

Über Schutzziele in der Biotechnologie diskutieren:

# Sind drei gentechnisch veränderte Rapspflanzen an einem Bahndamm ein Schaden?

Gentechnisch veränderte oder pathogene (krankheitserregende) Organismen können möglicherweise schädliche oder lästige Einwirkungen verursachen. Menschen und Umwelt, insbesondere Tiere und Pflanzen sowie ihre Lebensgemeinschaften und Lebensräume, sollen vor diesen Einwirkungen geschützt werden. Was jedoch bedeutet «schädlich» oder «lästig»? Die Beurteilung verschiedener Schadensszenarien durch Experten soll helfen, diese Frage zu beantworten.

Der Umgang mit Organismen ist in der Schweiz zum Beispiel in der Einschliessungsverordnung (ESV) und der Freisetzungsverordnung (FrSV) geregelt. Bei Bewilligungsverfahren und bei Kontrollen müssen sich Bund und Kantone nach diesen richten, um Menschen und die Umwelt, insbesondere Tiere und Pflanzen sowie ihre Lebensgemeinschaften und Lebensräume, vor schädlichen oder lästigen Einwirkungen zu schützen.

## Ohne klare Definition keine Rechtssicherheit

Für die beiden Begriffe «schädlich» oder «lästig» gibt es keine gesellschaftlich, wissenschaftlich oder politisch akzeptierte Definition. Weil auch der Gesetzgeber diese Begriffe nicht konkretisiert, führt dies dazu, dass:

- der Handlungsspielraum wesentlich durch die Interpretation der Verordnungen bestimmt wird.
- die Vollzugsbehörde im Einzelfall zu entscheiden hat, welche Einwirkungen schädlich oder lästig sind.
- es auch vom Verantwortlichen, der

über die Einwirkung entscheiden muss, abhängt, was schädliche oder lästige Einwirkungen sind.

- durch den Ermessens- oder Beurteilungsspielraum der Behörden ein einheitlicher Vollzug erschwert wird.
- die Begriffe «schädlich» und «lästig» erst in der Gerichtspraxis bestimmt werden.
- das Schadenspotenzial nicht in Geldwerten auszudrücken (monetarisierbar) ist und deshalb keine Versicherungsdeckung gewährleistet wird.
- insgesamt Rechtssicherheit und Rechtsgleichheit nur schwer zu erreichen sind.

Die Vollzugsbehörden von Kanton und Bund benötigen also eine für die Praxis brauchbare Definition bzw. eine Konkretisierung der Begriffe «schädlich» und «lästig». Eine Arbeitsgruppe aus Mitgliedern von betroffenen Vollzugsbehörden und unter Beteiligung der SwissRe hat darum mit Hilfe von 26 Schadensszenarien eine Skala entworfen. Aus dieser kann abgelesen werden, wie die Schädlichkeit von Experten bewertet wird.

## Was könnte passieren?

Es wurden 26 Szenarien ausgearbeitet, die Einwirkungen von Organismen auf

### Was gilt es zu schützen?

Im Verwaltungsrecht werden so genannte Schutzgüter (z. B. Eigentum, Bewegungsfreiheit Mensch) definiert, die es zu bewahren gilt. Die Arbeitsgruppe hat für Mensch, Tier, Umwelt und Wirtschaft insgesamt 16 Indikatoren bezeichnet (siehe Tabelle Seite 12), die spezifische Kriterien dieses Schutzgutes beschreiben (Spalte Begriffsverständnis). Erst so wird ersichtlich, was eigentlich geschützt werden kann und soll.

Inhaltliche Verantwortung:

Dr. Daniel Fischer

Sektion Biosicherheit (SBS)

Abteilung Abfallwirtschaft und Betriebe

AWEL Amt für

Abfall, Wasser, Energie und Luft

Walcheplatz 2, Postfach

8090 Zürich

Telefon 043 259 39 03

Fax 043 259 39 80

daniel.fischer@bd.zh.ch

## Biosicherheit



Der Bericht mit allen Tabellen und Grafiken kann unter biosicherheit@bd.zh.ch bestellt werden.

Quelle: AWEL

Indikatoren	Begriffsverständnis
<b>A. Mensch</b>	
<i>Schutzgut: Physische und psychische Integrität Mensch</i>	
Todesopfer [Anzahl]	Unmittelbare und als langfristige Folgeerscheinungen zu beklagende Todesopfer
Schwer und/oder chronisch Erkrankte [Anzahl]	Schwererkrankte und chronisch Erkrankte mit bleibenden gesundheitlichen Auswirkungen
Psychisch Erkrankte [Anzahl]	Psychisch erkrankte mit langfristigen gesundheitlichen Auswirkungen
Leicht und reversible Erkrankte [Anzahl]	Leicht Erkrankte mit vorübergehenden gesundheitlichen Auswirkungen
Im Wohlbefinden reduzierte Personen [Anzahl]	Personen, die verängstigt oder anderweitig im geistigen und sozialen Wohlbefinden gestört sind
<i>Schutzgut: Bewegungsfreiheit Mensch</i>	
Evakuierte oder unter Quarantäne gestellte Personen [Anzahl]	Personen, welche insbesondere in ihrer Bewegungsfreiheit eingeschränkt sind, indem sie: – zu evakuieren sind – in Quarantäne gehalten werden
Medizinisch untersuchte Personen [Anzahl]	Personen, welche insbesondere in ihrer Bewegungsfreiheit eingeschränkt sind, indem sie: – sich einer oder mehrerer medizinischen Untersuchung(en) unterziehen müssen
<i>Schutzgut: Eigentum</i>	
Wertverminderung [Franken]	Alle direkten und indirekten finanziellen Aufwendungen wie beispielsweise: – Einkommenseinbußen wie Ernteauffälle – Kosten für Betriebsunterbrüche – Erwerbseinbußen wegen Imageverlust
<b>B. Tier</b>	
<i>Schutzgut: Tier</i>	
Tote Tiere [Anzahl]	Unmittelbare und als langfristige Folgeerscheinungen tote Tiere
Erkrankte, verletzte oder deformierte Tiere [Anzahl]	Tiere, die bleibende gesundheitliche Auswirkungen, Verletzungen oder Deformationen erleiden
Im artspezifischen Verhalten eingeschränkte Tiere [Anzahl]	Tiere, die in ihren artspezifischen Eigenschaften erheblich gestört sind
<b>C. Umwelt</b>	
<i>Schutzgut: Umwelt</i>	
Dauerhafte Veränderung des Artenspektrums [Anzahl verdrängte, verschwundene, ausgestorbene Arten]	Die Veränderung der Anzahl der in einem betrachteten Lebensraum vorhandenen Arten, d. h. die Abnahme durch Verdrängung, lokales Verschwinden oder komplettes Aussterben
Störung Lebensraum [Fläche, Zeitdauer, Parameter Sensitivität Ökosystem]	Die Fläche eines Ökosystems, auf der über einen bestimmten Zeitraum hinweg, die natürlichen Gleichgewichte gestört werden. Wird ein Gewässer in Mitleidenschaft gezogen, so ist auch die Uferzone mit zu erfassen
Reduktion Bodenfruchtbarkeit [Fläche, Zeitdauer, Parameter Sensitivität Ökosystem]	Die Fläche Boden, welche über einen längeren Zeitraum hinweg unfruchtbar, d. h. nicht mehr oder nur noch eingeschränkt landwirtschaftlich oder gartenbaulich nutzbar ist oder welche mit aufwendigen Massnahmen saniert (Bekämpfungsmassnahmen) oder entsorgt werden muss
Dezimierung Populationen [Betroffener Anteil in %]	Der Anteil dezimierter Populationen in einem Biotop
<b>D. Wirtschaft</b>	
<i>Schutzgut: Infrastruktur Gesellschaft</i>	
Finanzielle Schäden [Franken]	Alle direkten und indirekten finanziellen Aufwendungen wie beispielsweise: – Verluste durch kontaminierte Güter – Kosten für Bekämpfungs- und Sanierungsmassnahmen – Evakuationskosten – Spitalkosten – Schadenersatzforderungen – Prozesskosten – Verlust der Funktionalität der Infrastruktur – Volkswirtschaftliche Kosten für die Prävention, Bewältigung und Restauration

Was geschützt werden soll wird offensichtlich, wenn mögliche Schäden an verschiedenen Schutzgütern betrachtet werden.

Quelle: AWEL

die Schutzgüter Mensch, Tier, Umwelt und Sachwerte beschreiben (siehe auch Kasten rechts). Die Szenarien berücksichtigen verschiedene Typen von Organismen (pathogene Organismen, gentechnisch veränderte Organismen, Exoten) und beschreiben deren Einwirkungen unter unterschiedlichen vorstellbaren Gegebenheiten, wie beispielsweise der Austritt aus Labors bei Normalbetrieb, der Austritt bei Störfällen (z. B. Brand in einem Labor), die ungewollte Freisetzung bei Versuchen für Forschungszwecke (z. B. durch Naturereignisse) oder das Ausbreiten der Organismen oder deren Eigenschaften bei kommerziellen Anwendungen in der Landwirtschaft (z. B. Gentransfer durch Pollenflug).

Experten aus verschiedenen Fachbereichen (Vollzug, Biosicherheit, Juristen, Naturwissenschaftler, Ethiker, Risikowissenschaftler, Industrie, Versicherer, Landwirtschaft und NGO) haben für alle 26 Szenarien die Lästigkeit bzw. die Schädlichkeit auf einer Skala von 0 bis 9 bewertet. Die Expertenantworten sollen deutlicher machen, mit welchem Ziel welche Schutzgüter zu schützen sind.

### Mittlerer Schaden: 13 leicht erkrankte Menschen

Hauptergebnis ist eine so genannte «Ausmass-Skala» (value function). Sie zeigt auf, als wie schädlich oder lästig die Einwirkung von Organismen bewertet werden muss. Das Besondere ist, dass für alle in der Tabelle Seite 12 definierten Indikatoren die Schädlichkeit oder Lästigkeit direkt auf derselben Skala von 1 bis 9 verglichen werden kann. Die Skala oben zeigt beispielhaft für ausgewählte Indikatoren, als wie schwerwiegend die «Schädlichkeit» einer Einwirkung beurteilt wurde. Für einen mittleren Schaden ergeben sich beispielsweise folgende konkreten Masse:

- **Mittlere Schädlichkeit** (siehe Grafik Seite 14 beim Schädlichkeitswert 3): 0,8 Todesopfer, 2 schwer und/oder chronisch Erkrankte, 11 psychisch Er-

### Szenariobeispiel: Transgener schädlings- und herbizidresistenter Raps etabliert sich in einem Biotop von regionaler Bedeutung

Den Experten wurden 26 fiktive Schadensszenarien vorgelegt. Jede «Szenariogeschichte» wurde mit drei konkreten Fallbeispielen ergänzt, die sich im Schadensausmass unterschieden. Die Experten schätzten den Grad der Schädlichkeit oder Lästigkeit der beschriebenen Einwirkung anhand dieser Fallbeispiele auf einer Skala von 0 bis 9 ein.

#### Szenariogeschichte

Eine gentechnisch veränderte und dadurch gegen Schädlinge und Unkrautbekämpfungsmittel (Herbizide) widerstandsfähigere Rapsorte taucht in einem Biotop regionaler Bedeutung im schweizerischen Mittelland auf. Es ist unklar, woher der transgene Raps stammt. Es wird über illegalen Anbau, Transportverluste oder Kontamination durch Pollenflug spekuliert. Das zuständige Bundesamt verfügt eine Langzeitüberwachung (Monitoring) in dieser Region. Da auch konventionell gezüchteter Raps hin und wieder in Naturschutzgebieten gefunden wird, wird das Auftauchen der transgenen Rapspflanzen vorerst toleriert.

Fünf Jahre später stellt man dann im Rahmen des Langzeitmonitorings Folgendes fest: Im Biotop wächst eine kleine Population des transgenen Rapses, die sich stetig ausbreitet. Der transgene Raps scheint sich zu etablieren.

Die verwilderte Rapspopulation löst in der Öffentlichkeit kontroverse Reaktionen aus. So reagiert zum Beispiel die lokale Bevölkerung verärgert und verängstigt, weil sie die «Natur» im Schutzgebiet nicht mehr geniessen könne und verunsichert über mögliche schädliche Folgen des «entarteten» Rapses sei. Wie eine Umfrage der Umweltschutzorganisation NatureFirst zeigt, stufen sehr viele der befragten Anwohner den verwilderten Raps als lästig ein.

Auch für andere Teile der Schweizer Bevölkerung ist der verwilderte transgene Raps unerwünscht, weil einerseits die «Natürlichkeit» von Naturschutzgebieten verletzt werde und andererseits geschützte Arten, insbesondere seltene Insekten, vom verwilderten schädlings- und herbizidresistenten Raps bedroht werden könnten.

Für andere wiederum ist der verwilderte transgene Raps akzeptabel, weil einerseits bisher keine negativen Auswirkungen auf andere Pflanzen oder Tiere des Naturschutzgebietes

festgestellt worden sind und andererseits die wirtschaftliche Bedeutung der transgenen Rapsorte für die Landwirtschaft die Vorkommnisse rechtfertige.

#### Von den Experten wurde bewertet:

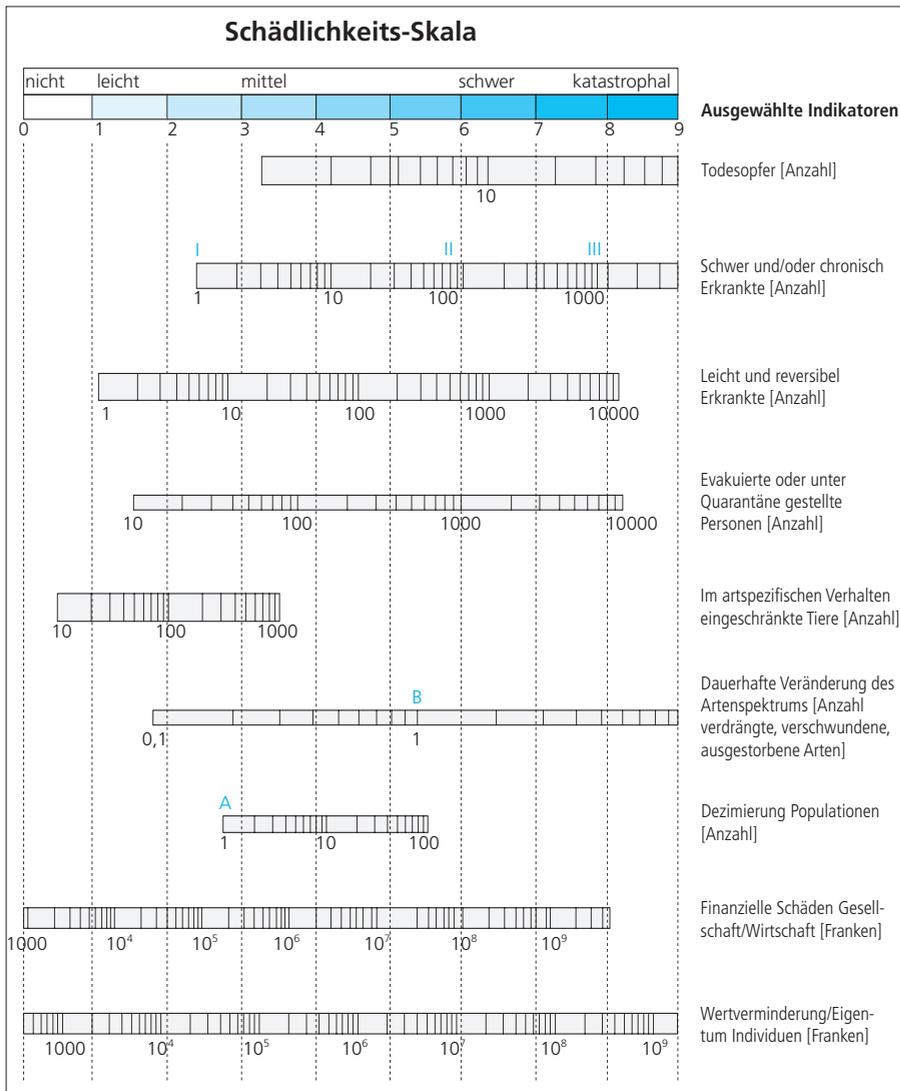
**Fall 1:** In 1 Naturschutzgebiet von regionaler Bedeutung (1 Hektare) wird 1 transgene Raps-pflanze gefunden. Aufgrund erster Pressemeldungen äussert sich eine Gruppe von 5 Anwohnern, dass sie in ihrem Genuss und Verständnis des Naturschutzgebietes irritiert seien.

**Fall 2:** In 3 Naturschutzgebieten von regionaler Bedeutung (insgesamt 5 Hektaren) werden anfänglich je rund 50 transgene Rapspflanzen gefunden. Ein veranlassetes Monitoring zeigt, dass die transgenen Rapspflanzen während 3 Jahren im Naturschutzgebiet vorkommen. In dieser Zeit wächst die Fläche, auf welcher transgener Raps angetroffen werden kann, auf 0,5 Prozent der Gesamtfläche der Naturschutzgebiete an. Die transgenen Rapspflanzen dezimieren die Population einer einheimischen Wildart. Der Vorfall flammt in der Presse immer wieder auf. Wie eine Umfrage zeigt, fühlen sich 500 Anwohnerinnen in ihrem Genuss und Verständnis des Naturschutzgebietes gestört.

**Fall 3:** In 10 Naturschutzgebieten von regionaler Bedeutung (insgesamt 20 Hektaren) werden anfänglich je rund 300 transgene Rapspflanzen gefunden. Ein veranlassetes Monitoring zeigt, dass die transgenen Rapspflanzen während fünf Jahren im Naturschutzgebiet vorkommen. In dieser Zeit wächst die Fläche, auf welcher transgener Raps angetroffen werden kann, auf 15 Prozent der Gesamtfläche der Naturschutzgebiete an. Die transgenen Rapspflanzen dezimieren die Populationen von 3 einheimischen Wildarten. Der Vorfall flammt in der Presse immer wieder auf. Wie eine Umfrage zeigt, fühlen sich 5000 Anwohner in ihrem Genuss und Verständnis des Naturschutzgebietes gestört.

#### Einschätzung

Von Fall 1 bis Fall 3 fühlen sich immer mehr Personen gestört. Die Dezimierung einer Population einheimischer Wildarten wie im Fall 2 (das bedeutet, die Tiere oder Pflanzen dieser Art kommen in deutlich geringerer Anzahl vor) bewerteten die Experten z. B. als mittelgrosse Schädigung (siehe Markierung A, Grafik Seite 14).



Experten gaben für verschiedene Indikatoren auf einer Skala von 0 bis 9 an, als wie schwerwiegend sie eine Schädigung durch transgene Organismen beurteilten. Lesebeispiele: Während eine chronisch erkrankte Person noch als leichter bis mittlerer Schaden gesehen wird (I), werden hundert Erkrankte als schwerer (II), 1000 Erkrankte als katastrophaler Schaden (III) beurteilt. Finanzielle Schäden, die dem Individuum entstehen, werden als schwerwiegender beurteilt als finanzielle Schäden für die Wirtschaft; die Dezimierung einer wildlebenden Art (A) als viel weniger schwerwiegend als das Aussterben einer Art (B).

Quelle: AWEL

krankte, 13 leicht und reversibel Erkrankte, 72 000 Franken Wertverminderung für Private, 740 tote Tiere, 24 erkrankte, verletzte oder deformierte Tiere (Anmerkung: erkrankte oder leidende Tiere werden von allen Expertengruppen als schlimmer bewertet als tote Tiere), 480 im artspezifischen Verhalten eingeschränkte Tiere, 0,2 Arten, die verdrängt, verschwunden oder ausgestorben sind, 4 Hektaren gestörten Lebensraums, 1 Hektar Boden mit reduzierter Bodenfruchtbarkeit, 1,6 dezimierte Populationen oder 260 000 Franken finan-

zielle Schäden für die Allgemeinheit.

- Für eine **mittlere Lästigkeit** ergäbe sich in ähnlicher Weise: 437 im Wohlbefinden reduzierte Personen, 47 evakuierte oder unter Quarantäne gestellte Personen oder 36 medizinisch untersuchte Personen.

### Grosser Nutzen für den kantonalen Vollzug

Die Skalen stellen eine erste Vollzugshilfe dar. Sie können zu einer verbes-

serten Rechtssicherheit und Rechtsgleichheit beim gesetzlichen Umgang mit Organismen beitragen.

Die Vollzugsbehörde kann jetzt in Risikobewertungen des Antragsstellers das vermutete Schadensausmass auf einer objektiveren Basis beurteilen und begründet korrigieren.

Insgesamt ergeben die entstandenen Ausmass-Skalen einen beachtlichen Nutzen für die kantonalen Vollzugsbehörden, und zwar auf vier Ebenen des behördlichen Handlungsbedarfs:

- Nach dem Eintreten eines Schadens: Die bewerteten Szenarien entsprechen der Situation nach dem Eintreten eines möglichen Schadens. Insofern ist das Resultat direkt bei behördlichem Handlungsbedarf nach einem Schadenseintritt anwendbar.
- Bei Inspektionen: Das vorliegende Resultat liefert der Inspektionsperson Richtwerte zum möglichen Schadensausmass und kann die Argumentation gegenüber dem Betreiber erleichtern. Die Eintrittswahrscheinlichkeit muss jedoch vor Ort fallweise eingeschätzt werden.

- Bei der Beurteilung von einzelnen Sicherheitsmassnahmen: Sie lassen sich in Massnahmen aufteilen, welche entweder das Ausmass eines möglichen Schadens reduzieren, oder aber die Wahrscheinlichkeit verringern, dass ein solcher Schaden überhaupt eintritt. Das Resultat eignet sich für den Abgleich der ausmassreduzierenden Massnahmen (beispielsweise die Anzahl Personen mit Zutrittsrecht im Laboratorium oder der Standort eines Labors oder einer Produktionsanlage).

- Bei der Beurteilung von Gesuchen: Bei der Risikobeurteilung von Gesuchen ist sowohl die Eintretenswahrscheinlichkeit wie auch das Schadensausmass von Bedeutung. Das vorliegende Resultat liefert die Anhaltspunkte zum Ausmass. Ein Gesuchsteller formuliert in seinem Antrag verschiedene denkbare Schadensausmasses, die nun an Hand der Ausmass-Skalen (siehe Grafik oben) konkret eingeordnet werden können.