% der globalen Landwirtschaftsfläche, angebaut. Dabei handelt es sich insbesondere um Pflanzen, die aufgrund von gentechnischen Veränderungen tolerant gegenüber Pflanzenschutzmitteln oder giftig für bestimmte Schadinsekten sind. Wie bei der herkömmlichen Züchtung geht es bei der GGT darum, den Pflanzen Merkmale zu verschaffen, die sich für die Erreichung bestimmter Ziele wie z. B. Ertragssteigerung positiv auswirken können. Dennoch gibt es in Wissenschaft und Öffentlichkeiten Fragen zur und Kritik an der GGT.

Ein Teil dieser Diskussion wird in der vorliegenden Studie aufgegriffen. Sie basiert auf Untersuchungen, die mit finanzieller Förderung des BMBF in dem Verbundprojekt *GeneRisk – Systemische Risiken der Gentechnik: Analyse von Umweltwirkungen gentechnisch veränderter Organismen in der Landwirtschaft* von mehreren Fächern wie Landschaftsökologie, Rechts-, Sozial-, Agrar- und Wirtschaftswissenschaften in den Jahren 2006 bis 2010 durchgeführt wurden. Mit einem solch breiten Fächerspektrum sollte die von der OECD<sup>1</sup> als *systemisches Risiko* eingestufte GGT beleuchtet werden. Eine systemischen Risiken angemessene, die Grenzen von Natur-, Gesellschafts- und Wirtschaftssystem querende Analyse und Bewertung der GGT wurde von den vorwiegend molekularbiologisch und biochemisch ausgerichteten Wissenschaften, die bislang die GGT-Forschung weitestgehend unter sich mit technologischen Ansätzen betrieben, nicht vorgenommen. Dabei blieben folgende Aspekte unberücksichtigt, die in GeneRisk neben anderen behandelt wurden:

---

<sup>1</sup> OECD (Organisation for economic co-operation and development) (2003) Emerging systemic risks in the 21st century: An agenda for action. OECD, Paris.

- großräumige ökologische Implikationen der GGT;
- Zusammenführung und räumliche Analyse themenrelevanter Daten in Geoinformationssystemen;
- Modellierung der Ausbreitung von GVO in der Umwelt; damit verknüpfte Probleme der Koexistenz von GV-Landwirtschaft einerseits sowie GV-freier, konventioneller und biologischer Landwirtschaft nebst Naturschutz andererseits unter wirtschaftlichen, ökologischen und juristischen Aspekten.

Der vorliegende Band fasst Ergebnisse des *GeneRisk*-Projektes zusammen. Er verdeutlicht, dass mit diesem Vorhaben ein Versuch unternommen wurde, das Phänomen GGT einer breiteren wissenschaftlichen Analyse und Diskussion als bislang zu unterziehen. Der Beitrag von *GeneRisk* dazu ist sicherlich ein Ausrufezeichen. Doch müsste die damit eingeschlagene Forschungsausrichtung ausgebaut werden. Denn öffentliche und politische Meinungsbildung basieren weniger auf dem, was auf molekularer Ebene passiert. Vielmehr orientieren sie sich – wie auch politische Entscheidungen – überwiegend an Phänomenen, die in der gesellschaftlichen Lebenswelt Spuren hinterlassen.

Im Bewusstsein der Signalwirkung und der Unvollkommenheit von *GeneRisk* danke ich allen, die an dem Zustandekommen und der Durchführung des Vorhabens mitgewirkt haben. Hierzu gehörten neben den Projektnehmern und den projektbegleitenden Arbeitsgruppen auch diejenigen, die als Bürger, Politiker und Verwaltungsfachleute in der niedersächsischen Kreisstadt Diepholz und im Landkreis Märkisch Oderland die öffentlichen Veranstaltungen von *GeneRisk* durch Interesse und beeindruckende Kenntnisse bereichert haben. Dieser Befund kontrastiert mit dem Versuch, „Interessensgruppen aus dem nichtwissenschaftlichen Bereich ... mit vagen Vermutungen und nicht belegbaren Behauptungen“<sup>2</sup> in Verbindung zu bringen. Zu danken ist auch Frau Arens und Herrn Dr. Martin Schmied vom Projektträger DLR Bonn des BMBF für die vorzügliche Begleitung des Vorhabens. Mein besonderer Dank gilt meiner Sekretärin, Frau Hellberg. Sie hat den Inhalt des Buches „in Form“ gebracht und das Projekt sicher durch die Klippen der bürokratischen Erfordernisse gelenkt.

Vechta, Deutschland

Winfried Schröder

---

<sup>2</sup> Broer I, Jung C, Ordon F, Qaim M, Reinhold-Hurek B, Sonnewald U, Tiedemann A von (2011) Response to the criticism by Taube et al. in ESEU 23:1, 2011, on the booklet “Green Genetic Engineering” published by the German Research Foundation (DFG). Environmental Sciences Europe 2011, 23:16. doi:10.1186/2190-4715-23-16

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>GeneRisk – ein Überblick</b> . . . . .	<b>1</b>
	Gunther Schmidt und Winfried Schröder	
<b>2</b>	<b>Systemische Risiken von GVO und ihre wissenschaftliche Analyse: Strukturelle Aspekte der Risiko-Charakterisierung von GVO</b> . . . . .	<b>15</b>
	Broder Breckling, Gunther Schmidt und Winfried Schröder	
<b>3</b>	<b>Ökologische Wirkungspfadanalyse: Bt-Mais in der Umwelt</b> . . . . .	<b>21</b>
	Broder Breckling, Simone Böckmann und Hauke Reuter	
<b>4</b>	<b>Entwicklung eines Modells zur Abschätzung der regionalen Pollenverbreitung von gentechnisch verändertem Mais (MaMo)</b> . . . . .	<b>51</b>
	Hauke Reuter, Simone Böckmann und Broder Breckling	
<b>5</b>	<b>Anwendung des Modells MaMo zur Abschätzung des regionalen Genflusses bei Mais</b> . . . . .	<b>61</b>
	Broder Breckling, Hauke Reuter, Claudia Bethwell, Michael Glemnitz, Karen Höttl, Angelika Wurbs, Christiane Eschenbach und Wilhelm Windhorst	
<b>6</b>	<b>Datengrundlagen und Entwicklung der Regionalstudien zur Modellierung des Anbaus von GV-Mais</b> . . . . .	<b>93</b>
	Claudia Bethwell, Christiane Eschenbach, Michael Glemnitz, Karen Höttl, Ulrich Stachow, Armin Werner, Wilhelm Windhorst und Angelika Wurbs	
<b>7</b>	<b>Bundesweite Übertragung der Modellierungsansätze zum Anbau von GV-Mais</b> . . . . .	<b>105</b>
	Claudia Bethwell und Ulrich Stachow	
<b>8</b>	<b>WebGIS für Monitoring und Risikoanalyse von GVO, Koexistenzregelungen und Anbauplanung</b> . . . . .	<b>123</b>
	Gunther Schmidt, Lukas Kleppin und Winfried Schröder	

<b>9</b>	<b>Rechtliche Regelung systemischer Risiken von GVO: (Ökologische) Modellierung und ihre juristische Verwertbarkeit</b> . . . . .	151
	Jantje Struß und Gerd Winter	
<b>10</b>	<b>Koexistenz-Studie Schleswig-Holstein</b> . . . . .	163
	Christiane Eschenbach und Wilhelm Windhorst	
<b>11</b>	<b>Koexistenz gentechnikfreier und gentechniknutzender Landwirtschaft: Von individueller zu systemischer Konfliktlösung</b> . . . . .	185
	Gerd Winter und Sarah Stoppe-Ramadan	
<b>12</b>	<b>Großflächiger Anbau von Bt-Mais und HR-Raps: Zahlungsbereitschaft und Nutzen-Kosten-Analyse</b> . . . . .	207
	Jan Barkmann, Christina Gawron, Rainer Marggraf, Ludwig Theuvsen und Manuel Thiel	
<b>13</b>	<b>Stakeholder-Interaktionen im Überblick</b> . . . . .	221
	Broder Breckling	
<b>14</b>	<b>Stakeholder-Interaktionen lokal: Chancen und Risiken der Grünen Gentechnik, Diskussionsveranstaltung am 26. November 2009 im Rathaus der Kreisstadt Diepholz</b> . . . . .	225
	Broder Breckling, Gunther Schmidt und Winfried Schröder	
<b>15</b>	<b>Stakeholder-Interaktionen regional: Risikogovernance – Entwicklung eines Kommunikationsprozesses zum Umgang mit dem Anbau von GVO in der Region Märkisch-Oderland</b> . . . . .	237
	Claudia Bethwell, Thomas Weith und Klaus Müller	
<b>16</b>	<b>Stakeholder-Interaktionen national: Der Runde Tisch Pflanzengenetik der Bundesministerien BMBF und BMVEL</b> . . . . .	261
	Broder Breckling, Gunther Schmidt und Winfried Schröder	
<b>17</b>	<b>International vergleichende Analyse und Bewertung der Konzepte zur GVO-Risikoanalyse</b> . . . . .	269
	Hartmut Meyer	
<b>18</b>	<b>Epilog: Gentechnik – Elemente eines Ausblicks</b> . . . . .	295
	Broder Breckling	
<b>19</b>	<b>Veröffentlichungen aus dem GeneRisk Verbund-Zusammenhang</b> . . . . .	305
	Winfried Schröder	
	<b>Sachverzeichnis</b> . . . . .	313

# Mitwirkende

**Jan Barkmann** Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung,  
Universität Göttingen, Platz der Göttinger Sieben 5, 37075 Göttingen,  
Deutschland, [jbarkma@gwdg.de](mailto:jbarkma@gwdg.de)

**Claudia Bethwell** Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF)  
Müncheberg e.V., Institut für Landnutzungssysteme, Eberswalder Str. 84, 15374  
Müncheberg, Deutschland, [Claudia.Bethwell@zalf.de](mailto:Claudia.Bethwell@zalf.de)

**Simone Böckmann** Zentrum für Umweltforschung (UFT), Abt. 10 (Ökologie),  
Universität Bremen, PF 330440 28334 Bremen, Deutschland

**Broder Breckling** Lehrstuhl für Landschaftsökologie, Universität Vechta, PF  
1553, 49364 Vechta, Deutschland;  
Zentrum für Umweltforschung und nachhaltige Technologien (UFT), Abt. 10  
(Ökologie), Universität Bremen, PF 330440, 28334 Bremen, Deutschland,  
[bbreckling@iuw.uni-vechta.de](mailto:bbreckling@iuw.uni-vechta.de)

**Christiane Eschenbach** Ökologiezentrum, Universität Kiel, Olshausenstr. 75,  
24118 Kiel, Deutschland, [ceschenbach@ecology.uni-kiel.de](mailto:ceschenbach@ecology.uni-kiel.de)

**Christina Gawron** Institut für Agrarökonomie, Universität Göttingen, Platz der  
Göttinger Sieben 5, 37075 Göttingen, Deutschland

**Michael Glemnitz** Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF)  
Müncheberg e.V., Institut für Landnutzungssysteme, Eberswalder Str. 84, 15374  
Müncheberg, Deutschland, [mglemnitz@zalf.de](mailto:mglemnitz@zalf.de)

**Karen Hörtl** Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF)  
Müncheberg e.V., Institut für Landnutzungssysteme, Eberswalder Str. 84, 15374  
Müncheberg, Deutschland

**Lukas Kleppin** Lehrstuhl für Landschaftsökologie, Universität Vechta, PF 1553,  
49364 Vechta, Deutschland

**Rainer Marggraf** Institut für Agrarökonomie, Universität Göttingen, Platz der  
Göttinger Sieben 5, 37075 Göttingen, Deutschland, [rmarggr@gwdg.de](mailto:rmarggr@gwdg.de)



**Hartmut Meyer** Vereinigung Deutscher Wissenschaftler, In den Steinäckern 13, 38116 Braunschweig, Deutschland, hmeyer@ngi.de

**Klaus Müller** Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) Müncheberg e.V., Institut für Sozioökonomie, Eberswalder Str. 84, 15374 Müncheberg, Deutschland, kmueller@zalf.de

**Hauke Reuter** Zentrum für Umweltforschung (UFT), Abt. 10 (Ökologie), Universität Bremen, 28334 Bremen, Deutschland; Leibniz-Zentrum für Marine Tropenökologie (ZMT), Fahrenheitstr. 6, 28359 Bremen, hauke.reuter@zmt-bremen.de

**Gunther Schmidt** Lehrstuhl für Landschaftsökologie, Universität Vechta, PF 1553, 49364 Vechta, Deutschland, gschmidt@iuw.uni-vechta.de

**Winfried Schröder** Lehrstuhl für Landschaftsökologie, Universität Vechta, PF 1553, 49364 Vechta, Deutschland, wschroeder@iuw.uni-vechta.de

**Ulrich Stachow** Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) Müncheberg e.V., Institut für Landnutzungssysteme, Eberswalder Str. 84, 15374 Müncheberg, Deutschland, ustachow@zalf.de

**Sarah Stoppe-Ramadan** Forschungsstelle für Europäisches Umweltrecht (FEU), Universität Bremen, 28334 Bremen, Deutschland, sramadan@uni-bremen.de

**Jantje Struß** Forschungsstelle für Europäisches Umweltrecht (FEU), Universität Bremen, 28334 Bremen, Deutschland, jantje.struss@gmx.de

**Ludwig Theuvsen** Institut für Agrarökonomie, Universität Göttingen, Platz der Göttinger Sieben 5, 37075 Göttingen, Deutschland, theuvsen@uni-goettingen.de

**Manuel Thiel** Institut für Agrarökonomie, Universität Göttingen, Platz der Göttinger Sieben 5, 37075 Göttingen, Deutschland

**Thomas Weith** Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) Müncheberg e.V., Institut für Sozioökonomie, Eberswalder Str. 84, 15374 Müncheberg, Deutschland, Thomas.Weith@zalf.de

**Armin Werner** Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) Müncheberg e.V., Institut für Landnutzungssysteme, Eberswalder Str. 84, 15374 Müncheberg, Deutschland, awerner@zalf.de

**Wilhelm Windhorst** Ökologiezentrum, Universität Kiel, Olshausenstr. 75, 24118 Kiel, Deutschland, wilhelm@ecology.uni-kiel.de

**Gerd Winter** Forschungsstelle für Europäisches Umweltrecht (FEU), Universitätsallee, GW 1, D 28359 Bremen, gwinter@uni-bremen.de

**Angelika Wurbs** Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) Müncheberg e.V., Institut für Landnutzungssysteme, Eberswalder Str. 84, 15374 Müncheberg, Deutschland, awurbs@zalf.de