

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 dagegen tragen sie bisher kaum zur landwirtschaftlichen Produktion bei. Hier konzentriert sich die Nutzung der Grünen Gentechnik auf eine einzige Pflanze – Bt-Mais. Und auch die ist umstritten: Umwelt- und Verbrauchergruppen fordern ein Verbot von „Gen-Mais“. Er habe keinen Nutzen, gefährde die Umwelt und die Gesundheit von Menschen und Tieren. Im April 2009 setzte Bundeslandwirtschaftsministerin Ilse Aigner die seit 1998 geltende EU-Zulassung für gentechnisch veränderten Bt-Mais aus. Damit ist der Anbau von Bt-Mais in Deutschland vorerst nicht erlaubt.

Das Verbot von Bt-Mais in Deutschland sei eine „vorsorgliche Maßnahme“, heißt es. Es gebe neue Erkenntnisse über mögliche Beeinträchtigungen für bestimmte Insekten. Doch die wissenschaftlichen Untersuchungen, auf die sich das Verbot stützt, sind fachlich umstritten. In der großen Mehrzahl der bisher durchgeführten Studien fanden sich keine Hinweise, dass Bt-Mais schädlicher für die Umwelt ist als herkömmlicher Mais.

Bisher ist der Anteil von gentechnisch verändertem Mais an der europäischen Maiserzeugung verschwindend gering: 2010 gingen die damit bewirtschafteten Flächen von 94.750 (2009) auf 91.200 Hektar zurück. Das einzige europäische Land, in dem Bt-Mais eine bedeutende Rolle spielt, ist Spanien: Dort wurde Bt-Mais auf einer Fläche von etwa 75.000 Hektar geerntet (2010). Weltweit wird gentechnisch veränderter Mais auf 46,8 Millionen Hektar angebaut – der größte Teil davon ist Bt-Mais.

2008, im Jahr vor dem Verbot, wurde in Deutschland Bt-Mais auf einer Fläche von 3.200 Hektar angebaut.

In Deutschland und Europa zugelassen ist nur ein bestimmter Bt-Mais – MON810. Dieses Kürzel bezeichnet eine gentechnisch veränderte Maislinie, die von dem US-amerikanischen Konzern Monsanto entwickelt wurde. In anderen Ländern sind weitere Bt-Maislinien zugelassen.

Wozu brauchen wir eigentlich Bt-Mais?

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. Durch das Bt-Protein schützt sich Bt-Mais gegen die Larven des Maiszünslers, einen überall in Europa verbreiteten Mais-schädling.

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 in Deutschland und der EU angebaute Bt-Mais produziert eine Variante des Bt-Proteins, das nur gegen bestimmte Schmetterlings-

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

Der Schädling. Der Maiszünsler, auf den der in Deutschland und Europa angebaute 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 Forstwirtschaft (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 starken 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 Mykoto-

xine 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.

Ist Bt-Mais wirklich sicher?

Meinung: Man weiß noch viel zu wenig über die langfristigen Folgen von Bt-Mais. Man hört immer wieder, dass er für andere Tiere giftig ist und sich das Bt-Protein im Boden anreichert. Und wenn etwas schief gehen sollte, kann man Bt-Mais 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 Lebens- und Futtermittel, die aus solchen Pflanzen hergestellt werden.

Der Bt-Mais MON810 wurde bereits 1998 in der EU für den Anbau 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.

Seit Jahren wird Bt-Mais MON810 weltweit auf vielen Millionen Hektar angebaut und vor allem als Futtermittel verwertet. Bisher sind keine schädlichen Auswirkungen bekannt geworden, weder auf die Umwelt, noch auf die Gesundheit von Menschen und Tieren.

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.

Bt-Mais und Artenvielfalt. Anders als konventionelle Pflanzenschutzmittel hat das Bt-Protein eine hohe Wirkgenauigkeit: 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.

Bt-Mais und konventioneller Mais – geht das Nebeneinander?

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

Ein landwirtschaftliche Nutzung von Bt-Mais – und jeder anderen gv-Pflanze – ist in der EU nur erlaubt, wenn 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. Auf Dauer sollen weiterhin landwirtschaftliche Produkte und Lebensmittel produziert werden können, bei deren Erzeugung ausdrücklich auf Gentechnik verzichtet wird.

Allerdings: 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 Befruchtung kaum eine Rolle. 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 seit der Anbausaison 2008 dafür 150 Meter gesetzlich vorgeschrieben, zu ökologisch angebaute 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.

Haftung für Schäden durch Auskreuzung. Ein Landwirt, der Bt-Mais anbaut, haftet für alle wirtschaftlichen Schäden, die benachbarten Betrieben entstehen. Ein Schaden wäre etwa, wenn es zu Bt-Mais-Einträgen auf einem konventionellen Nachbarfeld kommt, die über dem Schwellenwert von 0,9 Prozent liegen und zu einer Kennzeichnung des Ernteguts als „gentechnisch verändert“ verpflichten. Die Haftpflicht des Bt-Mais anbauenden Landwirts besteht auch dann, wenn er alle Vorschriften eingehalten hat. Ist kein einzelner Verursacher bekannt, haften alle Bt-Mais-Anbauer einer Region.

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

Bt-Mais – das Ende für Bienen und die Imkerei?

Meinung: Bienen halten sich nicht an Abstandsvorschriften. Wenn Bt-Mais angebaut wird, werden die Bienen auch dessen Pollen sammeln. Honig ohne Gentechnik wird es dann nicht mehr geben. Und wer kann ausschließen, dass Bt-Mais die Bienen gefährdet?

Maisblüten bilden keinen Nektar und sind für Bienen daher wenig 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 geringer Teil dieser Pollen ist Maispollen. Selbst wenn die Bienenvölker in der Nähe eines Bt-Maisfeldes stehen, ist der mögliche Anteil an Bt-Pollen im Honig so ge-

ring, dass er selbst mit extrem empfindlichen Messverfahren nicht nachweisbar ist.

Bisher gibt es keine Anzeichen, dass das im Pollen vorhandene Bt-Protein schädliche Wirkungen auf die Bienen haben könnte. US-amerikanischer Ökologen haben 25 voneinander unabhängige Laborstudien ausgewertet. Danach konnten keine nachteiligen Effekte 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.

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

- (1) Lebensmittel: „Ist da Gentechnik drin?“
- (2) Kennzeichnung: Was man wissen sollte
- (3) Gentechnisch veränderte Lebensmittel: Eine sichere Sache?
- (4) Gentechnisch veränderte Pflanzen in der Umwelt: Ein „unkalkulierbares Risiko“?
- (5) Anbau von Bt-Mais: Kein Nutzen, viel Risiko. Wirklich?

Download: www.transgen.de

(Stand: Mai 2011)

Mehr zu Umweltrisiken und Sicherheitsforschung bei gentechnisch veränderten Pflanzen:
www.biosicherheit.de

Ausführliche Informationen:

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