

DER FÖRDERUNGSDIENST

FACHZEITSCHRIFT
FÜR AGRARWIRTSCHAFT, ERNÄHRUNG
UND ÖKOLOGIE

1c/2000

Aus dem Inhalt:

Wichtige Gemüsekrankheiten beim Frühjahrsanbau	
Univ.-Doz. Dr. Gerhard Bedlan	2
Schädlinge an Frühgemüse	
Dr. A. Kahrer, Institut für Phytomedizin	5
Mycorrhizen – neue Perspektiven für umweltschonende Produktionsverfahren	
Mag. Helga Reizenzein	9
Unkrautbekämpfung in Getreide – Frühjahr 2000	
Dipl.-Ing. Christine Bruckner-Pertl	10
Buchbesprechungen	15
Berichte und Informationen	19
Impressum	20

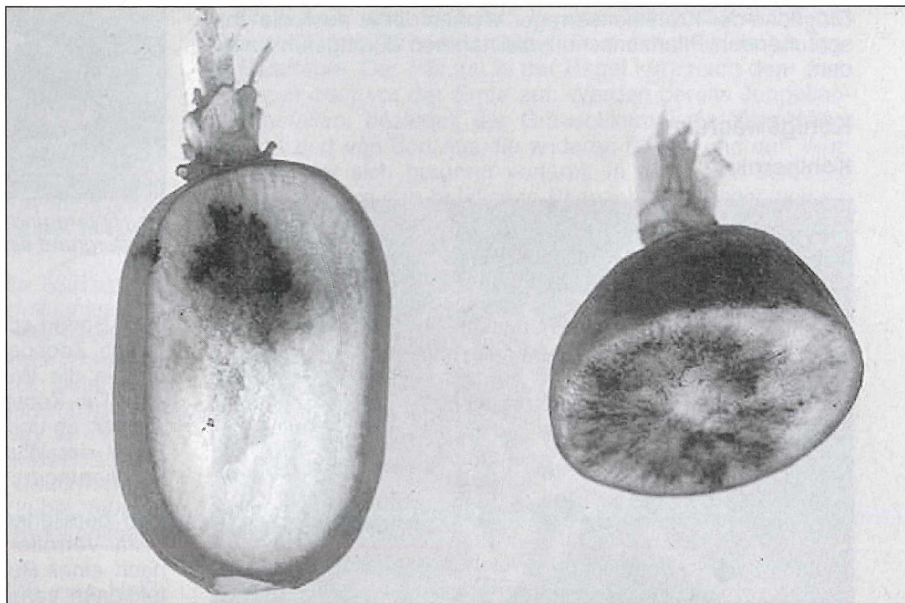
PFLANZEN SCHUTZ



OFFIZIELLE VERÖFFENTLICHUNG DES BUNDESAMTES UND FORSCHUNGSZENTRUMS
FÜR LANDWIRTSCHAFT, INSTITUT FÜR PHYTOMEDIZIN UND INSTITUT FÜR PFLANZEN-
SCHUTZMITTELPRÜFUNG VORM. BUNDESANSTALT FÜR PFLANZENSCHUTZ

16. Jahrgang, 1. Folge

2000



Rettichschwärze an Radieschen

Wichtige Gemüsekrankheiten beim Frühjahrsanbau

Dr. Gerhard Bedlan, Bundesamt und Forschungszentrum für Landwirtschaft, Wien, Institut für Phytomedizin

Beim Frühjahrsanbau von Gemüse ist bereits bei Direkt- und Aussaat ins Freiland oder unter Vlies- und Plastikabdeckungen auf ein Krankheitsauftreten der verschiedenen Gemüsekulturen zu achten.

Beim Verpflanzen von Jungpflanzen sollte darauf geachtet werden, dass nur gesunde Pflanzen hierzu verwendet werden. Das heißt, dass eventuelle Pflanzenschutzmaßnahmen schon bei der Jungpflanzenanzucht durchgeführt sein sollten. Bei der Anzucht kann dies ohne viel Arbeitsaufwand und kostengünstig erledigt werden.

An den folgenden Kulturen werden die wichtigsten Krankheiten im Frühjahrsanbau beschrieben. Bei richtiger Diagnose der Krankheitserreger können daher auch die entsprechenden Pflanzenschutzmaßnahmen durchgeführt werden.

Kohlgewächse

Kohlhernie



Kohlhernie an Kraut

Krankheit und Erreger: Für den intensiven Kohlanbau ist die Kohlhernie (Erreger ist der Pilz *Plasmodiophora brassicae*) eine der gefährlichsten Krankheiten. Vor allem in niederschlagsreichen Gebieten ist mit Infektionen stets zu rechnen. Erkrankte Pflanzen fallen bereits im Sommer dadurch auf, dass sie bei trockenem und heißem Wetter welken. Besonders wenn nach Regenperioden trockene Witterung einsetzt, kann es zu Ertragsausfällen kommen. Das Laub der Pflanzen ist bei einem Befall blaugrün getönt. Zieht man eine herniekranke Pflanze aus dem Boden, sieht man an den Wurzeln Verdickungen und Wucherungen, die manchmal Klumpen ähneln. Die Wucherungen sind zunächst weißlich und verfärben sich im Laufe ihrer Entwicklung bräunlich, vermorschen zusehends und zerfallen schließlich. Es werden die Gefäße zerstört, die Pflanzen kümmern und welken. Oft kommt es zu einer sekundären Fäulnis. Bei Kraut ist die Kopfbildung stark beeinträchtigt und bei Karfiol kann es häufig zu Frühblühern kommen. Eine Bodenverseuchung kann bis zu 10 Jahre, manchmal bis zu 20 Jahre anhalten.

Die durch die Kohlhernie verursachten Missbildungen der Wurzeln besitzen eine Ähnlichkeit mit den Gallenbildungen des Kohlgallenrüsslers. Doch sind die Gallen des Rüsslers stets von Fraßgängen der Larven durchzogen und enthalten oft noch Maden oder Puppen.



Im Hintergrund gegen Kohlhernie tolerante Chinakohlsorte, im Vordergrund eine anfällige

Im Boden schlüpfen aus den Dauersporen des Pilzes einzellige Zoosporen, die sich im Bodenwasser frei bewegen und in die Wurzelhaare geeigneter Wirtspflanzen eindringen. Die Zoosporen teilen sich mehrmals, die Wurzelhaare sterben ab und entlassen dabei neue Zoosporen. Durch den Befall der Wurzeln kommt es zur Bildung der bekannten Wucherungen.

In befallenen Wurzeln bildet der Pilz Dauersporen, die beim Verrotten der Wurzeln in den Boden gelangen und nach einer Ruhepause erneut an geeigneten Pflanzen Infektionen verursachen können. Die Dauersporen sind sehr widerstandsfähig, nur gegen extreme Trockenheit sind sie empfindlich. Der Befall an den Wurzeln tritt in einem Bereich zwischen 9 und 35° C auf, die meisten Infektionen erfolgen bei Temperaturen zwischen 23 und 25° C.

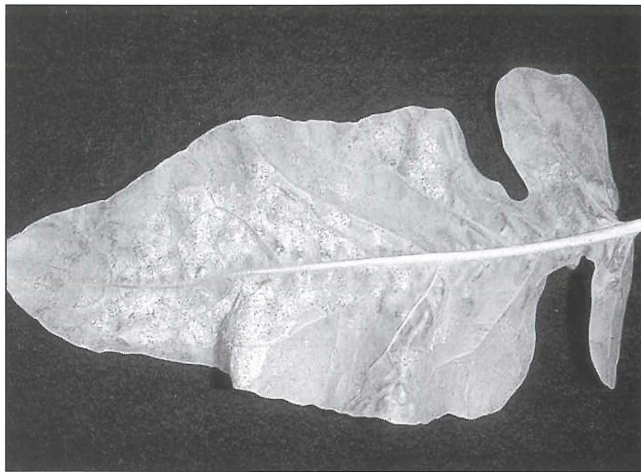
Gegenmaßnahmen: Die Bekämpfung des Pilzes wird durch seine Lebensweise erheblich erschwert. Daher kommt den vorbeugenden Maßnahmen eine große Bedeutung zu. Die Anzucht hat in gesunden Saatbeeten zu erfolgen. Befallene Kohlstrünke sollten vor dem Verrotten aus dem Boden genommen und verbrannt oder anders sicher beseitigt werden; auf keinen Fall sollen sie auf den Kompost gebracht werden. Auf verseuchten Feldern sollte eine Fruchtfolge von sieben Jahren oder länger eingehalten werden. Da auch kreuzblütige Unkräuter Wirtspflanzen dieses Pilzes sein können, kommt der sorgfältigen Unkrautbekämpfung große Bedeutung zu.

Zu befallenen Feldern sollte ein Abstand von ca. 30 m eingehalten werden. Auf die Möglichkeit der Verschleppung mit Geräten von Feld zu Feld ist zu achten.

Felder mit saurem Boden und übermäßiger Feuchtigkeit unbedingt vom Anbau mit Kohlgewächsen ausschließen. Auch sollte kein Stallmist ausgebracht werden. Eine frühzeitige Pflanzung ist nicht so stark gefährdet, da das Entwicklungsoptimum des Pilzes zwischen 23 und 25° C liegt. Da auch eine alkalische Bodenreaktion (pH-Wert in den alkalischen, auf jeden Fall aber in den neutralen Bereich [Wert 7] bringen) den Befall mindert, kann auf gefährdeten Flächen 3 bis 4 Wochen vor dem Auspflanzen 5 bis 6 kg/Ar ungeölter oder granulierter Kalkstickstoff ausgebracht werden.



Falscher Mehltau an Chinakohl



Falscher Mehltau an Kohlrabiblatt während der Anzucht

Falscher Mehltau

Krankheit und Erreger: Der Falsche Mehltau (*Peronospora parasitica*) tritt an den Kohlgewächsen hauptsächlich während der Anzucht auf. Die Keimlinge und Jungpflanzen sind besonders gefährdet, wenn die Blätter über eine längere Zeit nass bleiben. Auf den Blättern zeigen sich dann oberseits gelbliche bis braune Flecken, die später unterseits einen weißlich-grauen Pilzrasen aufweisen. Von wirtschaftlicher Bedeutung ist diese Krankheit besonders bei Kohlrabi unter Glas und bei Brokkoli.

Das Myzel und die Sporangien des Pilzes können mit dem Samen übertragen werden. Die Primärinfektionen können aber auch vom Boden aus erfolgen, da die Oosporen auch in Wurzeln oder an Pflanzenresten im Boden überdauern können. Hohe Luftfeuchtigkeit begünstigt Befall und Ausbreitung des Pilzes. Für die Sporangienkeimung sind Temperaturen zwischen 8 und 12° C notwendig, für die Penetration des Wirtsgewebes 16° C. Eine Sporulation kann bereits 4 bis 5 Tage nach Infektion erfolgen. Die Symptomausprägung erfolgt bei ca. 24° C. Wenn sich kühle, feuchte Witterung mit Trockenheit abwechselt, ist die Krankheitsentwicklung am stärksten.

Gegenmaßnahmen: Das Saatgut kann durch eine Heißwasserbeize entseucht werden. Anzucht in gesunden Saatbeeten. Anzuchterde dämpfen oder entseuchen. Längere Blattnässeperioden und höhere Luftfeuchtigkeit im Gewächshaus vermeiden. Gegen den Falschen Mehltau an Kohlgewächsen können die Präparate Cuprofor flüssig, Fusiman, Dithane M-22, Dithane M-45, Antracol oder Trimanoc-Neu eingesetzt werden.

Salat

Grauschimmel



Grauschimmel an Salat

Krankheit und Erreger: In den Salatkulturen ist der Grauschimmel (*Botrytis cinerea*) die wahrscheinlich häufigste Salatfäule. Der Pilz tritt in der Regel kurz nach dem Auspflanzen oder vor der Ernte auf. Werden bereits Jungpflanzen befallen, besiedelt der Grauschimmel die Keimblätter und infiziert von dort aus die anderen Blätter und den Wurzelhals, der sich braunrot verfärbt. In der Folge stirbt die Pflanze ab. Auf den befallenen Pflanzenteilen bildet sich ein grauer Sporenrasen, der aus den Konidien und Konidienträgern besteht. Der Grauschimmel ist nicht in der Lage, in gesundes Pflanzengewebe einzudringen. Verletzungen oder Wachstumsstörungen bieten dem Pilz die Möglichkeit, die Pflanzen zu infizieren (Schwächeparasit). Ein Befall an erntereifen Pflanzen setzt ein, wenn die äußeren Blätter des Salates den Boden berühren. Auch hier kann der Pilz über befallene Blätter den Wurzelhals erreichen, worauf die Pflanzen welken. Manchmal tritt der Grauschimmel auch dort auf, wo Salat vorher durch ein Randengeschädigt wurde.

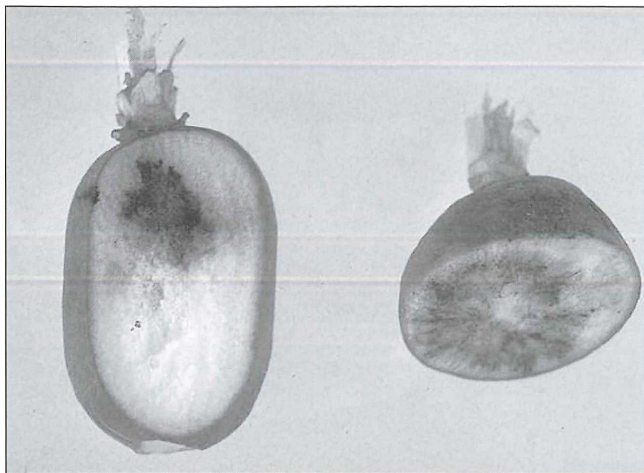
Der Pilz überdauert mittels Sklerotien im Boden oder als Myzel in befallenen Pflanzenresten. Kühle und feuchte Bedingungen fördern die Bildung von Konidien, die durch Wind und verspritzende Wassertropfen verbreitet werden. Ein Befall wird durch mechanische Verletzungen, niedrige Temperaturen, Sonnenbrand, Trockenperioden oder physiologisch bedingte Schadursachen gefördert.

Gegenmaßnahmen: Eine übermäßige Stickstoffdüngung und Kalziummangel begünstigen einen Befall durch den Grauschimmel. Die Aussaat ist in gesundes Substrat oder in entseuchten Boden vorzunehmen. Die Entseuchung kann durch Dämpfen oder mit chemischen Präparaten erfolgen. Um den Zeitpunkt der Pflanzung nach einer Bodenentseuchung oder Verunreinigung des Bodens mit Herbiziden zu ermitteln, hat sich der Kressetest bewährt. Pilliertes Saatgut und Erdpresstöpfe haben sich bei der Salatkultur bewährt, die Pflanzen wachsen besser an und überstehen das Verpflanzen besser. Die Salatbestände sind öfters zu behacken, damit die obere Bodenschicht leichter abtrocknen kann. Starke Temperaturschwankungen und Lichtmangel begünstigen ebenfalls die Ausbreitung des Grauschimmels. Die relative Luftfeuchtigkeit im Glashaus soll 75% nicht übersteigen. Sorten, deren Blätter nicht sehr am Boden aufliegen, sind nicht so stark durch den Grauschimmel gefährdet. Gegen Grauschimmel an Salat können die Präparate MAC-Iprodione 50%, Rovral oder Sumisclex eingesetzt werden.

Radieschen, Rettich

Rettichschwärze

Krankheit und Erreger: Besonders im geschützten Anbau sind Rettiche durch diesen Pilz (*Aphanomyces raphani*) gefährdet. Radieschen werden nur selten befallen. Zunächst färbt sich hauptsächlich die äußere Schicht des Rettichs blauschwarz. Die Verfärbung dringt schließlich bis ins Zent-



Rettichschwärze an Radieschen

rum des Rettichs vor. Meist kommt es zu band- oder ringförmigen Befallsstellen, die später vermorschen und einschrumpfen. Auch Risse können sich bilden. Bei stärkerem Befall sind die Rettiche missgebildet, auch die Laubausbildung ist etwas schwächer als bei gesunden Pflanzen. An den Infektionsstellen kommt es öfter zu einem sekundären Befall durch Bakterien oder durch den Pilz *Rhizoctonia solani*.

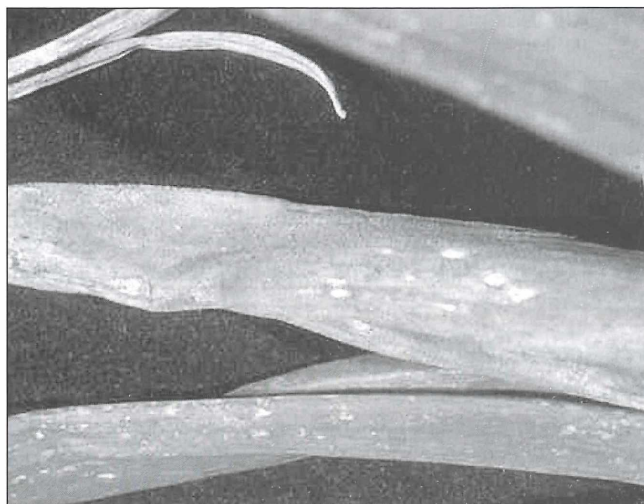
Der Pilz breitet sich mit Hilfe von Zoosporen im Boden aus. Diese dringen über feine Wurzeln oder Risse im Rettich in diesen ein. Der Pilz bevorzugt erfahrungsgemäß Temperaturen von 20 bis 26° C und eine alkalische Bodenreaktion. Bei Temperaturen unter 15° C kommt es nur sehr selten zu einem Befall. Hohe Bodenfeuchtigkeit, die sich günstig auf die Ausbildung der Zoosporen erweist, und frischer Stallmist fördern das Auftreten des Pilzes.

Gegenmaßnahmen: Für den Anbau sind widerstandsfähige Sorten zu verwenden und bei starker Verseuchung ist ein mindestens dreijähriger Fruchtwechsel einzuhalten. Infizierte Rettiche keinesfalls in den Boden einarbeiten. Unter Glas/Folie können die Anbauflächen gedämpft oder chemisch entseucht werden.

Winterzwiebel

Falscher Mehltau

Krankheit und Erreger: Der Pilz (*Peronospora destructor*) befällt Zwiebeln, Schalotten, sehr selten auch Porree und Schnittlauch. Auf den Schloten bilden sich zunächst kleine, weißliche Flecken. Auf diesen meist ovalen Flecken bildet sich ein violettgrauer Sporangienrasen. Die Schloten sind oft vollständig von diesem violettgrauen Sporangienra-



Falscher Mehltau an Zwiebel



Schalottenfeld: Befall durch Falschen Mehltau

sen bedeckt. Manchmal fehlt er aber auch und man sieht nur blass-graue Verfärbungen an den Schloten. Durch den Befall verdorren die Blätter von den Blattspitzen und sterben schließlich ab. Der Ertrag und die Haltbarkeit der Zwiebeln ist erheblich vermindert.

Primäre Infektionsquellen sind überwinterte Zwiebelkulturen. Der Pilz überdauert im Gewebe lebender Pflanzen oder in Pflanzenresten im Boden. Im Pflanzengewebe werden auch die Dauerformen (Oosporen) gebildet. 2 bis 3% primär erkrankte Zwiebeln genügen, um innerhalb zweier Sporangengenerationen einen ganzen Bestand zu infizieren. Die Inkubationszeit beträgt 8 bis 14 Tage.

Gegenmaßnahmen: Einen mindestens dreijährigen Fruchtwechsel einhalten. Bestände nicht überdüngen und nicht übermäßig feucht halten. Für den Anbau offene und gut abtrocknende Lagen wählen. Sommerzwiebeln nicht neben Winterzwiebeln anbauen, da von dort der Pilz sehr leicht auf die neuen Kulturen übergehen kann. Kranke Pflanzenreste möglichst nicht auf den Feldern belassen. Keine Putzabfälle wieder auf die Felder führen. Fungizidbehandlungen ab einer Wachstumshöhe von ca. 25 cm beginnen. Den Spritzbrühen ist ein Netzmittel zuzufügen. Gegen Falschen Zwiebelmehltau können die Präparate Cuprofor flüssig, Fusiman, Dithane M-22, Dithane M-45, Antracol, Trimanoc-Neu, Miltoxan, Ridomil MZ WP 72 oder Ridomil MZ eingesetzt werden.

Spinat

Falscher Mehltau

Krankheit und Erreger: Die ersten Krankheitssymptome von *Peronospora effusa* sind gelbe, leicht aufgewölbte Flecken auf den Blattoberseiten. Auf den Blattunterseiten bildet der Pilz auf diesen Flecken einen grau-violetten Sporangienrasen.

An und in den Spinatsamen kommen Oosporen und Myzel des Pilzes vor. Es gibt von diesem Pilz derzeit mehrere Pathotypen (sie werden mit den Buchstaben A, B, C, D und E bezeichnet). Die optimalen Temperaturen für die Entwicklung des Pilzes liegen zwischen 8 und 18° C. Die Sporangien werden durch Wind und Regenspritzer verbreitet, sie keimen auf den Blättern am leichtesten bei 9° C.

Gegenmaßnahmen: Sorten verwenden, die möglichst gegen alle oder einige der Pathotypen resistent sind. Nicht zu dicht säen. Im Gewächshaus hohe Luftfeuchtigkeit vermeiden. Fungizidbehandlungen müssen spätestens im 4-Blatt-Stadium durchgeführt werden. Ist eine zweite Behandlung notwendig, muss diese im 8-Blatt-Stadium erfolgen. Weitere Behandlungen hängen von der Kulturdauer des Spinats ab. Gegen den Falschen Spinatmehltau können die Präparate Cuprofor flüssig, Fusiman, Dithane M-22, Dithane M-45, Antracol oder Trimanoc-Neu eingesetzt werden.

Schädlinge an Frühgemüse

Dr. A. Kahrer, BFL, Institut für Phytomedizin

Im Folgenden sollen einige Schädlinge behandelt werden, die besonders zeitig im Jahr auftreten. Sie können dann an besonders früh angebautem Gemüse gefunden werden, insbesondere aber an Gemüse, welches bereits im Herbst angebaut wurde und über den Winter auf dem Feld stehen geblieben war. Voraussetzung ist fast immer, dass die Überwinterung der Schädlinge im Adultstadium in der Laubstreu oder anderen geschützten Orten stattfand, sodass gleich beim ersten Ansteigen der Lufttemperaturen die Insekten ihre Lebensfunktionen wieder aufnehmen können.

Kohlerdflöhe

Bei Kohlerdflöhen handelt es sich um mehrere Arten der Gattung *Phyllotreta*. Es sind kleine Käfer, die lediglich 2 bis 4 mm in der Länge messen. Ihre Form ist oval, die Oberseite ist stark gewölbt. Einige Arten sind schwarz oder blauseidig



Abb. 1: Schaden an Kohlgemüse durch Kohlerdflöhe

gefärbt (z. B. *Phyllotreta cruciferae*), einige Arten besitzen einen gelben Längsstreifen auf jeder Flügeldecke (z. B. *Phyllotreta undulata*). Sie sind durch den Besitz von verdickten Hinterbeinen, mit deren Hilfe sie bei Gefahr weit wegspringen können, gut charakterisiert. Die Larven erreichen etwa 4 bis 5 mm Länge, besitzen wurmförmigen Habitus, sind von blasser Farbe und mit einer Kopfkapsel und Brustbeinen ausgestattet, das Hinterende trägt dorsal ein sklerotisiertes Schildchen. Die Puppe ist ebenfalls nur wenige mm groß, weißlich und äußerst gut in ihrem Erdkokon getarnt. Die bei uns heimischen Kohlerdflöhe kommen an verschiedensten Kreuzblütlern, wie Kohlgewächsen, Raps, Senf, Kren, Hederich u. v. a. m., vor. Der kleine gelbgestreifte Erdflöhen *Phyllotreta vittula* frisst jedoch lediglich an verschiedenen Gräsern, Getreidearten und Melden, nicht aber an Kreuzblütlern. Die erwachsenen Käfer überwintern in der Streuschicht und erscheinen schon zeitig im Frühjahr auf den Feldern; sie halten sich auf ihren Wirtspflanzen und am Boden auf, bei Schönwetter sind sie sehr aktiv. Charakteristisch sind grubenförmige Fraßstellen der erwachsenen Käfer an dickfleischigen Blättern (z. B. Keimblättern), dagegen Lochfraß an den dünneren Blättern von Chinakohl, Radieschen oder Rettich. Ihre Eier legen sie in den Boden, wo auch die Larvenentwicklung der meisten Arten stattfindet; die Larven ernähren sich zumeist von den Wurzeln, schädigen hier aber nur selten. Im Gegensatz dazu minieren die Larven des großen gelbgestreiften Kohlerdflöhen (*Phyllotreta nemorum*) in den Blattstängeln ihrer Wirtspflanzen. Kohlerdflöhe besitzen nur eine langgezogene Generation. Die Käfer können ab dem zeitigen Frühjahr in Massen gefunden werden. Ab Mitte August geht die Zahl der Kohlerdflöhe auf den Feldern rapid zurück, da die Tiere offensichtlich zunehmend ihr Winterlager aufsuchen. Die erwachsenen Käfer besitzen ein außerordentlich gutes Sprungvermögen, woher auch ihr Name rührt. Bei Sonnenschein und Trockenheit sind sie besonders aktiv. Es sind

vor allem Keimlinge von Kohlgewächsen bei Direktsaat gefährdet, wenn das Auflaufen durch ungünstiges Klima und schlechte Bodenbedingungen verzögert wird. Auch ältere Pflanzen von Kohlgemüse können bei starker Trockenheit an starkem Befall leiden. Rettiche und Chinakohl wurden im Spätsommer bei starkem Befall durch die unterirdisch fressenden Larven des gewelltstreifigen Kohlerdflöhen (*Phyllotreta undulata*) in Mitleidenschaft gezogen.

Bekämpfung

Wichtig ist es, die Jugendentwicklung der Pflanzen zu fördern, sodass das anfällige Stadium möglichst rasch durchlaufen wird, reichliche Beregnung wirkt einem Massenaufreten entgegen. Daneben ist häufiges und gründliches Hacken besonders in Perioden großer Hitze und Trockenheit wichtig. Hederich als Unkraut sollte toleriert werden, da Erdflöhe diese Art bevorzugen. Untersaaten von Klee haben ebenfalls den Kohlerdflöhenbefall zurückgedrängt. Als chemische Maßnahme eignet sich die Spritzbehandlung mit Insektiziden, die für diesen Zweck registriert sind, nämlich *Methomyl* [Lanate 25 WP] und *Chlorpyrifos* [Dursban 2E, Agritox].

Kohlfiegen

Wenn man von Kohlfiegen spricht, so meint man damit gewöhnlich die Kleine Kohlflye (*Delia radicum* L.). Es gibt aber noch eine weitere Kohlflyenart, nämlich die Große Kohlflye oder Rettichflye (*Delia floralis* Fall.), die bei uns aber nur sehr selten auftritt. Kohlfiegen sehen einer Stubenflye ähnlich, können jedoch nur von einem Fachmann von der riesigen Anzahl ähnlicher Flyenarten unterschieden werden. Die Eier sind langoval, weiß, etwas über 1 mm lang und weisen einen seitlichen Längsspalt auf, der sich über das halbe Ei erstreckt. Die Larven sind Maden, d. h. sie besitzen keine Kopfkapsel, sondern das Vorderende ist zugespitzt. Dort sieht man die Mundwerkzeuge in Form von „Nagehaken“ durchschimmern. Das Hinterende ist schräg abgeschnitten; an dieser „Schnittfläche“ münden die Hinterstümmen, am Rande davon erheben sich Kutikula-Zapfen, anhand derer sich ältere Fliegenmaden sowie die Tönnchenpuppen für den Fachmann einigermaßen gut von ähnlichen Arten unterscheiden lassen. Die Puparien sind etwa 5 bis 6 mm lang, braun und von ovaler Form – auch hier sind wiederum die typischen Kutikularstrukturen (s. o.) zur Diagnose geeignet. Als Wirtspflanzen können die meisten Kreuzblütler dienen. Die Überwinterung erfolgt als Tönnchenpuppe im Boden. Mit dem Ansteigen der Bodentemperaturen im Frühjahr



Abb. 2: Schaden an Radieschen durch die Kohlflye

erscheinen die Tiere etwa ab Mitte April (Blüte der Rosskastanie) auf den Feldern und legen ihre Eier einzeln oder in Gruppen am Wurzelhals jüngerer Pflanzen oder in das umgebende Erdreich ab, wo diese leicht zu finden sind. Die daraus nach wenigen Tagen schlüpfenden Maden fressen unterirdisch zuerst an den feinen Faserwurzeln, später an der Hauptwurzel. Dadurch wird die Wasserversorgung gestört und es kann zu Welkeerscheinungen kommen. Diese sind zumeist kurz nach dem Versetzen, selten auch noch viel später zu beobachten. Befallene Pflanzen lassen sich leicht aus der Erde ziehen. Ältere Larven dringen von unten her manchmal in oberirdische Pflanzenteile, wie Strunk oder Blattbasen bei Chinakohl, vor. Selten wird auch beobachtet, dass Eiablage und Larvenentwicklung ausschließlich an oberirdischen Pflanzenteilen z. B. am Kohlkopf oder der Rose bei Karfiol erfolgt. Die Larvenentwicklung dauert je nach Temperatur rund drei Wochen. Zur Verpuppung verlassen die Fliegenmaden ihre Wirtspflanzen und bilden in 5 bis 10 cm Bodentiefe eine sogenannte Tönnchenpuppe. In unseren Gegenden können sich 2 bis 3 Generationen von Fliegen entwickeln. Die Frühjahrgeneration ist zahlenmäßig die stärkste, auch ist ihr Flug am stärksten konzentriert. Es sind jedoch auch später noch bis in den Herbst hinein Fliegen in wechselnder Anzahl vorhanden, allerdings schwankt deren Vorkommen jahresweise sehr stark, sodass es unmöglich ist, Prognosen über die weiteren Generationen zu treffen. In Deutschland wurde ein Computerprogramm entwickelt, welches es ermöglicht, aufgrund der Temperaturwerte in Luft und Boden die Entwicklung der Fliegenpopulation vorherzusagen (SWAT 35). Für Kohlgemüse sind vor allem Schäden nach dem Umsetzen im Frühjahr durch die Larven der ersten Generation wichtig, selten sind auch Schäden durch Larvenfraß an oberirdischen Pflanzenteilen zu beobachten. Für Rettich und Radieschen stellt die Kohlflye in der gesamten Vegetationsperiode den wichtigsten Schädling dar.

Bekämpfung

Als wichtige nichtchemische Maßnahme eignet sich das Abdecken des Saatbeetes mit Vlies oder durch sogenannte Kulturschutznetze. Bis Mitte April sind normalerweise überhaupt keine Behandlungen notwendig, da der Flug der Kohlflye erst später einsetzt. Möglich wäre auch das Ausweichen mit dem Versetzen in die Zeit nach dem ersten Flughöhepunkt der Kohlflye; dies ist normalerweise im Juni der Fall.

Die wichtigste chemische Maßnahme besteht in der Beigabe von Insektizidgranulaten zur Saat. In Frage kommen die beiden Wirkstoffe *Chlorfenvinphos* [Birlane Granulat] und *Carbofuran* [Curaterr, Furadan Granulat]. Möglich wäre auch eine Spritzbehandlung zur Zeit der Eiablage; dazu ist jedoch eine Kontrolle der Eiablage notwendig; als Schadensschwelle für Spritzbehandlungen gilt, dass pro Woche höchstens 10 Eier (Kontrolle!) gefunden werden dürfen. Ein-

zig verfügbarer Wirkstoff ist derzeit *Methomyl* [Lannate 25 WP].

Kleiner Kohltriebrüssler

Es gibt mehrere Arten von Kohltriebrüsslern; an Kohlgemüse ist der häufigste davon der im Folgenden beschriebene kleine Kohltriebrüssler (*Ceutorhynchus quadridens*). Sämtliche Kohltriebrüssler gehören zur Käferfamilie der Rüsselkäfer (Curculionidae). Der Käfer misst ca. 3 mm, sein Kopf trägt einen rüsselförmigen Fortsatz, der ihm auch den Namen gab. Er zeigt eine unscheinbare graubraune Färbung. Hinter dem Halsschild ist der typische gelbbraune Fleck sichtbar, die Fußglieder sind rotbraun. Die Eier sind durchsichtig und im Blattgewebe verborgen. Die Larven werden bis zu 7 mm lang und sind weißlich gefärbt. Sie besitzen die Gestalt einer Raupe mit einer hellbraunen Kopfkapsel, sind jedoch beinlos. Diese Schädlinge leben an verschiedenen Kreuzblütlern. Die erwachsenen Käfer überwintern an geschützten Stellen, z. B. in der Bodenstreu. Sobald die Temperaturen etwa 12° C übersteigen – etwa ab März –, beginnen sie, zu ihren Wirtspflanzen zuzuwandern: dies sind hauptsächlich Winterraps, Kohlsamenträger, manchmal früh angebautes Kohlgemüse, selten auch Radieschen, falls diese zu diesem Zeitpunkt bereits entwickelt sind. Zur Eiablage nagen sie Löcher an den oberen Bereich des Haupttriebes (Stängels), seltener auch in Blattrippen ab: hier legen sie jeweils etwa 3 bis 4 Eier ab, worauf das Gewebe wieder verheilt. Nach ca. sechs Tagen schlüpfen die Larven und beginnen ihre Fraßtätigkeit. Hierbei legen die kleinen Käferlarven Fraßgänge an, in denen sie sich bewegen können und in denen sie sich Richtung unten bzw. zum Haupttrieb vorarbeiten. Ihre Fraßtätigkeit wird mitunter von Fäulniserscheinungen im umgebenden Pflanzengewebe begleitet: diese treten je nach dem Ort der Fraßtätigkeit der Larven an verschiedenen Pflanzenteilen auf. Bei Kohlsamenträgern kommt es bei Befall zur Fäulnis der gesamten Pflanze, bei Kohl-Jungpflanzen wurde häufig Fäulnis in den Stängelbasen älterer Blätter festgestellt. Zur Verpuppung verlassen die Larven die Pflanze und fertigen sich einen kleinen Erdkokon in der Nähe an. Die Käfer schlüpfen daraus noch im Juli des gleichen Jahres – oft in Massen in der Nähe von Rapsfeldern. Sie fressen aber nur noch in der unmittelbaren Umgebung – der Raps ist zu diesem Zeitpunkt bereits abgetrocknet – und suchen dann ihre Überwinterungsplätze auf. Im Juni können Jungpflanzen durch den Lochfraß solcher erwachsener Käfer an offenliegenden Herzen und grubenförmige Fraßstellen an den Blattrippen stark geschädigt werden. Der Larvenfraß im Frühjahr hat für Kohlgemüse meist nur geringe Bedeutung, da im Anbau von Kohlgemüse nur die Nachzügler auftreten, an Kohlsamenträgern sind jedoch massive Schäden möglich.

Bekämpfung

Kohlgemüse sollte räumlich weit getrennt von Raps angebaut werden. Auch bei spätem Anbau von Kohlgemüse treten nur geringe Schäden auf, da die Flugperiode der Käfer schon vorher endet. Anbau unter Vlies verhindert ebenfalls den Zuflug – Kohlsamenträger können mit Vlies umhüllt werden.

Zur chemischen Bekämpfung könnten Präparate gegen den Kohltriebrüssler oder gegen Käfer allgemein benutzt werden, es gibt aber derzeit keine zugelassenen Präparate. Die Behandlung richtet sich gegen erwachsene Käfer: Im Anbau von Raps sind *Alpha-Cypermethrin* [Fastac, Arpan Extra] und *Deltamethrin* [Decis] jedoch zugelassen und eventuell auch für Kohlsamenträger verwendbar.

Blattrandkäfer

Der Blattrandkäfer (*Sitona lineatus* L.) gehört zur Käferfamilie der Rüsselkäfer. Die Käfer erreichen eine Größe bis etwa 5 mm und sind stark sklerotisiert. Ihre Grundfarbe ist dunkelbraun mit bräunlichen und gelblichen Schuppen. Flügeldecken und Halsschild mit hellockerfarbenen Längsstreifen. Halsschild sehr fein punktiert. Eier sind 0,3 mm lang, zuerst gelblich, später dunkel gefärbt. Larven sind „wulstig“, besitzen eine braune Kopfkapsel und sind beinlos; ihre Färbung ist weißlich. Die Puppe wird in einem Erdkokon gefunden. Diese Insekten leben an verschiedenen Leguminosen, bevorzugt jedoch an Erbsen, seltener auch an Ackerbohnen. Im Frühjahr suchen die überwinterten adulten Käfer die soeben aufgelaufenen Erbsenkulturen auf – die Käfer fliegen

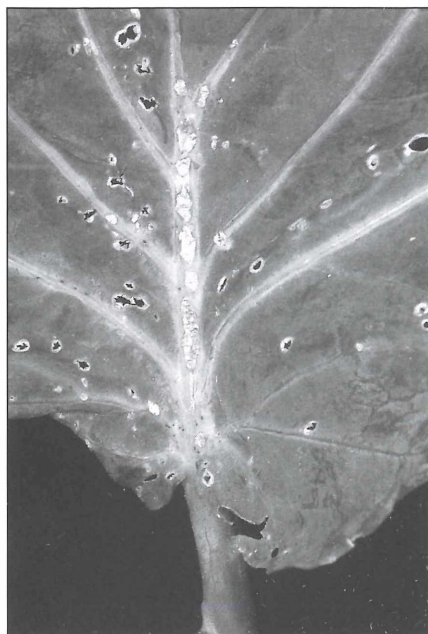


Abb. 3: Schaden an Kohl durch Kohltriebrüssler

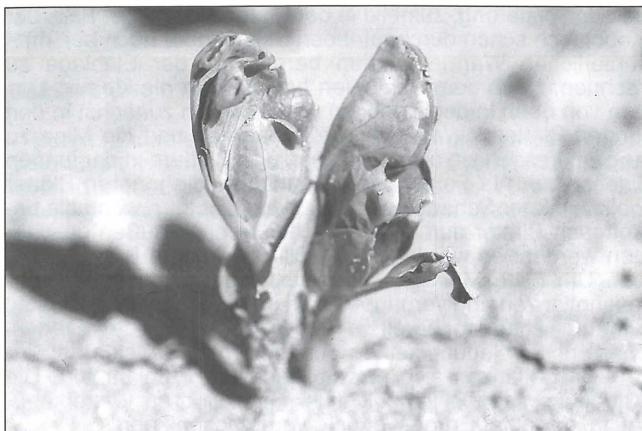


Abb. 4: Schaden an Erbsen durch Blattrandkäfer

jedoch erst ab Temperaturen von 18° C. An den jungen Erbsen setzen sie sich rittlings auf den Rand von jungen, sich entfaltenden Blättern, um hier zu fressen. Dabei entstehen vom Blattrand her bogenförmige Fraßstellen, sodass die Blätter oft gezackt erscheinen. Eier werden bei der Eiablage achtlos fallen gelassen. Nach dem Schlüpfen begeben sich die Junglarven in den Erdboden und ernähren sich von den Knöllchenbakterien in den Wurzelknöllchen ihrer Wirtspflanzen. Die Larvenentwicklung dauert 6 bis 7 Wochen. Die Verpuppung erfolgt in einem Erdkokon. Im Sommer erscheinen die frisch geschlüpften Käfer der neuen Generation. Sie befressen nun z. B. auch Buschbohnen. Bemerkbar wird solcher Schaden vor allem nach Massenaufreten – z. B. an Körnererbsen. Die Eiablage kann grundsätzlich, falls Wirtspflanzen vorhanden sind, bereits im Oktober einsetzen. Dies ist jedoch nur selten der Fall, und meist sind die Käfer das einzige Überwinterungsstadium, sodass der Käfer daher nur eine Generation hat. Der Larvenfraß an den Wurzelknöllchen spielt bei ausreichender N-Versorgung nur wenig Rolle; wichtig ist jedoch, dass durch die Fraßtätigkeit Eintrittspforten für andere Krankheiten geschaffen werden.

Bekämpfung

Bei guter N-Versorgung der Jungpflanzen spielt die verminderte Stickstoffproduktion in den Knöllchen (infolge des Larvenfraßes) nur eine geringe Rolle. Der Anbau sollte möglichst weit entfernt von vorjährigen Befallsflächen (Körnererbse) erfolgen: dadurch wird Zuwanderung im Frühjahr erschwert.

Spritzbehandlung bei Befall; diese Maßnahme richtet sich gegen erwachsene, zufliegende Käfer. Es sind im Gemüsebau keine Präparate speziell gegen Blattrandkäfer zugelassen. Im Anbau von Körnererbsen ist *Deltamethrin* [Decis 0,2 l/ha] für diesen Zweck registriert.

Schattenwickler

Beim Schattenwickler handelt es sich um einen Komplex mehrerer nahe verwandter Arten, die früher unter der Sammelbezeichnung *Cnephasia virgaureana* behandelt wurden. Der Schattenwickler besitzt eine Flügelspannweite von 16 bis 23 mm. Die Vorderflügel sind weißlich, bräunlich und gräulich marmoriert. In Ruhelage sind die Flügel dachartig über dem Körper angelegt. Die Larven sind je nach Nahrung durch den Darminhalt grünlich bis gräulich gefärbt. Sie werden bis maximal 13 mm lang. Der Körper trägt schwarze Warzen mit kurzen Borsten darauf und ein Nackenschild. Für die genaue Bestimmung muss auf die Fachliteratur verwiesen werden. Schattenwickler leben an verschiedensten Kulturpflanzen, wie Salat, Betarüben u. v. a. m. Die Überwinterung erfolgt als kleines Räumchen, eingesponnen in einen winzigen Kokon an Pflanzenresten in der Streuschicht. Im Frühjahr ab April verlassen sie wiederum ihre Kokons und beginnen an den jeweils vorhandenen Wirtspflanzen zu fressen. Zuerst wird eine winzige Gangmine im Inneren des Blattes angelegt; später, wenn die Raupe älter ist, wird in Blattkrümmungen oder zwischen zwei Blättern ein kleines Gespinst angelegt, in dem sich die Raupe aufhält und welches sie nur zur Nah-

rungsaufnahme verlässt; dabei werden oftmals die Blätter oberflächlich abgeschabt. Nach einer Fraßzeit von etwa 3 bis 4 Wochen erfolgt die Verpuppung in einem Gespinst an der Wirtspflanze. Nach einer etwa zweiwöchigen Puppenruhe schlüpfen bereits die Falter, die ihre Eier an verschiedene Pflanzen ablegen. Der Ort der Eiablage ist zum Großteil noch unbekannt. Die bald aus den Eiern schlüpfenden Eirauen fertigen sofort ihre Überwinterungskokons an, ohne zuvor Nahrung angenommen zu haben. Der Schädling ist nur lokal im Anbau von Kopfsalat wichtig, besonders in Oberösterreich und Salzburg. Er schädigt das Ernteprodukt selbst.

Bekämpfung

Als wichtige Maßnahme kann der späte Anbau von Salat empfohlen werden, da Schäden nur bei den ganz frühen Anbausätzen gefunden wurden.

Als chemische Bekämpfung kommt der Einsatz von Spritzmitteln gegen Raupen in Frage. Er ist jedoch problematisch, da die Mittel nur wirksam sind, solange die Räumchen noch ganz klein sind; die Bekämpfung müsste an Jungpflanzen im April sofort nach dem Auspflanzen, eventuell sogar schon vor dem Auspflanzen erfolgen. Bekämpfungsmaßnahmen sollten nur in Gegenden erfolgen, wo erfahrungsgemäß Schäden vorkommen.

Lauchminierfliege

Die Lauchminierfliege (*Napomyza gymnostoma*) erreicht eine Größe von etwa 5 bis 6 mm und ist grau gefärbt. Die Larven sind Fliegenmaden, d. h. sie besitzen keine Kopfkapsel und ihr Vorderende läuft spitz zusammen; sie werden bis etwa 5 mm lang. Die Puparien sind oval geformte, braun gefärbte Tönnchenpuppen in einer Größe von etwa 4 mm. Die genaue Bestimmung ist nur durch einen Fachmann möglich. Die Fliege kommt an sämtlichen Zwiebelgewächsen vor. Die Fliegen überwintern in ihrem Puparium in den tiefer gelegenen Teilen ihrer Wirtspflanze. Sie schlüpfen etwa Ende April/Anfang Mai und beginnen bald mit der Eiablage an ihren Wirtspflanzen. Zu diesem Zweck wird mit dem Legebohrer, der mit winzigen Raspelzähnen besetzt ist, ein Loch in die Blattoberfläche gebohrt und anschließend ein Ei in das Gewebe injiziert. Daneben werden auf die gleiche Weise ähnliche Bohrstellen hergestellt, in die aber kein Ei gelegt wird. Sie sind oftmals in Reihen angeordnet und werden nur zur Nahrungsaufnahme erzeugt, da an den Verletzungen der Pflanze Gewebsflüssigkeit austritt, welche den Fliegen als Nahrung dient. Diese Reihen von Bohrstellen sind typische erste Kennzeichen eines Befalles durch Minierfliegen – sie sind jedoch nicht artspezifisch. Die Bohrstellen, an denen Eier abgelegt wurden, sind im Gegensatz dazu nicht so auffällig. Nach dem Schlüpfen halten sich die Fliegenlarven in Fraßgängen knapp unter der Blattoberhaut auf und fressen auch dort, sodass schlangenförmig gewundene Gangminen entstehen. Als Besonderheit tauchen diese Gangminen immer wieder in tiefere Blattpartien ab, sodass sie von außen unterbrochen erscheinen, was sie in Wirklichkeit natürlich nicht sind. Im Laufe der Fraßtätigkeit gelangen die Fliegenmaden in immer tiefer gelegene Blattpartien, schließlich fin-

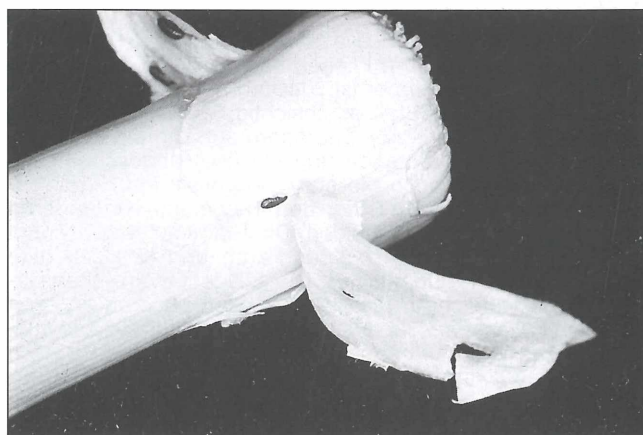


Abb. 5: Schaden an Porree durch die Lauchminierfliege



Abb. 6: Schaden an Knoblauch durch die Knoblauchfliege

det die Verpuppung im Basisbereich der Pflanze zwischen Tag und Nacht statt. An Porree und Knoblauch platzen die tieferliegenden Sprosstteile oftmals entlang der Miniergänge durch Wachstum auf. Daraus schlüpfen ab September die Fliegen der Herbstgeneration. Die Fliege kann sich nur in Gebieten ausbreiten, in denen sie in beiden Generationen geeignete Wirtspflanzen für ihre Larven vorfindet. Dies ist z. B. bei der Dauerkultur Schnittlauch der Fall. Schäden sind erst seit einigen Jahren zu beobachten; offensichtlich hat sich auch bei uns ein aus Südosteuropa stammender „virulenter“ Biotypus ausgebreitet. Die Lauchminierfliege ist bislang an Schnittlauch und Knoblauch im Frühsommer schädlich geworden, an Porree durch die Puparien in der Porreestange dagegen im Herbst.

Bekämpfung

Als Maßnahme eignet sich das Mähen der Schnittlauchkulturen, solange die Maden noch in den oberen Blattpartien fressen. Auch sollte der Anbau von Porree immer getrennt von Schnittlauch erfolgen. Schließlich könnte Porree auch unter Netzen angebaut werden.

Derzeit ist kein Mittel zur chemischen Bekämpfung von Minierfliegen zugelassen. Man könnte allenfalls Zusatzwirkungen z. B. von *Phosalone* [Rubitox] oder *Heptenophos* [Hostaquick] ausnutzen, falls andere Schädlinge zeitgleich auftreten. Der Zeitpunkt der Behandlung sollte möglichst bald nach dem Erkennen der ersten Schadsymptome (Fraßpunkte, Miniergänge) erfolgen. Wenn sich die Fliegenmaden bereits im tieferen Teil der Pflanze aufhalten, sind sie mit Insektiziden fast nicht mehr zu erreichen.

Knoblauchfliege

Die Knoblauchfliege (*Suillia lurida*) gehört zur Fliegenfamilie der Helomyzidae. Die Fliegen besitzen eine Spannweite von ca. 18 mm, ihr Körper ist von rötlich-brauner Farbe, die Flügel sind zum Großteil durchsichtig, weisen aber einige graue Flecken entlang der Queradern auf. Die Maden besitzen ein spitzes Vorderende und ein breit abgeschnittenes Hinterende, wohin auch die stark sklerotisierten Hinterstigma münden; sie sind nur für den Fachmann von anderen Fliegenmaden zu unterscheiden. Die Eier sind etwa 1,2 mm lang, spindelförmig, von weißer Farbe und besitzen eine stark skulpturierte Oberfläche. Die Fliegenlarven leben nahezu ausschließlich an Knoblauch, selten auch an anderen Zwiebelgewächsen. Die Fliegen überwintern als Erwachsene, sodass sie sich bereits im zeitigen Frühjahr, kurz nach der Schneeschmelze, wenn die Temperaturen etwa 15° C erreichen, am jungen Knoblauch einfinden, von dem soeben die Blattspitzen das Erdreich durchstoßen haben. Hier legen sie je ein, selten auch zwei Eier an die Pflanze zwischen Tag und Nacht ab. Der Höhepunkt der Eiablage liegt, abhängig

von der Witterung, zumeist in der ersten Aprilhälfte. Falls der Knoblauch schon durchgetrieben hat, ist aber auch bei mittwinterlichen Wärmeperioden bereits mit der Eiablage zu rechnen. Nach dem Schlüpfen bohren sich die kleinen Larven von oben in den Trieb ein und minieren zunächst in den jungen Blättern. Wenn sie größer werden und die Mine zu eng ist, fressen sie auch zwischen den Blättern in der jungen Triebspitze. Als Folge werden zunächst die inneren Blätter welk, weiterer Schaden wird erst dann sichtbar, wenn die betroffenen Blätter durch das Wachstum nach außen geschoben werden: es werden dann völlig zerfaserte Blätter sichtbar. Um Mitte Mai verlassen die Fliegenmaden die Knoblauchpflanzen und verpuppen sich im umgebenden Erdreich. Daraus schlüpfen bereits Anfang Juni wiederum Fliegen. Diese richten jedoch keinen Schaden mehr an: sie überwintern und pflanzen sich erst im nächsten Frühjahr fort. Die Knoblauchfliege ist ein wichtiger Schädling an Winterknoblauch, der hohe Ertragsverluste verursachen kann.

Bekämpfung

Durch Abdecken der Kultur mit Vlies, beginnend mit den ersten schönen Frühlingstagen, wird die Eiablage verhindert. Die Kultur sollte etwa bis Mitte April abgedeckt bleiben. Schaft bildende Knoblauchsorten werden weniger stark befallen bzw. die Schäden wirken sich nicht so stark aus.

Zur chemischen Bekämpfung sind derzeit keine Mittel zugelassen.

Spargelhähnchen

Das Spargelhähnchen (*Crioceris asparagi*) gehört zu den Blattkäfern (Chrysomelidae). Die erwachsenen Käfer werden etwa 5 bis 7 mm lang; sie haben einen lackartig glänzenden Körper mit bunter Färbung: der Halsschild ist rotbraun, die Flügeldecken sind blauschwarz mit rotgelbem Rand und hellgelben Flecken; die Antennen sind perlschnurartig. Die Eier sind etwa 1 mm groß, länglich und werden am spitzen Pol in Reihen am Spargelkraut befestigt. Die Larven sind walzenförmig, besitzen drei Paar Brustbeine, jedoch keine Bauchbeine; sie sind von graugrüner Färbung mit glänzend schwarzer Kopfkapsel und ebensolchen Beinen. Diese Insekten leben ausschließlich an Spargel. Die erwachsenen Käfer überwintern in ihren Verstecken im Boden (Erdböden, Laubstreu, verrottende Spargelstängel) und erscheinen ab April auf den Spargelfeldern. Die Weibchen beginnen zunächst mit einem Reifungsfraß, in dessen Verlauf sie die jungen Triebe oberflächlich benagen. Jedes Weibchen kann 70 bis 100 Eier legen. Die Eier werden mit dem spitzen Pol (stiftartig) auf den Spargelpflanzen angeheftet. Nach etwa 10 Tagen schlüpfen die Larven. Sie fressen an den „Spargelblättern“, ihre Entwicklung dauert ungefähr drei Wochen. Zur Verpuppung suchen die Larven den Erdboden auf, wo sie sich einen kleinen Erdkon anfertigen, in dem die Verwandlung stattfindet. 10 bis 20 Tage später erscheinen bereits die Käfer der nächsten Generation. Auf diese Weise entwickeln sich mehrere Generationen. Die Käfer können zirpende Laute von sich geben, wenn sie angegriffen werden. Wichtig ist ihr Auftreten vor allem bei Grünspargel durch den Fraß der adulten Käfer sowie die Eiablagen. Ansonsten vor allem bei

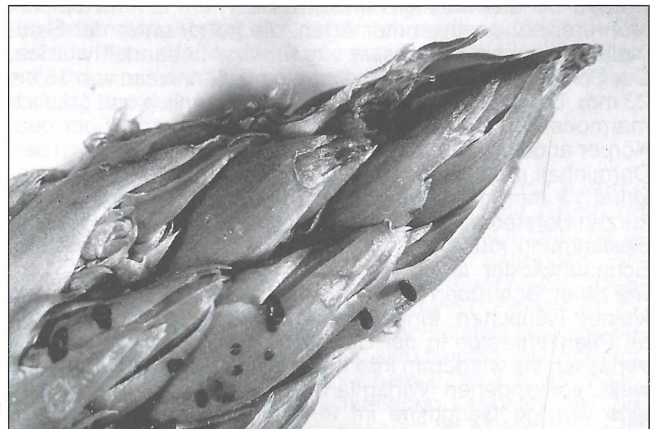


Abb. 7: Schaden an Grünspargel durch Spargelhähnchen (Photos: BFL/Dukat)

starkem Befall von Jungpflanzen schädlich. Ältere Pflanzen werden nur noch wenig beeinträchtigt.

Bekämpfung

Durch Abklopfen der Pflanzen können die Käferlarven abgeschüttelt werden: diese gehen zum Großteil zugrunde. Ebenso eignet sich das Abblasen mit einer Windmaschine bzw. Abspritzen der Larven mit scharfem Wasserstrahl. Im

zeitigen Frühjahr könnte die Kultur durch Mini-Vliestunnels abgedeckt werden. Zum Weglocken mit Hilfe von Fangpflanzen lässt man einzelne Pflanzen am Feldrand während des Stechens durchtreiben.

Zur chemischen Bekämpfung könnten Präparate gegen Käfer oder fressende Insekten verwendet werden, derzeit ist aber nichts zugelassen. Falls wieder Mittel zugelassen sind, sollten keine für Bienen toxischen Mittel verwendet werden, da Spargel zur Blütezeit stark von Bienen befliegen wird.

Mycorrhizen – neue Perspektiven für umweltschonende Produktionsverfahren

Von Mag. Helga Reisenzein, Bundesamt und Forschungszentrum für Landwirtschaft

Zielsetzungen einer nachhaltigen Landwirtschaft sind die Erhaltung und die Steigerung der Bodenfruchtbarkeit, die Einschränkung des chemischen Pflanzenschutzes und des Düngemitelesatzes und nicht zuletzt die Erhöhung der Widerstandsfähigkeit der Kulturpflanzen gegen abiotischen Stress und parasitäre Krankheiten. Die Möglichkeit, mit Hilfe von Mycorrhizapilzen, die in Symbiose mit den Wurzeln fast aller Kulturpflanzen leben, direkt oder indirekt diesen Zielen näher zu kommen, ist erst in den letzten Jahren in das Blickfeld wissenschaftlichen Interesses gerückt. Diese neuen Perspektiven für umweltschonende Produktionsverfahren sollen in dem Artikel dem interessierten Landwirt näher gebracht werden.

Mycorrhiza – was ist das?

Der „blinde Fleck“ im Bewusstsein der meisten Landwirte ist der Boden mit seinem vielschichtigen Ökosystem. Doch gerade im Boden existieren viele nützliche Organismen, wie zum Beispiel Mycorrhiza-Pilze. Diese Pilze leben in einer Gemeinschaft (Symbiose) mit den Wurzeln vieler Pflanzen. Dieses hochspezialisierte symbiotische Wurzel-Pilz-System wird als „**Mycorrhiza**“ bezeichnet. Die Mycorrhizen kommen mit wenigen Ausnahmen bei den meisten höheren Pflanzen und bei Moosen und Farnen vor. Nur wenige Familien wie Kreuzblütler (z. B. Raps) oder Gänsefußgewächse (z. B. Zuckerrüben, Spinat) können keine oder nur schwach Mycorrhizen formen.

Die Mycorrhizen sind weltweit verbreitet und an fast allen Standorten, außer an extrem wasser- und schattenreichen Standorten, zu finden. Während die Pflanzen bezüglich der Pilze relativ unspezifisch ihre „Partnerwahl“ treffen, sind manche Mycorrhizapilze sehr spezialisiert. Der Birkenpilz (*Leccium scabrum*) ist zum Beispiel ausschließlich an die Lebensgemeinschaft mit der Birkenwurzel gebunden. Das Auftreten der Mycorrhiza ist auch von Standort- und Umweltbedingungen abhängig, wobei die Nährstoffverfügbar-

keit, bei landwirtschaftlich genutzten Flächen auch die Kulturmaßnahmen – insbesondere die Bodenbewirtschaftung, und das Klima eine wichtige Rolle spielen.

Nach ihrer symbiotischen Lebensweise wird zwischen ektotrophen und endotrophen Mycorrhizen unterschieden. Bei ektotrophen Mycorrhizen hüllen die Pilzfäden (Hyphen) die Wurzel ein und besiedeln die äußeren Zellschichten der Wurzel. Die Pilzhyphen ersetzen so funktionell die Wurzelhaare. Die Fruchtkörper dieser Pilze sind dem „Schwammerlsucher“ als Steinpilze, Röhrlinge oder als die besonders begehrten Trüffel bestens bekannt. Bei vielen Kulturpflanzen kommen nur endotrophe Mycorrhizen vor. Diese Pilze sind keine Jagdbeute für den Schwammerlsucher, da sie keine essbaren, oberirdischen Fruchtkörper bilden. Bei der endotropen Symbioseform dringen die Pilzhyphen auch ins Innere der Wurzel ein und bilden dort spezielle Pilzstrukturen, die Vesikeln und Arbuskeln (Abb. 1). Aufgrund dieser Strukturen bezeichnet man diesen Symbiosetyp als **VA-Mycorrhizen** (in der neueren Literatur nur noch als **A-Mycorrhizen**, kurz: **AM**) und die Pilze als arbuskuläre Mycorrhizapilze. Die arbuskulären Mycorrhizapilze besiedeln nicht nur die Wurzeln, sondern bilden auch außerhalb ein Geflecht von Pilzfäden, das sogenannte externe Myzel. Durch dieses Geflecht wird einerseits die Oberfläche für die Nährstoffaufnahme vergrößert, andererseits können die sehr kleinen Pilzfäden auch durch jene Bodenporen wachsen, die für Wurzeln zu klein sind. So kann u. a. auch die räumliche Verfügbarkeit der Nährstoffe erhöht werden. An diesen Pilzfäden werden zahlreiche Sporen gebildet, die im Boden überdauern (Abb. 2).

Warum ist die Mycorrhiza für die Pflanzen nützlich?

Die Wechselwirkungen zwischen den Mycorrhizapilzen und den Pflanzen sind vielschichtig. Durch die Mycorrhizierung kann die Pflanze die Nährstoffe aus dem Boden (P, N, Cu und Zn) besser aufnehmen. Verantwortlich für die effizien-

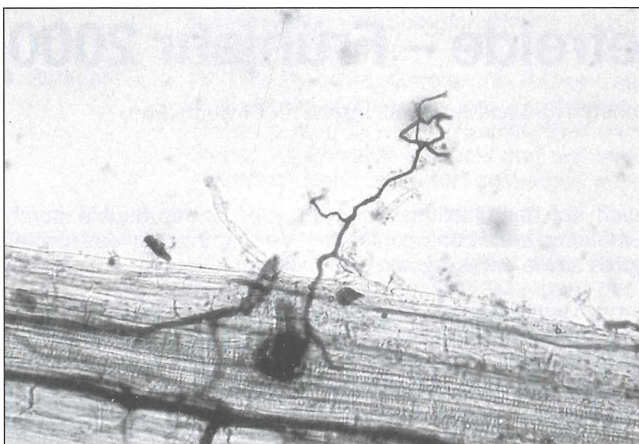


Abb. 1: Arbuskuläre Mycorrhizapilze in einer Rebwurzel mit Fragmenten des externen Myzels.

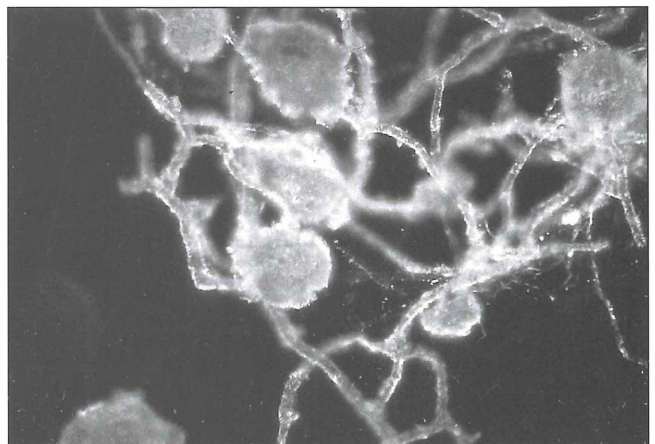


Abb. 2: Externes Myzel und Dauersporen eines arbuskulären Mycorrhizapilzes.

entere Nährstoffaufnahme ist, wie schon erwähnt, die durch die Pilze vergrößerte resorbierende Oberfläche im Wurzelbereich, aber auch ein verbessertes Aneignungsvermögen (Mosse et al. 1981). Besonders in nährstoffarmen Böden kann das Pflanzenwachstum durch Mycorrhiza gefördert werden und damit auch beträchtliche Mengen an Düngemitteln eingespart werden. Ein weiterer Vorteil für die Pflanze ist, dass durch die Mycorrhiza auch die Stresstoleranz erhöht wird. Die Pflanzen werden gegenüber Trockenstress toleranter, da durch die Symbiose der permanente Welkepunkt und der stomatare Widerstand herabgesetzt werden. Besonders an extremen Standorten mit hohem Salzgehalt oder ungünstigem Boden-pH führt die Mycorrhizierung zu einem besseren Anpassungsvermögen der Pflanzen. Auch die Pflanzengesundheit wird positiv beeinflusst. Pflanzen können widerstandsfähiger gegenüber bodenbürtigen Schadpilzen, Nematoden und Bakterien werden (Dehne, 1987).

Neben den positiven Effekten auf die Pflanze wird durch die arbuskuläre Mycorrhiza auch die Bodenstruktur verbessert und die Erosion vermindert. Der Grund dafür ist, dass das externe Myzel der Pilze die Bodenteilchen vernetzt und zusammen mit assoziierten Bakterien bindet. Dadurch wird die Krümelstruktur des Bodens verbessert und in Folge die Durchlüftung, die Wasserführung und die Speicherung von Bodennährstoffen günstig beeinflusst. Nicht zuletzt wird damit auch der Erosion entgegengewirkt. Die Bedeutung der Mycorrhizapilze liegt aber auch in ihrem enorm hohen Anteil an der mikrobiellen Biomasse des Bodens.

Wie können arbuskuläre Mycorrhizapilze die Widerstandsfähigkeit der Kulturpflanzen erhöhen?

Die positiven Beeinflussungen der Mycorrhiza auf die Kulturpflanze erfolgen direkt und indirekt. Einerseits wird natürlich durch die bessere Ernährung die Pflanze generell gestärkt. Andererseits kann die Mycorrhiza direkte und indirekte Auswirkungen auf den Pathogenbefall bewirken. Ektomycorrhiza interagieren z. B. direkt mit dem Pathogen.

Die indirekten Wirkungen der arbuskulären Mycorrhiza sind sehr komplex. Die AM-Pilze können den Wertsstoffwechsel bzw. die -physiologie beeinflussen. Zum Beispiel wird bei Tomaten und Kürbis der Phenol-Metabolismus und die Lignifizierung durch AM beeinflusst, wodurch die Widerstandsfähigkeit der Pflanzen erhöht wird. Durch die Mycorrhiza kann es auch zu einer Änderung der mikrobiellen Population in der Rhizosphäre, die einen positiven Effekt auf die Pflanzengesundheit bewirken kann, kommen. Die induzierte Änderung der Rhizosphärenflora wird auch als „Mycorrhizosphären-Effekt“ bezeichnet. Dieser Effekt wird entweder durch eine direkte Beeinflussung der Mikroorganismen durch die Mycorrhiza hervorgerufen oder indirekt durch die veränderte Wurzelmorphologie, -physiologie bzw. durch geänderte Wurzelausscheidungen. Die Auswirkungen auf die Rhizosphärenflora können qualitativ und quantitativ sein. Gefördert können z. B. Mikroorganismen werden, die synergistisch zu einem verbesserten Pflanzenwachstum führen und zur Erhaltung der Pflanzengesundheit beitragen (Gianiazzi, 1995; Meyer, 1996). Ein anderes Beispiel ist die Rebmüdigkeit von

Rebschulböden, die durch fluoreszierende Pseudomonaden auf den Rebwurzeln verursacht wird. Hier erweisen sich arbuskuläre Mycorrhizapilze, vor allem *Glomus mossae*, als wirksame Gegenspieler.

Welche Faktoren können die Mycorrhiza fördern?

Bestimmte Bodeneigenschaften sind für die Mycorrhiza förderlich bzw. hemmend. Generell wirkt sich ein hoher P-Gehalt des Bodens hemmend auf die Mycorrhiza aus.

Auch der Bodentyp und der Humusgehalt können das Auftreten der Mycorrhiza beeinflussen. Beispielsweise konnte im Weinbau gezeigt werden, dass der Mycorrhizierungsgrad der Rebe durch einen hohen Skelett-, Sand- und Humus-Gehalt verringert wird. Den Mycorrhizierungsgrad fördernde Bodeneigenschaften sind ein hoher Schluffanteil und Begrünung mit einer großen Biodiversität (Mohr, 1997). Vor allem die Begrünung bei Dauerkulturen mit stark mycorrhizierten Wild- oder Begrünungspflanzen kann sich positiv auf das „Mycorrhizierungspotential“ im Boden auswirken. Bei einjährigen Kulturen ist die Fruchtfolge für die Mycorrhiza bedeutend. Ein mehrjähriger Anbau einer Nichtwirtspflanze (z. B. Raps) führt dazu, dass die Dauersporen im Boden nicht überleben und das Mycorrhizierungspotential abnimmt.

Kulturmaßnahmen, vor allem die Bodenbewirtschaftung, können ein wesentlicher Faktor für die Mycorrhiza sein. Durch eine intensive Bodenwirtschaftung wird das externe Myzel der Pilze zerstört und so der Effekt der Oberflächenvergrößerung gemindert.

Gibt es praktische Anwendungsmöglichkeiten?

Die praktische Nutzung der Mycorrhiza ist im Forst mit dem Einsatz von Ektomycorrhiza-Präparaten zur Aufforstung bereits etabliert. Auch in anderen Kulturen gewinnt die Verwendung von arbuskulären Pilzen, vor allem bei der Anzucht von Nutzpflanzen in mycorrhizafreien Substraten, an Bedeutung. Entscheidend für den Erfolg des Einsatzes ist aber die Auswahl der geeigneten symbiontischen Pilze und die für die Praxis geeigneten Applikationstechniken. Auf diesem Gebiet ist allerdings noch ein großer Forschungsbedarf gegeben. Nicht zuletzt werden aber auch in Zukunft an den Praktiker bei der Anwendung dieser neuen Möglichkeiten erhöhte Anforderungen gestellt werden.

Zitierte Literatur

- Dehne, H.-W., 1987: Zur Bedeutung der vesikulär-arbuskulären (VA) Mycorrhiza für die Pflanzengesundheit. Habilitationsschrift, Universität Hannover, 127 S.
- Gianiazzi, S.; Schuepp, H.; Masson, J. P., 1995: Arbuscular mycorrhizas in sustainable soil-plant systems. Europ. Comm., Brussels, Luxembourg.
- Meyer, J. R., Linderman, R. G., 1996: Selective influence on populations of rhizosphere or rhizoplane bacteria and actinomycetes by mycorrhizas formed by *Glomus fasciculatum*. Soil Biol. Biochem. **18**, 191–196.
- Mohr, H. D., 1997: Mycorrhiza im deutschen Weinbau – Bestandsaufnahme und Perspektiven. Aus: Mitteilungen der BBA für Land- und Forstwirtschaft, Heft 332, 19–32.
- Mosse, B., Stribley, D. P., Letacon, F., 1981: Ecology of mycorrhizae and mycorrhizal fungi. Adv. Microb. Ecol. **5**, 137–142.

Unkrautbekämpfung in Getreide – Frühjahr 2000

Von Dipl.-Ing. Christine Bruckner-Pertl, Bundesamt und Forschungszentrum für Landwirtschaft, Institut für Phytomedizin, Abt. Herbologie

Jetzt, im Frühjahr, ist es besonders wichtig, die Getreidebestände frei von Unkräutern und Ungräsern zu halten, um einen entsprechenden Ertrag zu sichern. Für Getreide sind in Österreich generell die Leitunkräuter Ackerkratzdistel, Klettenlabkraut, Kamillearten und Vogelmiere bedeutend. In Winterkulturen schädigen außerdem Ehrenpreisarten, Hirtentäschel, Klatschmohn, Taubnesselarten und die Ungräser Windhalm und Quecke. Sommerkulturen können auch mit Ackersenf, Hederich, Gänsefuß-, Melde-, Hohlzahn- und Windenknöterich sowie mit Flughäfer verunkrautet sein. Die Schädigung dieser Unkräuter und Ungräser beruht zum Teil auf einer Ertragsminderung und Ernteerschweris, aber

auch auf der Qualitätsminderung der Ernteprodukte durch Erhöhung der Kornfeuchte und Verunreinigung des Erntegutes sowie einer stärkeren Folgeverunkrautung.

Die Unkrautregulierung kann entweder mechanisch, chemisch oder als Kombination mechanisch-chemisch durchgeführt werden. Der Wirkungsgrad einer mechanischen Bekämpfung ist meist niedriger als der einer chemischen, er kann bei der mechanischen Unkrautregulierung zwischen 10 und 70 Prozent schwanken. In jedem Fall sollte aber besonderer Wert auf vorbeugende Maßnahmen wie Fruchtfolge, Sortenwahl, Düngung usw. gelegt werden.



Optimaler Bekämpfungszeitpunkt des Klettenlabkrautes: Ein-
keimlingsstadium



Versäumte Klettenlabkrautbekämpfung verursacht Ertragsmin-
derungen

Mechanische Unkrautregulierung

Vorsaatmaßnahmen:

Die Vorsaatmaßnahmen beginnen mit der Stoppelbearbeitung direkt nach der Ernte. Ausgefallene Kulturpflanzen- und Unkrautsamen werden zum Keimen angeregt, unreife Unkrautsamen kommen nicht mehr zur Vermehrung. Die Bodenkapillaren werden zerstört und so die Verdunstung reduziert, außerdem wird der Boden durchlüftet und die Gare gefördert. Zur optimalen Saatbearbeitung ist es vor allem in konkurrenzschwächeren Kulturen empfehlenswert, das entsprechende Feld mehrmals zu eggen. Die keimenden und aufgelaufenen Unkräuter werden nicht nur in ihrer Entwicklung stark gestört, sondern auch zu einem Großteil vernichtet, der Unkrautbesatz insgesamt somit minimiert.

Direkte Maßnahmen:

Im Getreide werden zur direkten Unkrautbekämpfung hauptsächlich Eggen, Striegel und Hackstriegel verwendet. Sie wirken durch Herausreißen und Verschütten der Unkräuter. Außerdem werden Bodenkrusten aufgebrochen, wodurch die Durchlüftung und Wasseraufnahmefähigkeit des Bodens erhöht wird, aber auch die Mineralisation steigt, insgesamt also die Wachstumsbedingungen der Kulturpflanzen verbessert werden. Flachwurzelnende und kleinsamige Unkräuter werden am besten bekämpft, bei tiefwurzelnenden, großsamigen und ausdauernden Arten (z. B. Klettenlabkraut und Flughafener) ist die Wirkung nicht ausreichend. Die eher selten eingesetzten Hackgeräte wirken durch Verschütten der Unkräuter, die Wirkung von Eggen und Striegeln beruht mehr auf aus- und abreißen. Es stehen folgende Einsatzmöglichkeiten zur Verfügung:

- **Blindstriegeln:** Einsatz des Striegels ab der Saat bis zur Spitzphase des Getreides; bei Roggen, Gerste und Hafer direkt nach der Saat, bei Winterweizen und Sommergetreide bis zur Spitzphase möglich.
- **Striegeln:** bei Winterweizen, Gerste und Roggen ab dem Dreiblatt-Stadium, bei Sommergetreide ab dem Drei- bis Vierblatt-Stadium. Wenn das Getreide bestockt und fest verwurzelt ist, kann „schärfer“ gestriegelt werden.
- **„Kämmen“:** beim Kämmen wird der Striegel bei höchster Aggressivitätsstufe knapp über dem Boden durch den Bestand gezogen; das ist vom Schossen bis maximal zum Ährenschieben des Getreides möglich. Klettenlabkraut, Ehrenpreis und Vogelmiere werden dabei „herausgekämmt“.
- **Hacken:** ist nur ab einem Reihenabstand von 17 bis 20 cm möglich; gehackt wird bei stärkerem Unkrautdruck und etwas größeren Unkräutern.

Um eine optimale Wirkung der mechanischen Unkrautregulierung zu erreichen, müssen folgende Punkte beachtet werden:

- das Feld muss befahrbar sein;
- der Boden darf nicht zu feucht, nicht zu trocken und nicht steinig sein und nicht zu Verschlammungen neigen;
- bei der Bodenbearbeitung soll es sonnig und warm sein, damit die Unkräuter abtrocknen;
- durch z. B. Krankheit, Stress, Frost etc. geschwächte Kulturen sollen weder mechanisch noch mit Herbiziden behandelt werden;
- es müssen ausreichend Arbeitskapazitäten vorhanden sein, um zum optimalen Zeitpunkt schlagkräftig zu sein.

Tab. 1 zeigt die Bekämpfungserfolge gegen Unkräuter beim Einsatz verschiedener mechanischer Geräte.

Chemische Unkrautregulierung

Gemäß den Vorgaben des Integrierten Pflanzenschutzes sollten Nachauflauferherbiziden der Vorzug gegeben werden. Auch hier sollten Bekämpfungsmaßnahmen so früh wie möglich erfolgen, um die beste Wirkung der Herbizide zu erreichen. Da die Unkräuter noch klein sind, ist der Bekämpfungserfolg im frühen Stadium auch bei reduzierter Aufwandmenge der Herbizide gut. Dabei ist jedoch darauf zu achten, dass mehr oder weniger alle Unkräuter aufgelaufen sind. Im Falle von Flughafener, der über einen sehr weiten Zeitraum keimt, können daher Schwierigkeiten auftreten. Die Unkräuter dürfen außerdem erst bekämpft werden, wenn keine längeranhaltenden Frostperioden mehr zu erwarten sind, der Boden schneefrei und abgetrocknet ist. Der/die Landwirt/in sollte sich an der Gesamtverunkrautung orientieren und stärker verunkrautete Stellen gezielt behandeln. Deshalb ist es besonders wichtig, die Felder regelmäßig zu kontrollieren, genau zu beobachten, welche Unkräuter keimen, um so eine gezielte Herbizidauswahl zu

Tab. 1: Erfolg mechanischer Maßnahmen der Unkrautregulierung (verändert nach Habel 1954, Koch 1964, Neururer 1977, Schmidt und Steiner 1989)

Unkräuter	Hack- striegel	Hacke + Striegel	Hacke
Pers. Ehrenpreis	2	1	1
Efeublättr. Ehrenpreis	2	2	2
Vogelmiere	3	2	2
rote Taubnessel	4	2	3
Hohlzahn	4	2	3
Klettenlabkraut	3	2	3
Echte Kamille	4	2	3
Windenknoterich	4	2	2
Windhalm	3	2	4
Ackerdistel, Quecke, Ackerwinde	5	4	4

Bekämpfungswirkung: 1 = sehr gut (80%), 2 = gut (60–80%), 3 = mittel (40–60%), 4 = gering (20–40%), 5 = schlecht (–20%)

treffen. Das Anlegen von Spritzfenstern (ca. 10 m Länge bei voller Arbeitsbreite) wird empfohlen. Dadurch erhält man Informationen über den Behandlungserfolg und die weitere Verunkrautung auf dem Feld, eine wichtige Entscheidungshilfe für kommende Jahre.

Auf Voraufmittel, d. h. Herbizide, die vor dem Auflaufen der Kulturpflanzen eingesetzt werden, sollte im Sinne des integrierten Pflanzenschutzes nach Möglichkeit verzichtet werden. Die Herbizide können nicht auf die tatsächlich vorhandene Unkrautflora abgestimmt werden. Deshalb sollten Nachauflaufherbizide bevorzugt werden. Neben vorbeugenden Maßnahmen wie Fruchtfolge, Sortenwahl, Düngung usw. sollen alle direkten Maßnahmen auf der Grundlage des Schadensschwellenprinzips entschieden werden.

Die Schadensschwellen unterscheiden sich z. B. je nach Unkrautarten, Region und Kulturpflanzenarten. Bei Sommergetreide sind diese Schadensschwellen aufgrund der niedrigeren Konkurrenzkraft tiefer anzusetzen als bei Wintergetreide. Für die Arbeit mit Schadensschwellen ist eine genaue Kontrolle der Felder auf Unkrautarten und deren Bestandsdichte notwendig. Als Hilfsmittel können Bestimmungshilfen und ein Zählrahmen verwendet werden. Im Frühling, d. h. von Vegetationsbeginn bis Bestockungsende, ist die Schadensschwelle z. B. für

- Windhalm 20–30 Pflanzen/m²
- Vogelmiere 25 Pflanzen/m²
- Windenknöterich 2 Pflanzen/m²
- Klettenlabkraut sogar nur 0,1 Pflanzen/m²
- Zweikeimblättrige Unkräuter insgesamt 50 Pflanzen/m² (BRD, 1995 verändert)

„Wuchsstoffherbizide“

Zu dieser Gruppe gehören Wuchsstoffe und wuchsstoffähnliche Herbizide (*Starane 250* – Fluroxypyr). Sie benötigen warmes, wüchsiges Wetter. Nachfröste sollten vor und nach der Anwendung nicht mehr auftreten. Herbizide mit 2,4-D- (*Dicopur fluid*), MCPA- (*Dicopur M*), 2,4-DP- (*Celatox-DP*, *Dicopur DP*, *Optica DP* und *U 46 KV neu*) und MCPP-Wirkstoffen (*Duplosan KV*, *Hedonal MCPP Forte* und *Optica MP*) können bis zum Bestocken des Getreides verwendet werden. Vorsicht ist bei Dicamba-hältigen Mitteln geboten, spätester Einsatzzeitpunkt ist die Bestockungsmitte.

Die Ackerkratzdistel kann mit den Spezialherbiziden *Dicopur fluid* und *Dicopur M* bekämpft werden. *Duplosan KV*, *Hedonal MCPP Forte*, *Optica MP* und *U 46 KV neu* setzt man gegen widerstandsfähigere Unkräuter wie Klettenlabkraut und Vogelmiere ein, zeigen aber eine Lücke bei Kamillearten. Diese vier Herbizide dürfen jedoch nicht in Roggen angewendet werden, da es zu Kulturschäden kommen kann. Als Spezialmittel gegen Klettenlabkraut stehen *Hoestar* und *Starane 250* in Winterweizen und Wintergerste zur Verfügung. Die Bekämpfung von Windenknöterich ist mit *Celatox DP*, *Hedapur DP* und *Optica DP* möglich. *Banvel DP* und *Banvel M* sowie *Rexit P* werden gegen Kamille angewendet.



Efeublättriger Ehrenpreis: zu groß für einen befriedigenden Bekämpfungserfolg



Optimaler Bekämpfungszeitpunkt des Windenknöterichs: Einblatt-Stadium

Wuchsstoff – Kontaktherbizid-Kombinationen

Durch die Kombination von Wuchsstoffen und Kontaktherbiziden (Bromoxynil, Ioxynil, Bentazone, Isoproturon und Carfentrazone) ist die Wirkungsbreite und Wirkungssicherheit vor allem bei tieferen Temperaturen erhöht, aber auch die Anwendungszeit (bis Schossbeginn) erweitert. Diese Herbizide wirken hauptsächlich über das Blatt, zu einem geringen Teil auch über den Boden. Einschränkungen werden lediglich bei *Platform S* (Carfentrazone-ethyl + MCPP) und *Belgran* (Ioxynil + Isoproturon + MCPP) getroffen. *Platform S* darf nur in Wintergerste und Winterweizen angewendet werden, *Belgran* nicht in Hafer und Roggen.

Kontaktherbizide

Bei dieser Gruppe sind Präparate mit Kontaktwirkstoffen (Bromoxynil und Ioxynil) und Systemische Wirkstoffe ohne Wuchsstoffeigenschaften (Pyridate und Cinidon-ethyl) kombiniert. Ihr Einsatzzeitraum ist lange (Cinidon-ethyl bis Bestockungsende, Fluroxypyr bis kurz vor dem Ährenschieben), Wurzelunkräuter werden allerdings schlecht erfasst. *Lotus* (Cinidon-ethyl) wirkt in Winterweizen, Winterroggen, Wintergerste, Sommerweizen und Sommergerste insbesondere gegen Klettenlabkraut, Hohlzahn, Ehrenpreis- und Taubnesselarten. Die Wirkstoffe Fluroxypyr (in *Tristar*) und Pyridate (in *Trio*) wirken besonders gut gegen Klettenlabkraut. Fluroxypyr kann über einem langen Zeitraum eingesetzt werden, bei Pyridate ist zu beachten, dass die Wirkung verzögert eintritt.

Kontaktherbizide/Blatt – Bodenherbizide

Dazu gehören Präparate, die blatt- und bodenwirksam sind, wie z. B. Harnstoffderivate: Isoproturon (*Affinity WG*, *Alon flüssig*, *Azur* und *Tolkan FL*), Flupyr-sulfuron-ethyl (*Lexus class*) und Triazine: Cyanazin (*Bladex flüssig*) sowie Kontaktherbizide: Ioxynil (*Azur* und *Oxytril*), Bromoxynil (*Oxytril*) usw. Isoproturon und Flupyr-sulfuron-ethyl wirken besonders gut gegen Windhalm, sie werden aber auch gegen Kamillearten, Vogelmiere und andere zweikeimblättrige Unkräuter eingesetzt. *Affinity WG* ist in Winterweizen und -gerste zugelassen. Es wird hauptsächlich über die Blätter der Unkräuter und -gräser aufgenommen, bei isoproturonempfindlichen Arten wie Windhalm, Rispe, Ackerfuchschwanz, Vogelmiere und Kamille wirkt es auch über den Boden. *Alon flüssig* und *Tolkan FL* dürfen nicht in Hafer eingesetzt werden, bei der Anwendung in Roggen kann es zu Schäden kommen. Der Einsatz von *Azur* ist ebenfalls beschränkt – in Hafer und Durum darf es nicht eingesetzt werden. *Bladex flüssig* ist nicht in Hafer und Roggen zugelassen. Außerdem muss auf eine Bodenbearbeitung, wie auch bei *Stomp SC* verzichtet werden. *Boxer* ist auf die Anwendung in Wintergetreide und Sommergerste beschränkt. *Lexus class* wird im Winterweizen im Nachauflauf eingesetzt.

Sulfonylharnstoffe

Sie werden über Wurzel und Blatt aufgenommen und wirken mit kleinen Wirkstoffmengen. Die besonders sorgfältige Reinigung der Spritzgeräte ist unumgänglich, um Spritzschäden in anderen Kulturen zu vermeiden. Die Mittel sind relativ temperaturunabhängig und breit wirksam. *Ally*, *Concert*, *Har-*

Tab. 2: Übersicht der Getreideherbizide für die Frühjahrsanwendung 2000

Herbizid	Reg.Nr. (ATS/ha)	Wirkstoff	gute Wirkung gegen	Menge /ha	Preis*)
Anwendung Voraufbau					
Afalon S	1158	Linuron + Monolinuron	Kamillearten, Vogelmiere, einj. Rispe, Windhalm	1–1,5 kg	500–750,-
Lanray L	2240	Linuron + Orbencarb	Ehrenpreisarten, Kamillearten, Klettenlabkraut, Taubnesselarten, Vogelmiere, Windhalm	5,5–7 l	890–1.130,-
Anwendung Nachaufbau „Wachstoffs herbizide“					
Banvel DP	1835	Dicamba + Dichlorprop	A-Distel, A-Winde, Kamillearten, Knötericharten, Ehrenpreisarten, Vogelmiere, Klettenlabkraut	4 l	530,-
Banvel M	1206	Dicamba + MCPA	A-Distel, Klettenlabkraut, Ehrenpreis, Vogelmiere, Besenrauke	4 l	530,-
Celatox-DP	2003	Dichlorprop (2,4-DP)	A-Distel, Klettenlabkraut, Knötericharten, Besenrauke	4 l	380,-
Dicopur DP	1737	Dichlorprop (2,4-DP)	A-Distel, Klettenlabkraut, Knötericharten, Vogelmiere	4 l	380,-
Dicopur fluid	1136	2,4-D	A-Distel, A-Winde, Kreuzblütler	1 l	140,-
Dicopur M	268	MCPA	A-Distel, A-Winde, Kreuzblütler	2 l	170,-
Duplosan KV	2384	Mecoprop-P	Klettenlabkraut, Ehrenpreisarten, Vogelmiere	2 l	380,-
Hedonal MCPP Forte	896	Mecoprop (MCPP)	Klettenlabkraut, Vogelmiere	4 l	390,-
Optica DP	2600	Dichlorprop (2,4-DP)	Knötericharten, Klettenlabkraut, Vogelmiere	2,5 l	480,-
Optica MP	2609	Mecoprop-P	Klettenlabkraut, Vogelmiere, Besenrauke	2 l	380,-
Rexit P	1621	Dicamba + MCPP	Klettenlabkraut, Knötericharten, Ehrenpreis, Vogelmiere	3 l	530,-
Starane 250	2335	Fluroxypyr	Klettenlabkraut	0,8 l	580,-
U 46 KV neu	977	MCPP + 2,4-D	Klettenlabkraut, Ehrenpreisarten, Vogelmiere, A-Distel	4 l	380,-
Anwendung Nachaufbau Wachstoffs – Kontaktherbizid-Kombinationen					
Aniten neu	2352	Bromoxynil + Ioxynil + Mecoprop (MCPP)	Ehrenpreisarten, Kamillearten, Taubnesselarten, Klettenlabkraut	2–2,5 l	490–610,-
Basagran DP neu	2679	Bentazone + Dichlorprop-P	Klettenlabkraut, Vogelmiere, Kamillearten, Windenknöterich	3 l	500,-
Belgran	2244	Ioxynil + Isoproturon + MCPP	Ehrenpreisarten, Kamillearten, Knötericharten, Taubnesselarten, Vogelmiere, Windhalm, Einj. Rispe, Flughafer	3,5; 5; 4,5; 6 l	610,-, 870,- 780,-, 1.040,-
Bentrol HB neu	2253	Bromoxynil + MCPP	Ehrenpreisarten, Kamillearten, Taubnesselarten, Klettenlabkraut	2,5–3,5 l	500–700,-
Platform S	2636	Carfentrazone-ethyl + Mecoprop-P	Ehrenpreisarten, Klettenlabkraut, Knötericharten, Taubnesselarten, Ausfallraps, -sonnenblume	1 kg	500,-
Anwendung Nachaufbau Kontaktherbizide					
Lotus	2678	Cinidon-ethyl	Taubnesselarten, Klettenlabkrautarten, Hohlzahn, Ehrenpreisarten	0,25 l	260,-
Trio	2248	Bromoxynil + Ioxynil + Pyridate	Klettenlabkraut, Knötericharten, Vogelmiere, Taubnesselarten	2–4 kg	450–910,-
Tristar	2676	Bromoxynil + Ioxynil + Fluroxypyr	Klettenlabkraut, Ackerwinde, Ampferarten, Taubnessel, Vogelmiere	1,5 l	730,-
Anwendung Nachaufbau Kontaktherbizide/Blatt – Bodenherbizide					
Affinity WG	2667	Carfentrazone-ethyl + Isoproturon	Kamille, Vogelmiere, Klettenlabkraut, Ackerfuchsschwanz, Windhalm, einj. Rispe	2,75 kg	690,-
Alon flüssig	2181	Isoproturon	Kamillearten, Vogelmiere, einj. Rispe, Windhalm	2,5–3,5 l	280–390,-
Azur	2617	Diflufenican + Ioxynil + Isoproturon	Windhalm, einj. Rispe, Ehrenpreisarten, Kamillearten, Taubnesselarten, Vogelmiere	2,5 l	550,-
Bladex flüssig	2140	Cyanazin	Taubnesselarten, Vogelmiere	1,5–2 l	400–530,-
Boxer	2525	Prosulfocarb	Ehrenpreisarten, Taubnesselarten, Vogelmiere, einj. Rispe, Windhalm	5 l	1.100,-
Lexus class	2639	Carfentrazone-ethyl + Flupyr-sulfuron-methyl	Windhalm, Ehrenpreisarten, Kamillearten, Klettenlabkraut, Taubnesselarten, Vogelmiere	60 g	800,-
Oxytril	1626	Bromoxynil + Ioxynil	Ehrenpreisarten, Kamillearten, Knötericharten, Taubnesselarten, Vogelmiere	1,5 l	540,-
Stomp SC	2470	Pendimethalin	Ehrenpreisarten, einj. Rispe, Vogelmiere, Klettenlabkraut im Keimblattstadium, Windhalm, Taubnesselarten	3,5–4 l	850–970,-
Tolkan FL	2362	Isoproturon	Kamillearten, Vogelmiere, einj. Rispe, Windhalm	2–3 l	220–340,-
Anwendung Nachaufbau Sulfonylharnstoffe					
Ally	2263	Metsulfuron	Kamillearten, Taubnesselarten, Vogelmiere, einj. Rispe, Windhalm	25; 40 g	330–530,-
Concert	2371	Metsulfuron + Thifensulfuron	Kamillearten, Vogelmiere, Taubnesselarten	30; 60 g	210–420,-
Express	2434	Tribenuron	Kamillearten, Taubnessel, Vogelmiere	20; 30; (40)	270–400,- (530,-)
Harmony extra	2450	Metsulfuron + Thifensulfuron	Kamillearten, Vogelmiere, Taubnesselarten	50 (70), 80 (100) g	380,- (530,-) 610,- (760,-)
Hoestar	2554	Amidosulfuron	Klettenlabkraut, A-Winde	40 g	510,-
Logran 75 WG	2474	Triasulfuron	Klettenlabkraut, Kamillearten, Ehrenpreisarten, Besenrauke, Knötericharten, Taubnesselarten, Vogelmiere	20 g	580,-
Gräserherbizide					
Avadex BW	1090	Tri-Allate	Windhalm, Flughafer	3 l	690,-
Assert	2378	Imazamethabenz	einj. Rispe, Windhalm	2,5 l	790,-
Puma extra	2586	Fenoxaprop-P	Windhalm, Flughafer	1,2 l	740,-
Super Barnon	2092	Flamprop-M	Flughafer	2,5–3 l	760–910,-

*) unverbindlich empfohlene Preise inkl. MWSt., Stand Jänner 2000 (Quelle: Lagerhauspreise)

mony extra und *Logran 75 WG* werden im Frühjahr eingesetzt, *Express* und *Hoestar* auch im Herbst. Die Aufwandmenge für *Ally* beträgt in Sommergetreide 25 g/ha, in Wintergetreide 40 g/ha. Bei *Concert* ist ebenfalls die geringere Aufwandmenge (30 g/ha) für Sommergetreide zulässig, die höhere (60 g/ha) für Wintergetreide mit Ausnahme von Wintergerste. *Express* darf in Wintergerste nur im Herbst mit 30 g/ha angewendet werden. In Sommergetreide ist *Express* mit einer Aufwandmenge von 20 g/ha, bei starkem Klettenlabkrautbesatz mit 30 g/ha zugelassen, in Wintergetreide mit 30 bzw. 40 g/ha. Ausfallraps kann mit *Express* in Wintergetreide mit 30 g/ha bekämpft werden. *Harmony extra* darf in Sommergetreide mit 50 bzw. 70 g/ha und in Winterroggen und -weizen mit 80 bzw. 100 g/ha (die jeweils höheren Aufwandmengen bei starkem Klettenlabkrautbesatz) angewendet werden. Für *Logran 75 WG* wird die Mischung mit anderen Herbiziden empfohlen.

Gräserherbizide

Der Schwerpunkt liegt bei Flughafer, dem momentan wichtigsten Problemgras in Getreide. Erschwerend für jeden Herbizideinsatz ist die Tatsache, dass das Auflaufen der Flughaferpflanzen nicht zu einem bestimmten Zeitpunkt erfolgt, sondern sich über längere Zeit erstreckt. Bei ausreichender Bodenfeuchtigkeit und nicht zu hohem Humusgehalt kann dieses Problem mit Bodenherbiziden gelöst werden. Derzeit gibt es keine Herbizide gegen Flughafer in Kulturhafer.

Anwendung vor dem Aufgang:

Hier steht *Avadex BW* zur Verfügung. Es ist in Sommergerste und -weizen zugelassen. Da der Wirkstoff über die Gasphase wirkt, ist eine sofortige Einarbeitung unmittelbar nach der Applikation notwendig, die Einarbeitungstiefe soll höchstens 5 cm betragen.

Anwendung nach dem Aufgang:

Als „reines Flughafermittel“ ist *Super Barnon* (Flamprop-M) in Sommer- und Winterweizen sowie in Sommer- und Wintergerste zugelassen. Es ist erst ab Ende der Bestockung bis zum Zweiknoten-Stadium des Getreides einsetzbar. Zu diesem Zeitpunkt sind die meisten Flughaferpflanzen bereits aufgelaufen, wodurch bei wüchsigen Wetter ein guter Bekämpfungserfolg zu erwarten ist. *Assert* (Imazamethabenz) gelangt über Blätter und Wurzeln in die Pflanze. Einsatzzeitpunkt ist das Dreiblatt-Stadium des Flughafers. Es werden auch zweikeimblättrige Unkräuter erfasst, die Nachbaueinschränkungen sind zu beachten.

Zu der Gruppe der Aryloxyphenoxypropionsäuren gehört das Graminid *Puma extra* (Fenoxaprop-P), das über die Blätter wirkt. Es wird ausschließlich im Nachauflauf, unabhängig vom Entwicklungsstadium der Kultur, bis zum Einknoten-Stadium des Flughafers eingesetzt. *Puma extra* ist in Winterweizen, Winterroggen, Triticale und Sommergerste zugelassen.

Die Wirkstoffe der Gruppe der Harnstoffderivate (Phenylharnstoffe) wie Isoproturon haben generell eine unzureichende Wirkung gegen Flughafer.

In Tabelle 2 sind alle Getreideherbizide für die Frühjahrsanwendung gemäß amtlichem Pflanzenschutzmittel-Verzeichnis 2000 aufgelistet. Es wurde nach Anwendungszeit bzw. Wirkungsweise der Herbizide gegliedert. Innerhalb der einzelnen Gruppen sind die Präparate alphabetisch nach Namen gegliedert. Zulassungen nach Paragraph 11 des Pflanzenschutzmittelgesetzes 1997 sind nicht angeführt. Ein nach Paragraph 11 „parallel zugelassenes“ Pflanzenschutzmittel hat die gleiche Pflanzenschutzmittelregister-Nummer, wie das bereits in Österreich zugelassene Pflanzenschutzmittel, außerdem aber noch eine Zusatzziffer. Die Handelsbezeichnungen des „parallel zugelassenen“ Pflanzenschutzmittels muss jedoch nicht mit der des ursprünglich in Österreich zugelassenen Pflanzenschutzmittels übereinstimmen.

Fazit

Um Unkräuter und Ungräser optimal zu erfassen, sollte ein möglichst früher Einsatzzeitpunkt gewählt werden. Die Herbizide sollten den bekämpfungswürdigen Unkrautarten entsprechend ausgewählt werden.

Bei einer breiten Standardverunkrautung kann oft mit einem preisgünstigen Herbizid aus der Gruppe der Wachstoffs herbizide oder aus der Sulfonylharnstoffgruppe das Auslangen gefunden werden. Spezialunkrautprobleme erfordern den Einsatz von Spezialherbiziden.

Literatur

- Börner, H. (1995): Unkrautbekämpfung. Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, New York
- Hock, B., Fedtke, C. und R. R. Schmidt (1995): Herbizide; Entwicklung, Anwendung, Wirkung, Nebenwirkung. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York
- Pflanzenschutzmittelgesetz 1997
- Richtlinien für die Unkrautregulierung 2000, Schriftenreihe 8/2000 des BFL

BUCHBESPRECHUNGEN

Krankheiten und Schädlinge der Biene. Diagnose – Behandlung – Vorbeugende Maßnahmen

Von Klaus Nowottnick, 127 Seiten, zahlreiche Abbildungen in Farbe und S/W, ISBN 3-7020-0805-5, ATS 248,-, DM 34,-, sfr 31,80, € 18,02, Leopold-Stocker-Verlag, Graz–Stuttgart.

Kernstück des Buches ist eine alphabetisch gereichte Liste von beobachtbaren Symptomen bzw. Stichworten, die es dem Imker rasch und einfach erlaubt, die dazu passenden Krankheitsursachen zu finden. Im dazugehörigen Textteil finden sich dann weitere Detailinformationen über Erreger, Behandlungsmöglichkeiten, Schadensursachen und vorbeugende Maßnahmen. Zahlreiche Illustrationen und Farbfotos erleichtern die Diagnose.

Für einige der angeführten Stichworte, die mehrfach unter verschiedenen Namen angeführt sind (z. B. Boden – Erdboden, Falter – Wachsmotten) wäre eine Zusammenziehung unter einem Begriff günstig. Dies gilt auch für die Zusammenführung der im ersten Kapitel behandelten „Krankheitserscheinungen“ und der zum Schluss angeführten „Krankheitsursachen“ sowie die an zwei Stellen vertretenen Abschnitte über „Bienenschädigungen durch Zucker“ mit zum Teil wortgleichen Textstellen.

Es wäre wünschenswert, wenn in den Kapiteln, wo der Einsatz von Medikamenten empfohlen wird – und auch Rezepte zur Verabreichung angegeben sind –, darauf hingewiesen würde, dass diese Mittel nicht in jedem Land zugelassen sind. Ganz besonders betrifft dies die im Buche genannten Antibiotika (Tetrazyklin, Sulfathiazol, Fumidil B, Erythromycin), aber auch einige Mittel zur Varroa- (Amitraz, Sineacar, Oxalsäure) und Kalkbrutbekämpfung (Soloxin, Chloramin, Kaliumsubat, Chinosol, Fesiaform), die nur in manchen Ländern und nur nach Verschreibung durch den Tierarzt für den Einsatz bei Bienen zugelassen sind. Auch die Meldepflicht der ansteckenden Brutkrankheiten ist nicht in jedem Land gleich geregelt. Zum Beispiel trifft der Satz „Die gutartige Faulbrut ist keine meldepflichtige Bienenkrankheit“ für Österreich nicht zu! Hier besteht Anzeigepflicht!

Die Einreihung von Bienenwolf, verschiedenen Ameisenarten (der angeführte Gattungsname „Lasinus“ müsste richtigerweise „Lasius“ heißen), Ölkäfer, Immenkäfer, Spinnen und Vögel als „Schädlinge der Bienen und der Brut“ erscheint etwas überzogen; auch die Empfehlung, den Bienenwolf durch Besprühung des Geländes mit Kontaktinsektiziden zu dezimieren. Jedes gesunde Bienenvolk verkräftet den Verlust einiger Bienen an diese „Schädlinge“.

Gesamt betrachtet ist das Buch aber für den praktischen Imker eine gute Möglichkeit, sich über die wichtigsten Bienenkrankheiten, ihre Symptome, Behandlung und Vorbeugung rasch und in Grundzügen zu informieren.

(Moosbeckhofer)

Haltbar machen. Gemüse – Kräuter – Pilze

Verlag Stocker, Graz–Stuttgart. Von Marianne Obermaier und Romana Schneider, 1998, 144 Seiten, zahlreiche farbige Abbildungen, grifffester Umschlag, broschiert, ISBN 3-7020-0789-X. Preis: öS 218,-.

Obst haltbar machen. Einkochen, einlegen, trocknen usw. Verlag Stocker, Stuttgart. Von Marianne Obermaier und Romana Schneider, 1998, 160 Seiten, zahlreiche farbige Abbildungen, grifffester Umschlag, broschiert, ISBN 3-7020-0821-7. Preis: öS 218,-.

Der Trend geht zum „Selbstgemachten“ und dazu gehören auch längerfristig haltbar gemachte Früchte aus Wald und Feld.

Das Buch „**Haltbar machen**“ beschreibt die unterschiedlichsten Möglichkeiten, Gemüse, Kräuter und auch Pilze haltbar zu machen. Die Möglichkeiten des Haltbarmachens sind vielfältig: Einsäuern (z. B. von Kraut = Sauerkraut), Trocknen (von Pilzen und Kräutern), Einlegen, Einkochen und Einfrieren sind nur die bekanntesten, aber auch das Mahlen von Pilzen und von Paprika sind probate Mittel des Haltbarmachens. Eine Vielzahl von Rezepten zur Herstellung von Pasteten, Chutneys, Gemüse-marmeladen und Wurzelölen geben Anleitung, wie die frisch geernteten Produkte länger für den menschlichen Genuss haltbar gemacht werden können.

Die Autoren weisen aber in dem Buch nicht nur auf die Vorteile, sondern – und das finde ich besonders informativ – auch auf die Nachteile der jeweiligen Methode des Haltbarmachens hin. So kann man selbst abwägen, welche Methode für das jeweilige Produkt und für die Möglichkeiten, die man selbst in der Küche hat, am besten geeignet ist. Wie umfangreich die Möglichkeiten der Haltbarmachung sind, zeigt uns ein kurzer Auszug aus dem Inhaltsverzeichnis: Haltbarmachen durch Kälte, durch Hitze oder Wärmeeinwirkung, durch Zuckerzusatz, durch Essig bzw. Essig-Zuckerzusatz, durch Milchsäuregärung, durch Salz und in Öl. Ergänzt werden die Kapitel durch die Vielzahl an Rezepten, die für die jeweilige Methode auch die geeignetsten Verfahren darstellen.

Ein hervorragende Ergänzung zu dem oben angeführten Buch ist der von denselben Autoren verfasste zweite Band „**Obst haltbar machen**“. Auch hier sind die Methoden vielfältig und teilweise auch schon in Vergessenheit geraten. Wer glaubt, mit Kompott und Obstsaft sei das Auslangen gefunden, wird sich wundern, welche Methoden der Haltbarmachung von Obst es noch gibt: Trocknen, Darren, Dörren (sehr wohl ein Unterschied!), Obstsirupe, Marmeladen, Konfitüren, Gelees, Obstmus, Obstkäse (wer kennt heute noch einen Quittenkäse?, und wer weiß noch, wie man ihn macht?) und -pasteten, Obströster, kandiertes oder glasiertes Obst, Chutneys, süß-sauer eingelegtes Obst und Obst in Alkohol. Allein diese Liste zeigt, wie vielfältig die Möglichkeiten sind und wie viel davon – leider – schon in Vergessenheit geraten sind. Die Autoren weisen aber auch hier auf die unterschiedlichen Möglichkeiten in Abhängigkeit der eigenen Gegebenheiten (in Küche und Hof) hin.

Fällt z. B. in einem Jahr viel Obst an, werden andere Verfahren zu wählen sein, als wenn die Obsternte eher karg ausfällt.

Sogar auf die „Konservierung“ von Obst in Form von Likören, Schnäpsen und (Obst-)Weinen (aber auch Fruchtaromaessige) wird abschließend kurz eingegangen.

Beide Bücher sind eine hervorragende Hilfe bei der Haltbarmachung von Früchten des (Obst-)Gartens und des Feldes und sollten in keinem ländlichen Haushalt fehlen.

Pachten und Verpachten in Österreich

Von Gottfried Holzer und Heinz Wilfinger. 3. überarbeitete Auflage, 110 Seiten, Hardcover, ISBN 3-7040-1502-4; Österreichischer Agrarverlag

Das Buch gibt einen guten Überblick über die auch in Österreich an Bedeutung gewinnende Pacht. Es wendet sich vornehmlich an Praktiker und an interessierte Landwirte, die ihre Betriebsstrukturen durch Zupachten verbessern wollen.

Das Werk ist übersichtlich gegliedert, die einzelnen Kapitel beziehen sich auf das Wesentliche und die angeführten Beispiele spiegeln prägnant die Rechtstexte wider. Ausgehend vom ABGB wird das Thema über die Vorschriften des Landpachtgesetzes sowie des Grundverkehrsgesetzes – das seit dem EU-Beitritt besonders in den Vordergrund getreten ist – bis hin zum Sozialrecht dargestellt. Abgerundet wird das Thema mit dem Kapitel Steuern und Gebühren, das besonders wichtig für diejenigen ist, die bereits vor einem Vertragsabschluss stehen.

Durch seine klare Struktur, seine einprägsamen Beispiele und seine Konzentration auf das Wesentliche ist das vorliegende Werk nicht nur ein unentbehrlicher Ratgeber für interessierte Laien, sondern auch ein Buch, das in jeder Bibliothek der mit der Materie befassten Juristen stehen sollte.

(G. Benesch)

Parasitäre Krankheiten und Schädlinge an landwirtschaftlichen Nutzpflanzen

Von G. M. Hoffmann, G. M. und H. Schmutterer, 2. erweiterte und ergänzte Auflage. 1999. Verlag Ulmer, Stuttgart. 675 Seiten, 168 Farbfotos, 424 Schwarzweißabbildungen, 14 Tabellen, Preis: ATS 1226,- (€ 89,10), ISBN 3-8001-3207-9.

Die Bedrohung unserer Kulturpflanzen durch eine Vielzahl von Nahrungskonkurrenten, Pathogenen und Schadtieren ist eine allgegenwärtige Tatsache. Realistische Schätzungen der weltweiten Ernteminderungen durch solche Faktoren deuten an, dass durch sie etwa ein Drittel der Produktion verloren geht. Dieser Verlust kann wesentlich gemindert werden, wenn die Schaderreger rechtzeitig erkannt werden und Ansätze, Möglichkeiten und Verfahren erarbeitet sind, ihr Auftreten zu verhüten.

Das vorliegende Buch fasst den derzeitigen Kenntnisstand zusammen und versucht, die Möglichkeiten zur Begrenzung von Pathogenen und Schadtieren differenziert darzustellen.

Die Stoffgliederung und Darstellung orientiert sich an der Kulturpflanze und den einzelnen Schaderregern.

Es werden die Krankheiten und Schaderreger bei Getreide, Mais, Kartoffeln, Beta-Rüben, Raps, Klee und Luzerne, Gartenbohne und Phaseolus-Bohne, Erbse, Ackerbohne, Tabak, Sonnenblume, Hanf und Lein abgehandelt.

Für jeden Schaderreger werden die Verbreitung und wirtschaftliche Bedeutung, die Symptome an der Wirtspflanze, die Biologie des Erregers, Wirkkreis und Bekämpfungsmöglichkeiten beschrieben. Die umfassende Beschreibung wird durch zahlreiche Schwarzweißabbildungen und Farbtafeln ergänzt. Die Anordnung der Farbtafeln im Text wurde nicht optimal gestaltet, jedoch kann der Leser mit Hilfe der im Text vermerkten Seitenzahlen die gesuchten Bilder rasch auffinden.

Auf allgemeine einführende Kapitel in die Phytomedizin und die Charakteristik der verschiedenen Schaderregergruppen wurde verzichtet. Auch die Herbolgie und Unkrautbekämpfung wurden ausgeklammert.

Am Ende jedes Kapitels sind Literaturangaben angeführt, die eine spezielle Literaturrecherche vereinfachen.

In dieser zweiten Auflage sind besonders hinsichtlich biologischer Grundlagen, der Wechselwirkungen zwischen Schaderreger-Pflanze-Umwelt, der Nutzung und Wirkung biologischer Antagonisten und der Erkennung bzw. genetischen Fixierung von Resistenzeigenschaften wesentliche Ergänzungen erfolgt. Die Kulturen Hanf, Öllein und Sonnenblume wurden neu in das Buch aufgenommen.

Die Möglichkeiten moderner technischer Verfahren werden erwähnt. Es wurden aber auch Präparate berücksichtigt, die im biologischen Landbau Verwendung finden; z. B. wird die Maiszünslerbekämpfung mit *Trichogramma* spp. ausführlich beschrieben.

Das Buch stellt in seiner Gesamtheit zweifellos ein umfassendes Nachschlagewerk für den Wissenschaftler, aber auch für Studenten einschlägiger Fachrichtungen dar. Es ermöglicht dem Interessierten einen weiten Einblick in die besondere phytomedizinische Problematik der pflanzlichen Produktion und gibt dem praktischen Landwirt wertvolle Hinweise auf heutige Möglichkeiten von hygienischen und therapeutischen Maßnahmen im Pflanzenschutz.

(G. Besenhofer)

Österreichs Weinreiseführer

Österreichs 16 Weinbaugebiete in 12 kompakten Weinreiseführern, durchgehend vierfarbige Abbildungen; zahlreiches Kartenmaterial, Softcover, pro Band ATS 248,-/DM 34,-/sfr 25,-/€ 18,02 (bei Bestellung der kompletten Serie ATS 198,-/Band), Österreichischer Agrarverlag.

In Österreich zählt der Ab-Hof-Verkauf zur beliebtesten Weinbezugsquelle. Einerseits eine österreichische Besonderheit, andererseits eine besondere Chance für den Winzer, seine Spitzenqualitäten dem Konsumenten präsentieren zu können. Aber auch der Weinliebhaber findet dabei die Gelegenheit, die richtige Wahl beim Weinkauf zu treffen. „Österreichs Weinreiseführer“ widmen sich diesen Qualitätswinzern, die ihre Spitzenprodukte dem Weinliebhaber anbieten wollen. Seit 1995 werden nun diese Weinreiseführer vom Verlag angeboten: erschienen sind mittlerweile die Führer für die Regionen Neusiedlersee-Hügelland (1), Steiermark (2), Thermenregion und Carnuntum (3), Neusiedlersee (4), Wachau und Kremstal (5), Kamptal (6) und nunmehr als vorläufig letzter Band Wien (7). In Vorbereitung sind die Bände Mittel- und Südburgenland (8), Donauland und Traisental (9), Westliches Weinviertel (10), Nordöstliches Weinviertel (11) und Südöstliches Weinviertel (12).

In den Bänden werden neben einer kurzen Einführung in die Geschichte und Besonderheiten der Region die Weinbaubetriebe kurz und übersichtlich präsentiert sowie durch Ortskarten ergänzt, die ein Auffinden des Ortes und des Betriebes wesentlich erleichtern. Angeführt sind neben den bekanntesten Rieden und Rebsorten jeweils eine Vielzahl an Winzern und auch Heurigenbetriebe der Region. Bei dem jeweiligen Betrieb sind neben dem Besitzer bzw. Betriebsführer weiters angeführt die Rebfläche des Betriebes, die hauptsächlich ausgebauten Sorten, die Preisspannen der Weine und auch die Vertriebsmöglichkeiten (Ort und Zeit).

Der Reiseführer enthält aber auch wertvolle Tipps zu Freizeitangeboten und Sehenswürdigkeiten in den angeführten Weinbaugemeinden.

Für Weinliebhaber und -kenner der ideale Wegbegleiter beim Aufsuchen neuer und alter Quellen hervorragender österreichischer Weine.

St.-Georg-Fachkalender „Pferd 2000“

Bearbeitet von Irene Greil, Michaela Gross, Redaktion: Friedrich Schuster, Irene Greil, 216 Seiten, zahlreiche S/W- und Farbbildungen, Österreichischer Agrarverlag, 1999, Preis: öS 148,-/DM 20,90,-/sfr. 20,-/€ 10,76,-. ISBN: 3-7040-1599-7.

Eine ideale Kombination von Terminkalender vereint mit Fachwissen und Informationen rund ums Pferd!

Dieser handliche Fachkalender ist dieses Jahr zum zweiten Mal in Zusammenarbeit mit dem Bundesfachverband für

Reiten und Fahren in Österreich erschienen, in einer erweiterten und den Wünschen der Leser entsprechenden Form. Die Gliederung des Kalenders in drei Abschnitte, Kalendarium – Fachteil – Adressenteil, ermöglicht eine gute Übersicht und praktische Anwendung.

Der erste Abschnitt, Kalendarium, bietet für einen schnellen Überblick den Jahresübersichtskalender 2000/2001, gefolgt von einer Monatsübersicht und schließlich einem Wochenkalender, der Platz für genaue Termine und sonstige Eintragungen erlaubt. In diesem Wochenkalenderteil sind zusätzlich noch für jeden Tag Informationen zum Wetter (Wettervorhersage nach dem 100-jährigen Bauernkalender), die Sternzeichen für Mond und Sonne und jeweils die genauen Uhrzeiten für Sonnen- und Mondauf- und -untergang enthalten. Nach dem Kalendarium bietet der umfassende Fachteil sehr viel Informationen und Ratschläge. Einerseits gibt es hier interessante Beiträge, wie über die Entstehung und Etablierung des Westernreitports in Österreich und über das Naturprodukt Salz, andererseits grundlegendes Wissen über die Haltung und Fütterung des Pferdes (Schutzimpfungen, Entwurmung, Erste Hilfe usw.). Zusätzlich sind für Wanderreiter wichtige praktische Tips, für Turnierreiter eine Tabelle zum Eintragen des Trainingsplanes und vieles mehr zu finden. Der übersichtliche Adressenteil rundet diesen Fachkalender ab. Hier sind alle wichtigen Adressen des Bundesfachverbandes für Reiten und Fahren in Österreich, der Pferdezuchtverbände, der Kammern, Tierärzte und Interessenvertretungen in allen Bundesländern angeführt.

Ein empfehlenswerter Kalender für Reiter und Fahrer!

(C. Lethmayer)

Imker-Kalender 2000

Von Imkermeister Hans Vockenhuber 1999; 256 Seiten, Österreichischer Agrarverlag & Leopold Stocker Verlag, ISBN 3-7040-1594-6, Preis: ATS 129,- (DM 17,90; sfr 17,-; € 9,34)

Sind Sie Imker und suchen schon lange nach einem Büchlein, in dem alles Wichtige für die Imkerei in übersichtlicher Kurzform zusammengefasst ist? Dann werden Sie es mit ziemlicher Sicherheit im Imker-Kalender 2000 finden.

Einige Beispiele aus dem Inhalt gefällig?

Königinnen-Zeichenfarben-Tabellen; Einfütterungstabelle zum Ablesen der Futterlösungsmenge bei einer bestimmten Zuckerkonzentration; Monatsanweisungen kurz und bündig; Grundlagen zur Führung einer Imkerei – von der persönlichen Eignung über Standortvoraussetzungen, erforderliche Ausrüstung, Angaben über Wabenmaße etc.; Königinnenzucht + Zuchtkalender; Behandlung von Schwärmen, Jungvolkbildung (Kehrschwarm, Brutableger, Flugling); Metbereitung + Rezept; Erste Hilfe bei Bienenstichen; Bienenprodukte und die für die Vermarktung einzuhaltenden Kennzeichnungsvorschriften; Tabellen für Stockkarten, Einnahmen- und Ausgabenrechnung; Verbandsinformationen (Völker- und Mitgliederstatistik); ausführlicher Adressenteil (Kammern, Imkerschulen, Wanderlehrer, Zucht- und Vermehrungsbetriebe); Untersuchungsstellen für das Honiggütesiegel des Österreichischen Imkerbundes; Amtliche Untersuchungsstellen für anzeigepflichtige Bienenkrankheiten; Kursprogramm des Instituts für Bienenkunde und der Imkerschulen.

Insgesamt ein gelungenes Büchlein, in dem der Autor eine Fülle von Informationen zusammengetragen hat und das jeder Imker griffbereit haben sollte.

Sind Sie kein Imker, wollen aber einem Imker eine Freude machen? Dann schenken Sie ihm den Imker-Kalender 2000.

(Moosbeckhofer)

Die Weinbücher von Bernulf Bruckner. Der Weinkenner, Das Weinbrevier, Das ABC der Weinsprache, Weinkost

Von Bernulf Bruckner, Österreichischer Agrarverlag, ATS 249,- (bei Kauf aller 4 Bände 199,-/Band).

Der bekannte Kremser Wein-Autor Bernulf Bruckner ist beim Österreichischen Agrarverlag mit einem neuen Band an die Öffentlichkeit getreten:

„Der Weinkenner – Leitfaden zur Weinkennerschaft“. Aus diesem Anlass, das Erscheinen eines neuen Bandes, hat der Verlag auch die drei bereits zuvor erschienenen „Weinbücher“ Bruckners aufgelegt. Im „Weinkenner“ findet der Leser genaue Anleitung zur richtigen Weinkost, der richtigen Präsentation der Weine vom Stoppelzieher bis zum Weinglas. Die richtige Temperatur des zu verkostenden Weines wird ebenso erörtert wie die Theorie und Praxis der richtigen Weindegustation. Das unerschöpfliche Thema „Wein und Speisen“ hat ebenso Aufnahme gefunden wie richtige Lagerung und eine (auf Österreich abgestimmte) Sortenkunde. Abgeschlossen wird der neueste Band Bruckners mit dem Kapitel „Wein in Reim und Prosa“, in dem eine Vielzahl an Gedichten, humorvollen Aufsätzen und Feuilletons zum Thema Wein zu finden sind.

Das „Weinbrevier“ ist ein heiterer Einstieg in die Welt des Weines, das nunmehr bereits in seiner 4. Auflage erscheint.

Das „ABC der Weinsprache“ ist ein amüsantes Lexikon mit rund 1.300 Stichwörtern zum Thema Weinbeschreibung (3. Auflage) und gilt laut Fachpresse als Standardwerk der „Weinsprache“ im deutschsprachigen Raum.

Die „Weinkost“ bringt in heiter-ironischer Form Beiträge über echte und selbsternannte Kostenexperten und gilt unter Weinfreaks als das humorvollste Buch des Autors. Dazu beigetragen haben aber nicht zuletzt ausführliche Erzählungen, Anekdoten und Schnurren über den Weinpfarer Johann Denk, dem Pfarrer von Albrechtsberg, der schon zu Lebzeiten eine Legende ist, und die gemeinsam mit ihm absolvierten Kosterlebnisse.

Alles in allem vier Bände, die eine hervorragende Ergänzung jeder Vinothek darstellen können.

Pathological and regenerative Plant anatomy (Pathologische und regenerative Pflanzenanatomie)

Von S. Fink, Bd. 14, Teil 6. 1999. Verlag Gebrüder Borntraeger, Berlin, Stuttgart. 1096 Seiten, 1064 Abbildungen, teilweise in Farbe, 17 x 24 cm. Preis: ATS 2.467,40 (€ 179,30). ISBN 3-443-14027-0.

Gesunde Pflanzen sind nicht nur das Ziel aller Landwirte, Gärtner und Förster, sie sind auch das allgemeine Studienobjekt für Pflanzenbiologen.

Die gesamte Bandbreite an möglichen strukturellen und funktionellen Reaktionen einer Pflanze auf schädliche abiotische oder biotische Auslöseimpulse kann nur an kranken, gestressten oder verletzten Pflanzen beschrieben werden.

Im Gegensatz zur Medizin, wo Bücher über den kranken Menschen viel zahlreicher sind als solche über den gesunden Menschen, sind in der Pflanzenanatomie häufiger Bücher über gesunde Pflanzen zu finden.

Fast 75 Jahre nach der letzten Ausgabe eines Buches über pathologische Pflanzenanatomie (Küster, E., Pathologische Pflanzenanatomie, 1925) ist das vorliegende Werk die erste moderne Neufassung dieses Wissensgebietes.

Das in englischer Sprache abgefasste Buch versucht, den aktuellen Stand des Wissens über mögliche Strukturveränderungen in den Pflanzen, verursacht durch genetische Störungen, mechanischen Stress, Verletzungen, Frost, Hitze, Dürre und Nährstoffmangel und -überschuss, Luftverschmutzung, Viren, Bakterien, Pilze, parasitische Pflanzen, Fadenwürmer und Insekten darzulegen, aufzuzeigen und zu beleuchten.

Im ersten Teil des Buches werden die strukturellen Abweichungen bei verletzten oder kranken Pflanzen dargestellt. Die betroffenen Pflanzenteile – die Organellen, Zellen, Gewebe und Organe werden in diesem Teil besprochen.

Im zweiten Teil werden die Pflanzenschäden nach dem auslösenden Faktor eingeteilt. Hier werden Faktoren wie Seneszenz, genetische Faktoren, physikalische Faktoren wie z. B. Frost, Hitze, chemische Faktoren wie beispielsweise Nährstoffmangel bzw. -überschuss, Auswirkungen von Wachstumsregulatoren und Pflanzenhormonen, Fungiziden, Insektiziden und biotische Faktoren wie z. B. Auswirkungen von Viren, Bakterien, Pilzen bzw. Bakterien- und Pilztoxinen und Pflanzenhormonen behandelt.

In einem abschließenden Abschnitt wird auf die mögliche Nutzung von strukturellen Schadbildern als Kriterium für Diagnosezwecke eingegangen.

Der Rezensent hätte in diesem Buch gerne den Begriff Biophotonen gefunden. Darüber wird aber leider nichts ausgeführt.

Durch die große Anzahl an qualitativ gut gelungenen Abbildungen (viele davon als Zeichnungen) wird versucht, die wichtigen Inhalte bildlich darzustellen.

Mit mehr als 7000 Literaturangaben umfasst das vorliegende Werk die relevante Literatur in diesem Bereich. Eine deutschsprachige Ausgabe dieses Buches ist nicht geplant.

Die genaue Kenntnis der Pflanzenanatomie ist eine Vorbedingung für das Verständnis der Pflanzenreaktionen. Daher kann das vorliegende Buch als umfassendes Nachschlagewerk für alle Wissenschaftler, die im Bereich Pflanzenpathologie und mit diesen in Verbindung stehenden Gebieten arbeiten, empfohlen werden. (Besenhofer)

Die Besteuerung pauschalierter Land- und Forstwirte

Ein Leitfaden zum Steuersparen. Von Martin Jilch, 600 Seiten, Softcover; ISBN 3-7040-1352-8, Österreichischer Agrarverlag

Das vorliegende Fachbuch soll dem einzelnen Land- und Forstwirt helfen, Steuer zu sparen. Dem Autor ist es dabei gelungen, eine erste systematische und praxisgerechte Darstellung für pauschalierte Land- und Forstwirte zu verfassen. Beginnend mit einer Begriffsabklärung werden zunächst die Grenzen für eine Pauschalierung in der Land- und Forstwirtschaft, nämlich die Buchführungsgrenzen, aufgezeigt und daran angeschlossen der Einheitswert dargestellt. Überblicksmäßig daran angeschlossen sind die Darstellungen über die Grundsteuer und die Grundsteuerzuschläge.

Das Buch selbst gliedert sich in zwei Schwerpunkte, der Gewinnpauschalierung (und daran anschließend ein Exkurs zum Erbschafts- und Schenkungssteuergesetz) und der Umsatzsteuerpauschalierung. Der Bereich der Gewinnpauschalierung wird mit der Behandlung der Grunderwerbssteuer (wobei die bäuerliche Hofübergabe ausreichend berücksichtigt wird) abgeschlossen. Abgerundet wird das Thema mit den einheitswertabhängigen Abgaben.

Die Umsatzpauschalierung stellt anschaulich die rechtlichen Voraussetzungen für die Pauschalierung dar, die durch eine Vielzahl von Beispielen sehr praxisbezogen erklärt werden. Auch wird der Binnenmarktregelung in einem eigenen Kapitel besonderes Augenmerk geschenkt.

In Abrundung der beiden Schwerpunktthemen wird die Getränkesteuer unter Einbeziehung der Alkohol- und Schaumweinssteuer erörtert. Dagegen wird der Bereich der Gebühren nur am Rande behandelt.

Abgeschlossen wird das Steuerfachbuch mit Ausführun-

gen zu den Energieabgaben sowie der Erwähnung wichtiger Befreiungstatbestände für die Land- und Forstwirtschaft im Kraftfahrzeugsteuer- und Straßenbenützungsgesetz.

Dem Autor ist es mit seinem Steuerratgeber gelungen, den schwierigen und weiten Themenbereich der Besteuerung pauschalierter Land- und Forstwirte abzudecken und anhand von zahlreichen Anwendungsbeispielen und einer Schwerpunktsetzung auf wichtige und in der Praxis häufig auftretende Steuerprobleme aufmerksam zu machen.

(G. Benesch)

Alle Jahre legt der **Österreichische Agrarverlag** eine Reihe von Fachkalender auf, die dem interessierten Fach-Leserkreis mehr bieten als einen reinen Kalender. Diese Fachkalender enthalten eine Vielzahl fachspezifischer Informationen, reichhaltiges Adressmaterial und zumeist interessante Faustzahlen, die bei der täglichen Arbeit nützlich sind. Für das Jahr 2000 sind folgende Fachkalender erschienen:

Hobbygärtner

Obst- und Gartenkalender 2000

208 Seiten, durchgehend vierfärbig; 121 Fotos, 20 Zeichnungen, ISBN 3-7040-1596-2; ATS 145,—

Wissen über den Hobbygarten (Gemüse und Zierpflanzen) ergänzt mit gelungenen Fotos und literarischen Anmerkungen.

Österreichisches Gartenbau-Adressbuch 2000

328 Seiten, ISBN 3-7040-1591-1; ATS 498,—

Ein unentbehrliches Nachschlagewerk des Gartenbaus.

Österreichisches St.-Hubertus-Jahrbuch 2000

360 Seiten, zahlreiche Tabellen und Graphiken

ISBN 3-7040-1600-4; ATS 228,—

Der ideale Begleiter durch das Jagdjahr.

Forst-Jahrbuch 2000

352 Seiten, ISBN 3-7040-1595-4; ATS 228,—

Viele spannende Themen, die die Forstwirtschaft im Jahre 2000 verstärkt beschäftigen werden. „Holzzertifizierung“, „Natura 2000“; ÖNORMEN etc.

Holz-Jahrbuch 2000

490 Seiten, ISBN 3-7040-1593-8; ATS 459,—

Mit den Themen: Holz aus Österreich, „Who is who“ der Holzwirtschaft;

Ein idealer Begleiter durch das Forstjahr. Erstellt in Zusammenarbeit mit dem Fachverband der Sägeindustrie und der Redaktion des „Holz-Kurier“.

Österreichischer Weinbau-Fachkalender

224 Seiten, ISBN 3-7040-1598-9; ATS 228,—

Die aktuellsten Weinbauadressen auf einen Blick.

Österreichischer Molkerei- und Lebensmittel-Fachkalender 2000

256 Seiten, ISBN 3-7040-1597-0; ATS 228,—

Ein bereits traditionelles Nachschlagewerk der österreichischen Milchwirtschaft und der Lebensmittelindustrie und des -handels.

BERICHTE UND INFORMATIONEN

Weltweit mehr Genpflanzen – Anbaufläche fast verdreifacht

Die Anbaufläche von Genpflanzen hat sich im vergangenen Jahr weltweit fast verdreifacht. Auf knapp 28 Mio. Hektar wurden gentechnisch veränderte Pflanzen angebaut, berichtete die Biotechnologie-Firma Monsanto Deutschland kürzlich in einer Pressekonferenz. Damit war die Anbaufläche so groß wie Großbritannien und Belgien zusammen. Vor zwei Jahren waren es erst 11 Mio. Hektar. Die führenden Länder für den kommerziellen Anbau gentechnisch veränderter Pflanzen in Europa sind nach Angaben des Unternehmens Rumänien und Spanien. Je 15.000 Hektar werden dort angebaut. In Deutschland haben Landwirte auf knapp 500 Hektar Genmais gepflanzt.

Gleichzeitig gibt der Konzern bekannt, kein durch Gentechnologie steril gemachtes Saatgut – Stichwort Terminator-Gen – zu vermarkten. Das Unternehmen reagierte mit dem

Schritt auf Kritik der Rockefeller-Stiftung. Diese hatte bemängelt, mit der Sterilisierungstechnik werde eine Wiederaussaat von geerntetem Getreide unmöglich gemacht. Landwirte in armen Entwicklungsländern könnten so gezwungen werden, jedes Jahr neues Saatgut zu kaufen. In einem Brief an die Rockefeller-Stiftung erklärte Monsanto-Chef Robert Shapiro die Verpflichtung seines Unternehmens, keine Gentechnologien zu vermarkten, die Samen unfruchtbar machen könnten. Monsanto sei bisher ohnehin nicht im Besitz solcher Technologien. Durch eine bevorstehende Fusion mit der Firma Delta and Pine Land könne das Unternehmen diese jedoch erwerben. Bisher sei das gentechnische Verfahren zur Saatgutsterilisation noch im Entwicklungsstadium und brauche noch mindestens fünf Jahre bis zur Vermarktungsreife.

(AIZ)



Das Bundesamt und Forschungszentrum für Landwirtschaft gibt bekannt, dass das

**Amtliche Pflanzenschutzmittelverzeichnis 2000, die
Richtlinien für die Pflanzenschutzarbeit 2000**
(Integrierter Pflanzenschutz) und die
Richtlinien für die Unkrautkontrolle 2000
(Integrierter Pflanzenschutz)

erschienen sind.

Die Broschüren sind zum Preis von ATS 100,- bzw. ATS 50,- (Unkrautkontrolle) exkl. Porto beim Bundesamt und Forschungszentrum für Landwirtschaft unter der Adresse:

Bundesamt und Forschungszentrum für Landwirtschaft, Spargelfeldstraße 191
Forschungsintegration, 1226 Wien, Postfach 400, Tel.: 732 16/2207, Fax: 732 16/2205, e-mail: bluh@bfl.at

zu bestellen und ab sofort erhältlich.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Pflanzenschutz](#)

Jahr/Year: 2000

Band/Volume: [1_2000](#)

Autor(en)/Author(s): diverse

Artikel/Article: [Pflanzenschutz 1/2000 1-20](#)