



**TEST  
BIOTECH**

Testbiotech e. V.  
Institut für unabhängige  
Folgenabschätzung in  
der Biotechnologie



## Testbiotech Basistext

### Für die Förderung unabhängiger Risikoforschung

Testbiotech, Juni 2012

#### Inhaltsverzeichnis

Einleitung .....	1
Wie viel Insektengift steckt im „Gen-Mais“ ? .....	2
Untersuchung der Wirkung von Bt-Toxinen auf menschlichen Zellen .....	3
„Stresstest für Gen-Mais“ .....	5
Datenbank PlantGeneRisk .....	6
Occupy Innovation .....	7

#### Einleitung

Mit der Gen- und Biotechnologie kann der Mensch tief in die Baupläne des Lebens eingreifen und Anwendungsmöglichkeiten schaffen, die das Leben auf der Erde grundlegend verändern – in ökologischer, sozialer und ökonomischer Hinsicht. Im Interesse der Gesellschaft ist es notwendig, biotechnologische Entwicklungen und ihre Auswirkungen auf Menschen, Umwelt und Natur kritisch zu prüfen – unabhängig von wirtschaftlichen Interessen.

Derzeit sind Forschung und Risikoabschätzung im Bereich der Agrogentechnik weitgehend auf die Bedürfnisse der Industrie ausgerichtet. Auch an den Universitäten hängen die Forschungsinhalte häufig von der Drittmittelvergabe ab. Projektgebundene Gelder stammen oft aus der Industrie oder von industrienahen Einrichtungen. Der Anteil der Drittmittelforschung ist in den letzten Jahren kontinuierlich gestiegen.<sup>1</sup>

Für die betroffene und interessierte Öffentlichkeit gibt es bislang kaum Möglichkeiten, auf Inhalte, Ziele und Strukturen der Forschung Einfluss zu nehmen. Das Schutzbedürfnis von Verbraucherinnen und Verbrauchern sowie der Umwelt wächst jedoch je mehr das Saatgut, Lebens- und Futtermittel oder die Biomasse gentechnisch verändert zu werden droht. Weitere biotechnologische Produkte können demnächst auf den Markt kommen und erhebliche Auswirkungen auf Mensch und Umwelt haben. Dabei handelt es sich z.B. um geklonte und gentechnisch veränderte Nutztiere oder Produkte der Synthetischen Biologie, die den Anspruch hat, völlig neue Lebensformen zu erschaffen.

1 [www.dfg.de/dfg\\_profil/foerderatlas\\_evaluation\\_statistik/foerderatlas/index.jsp](http://www.dfg.de/dfg_profil/foerderatlas_evaluation_statistik/foerderatlas/index.jsp)

Aus diesem Grund kommt einer unabhängigen und transparenten Begleitforschung im Bereich der Agrogentechnik eine hohe gesellschaftliche Bedeutung zu. Es ist unabdingbar, eine breit angelegte und fundierte Gegenexpertise im Bereich der Risikotechnologien und Technikfolgenabschätzung langfristig aufzubauen und institutionell abzusichern. Testbiotech trägt zu dieser wichtigen Gegenexpertise bei. Mit seinen Forschungsprojekten weist die Organisation exemplarisch auf die Lücken in den Zulassungsprüfungen für gentechnisch veränderte Pflanzen hin.

Die Projekte von Testbiotech sollen so als Initialzündung für weitere Untersuchungen dienen, in denen die Risiken gentechnisch veränderter Pflanzen besser geprüft werden. Wir brauchen mehr und eine aktivere Risikoforschung.

Konkret befasst sich Testbiotech neben der Risikoforschung auch mit der Abschätzung sozioökonomischer Auswirkungen und den Anforderungen an eine unabhängige Risikoabschätzung. Dazu erstellt Testbiotech selbst Studien, die auf [www.testbiotech.org](http://www.testbiotech.org) zu finden sind, oder vergibt Forschungsaufträge an Experten. Nachfolgend finden Sie fünf Beispiele für Projekte, an denen Testbiotech beteiligt ist:

### **Wie viel Insektengift steckt im „Gen-Mais“?**

Viele gentechnisch veränderte Pflanzen produzieren ein Insektengift (Bt-Toxin). Dieses soll gegen Schadinsekten wirken und stammt ursprünglich vom Bodenbakterium *Bacillus thuringiensis*. Auch der gentechnisch veränderte Mais MON810, der in der EU angebaut werden darf, ist eine Bt-produzierende Pflanze. Weitere Bt-Pflanzen sind in der EU für den Import und die Verwendung in Lebens- und Futtermitteln zugelassen. Sowohl für die Risikobewertung als auch für die Vorbeugung von Resistenzen bei Schädlingen ist es wesentlich, den Gehalt an Insektengift in den Pflanzen exakt zu bestimmen. Ohne entsprechende Daten kann ihre Sicherheit nicht beurteilt werden.

Im Rahmen des Projektes haben vier Labore verschiedene Methoden zur Messung des Giftgehaltes miteinander verglichen. Dabei konnten die Daten, die bisher zur Risikobewertung vorgelegt wurden, nicht verlässlich reproduziert werden, weil sie nicht nach festgelegten Standards erhoben wurden. Standardisierte Messprotokolle sind aber notwendig. Einzelne Messungen können nicht als belastbare Daten akzeptiert werden, solange diese nicht von anderen Laboren überprüft werden können.

Besonders deutlich wird das Problem bei der Bestimmung der Bt-Konzentration im Pollen des MON810-Mais. Hier gibt es bislang nur ganz wenige Untersuchungen. Die Höhe des Bt-Gehaltes in den Pollen ist entscheidend, wenn es um die Risikoabschätzung geht. Der Maispollen kann von Honigbienen, wilden Bienen, Schwebfliegen und vielen anderen Insekten aufgenommen werden. Auch Schmetterlingsraupen fressen Pflanzen, auf die diese Pollen möglicherweise gefallen sind. Auch der Bt-Gehalt in den Wurzeln ist von großer Bedeutung, weil hier wichtige Bodenorganismen und ihre Ökosysteme betroffen sein können.

Darüber hinaus ist entscheidend, wie viel Bt-Toxin in den Teilen der Pflanze steckt, die als Lebens- und Futtermittel verwendet werden.

Derzeit sind in der EU bereits zehn verschiedene Bt-Toxine in gentechnisch veränderten Pflanzen zugelassen. Sie dürfen sowohl in Lebens- als auch in Futtermitteln verwendet werden. Zunehmend werden verschiedene Bt-Pflanzen miteinander kombiniert, so dass diese mehrere Toxine gleichzeitig ausbilden. Ein Beispiel hierfür ist der sogenannte Smart-Stax-Mais, der gemeinsam von den Konzernen Monsanto und Dow AgroSciences entwickelt wurde. Er produziert sechs verschiedene Bt-Toxine. Wie ein weiterer aktueller Bericht von Testbiotech zeigt, wurden weder mögliche Wechselwirkungen zwischen den Giftstoffen untersucht noch verlässliche Messmethoden vorgelegt, um den Bt-Gehalt in den Pflanzen festzustellen.<sup>2</sup>

Die GEKKO-Stiftung, die Zukunftsstiftung Landwirtschaft und die Gesellschaft für ökologische Forschung hat das Projekt zur Messung des Bt-Gehaltes im MON810-Mais unterstützt.

Die Ergebnisse wurden einem Peer Review unterzogen und publiziert:

*Székács, A., Weiss G., Quist, D., Takács, E., Darvas, B., Meier, M., Swain T., Hilbeck A., (2011): Inter-laboratory comparison of CryIAb toxin quantification in MON 810 maize by enzyme-immunoassay, Food and Agricultural Immunology, DOI:10.1080/09540105.2011.604773.*



**Verschiedene Labore vergleichen Messmethoden, mit denen der Bt-Gehalt in gentechnisch veränderten Pflanzen bestimmt werden kann**

---

2 [www.testbiotech.de/node/514](http://www.testbiotech.de/node/514)

## Untersuchung der Wirkung von Bt-Toxinen auf menschliche Zellen

Bt-Toxine, die in gentechnisch veränderten Pflanzen produziert werden, können auch menschliche Zellen schädigen. Das zeigen Untersuchungen von französischen Wissenschaftlern der Universität Caen. In ihren Experimenten löste ein Bt-Toxin, das unter anderem in gentechnisch verändertem MON810-Mais produziert wird, im Labor deutliche Schäden an menschlichen Zellen aus. Die Effekte traten nur bei relativ hohen Konzentrationen auf. Trotzdem sind sie bedenklich, da sie erstmals Schädigungen menschlicher Zellen durch ein Bt-Gift belegen. Dies widerlegt Behauptungen von Monsanto und anderen Herstellern von gentechnisch verändertem Mais, wonach das Bt-Gift ausschließlich bei bestimmten Insekten, nicht aber bei Säugetieren und Menschen wirksam sei. Für eine Zulassung werden Untersuchungen der Wirkungen von Bt-Giften auf menschliche Zellen bislang bei der Risikoprüfung nicht verlangt.

Des Weiteren haben die französischen Wissenschaftler ein Pflanzenschutzmittel, das unter dem Markennamen Roundup (Wirkstoff Glyphosat) verkauft wird, getestet. Dieses Mittel wird unter anderem beim Anbau von gentechnisch veränderten Sojabohnen, die gegen dieses Herbizid resistent gemacht wurden, in großen Mengen versprüht. In den Sojapflanzen finden sich entsprechende Rückstände. Das Ergebnis der Untersuchungen: Bereits in äußerst niedrigen Konzentrationen schädigt Roundup menschliche Zellen. Damit bestätigen die Wissenschaftler die Ergebnisse anderer Untersuchungen, nach denen die bisherige Risikobewertung des Herbizids nicht ausreichend ist, um gesundheitliche Risiken auszuschließen.

Die meisten kommerziell genutzten gentechnisch veränderten Pflanzen wurden entweder gegen ein Unkrautvernichtungsmittel wie Roundup resistent gemacht oder sie produzieren Bt-Toxine. Vielfach vereinen sie auch beide Eigenschaften in einer Pflanze. Wechselwirkungen der Stoffe untereinander und mögliche gesundheitliche Risiken, die sich daraus ergeben, wurden bisher nicht systematisch untersucht, weil davon ausgegangen wird, dass diese unwahrscheinlich sind. Die Wissenschaftler der Universität Caen zeigen in weiteren Tests, dass es durchaus zu Wechselwirkungen kommen kann: Unter den spezifischen Bedingungen in ihren Untersuchungen schwächte das Bt-Toxin die Wirkung von Roundup auf menschliche Zellen ab. Jetzt muss genauer untersucht werden, welche weiteren Effekte unter anderen Umständen auftreten können.

Die Untersuchung in Frankreich wurde durch die GEKKO-Stiftung unterstützt. Die Organisationen Criigen und Testbiotech waren an der Planung der Experimente und Bewertung der Ergebnisse beteiligt.

Die Ergebnisse wurden einem Peer Review unterzogen und publiziert:

*Mesnager R., Clair E., Gress S., Then C., Székács A., Séralini G.-E., 2012, Cytotoxicity on human cells of CryIAb and CryIAc Bt insecticidal toxins alone or with a glyphosate-based herbicide, Journal of Applied Toxicology, <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jat.2712/abstract>*



### **Wissenschaftler an der Universität in Caen, Frankreich, testen die Wirkung von Bt-Toxinen auf menschliche Zellen**

#### **„Stresstest für Gen-Mais“**

2011 wurde an der ETH Zürich der Insektengift produzierende gentechnisch veränderte Mon810-Mais in Klimakammern angebaut. Untersucht wurden unter anderem Reaktionen der gentechnisch veränderten Pflanzen auf Hitze und Trockenheit - Bedingungen, wie sie durch den fortschreitenden Klimawandel immer häufiger zu erwarten sind. Es gibt bereits mehrere Hinweise darauf, dass gentechnisch veränderte Pflanzen unter bestimmten Umweltbedingungen unerwartete Reaktionen zeigen. Bislang fehlen hierzu jedoch systematische Untersuchungen.

Bekannt ist auch, dass der Giftgehalt in den Maispflanzen hohen Schwankungen unterliegt. Allerdings weiß man nicht, wie hoch die Konzentration des Insektengiftes in Mon810 unter verschiedenen Umweltbedingungen tatsächlich ist. Derartige Daten sind aber für die Risikobewertung entscheidend. Es ist durchaus möglich, dass die künstlich eingefügten Genkonstrukte unter bestimmten Umweltbedingungen zu unerwarteten Effekten führen.

Das Projekt wurde 2010 gestartet, die Publikation erster Ergebnisse ist für 2012 geplant.

Unterstützt wird das Projekt von der GEKKO-Stiftung, der Zukunftsstiftung Landwirtschaft, der Manfred-Hermsen-Stiftung und der Altner-Combecher Stiftung. Als Einrichtung ist das Institut für Integrative Biologie der ETH Zürich, Schweiz, beteiligt.



**Am Institut für Integrative Biologie der ETH Zürich wird die Reaktion von gentechnisch verändertem Mais auf unterschiedliche Umweltbedingungen in der Klimakammer getestet**

## **Datenbank PlantGeneRisk**

### **Datenbank zu Risiken gentechnisch veränderter Nutzpflanzen**

Im Dezember 2012 veröffentlichte Testbiotech eine Datenbank zu Risiken gentechnisch veränderter Pflanzen, die in der EU bereits zugelassen sind oder kurz vor der Zulassung stehen.<sup>3</sup> Die Datenbank PlantGeneRisk liefert derzeit Informationen über mehr als ein Dutzend gentechnisch veränderte Pflanzen, darunter Soja und Mais. Diese produzieren Insektengifte oder sind tolerant gegenüber Unkrautvernichtungsmitteln, bei vielen werden diese Eigenschaften auch kombiniert. Über 40 gentechnisch veränderte Pflanzen haben bereits eine EU-Zulassung für die Verwendung in Lebens- und Futtermitteln. Die Datensammlung, die kontinuierlich ergänzt und erweitert werden soll, gibt erstmalig einen Überblick über die Risiken dieser Pflanzen.

Die ausgewerteten Daten weisen auf grundlegende Mängel in der Risikobewertung hin:

- Die Wechselwirkungen zwischen den „Gen-Pflanzen“ und der Umwelt werden nur oberflächlich untersucht.
- Die Wirkungsweise der Insektengifte, die in den gentechnisch veränderten Pflanzen synthetisiert werden, ist nicht im Detail bekannt.
- Die meisten gentechnisch veränderten Pflanzen auf dem europäischen Markt sind tolerant gegenüber Unkrautvernichtungsmitteln. Trotzdem existieren fast keine Daten über die Belastung mit Rückständen aus Spritzmitteln wie Roundup.

<sup>3</sup> [www.testbiotech.org/database](http://www.testbiotech.org/database)

- Generell sind keine Fütterungsversuche mit den Pflanzen vorgeschrieben, Langzeituntersuchungen fehlen meist völlig.
- Wechselwirkungen, die beim gleichzeitigen Anbau und dem Verzehr verschiedener „Gen-Pflanzen“ auftreten können, werden nicht untersucht.
- Auch das gesetzliche vorgeschriebene Monitoring der gesundheitlichen Risiken von gentechnisch veränderten Pflanzen, die bereits zugelassen sind, existiert nicht.

Die Pilotversion der Datenbank wurde mit Mitteln der Gregor Louisoder Umweltstiftung und der Manfred-Hermesen-Stiftung erstellt.

## PlantGeneRisk

### Datenbank zur Zulassung gentechnisch veränderter Pflanzen in der EU

Die Datenbank gibt einen Überblick über die Zulassung gentechnisch veränderter Pflanzen in der EU. Ein besonderes Augenmerk liegt dabei auf der Risikobewertung durch die Europäische Lebensmittelbehörde EFSA. Zu jeder in der Datenbank erfassten Pflanze gibt es eine Zusammenfassung und eine Übersicht über die derzeit bekannten Risiken. Diese werden in Hinblick auf Lücken in der Bewertung durch die EFSA erläutert. Die EU-Verordnungen 178/2002 und 1829/2003 sowie die Richtlinie 2001/18 messen dem Schutz von Umwelt und Verbrauchern eine große Bedeutung bei. Die Datenbank PlantGeneRisk soll dazu beitragen, dass diese gesetzlichen Vorgaben bei der Zulassung gentechnisch veränderter Pflanzen stärker berücksichtigt werden.

**Suche**

Name des Event

Anmelder

Eigenschaft

Gentechnische Methode

## Occupy Innovation

Ähnlich wie vor der Bankenkrise werden im Bereich der Nano- und Biotechnologie, aber auch bei Informationstechnologien sowie bei Energie- und Mobilitätsfragen mögliche Risiken nicht ausreichend geprüft. So untersuchen derzeit nur wenige Experten im Detail, welche Langzeitfolgen mit neuen Entwicklungen in diesen neuen Technologien einhergehen. Viele der relevanten Experten sind der Industrie verbunden (u.a. als Drittmittelempfänger) oder sitzen in staatlichen Einrichtungen, denen eher an einer Förderung von neuen Technologien und an Wettbewerb gelegen ist als an einer gesellschaftlichen Debatte. Es ist deshalb unabdingbar, eine breit angelegte und fundierte Gegenexpertise im Bereich der Risikotechnologien und Technikfolgenabschätzung langfristig aufzubauen und institutionell

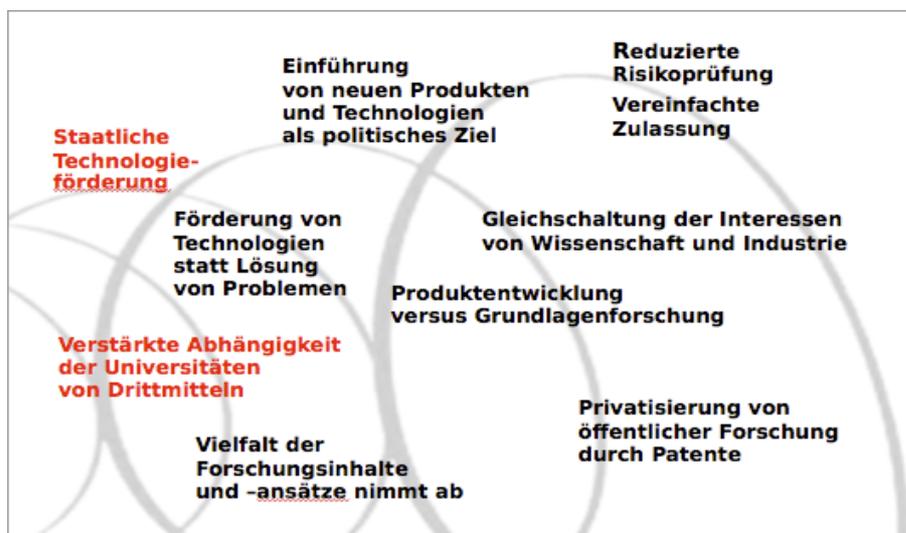
abzusichern.

Testbiotech hat deswegen 2012 ein Projekt zur Forschungspolitik und unabhängigen Risikoforschung gestartet. Dabei geht es insbesondere um die Entwicklung sogenannter Wahlprüfsteine. Testbiotech kooperiert mit anderen Organisationen, um auf einer gemeinsamen Plattform politische Forderungen zu erarbeiten und durchzusetzen. Gefordert wird der systematische Aufbau einer von der Industrie unabhängigen Expertise im Bereich neuer Risiko- und Hochtechnologien. Darüber hinaus sollen Verbände aus den Bereichen des Umwelt- und Verbraucherschutzes bei Planung und Umsetzung von Forschungsvorhaben besser beteiligt werden. Ausgangspunkt ist ein Brief, der 2011 von 100 Organisationen unterzeichnet wurde.<sup>4</sup> Die Zivilgesellschaft wendet sich darin mit der Forderung an die Europäische Kommission, die Rahmenrichtlinien für die Forschungsförderung zu ändern. Statt einseitiger Technologieförderung sollen die Interessen der Allgemeinheit stärker berücksichtigt werden.

Im März 2012 wurde gemeinsam von Testbiotech und dem NABU (Naturschutzbund) ein Workshop in Berlin veranstaltet.<sup>5</sup> Unterstützung gab es auch vom BUND (Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland), ENSSER (*European Network of Scientists for Social and Environmental Responsibility*), der *Fondation Sciences Citoyennes* und der VDW (Vereinigung Deutscher Wissenschaftler).

Ein erster Entwurf für gemeinsame Forderungen der Verbände unter dem Titel „**Occupy Innovation - für eine Wende in der Forschungspolitik!**“ wurde im Mai 2012 veröffentlicht.<sup>6</sup> Um speziell im Bereich der Gentechnik die unabhängige Risikoforschung zu fördern, unterstützt Testbiotech die **internationale GMLS-Konferenz**, die im Juni 2012 in Bremen stattfindet.<sup>7</sup>

Das Projekt zur Forschungspolitik wird von der Stiftung GEKKO und der Stiftung Charles Léopold Mayer (Frankreich) gefördert.



**Seit einigen Jahren richtet sich die Wissenschaft und Forschung immer stärker an den Interessen der Industrie aus. Staat und Wirtschaft befördern dies gleichermaßen. Das Gemeinwohl und die Freiheit der Wissenschaft drohen auf der Strecke zu bleiben.**

4 [www.testbiotech.de/node/519](http://www.testbiotech.de/node/519)

5 [www.nabu.de/themen/umweltpolitik/nachhaltigeentwicklung/14749.html](http://www.nabu.de/themen/umweltpolitik/nachhaltigeentwicklung/14749.html)

6 [www.testbiotech.de/node/651](http://www.testbiotech.de/node/651)

7 [www.gmls.eu](http://www.gmls.eu)