



Der Westliche Maiswurzelbohrer (*Diabrotica virgifera virgifera*, *LeConte*), ein gefährlicher Maisschädling

Schadwirkung

Der Maisanbau ist in Baden-Württemberg eine wichtige Einkommensquelle vieler Landwirte und damit ein bedeutender ökonomischer Faktor. Die ersten Käfer des Maiswurzelbohrers wurden im Jahr 2003 im Elsass und in der Schweiz in Nähe der deutschen Grenze gefangen. Mit seinem Auftreten in Baden-Württemberg ist bald zu rechnen.



Abb. 1 Geschädigter Mais

Er ist in den USA der bedeutendste Maisschädling und verursacht pro Jahr Schäden und Bekämpfungskosten von mehr als 1 Mrd. US \$ auf einer Fläche von 13,5 Mio. ha. In Europa wird langfristig mit Bekämpfungskosten und Schäden von ca. einer 1/2 Mrd. € jährlich gerechnet, wovon allein auf Deutschland ein Betrag von 25 Mio.

€ entfallen würde. Mit sichtbaren Schäden ist etwa 5 Jahre nach dem ersten Auftreten zu rechnen. Seine Massenvermehrung ist in Europa nur im Monomais möglich, eine geringe Vermehrung allerdings auch an Gräsern und Getreide. Monomais

hat in Deutschland mit ca. 350.000 ha einen Anteil an der Maisanbaufläche von 30 %. In der EU wird das Ziel verfolgt, in noch befallsfreien Gebieten den Käfer zu bekämpfen und jeden Befall zu tilgen, solange dies noch möglich ist ("auszurotten"). Eine erweiterte Fruchtfolge gilt als die wirksamste Bekämpfungsmaßnahme.

Biologie des Käfers

Um den Käfer wirkungsvoll bekämpfen zu können, ist es notwendig, seine Biologie und Verhaltensweisen genauer zu kennen. Der Käfer ist 5 bis 7 mm lang, die Grundfarbe ist gelb mit schwarzem Kopf; beim Weibchen sind drei deutlich schwarze



Abb. 3 Käfer des Maiswurzelbohrers

Streifen auf den Flügeldecken. Beim Männchen können die Streifen verschwimmen, so dass die Flügel schwarz gefärbt erscheinen. Der äußere Flügelrand bleibt aber stets hellgelb. Die ovalen Eier sind ca. 0,3 bis 0,4 mm lang. Das letzte Lar-

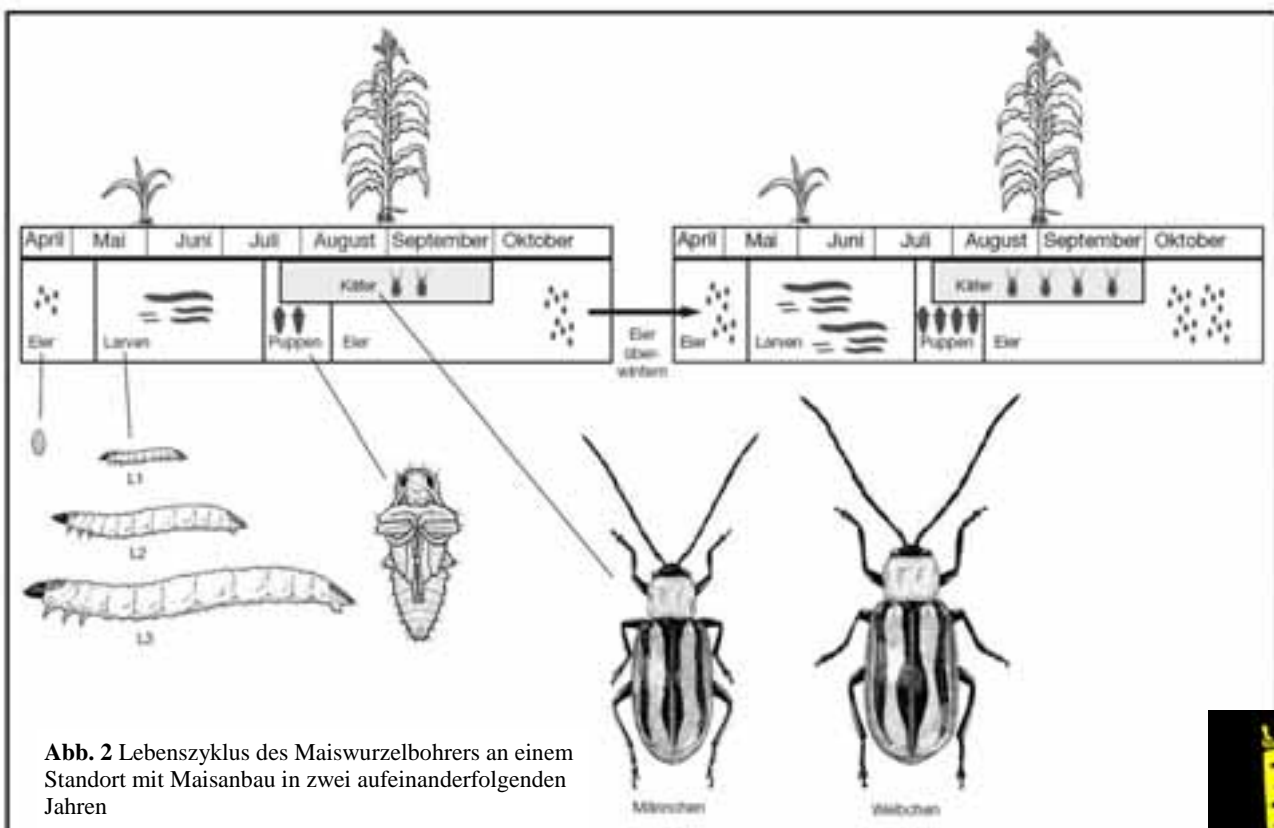


Abb. 2 Lebenszyklus des Maiswurzelbohrers an einem Standort mit Maisanbau in zwei aufeinanderfolgenden Jahren

venstadium wird ca. 1,3 cm groß, ist weiß, mit brauner Kopfkapsel und braunem Chitinschild am

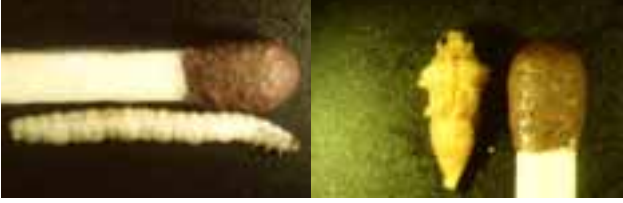


Abb. 4 Larve und Puppe des Maiswurzelbohrers

Hinterende. Larvenschlupf und –entwicklung sind temperaturabhängig. Die drei Larvenstadien werden in drei bis vier Wochen durchlaufen. Die Puppen sind weiß gefärbt. Die Puppenruhe dauert 1 bis 2 Wochen. Die Käfer können wegen des guten Flugvermögens mehr als 20 km aktiv zurücklegen bzw. mit dem Wind weit verfrachtet werden. Ein Weibchen legt im Durchschnitt 500 bis 1000 Eier innerhalb mehrerer Wochen im Hoch- und Spätsommer ab. Bis zu 80 Eier werden meistens gemeinsam in 5-20 cm Tiefe am Fuß der Maispflanzen in den Boden abgelegt. In trockenen Jahren werden die Eier auch in Bodenrisse in Tiefen von 25 bis 30 cm deponiert.

Zur Eiablage bevorzugen die Käfer in Europa fast ausschließlich Maisflächen. Die Weibchen legen aber durchaus auch Eier in nicht mit Mais bestellten Feldern ab und die Larven können sich zur Not auch von den Wurzeln anderer Pflanzen, wie z.B. Getreide und Gräsern, ernähren. In den USA gibt es einen Stamm, der auch Eier an Soja ablegt und im Folgejahr bei Fruchtwechsel im neugepflanzten Mais frisst. In den USA beobachtete man in einem geringen Anteil der Population des Westlichen Maiswurzelbohrers und beim verwandten Nördlichen Maiswurzelbohrer, dass die Eier auch zweimal überwintern können. In beiden Fällen ist ein Fruchtwechsel zur Bekämpfung nicht ausreichend.

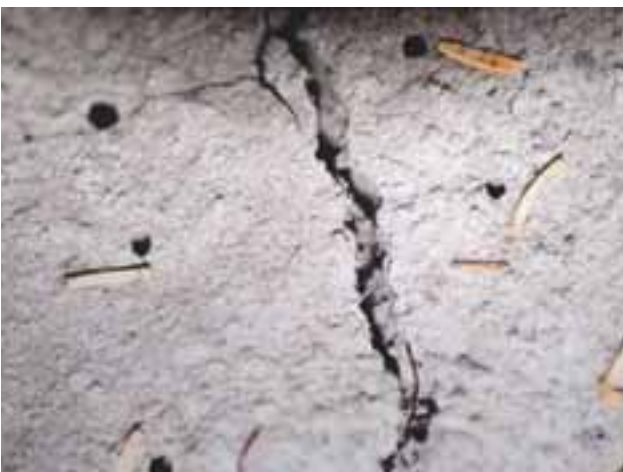


Abb. 5 Schlupflöcher der Käfer im Maisfeld

Der Käfer hat nur eine Generation pro Jahr. Die ersten Larven schlüpfen während des Vierblattstadiums des Maises aus den Eiern und greifen die Maiswurzeln an. Larven treten im Juni und Juli an den Wurzeln auf; Käfer sind vom Juli bis Mitte/

Ende September im Bestand zu finden. Das Überwinterungsstadium ist ausschließlich das Ei.



Abb. 6 Durch Larven geschädigte Maiswurzel

Schadbild

Die Käferlarven verursachen den Hauptschaden am Mais. Die beiden ersten Stadien ($L_1 + L_2$) fressen an den Feinwurzeln, das 3. Stadium dringt in die Hauptwurzeln und den Stängel ein. Darunter leidet die Standfestigkeit der Pflanzen. Der Fraß kann zu einem starken Wasserstress bei den Pflanzen führen. Ertragsausfälle von 10 bis 20 % sind keine Seltenheit.

Bei starkem Befall kippen die Maispflanzen nester-



Abb. 7 Umgeknickte Maispflanzen („Gänsehals-Schadbild“ durch Larvenschaden)

weise um, es treten Ertragseinbußen durch vermindertes Wachstum und durch Lager auf. Auch ein Befall der Wurzeln durch Schadpilze wird gefördert. Bei starkem Befall können bis zu 80 % der Pflanzen umknicken.

Unter feuchten Bedingungen können sich die Pflanzen wieder aufrichten und es kommt zu dem Symptom „Gänsehals“. Hier besteht Verwechslungsgefahr mit Rhizoctoniabefall. Die Larven fressen von Ausnah-



Abb. 8 Schabefraß des Käfers



Abb. 9 Käferfraß an Narbenfäden

men abgesehen an und in Maiswurzeln, die Käfer an Blättern, Pollen, Narbenfäden und milchreife Körnern vom Mais, sowie Pollen und Blättern von Soja (in USA). Als alternative Pollenquellen werden Luzerne, Kürbis, Gurke, Zucchini und Unkräuter genutzt. Die Käfer schädigen auch Kürbis- sowie Zucchini Blüten und -früchte.

Bei hoher Käferdichte und sehr frühem Zuflug kann der Fraß der Narbenfäden zu einer schlechteren Befruchtung und damit zur Verringerung der Kornanzahl am Maiskolben führen. Die dadurch vereinzelt stehenden Körner werden wegen des zusätzlichen Platzangebots größer und erhalten eine runde Form.

Herkunft

Der Westliche Maiswurzelbohrer stammt ursprünglich aus Mittelamerika (Mexiko, Costa Rica, Guatemala und Nicaragua) und ist seit einigen Jahrzehnten in Nordamerika weit verbreitet. In den Staaten Colorado, Kansas und Nebraska schädigte er anfangs nur sporadisch einzelne Maisfelder stark, bis er im Maisgürtel der USA auf Monokulturanbau

Auftreten des Westlichen Maiswurzelbohrers in Europa

erste Funde	Land
1992	Serbien
1995	Ungarn, Kroatien
1996	Rumänien
1997	Bosnien, Herzegowina
1998	Bulgarien, Montenegro, Italien
2000	Slowakei, Schweiz
2001	Ukraine
2002	Österreich, Frankreich, Tschechien
2003	Elsass, Schweiz, Großbritannien, Niederlande, Belgien, Slowenien

stieß. Hier vermehrte er sich explosionsartig und verursachte beachtliche wirtschaftliche Schäden z. B. in Illinois, Iowa, Indiana sowie im angrenzenden Kanada.

Auftreten in Europa

Im Jahr 1992 wurde der Käfer erstmals in Europa (in der Nähe des Flughafens von Belgrad) gefun-



Abb. 10 Käferschaden an Maiskolben

den. Vermutlich erfolgte die Einschleppung mit Flugzeugen aus Nordamerika. Von Belgrad breitete er sich kontinuierlich aus und hat nun Kroatien, Albanien, Slowenien, Rumänien, Bulgarien, Ungarn, Österreich, Slowakei, Tschechien und die Ukraine durch eigene Mobilität erreicht. Nach Italien, der Schweiz und Frankreich ist er wieder mit Transportmitteln gelangt. In Italien konnte ein Befall bei Venedig durch die Arbeit des Pflanzenschutzdienstes offensichtlich eingedämmt werden. In der Lombardei, dem größten italienischen Maisanbauggebiet, tritt er stark auf. Auch im Pariser Becken konnte der Käfer schon 2002 in der Nähe von 2 Flughäfen nachgewiesen werden und im Jahr 2003 wurde der Käfer schließlich am Euro-Airport Basel-Mulhouse entdeckt, weniger als 5 km von der deutschen Grenze entfernt. In der Schweiz tritt er im Tessin auf, und er wurde nördlich des Gotthardtunnels, jetzt bei Basel nahe der deutschen Grenze und in der Nähe des Flughafen Zürich gefunden. In Deutschland wurde er bisher noch nicht festgestellt.

Verwandte Arten

In Nordamerika treten neben dem Westlichen Maiswurzelbohrer weitere nahe verwandte Arten auf, die sich aber durch Größe oder Farbe unterscheiden. Es sind dies der Nördliche Maiswurzelbohrer (*Diabrotica barberi*), der Südliche Maiswurzelbohrer (*D. undecimpunctata howardi*) sowie der Gepunktete Gurkenkäfer (*D. undecimpunctata undecimpunctata*). Sie unterliegen den gleichen Quarantänebestimmungen wie der Westliche Maiswurzelbohrer.

Maßnahmen

Überwachung

Eine großräumige Überwachung zur Ermittlung des Erstauftretens von Käfern des Maiswurzelbohrers erfolgt mit Pheromonfallen, die mit dem Sexuallockstoff der Weibchen beködert sind und nur Männchen fangen. Hierzu stehen Sexuallockstofffallen zur Verfügung, die aus einer beleimten transparenten Folie und dem Pheromon bestehen. Diese Folie wird um eine Maispflanze herum befestigt.

Die Falle wird unter dem Namen PAL trap (Klebefalle mit Pheromon-Dispenser) vertrieben. Sie wird folgendermaßen eingesetzt:

Anbringung von einer Falle pro Feld (siehe Abbildungen 11 und 12). Ausbringung der Fallen Anfang Juli. Die Fallen sind wöchentlich auf Käferzuflug bis Anfang Oktober zu kontrollieren.

Bei vorhandenem Befall kann zusätzlich eine spezielle Klebefalle mit Lockstoff-Dispenser (PALs trap) und gelber Leimtafel benutzt werden, die mit einem Blütenlockstoff beködert ist, der sowohl Weibchen als auch Männchen fängt. Die Anwendung beider Verfahren zur Überwachung des Maiswurzelbohrers ist aber nicht als wirksame Bekämpfungsmaßnahme zu sehen. Ein kompletter Fallenaustausch (Pheromon- bzw. Lockstoff-Dispenser) muss nach 4-6 Wochen erfolgen. Aufstellung und Betreuung der Fallen nimmt der amtlichen Dienst vor.



Abb. 11
PAL trap Falle

Der Befall durch Larven an der Pflanze lässt sich durch Probegrabungen an der Wurzel und Begutachtung der Wurzeln erfassen.

Maßnahmen bei Befall

Nach der Entscheidung der EU-Kommission vom 24.10.2003 sind um Befallsstellen Befallszonen von mindestens 1 km Radius und Sicherheitszonen im Radius von mindestens 5 km amtlich abzugrenzen. In diesen Zonen sind bestimmte Maßnahmen durchzuführen. Neben einer Mais begrenzenden Fruchtfolge ist auch die Anwendung von Insektiziden möglich. In den USA ist eine gentechnisch veränderte Maissorte entwickelt worden, mit Schutz gegen den Wurzelfraß der Larven. In der EU ist der Anbau dieser GVO-Sorte wegen fehlender Registrierung nicht zulässig.



Abb. 12 Pheromonfalle an Maispflanze

Pflanzenschutzdienst Baden-Württemberg

Landesanstalt für Pflanzenschutz,
Reinsburgstraße 107, 70197 Stuttgart

☎(0711) 6642-400
E-mail: poststelle@lfp.bwl.de

Regierungspräsidium Stuttgart - Pflanzenschutzdienst -,
Ruppmannstraße 21, 70565 Stuttgart

☎(0711) 904-2915
E-mail: Abteilung3@rps.bwl.de

Regierungspräsidium Karlsruhe - Pflanzenschutzdienst -,
Schloßplatz 1-3, 76133 Karlsruhe

☎(0721) 926-5170
E-mail: Abteilung3@rpk.bwl.de

Regierungspräsidium Freiburg - Pflanzenschutzdienst -,
Bertoldstraße 43, 79098 Freiburg/Breisgau

☎(0761) 208-1304/1303/1302
E-mail: Abteilung3@rpf.bwl.de

Regierungspräsidium Tübingen - Pflanzenschutzdienst -,
Konrad-Adenauer-Straße 20, 72072 Tübingen

☎(07071) 757-3350
E-mail: Abteilung3@rpt.bwl.de

Bearbeitung: Dr. R. Albert, Dr. P. Harmuth, Landesanstalt für Pflanzenschutz Stuttgart
Dipl. Ing. agr.-biol. H. Imgraben, Regierungspräsidium Freiburg

Abbildungen: Abb. 2, Chr. Allgaier, Tübingen
Abb. 8, 9, Dr. P. Baufeld, BBA
Abb. 1, 3, 4, 10, 12, Dr. P. Cate Ages, Wien
Abb. 5, 6, 7, Dr. G. Princzinger und Dr. G. Ripka, Pflanzenschutzdienst von Ungarn
Abb. 11, Trifolio-M GmbH

Stand: 1. März 2004

→ weitere Merkblätter der Landesanstalt für Pflanzenschutz im Internet unter: <http://www.lfp.bwl.de>