

Foto: Fotolia/AgroConcept

Drei Länder, drei Strategien

Seit 2007 tritt der Maiswurzelbohrer regelmäßig am Oberrhein auf

Der Maiswurzelbohrer (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte) wurde 2003 erstmals im französisch-deutsch-schweizerischen Grenzgebiet nachgewiesen. Seit 2007 ist dieser Schädling in Baden und im Elsass jedes Jahr zu beobachten. Dabei nimmt der Befall in Baden deutlich stärker zu als im Elsass. In der Nordschweiz konnte sich der Maiswurzelbohrer dagegen bisher nicht etablieren.

Hubert Sprich, Karlsruhe, und Bärbel Schellinger, Zell

Die Landwirtschaft entlang des Rheins vom Bodensee bis nach Mannheim wird wesentlich vom Maisanbau bestimmt. Mais ist die Kultur, die unter den gegebenen Bedingungen die sichersten und höchsten Erträge erzielt. In der Schweiz müssen landwirtschaftliche Betriebe seit Ende der 90er-Jahre den sogenannten Ökologischen Leistungsnachweis (ÖLN) erbringen, um Direktzahlungen in Anspruch nehmen zu können. Dieser ÖLN verlangt unter anderem eine viergliedrige Fruchtfolge, daher spielt der Maisanbau in der Schweiz eine geringe

re Rolle als im Elsass und in Baden. Zur Kontrolle des Maiswurzelbohrers gibt es mittlerweile aber auch im badischen Rheintal von Lörrach bis Rastatt und im französischen Elsass Anbaubeschränkungen für Mais (Tab. 1). Damit ist ein Maisanbau in Monokultur in diesen Gebieten nicht mehr möglich. Durch einen vorgeschriebenen maximalen Maisanteil in der Fruchtfolge sollen die weitere Ausbreitung dieses wirtschaftlich wichtigen Maisschädlings verlangsamt und die Schäden unter der Schadschwelle gehalten werden.

Die Situation im Elsass

Im Sommer 2003 wurde im Elsass erstmals der Maiswurzelbohrer beobachtet. Damals wurden in der Nähe des Flughafens Basel-Mulhouse neun Käfer gefunden. Da es sich um einen begrenzten Neubefall mit relativ wenigen Käfern handelte, wurden entsprechend der EU-Regelung 2003/766/EG Maßnahmen zur Eradikation dieses Schädlings ergriffen. Dazu wurden um die Fundorte Befalls- und Sicherheitszonen eingerichtet. Innerhalb der Befallszone darf

te unter anderem in den zwei folgenden Jahren kein Mais angebaut werden, in der Sicherheitszone musste ein Jahr auf den Maisanbau verzichtet werden. Außerdem wurde im Juli und August 2003 innerhalb dieser Zonen auf einer Maisfläche von rund 7.000 ha eine zweimalige Insektizidbehandlung durchgeführt. Mit dieser Maßnahme sollten die nicht entdeckten Käfer erfasst und eine Eiablage verhindert werden. In den folgenden 3 Jahren wurden in diesem Gebiet keine Maiswurzelbohrer mehr gefunden. Neue Funde in dieser Region traten erst wieder ab 2007 auf. Dabei ist ungeklärt, ob es sich um Neueinschleppungen oder um übrig gebliebene und im Fallenmonitoring nicht entdeckte Käfer des Ausgangsbefalls von 2003 handelte. Gleichzeitig gab es aber anderenorts im Elsass ab 2006 jährlich weitere Maiswurzelbohrer-Funde. Bis 2010 verfolgte man im Elsass das Ziel der Eradikation über die Ausweisung von Befalls- und Sicherheitszonen mit entsprechenden Maisanbauverboten sowie den Einsatz von Insektiziden zur Bekämpfung des Maiswurzelbohrers.

Da die Ausrottung keinen Erfolg zeigte und sowohl für die Landwirte als auch für die Verwaltung immense Kosten verursachte, erfolgte zum Anbaujahr 2011 der Strategiewechsel von der Ausrottung zur Eindämmung. Im Elsass muss seit 2011 auf jeder Fläche mindestens jedes 6. Jahr eine andere Kultur als Mais angebaut werden. Damit wurde der Maisanbau auf maximal 83 Prozent in der Fruchtfolge beschränkt. Außerdem ist ab dem dritten Maisanbaujahr in Folge eine chemische Bekämpfung der Maiswurzelbohrerlarven vorgeschrieben. In Frankreich sind im Gegensatz zu Deutschland insektizide Granulate wie Force 1,5 G (Tefluthrin) und Belem 0.8 MG (Cypermethrin) gegen den Maiswurzelbohrer zugelassen. Insektizide Beizen gegen den Maiswurzelbohrer stehen im Elsass wie in Baden derzeit nicht zur Verfügung. Diese kombinierte Maßnahme aus Fruchtfolge plus chemischer Bekämpfung wird durch ein ausgedehntes Monitoring der amtlichen Beratung begleitet. Im vergangenen Jahr wurden im Elsass 1.000 Maiswurzelbohrerfallen aufgestellt. Treten Fallenfänge von über 30 Maiswurzelbohrer-Käfern an einem Standort auf, so muss in dem betroffenen Gebiet jedes 3. Jahr eine andere Kultur als Mais angebaut werden. Zusätzlich wird dann bereits im 2. Maisanbaujahr eine Bekämpfung der Maiswurzelbohrerlarven vorgeschrieben. 2011 wurde im Elsass der Maiswurzelbohrer

fast flächendeckend von der Schweiz bis zur Grenze zu Rheinland-Pfalz beobachtet. Insgesamt wurden im vergangenen Jahr 339 Käfer in 69 Gemeinden gemeldet, wobei an keinem Standort mehr als 30 Käfer gefunden wurden.

Die Situation in Baden

Über 6.000 Käfer des Maiswurzelbohrers und damit deutlich mehr als im angrenzenden Elsass gingen im Jahr 2011 im badischen Rheintal in die 685 aufgestellten Fallen. Ein Jahr vorher waren es lediglich 308 Käfer. Nach Erfahrungen aus Norditalien und Österreich ist trotz des massiven Anstiegs der gefangenen Käfer derzeit noch kein wirtschaftlich relevanter Schaden zu erwarten. Mit wirtschaftlichen Schäden ist erst bei einem Befall von 1 bis 2 Käfern pro Maispflanze und damit bei über 80.000 Käfern pro Hektar zu rechnen. Eine entsprechend große Population dürfte sich nach der Käferetablierung erst nach fünf- bis sechsmaligem Maisanbau in Folge und ohne weitere Bekämpfungsmaßnahmen aufgebaut haben.

In Deutschland wurden erstmals am 23. Juli 2007 im badischen Rheintal in der Nähe des Flughafens Lahr 6 Maiswurzelbohrerkäfer nachgewiesen. Ebenfalls 2007 gingen bei Salem im Bodensee-

kreis in der Nähe zur Schweizer Grenze 346 Käfer in die aufgestellten Fallen. In beiden Gebieten wurden die EU-Regelungen 2003/766/EG und 2006/564/EG gegen die Ausbreitung des Maiswurzelbohrers umgesetzt. Dazu wurden um die Fundorte Befalls- und Sicherheitszonen eingerichtet. In der Befallszone war der Anbau von Mais zwei Jahre und in der Sicherheitszone ein Jahr untersagt. Außerdem fand eine großflächige Insektizidbehandlung zur Bekämpfung der Käfer in diesen Zonen statt. Diese Eradikationsmaßnahmen waren im Bodenseekreis offensichtlich erfolgreich, da seither in diesem Gebiet keine Käfer mehr nachgewiesen werden konnten. Allerdings sind in 2009 und 2011 westlich davon bei Singen (Kreis Konstanz) 8 bzw. 2 Käfer aufgetreten. Da es sich dabei jeweils um einen begrenzten Neubefall handelte, werden im Kreis Konstanz weiterhin die EU-Regelungen mit dem Ziel der Ausrottung umgesetzt. In der Region um Lahr waren die Maßnahmen zur Eradikation dagegen nicht erfolgreich, da auch in den folgenden Jahren Maiswurzelbohrer in steigender Zahl gefangen wurden. Mittlerweile hat sich der Befall am Oberrhein nach Süden bis Lörrach und Norden bis kurz vor Karlsruhe ausgebreitet.

Ab 2010 erfolgte ein Strategiewechsel von der Ausrottung zur Eingrenzung. Dabei wurde über eine Allgemeinverfü-

Tab. 1: Derzeitige Rechtsgrundlagen zur Eradikation bzw. Eingrenzung des Maiswurzelbohrers in der Nordschweiz, in Baden und im Elsass

Rechtsgrundlage	Diabrotica-Richtlinie Schweiz	EU-Regelung	Eingrenzungs-Strategie in Baden (D)	Eingrenzungs-Strategie im Elsass (F)
Bekämpfungsstrategie	Eradikation	Eradikation	Eingrenzung	Eingrenzung
Befallszone	5 km Radius vom Fundort	mind. 1 km Radius vom Fundort	entfällt	entfällt
Mais-Anbauverbot	1 Jahr nach Vorfrucht Mais	2 Jahre nach Vorfrucht Mais	in 3 Jahren max. zweimal Mais	in 6 Jahren max. fünfmal Mais
Chemische Bekämpfung im Befallsjahr	keine	mind. eine Behandlung	keine	ab dem 3. Mais-Anbaujahr ist eine Larvenbekämpfung vorgeschrieben
Ernte Körnermais	Verbot bis 30. September	Verbot, Datum je nach Ort	keine Einschränkung	keine Einschränkung
Reinigung Maschinen	bei Verlassen der Befallszone	bei Verlassen der Befallszone	keine Einschränkung	keine Einschränkung
Entfernung von Mais-Durchwuchs	keine	vorgeschrieben	keine	keine
Sicherheitszone	10 km Radius vom Fundort	mind. 5 km Radius um die Befallszone	keine	keine
Mais-Anbauverbot	1 Jahr nach Vorfrucht Mais	1 Jahr oder chemische Behandlung	in 3 Jahren max. zweimal Mais	in 6 Jahren max. fünfmal Mais
Chemische Bekämpfung im Befallsjahr	keine	mind. eine Behandlung	keine	ab dem 3. Mais-Anbaujahr ist eine Larvenbekämpfung vorgeschrieben

■ KOMMENTAR ■■■

Optionen zur Bekämpfung des Maiswurzelbohrers kombinieren

Stefan Vidal, Göttingen

Seit Anfang der 90er-Jahre der Westliche Maiswurzelbohrer nach Serbien eingeschleppt wurde, hat sich der Käfer rasant in zahlreiche zentraleuropäische Länder ausgebreitet und seit einigen Jahren auch Deutschland erreicht. Aus den Bundesländern Bayern und Baden-Württemberg ist er nicht mehr wegzudenken (siehe Beiträge in diesem Heft), und vereinzelte Vorkommen in den nördlich angrenzenden Bundesländern in den letzten beiden Jahren verdeutlichen, dass die Ausbreitung gen Norden langsam, aber stetig voranschreitet. Sowohl die Regelungen auf EU-Ebene als auch auf nationaler und Länderebene haben in den letzten Jahren dazu beigetragen, dass isolierte Populationen vorübergehend ausgerottet und doch zumindest die Populationszahlen beschränkt werden konnten, aber das Vorkommen der Käfer wird zum Normal- und nicht zum Ausnahmefall werden. Es ist somit an der Zeit, die zur Verfügung stehenden Bekämpfungsoptionen zu bewerten und zukünftige Strategien am Machbaren, aber auch an neuen Entwicklungen auszurichten. An erster Stelle der Bekämpfungsmaßnahmen steht der Fruchtfolgewechsel. Eine Anbaubeschränkung von Mais, die vorschreibt, auf derselben Fläche Mais in drei aufeinanderfolgenden Jahren nur zweimal anzubauen, wird sicherlich das Populationswachstum beschränken; ob dies in Gebieten mit hohem Maisanteil allein ausreichen wird, muss die Zukunft zeigen. Die vorgeschriebenen Maßnahmen zur Eingrenzung des Käfers haben für die betroffenen Landwirte bei starker Ausrichtung des Betriebes auf Maisanbau sicherlich erhebliche Konsequenzen. Die in diesem Heft beschriebenen Umstellungen auf weniger rentable Kulturen sind für die Landwirte nicht unbedingt attraktiv, werden aber sicherlich dazu beitragen, die Schäden durch den Käfer regional auf einem niedrigen Niveau zu halten. Saatgut-Beizungen (z. B. mit Neonicotinoiden) sind in einigen anderen europäischen Ländern erlaubt; in der Bundesrepublik ist aufgrund des Bienensterbens 2008

gegenwärtig mit keiner flächendeckenden Zulassung dieser Option zu rechnen. Eine Kombination des Fruchtwechsels mit einer Saatgutbeizung könnte jedoch einen weiteren Beitrag leisten, die Schäden durch die Käfer auf einem niedrigen Niveau zu stabilisieren. Versuche zur Bekämpfung des westlichen Maiswurzelbohrers mit Fadenwürmern haben in den letzten Jahren unter Feldbedingungen vielversprechende Ergebnisse geliefert. Praktische Probleme bei der Ausbringung dieser entomopathogenen Nematoden sind weitgehend behoben und insbesondere für Saatmaisbetriebe eine interessante Bekämpfungsoption. Bisher nicht konsequent vorangetrieben wurde die Suche nach toleranten oder teilresistenten, konventionellen Maissorten. Da der Anbau von gentechnisch veränderten Sorten in den nächsten Jahren aufgrund der politischen Vorgaben nicht zu erwarten ist, sollten von den europäischen Saatzüchtfirmen verstärkte Anstrengungen unternommen werden, neue Sorten auch in Hinblick auf ihre Eigenschaften gegenüber diesem Schädling (und auch gegenüber Drahtwürmern) zu testen. Insbesondere für Regionen mit hohem Anteil an Energiemais werden dann Probleme auftreten, wenn Fruchtfolgen zwingend eingeführt werden müssen. Insgesamt gibt es keinen Grund zur Entwarnung, aber auch keinen Grund zur Panikmache. Die schon heute zur Verfügung stehenden Bekämpfungsoptionen werden in Verbindung mit neuen Entwicklungen sicherlich dazu beitragen, das Problem Westlicher Maiswurzelbohrer nicht bedrohlich werden zu lassen.

Prof. Dr. Stefan Vidal, Georg-August-Universität, 37077 Göttingen, Telefon 0551 399744, Fax 0551 3912105, svidal@gwdg.de



Prof. Dr. Stefan Vidal, Göttingen

gung der zuständigen Landratsämter eine Anbaubeschränkung für den Maisanbau in den betroffenen Landkreisen verhängt. Diese Allgemeinverfügung regelt, dass Mais auf derselben Fläche in drei Jahren maximal zweimal angebaut werden darf, damit ist der Maisanbau auf 66 Prozent in der Fruchtfolge begrenzt. Eine chemische Bekämpfung des Maiswurzelbohrers wurde im Gegensatz zum Elsass im badischen Eingrenzungsgebiet nicht vorgeschrieben. Diese Regelung gilt mittlerweile in den Landkreisen Lörrach, Breisgau-Hochschwarzwald, Emmendingen, Ortenau und Rastatt. Gegenüber der Ausrottung bietet die Eingrenzung über die geregelte Fruchtfolge den Vorteil einer höheren Planungssicherheit für die betroffenen Landwirte. Ergänzend fördert das Land Baden-Württemberg Untersuchungen zum Einsatz von Nematoden zur biologischen Kontrolle des Maiswurzelbohrers. Grundsätzlich wäre es für den Maisanbau in Baden sinnvoll, wenn neben der Fruchtfolge direkte Bekämpfungsmaßnahmen wie im Elsass zur Verfügung stehen würden.

Die Situation in der Nordschweiz

In der Schweiz nördlich der Alpen wurden in den letzten neun Jahren immer wieder einzelne Maiswurzelbohrerfänge gemeldet, bisher hat aber noch keine Etablierung dieses Schädlings stattgefunden. 2003 wurden erstmals 8 Käfer in der Nordschweiz in der Nähe der beiden Flughäfen Basel-Mulhouse und Zürich-Kloten sowie in den Kantonen Uri und Luzern gefangen. Im Jahr 2004 wurde ein Käfer in einem Industriegebiet bei Winterthur, 2005 keiner und 2006 zwei im Kanton Uri gefangen. In den Jahren 2007 und 2008 wurden in der Schweiz nördlich der Alpen keine Fänge festgestellt. 2009 gingen 6 Käfer in den Kantonen Uri, Zug und Luzern in die Fallen. 2010 gab es keine Fänge. Im Jahr 2011 wurden nördlich der Alpen 3 Käfer im Kanton Uri und 2 im Kanton Luzern beobachtet. In der Nordschweiz setzt man weiterhin auf die Ausrottung des Maiswurzelbohrers durch Fruchtfolgemeasures. Nach einem festgestellten Befall wird in einem Radius von 10 km um den Fundort der Anbau von Mais nach Mais untersagt, eine chemische Bekämpfung wird nicht durchgeführt. Durch die in der Schweiz obligatorische Fruchtfolge als Voraussetzung für den Erhalt öffentlicher Direktzahlungen darf Mais bei einer wendenden

Tab. 2: Maiswurzelbohrerfänge in Baden, im Elsass und der Nordschweiz im Rahmen der staatlichen Maiswurzelbohrerüberwachung

(Quellen: Arvalis, Agroscope und JKI, 2012)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Baden	0	0	0	0	352	77	218	308	6121
Elsass	9	0	0	1	10	13	212	29	339
Nord-Schweiz	8	1	0	2	0	0	6	0	5

Bodenbearbeitung (z. B. Pflug) maximal 40 Prozent und bei Mulch-, Direkt- oder Streifenfrässaat bis zu 50 Prozent in der Fruchtfolge angebaut werden. Damit ist eine Etablierung bzw. Massenvermehrung dieses reinen Maisschädlings nicht zu erwarten.

In der Südschweiz (Tessin) werden jedes Jahr zahlreiche Käfer in allen aufgestellten Fallen beobachtet. Da im Tessin zusätzlich zu der in der Schweiz vorgegebenen Fruchtfolgeregelung generell kein Mais nach Mais angebaut werden darf, ist davon auszugehen, dass die jährlich in großer Zahl gefangenen Käfer überwiegend aus dem angrenzenden Norditalien zufliegen.

Zusammenfassung und Ausblick

Beim Vergleich der drei Regionen fällt auf, dass sich der Maiswurzelbohrer in Baden und im Elsass etabliert hat, während dies in der Nordschweiz nicht der Fall ist. In der Schweiz müssen landwirtschaftliche Betriebe eine Fruchtfolge mit mindestens vier Ackerkulturen einhalten, um Direktzahlungen erhalten zu kön-

nen. Außerdem ist maximal ein Maisanteil von 50 Prozent in der Fruchtfolge zulässig. Diese generellen Maßnahmen in Kombination mit den Regelungen nach einem Befall verhindern die Vermehrung des Maiswurzelbohrers bisher erfolgreich.

Die Fangzahlen im Elsass lagen mit 339 Käfern im vergangenen Jahr auf einem deutlich niedrigeren Niveau als im angrenzenden badischen Rheintal mit über 6.000 Käferfunden (Tab. 2). Eine Erklärung für den deutlich geringeren Befall im Elsass könnte der Einsatz von insektiziden Granulaten gegen die Larven des Maiswurzelbohrers sein, der im Elsass weit verbreitet und ab dem dritten Anbaujahr von Mais in Folge vorgeschrieben ist. Außerdem ist im Elsass die chemische Bekämpfung des Maiszünslers mit Insektiziden, die sowohl gegen den Maiszünsler als auch gegen die Käfer des Maiswurzelbohrers eine Wirkung zeigen, weit stärker verbreitet als in Baden. Diese Maßnahme hat vermutlich eine reduzierende Wirkung auf die vorhandenen Käfer und damit auf die Eiablage. Die im Elsass seit 2011 vorgeschriebene Fruchtfolge, die jedes 6. Jahr eine

Unterbrechung des Maisanbaus (maximal 83 Prozent Mais) vorschreibt, dürfte noch keine wesentliche Wirkung zeigen.

Die Wirkung der im badischen Eingrenzungsgebiet vorgeschriebenen Fruchtfolge mit bis zu 66 Prozent Mais zeigt bisher den geringsten Erfolg. Langfristig dürfte diese Vorgehensweise jedoch ausreichen, um eine Massenvermehrung und damit wirtschaftliche Schäden durch den Maiswurzelbohrer zu verhindern. Allerdings wäre es nach Modellrechnungen von Krügener et al. (2011) sinnvoll, wenn bei einem Maisanteil von 66 Prozent in der Fruchtfolge zusätzlich periodisch eine chemische Bekämpfung durchgeführt würde. Die stärkere Einschränkung des Maisanbaus in Baden gegenüber dem Elsass hat deutliche Einkommenseinbußen für die Landwirte zur Folge, da Mais die wirtschaftlich attraktivste Ackerkultur im warmen Rheintal darstellt. Mittelfristig sind allerdings grenzüberschreitend einheitliche Regelungen zur Kontrolle des Maiswurzelbohrers anzustreben, um die derzeit vorhandenen Wettbewerbsverzerrungen innerhalb dieser Region zu beseitigen. <<

■ KONTAKT ■ ■ ■

Dr. Hubert Sprich

ZG Raiffeisen e.G., Karlsruhe

Telefon: 07625 924151

Telefax: 01234 567890

Hubert.Sprich@ZG-Raiffeisen.de

Ihr Spezialist für
Grünlandpflege und
Stoppelmanagement



Starcut 730



Twiga 2800HXF & Baumsäge



Twiga 7000LR Flex



Trident 7600HD

- Der perfekte Mulcher für Mais-, Raps- und Getreidestoppel sowie Zwischenfrucht
- Hohe Schlagkraft und Flächenleistung
- Gute Verteilung über die Arbeitsbreite
- Geringer Kraftbedarf

Situation in Österreich

Große Teile des Landes sind zum Diabrotica-Befallsgebiet erklärt

Der Westliche Maiswurzelbohrer wird seit 2002 in Österreich beobachtet. Die Erstfunde traten an der Grenze zu Ungarn und der Slowakei auf. Seither hat der Schädling fast alle Maisanbauggebiete erreicht. In den letzten beiden Jahren gab es erstmals auch in der Praxis sichtbare Schäden, wenngleich diese noch ohne ökonomische Relevanz waren.

Hubert Köppl, Linz

In den letzten Jahren hat sich der Käfer rasant nach Westen ausgebreitet. Vor allem im Jahr 2011 führte die warme Frühsommerwitterung zu optimalen Schlupfbedingungen für die Larven. Außerdem boten sich dem Käfer im Spätsommer gute Ausbreitungsmöglichkeiten. Aus der Verbreitungskarte 2011 wird der aktuelle Befallsstand in Österreich sichtbar. Die amtlichen Pflanzenschutzdienste der Bundesländer beobachten gemäß den Vorgaben der EU das Auftreten ab Mitte Juni bis zur Ernte (September/Okttober).

Die meisten Käfer wurden im Rahmen des AGES-Monitorings bisher im Burgenland gefangen. Hierzu ist festzustellen, dass der Schädling bei einer



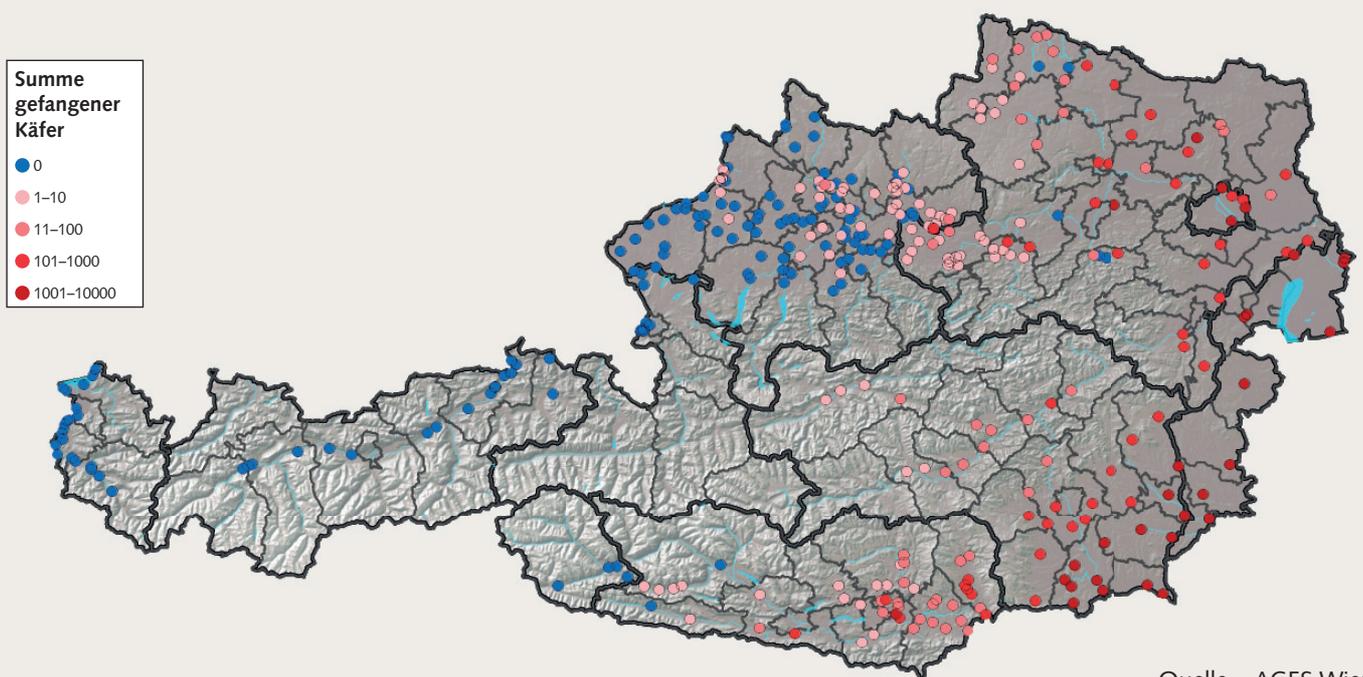
Seit 2002 breitet sich der Maiswurzelbohrer in Österreich aus

engen Maisfruchtfolge optimale Ausbreitungsbedingungen vorfindet. Diese wird auch in der Steiermark und teilweise in Kärnten, kleinräumig auch in Nieder- und Oberösterreich betrieben, vor allem dort, wo sich intensive Schweinezuchtbetriebe befinden. Interessant ist jedoch, dass auch im Bundesland Wien trotz Fruchtfolge die Käferpopulationen deutlich gestiegen sind.

Zuflug aus den Nachbarländern

Österreich ist überdies einem ständigen Käferdruck aus den angrenzenden Ländern Slowakei, Ungarn und Slowenien ausgesetzt. In Niederösterreich ist

Verbreitung des Maiswurzelbohrers in Österreich, Stand Ende 2011



Quelle – AGES Wien



Im Jahr 2011 gab es vereinzelt erste lagernde Maispflanzen durch Larvenfraß

der Befallsdruck in den östlichen Landesteilen hoch, wenn auch nicht auf einem so hohen Niveau wie im Burgenland und der Steiermark. Dort gab es in den letzten Jahren aufgrund der hohen Maisdichte im Süden starke Käferzuwachsrate, 2011 hat sich die Zahl der gefangenen Käfer sogar verdoppelt. Die Veredlungsbetriebe sind eher kleinstrukturiert und betreiben vielfach eine sehr enge Maisfruchtfolge. Starke Zuwachsrate gab es auch in Kärnten, wo ebenfalls der Maisanteil in der Fruchtfolge hoch ist. Oberösterreich hatte den Erstbefall 2007, die Anzahl der im Rahmen des Monitorings gefangenen Käfer ist gering. Die Funde traten einerseits entlang der Grenze zu Niederösterreich entlang der Donauauen und an der Grenze zu Bayern südlich von Passau auf. Ausgehend von diesen beiden Befallsherden ist aktuell fast das ganze oberösterreichische Ackerbaugesamt mit Ausnahme kleiner Teile entlang der Grenze zu Salzburg befallen. 2011 gab es eine stärkere Ausbreitung allerdings auf eher niedrigem Niveau.

Rechtliche Situation

Die Regelung der Bekämpfung von Schadorganismen obliegt in Österreich den Bundesländern. Mit Ausnahme der westlichen Bundesländer ist Österreich zur Gänze zum Gebiet der natürlichen

Ausbreitung („Befallsgebiet“) erklärt worden. Das bedeutete für die Praxis, dass die Fruchtfolge so zu gestalten war, dass Mais in zwei aufeinanderfolgenden Jahren nur einmal angebaut oder eine geeignete, zulässige chemische Behandlung des Mais durchzuführen war. So wurde es auch in der gesamt-österreichischen Maiswurzelbohrer-Bekämpfungsstrategie festgeschrieben.

Beizung

In der Praxis wurde, wenn eine Fruchtfolge vor allem aus betriebswirtschaftlichen Gründen nicht durchführbar war, bei einem Anbau von Mais auf Mais eine Beizung (Poncho oder Cruiser 350 FS) durchgeführt. Die Wirkung dieser Maßnahme wird in der Literatur sehr unterschiedlich beurteilt. Versuche zeigen, dass ein Bekämpfungserfolg von 30 bis 40 Prozent zu erzielen ist. Bei niedrigen Käferzahlen und geringem Dauermaisbau sind damit Schäden zu vermeiden, bei hohen Besatzen reicht die Beizung nicht mehr aus.

Das in Österreich verkaufte Mais- und Kürbissaatgut unterliegt der Saatgut-Beiz-Verordnung. Die Beizung mit Neonicotinoiden bzw. mit Mesuroflumethon flüssig darf in Österreich deshalb nur durch befugte gewerbliche Beizstellen erfolgen. Es müssen alle Maßnahmen zur Vermeidung von Abrieb eingehal-

Roundup® ideal im Frühjahr

Jetzt attraktive
Frühjahrspreise!



Wirkungssicher auch bei ungünstiger Witterung

- Anwendung vor der Saat bis vor dem Auflauf
- Kürzeste Warte- und Umbruchzeiten
- Regenfest nach nur 1 Stunde
- Sauberer Start für die Sommerung

Roundup® – die schnelle und dauerhafte Lösung. Witterungsunabhängig mit wurzeltiefer Wirkung.

Roundup®-Hotline (zum Ortstarif)
0180/1000331 www.roundup.de

Roundup®
stark • schnell • souverän

ten werden („Gute Beizpraxis“). Eine Hofbeizung war und ist mit diesen Stoffen nicht erlaubt. Das gebeizte Saatgut darf nur verkauft werden, wenn es gewisse Abriebgrenzwerte (0,75 g Abrieb/100.000 Körner gemäß Heubach-Methode) unterschreitet. Es darf nur mehr ein Beizvorgang erfolgen, d. h., eventuelle zusätzliche Beizen gegen Auflaufkrankheiten und gegen Vogelfraß müssen in einem Arbeitsgang erfolgen. Das gilt auch für den Landwirt. Dieser darf bereits gebeiztes Saatgut nicht selbst z. B. zusätzlich gegen Vogelfraß beizen. Die Produkte sind aktuell nur mehr gegen Maiswurzelbohrer und Drahtwurm zugelassen – ein Einsatz gegen Fritfliege ist nicht mehr erlaubt.

Die Ausbreitung des Maiswurzelbohrers konnte durch die Beizung verlangsamt werden. Internationale Studien hatten für Österreich bei Anwendung dieser Strategie eine viel raschere Ausbreitung mit dem Auftreten von Schäden prognostiziert. Ab einer gewissen Käferpopulation traten 2011 in der Steiermark auch tatsächlich erste Schäden auf.

In Österreich sind auch im Jahr 2012 die neonicotinoiden Beizen weiterhin



Neonicotinoidgebeiztes Saatgut darf nur mit abdriftmindernder Sätechnik ausgebracht werden

Fotos: Autor

In Österreich gegen Diabrotica zugelassene Pflanzenschutzmittel

Pflanzenschutzmittel	Art der Anwendung	Bekämpfungsziel	Auflagen betreffend Wirksamkeit
Biscaya	Spritzen (zweimalige Anwendung)	Käfer	
Force 1,5 G	Granulat in die Saatfurche	Larven	Nur alle zwei Jahre auf derselben Fläche
Cruiser 350 FS	Beizmittel	Larven	Zur Verringerung der Fraßschäden an den Wurzeln auf Flächen mit geringem bis mittlerem Befallsdruck
Poncho	Beizmittel	Larven	Zwei Aufwandmengen zugelassen. Für die niedrige Aufwandmenge gilt: Zur Verringerung der Fraßschäden an den Wurzeln auf Flächen mit geringem bis mittlerem Befallsdruck.

verändert nach G. Besenhofer, AGES; Quelle Österreichisches Pflanzenschutzmittelregister, www.psm.ages.at

zugelassen. Die Ausbringung unterliegt jedoch strengen Auflagen (Tabelle). Die Behandlung muss unter Angabe der betroffenen Fläche und des verwendeten Beizmittels aufgezeichnet werden. Diese Aufzeichnungen sind vier Jahre aufzubewahren. Kontrollen erfolgten seitens der Behörden beim Anbau selbst und auch später bei der eigentlichen CC-Überwachung. Das Projekt Melissa hat unter anderem auch eventuell auftretende Schäden an Bienenvölkern untersucht. Die Ergebnisse der Jahre 2009 bis 2011 zeigen einen signifikanten Rückgang der durch neonicotinoide Beizmittel verursachten Schäden. Die Verwendung von Bodengranulaten gegen die Larven (Force 1,5 G) oder die Ausbringung von Produkten gegen Adulte (Biscaya) mittels Stelzentraktoren spielen in der breiten Praxis kaum eine Rolle. Es mangelt vielfach auch an der entsprechenden Technik.

Neuregelungen 2012

Die Bundesländer haben auch aus Gründen des vorsorgenden Bienenschutzes teilweise ihre Maiswurzelbohrer-Verordnung bereits geändert oder werden dies noch rechtzeitig vor dem Anbau durchführen. Neu ist, dass eine verpflichtende Fruchtfolge vorgeschrieben wird, wonach innerhalb von 4 Jahren nur dreimal Mais auf derselben Fläche gesät werden darf. Die Auflage der Behandlung beim Anbau von Mais auf Mais entfällt. Bei der Beurteilung der Fruchtfolge ist die im Jahr 2011 angebaute Frucht zu berücksichtigen. Konkret bedeutet dies: Wenn auf einer Fläche im Jahr 2011 Mais angebaut war, 2012 und 2013 dort wieder Mais angebaut wird, ist spätestens im Jahr 2014

ein Fruchtwechsel vorzunehmen. Ausgenommen ist nur die Maissaatgutproduktion. Die Zulassungsaufgabe, dass nach einer nicht vom Maiswurzelbohrer gefährdeten Vorfrucht (de facto sind das alle Kulturen außer Mais) kein neonicotinoidgebeizter Mais angebaut werden darf, bleibt weiterhin aufrecht. Ausgenommen davon sind wiederum Saatmaissflächen. Eine neonicotinoide Beizung gegen Drahtwurm ist auf allen Maisflächen auch ohne Mais-Vorfrucht weiterhin möglich. Die beste Bekämpfung des Maiswurzelbohrers ist jedoch weiterhin eine geregelte Fruchtfolge. <<

Fazit

Der Maiswurzelbohrer hat sich im Großteil der relevanten Ackerbaugelände Österreichs etabliert. Die Käferpopulationen haben in manchen Regionen stark zugenommen. Erste noch nicht ertragsrelevante Schäden waren zu beobachten. Die Fruchtfolge wird ein entscheidender Faktor zur Vermeidung von wirtschaftlichen Einbußen sein.

KONTAKT

DI Hubert Köppl

Landwirtschaftskammer Oberösterreich, Abteilung Pflanzenproduktion, A-4021 Linz

Telefon: +43 (050) 6902 1412

Telefax: +43 (050) 6902 91412

Hubert.Koepl@lk-ooe.at

NICOOGAN[®]

NEU:

Das Nicosulfuron
in FCS-Qualität

**Gute Wirkung. Guter Preis.
Jetzt auch im Mais.**

Gegen alle wichtigen Unkräuter und Ungräser im Nachauflauf

www.fcs-feinchemie.com

FCS – Ein Unternehmen der Makhteshim-Agan Gruppe



Gute Wirkung.
Guter Preis.

Pflanzenschutzmittel vorsichtig verwenden.
Vor Verwendung stets Etikett und Produktinformation lesen.
© – reg. WZ Makhteshim-Agan Holland B.V.

Diabrotica-Eingrenzung

Wie reagiert die Praxis im Ortenaukreis?

Die Folgen des Maisanbauverbotes im Zuge der Fruchtfolgeregelung im Eingrenzungsgebiet beeinflussen nicht alle landwirtschaftlichen Betriebe in gleichem Maße. Betroffen sind hauptsächlich Marktfruchtbetriebe mit Körnermais als Hauptstandbein. Wegen des Anbauverbots von Körnermais müssen diese alle drei Jahre auf meist weniger rentable Kulturen ausweichen. Ebenso sind Betriebe zu Umstellungen gezwungen, die eine Biogasanlage mit einem hohen Anteil an Energiemais betreiben.

Dirk Nückles, Rheinau

Die Fruchtfolgemaßnahmen als Teil der Eingrenzungsstrategie zur Bekämpfung des Westlichen Maiswurzelbohrers greifen unterschiedlich stark in die Anbauplanungen der Betriebe ein. Insgesamt lassen sich vier Betriebstypen unterscheiden:

Dies sind zum einen die landwirtschaftlichen Betriebe, welche Körnermais in Monokultur anbauen. Dazu gehören neben den Haupterwerbsbetrieben auch die Betriebe im Nebenerwerb. Zum anderen sind es aber auch flächenstarke Marktfruchtbetriebe im Haupterwerb, die neben Körnermais bisher weitere Kulturen im Anbau hatten, deren Anteil in der Fruchtfolge jedoch im Vergleich zu Körnermais sehr gering ausfiel. Hinzu kommen Betriebe mit hohem Anteil von Energiemais zur Biogaserzeugung.

Nebenerwerbsbetriebe mit bislang mehreren Kulturen im Anbau sind weniger betroffen, da diese mit ihrer Flächenaufteilung pro Kultur im kleinstrukturierten Ortenaukreis die Fruchtfolgeregelung meist schon einhalten.

Ackerbaubetrieb im Haupterwerb, Körnermais in Monokultur

Die Nachricht der Fruchtfolgeänderung traf die Betriebe mit reinem Körnermais anbau sehr hart. Diese Betriebe sind ausgelegt auf den Körnermais anbau. Die meistempfohlene Alternativkultur Winterweizen konnte mit dem bestehenden Maschinenpark nicht angebaut werden. Zudem hatte man keine Erfahrung im Umgang mit Wintergetreide. Dennoch führt kein Weg an der Fruchtfolgeumstellung vorbei. Im Herbst 2008, nach den ersten Fängen von Maiswurzelbohrerkäfern in der Ortenau, mussten kurzerhand zum Teil Lohnunternehmer zur Aussaat von Winterweizen beauftragt werden. Zur Anschaffung einer geeigneten Drillsämaschine war die Zeit zu knapp. Da längerfristig mit einer Umstellung auf Alternativen zu Körnermais im Anbau zu rechnen war, musste der bestehende Maschinenbestand im Folgejahr durch Geräte zur Aussaat, Pflege und Ernte von Winterweizen sowie anschließender Bodenbearbeitung ergänzt

werden. Ein eigen mechanisierter Anbau von Winterweizen konnte somit ab dem Anbaujahr 2009 bei vielen Betrieben selbst erledigt werden. Die Beratung der pflanzenbaulichen Maßnahmen wurde vom zuständigen Amt und vom Handel durchgeführt.

Diese Betriebe mit Erstbefall im Jahr 2008 traf es am härtesten. Große Investitionen standen zum Anbau einer neuen Kultur unumgänglich an. Dennoch meisterten die Betriebsleiter größtenteils die Situation und gliederten die neuen Kulturen in die Fruchtfolge ein.

Ackerbaubetrieb im Nebenerwerb, Körnermais in Monokultur

Bis zur Erklärung der Flächen zum Eingrenzungsgebiet gegen den Westlichen Maiswurzelbohrer wurde auf vielen Nebenerwerbsbetrieben Körnermais in Monokultur angebaut. Als Alternativkultur wurde auch hier oftmals der Winterweizen ausgewählt. Größtes Problem in diesen Betrieben ist, wie in fast allen Betrieben im Nebenerwerb, die Arbeitszeit. An Wochenenden, Feiertagen oder in der Freizeit muss die Arbeit auf dem Feld erledigt werden. Kulturen mit wenig Aufwand sind deshalb gefragt. Winterweizen jedoch stellt große Anforderungen an Pflege und Bestandesführung. Auch die Ernte lässt sich nicht um Wochen oder Tage verschieben. Aus diesem Grund bauen einige Nebenerwerbsbetriebe nach zwei Jahren Mais in Folge nun im dritten Jahr eine Alternative auf der gesamten Betriebsfläche an. Diese Alternative kann neben Winterweizen besser die Sojabohne oder die Körnerhirse sein. Mit dieser Maßnahme können die Arbeitszeiten wieder gebündelt und die Rüstzeiten auf ein Minimum herabgeführt werden.



Ackerbaubetriebe mit Körnermais in bisheriger Monokultur müssen unter Umständen ihren Mähdrescher zukünftig auch ins Getreidefeld schicken *Foto: Autor, 2011*



Die Fruchtfolgemaßnahmen zur Diabrotica-Bekämpfung greifen unterschiedlich stark in die Anbauplanungen der Betriebe ein

Foto: landpixel

Ackerbaubetrieb im Haupterwerb, Körnermais und weitere Kulturen

Bereits vor der Ausweisung zum Eingrenzungsgebiet im Anbaujahr 2009 wurde von diesen Betrieben meist auf über 66 Prozent der Flächen Körnermais angebaut. Wintergetreide oder oft auch Winterraps ergänzten zusammen mit einem gelegentlich kleinen Teil Stilllegungsflä-

che die Fruchtfolge. Die Umstellung auf die Fruchtfolge zur Eindämmung des Westlichen Maiswurzelbohrers stellte die meisten Betriebsleiter vor keine größeren Hürden. Maschinen und Geräte zum Anbau von Getreide waren im Betrieb vorhanden. Lediglich der Herbst wurde durch den Maisdrusch und anschließender großflächiger Aussaat von Winterweizen zu einer Herausforderung. Da der

Herbst 2009 durch lange, trockene Phasen ohne Regen gekennzeichnet war, konnte der Mais zeitig geerntet werden. Auch die anschließende Aussaat fand weder verspätet noch unsachgemäß statt. Die lange Trockenphase ermöglichte obendrein das Befahren von nasseren Standorten zur Weizensaat. Somit konnte im Erntejahr 2010 Winterweizen mit zufriedenstellenden Erträgen und Qualitäten geerntet werden. Dazu beigetragen haben sicherlich die jahrelangen Erfahrungen dieser Landwirte im Umgang mit Wintergetreide. Als neue Alternativkultur zu Körnermais bot sich ihnen der Anbau von Sojabohnen oder Körnerhirse an. Erfahrungen einiger Landwirte mit dem Anbau von Sojabohnen aus früheren Zeiten erleichterte die Eingliederung dieser Kultur in die Fruchtfolge. Auch die erstmals in der Ortenau angebaute Körnerhirse fand in diversen Betrieben ihren Platz in der Fruchtfolge. Zum Anbau dieser neuen Kulturen bedurfte es ebenfalls keiner Neuanschaffung von Geräten. Manche Landwirte nutzten die Möglichkeit, eine durch das Marktentlastungs- und Kulturausgleichsprogramm unterstützte Anlage einer Bienenweide.

Der ideale Partner im Mais



- Breite, blattaktive Unkrautwirkung
- Wurzeltief gegen Winde-Arten, Ampfer, Distel u.v.a.
- Flexibel einsetzbar in Mais ohne Stadieneinschränkung
- Verträglich in allen Maissorten

BASF
The Chemical Company

ServiceLandSM Noch Fragen?
Tel.: 0 18 05 - 11 56 56 (14 Cent/Min.)
Festnetz - Mobilfunk max. 42 Cent/Min.)

■ INTERVIEW ■■■

Im Landkreis Offenburg wurde in Lahr-Hugsweier 2007 der erste Maiswurzelbohrer-Käfer in Deutschland gefunden. Seitdem hat er sich leider deutlich ausgebreitet und die Eingrenzungsmaßnahmen beeinflussen die Landwirtschaft in einem großen Areal. Volker Heitz, Pflanzenschutzberater am Landratsamt Ortenaukreis, beantwortet unsere Fragen.

■ Können Sie die betroffene Fläche in Baden-Württemberg beziffern?

■ Der Maiswurzelbohrer hat sich seit den ersten Käferfunden kontinuierlich vor allem im südlichen Rheintal stärker ausgebreitet. Insgesamt sind dort fünf Landkreise betroffen. Auch im Landkreis Konstanz wurden letztes Jahr wieder zwei Käfer gefangen. Die Gesamtzahl der in 2011 in Baden-Württemberg gefangenen Käfer beläuft sich auf 6121. In Baden-Württemberg wurden laut Statistischem Landesamt in 2011 rund 182.000 ha Mais angebaut. Im Regierungsbezirk Freiburg stehen 52.500 ha, davon wiederum circa 36.000 ha als Körnermais schwerpunktmäßig in der vom Maiswurzelbohrer befallenen Rheinebene.

■ Welche Regelungen gelten 2012 für die betroffenen Flächen? Wo sehen Sie die größten Probleme?

■ Die angeordneten Fruchtfolgeregelungen sind nicht betriebs-, sondern schlagbezogen. Das heißt, Landwirte müssen ihren Anbau sehr sorgfältig planen und jeden Schlag mit in die Rotation aufnehmen. Dies ist gerade bei unserer Kleinparzellierung nicht immer einfach. Viele Betriebe hatten bisher auf ei-



Volker Heitz, Offenburg

nem gewissen Anteil ihrer Flächen, sei es bodenbedingt oder aus arbeitswirtschaftlichen Gründen, langjährig Mais angebaut. Das ist nun nicht mehr möglich. Auch der Landhandel und die örtlichen Lohnunternehmen müssen speziell bei der Erfassung bzw. Ernte auf die geänderten Anbaustrukturen reagieren. Körnermais wird aber trotz Maiswurzelbohrer nach wie vor die dominierende Kultur in der Region bleiben.

■ Welche Alternativkulturen nutzen die Landwirte im Eingrenzungsgebiet?

■ Die Hauptalternative zu Mais ist derzeit natürlich der Winterweizen. Die hierfür notwendige Gerätetechnik ist zum Teil auch auf den Betrieben vorhanden. Es gab aber auch mehrere Betriebe mit langjährigem Maisanbau in Monokultur, die erhebliche Investitionen z. B. in neue Sämaschinen oder ein Getreideschneidwerk für ihren Mähdrescher machen mussten. Neben Braugerste etablieren sich zunehmend auch neue Sommerkulturen wie Sojabohnen oder Körnerhirse. Beide Kulturen passen klimatisch sehr gut in die Rheinebene und ihr Arbeitsaufwand ist ähnlich wie bei Mais. Entscheidend für deren wirtschaftlichen Anbau

ist aber eine gezielte Unkrautbekämpfung. Bisher stehen allerdings für diesen Bereich nur sehr wenig Pflanzenschutzmittel zur Verfügung.

■ Welche Belastung stellt die Vorschrift zur Reinigung der auf Befallsflächen verwendeten Maschinen dar?

■ Mit dieser Maßnahme soll verhindert werden, dass die Eier des Käfers auf noch nicht befallene Flächen verschleppt werden. Dies dürfte hauptsächlich beim Pflügen dort der Fall sein, wo manchmal größere Erdklumpen an den Geräten anhaften. In der Praxis lässt sich der tatsächliche Arbeitsaufwand jedoch nur schwer beziffern.

■ Glauben Sie, dass der Maiswurzelbohrer in Ihrer Region mit Einhaltung der Fruchtfolgevorschriften in Schach gehalten werden kann?

■ Der Käfer hat sich im Ortenaukreis etabliert und tritt hier mittlerweile flächendeckend auf. Wir werden diesen Schädling auch nicht mehr loswerden, aber er lässt sich am besten durch gezielte Fruchtfolgemeasures bekämpfen. Dies ist aus anderen Ländern, die schon länger mit dem Käfer zu tun haben, hinlänglich bekannt. Insofern bin ich zuversichtlich, dass die derzeit praktizierte Regelung mit maximal zweimal Mais in Folge den Käfer eindämmen bzw. wirtschaftliche Schäden verhindern wird. <<

Ackerbaubetrieb im Haupterwerb, Biogasanlage

Vor dem Auftreten des Westlichen Maiswurzelbohrers bauten viele Energiewirte im Zweitkulturnutzungssystem Grünroggen und Mais zu 100 Prozent an, wobei sich Grünroggen teilweise auch mit Triticale abwechselte. Als Folge der Eingrenzungsmaßnahmen wurde in vielen Fällen auf Zuckerhirse und Deutsches Weidelgras umgestellt. Darüber hinaus versuchen sich einige Betriebsleiter kleinflächig im Anbau diverser Gemenge. War auf einigen Betrieben noch ein Mähwerk von der Grünlandbewirtschaftung vorhanden, musste bei anderen zur Ernte des Weidelgrases meist ein Großflächenmähwerk angeschafft werden, um

auch weiterhin schlagkräftig zu bleiben. Alle anderen Geräte für den Anbau dieser Alternativkulturen waren jedoch auf den Betrieben vorhanden. Allerdings bleibt die Frage, ob diese Ersatzkulturen mit der Effektivität des Energiemaisses konkurrieren können, oder ob von Seiten der Arbeitserledigungskosten Verbesserungsbedarf besteht. „Eine mehrjährige Dauerkultur mit hohen Erträgen wäre wünschenswert“, erklärte ein betroffener Biogasanlagenbetreiber.

Fazit

Die Beschreibung der von der Fruchtfolgeregelung betroffenen Betriebe im Ortenaukreis zeigt die Problematik die-

ser Maßnahme auf. Es wurde deutlich, dass nicht alle Betriebstypen zu gleichen Teilen von der Regelung betroffen sind. Die Herausforderung besteht darin, dass die Betriebe sich für eine Kultur als teilflächige Alternative zum Mais entscheiden müssen, die der Wirtschaftlichkeit des Maisanbaus nahekommmt und obendrein ins Betriebsgefüge hineinpasst. <<

■ KONTAKT ■■■

Dirk Nückles

Pflanzenbauberater, Rheinau

Telefon: 0172 109 96 91

dirknueckles@gmx.de

Reif für die Praxis

Mit entomopathogenen Nematoden gegen den Maiswurzelbohrer

Für die chemische Bekämpfung des Maiswurzelbohrers sind in Deutschland gegenwärtig keine Wirkstoffe offiziell zugelassen. Weil andere Bekämpfungsmöglichkeiten in der Vergangenheit nicht zur Verfügung standen, erteilte das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit in der Vergangenheit jeweils kurzfristige Genehmigungen für den Einsatz von chemischen Insektiziden für eine geografisch begrenzte und kontrollierte Verwendung, Rechtsgrundlage ist Artikel 53 der europäischen Verordnung (EG) Nr. 1107/2009. 2004 wurde mit Versuchen begonnen, den Maiswurzelbohrer mit Nematoden biologisch zu bekämpfen.

Michael Lichtenberg, Schwentental, Jürgen Maier und Karl Müller-Sämann, Freiburg, und Ralf-Udo Ehlers, Kiel

Die europäische Agrarpolitik will im Rahmen der Neuordnung des Pflanzenschutzrechts die Anwendung integrierter Verfahren verbindlich vorschreiben. Dies hat zur Folge, dass biologische Kontrollverfahren zu bevorzugen sind, wenn sie die gleiche Wirkung wie chemische Bekämpfungsverfahren haben. Die Firma e-nema GmbH hat bereits im Jahr 2004 mit Versuchen begonnen, den Maiswurzelbohrer mittels Nützlingen, den sogenannten entomopathogenen Nematoden (EPN), zu bekämpfen. Dabei entstand das mittlerweile praxisreife biologische Präparat dianem. Dieses wirkt sehr selektiv, birgt keine bekannten umwelttoxikologischen Gefahren und bedarf in Deutschland, wie auch in vielen anderen EU-Staaten, keiner Zulassung.

Was sind entomopathogene Nematoden?

Nematoden sind bodenbewohnende, natürlich vorkommende Fadenwürmer, die uns auch als Schädlinge, z. B. Kartoffelzystennematoden, bekannt sind. Entomopathogene Nematoden befallen jedoch ausschließlich Insekten und werden weder für Pflanzen noch für Warmblüter gefährlich. Nematoden der Gattungen *Steinernema* und *Heterorhabditis* werden seit den 80er-Jahren erfolgreich gegen Bodenschädlinge, z. B. Engerlinge, Larven von Rüsselkäfern, Schnaken und Trauermücken, im Obst-, Gemüse- und Zierpflanzenanbau eingesetzt. Im Boden frei lebende Dauerlarven der Nematoden übertragen Bakterien, die sie im Darm tragen, in die Körperhöhle ihrer Wirtsinsekten. Befallene Insekten sterben dann nach circa 3 Ta-



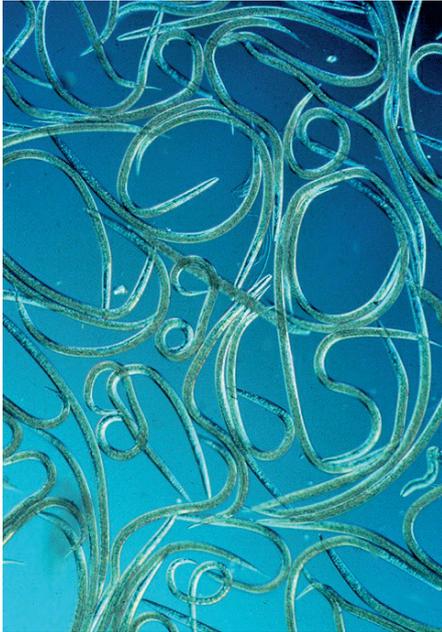
Von Nematoden befallene Maiswurzelbohrerlarven verfärben sich orange

Foto: Töpfer, CABI

gen ab und verfärben sich rot. Die Bakterien vermehren sich im Insektenkadaver und stellen die Nahrungsquelle für die Nematoden dar. Die nachhaltige Wirkung von dianem beruht auf der Vermehrung der Nematoden in den Insektenlarven. Nach deren Absterben verlassen die Nematoden die Körper ihrer Wirte und suchen umgehend nach weiteren Larven und Puppen in der Umgebung. Damit wird eine für die Bekämpfung günstige Kettenreaktion in Gang gesetzt, die durch die Schädlingsdichte gesteuert wird. Je mehr Schädlinge vorhanden sind, desto stärker vermehren sich die Nematoden und umso höher ist der Bekämpfungserfolg.

Vermehrung in Bioreaktoren

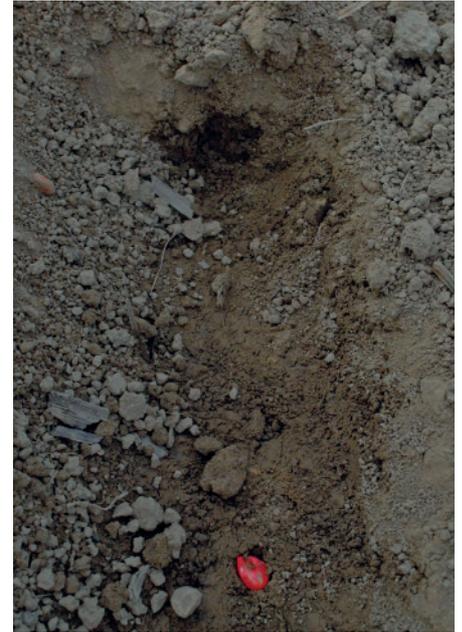
Die Nematoden zur biologischen Schädlingsbekämpfung werden in Flüssigkultur in Bioreaktoren produziert. Mit zunehmender Verwendung der Nematoden im Pflanzenschutz wurden die zur Produktion eingesetzten Bioreaktoren immer größer. Die Herstellung wurde damit rationalisiert, sodass die Nematoden heute auch im Maisanbau wirksam eingesetzt werden können. Die Firma e-nema arbeitet seit 2011 am Bau einer Anlage mit einem Gesamtvolumen von 65.000 Litern, die speziell für die Herstellung von dianem entworfen wurde. In diesen Reaktoren werden die Nema-



Steinernema feltiae



Durchfluss LIQ-Inject-M-1-Schar



Feuchtehorizont Nematodenausbringung um Saatkorn

Fotos: Autoren

toden vermehrt und danach mittels Zentrifugen aus der Flüssigkultur geerntet. Die Lagerung erfolgt bei tiefen Temperaturen in Milchtanks. Für den Transport werden die Würmer mit Tonmineralien gemischt und leicht angefeuchtet in Plastiksäcke verpackt. Dieses Pulver wird am Feld in Wasser aufgelöst und kann danach mit praxisüblicher Spritztechnik ausgebracht werden. Zwei Milliarden Nematoden werden mit mindestens 200 Liter Wasser pro Hektar ausgebracht. Ist der Boden zum Zeitpunkt der Aussaat sehr stark ausgetrocknet, sollte die Wasseraufwandmenge verdoppelt werden.

Seit 6 Jahren wurde die Wirkung in Feldversuchen in schon existierenden Be-

fallsgebieten in Ungarn, Österreich und Italien geprüft. Dabei zeigte sich eine ausgezeichnete Wirkung gegen die Larven und Puppen des Maiswurzelbohrers. Langjährige Feldversuche ergaben vergleichbar hohe Wirkungsgrade, wie sie mit der Saatgutbeizung mit Neonicotinoiden oder einer Applikation von Pyrethroidgranulaten erzielt werden (Abb. 1 und 2). Die im Produkt dianem enthaltenen Nematoden (*Heterorhabditis bacteriophora*) erzielten teilweise sogar höhere Wirkungsgrade bei der Reduktion der Käferpopulation als die chemischen Wirkstoffe. Ferner ist der Einsatz anderer Nützlinge (z. B. *Trichogramma sp.* gegen Maiszünsler) nicht gefährdet.

Praxisreife Applikationstechnik

Neben der Bereitstellung ausreichender Produktionskapazität wurde inzwischen in Zusammenarbeit mit dem LTZ Augustenburg und der Firma cult-tec GbR ein Verfahren entwickelt, das die flüssige Ausbringung der Nematoden in die Saatreihe zum Zeitpunkt der Maisaussaat ermöglicht.

Das zunächst für die Monosem-NG-plus-Einzelkornsämaschine entwickelte LIQ-Inject-M-1-Injektionsschar lässt sich auch auf andere Sämaschinen anpassen. Die Aufrüstung ist einfach und mit geringem Zeitaufwand durchführbar. Das Schar platziert die Nematodensus-

Abb. 1: Reduktion der Käferpopulation (*Diabrotica virgifera virgifera*) durch Einsatz von dianem

Ergebnisse von Feldversuchen (n = Anzahl der Versuche) der Österreichischen Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES) und des Commonwealth Agriculture Bureau International (CABI)

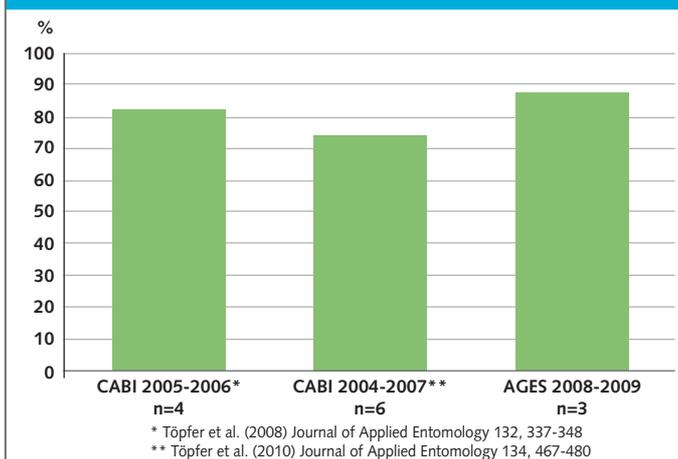
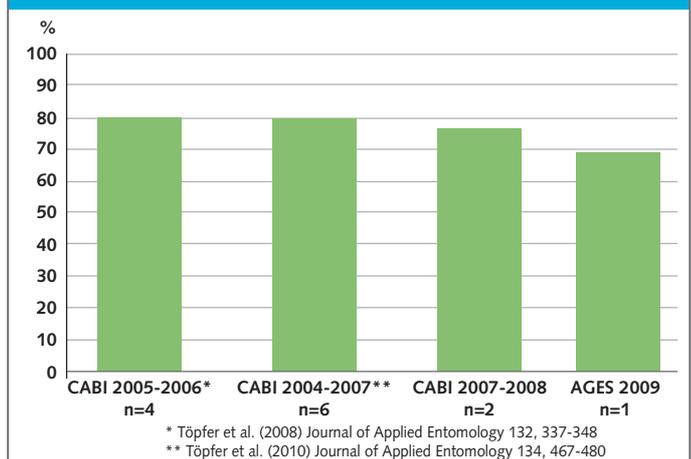


Abb. 2: Reduktion der Wurzelschäden durch den Einsatz von dianem

Ergebnisse von Feldversuchen (n = Anzahl der Versuche) der Österreichischen Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES) und des Commonwealth Agriculture Bureau International (CABI)



pension direkt in die Saatrille hinter das Saatkorn auf das durch die Zwischenandruckrolle rückverfestigte Saatbett. Unmittelbar danach wird die Saatsfurche verschlossen. Die Zuführung und Dosierung der Nematodensuspension zum Injektionsschar ist durch den Anschluss an den Düsenkopf einer herkömmlichen Pflanzenschutztechnik (Tank, Pumpe, Dosierung) gewährleistet. Mit der richtigen Dosierblende im Düsenkopf ist eine präzise Mengendosierung der notwendigen 200 Liter Wasser pro Hektar gesichert. Mit diesem speziellen Schar können auch andere Stoffe, wie etwa Pflanzenschutz- oder Bodenhilfsstoffe, flüssig zum Saatkorn appliziert werden. Die Investitionskosten halten sich, je nach Umfang einer eventuell notwendigen Anschaffung von Pflanzenschutzmitteltechnik und der damit zu bewirtschaftenden Gesamtfläche, in einem überschaubaren Rahmen.

Eine gleichzeitige Startdüngung (Unterfußdüngung mit gekörntem Dünger) ist möglich und hat keine negative Auswirkung auf den Wirkungsgrad der Nematoden. Etwaige Vergällungsmittel

oder Fungizidbeizungen beeinträchtigen die Nematodenwirkung nicht. Eine entsprechende Liste zur Kompatibilität der Nematoden mit synthetischen Wirkstoffen steht auf der Internetseite www.e-nema.de zur Verfügung.

Fazit

Die Anwendung des entomopathogenen Nematoden *Heterorhabditis bacteriophora* bietet eine umweltschonende, wirksame und praktikable Möglichkeit, die Population des Maiswurzelbohrers nachhaltig zu reduzieren und die Wurzelschäden unter die wirtschaftliche Schadschwelle zu drücken. Angesichts der Versuchsergebnisse und guter Erfahrungen sollte die Möglichkeit geprüft werden, ob auf den Flächen, für die eine Bekämpfung der Larven und des Käfers vorgeschrieben wurde, auf die Käferbekämpfung verzichtet werden kann und ob aufgrund der guten Wirkung von dianem gegen den Schädling ein Nachbau von Mais statt alle 2 Jahre nicht sogar 3 oder gar 4 Jahre hintereinander erfolgen

kann. Dies dürfte vor allem für den Saattmaisbau interessant sein, wo sich die Flächenrotation besonders schwierig gestaltet. <<

■ KONTAKT ■ ■ ■

Michael Lichtenberg

e-nema Gesellschaft für Biotechnologie und biologischen Pflanzenschutz mbH, Schwentimental

Telefon: 04307 8295152
m.lichtenberg@e-nema.de

Jürgen Maier, Dr. Karl Müller-Sämann

cult-tec GbR Injektionstechnik für Düngung und Pflanzenschutz, Freiburg

Telefon: 0152 53811012/13
j.maier@cult-tec.de
k.mueller-saemann@cult-tec.de

Prof. Dr. Ralf-Udo Ehlers

Institut für Phytopathologie, Kiel

Telefon: 0431 880 4864
ehlers@biotec.uni-kiel.de

Ertragreich?



Ertragreich!



EPSO^{Top}

EPSO Top® hilft! EPSO Top ist der Erfolgs-Blattdünger mit Magnesium und Schwefel (16% MgO, 13% S). Seine Kennzeichen: liegt in sulfatischer Form vor, ist vollständig wasserlöslich, sofort pflanzenverfügbar und eignet sich für alle Feldkulturen. Die Wirkung:

- fördert Wachstum und Wurzelbildung
- hohe Magnesium- und Schwefelaufnahme über das Blatt
- sichert den Nährstoffbedarf in Wachstumsspitzen

EPSO Top® ist unser bewährter Magnesium-Schwefel-Dünger für eine optimale Blattdüngung. EPSO Top® – die preiswerte Lösung für Ihre Feldkulturen.

