



Hintergrundinformationen

Gen-Weizen

In der Schweiz verboten ...

... in Deutschland erlaubt?

Gen-Weizen

Hintergrundinformationen



Umweltinstitut München e.V.



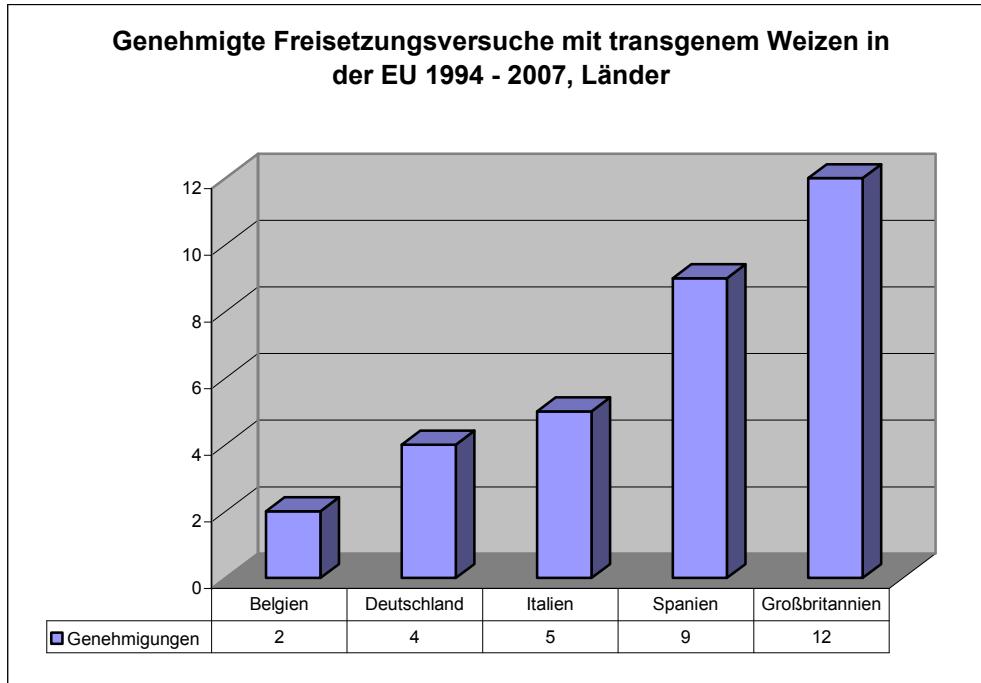
Allgemein

Die Universität Rostock beabsichtigt, im Zeitraum zwischen 2008 und 2010 einen Freisetzungsvorhaben mit genmanipuliertem Weizen durchzuführen. Das Freilandexperiment soll an den zwei Standorten Üplingen (Bördekreis, Sachsen-Anhalt) und Thulendorf (Kreis Bad Doberan, Mecklenburg-Vorpommern) stattfinden. Dabei sollen genmanipulierte Weizenpflanzen angebaut werden, die vor mehr als zehn Jahren an der Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH) Zürich entwickelt wurden. Sie sollen eine erhöhte Resistenz gegen Brandpilzkrankheiten wie Flug- oder Stinkbrand besitzen. Den Pflanzen wurde ein Gen eingebaut, das zur Produktion des so bezeichneten Killerproteins (KP) 4 führen soll. Die Resistenz der genmanipulierten Weizenpflanzen gegen den Stinkbrand war in der Schweiz bereits 2001 erfolglos in einer abgeschlossenen Vegetationshalle und 2004 im Freiland getestet worden. Bei dem nun in Deutschland beantragten Versuch soll die Widerstandsfähigkeit des Genweizens gegen Flugbrand geprüft werden.

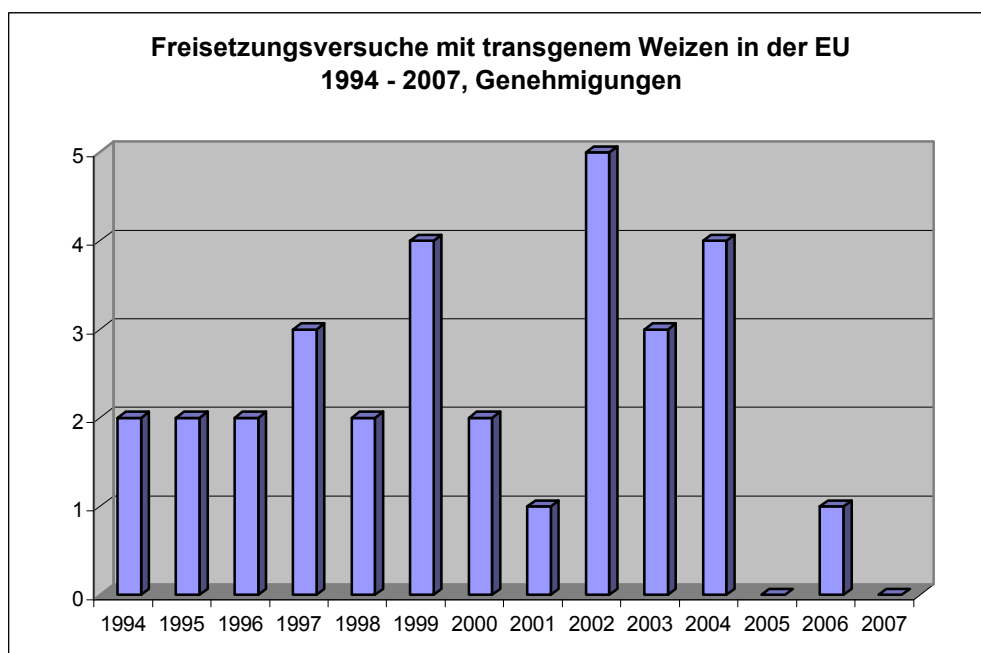
Freisetzungsvorhaben mit genmanipuliertem Weizen in der EU und Deutschland

In Deutschland wurden bislang vier Versuche mit genmanipuliertem Weizen genehmigt, jedoch nur ein einziger durchgeführt. Drei Versuche des Schweizer Gentechnik- und Pestizidkonzerns Syngenta in den Jahren 2003 und 2004 wurden entweder zerstört oder durch gezielte Aussaat von Bio-Weizen auf dem Versuchsacker unbrauchbar gemacht. Syngenta stellte daraufhin seine Forschungstätigkeit in Deutschland vollständig ein. Ein Freilandexperiment des Instituts für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK) Gatersleben mit genmanipuliertem Weizen im Jahr 2006 konnte nur nach massiven Protesten durchgeführt werden. Über 30.000 Verbraucherinnen und Verbraucher hatten gemeinsam mit dem Umweltinstitut München gegen den Versuch Einwand bei der zuständigen Genehmigungsbehörde erhoben und gegen den Versuchsanbau auf dem Gelände der Genbank Gatersleben protestiert (siehe dazu auch die Dokumentation www.umweltinstitut.org/genweizen).

Europaweit wurden bislang 32 Genehmigungen für Freilandversuche mit genmanipuliertem Weizen erteilt, die meisten davon in Großbritannien (siehe Grafik).



Gegen viele dieser Versuche gab es Proteste, etliche Genweizen-Anpflanzungen wurden zerstört (z.B. 2004 ein Freisetzungsexperiment in Spanien: www.youtube.com/watch?v=ZLI0JA5gzm0). Seit 2005 wurde daher in der gesamten EU neben dem aktuell geplanten nur ein Versuch mit Gen-Weizen (ebenfalls in Deutschland) angemeldet. Offenbar haben Wissenschaftler und Konzerne in ganz Europa - mit Ausnahme einiger unbelehrbarer Forscher in Deutschland - das Thema Gentechnik-Weizen zu den Akten gelegt (siehe Grafik).





Bedeutung von Weizen

Weizen ist das wichtigste Grundnahrungsmittel in Europa und die zweitwichtigste Nahrungspflanze weltweit. Global wurden 2005 629,5 Mio. Tonnen Weizen von 217 Mio. ha Anbaufläche geerntet. Rund drei Millionen Hektar Weizen mit einem Gesamtertrag von 23,7 Mio. Tonnen werden in Deutschland angebaut. Die BRD ist damit der achtgrößte Weizenproduzent der Welt und ein wichtiges Exportland. Eine Kontamination von Weizenbeständen könnte daher gravierende Auswirkungen auf die deutsche Weizenwirtschaft haben. Der Fall des nicht zugelassenen herbizidresistenten Gentechnik-Reis LL601 im Jahr 2006 in den USA hat gezeigt, wie schnell der Markt reagiert. LL601 hatte auf ungeklärtem Weg Teile des US-Reissaatgutes verschmutzt. Der Reisexportmarkt der USA war daraufhin zusammengebrochen. Die US-Reisindustrie hat durch die Verunreinigung seitdem einen Schaden von über 1,5 Mrd. US-\$ erlitten. Solche Skandale können sich Bäcker und Müller in Deutschland nicht leisten.

Anbau von Gen-Weizen sogar in Nordamerika unmöglich

Selbst der US-Gentechnikkonzern Monsanto scheiterte 2004 mit seinem Versuch, genmanipulierten Weizen in Nordamerika zu kommerzialisieren: Aufgrund der schlechten wirtschaftlichen Perspektive wurde die geplante Markteinführung im Jahre 2004 fallen gelassen. Eine vom US-Forschungsministerium durchgeführte Untersuchung hatte ergeben, dass nur vier von über 70 potentiellen Importländern gentechnisch veränderten Weizen beziehen wollten. Den Landwirten wurden erhebliche Exporteinbußen prognostiziert – 600 Mio. Euro allein, wenn sich Europa und Japan dem Gen-Weizen verweigerten. US-Experten befürchteten bei einer Markteinführung von transgenem Weizen insgesamt Exportverluste von 30-50 Prozent und einen Verfall des Weizenpreises um ein Drittel.

Sicherheitsmaßnahmen unzureichend

Die Universität Rostock fällt mit ihren vorgeschlagenen Sicherheitsmaßnahmen weit hinter die Auflagen zurück, die der ETH Zürich im Jahr 2004 bei der Durchführung des Versuchs mit den gleichen Genweizen-Pflanzen gemacht wurden. Das zuständige Schweizer Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) hatte in seinen Genehmigungsaufgaben unter anderem gefordert, dass die Parzellen durch wetterfeste Pollenschutzzelte abgedichtet und der Boden nach Ende des Versuchs abgetragen und bei 120 Grad Celsius sterilisiert werden.¹

Im Detail forderte das Schweizer Amt:

- „Abdeckung der transgenen Pflanzen mit pollendichten Zelten während der Blühphase;
- Keine Saatgutproduktion von Weizen, Roggen oder Triticale im Abstand von 60 m;
- Abschränkungen gegen das Eindringen von Vögeln und Nagetieren sowie gegen das Betreten durch unbefugte Personen;

¹ www.biosicherheit.de/de/aktuell/615.doku.html



- Überwachung der Testparzelle während des Versuches und weiterführenden Beobachtung der Fläche während einem Jahr nach Beendigung;
- Überwachung der unerwünschten Verbreitung des eingebrachten Genkonstruktes (d.h. Überprüfung der Sicherheitsmaßnahmen durch die Analyse von Boden und Mantelsaat);
- Nach Beendigung des Versuches Entsorgen des gentechnisch veränderten Pflanzenmaterials durch Verbrennen sowie thermische Behandlung des Bodens.“

Die Universität Rostock plant dagegen lediglich,

„einen Schutzzaun gegen größere Tiere und Nager zu errichten. Vor dem Auflaufen der Weizenpflanzen und nach der Blüte wird das Versuchsfeld von einem Netz gegen Vögel überspannt.“ (Antrag S. 6)

Die Angaben zum Monitoring der Fläche nach Beendigung des Versuchs bleiben dagegen nebulös:

„Vor und während der Ernte ausfallender Weizensamen verbleibt auf dem Versuchsgelände und wird im Rahmen ackerbaulicher Maßnahmen (Keimung und anschließende Herbizidbehandlung) unter Kontrolle gehalten.“ (Antrag S. 42).

Entsorgungsweg illegal

Nicht akzeptabel ist zudem die geplante Entsorgung der bei dem Versuch entstehenden Pflanzenreste in der Biogasanlage Dummerdorf. Die Universität Rostock legt keinerlei Informationen darüber vor, wie sich die transgenen Konstrukte bei der Biovergasung verhalten. Weiter wird nicht beschrieben, was mit der bei dem Vergärungsprozess anfallenden Schlempe passieren soll. Grundsätzlich ist die Biovergasung von riskantem Abfallmaterial aus Freilandexperimenten nach dem derzeit gültigen Gentechnikgesetz nicht zulässig.

Kaum Schutz gegen Auskreuzung

Der Sicherheitsabstand, den die Universität Rostock zu den nächstliegenden Weizenfeldern einhalten will, beträgt lediglich 50 Meter. Übertragungen von Weizenpollen sind jedoch bis in Distanzen von 1.000 Meter dokumentiert.² Selbst laut Aussage des Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) kann die Auskreuzungsdistanz von

² Waines, J.G., Hedge, S.G. (2003): Intraspecific gene flow in bread wheat as affected by reproductive biology and pollination ecology of wheat flowers. *Crop Science* 43, 451-463.

Zemtra, R.S. et al. (2002): The evolution of a biological risk program: Gene flow between wheat (*Triticum aestivum* L.) and jointed goatgrass (*Aegilops cylindrica* Host). In: Scientific methods workshop: Ecological and agronomic consequences of gene flow from transgenic crops to wild relatives, March 2002. Meeting proceedings, 162-171.



Weizen bis zu 300 Metern betragen.³ In einer aktuellen Studie aus dem Jahr 2007 wurden sogar Auskreuzungen bis in 2,75 Kilometer Entfernung bestätigt.⁴

Weizen ist eine sich selbst bestäubende Pflanze, hat aber immerhin Fremdbefruchtungsraten von bis zu 10 Prozent, abhängig von Populationsdichte, Genotyp, Sorte und Umweltfaktoren.⁵ So zeigte eine Studie aus Kanada Fremdbefruchtungsraten bei verschiedenen Sommerweizensorten, die von 0,1 –6,5 Prozent reichten.⁶

Fremdbefruchtung ist entgegen der Auffassung der Universität Rostock daher nicht vernachlässigbar, zumal die Fremdbefruchtungsraten der Weizensorten, die in dem Versuch der Universität Rostock angebaut werden sollen, offenbar unbekannt sind.

Auskreuzung in andere Getreidearten und wilde Verwandte

Weizen kann sich auch mit Wildpflanzen kreuzen. Laut Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL), das sich dabei auf ein Konsens-Dokument der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) beruft⁷, sind Auskreuzungen von Weizen in Arten folgender in Deutschland vorkommender Pflanzenfamilien möglich: *Agropyron* (z.B. Quecke), *Elymus*, *Hordeum*, *Leymus*, *Setaria*, und *Aegilops*. Daneben kann es auch zu Auskreuzungen in Sorghum sowie Roggen und Triticale kommen.⁸

Aegilops cylindrica spielt hier eine besondere Rolle, da sie weit verbreitet ist und zudem Unkrauteigenschaften aufweist. Spontane Hybridisierung mit Weizen, die zu fertilen Nachkommen und zur Ausprägung neuer Eigenschaften in *A. cylindrica* führt, ist bekannt.⁹ Diese Kreuzungen könnten die Eigenschaften der freigesetzten Pflanzen annehmen. Speziell Herbizidresistenz-Gene könnten Ackerkräutern selektive Vorteile verschaffen. Eine Bekämpfung mit Pestiziden mit dem Wirkstoff Glufosinat wäre dann nicht mehr möglich.

Überlebensfähigkeit von Weizenkörnern

Weizenkörner sind im Boden über Jahre hinweg überlebensfähig und können folglich lange nach einer Freisetzung keimen. Sowohl auf dem Gelände selbst als auch in der näheren

³ Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (2006): Bescheid zum Antrag des Leibniz-Instituts für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung auf Freisetzung von gentechnisch verändertem Weizen in den Jahren 2006/2007 und 2007/2008 (Az. 6786-01-0178).

⁴ Matus-Cádiz, M.A. et al. (2007). Pollen-Mediated Gene Flow in Wheat at the Commercial Scale. *Crop Sci.*, Vol. 47, S. 573-579, <http://crop.scijournals.org/cgi/content/abstract/47/2/573>.

⁵ Zemetra, R.S. et al. (2002), s.o.

⁶ Hucl, P. 1996. Out-crossing rates for 10 Canadian spring wheat cultivars. *Can. J. Plant Sci.* 76: 423–427.

⁷ OECD (2003). Consensus Document on Compositional Consideration for New Varieties of Bread Wheat (*Triticum aestivum*): Key Food and Feed Nutrients, Anti-nutrients and toxicants. ENV/JM/MONO(2003)7, Environment Directorate; Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris, France.

⁸ Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (2006): Bescheid zum Antrag des Leibniz-Instituts für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung auf Freisetzung von gentechnisch verändertem Weizen in den Jahren 2006/2007 und 2007/2008 (Az. 6786-01-0178).

⁹ Zemetra, R.S. et al. (2002). s.o.

Zemetra, R.S., Hansen, J. & Mallory-Smith, C.A. (1998). Potential for gene transfer between wheat (*Triticum aestivum*) and jointed goatgrass (*Aegilops cylindrica*). *Weed Science* 46, 313-317.



Umgebung wird Weizen angebaut. Dadurch besteht ein hohes Risiko, dass es auch in Folgejahren zu Kontaminationsereignissen kommt. Den Antragsunterlagen ist nicht zu entnehmen, über welchen Zeitraum ein Monitoring der Versuchsfläche durchgeführt werden soll. Angesichts der Überlebensfähigkeit von Weizenkörnern im Boden ist dies in keiner Weise nachvollziehbar.

Herbizidresistenz-Gen

Das bar-Gen, das den manipulierten Weizenpflanzen eingebaut wurde, verleiht ihnen eine Resistenz gegen Pestizide mit dem Wirkstoff Glufosinat (z.B. Basta oder Liberty aus dem Hause Bayer). Obwohl diese Resistenz laut Antragsunterlagen lediglich zur Selektion der Pflanzen im Labor genutzt wurde, handelt es sich in der Wirkung um nichts weniger als eine vermarktungsfähige und für Pestizidproduzenten wie Bayer kommerziell interessante Eigenschaft.

Ökologische Auswirkungen des Anbaus herbizidresistenter Genpflanzen: kahle Felder, resistente Unkräuter, steigender Pestizideinsatz

Im Rahmen der britischen „Farm Scale Evaluations“, einer Langzeitstudie über die ökologischen Auswirkungen des Anbaus herbizidresistenter Genpflanzen, wurde bereits vor Jahren nachgewiesen, dass diese negative Auswirkungen auf das Ökosystem haben.¹⁰

Bei den Untersuchungen zeigten sich negative Effekte auf die Vielfalt von Ackerkräutern und in der Folge auf die davon abhängige Fauna - selbst im Vergleich zu einem konventionellen pestizidbasierten Anbau.

Die Nutzung herbizidresistenter Kulturpflanzen ist zudem mit dem breiten Einsatz der entsprechenden Herbizide verknüpft. Inzwischen werden weltweit 318 verschiedene Unkrautarten gezählt, die Resistenzen gegen eines oder mehrere Herbizide tragen. Der US-Agrarwissenschaftler Charles Benbrook wies auf der Basis von Daten des US-Landwirtschaftsministeriums nach, dass in den USA auf Äckern, auf denen herbizidresistente Gen-Pflanzen wie Mais oder Soja wachsen, nach wenigen Jahren deutlich mehr Pestizide eingesetzt werden als auf vergleichbaren konventionellen Äckern.¹¹ Hauptgrund ist die Zunahme und schnelle Evolution von Ackerkräutern, die ebenfalls gegen Totalherbizide resistent werden. Ähnlich stellt sich die Lage auch in Argentinien dar. Der Pestizideinsatz im Soja-Anbau schnellt seit der Einführung von Monsanto's herbizidresistenter Soja nach oben.¹² Zudem könnten speziell Herbizidresistenz-Gene Ackerkräutern, die mit den manipulierten Weizenpflanzen hybridisieren, selektive Vorteile verschaffen. Eine Bekämpfung mit Pestiziden

¹⁰ www.defra.gov.uk/environment/gm/fse/

¹¹ Benbrook, CM (2004): Genetically Engineered Crops and Pesticide Use in the United States: The First Nine Years. <http://www.biotech-info.net/technicalpaper7.html>

¹² Benbrook, C.M. (2005) Rust, Resistance, Run Down Soils, and Rising Costs - Problems Facing Soybean Producers in Argentina, Technical Paper Number 8.



mit dem Wirkstoff Glufosinat (Phosphinocitrin) wäre dann nicht mehr möglich. Dass sich das Erbmateriale genmanipulierter Pflanzen über lange Zeit hinweg in der Natur etablieren kann, wurde erst unlängst wieder in einer kanadischen Studie gezeigt.

In Kanada wurde die Auskreuzung von herbizidresistentem Genraps (*Brassica napus*) in die nah verwandte Pflanzenart Rübse (*Brassica rapa*), und die Etablierung der nun transgenen Rübse in der Natur bereits nachgewiesen.¹³

Das Konzept, mittels solcher transgener Pflanzen den Einsatz von Pestiziden zu reduzieren, kann daher als gescheitert angesehen werden.

Im Sinne des Schutzes der Biodiversität, zu dem sich Deutschland im Rahmen der Konvention über die Biologische Vielfalt verpflichtet hat, sollte daher nachhaltig vom Anbau, aber auch von Freisetzungsversuchen mit herbizidresistenten Gen-Pflanzen abgesehen werden.

Schädlichkeit von Glufosinat

Ein Anbau herbizidresistenter Gen-Pflanzen ist abzulehnen, da er die weitere Ausbringung schädlicher Pestizide in die Umwelt begünstigt und zur Kontamination von Grundwasser, Schädigung von Flora und Fauna sowie der menschlichen Gesundheit führen kann. Eine Studie der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) vom 14.3.2005 kommt unter anderem zu dem Ergebnis, dass insbesondere Glufosinat schädlich für Mensch, Tiere und Umwelt ist.¹⁴ Im Detail kritisiert die EFSA:

- Glufosinat induziert bei Versuchstieren Vaginalblutungen, das Absterben von Föten und Abgänge
- auch mit Schutzkleidung wird bei der Anwendung von Glufosinat in herbizid-resistentem Gen-Mais die gesundheitliche Unbedenklichkeitsschwelle für den Anwender überschritten
- das Pestizid reichert sich in gespritzten Pflanzenbeständen (vor allem in Kartoffeln) an
- hohe Restdosen des Pestizids fanden sich in Organen von Rindern, die mit Glufosinat-gespritzten Kartoffeln und Glufosinat-resistentem Gen-Mais gefüttert wurden
- Glufosinat stellt ein „hohes Risiko“ für Säugetiere dar
- aufgrund dieser Daten geht die EFSA von einem „akuten Risiko“ für die Gesundheit von Kindern aus.

Freisetzungsversuche mit Gen-Pflanzen, die den bedenkenlosen Einsatz von Glufosinat ermöglichen, sind daher unverantwortlich.

Antibiotikaresistenz-Gen

Die Verwendung von Antibiotikaresistenz-Genen zur Selektion transgener Pflanzen ist veraltet und beinhaltet unnötige Risiken. Dennoch enthalten die manipulierten Weizenpflanzen als Marker ein Resistenzgen gegen das Antibiotikum Ampicillin. Laut der europäischen

¹³ Warwick, I. et al. (2007). Do escaped transgenes persist in nature? The case of an herbicide resistance transgene in a weedy *Brassica rapa* population. *Molecular Ecology* 2007.

¹⁴ www.greenpeace.de/fileadmin/gpd/user_upload/themen/umweltgifte/glufosinatereview-efsa.pdf



Lebensmittelsicherheitsbehörde EFSA ist Ampicillin ein „wichtiges Antibiotikum sowohl in der Human- als auch in der Veterinärmedizin“.¹⁵

Pflanzen, die dieses Gen enthalten, dürfen selbst nach Ansicht der gentechnikfreundlichen EFSA nicht in kommerziell genutzte Gen-Pflanzen, sondern nur noch im Rahmen von Freisetzungsversuchen verwendet werden.

In der Schweiz, wo die Pflanzen bereits 2004 im Freiland getestet wurden, ist die Verwendung von Antibiotika-Resistenzgenen aus Sicherheitsgründen ab 2009 vollständig verboten, auch im Rahmen von Freisetzungsversuchen. In Art. 37 (Übergangsfrist für die Verwendung von Antibiotika-Resistenzgenen) des Schweizer Gentechnikgesetzes heißt es:

„Resistenzgene gegen in der Human- und Veterinärmedizin eingesetzte Antibiotika dürfen in Freisetzungsversuchen noch bis 31. Dezember 2008 verwendet werden.“

Der beantragte Versuch, der von 2008 bis 2010 stattfinden soll, wäre daher in der Schweiz nicht mehr genehmigungsfähig. Bereits den 2004 in der Schweiz durchgeführten Versuch hatte die zuständige Genehmigungsbehörde nur mit Bauchschmerzen zugelassen:

„Das BUWAL erachtet die Verwendung dieser Gene [...] als unnötig und problematisch.“¹⁶

Sinn von flugbrandresistentem Gen-Weizen nicht ersichtlich

Eine Freisetzung ist nach § 16, Abs. 1 Nr. 3 des deutschen Gentechnikgesetzes nur zu genehmigen, wenn Zweck und Risiken in einem vertretbaren Verhältnis stehen. Das setzt vor der Feststellung der konkreten Risiken zunächst voraus, dass es einen nachvollziehbaren Zweck der Freisetzung gibt.

Die Ergebnisse des Freilandversuchs, der mit den entsprechenden Pflanzen im Jahr 2004 in der Schweiz durchgeführt wurde, waren jedoch ernüchternd. Die Resistenz gegen den Stinkbrand, eine weitere Brandpilzkrankung des Weizens, konnte nur um weniger als zehn Prozent erhöht werden.

In einem identischen Experiment, das im Jahr 2001 in einer Vegetationshalle durchgeführt worden war, wiesen die KP4-Weizenpflanzen keine erhöhte Pilzresistenz auf. Im Gegenteil waren sie sogar stärker vom Pilz befallen als konventionelle Vergleichssorten. Aus diesen Gründen erachtete die Schweizer Genehmigungsbehörde, das Schweizer Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), den Freisetzungsversuch 2004 als „wenig sinnvoll“.¹⁷ Der Sinn der Ausbringung des Genweizens war 2003 auch von der Schweizer Ethikkommission EKAH massiv in Zweifel gezogen worden. Sie hatte empfohlen, den Versuch nicht zuzulassen und zweifelte *„grundsätzlich die wissenschaftliche Qualität und den Sinn des ETH-Experiments an.“¹⁸*

Wie unsinnig die Etablierung einer gentechnisch induzierten Brandpilzresistenz ist, wird vollends mit einem Blick auf traditionelle Sorten klar. Ein Versuch zur Überprüfung der Flugbrandresistenz traditionell gezüchteter und marktüblicher Weizensorten, der vor wenigen

¹⁵ www.biosicherheit.de/pdf/dokumente/efsa_abr0404.pdf

¹⁶ <http://www.bafu.admin.ch/dokumentation/medieninformation/00962/index.html?lang=de&msg-id=1626>

¹⁷ ebd.

¹⁸ ebd.



Jahren in der Nähe von Hamburg durchgeführt wurde, ergab, dass trotz künstlicher Infizierung mit Flugbrandsporen über 25 Prozent der 120 untersuchten handelsüblichen Weizensorten resistent gegen den Flugbranderreger waren.¹⁹ Die Risiken einer Freisetzung mit genverändertem Weizen stehen daher in keinem Verhältnis zum möglichen Nutzen.

¹⁹ <http://www.darzau.de/fileadmin/PDF/06dz-flugbrand.pdf>