

Bt-Mais:

## Ein Risiko für Umwelt. *Wirklich?*

**Seitdem sie 1996 in den USA erstmals ausgesät wurden, steigen die Flächen mit gentechnisch veränderten Pflanzen weltweit an. In Europa beschränkt sich die Nutzung der Grünen Gentechnik auf eine einzige Pflanze – Bt-Mais. Und auch die ist umstritten. In Deutschland wird es wohl vorerst keinen Anbau von gentechnisch verändertem Mais geben.**

Im April 2009 setzte die damalige Bundeslandwirtschaftsministerin Ilse Aigner die EU-Zulassung für gentechnisch veränderten Bt-Mais aus. Bis heute (2015) ist es dabei geblieben. Sie berief sich damals darauf, es gebe neue Erkenntnisse über mögliche Beeinträchtigungen für bestimmte Insekten. Allerdings: Die zuständige wissenschaftliche Behörde der EU (EFSA) hat die Umweltauswirkungen von MON810– insbesondere die Folgen für Schmetterlinge, Bienen und andere Insekten - mehrfach überprüft und dabei bestätigt, dass es keine Hinweise auf Sicherheitsmängel gebe.

Seit 2015 haben die EU-Mitgliedstaaten das Recht, den Anbau von gentechnisch veränderten Pflanzen bei sich aus politischen oder sozioökonomischen Gründen zu untersagen. Deutschland wird davon Gebrauch machen und den Anbau von MON810-Mais verbieten, aber auch von anderen gv-Maispflanzen wie etwa den vor der EU-Zulassung stehenden 1507-Mais.

Bisher liegt der Anteil von gentechnisch verändertem Mais an der europäischen Maiserzeugung bei rund einem Prozent und ist damit verschwindend gering. Im Jahr 2015 wurde Bt-Mais auf einer Fläche von etwa 125.000 Hektar angebaut, fast ausschließlich in Spanien sowie auf kleineren Flächen in Portugal, Tschechien, Rumänien und der Slowakei. Weltweit steht gentechnisch veränderter Mais auf etwa 55 Millionen Hektar.

In Europa für den Anbau zugelassen ist bisher nur ein bestimmter Bt-Mais – MON810. Dieses Kürzel bezeichnet einen gentechnisch veränderten Mais, der von dem US-amerikanischen Konzern Monsanto entwickelt wurde. Es ist davon auszugehen, dass in der EU in den kommenden Jahren weitere Varianten von Bt-Mais zugelassen werden.

### ***Meinung: „Bt-Mais nützt nur den Landwirten und den Saatgutherstellern. Wirklich nötig ist er nicht.“***

Bt-Mais ist ein gentechnisch veränderter Mais, der infolge eines neu eingeführten Gens in seinen Zellen einen bestimmten Wirkstoff (Bt-Protein) bildet. Das Gen stammt aus dem Bodenbakterium *Bacillus thuringiensis* – daher das Kürzel „Bt“. Dass dieses Bakterium gegen bestimmte Schädlinge wirkt, ist seit langem bekannt. Deshalb werden Bt-Präparate insbesondere im ökologischen Landbau als biologisches Pflanzenschutzmittel eingesetzt. Mit dem Bt-Protein schützt sich Bt-Mais gegen die Larven des Maiszünslers, einen überall in Europa verbreiteten Maisschädling.

Das herkömmliche „biologische“ Bt-Präparat und das in gv-Mais gebildete Bt-Protein haben die gleiche Wirkung. Beide werden erst im Darm des Schädlings in eine giftige Variante umgewandelt, die dort zur Zerstörung der Darmwand und damit zum Tod führt.

Der bisher einzige in der EU zugelassene Bt-Mais produziert eine Variante des Bt-Proteins, das nur gegen bestimmte Schmetterlingslarven wirkt. Andere Insektenarten sind davon nicht betroffen.

Ganz gleich, ob als klassisches Bakterien-Präparat oder im Bt-Mais – gegenüber vielen chemischen Insektiziden hat das Bt-Protein zwei wesentliche Vorteile: Es wirkt gezielt auf bestimmte Schädlinge, nicht jedoch auf Nütz-

linge und andere Tiere. Für Menschen ist das Bt-Protein absolut harmlos.

**Der Schädling.** Der Maiszünsler, auf den der dieser Bt-Mais zielt, ist ein kleiner grau-brauner Schmetterling. Im Frühsommer dringen die jungen Larven in die Maispflanze ein und fressen sich im Verlauf der Vegetationsperiode durch den Stängel. Schon bei leichten Beanspruchungen knickt die so geschwächte Pflanze ab.

Der Maiszünsler ist in allen südlichen und südöstlichen europäischen Maisanbaugebieten verbreitet. Noch 1960 beschränkte sich das Vorkommen in Deutschland auf einzelne Gebiete im Süden. Inzwischen ist er kontinuierlich Richtung Norden gewandert und hat die Ostseeküste erreicht. Nach einer Schätzung der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Fortwirtschaft (heute Julius-Kühn-Institut) verursacht der Maiszünsler in Deutschland einen jährlichen Schaden zwischen elf und zwölf Millionen Euro.

**Vorteil Bt-Mais.** Bei einem starken Zünsleraufkommen hat Bt-Mais gegenüber anderen Bekämpfungsmethoden deutliche Vorteile: Er wirkt gezielt, effektiv und zuverlässig. Der Landwirt kann deshalb auf den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln zur Zünslerbekämpfung verzichten. Außerdem spart er Arbeitszeit und Kosten für den Maschineneinsatz und hat weniger Ertragseinbußen durch abgeknickte Pflanzen. Doch erst bei starkem Zünslerbefall rechnet sich der Anbau von Bt-Mais. Treten die Schädlinge nur vereinzelt auf, lohnt sich seine Bekämpfung nicht.

**Weniger Pilzgifte.** Bt-Mais kann aber noch einen weiteren Vorteil haben – eine geringere Belastung mit Pilzgiften. Über Fraßverletzungen, die von den Zünslerlarven hervorgerufen werden, können Erreger von Pilzkrankheiten in die Maispflanze eindringen. Einige dieser Pilze, etwa Fusarien, produzieren hochwirksame Gifte (Mykotoxine), welche die aus Mais hergestellten Futter- und Lebensmittel belasten. In mehreren Untersuchungen wurde bestätigt, dass Bt-Maispflanzen vor allem bei starkem Pilzbefall weniger Mykotoxine aufweisen als herkömmliche Maispflanzen. Auch in einigen Regionen Deutschlands klagen Landwirte über Pilzbefall im Mais und die dadurch verursachte schlechtere Futterqualität. Mykotoxine im Futter führen bei den Tieren zu Verdauungsproblemen oder Fruchtbarkeitsstörungen.

**Meinung: „Man weiß noch viel zu wenig über die langfristigen Folgen von Bt-Mais. Und wenn etwas schief gehen sollte, kann man ihn nicht mehr zurückholen.“**

Wie alle gentechnisch veränderten Pflanzen ist auch Bt-Mais MON810 nur zugelassen worden, weil er nachweislich genau so sicher ist wie konventioneller Mais. Dasselbe gilt für daraus hergestellte Lebens- und Futtermittel.

Der Bt-Mais MON810 wurde bereits 1998 in der EU zugelassen. Seitdem hat das zuständige wissenschaftliche Expertengremium bei der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit mehrfach über den MON810-Mais beraten. Es stellte fest, dass es keine neuen wissenschaftlichen Erkenntnisse gebe, die Zweifel an der Sicherheitsbewertung begründen könnten. Auch die Wirkung auf Tiere, die MON810-Mais als Futter erhalten haben, ist mehrfach wissenschaftlich untersucht worden – ohne Befund.

In der EU sind Zulassungen von gv-Pflanzen auf zehn Jahre begrenzt. Daher muss auch MON810-Mais erneut das Zulassungsverfahren durchlaufen. Bis zur Entscheidung über den neuen Antrag darf MON810-Mais weiter vertrieben werden.

**Bt-Mais – kontrollierbar?** Auch Bt-Mais ist in erster Linie Mais. Er verhält sich wie normaler Mais und hat auch die gleichen Inhaltsstoffe – mit einem Unterschied: Er produziert ein weiteres Protein - eben den Wirkstoff, der gegen den Maiszünsler gerichtet ist.

Mais kommt aus Südamerika. Die Züchter haben ihn an europäische Verhältnisse angepasst, so dass er hier kultiviert werden kann. Doch außerhalb bewirtschafteter Felder können Maispflanzen nicht überleben. Mais kann auch nicht in verwandte Pflanzenarten auskreuzen, da es solche in Europa nicht gibt. Diese biologischen Gesetze gelten genauso für Bt-Mais. Sollte sich herausstellen, dass das Bt-Konzept nicht mehr funktioniert oder unerwünschte „Nebenwirkungen“ hat, würde ihn kein Landwirt mehr anbauen. Es ist ausgeschlossen, dass Bt-Mais danach „in freier Natur“ existieren oder sich dort ausbreiten könnte.

**Meinung: „Bt-Mais ist schädlich für die Umwelt.“**

Anders als konventionelle Pflanzenschutzmittel hat das Bt-Protein eine hohe Wirkge-

nauigkeit: Es wirkt ausschließlich auf den jeweiligen Schädling und seine nahen Verwandten, nicht aber auf anderen Insekten. Die Folge: Die Artenvielfalt im Bt-Maisfeld ist größer als in Maisfeldern, auf denen chemische Insektizide ausgebracht wurden.

Dieser besondere Vorteil des Bt-Proteins wird immer wieder bestätigt. US-amerikanische Ökologen haben 42 wissenschaftliche Studien zu Wirkungen von Bt-Pflanzen auf „Nicht-Zielorganismen“ ausgewertet. Das Ergebnis ist eindeutig: Auf Feldern mit Bt-Pflanzen sind mehr Tiere und eine höhere Artenvielfalt zu finden als bei einem üblichen Einsatz von Insektiziden.

Auch in Deutschland haben sich zahlreiche Forschungsprojekte mit der biologischen Sicherheit von Bt-Mais MON810 beschäftigt. In mehrjährigen Versuchsreihen konnten keine Anzeichen für schädliche Auswirkungen auf Ökosystem und Artenvielfalt entdeckt werden.

**Was ist mit Schmetterlingen?** Bt-Mais MON810 wirkt sehr spezifisch gegen den Schädling Maiszünsler, einen Schmetterling. Daher wäre es möglich, dass das Bt-Protein auch anderen Schmetterlingen schadet. Doch: Nur die Larven des Maiszünslers leben und fressen *in* der Pflanze. Die meisten Schmetterlinge wie etwa der Kohlweißling oder das Pfauenauge ernähren sich nicht von Mais. Zwar können sie – wenn sie in der Nähe eines Bt-Maisfeldes leben - mit Pollen von Bt-Mais in Berührung kommen. Doch bei Untersuchungen im Labor hat sich immer wieder gezeigt: Die Mengen an Bt-Maispollen, die unter natürlichen Bedingungen von Schmetterlingen gefressen werden, liegen weit unterhalb der Dosis, bei der erste schädliche Wirkungen zu beobachten sind. Bisher ist in keiner der zahlreichen Freilanduntersuchungen ein negativer Einfluss von Bt-Mais auf Schmetterlinge festgestellt worden. Modellstudien zeigen, dass selbst bei einem großflächigen Anbau von Bt-Mais in Europa allenfalls einzelne Tiere gefährdet sein könnten, nicht aber Schmetterlingspopulationen.

**Bt-Protein im Boden.** Bt-Maispflanzen geben Bt-Protein in den Boden ab, insbesondere durch die nach der Ernte auf dem Feld verbleibenden Pflanzenreste. Mengen und Wirkungen werden seit vielen Jahren erforscht. Die Wissenschaftler haben herausgefunden, dass die Bt-Konzentrationen im

Boden so gering sind, dass negative Auswirkungen auf Bodenorganismen wie etwa Regenwürmer ausgeschlossen sind. So ist etwa im wurzelnahen Boden nur noch ein Tausendstel der Bt-Protein-Menge zu finden, auf die der Maiszünsler empfindlich reagiert.

Das Bt-Protein wird im Boden zügig abgebaut und reichert sich dort nicht an. Selbst auf Feldern, auf denen drei Jahre hintereinander Bt-Mais angebaut wurde, konnte ein halbes Jahr nach der Ernte kein Bt-Protein mehr nachgewiesen werden.

**Meinung: „Wenn der Anbau von Bt-Mais erlaubt wird, kann es keine „Gentechnik-Freiheit“ mehr geben. Der Pollen fliegt doch überall hin.“**

Eine landwirtschaftliche Nutzung von Bt-Mais – und jeder anderen gv-Pflanze – wird in der EU nur unter der Bedingung erlaubt, dass dadurch die „ohne Gentechnik“ arbeitende Landwirtschaft nicht beeinträchtigt wird.

Das bedeutet: Beim Anbau von Bt-Mais, aber auch bei Aussaat, Lagerung, Transport und Verarbeitung der Ernteprodukte sind bestimmte Auflagen einzuhalten, die unkontrollierte Vermischungen oder Anreicherungen verhindern.

Doch die Natur ist ein offenes System. Es kann daher keine Garantie für absolut „gentechnik-freie“ Produkte geben. Geringfügige Spuren von gentechnisch veränderten Pflanzen sind deswegen erlaubt – allerdings nur, wenn drei Voraussetzungen erfüllt sind: Es muss sich um „zufällige, technisch unvermeidbare“ Beimischungen handeln, sie müssen unterhalb des Schwellenwerts von 0,9 Prozent liegen und es sind nur Spuren solcher gv-Pflanzen erlaubt, die in der EU zugelassen und nachweislich sicher sind.

Dieses Verständnis von „Koexistenz“ ist ein Eckpfeiler der europäischen Gentechnik-Gesetze, die mit großen Mehrheiten im EU-Parlament und im Ministerrat beschlossen wurden. Auch die damalige rot-grüne Bundesregierung hat zugestimmt.

**Pollenflug und Auskreuzungen.** Während der Blüte – meist eine kurze Periode Anfang Juli – produziert Mais eine große Menge Pollenkörner. Sie sind jedoch vergleichsweise schwer und befruchten in der Regel nur die in der Nähe stehenden Pflanzen. Da Mais keine attraktiven Blüten hat, werden wenig Insekten angelockt. Sie spielen daher bei der Be-

fruchtung eine weniger große Rolle als etwa bei Raps. Im Regelfall sind nennenswerte Auskreuzungen von Bt-Mais in konventionelle Nachbarbestände auf einen kleinen Randstreifen beschränkt.

**Mindestabstand zum konventionellen Maisfeld.** Zwischen einem Feld mit Bt-Mais und dem nächsten konventionellen Maisfeld ist ein Mindestabstand einzuhalten. In Deutschland sind dafür 150 Meter gesetzlich vorgeschrieben, zu ökologisch angebautem Mais sogar 300 Meter. Daneben müssen Bt-Mais anbauende Landwirte noch weitere Vorschriften einhalten: etwa die Maschinen für Aussaat und Ernte gründlich säubern, Saat- und Erntegut getrennt von den jeweiligen konventionellen Produkten lagern. Außerdem müssen die Anbauflächen für Bt-Mais spätestens drei Monate vor der Aussaat in ein öffentliches Standortregister beim Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) eingetragen werden.

In den letzten Jahren sind zahlreiche Versuchsreihen durchgeführt worden, um die Auskreuzungsraten bei Mais zu bestimmen. Es hat sich gezeigt, dass in der Regel bereits nach 20 Metern, in Einzelfällen nach 30 oder 50 Metern die Einträge von Bt-Mais unterhalb des gesetzlich festgelegten Schwellenwerts von 0,9 Prozent bleiben. In dem Mindestabstand von 150 Metern ist ein großer „Sicherheitsaufschlag“ enthalten. Er ist so berechnet, dass im Regelfall Auskreuzungen von Bt-Mais in benachbarte Felder etwa bei 0,1 Prozent und damit weit unterhalb der 0,9-Prozent-Schwelle liegen.

**Ferntransport von Pollen.** Bei bestimmten Wetterlagen – starker Wind oder Aufwind – können Maispollen durchaus über größere Entfernungen verfrachtet werden. Dabei „verdünnt“ sich der Pollen und verteilt sich über eine größere Fläche. Alle Untersuchungen zeigen, dass nennenswerte Einkreuzun-

gen von Bt-Mais als Folge von Pollenferntransport mit hoher Wahrscheinlichkeit auszuschließen sind.

**Meinung: „Bienen halten sich nicht an Abstandsvorschriften. Wenn Bt-Mais angebaut wird, werden die Bienen auch dessen Pollen sammeln. Die Imker müssen dann ihren Honig vernichten. Und wer kann ausschließen, dass Bt-Mais die Bienen gefährdet?“**

Maisblüten bilden keinen Nektar und sind für Bienen daher weniger attraktiv. Bienen nehmen jedoch Maispollen auf und lagern ihn als Nahrung für die Jungbienen ein. Werden Bienen in unmittelbarer Nähe von Bt-Maisfeldern gehalten, ist es wahrscheinlich, dass sie auch Bt-Pollen sammeln.

Der Pollenanteil am Honig ist allerdings sehr gering und beträgt etwa 0,1 bis 0,5 Prozent – und nur ein kleiner Teil davon kommt aus Mais. In geringen Mengen ist Pollen aus gentechnisch veränderten Pflanzen im Honig erlaubt. Voraussetzung ist allerdings, dass die betreffende gv-Pflanze ohne Einschränkung als Lebensmittel zugelassen ist. Das ist jedoch bei MON810-Mais derzeit nicht der Fall. Bei der Zulassung wurden damals nur bestimmte Lebensmittel einbezogen, nicht jedoch Pollen.

Bisher gibt es keine Anzeichen, dass das im Pollen vorhandene Bt-Protein schädliche Wirkungen auf Bienen haben könnte. US-amerikanischer Ökologen haben 25 voneinander unabhängige Laborstudien ausgewertet. Danach konnten keine nachteiligen Effekte für Honigbienen festgestellt werden. Bei solchen Laborversuchen wird die Bt-Proteinmenge viel höher dosiert als sie im Freiland tatsächlich von Bienen aufgenommen wird. Daher ist eine Beeinträchtigung der Bienen im natürlichen Umfeld äußerst unwahrscheinlich.

---

(Stand: August 2015)

Ausführliche Informationen:

[www.transgen.de](http://www.transgen.de) | transGEN Pflanzen • Landwirtschaft • Lebensmittel

transGEN *Kompakt*: Basisinformationen zur Anwendung der Gentechnik in Landwirtschaft und Lebensmittelherstellung

Text und Redaktion:

i-bio Information Biowissenschaften, Bachstraße 62-64, 52066 Aachen  
[www.i-bio.info](http://www.i-bio.info)