

## Inhalt

Abbildungsverzeichnis .....	5
Tabellenverzeichnis .....	9
Vorwort .....	11
1 Einführung .....	13
2 Evaluierung möglicher Schadenswirkungen gentechnisch veränderter Pflanzen auf Schutzgebiete .....	17
2.1 Kulturpflanzen und gentechnische Veränderungen .....	17
2.2 Wirkungshypothesen .....	18
2.3 Schutzziele und Schutzgebiete .....	21
3 Abstandsregelungen beim Anbau gentechnisch veränderter Pflanzen .....	32
3.1 Abstandsregelungen in der Praxis – Isolationsdistanzen in der Saatgutproduktion .....	32
3.2 Abstandsrelevante ökologische Interaktionen .....	34
3.2.1 Raumbezogene ökologische Interaktionen von gentechnisch veränderten Pflanzen .....	35
3.2.2 Veränderungen in der landwirtschaftlichen Praxis .....	37
3.3 Kategorisierung gentechnisch veränderter Agrarpflanzen aufgrund ihrer Umwelt-Interaktionen .....	38
3.4 Die Diskussion von Abständen im Rahmen der Koexistenzdebatte .....	42
4 Fallbeispiele .....	44
4.1 Insektenresistenter Mais .....	44
4.1.1 Pflanzensteckbrief .....	44
4.1.2 Insekten Resistenz bei B.t.-Mais .....	45
4.1.3 Spezifische Wirkungshypothesen B.t.-Mais .....	46
4.1.4 Reichweiten ökologischer Interaktionen .....	49
4.2 Herbizidresistenter Raps .....	54
4.2.1 Pflanzensteckbrief .....	54
4.2.2 Herbizidresistenztechnik bei Raps .....	56
4.2.3 Spezifische Wirkungshypothesen HR-Raps .....	56
4.2.4 Reichweiten ökologischer Interaktionen .....	61
4.3 Zusammenfassung der abstandsrelevanten Größen .....	66
4.3.1 B.t.-Mais .....	67
4.3.2 HR-Raps .....	67
5 Aufbereitung digitaler Basisdaten zu Schutzgebieten in Deutschland .....	69
5.1 Datengrundlagen .....	69
5.2 (Agrar-)Flächenbelegung durch Naturschutzgebiete und Sicherheitszonen bei steigender Abstandsweite in Deutschland und in Schleswig-Holstein .....	69
5.3 Methodik zur Bildung von Modellraumklassen .....	71
5.4 Die Modellraumklassen .....	72
5.4.1 Ermittlung der Verhältnisse zwischen Sicherheitszonen und Schutzgebietsflächen (Geomtriefaktor GF) .....	72
5.4.2 Ermittlung der potenziellen Anbauflächen pro Kulturart in den Sicherheitszonen der Schutzgebiete (Anbaudichtefaktor AF) .....	73
5.4.3 Statistische Verteilung der Modellraumklassen in Deutschland .....	74
5.5 Verteilung der Schutzgebiete in den ökologischer Raumklassen .....	75
6 Ausweisung repräsentativer Modellräume für Schleswig-Holstein .....	80
7 Ausbreitung von <i>B.t.</i> -haltigem Pflanzenmaterial von Mais – Modellierung der Pollenausbreitung .....	87
8 Modellierung der Ausbreitungsdynamik von Raps-Transgenen an Hand ausgewählter Szenarien .....	91
8.1 Modellierung der Raum-Zeit-Dynamik von Rapsstrangenen .....	92
8.1.1 Berechnung des regionalen Pollentransfers mit REGIO_POL .....	92
8.1.2 Berechnung der lokalen Raum-Zeit-Dynamik von Rapsstrangenen mit GeneTraMP .....	93
8.1.3 Berechnungen zur Effizienz von Abstandsregelungen .....	97
8.2 Aspekte der Ausbreitungsdynamik von Raps-Transgenen in Schleswig-Holstein .....	103
8.2.1 Polleneinträge durch Ferntransport in Schleswig-Holstein .....	103
8.2.2 Weitere Eintragsquellen von Transgenen in Naturschutzgebiete und umgebende Abstandszonen in Schleswig-Holstein .....	106

8.2.3 Häufigkeit und Verbreitung von Ruderalraps und potenziellen Kreuzungspartnern in Schleswig-Holstein .....	109
8.3 Wirkungen von Abstandsregelungen .....	111
8.3.1 Reduktion von Pollenferneinträgen durch Abstandsregelungen .....	111
8.3.2 Wirkung von Abstandsregelungen: Integrierte Betrachtung .....	115
8.4 Schlussfolgerungen zur Wirkung von Abstandsregelungen zwischen GV-Rapsanbauflächen und Schutzgebieten .....	120
9 Übertragung der Modellierungsergebnisse auf das gesamte Bundesgebiet .....	122
9.1 Voraussetzungen für die Übertragbarkeit von Modellierungsergebnissen .....	122
9.2 Übertragbarkeit der Modellierungsergebnisse für Schleswig-Holstein .....	122
9.2.1 Flächenbezogene Aspekte der Modellierungsergebnisse .....	122
9.2.2 Die Einordnung Schleswig-Holsteins in den gesamtdeutschen Kontext .....	126
9.2.3 Extrapolationsalternativen und deren Aussagekraft .....	128
9.3 Optimierungsmöglichkeiten .....	129
9.4 Exemplarische Gefährdungsanalyse für FFH-Gebiete .....	129
10 Diskussion und Perspektiven .....	134
10.1 Abstandsregelungen anhand der Zuordnung von GVP zu Umweltwirkungstypen .....	134
10.1.1 Einordnung und Bewertung des Fallbeispiels B.t.-Mais .....	134
10.1.2 Einordnung und Bewertung des Fallbeispiels HR-Raps .....	136
10.2 Bewertung weiterer Maßnahmen zur Eingrenzung möglicher Umwelteffekte transgener Kulturpflanzen auf Nichtzielorganismen und Nichtzielflächen .....	137
10.2.1 Maßnahmen zur Eindämmung des Pollenaustrags .....	138
10.2.2 Koexistenz und gentechnikfreie Regionen .....	139
10.2.3 Gute fachliche Praxis .....	140
10.3 Konkretisierung von Handlungsoptionen zur Reduktion potenzieller Auswirkungen gentechnisch veränderter Kulturpflanzen auf Schutzgebiete .....	141
10.3.1 Handlungsoption: Schließen von Wissenslücken .....	142
10.3.2 Zielführung von Abstandsregelungen (Minderungsmaßnahmen) .....	143
10.3.3 Fallspezifität und Vorgehen bei der Evaluierung schutzgebietsrelevanter Umweltwirkungen durch den Anbau von GVP .....	145
10.3.4 Regionalisierung des Anbaus .....	148
10.4 Resümee .....	148
11 Zusammenfassung und Summary .....	150
12 Literatur .....	157
Anhang (auf beiliegender CD)	
A: Kulturpflanzen und gentechnische Veränderungen .....	A1 – A7
B: Agrarflächenbelegung bei unterschiedlichen Abstandsweiten der Sicherheitszonen in Schleswig-Holstein .....	B1 – B7
C: Ergebnisdarstellung – Kartographische Abbildungen und Diagramme .....	C1 – C41