

LEITLINIE FÜR DEN INTEGRIERTEN FELDBAU



Österreichische Arbeitsgemeinschaft
für integrierten Pflanzenschutz

Stand, April 2016

| | | |
|--------|--|----|
| 1 | VORWORT | 7 |
| 2 | GETREIDE (WEIZEN, GERSTE, ROGGEN, HAFER, TRITICALE)..... | 9 |
| 2.1 | Unkrautbekämpfung | 9 |
| 2.1.1 | Allgemeines | 9 |
| 2.2 | Getreidekrankheiten | 10 |
| 2.2.1 | Samenbürtige Krankheiten | 11 |
| 2.2.2 | Krankheiten, die sowohl samen- als auch bodenbürtig sind | 13 |
| 2.2.3 | Bodenbürtige Krankheiten | 19 |
| 2.2.4 | Getreidevirosen | 21 |
| 2.2.5 | Krankheitsresistenzeigenschaften der Getreidesorten..... | 22 |
| 2.2.6 | Chemische Bekämpfung von Getreidekrankheiten | 22 |
| 2.3 | Getreideschädlinge | 22 |
| 2.3.1 | Getreideblattläuse (<i>Sitobion avenae</i> , <i>Rhopalosiphum padi</i> , <i>Metopolophium dirhodum</i> u. a. Blattlausarten)..... | 23 |
| 2.3.2 | Zwergzikaden (<i>Psammotettix alienus</i>)..... | 23 |
| 2.3.3 | Fritfliege (<i>Oscinella frit</i>)..... | 23 |
| 2.3.4 | Gelbe Getreidehalmfliege (<i>Chlorops pumilionis</i>)..... | 23 |
| 2.3.5 | Brachfliege (<i>Delia coarctata</i>) | 24 |
| 2.3.6 | Getreideminierfliegen (<i>Agromyza spp.</i>)..... | 24 |
| 2.3.7 | Getreidelaufkäfer (<i>Zabrus tenebrioides</i>)..... | 24 |
| 2.3.8 | Getreidehähnchen (<i>Oulema lichenis</i> und <i>Oulema melanopus</i>)..... | 24 |
| 2.3.9 | Getreidewickler (<i>Cnephasia pasiuana</i>)..... | 25 |
| 2.3.10 | Getreidethripse (Haplothrips-Arten, Limothrips-Arten u.a.) | 25 |
| 2.3.11 | Sattelmücke (<i>Haplodiplosis equestris</i>) | 25 |
| 2.3.12 | Weizengallmücken (<i>Contarinia tritici</i> , <i>Sitodiplosis mosellana</i>) | 25 |
| 2.3.13 | Getreideblattwespen (<i>Dolerus spp. u.a.</i>)..... | 26 |
| 2.3.14 | Getreidehalmwespe (<i>Cephus pygmaeus</i>) | 26 |
| 2.3.15 | Getreidewanzen (Eurygaster-Arten, Aelia-Arten u.a.)..... | 26 |
| 3 | MAIS | 27 |
| 3.1 | Unkrautbekämpfung | 27 |
| 3.1.1 | Herbizide für Mais | 27 |
| 3.2 | Maiskrankheiten | 28 |
| 3.2.1 | Krankheiten die sowohl samen- als auch bodenbürtig sind | 28 |
| 3.2.2 | Bodenbürtige Krankheiten | 30 |
| 3.3 | Maisschädlinge | 31 |
| 3.3.1 | Fritfliege (<i>Oscinella frit</i>)..... | 31 |
| 3.3.2 | Maiszünsler (<i>Ostrinia nubilalis</i>)..... | 31 |
| 3.3.3 | Maiswurzelbohrer (<i>Diabrotica virgifera virgifera</i>)..... | 31 |
| 3.3.4 | Bodenschädlinge | 32 |
| 4 | ZUCKER- UND FUTTERRÜBE | 33 |
| 4.1 | Rübenkrankheiten | 34 |
| 4.2 | Rübenschädlinge | 37 |
| 4.2.1 | Allgemein | 37 |
| 4.2.2 | Moosknopfkäfer (<i>Atomaria linearis</i>)..... | 37 |
| 4.2.3 | Rübenerdfloh (<i>Chaetocnema tibialis</i> und <i>C.concinna</i>) | 38 |
| 4.2.4 | Rübenrüssler (<i>Bothynoderes punctiventris</i> , <i>Otiorhynchus ligustici u.ä.</i>) | 38 |

| | | |
|--------|---|----|
| 4.2.5 | Rübenaskäfer (<i>Blitophaga opaca</i> und <i>B. undata</i>) | 38 |
| 4.2.6 | Rübenfliege (<i>Pegomyia betae</i>) | 38 |
| 4.2.7 | Blattläuse (<i>Aphis fabae</i> , <i>Myzus persicae</i>) | 38 |
| 4.2.8 | Schildkäfer (<i>Cassida nebulosa</i> u.ä.) | 39 |
| 4.2.9 | Rübenmotte (<i>Phthorimaea ocelatella</i>) | 39 |
| 4.2.10 | Bodenschädlinge | 39 |
| 4.2.11 | Rübenzystennematode (<i>Heterodera schachtii</i>) | 39 |
| 5 | KARTOFFELN | 40 |
| 5.1 | Unkrautbekämpfung | 40 |
| 5.2 | Kartoffelkrankheiten | 40 |
| 5.2.1 | Quarantänekrankheiten | 40 |
| 5.2.2 | Auflaufkrankheiten | 41 |
| 5.2.3 | Blattfleckenkrankheiten | 42 |
| 5.2.4 | Viruskrankheiten | 43 |
| 5.2.5 | Lager- bzw. Knollenkrankheiten | 44 |
| 5.2.6 | Krankheitsbekämpfung | 45 |
| 5.2.7 | Reduzierung von Lagerungsverlusten | 45 |
| 5.2.8 | Keimhemmungsmittel an Konsumkartoffeln | 46 |
| 5.2.9 | Hygienemaßnahmen | 46 |
| 5.3 | Kartoffelschädlinge | 46 |
| 5.3.1 | Kartoffelkäfer (<i>Leptinotarsa decemlineata</i>) | 46 |
| 5.3.2 | Bodenschädlinge | 46 |
| 6 | RAPS | 47 |
| 6.1 | Unkrautbekämpfung | 47 |
| 6.2 | Krankheiten | 47 |
| 6.3 | Schädlinge | 50 |
| 6.3.1 | Rapserrdfloh (<i>Psylliodes chrysocephala</i>) | 50 |
| 6.3.2 | Kohlerdfloh-Arten | 50 |
| 6.3.3 | Kohlgallenrüßler (<i>Ceutorhynchus pleurostigma</i>) | 50 |
| 6.3.4 | Kleine Kohlflye (<i>Delia radicum</i>) | 50 |
| 6.3.5 | Rübsenblattwespe (<i>Athalia rosae</i>) | 51 |
| 6.3.6 | Rapsstängelrüßler (Großer Kohltrieb- rüßler) (<i>Ceutorhynchus napi</i>) und Gefleckter Kohltrieb- rüßler (<i>C. quadridens</i>) | 51 |
| 6.3.7 | Rapsglanzkäfer (<i>Meligethes aeneus</i>) | 51 |
| 6.3.8 | Kohlschotenrüßler (<i>Ceutorhynchus assimilis</i>) und Kohlschotenmücke (<i>Dasyneura brassicae</i>) | 52 |
| 6.3.9 | Mehlige Kohlblattlaus (<i>Brevicoryne brassicae</i>) | 52 |
| 6.4 | Bodenschädlinge | 52 |
| 6.4.1 | Rüben- nematoden (<i>Heterodera schachtii</i>) | 52 |
| 7 | SONNENBLUME | 53 |
| 7.1 | Unkrautbekämpfung | 53 |
| 7.2 | Krankheiten | 53 |
| 7.3 | Schädlinge der Sonnenblume | 55 |
| 7.3.1 | Blattläuse | 55 |
| 7.3.2 | Bodenschädlinge: | 55 |

| | | |
|----|---|----|
| 8 | MOHN | 56 |
| | 8.1 Unkrautbekämpfung | 56 |
| | 8.2 Krankheiten | 56 |
| | 8.2.1 Weitere Krankheiten des Mohnes (bzw. die sie verursachenden Schadfaktoren) von derzeit noch untergeordneter Bedeutung: | 57 |
| | 8.3 Schädlinge | 58 |
| | 8.3.1 Mohnwurzelrüßler (<i>Stenocarus fuliginosus</i>) | 58 |
| | 8.3.2 Erdflöhe (diverse Arten) | 58 |
| | 8.3.3 Mohnkapselrüßler (<i>Ceutorhynchus macula alba</i>) | 58 |
| 9 | MARIENDISTEL | 59 |
| | 9.1 Unkrautbekämpfung | 59 |
| | 9.2 Krankheiten | 59 |
| | 9.3 Schädlinge | 59 |
| 10 | LEIN (ÖLLEIN, FASERLEIN, FLACHS) | 60 |
| | 10.1.1 Unkrautbekämpfung | 60 |
| | 10.1.2 Krankheiten | 60 |
| | 10.1.3 Schädlinge des Leins | 61 |
| 11 | KÜMMEL (ANIS, DILL, FENCHEL, KORIANDER - ZUR SAMENNUTZUNG) | 62 |
| | 11.1 Unkrautbekämpfung | 62 |
| | 11.2 Krankheiten | 62 |
| | 11.2.1 Weitere Krankheiten | 63 |
| | 11.3 Schädlinge des Kümmels | 63 |
| | 11.3.1 Kümmelmotte, Kümmelschabe (<i>Depressaria nervosa</i>) | 63 |
| | 11.3.2 Kümmelgallmilbe (<i>Aceria carvi</i>) | 64 |
| | 11.3.3 Weitere Schädlinge | 64 |
| 12 | ÖLKÜRBIS | 65 |
| | 12.1 Unkrautbekämpfung im Ölkürbis | 65 |
| | 12.1.1 Mechanische Bekämpfung | 65 |
| | 12.2 Krankheiten des Ölkürbis | 65 |
| | 12.2.1 Keimlings- und Auflaufkrankheiten (versch. Fusariumarten, etc.) | 65 |
| | 12.2.2 Beschreibung der Krankheiten (nach Artikeln von Dr. Herbert Huss) | 66 |
| | 12.3 Schädlinge | 68 |
| | 12.3.1 Saatenfliege (<i>Delia platura</i> , <i>D. florilega</i>) | 68 |
| 13 | ACKERBOHNE (PFERDEBOHNE) | 70 |
| | 13.1 Unkrautbekämpfung | 70 |
| | 13.2 Krankheiten der Ackerbohne | 70 |
| | 13.3 Schädlinge der Ackerbohne | 71 |
| | 13.3.1 Gestreifter Blattrandkäfer (<i>Sitona lineatus</i>) | 71 |
| | 13.3.2 Schwarze Bohnenblattlaus (<i>Aphis fabae</i>) | 72 |
| | 13.3.3 Thrips an Ackerbohnen (u.a. <i>Kakothrips robustus</i> - Erbsenblasenfuß) | 72 |
| | 13.3.4 Pferdebohnenkäfer (<i>Bruchus rufimanus</i>) | 72 |
| | 13.3.5 Bodenschädlinge | 72 |

| | | |
|----|---|----|
| 14 | KÖRNERERBSE, FUTTERERBSE (SAATERBSE, ACKERERBSE, KÖRNERERBSE) | 73 |
| | 14.1.1 Unkrautbekämpfung | 73 |
| | 14.1.2 Krankheiten der Futtererbse | 73 |
| | 14.1.3 Schädlinge der Futtererbse | 75 |
| | 14.1.4 Grüne Erbsenblattlaus (<i>Acyrtosiphon pisum</i>) | 75 |
| | 14.1.5 Erbsenwickler (<i>Cydia nigricana</i>) | 75 |
| | 14.1.6 Erbsenkäfer (<i>Bruchus pisorum</i>) | 76 |
| | 14.1.7 Erbsengallmücke (<i>Contarinia pisi</i>) | 76 |
| 15 | SOJABOHNE | 77 |
| | 15.1 Unkrautbekämpfung | 77 |
| | 15.2 Krankheiten der Sojabohne | 77 |
| | 15.2.1 Schädlinge der Sojabohne | 80 |
| | 15.2.2 Bohnensaaflye (<i>Delia platura</i>) | 80 |
| | 15.2.3 Distelfalter (<i>Vanessa cardui</i>) | 80 |
| | 15.2.4 Gemeine Spinnmilbe (<i>Tetranychus urticae</i>) | 81 |
| | 15.2.5 Erbsenthrips (<i>Kakothrips robustus</i>) | 81 |
| | 15.2.6 Gestreifter Blattrandkäfer (<i>Sitona lineatus</i>) | 81 |
| 16 | KLEEARTEN | 82 |
| | 16.1 Krankheiten | 82 |
| | 16.2 Schädlinge | 83 |
| | 16.2.1 Dunkles Kleespitzmäuschen (<i>Protapion apricans</i>) | 83 |
| | 16.3 Schadpflanzen an Klee | 83 |
| | 16.3.1 Kleeseide (<i>Cuscuta epithimum subsp. trifolii</i>) | 83 |
| | 16.3.2 Kleeteufel, Kleewürger (<i>Orobanche minor</i>) | 83 |
| 17 | LUZERNEARTEN | 84 |
| 18 | FUTTERGRÄSER | 85 |
| 19 | BEKÄMPFUNG ALLGEMEINER UND SPEZIELLER SCHÄDLINGE | 86 |
| | 19.1 Bodenschädlinge | 86 |
| | 19.1.1 Engerlinge (<i>Melolontha melolontha</i> und andere Arten) | 86 |
| | 19.1.2 Drahtwürmer (<i>Agriotes spp.</i>) | 86 |
| | 19.1.3 Erdräupen (<i>Agrotis segetum</i> u.a.) | 87 |
| | 19.1.4 Schnakenlarven (<i>Tipulidae</i>) | 87 |
| | 19.2 Schädliche Nacktschnecken | 87 |
| | 19.3 Schädliche Nager | 88 |
| | 19.3.1 Feldmaus (<i>Microtus arvalis</i>) | 88 |
| | 19.4 Landwirtschaftliche Schadvögel | 88 |
| 20 | FUNGIZIDE: WIRKSTOFFGRUPPEN UND WIRKUNGSMECHANISMEN (VERMEIDUNG VON RESISTENZEN) | 89 |
| | 20.1 Getreidefungizide | 89 |
| | 20.2 Kartoffelfungizide | 90 |
| | 20.3 Bausteine des Resistenzmanagements | 91 |
| | 20.3.1 Wirkungsmechanismen abwechseln | 91 |

| | | |
|--------|---|----|
| 20.3.2 | Infektionsdruck beachten..... | 91 |
| 20.3.3 | Aufwandmengen ausreichend hoch wählen und Wirkstoffkombinationen verwenden | 91 |
| 20.3.4 | Ausbringung optimieren..... | 91 |
| 21 | INSEKTIZIDE: WIRKSTOFFGRUPPEN UND WIRKUNGSMECHANISMEN | 92 |
| 21.1 | Atemgifte..... | 92 |
| 21.1.1 | Beispiele für Atemgifte..... | 92 |
| 21.1.2 | Eigenschaften von Atemgiften..... | 92 |
| 21.2 | Kontaktgifte (Berührungsgifte)..... | 92 |
| 21.3 | Fraßgifte (Magengifte)..... | 93 |
| 21.4 | Wirkort der Insektizide..... | 93 |
| 21.5 | Pyrethroide und Neonicotinoide | 94 |
| 21.5.1 | Pyrethroide (IRAC Code 3A) | 94 |
| 21.5.2 | Neonicotinoide (IRAC Code 4A) | 94 |
| 21.6 | Weitere Wirkstoffgruppen | 95 |
| 21.7 | Wirkstoffgruppen im biologischen Landbau | 95 |
| 22 | LANDWIRTSCHAFTSKAMMERN..... | 96 |
| 22.1 | Landwirtschaftskammer Österreich | 96 |
| 22.2 | Bundesländer – Beratung Pflanzenschutz im Feldbau | 96 |
| 23 | AGES BERATUNG PFLANZENSCHUTZ IM ACKERBAU | 97 |
| 24 | QUELLEN | 98 |
| 25 | REDAKTION, IMPRESSUM..... | 99 |

1 VORWORT

Die vorliegende Leitlinie wurde von den Pflanzenschutzreferentinnen und -referenten der Landwirtschaftskammern erarbeitet. Als Basis dafür dienten u.a. die Empfehlungen für die Pflanzenschutzarbeit im Feldbau der AGES sowie der Feldbauratgeber der Landwirtschaftskammer Österreich.

Integrierter Pflanzenschutz ist nach der Richtlinie 2009/128/EG die sorgfältige Abwägung aller verfügbaren Pflanzenschutzmethoden und die anschließende Einbindung geeigneter Maßnahmen, die der Entstehung von Populationen von Schadorganismen entgegenwirken und die Verwendung von Pflanzenschutzmitteln und anderen Abwehr- und Bekämpfungsmethoden auf einem Niveau halten, das wirtschaftlich und ökologisch vertretbar ist und Risiken für die menschliche Gesundheit und die Umwelt reduziert oder minimiert. Der integrierte Pflanzenschutz stellt auf das Wachstum gesunder Nutzpflanzen bei möglichst geringer Störung der landwirtschaftlichen Ökosysteme ab und fördert natürliche Mechanismen zur Bekämpfung von Schädlingen.

Die Möglichkeiten zur Durchführung integrierter Pflanzenschutzmaßnahmen sind je nach Stand der Verfahrensentwicklung in einzelnen Kulturen unterschiedlich.

Die allgemeinen Grundsätze des integrierten Pflanzenschutzes gemäß der RL 2009/128/EG sind:

1. Die Vorbeugung und/oder Bekämpfung von Schadorganismen soll neben anderen Optionen insbesondere wie folgt erreicht oder unterstützt werden:
 - a) Fruchtfolge
 - b) Anwendung geeigneter Kultivierungsverfahren (zB Unkrautbekämpfung im abgesetzten Saatbett vor der Saat/Pflanzung, Aussaattermine und -dichte, Untersaat, konservierende Bodenbearbeitung, Schlitz- und Direktsaat)
 - c) gegebenenfalls Verwendung resistenter/toleranter Sorten und von Standardsaat- und -pflanzgut/zertifiziertem Saat- und Pflanzgut
 - d) Anwendung ausgewogener Dünge-, Kalkungs- und Bewässerungs-/Drainageverfahren
 - e) Vorbeugung gegen die Ausbreitung von Schadorganismen durch Hygienemaßnahmen (zB durch regelmäßiges Reinigen der Maschinen und Geräte)
 - f) Schutz und Förderung wichtiger Nutzorganismen, zB durch geeignete Pflanzenschutzmaßnahmen oder die Nutzung ökologischer Infrastrukturen innerhalb und außerhalb der Anbau- oder Produktionsflächen
2. Schadorganismen müssen mit geeigneten Methoden und Instrumenten, sofern solche zur Verfügung stehen, überwacht werden.
3. Zu diesen geeigneten Instrumenten sind unter anderem Beobachtungen vor Ort und Systeme für wissenschaftlich begründete Warnungen, Voraussagen und Frühdiagnosen, sofern dies möglich ist, sowie die Einholung von Ratschlägen beruflich qualifizierter Berater zu zählen.
4. Auf der Grundlage der Ergebnisse der Überwachung muss der berufliche Verwender entscheiden, ob und wann er Pflanzenschutzmaßnahmen anwenden will. Solide und wissenschaftlich begründete Schwellenwerte sind wesentliche Komponenten der Entscheidungsfindung. Bei der Entscheidung über eine Behandlung gegen Schadorganismen sind, wenn möglich, die für die betroffene Region, die für spezifischen Gebiete, für

- die Kulturpflanzen und die für besonderen klimatischen Bedingungen festgelegten Schwellenwerte zu berücksichtigen.
5. Nachhaltigen biologischen, physikalischen und anderen nichtchemischen Methoden ist der Vorzug vor chemischen Methoden zu geben, wenn sich mit ihnen ein zufriedenstellendes Ergebnis bei der Bekämpfung von Schädlingen erzielen lässt.
 6. Die eingesetzten Pestizide müssen soweit zielartenspezifisch wie möglich sein und die geringsten Nebenwirkungen auf die menschliche Gesundheit, Nichtzielorganismen und die Umwelt haben.
 7. Der berufliche Verwender sollte die Verwendung von Pestiziden und andere Bekämpfungsmethoden auf das notwendige Maß begrenzen (zB durch Verringerung der Aufwandmenge, verringerte Anwendungshäufigkeit oder Teilflächenanwendung), wobei er berücksichtigen muss, dass die Höhe des Risikos für die Vegetation akzeptabel sein muss und das Risiko der Entwicklung von Resistenzen in den Schadorganismenpopulationen nicht erhöht werden darf.
 8. Wenn ein Risiko der Resistenz gegen Pflanzenschutzmaßnahmen bekannt ist und der Umfang des Befalls mit Schadorganismen wiederholte Pestizidanwendungen auf die Pflanzen erforderlich macht, sind verfügbare Resistenzvermeidungsstrategien anzuwenden, um die Wirksamkeit der Produkte zu erhalten. Dazu kann die Verwendung verschiedener Pestizide mit unterschiedlichen Wirkungsweisen gehören.
 9. Der berufliche Verwender muss auf der Grundlage der Aufzeichnungen über Pestizidanwendungen und der Überwachung von Schadorganismen den Erfolg der angewandten Pflanzenschutzmaßnahmen überprüfen.

Die Grundsätze des integrierten Pflanzenschutzes haben im Sinne der Nachhaltigkeit sowohl ökologische, ökonomische als auch soziale Aspekte zu berücksichtigen.

Der integrierte Pflanzenschutz setzt als wissensbasiertes Konzept auf die Nutzung neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse und des verantwortbaren technischen Fortschritts und stellt hohe Anforderungen an die Bereitstellung und Umsetzung standortbezogener Informationen. Diese Grundsätze des integrierten Pflanzenschutzes bilden die Basis, die in spezielle Leitlinien zum integrierten Pflanzenschutz eingehen sollte.

Die Angebote der Fachberatung und zusätzliche Entscheidungshilfen wie zB Warndienste sollen die eigenen Beobachtungen unterstützen. Durch fortlaufende Weiterbildung ist zu sichern, dass die durchgeführten Pflanzenschutzmaßnahmen dem allgemeinen Stand des Wissens entsprechen.

2 GETREIDE (Weizen, Gerste, Roggen, Hafer, Triticale)

2.1 Unkrautbekämpfung

2.1.1 Allgemeines

Ein starker Unkrautbesatz sollte schon im Jugendstadium des Getreides vermieden werden. Eine mechanische Bekämpfung ist von der Bestockung bis zum Schossen durch Striegeln möglich. Der Einsatz von Herbiziden ist im Wintergetreide bei frühem Anbau und milder Witterung bereits im Herbst sinnvoll. Bei eher späterem Anbau ist der Herbizideinsatz meist erst im Frühjahr notwendig.

Neben der Abschätzung des Besatzes mit Problemunkräutern sollte auch das Wissen um die Witterungsansprüche der einzelnen Herbizide als Entscheidungsgrundlage für die Wahl des richtigen Präparates dienen.

2.1.1.1 Bodenherbizide

Diese Herbizide werden bevorzugt im Herbst eingesetzt. Neben der Bodenwirkung gegen keimende Unkräuter werden bereits aufgelaufene Unkräuter im Keimblatt bis 2-Blattstadium über die Blattwirkung erfasst. Voraussetzung für eine gute Wirkung ist ein feuchter und feinkrümeliger Boden. Unmittelbar nach der Spritzung soll kein Nachtfrost unter -3 °C folgen. Nach der Anwendung soll noch ein bis zwei Wochen aktives Wachstum gegeben sein.

Nach HRAC eingeteilte Wirkstoffgruppen unter den Bodenherbiziden:

- Photosynthesehemmer C2: Chlortoluron, Isoproturon
- Carotinoidsynthesehemmer F1: Diflufenican, Flurtamone
- Zellteilungshemmer K1: Pendimethalin
- Zellteilungshemmer K3: Flufenacet
- Lipidsynthesehemmer N: Prosulfocarb

2.1.1.2 Blattherbizide

Im Frühjahr werden vorwiegend blattaktive Herbizide gegen die bereits aufgelaufenen Unkräuter eingesetzt. Häufig werden dabei Kombinationsprodukte oder Tankmischungen aus verschiedenen Wirkstoffgruppen verwendet.

Nach HRAC eingeteilte Wirkstoffgruppen unter den Blattherbiziden:

- Synthetische Auxine O: Wuchsstoffherbizide, Clopyralid, Fluroxypyr

Wirkungsweise: Systemische Wirkung über die Blätter und teilweise Bodenwirkung über die Wurzeln. Dadurch bessere Wirkung gegen zweikeimblättrige ausdauernde Arten (Ackerdistel, Ackerwinde) und bereits etwas größere Unkräuter. Benachbarte Blattfrüchte und Spezialkulturen können durch Wuchsstoffherbizide auch aufgrund von Verdunstungs-Abtritt geschädigt werden.

Witterungsansprüche: Für ausreichende Wirkung sind mindestens 10 bis 15 °C Tagstemperatur und eine Luftfeuchtigkeit von mindestens 40 bis 50 % notwendig. Die Nachttemperaturen sollten nicht unter 5 °C fallen. Optimale Wirkung nur bei wüchsiger Witterung, jedoch keine Applikation bei sehr hohen Temperaturen (Mittagshitze an extrem warmen Frühlingstagen).

- ALS-Hemmer B: Sulfonylharnstoffe, Florasulam, Penoxsulam, Pyroxulam, Propoxycarbazone

Wirkungsweise: Systemische Wirkung über die Blätter und teilweise Bodenwirkung über die Wurzeln. Gefahr für Blattfrüchte und Spezialkulturen nur bei direkter Abtrift (keine Verdunstungs-Abtrift). Optimale Wirkung meist nur bis zum 2- bis 4-Blatt-Stadium der Unkräuter.

Witterungsansprüche: Temperaturunabhängiger und daher schon einsetzbar ab 1 bis 5 °C und gelegentlichen Nachtfrösten bis –3 °C. Wüchsige Witterung beschleunigt die Wirkung, lang anhaltende kühle Witterung verursacht Wirkungsminderung. Die OD-Formulierungen sind witterungsunabhängiger und auch unter ungünstigen Verhältnissen (unbeständige oder warme und sehr trockene Witterung, starke Wachsschicht der Unkräuter und Ungräser) wirkungssicherer.

- Photosynthesehemmer C3: Bromoxynil, Ioxynil
- PPO-Hemmer E: Carfentrazone-ethyl

Wirkungsweise: Ätzwirkung am Ort der Benetzung (keine systemische Wirkung). Optimale Wirkung im 2- bis 4-Blatt-Stadium der Unkräuter. Mischungspartner zur Ergänzung des Wirkungsspektrums.

Witterungsansprüche: Temperaturunabhängiger als systemisch wirkende Herbizide und daher auch schon ab 1 bis 5 °C und gelegentlichen Nachtfrösten bis –3 °C einsetzbar. Strahlungsintensive Witterung verbessert die Wirkung.

- ACCase-Hemmer: Fenoxaprop-P-ethyl, Pinoxaden

Wirkungsweise: Systemische Wirkung über die Blätter und nur gegen Ungräser.

Witterungsansprüche: Wüchsige Witterung für eine optimale Wirkung erforderlich. Pinoxaden-Produkte sind durch die Formulierung witterungsunabhängiger und auch unter ungünstigen Verhältnissen (unbeständige oder warme und sehr trockene Witterung, starke Wachsschicht der Ungräser) wirkungssicherer.

Aufgrund der geringeren Temperaturansprüche der ALS-Hemmer und einzelner ACCase-Hemmer sind einige Produkte mit diesen Wirkstoffen auch für die Anwendung im Herbst zugelassen. Einzelne Wirkstoffe aus der Gruppe der ALS-Hemmer sind auch in Kombinationsprodukten für den Herbst enthalten.

2.2 Getreidekrankheiten

Die Verhütung und Bekämpfung von Getreidekrankheiten ist gekennzeichnet durch ein sinnvolles Zusammenwirken von Kultur-, biologischen und chemischen Maßnahmen.

Getreide und Mais nehmen den überwiegenden Flächenanteil am Ackerland ein; im Durchschnitt liegt der Anteil in den Anbauregionen zwischen 60 bis 75 %. Dadurch besteht natürlicherweise eine hohe potentielle Gefahr durch boden- und windbürtige Krankheiten. Dieser

Krankheitsdruck wird durch die Auflockerung der Fruchtfolgen durch Alternativkulturen abgeschwächt. Ausgenommen von dieser Abschwächung sind zB Fruchtfolgekrankheiten, die durch Fusarium-Arten verursacht werden, weil diese Krankheitserreger alle Kulturarten befallen können.

Ein wichtiger Grund für die erhöhte Bedeutung der Krankheiten im Getreidebau liegt in der Produktionsintensität und in der Ertragsstruktur dieser Kultur.

Das erhöhte Produktionsrisiko erfordert spezifische und umfassende Abwehrmaßnahmen, die sich zB auf die Sortenwahl unter Berücksichtigung der Krankheitsanfälligkeit (Resistenzzüchtung), auf die Bodenbearbeitung, die Förderung der Zersetzung krankheitsbefallener Stroh- und Wurzelrückstände, die Gestaltung der Fruchtfolge, die Einhaltung der sachgerechten Düngung sowie schließlich auf die chemischen Bekämpfungsmöglichkeiten beziehen.

Innerhalb der chemischen Bekämpfungsmöglichkeiten kommt der Saatgutbehandlung bzw. der Saatgutbeizung sicherlich auch weiterhin eine Vorrangstellung zu; ihre Wirkung erschöpft sich nicht nur in der Saatgutsanierung, sondern sie bietet auch einen gewissen Schutz während kritischer Stadien der Jugendentwicklung und bewirkt durch Anwendung von Spezialmitteln die Erfassung weiterer, auch nicht samenbürtiger Krankheiten (zB Mehltau).

Die chemische Bekämpfung von Fuß-, Blatt- und Ährenkrankheiten stellt im Getreidebau eine wichtige Maßnahme der Ertrags- und Qualitätssicherung dar. Die Maßnahmen werden nach den Vorgaben des Integrierten Pflanzenschutzes risikobasiert mit Hilfe von Prognose-systemen und Warndiensten gesetzt.

Einteilung der Getreidekrankheiten

Die Getreidekrankheiten werden nach der Art der Übertragung in drei Gruppen eingeteilt:

- **Samenbürtige Krankheiten**
Als Überträger der Krankheiten dient ausschließlich das Saatgut.
- **Samen- und bodenbürtige Krankheiten**
Die Übertragung der Krankheiten kann sowohl über infiziertes Saatgut als auch über infizierte Pflanzenreste oder schließlich im Bestand von Pflanze zu Pflanze erfolgen.
- **Bodenbürtige Krankheiten**

Die Übertragung der Krankheiten erfolgt nicht über das Saatgut, sondern über infizierte Pflanzenreste auf der Bodenoberfläche bzw. durch Windtrift der Krankheitserreger von Pflanze zu Pflanze, von Bestand zu Bestand oder von Region zu Region.

2.2.1 Samenbürtige Krankheiten

Samenbürtige Krankheiten können durch Saatgutbeizung bekämpft werden.

Diese Aussage muss insofern eingeschränkt werden, als bei Überschreiten bestimmter Befallsausmaße eine ausreichende Sanierung trotz Saatgutbeizung nicht immer gesichert ist (Schwellenwerte in der Saatguterkennung). Die beste Voraussetzung für gesunde Getreidebestände ist daher die Verwendung von anerkanntem Saatgut. Dem stehen die Risiken durch wirtschaftseigenes Nachbausaatgut gegenüber. In diesem Fall ist eine Untersuchung des Nachbausaatgutes zweckhaft. Bei der Saatgutbeizung ist die gleichmäßige Behandlung jedes Kornes und die gleichmäßige Verteilung des Beizmittels auf der Kornoberfläche ein

vordringliches Erfordernis. Der jeweilige Beizapparat muss daher sorgfältig und der Anwendungsanleitung entsprechend auf das spezielle Beizmittel eingestellt werden.

| Krankheits- bezeichnung Krankheitserreger | Schadbild, Schädigung, Schadensbedeutung | Verhütungs- und Bekämpfungsmaßnahmen, integriertes Konzept |
|--|--|---|
| Weizensteinbrand (<i>Tilletia caries</i>) | <p><u>Auftreten:</u> bei Winter- und Sommerweizen.</p> <p><u>Schadbild:</u> schwarze Brandkörner bzw. Brandbutten anstelle der Körner in der Ähre, Geruch nach Fischtran (Stinkbrand).</p> <p><u>Bedeutung:</u> seit der Einführung der Saatgutbeizung keine hohe Schadensbedeutung mehr, ungebeiztes, verseuchtes Saatgut kann erhebliche Verluste verursachen, zunehmende Bedeutung im ökologischen Landbau.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Verwendung von gesundem (anerkanntem Saatgut) 2. Verwendung widerstandsfähiger Sorten 3. Saatgutbeizung |
| Weizenflugbrand (<i>Ustilago tritici</i>) und Gerstenflugbrand (<i>Ustilago nuda</i>) | <p><u>Auftreten:</u> bei Weizen und Gerste</p> <p><u>Schadbild:</u> Anstelle der gesunden Ähren entwickeln sich schwarzbraune bis schwarze, wenig geformte Sporenmassen, die hauptsächlich unter Windeinwirkung ausstäuben, so dass zur Erntezeit meist nur noch die leeren Ährenspindeln übrig bleiben (Flugbrand!).</p> <p>Die Infektion erfolgt zur Zeit der Getreideblüte, wobei die Sporen auf die jungen Kornanlagen gelangen, dort keimen und in den Embryo eindringen (Embryoinfektion). Der Krankheitserreger haftet demnach nicht äußerlich dem Korn an (wie etwa beim Weizensteinbrand), sondern liegt im Inneren des Kornes.</p> <p><u>Bedeutung:</u> Seit der Einführung der Saatgut-Beizung keine hohe Schadensbedeutung mehr.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Verwendung von gesundem (anerkanntem) Saatgut 2. Saatgutbeizung: Wegen dieser speziellen Verseuchungsverhältnisse sind gegen Weizen- und Gerstenflugbrand nicht die gewöhnlichen Beizmittel, sondern nur systemische Spezialbeizmittel oder Universalbeizmittel wirksam. Zur Erweiterung des Wirkungsspektrums werden auch Kombinationspräparate eingesetzt. 3. Verwendung widerstandsfähiger Sorten |
| Gerstenhartbrand (<i>Ustilago hordei</i>) | <p><u>Auftreten:</u> bei Winter- und Sommergerste</p> <p><u>Schadbild:</u> Schwarze Brandbutten anstelle der Körner, ähnlich dem Weizensteinbrand</p> <p><u>Bedeutung:</u> Seit der Einführung der Saatgutbeizung keine hohe Schadensbedeutung mehr.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Verwendung von gesundem (anerkanntem) Saatgut 2. Saatgutbeizung |
| Streifenkrankheit der Gerste (<i>Pyrenophora graminea</i> od.) | <p><u>Auftreten:</u> bei Winter- und Sommergerste</p> <p><u>Schadbild:</u> Die Blätter zeigen lange graubraune bis rotbraune Streifen,</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Verwendung von gesundem (anerkanntem) Saatgut 2. Saatgutbeizung |

| | | |
|---|--|--|
| <i>Drechslera graminea</i> od. <i>Helminthosporium gramineum</i>) | oft mit hellem Hof, diese schlitzten häufig auf und sterben ab. Steckenbleiben der Ähren, Taubährigkeit. <u>Bedeutung:</u> Seit der Einführung der Saatgutbeizung keine hohe Schadensbedeutung mehr. | |
| Haferflugbrand (<i>Ustilago avenae</i>) | <u>Auftreten:</u> bei Hafer <u>Schadbild:</u> Anstelle der Körner bilden sich braune, lockere Sporenmassen. Zur Erntezeit sind die Sporen meist völlig ausgestäubt; die Brandrispen bestehen daher in dieser Zeit nur noch aus zerfaserten Überresten der Spelzen. <u>Bedeutung:</u> Seit der Einführung der Saatgutbeizung keine hohe Schadensbedeutung mehr. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Verwendung von gesundem (anerkannten) Saatgut 2. Verwendung widerstandsfähiger Sorten 3. Saatgutbeizung (erhöhte Aufwandmenge beachten) |

2.2.2 Krankheiten, die sowohl samen- als auch bodenbürtig sind

Dieser Krankheitsgruppe ist eine Reihe sehr verbreiteter und sehr bedeutender Getreidekrankheiten zuzuordnen. Hier spielt die Samenbürtigkeit eine außerordentlich wichtige Übertragungsrolle. Ebenso bedeutend ist der weitere Infektionsweg über infizierte Pflanzenrückstände.

Die Verhütungs- und Bekämpfungsmaßnahmen lassen sich daher wie folgt vereinheitlichen:

- Verwendung widerstandsfähiger Sorten gemäß der beschreibenden Sortenliste des BAES
- Verwendung gesunden (anerkannten) Saatgutes
- Saatgutbeizung
- Einhaltung einer Fruchtfolge
- Beseitigung der Pflanzenrückstände durch mischende und wendende Bodenbearbeitung
- Optimierte Bestandesführung insbesondere durch angepasste Stickstoffdüngung
- Einsatz von Fungiziden zur Ertrags- und Qualitätssicherung (nach Sortenanfälligkeit und Warndienstempfehlung)

| Krankheitsbezeichnung Krankheitserreger | Schadbild, Schädigung, Schadensbedeutung | Verhütungs- und Bekämpfungsmaßnahmen, integriertes Konzept |
|---|---|---|
| Zwergsteinbrand (<i>Tilletia controversa</i>) | <u>Auftreten:</u> bei Winterweizen, seltener bei Winterroggen und Triticale. <u>Schadbild:</u> Anstelle der Körner bilden sich Brandbutten (wie beim gewöhnlichen Weizensteinbrand). Die kranken Pflanzen bleiben kurz und bestocken sich reichlich (verzweigt). <u>Bedeutung:</u> Die Krankheit hat nur in mittleren Anbaulagen – Seehöhe 400 bis 600 m – Bedeutung. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Einhaltung einer Fruchtfolge <ul style="list-style-type: none"> ○ Keine Fröhsaaten ○ Geringe Ablagetiefe (Die Bodenverseuchung spielt überwiegend die größere Rolle.) 2. Spezielle Saatgutbeizung 3. Sortenwahl |

| | | |
|---|---|--|
| <p>Roggenstängelbrand (<i>Urocystis occulta</i>)</p> | <p><u>Auftreten:</u> bei Roggen und Triticale <u>Schadbild:</u> In Längsrichtung an Stängeln, Blättern, Blattscheiden und im Ährenbereich schwarze bis dunkelbraune Krankheitssymptome sowie verkürzte und standschwache Halme. Die Infektion erfolgt überwiegend von verseuchtem Saatgut aus oder bei unmittelbarem Roggennachbau vom Boden aus (Keimlingsinfektion). Die vorhandenen Sporen keimen innerhalb einiger Monate aus. Auch Sporenanwehung von verseuchten Nachbarfeldern können Roggenstängelbrand auslösen. <u>Bedeutung:</u> Die Krankheit kann in allen Roggenanbaugebieten auftreten, der Befallsgrad bleibt meist gering.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Gesundes Saatgut 2. Fruchtfolge; bei unmittelbarem Auftreten wird eine zumindest einjährige Anbaupause empfohlen. 3. Saatgutbeizung |
| <p>Fusarium-Saatgutverseuchung und Schneeschimmel (<i>Fusarium graminearum</i>, <i>F.culmorum</i>, u.a. Fusariumarten, <i>Microdochium nivale</i>)</p> | <p><u>Auftreten:</u> an allen Wintergetreidearten <u>Schadbild:</u> Der pilzliche Krankheitserreger ist sowohl samenbürtig als auch bodenbürtig. Verseuchtes Saatgut (Samenbürtigkeit) ist in der Keimfähigkeit und in der Triebkraft gestört. Sowohl die samenbürtige als auch die bodenbürtige Verseuchung kann unter entsprechenden Schneeverhältnissen Schneeschimmel verursachen: Der Pilz entwickelt sich bei etwa 0 °C unter der Schneedecke und zersetzt die jungen Getreidepflanzen; es bildet sich ein weißliches bis rosa Pilzgeflecht. Schneeschimmel gefährdet alle Wintergetreidearten in schneereichen Lagen oder unter lange andauernder Schneedecke (etwa 3 Monate). Ähnliche Symptome und Schäden werden durch einen weiteren, allerdings nur bodenbürtigen Pilz, <i>Typhula incarnata</i>, hervorgerufen (Typhula-Fäule); derzeit ist die Typhula-Fäule allerdings nicht bekämpfbar, sondern nur die durch Fusarium verursachte Saatgutverseuchung bzw. der Schneeschimmel. <u>Bedeutung:</u> In alpinen und schneereichen Anbaulagen ist Schneeschimmel die gefährlichste Getreide-</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Saatgutbeizung 2. Verwendung von anerkanntem Saatgut (kein Schutz vor bodenbürtigen Schneeschimmel) |

| | | |
|---|---|---|
| | dekrankheit. | |
| Ährenfusariose Partielle oder totale Taubährigkeit <i>(Fusarium graminearum, F.culmorum u. a. Fusarium-Arten)</i> | <p><u>Auftreten:</u> v.a. an Weizen, auch an allen anderen Getreidearten. Eine spezielle Krankheitsausprägung durch Fusarium-Arten (<i>Fusarium culmorum</i>, <i>F. graminearum</i>, <i>F. avenaceum</i>, <i>F. equiseti</i> und <i>Microdochium nivale</i>) liegt in der Ährenfusariose vor; auch Fusarium-Blattflecke werden durch dieselben Erreger verursacht.</p> <p><u>Schadbild:</u> Die Ährenfusariose ist erst nach dem Ährenschieben (etwa nach Blüh-Ende bis Milchreife) erkennbar, wobei sich ausbleichende bzw. ausgebleichene Ährenanteile oder auch nur einzelne Ährchen von der übrigen grünen Ähre abheben. Auch Totalbefall einer Ähre ist möglich.</p> <p>Ein gutes Erkennungssymptom für diese Krankheit ist auch ein lachsfarbener bis rosa Belag (Sporenlager) im befallenen Spelzen- oder Spindelbereich.</p> <p>Durch den Befall kommt es zu kümmerkornbildung und oft sogar zu völliger Verhinderung der Kornbildung.</p> <p><u>Bedeutung:</u> Die Bedeutung der Krankheit liegt in der Ertragsminderung und in der Qualitätsbeeinträchtigung (Keimschädigung der Körner, Minderung der Backqualität und des Futterwertes; Mykotoxingefahr: Vomitoxin = Deoxynivalenol, Zearalenon, Moniliformin). <i>M. nivale</i> ist kein Toxinbildner.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Verwendung von gebeiztem Saatgut. 2. Fruchtfolge (auch Mais und andere Feldfrüchte - insbesondere die Alternativkulturen wie zB Soja, Erbse, etc. - werden von denselben Fusarien befallen). 3. Beseitigung von Strohrückständen (sauberes Saatbett). 4. Sortenwahl; als besonders empfindlich erweist sich Durumweizen. 5. Verhaltene Stickstoffdüngung. 6. Chemische Bekämpfung: Auch unter guten Bedingungen wird nur eine Teilwirkung (max. 70 %) erzielt. Eine Fungizidmaßnahme zum Zeitpunkt der Blüte gemäß Warndienstempfehlung führt zu einer Verringerung der Mykotoxin-Kontamination des Erntegutes. Verringerte Fungizidaufwandmengen und nicht fusariumbekämpfende Wirkstoffe sowie falscher Anwendungszeitpunkt können die Mykotoxin-Bildung sogar fördern! |
| Septoria-Blattdürre an Weizen und Triticale <i>(Septoria tritici)</i> | <p><u>Auftreten:</u> bei Weizen und Triticale, länger andauernde Blattnässe bei kühlen Temperaturen fördern die Ausbreitung; lange Inkubationszeit erschwert die Findung des richtigen Behandlungszeitpunktes</p> <p><u>Schadbild:</u> Streifige, von Blattadern begrenzte dunkelbraune Blattflecke mit schwarzen Pyknidien</p> <p><u>Bedeutung:</u> in Österreich die bedeutendste Weizenkrankheit</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Fruchtfolge 2. Stoppel- und Stroheinarbeitung 3. Vermeidung von Fröhsaaten 4. Verwendung widerstandsfähiger Sorten 5. Fungizideinsatz gemäß Warndienstempfehlung |
| Septoria-Blatt- und Spelzenbräune an Weizen und Triticale <i>(Septoria nodorum</i> oder | <p><u>Auftreten:</u> an Winter- und Sommerweizen, selten bei Gerste und Roggen</p> <p><u>Schadbild:</u> Saatgutverseuchung; an den jungen Keimlingen bilden sich</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Verwendung von anerkanntem Saatgut 2. Saatgutbeizung 3. Krankheitsanfälligkeit der Sorten 4. Feldbauliche Maßnahmen bzw. |

| | | |
|---|---|--|
| <p><i>Stagonospora nodorum</i>)</p> | <p>an den häufig verkürzten Keimscheiden stecknadelkopfgröße, meist bräunliche Erhebungen. Das häufigste und wichtigste Symptom ist die Spelzenbräune: Kurz nach dem Ährenschieben erscheinen an den Spelzen kleine braunviolette Punkte. Die Bräunung durch den Septoria-Pilz greift insbesondere an den spitzseitigen Hälften der Spelzen weiter. An diesen Stellen können vereinzelt auch Pyknidien (kleine, runde, dunkle Sporenbehälter) beobachtet werden. Gewebebräunungen können auch an der Ährenspindel auftreten. Spelzenbräune verursacht Kümmerkörner (Ertragsverluste) und Qualitätsminderung und führt zu Septoria-Saatgutverseuchung (Störung von Keimfähigkeit und Triebkraft). <u>Bedeutung:</u> in niederschlagreichen Jahren beträchtliche Ertragsminderungen möglich</p> | <p>kulturtechnische Pflanzenschutzmaßnahmen, wie Fruchtfolge, Stoppelsturz, Stroheseitigung und harmonische Düngung tragen zur Verhütung bei.</p> <p>5. Fungizideinsatz gemäß Warndienstempfehlung</p> |
| <p>Helminthosporium-Blattdürre an Weizen und Triticale (<i>Helminthosporium tritici repentis</i>, <i>Drechslera tritici repentis</i>), HTR, DTR</p> | <p><u>Auftreten:</u> bei Weizen und Triticale <u>Schadbild:</u> Längliche bis ovale hellbraune Blatflecke mit gelbem Rand <u>Bedeutung:</u> in Österreich hauptsächlich bei enger Fruchtfolge von Weizen und Triticale bedeutend</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Fruchtfolge 2. Stoppel- und Stroheinarbeitung 3. Fungizideinsatz gemäß Warndienstempfehlung |
| <p>Netzfleckenkrankheit der Gerste (<i>Pyrenophora teres</i> bzw. <i>Drechslera teres</i> oder <i>Helminthosporium teres</i>)</p> | <p><u>Auftreten:</u> an Winter- und Sommergerste <u>Schadbild:</u> Die ersten Symptome zeigen sich bereits, falls das Saatgut nicht gebeizt wurde, an den jungen Pflanzen in Form von braunen Flecken mit netzförmiger Zeichnung. Innerhalb der braunen Blatflecken erscheinen dunkelbraune Längs- und Querstränge unregelmäßig verteilt. In späteren Entwicklungsstadien erscheinen die Blattnekrosen in Form dunkelbrauner längerer oder kürzerer Streifen. Die Netzfleckenkrankheit stört das Ährenschieben und die Ährenbildung im Gegensatz zur Streifenkrankheit nicht. Ertragsminderung durch Kümmerkorn und Braunverfärbung der Körner können auf den Befall durch die</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Saatgutbeizung 2. Verwendung widerstandsfähiger Sorten 3. Stoppel- und Stroheseitigung: Vom Stroh aus erfolgt vielfach die Erstinfektion der Pflanzen im Keimlingsstadium. 4. Fruchtfolge 5. Fungizideinsatz gemäß Warndienstempfehlung |

| | | |
|---|--|---|
| | <p>Netzfleckenkrankheit zurückgeführt werden.</p> <p><u>Bedeutung:</u> Bei starker Saatgut- oder Bodenverseuchung insbesondere in niederschlagsreichen Jahren bedeutende Ertragsminderungen.</p> | |
| <p>Ramularia Sprenkelkrankheit der Gerste (<i>Ramularia collo-cygni</i>)</p> | <p><u>Auftreten:</u> an Winter- und Sommergerste</p> <p><u>Schadbild:</u> Die ersten Symptome können sich bereits im Frühjahr zeigen. Das Hauptauftreten erfolgt aber zumeist nach dem Ährenschieben bei niederschlagsreichen Verhältnissen bzw. starker Taubildung und nachfolgend intensiver Sonneneinstrahlung.</p> <p>Symptome sind kleine braune bis braunschwarze Flecke (3 bis 5 mm lang, 1 bis 2 mm breit) an Blättern, Blattscheiden, Halmen und Grannen. Diese sind am Blatt durch die Adern scharf begrenzt und von einem gelben Hof umgeben. Mit der Lupe sind auf den Flecken weiße Konidienträgerbüschel zu erkennen. Die Blätter können sehr rasch absterben.</p> <p>Verwechslungsmöglichkeit besteht mit nicht-parasitären Blattflecken (pls-Flecke) die nicht vom umgebenden Gewebe abgegrenzt und sehr dunkel sind sowie keinen gelben Hof besitzen.</p> <p><u>Bedeutung:</u> In niederschlagsreichen Produktionsgebieten die bedeutendste Gerstenkrankheit mit starker Ertragsminderung; im süddeutschen Raum 2015 erste Verdachtsfälle auf Resistenz gegen carboxamidhaltige Fungizide</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Stoppel- und Stroheseitigung 2. Fruchtfolge 3. Fungizideinsatz gemäß Warn-dienstempfehlung (erfasst auch nicht-parasitäre Blattflecke) |
| <p>Rhynchosporium-Blattfleckenkrankheit (<i>Rhynchosporium secalis</i>)</p> | <p><u>Auftreten:</u> an Gerste, Roggen und Triticale</p> <p><u>Schadbild:</u> Die Krankheit verursacht typische Blattflecke. Auf Gerste v.a. auf Blattspreiten längliche 1 oder 2 cm große bläulichgraue Flecken. Vertrocknete Flecken sind grauweißlich und haben einen dunklen Rand (ausgebleichte Blattflecke).</p> <p><u>Bedeutung:</u> in niederschlagsreichen Jahren.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Saatgutbeizung 2. Sortenwahl 3. Stoppel- und Stroheinarbeitung 4. Fungizideinsatz gemäß Warn-dienstempfehlung |
| <p>Braunfleckigkeit der Gerste und des Wei-</p> | <p><u>Auftreten:</u> bei allen Getreidearten, v.a. bei Winter- und Sommergerste</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Saatgutbeizung. 2. Verwendung widerstandsfähiger |

| | | |
|--|--|---|
| <p>zens (<i>Cochliobolus sativus</i> bzw. <i>Drechslera sorokiniana</i> oder <i>Helminthosporium sativum</i>)</p> | <p><u>Schadbild:</u> Der Befall äußert sich durch punktförmige mehr oder minder scharf abgegrenzten Flecken vor allem auf den Blattspreiten. Dunkelfärben des Kornes; am Gerstenkorn an jeder Stelle, am Weizenkorn vorzugsweise in der Embryonalzone („black point“). <u>Bedeutung:</u> Bei Gerste in feuchtwarmen Gebieten Ertragsminderungen möglich.</p> | <p>Sorten. 3. Fruchtfolge</p> |
| <p>Streifenkrankheit des Hafers (Braunfleckigkeit des Hafers) (<i>Pyrenophora avenae</i> bzw. <i>Drechslera avenae</i> oder <i>Helminthosporium avenae</i>)</p> | <p><u>Auftreten:</u> bei Hafer vom Jugendstadium bis zur Reife <u>Schadbild:</u> Längliche bis ovale, einige Millimeter große, meist intensiv rote Blattflecke. Die Krankheit wird in erster Linie über das Saatgut, weniger jedoch über Stoppelrückstände (Boden) übertragen. <u>Bedeutung:</u> besonders unter feuchten Witterungsverhältnissen</p> | <p>1. Saatgutbeizung 2. Verwendung widerstandsfähiger Sorten</p> |
| <p>Mutterkorn (<i>Claviceps purpurea</i>)</p> | <p><u>Auftreten:</u> Bevorzugt an Roggen und Triticale (Fremdbefruchter), kaum an Weizen und Gerste (Selbstbefruchter). <u>Schadbild:</u> Dunkelviolette hornförmige Sklerotien anstelle von Getreidekörnern in der Ähre, etwa 0,5 bis 50 mm lang, bis 10mal größer als die Getreidekörner. Hybridroggen und Triticale zeigen eine erhöhte Anfälligkeit. Stärker befallen werden auch Hybridweizen und Hybridgerste <u>Bedeutung:</u> Durch die technischen Möglichkeiten der mechanischen Trennung der Sklerotien aus dem Erntegut nur in Einzelfällen bedeutsam.</p> | <p>1. Verwendung von befallsfreiem Saatgut (zertifiziertes Saatgut) 2. Sortenwahl 3. Fruchtfolge 4. Tiefe wendende Bodenbearbeitung (Sklerotien sollen tiefer als 4 cm eingepflügt werden) 5. Gräserbekämpfung im Getreidebestand 6. Pflege von Feldrainen (Mähen der Gräser)</p> |
| <p>Schwarzbeinigkeit des Getreides (<i>Gaeumannomyces graminis</i>)</p> | <p><u>Auftreten:</u> Weizen zeigt die höchste Anfälligkeit, befallen werden auch Gerste und Roggen, nicht jedoch Hafer <u>Schadbild:</u> Weißährigkeit bei erkrankten Pflanzen, Wurzeln und Wurzelhals schwarz verfärbt, die Wurzeln sind morsch und die Pflanze lässt sich leicht aus dem Boden ziehen. <u>Bedeutung:</u> In Österreich nur in Einzelfällen bei enger Getreidefruchtfolge und hohem Weizenanteil auf Böden mit schlechter Bodenstruktur.</p> | <p>1. Fruchtfolge 2. Bekämpfung von Ausfallgetreide und Ungräsern. 3. Saatzeitpunkt – Fröhsaaten vermeiden. 4. Saatgutbeizung</p> |

2.2.3 Bodenbürtige Krankheiten

Spezielle bodenbürtige Krankheiten sind solche Krankheiten, die nicht über das Saatgut übertragen werden. Die Infektion der jungen Keimlinge (zB durch Halmbrechkrankheit und/oder Mehltau) oder der im Wachstum schon weit fortgeschrittenen Pflanzen (durch Getreideroste) erfolgt von Stoppel- oder Strohrückständen oder von verseuchtem Auflaufgetreide oder aber von einem verseuchten beziehungsweise kranken Getreidebestand aus. Man spricht hier daher nicht nur von Bodenbürtigkeit, sondern auch von Windbürtigkeit der Krankheiten.

| Krankheitsbezeichnung Krankheitserreger | Schadbild, Schädigung, Schadensbedeutung | Verhütungs- und Bekämpfungsmaßnahmen, integriertes Konzept |
|---|--|--|
| <p>Halmbasiserkrankungen (<i>Pseudocercospora herpotrichoides</i>, <i>Fusarium culmorum</i>, <i>Helminthosporium sativum</i> und <i>Rhizoctonia cerealis</i>).</p> | <p>Die Schadenswirkungen durch diese Erreger sind etwa dieselben, die Befallssymptome sind allerdings verschieden.</p> <p>Die Pseudocercospora-Halmbrechkrankheit tritt überwiegend in getreidestarken Fruchtfolgen auf, während die Fusarium-Halmbrechkrankheit dort vorherrscht, wo Mais sowie Öl- und Eiweißkulturen einen hohen Anteil in der Fruchtfolge einnehmen.</p> <p>Helminthosporium und Rhizoctonia treten seltener auf.</p> <p>Die Schäden durch die Halmbasiserkrankungen (Ertrags- und Qualitätsminderung) entstehen über die Bestandsausdünnung (schütterer Bestand), die Notreife (Kümmerkörner), das Umbrechen der Halme (Auswuchsgefahr, Unkrautdurchwuchs, sekundärer Krankheitsbefall, Störung der Erntearbeiten).</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Fruchtfolge: Innerhalb der Getreidearten liegt folgende abnehmende Anfälligkeit vor: Winterweizen - Durumweizen - Wintergerste - Sommerweizen - Winterroggen - Hafer - Sommergerste. 2. Sortenwahl 3. Stoppelbearbeitung, Stroheinarbeitung, Gründüngung, Bodenbearbeitung 4. Fungizideinsatz gemäß Warndienstempfehlung |
| <p>Getreideroste (<i>Puccinia spp.</i>)</p> | <p>Diese Krankheitsgruppe ist für alle österreichischen Getreideanbaubereiche von besonderer Bedeutung. Je nach klimatischen Bedingungen tritt die eine oder andere Rostart besonders verstärkt auf.</p> <p>Im Allgemeinen, bei durchschnittlicher Befallsstärke, muss mit einer Ertragsminderung von 10 bis 15 % gerechnet werden (Braunrost). Gelbrost als die bei uns aggressivste Rostart verursacht in Befallsjahren bei anfälligen Sorten aber wesentlich höhere Verluste.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Sortenwahl 2. Fungizideinsatz gemäß Warndienstempfehlung |

| | | |
|--|--|--|
| | <p><u>Rostarten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gelbrost (<i>Puccinia striiformis</i>); tritt vor allem in Jahren mit kühler und feuchter Witterung sowie bei anfälligen Sorten auf, verstärktes Auftreten v.a. nach milden Wintern und feucht-kühler Frühjahreswitterung ▪ Braunrost des Weizens und Roggens (<i>Puccinia triticina</i> und <i>P. dispersa</i>); tritt in Trockengebieten verstärkt auf, bei Roggen regelmäßiges Auftreten. ▪ Schwarzrost des Weizens, Roggens und Hafers (<i>Puccinia graminis</i> spp.); tritt unter niederschlagsreichen Verhältnissen regional verstärkt auf. ▪ Zwergrost (Braunrost) der Gerste (<i>Puccinia hordei</i>); an Wintergerste und Sommergerste ▪ Kronenrost des Hafers (<i>Puccinia coronata</i>); eine Hauptkrankheit des Hafers in allen Anbaugebieten. | |
| <p>Getreidemehltau (<i>Blumeria graminis</i>)</p> | <p>Diese Krankheit tritt vorzugsweise unter relativ regenarmen Witterungsbedingungen bei hoher relativer Luftfeuchtigkeit (klimatische Staulagen) an allen Getreidearten auf.</p> <p><u>Bedeutung:</u> Bei Anbau mehltauanfälliger Sorten muss bei frühem und stärkerem Mehltauauftreten mit einer Ertragseinbuße von etwa 10 bis 20 % gerechnet werden.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Sortenwahl 2. Fungizideinsatz gemäß Warn-dienstempfehlung |
| <p>Getreideschwärze (<i>Cladosporium herbarum</i> und andere Schwächeparasiten)</p> | <p>Der Befall durch diesen saprophytischen Pilz lässt das Stroh und die Spelzen vor der Ernte oft schmutziggrau bis schwarz erscheinen und kann verschiedentlich zu Verwechslungen mit anderen Krankheiten, wie zB Schwarzrost, Spelzenbräune, etc. führen.</p> <p>Der Pilz befällt aber nur bereits abgestorbene bzw. weitgehend abgereifte Getreidepflanzen, bevorzugt auch geschwächte Pflanzen (zB lagernde Bestände) und entwickelt sich vornehmlich unter feuchten Witterungsverhältnissen.</p> <p>Bei Frühbefall können infolge Assimilationsstörung und vorzeitigen Absterbens der Blätter Ertragsschäden eintreten. Vom Schwärzepilz befallenes Futterstroh kann mit</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Rechtzeitige Ernte 2. Fungizide gegen andere Krankheiten zeigen Nebenwirkungen auf Schwärzepilze |

| | | |
|--|---|--|
| | Pilzgiften (Mykotoxinen) belastet sein. | |
|--|---|--|

2.2.4 Getreidevirosen

| Krankheitsbezeichnung Krankheitserreger | Schadbild, Schädigung, Schadensbedeutung | Verhütungs- und Bekämpfungsmaßnahmen, integriertes Konzept |
|--|--|--|
| Viröse Gelbverzwergung des Getreides (BYDV, Barley Yellow Dwarf Virus) | Diese Viruskrankheit tritt vor allem an Wintergerste in Erscheinung: gestauchter und stark bestockter Wuchs, goldgelbe Blattverfärbung, weitgehendes Ausbleiben von Schossen und Ährenbildung. An Winterweizen und Hafer zeigt die Krankheit vor allem Rotfärbung des Fahnenblattes. Übertragung durch Getreideblattläuse und andere saugende Schadinsekten. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Fröhsaaten (bei Wintergerste vor 20.-25. September) vermeiden, bei Sommergetreide hingegen Fröhsaat. 2. Beseitigung von Ausfallgetreide 3. Pflege der Feldraine und der Windschutzgürtel durch Mähen der Gräser. 4. insektizide Saatgutbeizung bei Wintergerste 5. Insektizideinsatz gemäß Warndienstempfehlung |
| Weizenverzwergung (WDV, Wheat Dwarf Virus) | Die Krankheit tritt v.a. bei Weizen auf, es gibt aber auch einen Gerstenstamm. Die Symptome sind ähnlich wie bei der Virösen Gelbverzwergung (BYDV). Unterscheidungsmerkmale sind jedoch bei Weizen bereits Symptome im Herbst und im Frühjahr gelbe Fahnenblätter. Die Übertragung erfolgt durch eine Zikade (<i>Psammotetix alienus</i>) | <ol style="list-style-type: none"> 1. Fröhsaaten (kein Septemberweizen!) vermeiden, bei Sommergetreide hingegen Fröhsaat. 2. Beseitigung von Ausfallgetreide 3. Pflege der Feldraine und der Windschutzgürtel durch Mähen der Gräser 4. insektizide Saatgutbeizung bei Wintergerste 5. Insektizideinsatz gemäß Warndienstempfehlung |
| Gelbmosaikviren der Wintergerste | Im Gegensatz zu anderen Getreidevirosen werden diese Krankheiten durch den Bodenpilz <i>Polymyxa graminis</i> übertragen. Von Bedeutung sind das Gerstengelbmosaikvirus (Barley Yellow Mosaic Virus, BaYMV) und das Milde Gerstenmosaikvirus (Barley Mild Mosaic Virus, BaMMV). Nasse Bodenverhältnisse und Wechselfröste begünstigen den Befall. Symptomatisch sind Pflanzen, die von der Blattspitze her vergilben. Die Symptome der bodenbürtigen Viren treten zuerst punktförmig auf und durch die Bodenbearbeitung werden die Pilze über das ganze Feld (zuerst streifenartig) verteilt. V.a. bei einem strengen Winter können die Pflanzen auch abster- | <ol style="list-style-type: none"> 1. Anbau virusresistenter Sorten (wenn möglich in einer gesamten Region) 2. Fruchtfolge: max. 25 % Wintergerste 3. Fröhsaaten vermeiden 4. Reinigen der Bearbeitungsgeräte und Traktoren nach Arbeit in einer befallenen Fläche 5. Rechtzeitige Andüngung im Frühjahr hilft befallenen Pflanzen |

ben, geschwächte Pflanzen können sich aber bei warmer Frühjahrswinterung wieder erholen.

2.2.5 Krankheitsresistenzeigenschaften der Getreidesorten

2.2.6 Chemische Bekämpfung von Getreidekrankheiten

Trotz Ausschöpfung vorbeugender Maßnahmen ist bei starkem Krankheitsdruck der Einsatz von Fungiziden zur Ertrags- und Qualitätsabsicherung erforderlich.

Der gezielte Anwendungstermin, der Einsatz von entsprechend wirksamen Präparaten sowie die fachgerechte Durchführung der Applikation (unter Berücksichtigung von Düsenart, Spritzzeitpunkt, Warndiensten) haben wesentlichen Einfluss auf den Bekämpfungserfolg.

Zusätzlich sind bei einigen Krankheiten ausgearbeitete Schwellenwerte eine wesentliche Grundlage für die Bekämpfungsentscheidung.

Beispiele für Schadensschwellen für Krankheiten in Getreide

| Krankheit | Getreideart | Schwellenwert | | Empfindliche Entwicklungsstadien (BBCH-Code) |
|--|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|--|
| | | % befallene Blattfläche | % befallene Pflanzen (anf. Sorten) | |
| Mehltau | Winterweizen | 2 – 3* | 20 – 30 | 32 |
| | Durumweizen | 1 | 10 – 20 | 25 – 29 |
| | Wintergerste | 5 | 30 – 50 | 30 – 31 |
| | Sommergerste | 1 | 20 – 30 | 25 – 29 |
| | Roggen | 6 | 30 – 50 | 32 – 51 |
| | Hafer | 5 | 30 – 50 | 32 – 51 |
| Pseudocercospora-Halmbruchkrankheit | Winterweizen | 20** | 20 | 31 (nur mikroskopisch feststellbar) |
| | Wintergerste | 20** | (15-25) | |
| Netzfleckenkrankheit | Wintergerste | 2-5 | 30-50 | 32 – 51 |
| | Sommergerste | 1-2 | 20-40 | |
| Roste (Zwergrost, Braunrost, Gelbrost) | Winter- und Sommergerste | 1-2 | 20-30 | 32 – 51 |
| | Weizen | 2 | 30 | |
| | Roggen | 2-5 | 30-50 | |
| Septoria-Spelzenbräune | Winterweizen | 5*** | 10-20 | 59 – 69 |

*) Befall der Blattoberfläche (oberste drei Blätter)

**) Anteil kranker bzw. befallener Pflanzen

***) befallener Blattflächenanteil der unteren Blätter und Regenperiode vor dem Ährenschieben

2.3 Getreideschädlinge

Ein erfolgreicher Einsatz von Insektiziden erfordert genaue Kenntnisse der Getreideschädlinge und ihrer Lebensweise.

Regelmäßig durchgeführte Bestandeskontrollen sind jedenfalls notwendig, um anwachsende Schädlingspopulationen rechtzeitig erkennen zu können.

2.3.1 **Getreideblattläuse** (*Sitobion avenae*, *Rhopalosiphum padi*, *Metopolophium dirhodum* u. a. Blattlausarten)

Je nach den herrschenden Witterungsverhältnissen beginnt der Erstbefall bereits nach dem Feldaufgang im Herbst. Mit Blattlausflug ist ab 12 °C Tagestemperatur zu rechnen. Der Zuflug kann von Ausfallgetreide, abreifenden Maisbeständen und Wiesenstreifen erfolgen. Im Jugendstadium schädigen die Blattläuse vor allem durch Übertragung des Gelbverzwergungsvirus. Als Bekämpfungsrichtwert gelten 10 % befallene Pflanzen ab dem 2- bis 3-Blattstadium des Getreides.

Ab dem Ährenschieben schädigen die Blattläuse vor allem durch ihre Saugtätigkeit. Als Bekämpfungsrichtwert gelten 3 bis 5 Blattläuse/Ähre auf etwa 70 % der Pflanzen.

Bei Herbstbefall kann eine Behandlung oft gemeinsam mit der Unkrautbekämpfung durchgeführt werden. Insektizidmaßnahmen im Frühjahr sind meist nur bis zur beginnenden Milchreife des Getreides wirtschaftlich.

2.3.2 **Zwergzikaden** (*Psammotettix alienus*)

Die Herbstgeneration besiedelt bei warmer Witterung nach dem Feldaufgang die Getreidebestände. Durch die Saugtätigkeit kann das Weizenverzwergungsvirus übertragen werden. Virusquellen sind Gräser auf Ackerrandstreifen und Grünlandflächen sowie infiziertes Ausfallgetreide. Die Überwinterung der Zikaden erfolgt im Eistadium an den Wirtspflanzen. Aus den überwinterten Eiern entwickelt sich die Frühjahrgeneration. Die Larven sind die effektiveren Virusüberträger. Da die Zikaden sehr mobil sind, können durch Insektizidbehandlungen nur Teilerfolge erzielt werden. Eine Schadensschwelle ist derzeit nicht bekannt. Die Bekämpfung erfolgt meist im Zuge der Behandlungen gegen Blattläuse.

2.3.3 **Fritfliege** (*Oscinella frit*)

Die Fritfliege hat drei Generationen pro Jahr. Die Maden der ersten Generation im Frühjahr befallen bei Sommergetreide die jungen Triebe und bei Wintergetreide die Ähren. Die Maden der zweiten Generation im Sommer befallen bei Sommergetreide die Ähren. Die Maden der dritten Generation im Herbst befallen bei Wintergetreide die jungen Triebe. Durch den Befall der jungen Triebe vergilbt das Herzblatt und lässt sich leicht aus der Blattscheide herausziehen. Der Befall der Ähren verursacht Weißährigkeit und Kümmerkornbildung. Bei Befall der Ähren erfolgt die Verpuppung in den Körnern. Die Vermeidung von Frühsaaten im Herbst und Spätsaaten im Frühjahr ist die wichtigste vorbeugende Maßnahme. Eine Bekämpfung der Herbstgeneration ist bei Wintergerste durch eine insektizide Saatgutbeizung möglich.

2.3.4 **Gelbe Getreidehalmfliege** (*Chlorops pumilionis*)

Die Gelbe Getreidehalmfliege hat zwei Generationen pro Jahr. Die Fliegen der ersten Generation erscheinen von Mai bis Juni und legen ihre Eier auf die oberen Blätter von Sommergetreide und in der Entwicklung zurückgebliebenem Wintergetreide ab. Die Maden fressen Fraßrinnen von der Ährenbasis bis zum obersten Knoten und verpuppen sich dort. Der Schaden wird durch eine Verdickung und korkenzieherartige Verdrehung des obersten Halmgliedes und verbräunte Fraßrinnen sowie durch ein unvollkommenes Ausschleichen der Ähre sichtbar. Die Fliegen der zweiten Generation schlüpfen von Juli bis August und legen die Eier auf die Blätter von Ausfallgetreide und früh gesättem Wintergetreide ab. Die Maden

fressen sich bis zur Sproßbasis durch und überwintern dort. Die Herzblätter können vergilben und es entsteht ein ähnliches Schadbild wie bei der Fritfliege oder der Brachfliege. Wenn der Befall erst nach dem Winter erkennbar wird, findet man auffallend verdickte Triebe und Blätter. Diese Pflanzen bleiben im Wachstum zurück und bilden keine Ähren aus. Die Made verpuppt sich Ende März im Halmgrund. Wie bei der Fritfliege ist die Vermeidung von Frühsaaten im Herbst und Spätsaaten im Frühjahr die wichtigste vorbeugende Maßnahme. Eine Bekämpfung der zweiten Generation ist bei Wintergerste durch eine insektizide Saatgutbeizung möglich.

2.3.5 Brachfliege (*Delia coarctata*)

Die Brachfliege hat eine Generation pro Jahr. Die Maden der Brachfliege bohren sich im Herbst oder zeitigen Frühjahr in die Triebe der jungen Getreidepflanzen ein und fressen am Vegetationskegel. Die abgestorbenen Herzblätter lassen sich leicht aus den Blattscheiden ziehen. Von einer Made können mehrere Triebe vernichtet werden. Besonders gefährdet sind solche Felder, die während der Eiablage der Fliegen im Sommer eine lockere Bodenstruktur aufgewiesen haben. Auch brachliegende oder nur mit schütterem Bewuchs bedeckte Felder sowie sehr spät gesäte Bestände sind stärker gefährdet. Bei bereits vorhandenem Befall kann der Schaden durch Anwalzen und eine zusätzliche Stickstoffgabe reduziert werden.

2.3.6 Getreideminierfliegen (*Agromyza spp.*)

Die bis zu 4 mm langen braunen bis schwarzen Minierfliegen erscheinen von April bis Mai und legen ihre Eier auf der Blattoberseite der Getreidepflanzen ab. Die Maden erzeugen im Laufe ihrer Entwicklung Platzminen, die bei starkem Befall die gesamte Blattfläche einnehmen können. In der Regel beschränkt sich der Befall auf wenige Blätter an einzelnen Pflanzen und ist nicht bekämpfungswürdig. Das Auftreten wird auch durch parasitische Schlupfwespen in Grenzen gehalten.

2.3.7 Getreidelaufkäfer (*Zabrus tenebrioides*)

Die Larven des Getreidelaufkäfers erscheinen bereits im Frühherbst und schädigen die jungen Pflanzen bis zum Einsetzen des Bodenfrostes sowie im Spätwinter und zeitigen Frühjahr, wenn der Boden wieder aufgetaut ist. Die Blätter der jungen Getreidepflanzen werden zerkaut und der Saft ausgesaugt. Die Reste bleiben zerfranst und eingetrocknet an der Bodenoberfläche und die abgestorbenen Pflänzchen sehen wie watteartige Knäuel aus. Neben den geschädigten Pflanzen findet man die Öffnungen der Erdröhren und von den Larven aufgeworfene feinkrümelige Erdhäufchen. Die Verpuppung erfolgt im Mai. Die Vollkäfer fressen zum Teil an den Körnern, verursachen aber keine bedeutsamen Schäden. Besonders gefährdet sind Felder mit hohem Anteil an Wintergetreide in der Fruchtfolge und wenn nach der Ernte viel Ausfallgetreide oder Ungräser am Feld sind. Eine Bekämpfung wird ab 4 bis 5 frischgeschädigten Pflanzen/m² (im Herbst bei Wintergetreide sowie im Frühjahr bei Sommergetreide) bzw. ab 8 bis 10 frisch geschädigten Pflanzen/m² (im Frühjahr bei Wintergetreide) empfohlen.

2.3.8 Getreidehähnchen (*Oulema lichenis* und *Oulema melanopus*)

Die Käfer der Art *Oulema lichenis* sind zur Gänze stahlblau. Die Käfer der Art *Oulema melanopus* sind stahlblau mit orange-rotem Halsschild. Die Käfer verursachen einen streifenförmigen Fensterfraß, der aber meist nicht bekämpfungswürdig ist. Die Eiablage erfolgt von

Ende April bis in den Mai an den Blättern aller Getreidearten. Die schleimigen nacktschneckenähnlichen Larven verursachen einen streifenförmigen Schabefraß, der die Blattfläche stark zerstören und besonders das Fahnenblatt stark schädigen kann. Eine Bekämpfung wird in Wintergetreide bei einem Befall von 1 Ei oder Larve pro Fahnenblatt und in Sommergetreide bei einem Befall von 1 Ei oder Larve pro 2 Halme bzw. bei 10 % geschädigter Blattfläche empfohlen.

2.3.9 Getreidewickler (*Cnephasia pasiuana*)

Der Getreidewickler legt im Herbst seine Eier an Gehölzen in Feldnähe ab. Die Jungrauen überwintern nach dem Schlupf in der Rinde und werden im Frühjahr von Mitte April bis Anfang Mai vom Wind aus ihren Überwinterungsquartieren in die Felder vertragen. Sie erzeugen in den Blättern kleine längliche Minen und sind bei Durchlicht gut sichtbar. Zu einem späteren Zeitpunkt findet man gefaltete Blätter mit 5 bis 8 mm langen gelblich-weißen bis gelblich-grünen Raupen. Die älteren 10 bis 15 mm langen Raupen fressen an den Ähren oder bohren sich vor dem Ährenschieben in die geschlossene Fahnenblattscheide, wo sie die Ährenanlage und den Halm zerstören. Bei Ende der Larvenverdriftung werden Bekämpfungsmaßnahmen empfohlen, wenn mehr als 40 bis 50 Blattminen/m² gezählt werden. Besonders gefährdet sind Felder in der Nähe von Baum- und Strauchbeständen (Alleen, Windschutzgürteln, Remisen, Wäldern, usw.).

2.3.10 Getreidethripse (Haplothrips-Arten, Limothrips-Arten u.a.)

Die knapp 2 mm langen und sehr schmalen Thripse oder Blasenfüße und ihre Larven saugen an Blättern, Halmen, Spelzen und Körnern. Der Befall wird durch silbrig glänzende helle Saugflecken und punktförmige schwarze Kotflecken sichtbar. Häufig treten der Weizenthrips (*Haplothrips aculeatus*) und der Haferthrips (*Limothrips cerealium*) auf. Die adulten Tiere sind bei beiden Arten schwarz und besitzen schmale Fransenflügel. Die Larven sind beim Weizenthrips orange-rot und beim Haferthrips blaß-gelb. Bei starkem Befall verursachen sie Schäden durch Saftentzug und Schmachtkornbildung. Bei Auftreten im Herbst können sie durch ihre Saugtätigkeit auch Virose übertragen. Die Bekämpfung richtet sich vornehmlich gegen die Schäden im Frühjahr und wird ab 10 Thripse pro Pflanze empfohlen.

2.3.11 Sattelmücke (*Haplodiplosis equestris*)

Die bis zu 5 mm lange rote Mücke legt Mitte bis Ende Mai rötliche Eier in langen Schnüren an den Blättern der Getreidepflanzen ab. Die Maden wandern in die Blattscheiden ein und schädigen den Halm durch Bildung von sattelförmigen Gallen. Dadurch kommt es zum Nährstoffentzug bei der Kornfüllung oder zum Knicken der Halme. Die Sattelmücke tritt vorwiegend in niederschlagsreicheren Gebieten bei hohem Anteil an Getreide in der Fruchtfolge auf. Eine wichtige vorbeugende Maßnahme ist die Bekämpfung der Quecke, die der Hauptwirt der Sattelmücke ist.

2.3.12 Weizengallmücken (*Contarinia tritici*, *Sitodiplosis mosellana*)

Die gelbe Weizengallmücke (*Contarinia tritici*) und die rote Weizengallmücke (*Sitodiplosis mosellana*) werden 2 mm lang legen ihre Eier zum Zeitpunkt des Ährenschiebens bis zur beginnenden Blüte hinter die Spelzen. Die Larven saugen dann an den Kornanlagen, so dass diese fehlen oder nur kümmerlich ausgebildet werden. Wichtige vorbeugende Maßnahmen sind die Bekämpfung der Quecke und ein nicht zu hoher Anteil an Weizen in der Fruchtfolge, da dies die Hauptwirtspflanzen der Weizengallmücken sind.

2.3.13 Getreideblattwespen (*Dolerus spp. u.a.*)

Die 10 mm langen schwarzen Wespen erscheinen ab Ende April und legen ihre Eier von Mai bis Juni auf die Blätter der Getreidepflanzen. Die bis zu 2 cm langen grau-grünen raupen-ähnlichen Larven fressen vom Rand her an den Blättern. Je nach Art kommt es zu einer oder zwei Generationen pro Jahr. Eine Bekämpfung wird bei mehr als 2 Larven pro Pflanze empfohlen. Ein derartiger Befall ist aber selten zu beobachten.

2.3.14 Getreidehalmwespe (*Cephus pygmaeus*)

Die 10 mm lange schwarze Getreidehalmwespe besitzt am Hinterleib zwei gelbe Querbinden und erscheint ab Mai. Sie legt von Ende Mai bis in den Juni mit Hilfe eines Legestachels ihre Eier in die obersten Halmglieder. Die Larven fressen sich im Halm nach unten bis zur Halmbasis durch, wo sie sich dann in den Getreidestoppeln zur Überwinterung in einen Kokon einspinnen. Da sie am Halmgrund oberhalb der Überwinterungsstelle eine ringförmige Rinne ausfressen, knickt der Halm knapp über dem Boden ab. Die Schädigung führt zu Weißährigkeit mit Kümmerkornbildung und wird oft mit der Halmbruchkrankheit verwechselt. Ein starker Befall tritt nur selten auf und ist oft auf den Feldrand beschränkt. Eine wichtige vorbeugende Maßnahme ist die Förderung der Rotte von Getreidestoppeln im Rahmen der Bodenbearbeitung. Bei sehr starkem Auftreten kann der Befall für das Folgejahr durch Unterpflügen der Getreidestoppeln reduziert werden.

2.3.15 Getreidewanzen (Eurygaster-Arten, Aelia-Arten u.a.)

Die 10 mm langen Breitbauchwanzen (Eurygaster-Arten) sind grau-braun und besitzen am Rand des Hinterleibs helle und dunkle Querbänderungen. Die etwas kleineren Spitzlinge (Aelia-Arten) sind gelblich grün und besitzen eine helle Längsstreifung. Sie erscheinen ab Mai und legen über bis zu acht Wochen ihre Eier auf Getreidepflanzen und Unkräuter ab. Aus den grünen Eigelegten schlüpfen die halbkugelförmigen Larven, die bereits Beine und Saugrüssel wie die erwachsenen Wanzen besitzen. Sie besaugen zunächst Blätter und Stängel, wo sie noch keine Schäden verursachen. Ab beginnender Milchreife saugen adulte Wanzen und Larven an den Körnern. Beim Saugen wird Wanzenspeichel abgegeben, wodurch das Klebereiweiß abgebaut wird. Das Mehl dieser Körner besitzt eine schlechtere Backfähigkeit. Wanzenstichige Körner sind an kleinen hellen Flecken mit dunkler Einstichstelle erkennbar. Die Wanzen überwintern an Waldrändern, Hecken und Windschutzgürteln unter Falllaub und Steinen. Mit einem starken Auftreten ist zu rechnen, wenn zwei sehr warme Jahre mit milden Wintern aufeinander folgen. Eine gezielte Bekämpfung ist sehr schwierig. Bei allgemein starkem Schädlingsdruck werden durch Insektizidbehandlungen in die Ähre Teilerfolge erzielt. Eine wichtige vorbeugende Maßnahme zur Reduktion des Befalls ist die Unkrautbekämpfung.

3 MAIS

3.1 Unkrautbekämpfung

3.1.1 Herbizide für Mais

In den letzten Jahren hat sich die Mais-Unkrautbekämpfung grundlegend gewandelt. Neue blatt- und bodenaktive Produkte geben dem Landwirt bei gezieltem Einsatz Sicherheit in der Unkrautwirkung. Die Anwendungsbedingungen in Bezug auf Witterung Unkraut- und Maisgröße müssen aber immer mehr beachtet werden. Anbauverfahren in Direkt- oder Mulchsaat bedingen ein gewisses Überdenken manch gewohnter Herbizidstrategie. Mechanische Methoden wie Striegeln und Hacken sind jedoch nur auf nicht-erosionsgefährdeten Flächen möglich. Blindstriegeln vor dem Auflaufen der Kultur kann bei entsprechender Witterung die Ausgangsverunkrautung stark reduzieren. Moderne Hackgeräte erreichen durch ein leichtes Anhäufeln auch Unkräuter und Ungräser innerhalb der Reihe.

Die Entscheidung für ein Herbizid hängt schon längst nicht mehr nur vom Preis, sondern von Faktoren wie Registrierungsumfang, Auflagen und Sicherheitshinweisen ab. Die Entscheidung für ein Präparat sollte den Gegebenheiten angepasst werden. So spielen zB Abstandsauflagen zu Oberflächengewässern, Terbutylazin-Verbot in Wasserschutz- und Schongebieten, sowie Abstände zu Oberflächengewässern bei Abtragsgefahr eine große Rolle. Bei der Auswahl der Präparate muss auch die standorttypische Verunkrautung berücksichtigt werden, da die Wirkungsspektren der einzelnen Präparate oft einzelne Lücken aufweisen. Die Anwendungsbedingungen (Witterung, Bodenverhältnisse, bereits vorhandene (Alt)-Verunkrautung) sowie der Wirkungsweise (Boden- und/oder Blattwirkung) der ausgewählten Präparate bestimmen, ob die Applikation im Voraufbau oder im Nachaufbau erfolgen soll. Zuletzt darf nicht vergessen werden, bei Problemunkräutern im Sinne des Resistenzmanagements die Mittel aus verschiedenen Wirkungsgruppen auszuwählen.

Für Maisbau wichtige nach HRAC eingeteilte Wirkstoffgruppen:

- Photosynthesehemmer: C1: Terbutylazin C3: Bromoxynil
- ALS- Hemmer B: Sulfonylharnstoffe, wie zB Nicosulfuron, etc.
- Carotinoidsynthesehemmer F: Triketone, wie zB Mesotrione
- Zellteilungshemmer K: Chloracetamide, wie zB s-Metolachlor, etc.
- Wuchsstoffe O: wie zB Dicamba

Bei bodenwirksamen Herbiziden (meist Zellteilungshemmer K3) ist Folgendes zu beachten:

- Wirkung ist weitgehend temperaturunabhängig
- Unkräuter, die erst nach der Anwendung auflaufen, werden noch erfasst (Dauerwirkung)
- Beste Wirkung bei Niederschlägen von mehr als 10 mm 1 bis 2 Wochen nach Applikation

- Schlechte Wirkung bei trockenen Bodenverhältnissen (Korrekturspritzungen notwendig)
- Schlechte Wirkung von Voraufmitteln nach Mulch- oder Direktsaat und auf Böden mit hohem Humusgehalt

Bei blattaktiven Herbiziden für den Nachauflauf (Gruppen B, C, F, O) ist Folgendes zu beachten:

- Keine Applikation kurz nach Niederschlägen, auch wenn Feld befahrbar ist, da die Mais-blätter erst wieder eine schützende Wachsschicht bilden müssen. Nachfolgender Regen nach der Spritzung kann die Wirksamkeit der Herbizide ebenso beeinträchtigen, weil die Wirkstoffe je nach Formulierung unterschiedlich rasch antrocknen bzw. ins Blattgewebe eindringen. Eine sichere Wirkung kann bei einer 6-stündigen Antrocknungszeit erwartet werden. Ein leichter Regen wird weniger Auswirkungen haben.
- Wüchsige Witterung unterstützt die Wirkung von systemischen Präparaten. Bei extremen Temperaturschwankungen von mehr als 15 °C sind bei diesen Präparaten Verträglichkeitsprobleme möglich. Dies gilt natürlich auch für Kombinationsprodukte und Tankmischungen mit diesen Wirkstoffen oder Produkten.
- Blattaktive Kontaktmittel (Ätzherbizide, zB Bromoxynil) sind in ihrer Wirkung temperaturunabhängiger, haben aber bei Anwendung nach Regenperioden in höheren Aufwandmengen eher Verträglichkeitsprobleme.
- Eventuelle Nachauflaufbehandlungen sollten spätestens bis zum 6-Blatt-Stadium des Maises abgeschlossen sein, da spätere Anwendungen das Risiko von Kulturschäden erhöhen.

3.2 Maiskrankheiten

3.2.1 Krankheiten die sowohl samen- als auch bodenbürtig sind

| Krankheitsbezeichnung Krankheitserreger | Schadbild, Schädigung, Schadensbedeutung | Verhütungs- und Bekämpfungsmaßnahmen, integriertes Konzept |
|---|---|--|
| Keimlings- und Auf- laufkrankheiten (verschiedene samen- und bodenübertragbare Pilze) | Dieser Krankheitskomplex bewirkt vor allem unter ungünstigen Keimungs- und Auflaufbedingungen (Bodentemperaturen unter 10 °C) Entwicklungsverzögerung und Pflanzenausfall. <u>Schadbild:</u> Schlechter, verzögerter, lückiger Aufgang geschwächter Pflanzen, die vielfach Blattschäden aufweisen. Im Boden liegen verpilzte Körner und abnorme, meist gebräunte, schwach ausgetriebene, | 6. Saatgutbeizung 7. Anbau erst bei entsprechender Bodentemperatur; zügiges Keimen und Auflaufen ist erst ab einer Bodentemperatur von 11 °C möglich. |

| | | |
|--|--|---|
| | <p>verpilzte Keimlinge.</p> <p><u>Bedeutung:</u> Auflaufkrankheiten verursachen vornehmlich unter ungünstigen Witterungsverhältnissen während der Keimung empfindliche Schäden.</p> | |
| <p>Blattfleckenkrankheiten (<i>Exserohium turcicum</i>, <i>Cochliobolus carbonum</i>, <i>Kabatiella zeae</i>)</p> | <p>Alle Blattfleckenkrankheiten führen bei stärkerem Auftreten zu Absterbeerscheinungen von Blattpartien, ganzen Blättern oder sogar ganzen Pflanzen (Notreife). Grundsätzlich hat die Übertragung über Maisstrohrückstände die größere Bedeutung als die Saatgutübertragung.</p> <p><u>Bedeutung:</u> Bei stärkerem Befall (feucht-warme Witterung) und Auftreten von Blattdürre und Notreife sind erhebliche Ertragsverluste möglich.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Sortenwahl: Es gibt in allen Reifegruppen gering anfällige Sorten 2. Fruchtfolge 3. Einarbeitung der Maisstrohrückstände. Die Infektion geht in erster Linie von mit Sporen behafteten Ernterückständen aus. 4. Saatgutbeizung (nur bedingt wirksam) 5. Fungizideinsatz gemäß Warndienstempfehlung |
| <p>Maisbeulenbrand (<i>Ustilago maydis</i>)</p> | <p>Trockene Witterung während der Jugendentwicklung des Maises fördert diese Krankheit.</p> <p><u>Schadbild:</u> Beulenartige Anschwellungen an allen oberirdischen Pflanzenteilen, bevorzugt an Stängeln und Kolben. Die Beulen haben zunächst eine weißgraue Oberhaut und enthalten eine feuchte, schmierig-schwarze Sporenmasse. Diese trocknen aus und stäuben den Sporenhalt aus.</p> <p><u>Bedeutung:</u> Wichtige Pilzkrankheit vor allem im Silomais, führt zu Ertragsminderung, Herabsetzung der Futterqualität und der Verdaulichkeit.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Sortenwahl 2. Fruchtfolge 3. Saatgutbeizung 4. Einarbeitung der Maisstrohrückstände. Die Infektion erfolgt in erster Linie von mit Sporen behafteten Strohrückständen und von verseuchter Erde aus. 5. Verletzungen der Pflanzen (zB durch Pflegearbeiten) vermeiden. |
| <p>Kopfbrand (<i>Sphacelotheca reiliana</i>)</p> | <p><u>Schadbild:</u> Kopfbrand tritt auf den Rispen, auf Kolben oder Blättern auf. Die zunächst beulenartigen Brandlager sind eher klein, bald aufgeplatzt und zerfranst (im Gegensatz zum Beulenbrand). Kopfbrand wird zwar über das Saatgut übertragen, ein unmittelbar stärkeres Auftreten ist aber auf eine starke Bodenverseuchung zurückzuführen.</p> <p>Die Infektionszeit liegt in der Periode Keimlings- bis 5-Blattstadium der jungen Maispflanzen. Die Sporen keimen im Boden und bevorzugen eine Optimaltemperatur von 21 bis 28 °C.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Saatgutbeizung 2. Einarbeitung der Maisstrohrückstände 3. Fruchtfolge 4. Sortenwahl (Sorten vermeiden, die sich in der Praxis als stark anfällig erwiesen haben) 5. Sporen überdauern die Darmpassage bei Rind und Schwein. Bei Fütterung verseuchter Silage soll daher der Stallmist nicht unmittelbar auf Maisfelder ausgebracht werden. |

| | | |
|--|--|--|
| | <p><u>Bedeutung:</u> Wegen des hohen Temperaturoptimums liegen die Befallsgebiete in Österreich vereinzelt in wärmeren südlichen Anbaugebieten. Er kann dort zu höheren Ertragsausfällen, zu Minderqualitäten bei CCM und Silomais und zu Problemen in der Saatgutproduktion führen.</p> | |
|--|--|--|

3.2.2 Bodenbürtige Krankheiten

| Krankheitsbezeichnung Krankheitserreger | Schadbild, Schädigung, Schadensbedeutung | Verhütungs- und Bekämpfungsmaßnahmen, integriertes Konzept |
|---|--|---|
| <p>Stängelfäule (<i>Fusarium spp.</i>)</p> | <p><u>Schadbild:</u> Insbesondere durch <i>Fusarium spp.</i> wird vornehmlich im unteren Stängelbereich Zersetzung des Marks verursacht (Stängelfäule). Die Gefäßbündel liegen in der Folge lose im Stängel. Hierdurch erfolgt nicht nur Notreife und Ertragsminderung (etwa 20 bis 30 % bei befallenen Pflanzen), sondern mehr oder minder weitgehende Herabsetzung der Standfestigkeit bis zu Stängelbruch.</p> <p><u>Bedeutung:</u> Auf leichten Böden und Schotterriegeln sowie unter trockenen Verhältnissen ist der Mais durch diese Krankheit besonders gefährdet.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Alle pflanzenbaulichen Maßnahmen, die die Entwicklung eines kräftigen und gesunden Bestandes fördern, wirken befallsmindernd (zB Beregnung). 2. Fruchtfolge 3. Einarbeitung der Maisstrohrückstände 4. Sortenwahl |
| <p>Kolbenfäule (<i>Fusarium spp.</i>)</p> | <p><u>Schadbild:</u> Diese Krankheit, die zu einem Verschimmeln der Kolben bereits am Feld führt, wird durch verschiedene Pilze, in erster Linie durch <i>F. graminearum</i>, <i>F. culmorum</i> und <i>F. subglutinans</i>, etc. verursacht.</p> <p>Fraßschäden durch Maiszünsler und Maiswurzelbohrer fördern den Befall. Die Schäden gehen über die reine Ertragsminderung weit hinaus, weil diese Pilze Gifte produzieren, sogenannte Mykotoxine, die bei Nutztieren Vergiftungen und Gesundheitsstörungen verursachen können. Auch bei Silierung verschimmelter Kolben bleibt die Giftwirkung erhalten.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Sortenwahl 2. Bekämpfung von Maiszünsler und Maiswurzelbohrer gemäß Warndienstempfehlung zur Verhinderung von Kolbenverletzungen 3. Möglichst rechtzeitige Ernte (insbesondere nach einem frühen Frost). 4. Möglichst rasche Trocknung und Reinigung des Erntegutes 5. Fungizideinsatz nach Warndienstempfehlung |

3.3 Maisschädlinge

3.3.1 Fritfliege (*Oscinella frit*)

Die 3 bis 4 mm große, schwarz glänzende Fliege legt ihre Eier an den jungen Blättern ab.

Larve: 4 mm lang, gelblich-weiß, beinlos.

Schadbild: Ab dem 3. Laubblatt des Maises werden die Fraßschäden sichtbar. Die bis 4 mm langen Larven fressen sich in das Blattgewebe zum Vegetationskegel vor. Dies kann den Haupttrieb zerstören und zu Seitentriebbildung mit geringer Ertragsleistung führen.

Bekämpfung:

- Vermeidung von Frühsaaten
- Förderung der Jugendentwicklung (Aussaat bei entsprechender Bodentemperatur)
- Insektizide Saatgutbeizung

3.3.2 Maiszünsler (*Ostrinia nubilalis*)

Der Maiszünsler ist ein kleiner gelblicher Schmetterling mit braunem Zackenmuster bei ca. 3 cm Flügelspannweite. Männliche Falter sind dunkler gefärbt als weibliche. Larven fressen in der gesamten Maispflanze. Die Überwinterung erfolgt als Raupe in einem selbstgesponnenen Kokon in den Resten von Maisstroh.

Mit dem Ansteigen der Temperaturen im Frühjahr häutet sie sich zu einer dunkelbraunen, etwa 17 mm messenden Mumienpuppe. Etwa 14 Tage später schlüpft ab Anfang Juni der fertig entwickelte Falter.

Schadbild: In Stängeln, Fahnen und Kolben von Mais sind bis zu 6 mm breite Bohrgänge samt Gespinsten und Kotkrümeln zu finden. Bei starkem Befall brechen die über den Fraßgängen befindlichen Pflanzenteile, wie Rispe oder die Triebspitzen (männliche Blüten, Fahnen) ab. In der Nähe der Stängelknoten werden häufig Bohrgänge mit austretendem Bohrmehl beobachtet. Besonders gefährlich sind die Fraßschäden an den Kolben, weil diese oft zu sekundärem Fusariumbefall führen.

Bekämpfung:

- Maisstroh nach der Ernte rechtzeitig häckseln, um die Raupen zu zerschlagen
- Strohreste und Stoppeln einarbeiten (es sollen möglichst wenig Reste an der Erdoberfläche bleiben).
- Insektizideinsatz oder Nützlingseinsatz (Trichogramma Schlupfwespen) gemäß Warndienstempfehlung

3.3.3 Maiswurzelbohrer (*Diabrotica virgifera virgifera*)

Die etwa 5 bis 6 mm langen Käfer haben einen dunklen Kopf, einen gelben Halsschild und schwarze Deckflügel, bzw. bei Weibchen seitlich gelegenen gelben Streifen. Die Fühler können fast körperlang sein. Die in den Boden abgelegten ovalen, weißen Eier sind etwa 0,1 mm groß. Die schlüpfenden weißlichen Larven haben 3 Beinpaare, eine braune Kopfkapsel und ein braunes Chitinschild am Hinterende. Die ersten Larven schlüpfen Ende Mai und bohren sich in die Wurzeln der Maispflanzen. Für die drei Larvenstadien vergehen ca. 3 bis 4 Wochen. Die Verpuppung dauert nur wenige Tage.

Die Käfer schlüpfen ca. Anfang Juli bis Ende August und bleiben zunächst im Feld, in dem sie sich entwickelt haben. Die Befruchtung der Weibchen passiert bald nach dem Schlüpfen. Sie brauchen aber einen etwa 2-wöchigen Reifungsfraß, bevor sie Eier ablegen können. Be-

vorzuzug werden der Pollen und die Narbenfäden gefressen. Vorher gibt es Fensterfraß an den Blättern. Zur Blattabreife wechseln sie die Nahrungsquelle und bevorzugen blühende Pflanzen, wie Sonnenblumen oder Zwischenfruchtmischungen, aber auch milchreife Maiskörner werden gerne befreissen.

Die Weibchen legen ihre 300 bis 400 Eier meist in den Boden der Maisfelder in 5 bis 20 cm Tiefe ab, wo sie dann überwintern.

Schadbild: Der Larvenschaden passiert durch das Abfressen der Wurzeln. Die Pflanzen haben keinen Halt mehr und fallen um. Bei wüchsigen Bedingungen richten sich die Pflanzen wieder auf (Gänsehals-Symptom) und es werden auch neue Stützwurzeln gebildet.

Der Fraßschaden des Käfers kann bei Abfressen der Narbenfäden noch vor der Befruchtung zu leeren Kolben führen.

Bekämpfung:

- Fruchtfolge, um die geschlüpften Larven in Nicht- Mais – Kulturen verhungern zu lassen.
- Früherer Anbau, um Wurzelsystem schon gut auszubilden
- Sorten mit starker Regenerationsfähigkeit des Wurzelsystems
- Nützlings- oder Insektizideinsatz gegen die Larven zur Befallsminderung
- Insektizideinsatz gegen die Käfer bzw. zur Absicherung der Befruchtung gemäß Warn-dienstempfehlung

3.3.4 Bodenschädlinge

Siehe unter "Bekämpfung allgemeiner und spezieller Schädlinge"

4 ZUCKER- UND FUTTERRÜBE

Im Rübenbau haben Kulturmaßnahmen zur Herabsetzung der Schadenswahrscheinlichkeit eine große praktische Bedeutung (Wurzelbrand, Cercospora, Rizomania; Moosknopfkäfer, Drahtwurm, ...). Sie stellen einen unverzichtbaren Bestandteil einer umfassenden Bekämpfungsstrategie dar und ermöglichen, sofern Schaderreger chemisch überhaupt bekämpfbar sind, einen wirtschaftlich sinnvollen, in vielen Fällen reduzierten Einsatz von Pflanzenschutzmitteln.

Bezüglich der Beschreibung der nachfolgenden Krankheiten bzw. Schaderreger u.a. wesentlicher Angaben zur Schadensbedeutung, Auftreten und Biologie wird auf die Broschüre "Krankheiten, Schädlinge und Nützlinge im Rübenbau" (Verlag Jugend & Volk; Herausgegeben vom Bundesamt und Forschungszentrum für Landwirtschaft) verwiesen.

4.1 Rübenkrankheiten

| Krankheitsbezeichnung Krankheitserreger | Schadbild, Schädigung, Schadensbedeutung | Verhütungs- und Bekämpfungsmaßnahmen, integriertes Konzept |
|---|---|--|
| Wurzelbrand <i>(Phoma betae; Pythium, Rhizoctonia u.a. Pilze)</i> | <p>An geschädigten Pflanzen sind am Hypokotyl und an den Wurzeln dunkle, graubraune bis schwarze Verfärbungen zu erkennen. Das Gewebe schrumpft ein.</p> <p>Der Befall kann zu starken Aufwulschschäden führen,</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Sorgfältige Saatbettvorbereitung, Bodenlockerung nach dem Aufgang der Saat. Kein zu früher Anbau auf schweren Böden. Eher flache Aussaat in erwärmten Boden. 2. Verwendung von Saatgut mit guter Keimfähigkeit und Triebkraft. 3. Fruchtfolge 4. Saatgutbeizung |
| Falscher Rübenmehltau (<i>Peronospora farinosa f. sp. betae</i>) | | <ol style="list-style-type: none"> 1. Vermeidung des Anbaues von Fabriksrübe und von Stecklingen in der Umgebung und Hauptwindrichtung von Samenträgern. 2. Rechtzeitige Entfernung mehltaukranker Pflanzen, vor allem auch in Stecklings- und Samenrübenbeständen. 3. Geordnete Fruchtfolge 4. Tiefes Unterpflügen von auf dem Feld verbliebenen Rübenköpfen oder -wurzeln. Dadurch kann die Übertragung des Pilzes von einer Vegetationsperiode zur nächsten mittels des an Rüben teilen überwinterten Pilzgewebes verhindert werden. 5. Chemische Bekämpfung: derzeit kein spezifisches Präparat registriert. Kupferpräparate mit der allgemeinen Zulassung gegen „Pilzliche Krankheitserreger im Feldbau“ könnten zwar verwendet werden, weisen aber einen zufriedenstellenden Bekämpfungserfolg nur bei vorbeugender Behandlung auf. |
| Herz- und Trockenfäule (Bormangel) | <p>Jüngste Blätter verfärben sich schwarz. Risse an den Blattstielen, zuletzt „Herztrockenfäule“ im Rübenkopf.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Auf gute Borversorgung achten. Bodenuntersuchung durchführen; Düngeempfehlung beachten – Düngung im Frühjahr, oder Bor-Spritzungen zum Reihenschluss. 2. Im Falle des Krankheitsauftretens bei fortgeschrittener Ent- |

| | | |
|---|---|--|
| | | <p>wicklung der Rüben eventuell 2 Spritzungen in 2-wöchigem Abstand.</p> <p>3. Vorsicht bei der Kalkdüngung - bei übermäßiger Kalkung kann Bor im Boden festgelegt werden.</p> |
| <p>Cercospora-Blattfleckenkrankheit (<i>Cercospora beticola</i>)</p> | <p>Kleine runde ca. 2 bis 10 mm große graue rötlich braun umrandete Flecken. Bei starkem Befall fließen die Flecke zusammen.</p> <p>Kann bis zur vollständigen Blattdürre führen. Neuaustrieb reduziert den Zuckergehalt.</p> <p>Wichtigste Rübenerkrankung</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Fruchtfolge. Rüben nicht öfter als alle 4 Jahre auf dem gleichen Feld anbauen. Infektionen können auch von benachbarten Rübenfeldern des Vorjahres kommen. 2. Sortenwahl beachten: weniger anfällige Sorten bieten Ertragsicherheit und vermindern Resistenzrisiko der Bekämpfungsmaßnahmen. 3. Einpflügen der Pflanzenreste 4. Beizung 5. Chemische Bekämpfung: Die Anzahl der Behandlungen hängt von der Anbaudichte und dem aktuellen Infektionsdruck ab. <ul style="list-style-type: none"> ○ Warnmeldungen und Prognosemodell betaexpert (www.betaexpert.at) beachten. ○ Bekämpfungsschwelle: 5 % befallene Blätter bis Mitte August 6. Wirkstoffgruppen wechseln, um Resistenzen vorzubeugen. Aktuell Strobilurine meiden, da Resistenzen generell vorhanden. 7. Auch zu Triazolen Kontaktmittel zusetzen, um möglichst viele Sporen auf der Blattoberfläche von vornherein durch die Belagsmittel abzutöten. Die gezielte Behandlung erfordert regelmäßige und sorgfältige Kontrollen des Bestandes! |
| <p>Echter Rübenmehltau (<i>Erysiphe betae</i>)</p> | <p>Vorerst kleine, weiße Pusteln, welche später als Pilzgeflechte zuletzt das Blatt überzieht. Gelbwerden der Blätter.</p> <p>Auftreten häufig im Herbst. Warme Witterung mit hoher Luftfeuchtigkeit ohne Regen förderlich.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Sortenwahl: Nach Möglichkeit Anbau wenig anfälliger Sorten. 2. Chemische Bekämpfung: Vorbeugende Behandlung im Zuge der Cercosporabekämpfung oder gezielte Behandlung unmittelbar nach dem Auftreten der ersten Symptome auf den älteren Blättern Folgebehandlung frühestens in Abständen von zwei bis drei Wochen. Netzschwefelpräparate in Tank- |

| | | |
|---|--|---|
| | | <p>mischungen zur Cercospora- Bekämpfung beifügen, oder Präparat verwenden, welches sowohl gegen Cercospora als auch gegen Echten Rübenmehltau anerkannt ist.</p> <p>Zwei Behandlungen bieten in den östlichen Anbaugebieten zumeist weitgehenden Schutz vor Cercospora und Echem Rübenmehltau (siehe auch Abschnitt "Cercospora-Blattfleckenkrankheit").</p> |
| Rübenrost (<i>Uromyces betae</i>) | Rehbraune Pusteln, die auf der Oberfläche der Blätter aufplatzen. Oft Spätbefall, daher wenig ertragswirksam | <ol style="list-style-type: none"> 1. Weit gestellte Fruchtfolge. 2. Durch geeignete Bodenbearbeitung für eine schnelle Verrottung der Ernterückstände sorgen. 3. Sorgfältiges und tiefes Unterpflügen der Ernterückstände. 4. Chemische Bekämpfung: Rost wird im Zuge der Cercosporabehandlung miterfasst |
| Rhizomania (<i>Adern-gelbfleckigkeitsvirus</i>) | Gelbe Blätter („Blinker“). Verbräunung der Gefäßbündelringe an der Wurzel. Verstärkte Seitenwurzelbildung bis zur Wurzelbärtigkeit | <ol style="list-style-type: none"> 1. Anbau rhizomaniatoleranter Sorten 2. Fruchtwechsel: Die Einhaltung einer vier- bis fünfjährigen Fruchtfolge wird empfohlen. 3. Bei künstlicher Beregnung: Vermeidung übermäßiger Bodennässe (Staunässe). |
| Viröse Vergilbungs-krankheit (Mildes und Nekrotisches Rüben- vergilbungsvirus) | Nesterförmige Vergilbungen im oberen Blattdrittel. Blattstellen sind spröde und brechen leicht ab. Besonders nach milden Wintern durch erhöhtes Blattlausauftreten gefährlich | <ol style="list-style-type: none"> 1. Fruchtwechsel: Die Einhaltung einer vier- bis fünfjährigen Fruchtfolge wird empfohlen. 2. Insektizidgebeiztes Saatgut unterstützt Blattlausbekämpfung 3. Bekämpfung diverser Wirtspflanzen, wie Hirtentäschel, W. Gänsefuß, Vogelmiere u.a. |
| Rhizoctonia-Rübenfäule (<i>Rhizoctonia solani</i>) | <p>Welke der Pflanzen und nachfolgend nesterweises Absterben. Unterirdisch zuerst braune, trockene Faulstellen auf der Rübenoberfläche. Später verfaulen die Rübenkörper, die Blätter vertrocknen und liegen flach auf dem Boden auf.</p> <p>Ein Befall mit <i>Rhizoctonia solani</i> hat mehrere Ursachen und wird nie durch einen Faktor alleine verursacht. Ausschlaggebend ist stets eine Kombination die Pflanzenentwicklung ungünstig beeinflussender bodenphysikalischer, edaphischer und pflanzenbaulicher Faktoren.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Vermeidung von Bodenverdichtungen: kein Bearbeiten/Befahren des Feldes im nassen Zustand. 2. Verbesserung der Bodenstruktur (Kalk/Humus). 3. Anbau von Zwischenfrüchten 4. Mulchsaat 5. Angepasste Beregnung 6. Ausgewogene Düngung 7. Erweiterung der Fruchtfolge und Verzicht von Mais als Vorfrucht 8. Chemische Maßnahmen zur direkten Bekämpfung des Schadregers sind nicht zielführend 9. Sortenwahl |

| | | |
|---|--|---------------------------------|
| Bakterielle Flecken (<i>Pseudomonas syringae</i>) | Bakterien dringen nach Starkregen oder Hagelschlag in verletztes Blatt ein. Es werden graue bis bräunliche, unregelmäßige Flecken mit dunklem Rand gebildet. Oft schon im Juni. Flecken reißen auf | Kupfermittel haben Nebenwirkung |
| Sonnenbrand | Welken der Blätter, legen sich auf den Boden, da Turgor nachlässt | |
| Wurzelkropf (<i>Agrobacterium tumefaciens</i>) | Bakterien dringen über Wunden in Rübe ein. Wucherungen im Bereich des Wurzelkopfes. | |
| Rübenschorf (<i>Streptomyces scabies</i>) | Schorfige Stellen am Rübenkörper | |
| Gürtelschorf | | |
| Umfallkrankheit Auflaufkrankheitserreger (<i>Aphanomyces</i> ssp., <i>Fusarium oxysporium</i>) | Rübenwurzel schnürt sich unter dem Blattansatz ein, Oberteil bricht ab, verdorrt. | |
| Ramularia- Blattflecken (<i>Ramularia beticola</i>) | Unregelmäßige hellbraune Flecken mit teilw. konzentrischen Ringen. Weißer Sporenrasen | |
| Phoma- Blattflecken | Graue Flecken mit konzentrisch hellbraunen Kreisen; schwarze Flecken (Sporenträger) Flecken können bis zu 2 cm groß werden und herausfallen. Keine klare Abgrenzung im Blattgewebe | |

4.2 Rübenschädlinge

4.2.1 Allgemein

Eine Reihe von Schädlingen wie Moosknopfkäfer, Erdfloh und Rübenfliege können ausreichend mit den derzeit am Markt befindlichen und in der Rübenpille enthaltenen Insektiziden kontrolliert werden. Insektizide Wirkstoffe der neueren Generation (Imidacloprid) bieten außerdem noch Schutz vor einem Frühbefall durch Blattläuse bis Anfang Juni. Die Wirkung gegenüber Drahtwurm und Rüsselkäfer ist nicht in allen Fällen - in Abhängigkeit von der Befallsstärke und Zeitpunkt des Befalls, ausreichend.

4.2.2 Moosknopfkäfer (*Atomaria linearis*)

Mit Schadaufreten (hauptsächlich Wurzelfraß an der noch unvereinzelteten Rübe) ist in niederschlagreichen Gebieten nach einem feuchtwarmen Jahr zu rechnen, besonders auf nur langsam trocknenden Böden.

1. Rübe in gefährdeten Lagen nicht neben vorjähriger Rübe bauen.

2. Da die Samenspille bereits mit einer insektiziden Komponente versehen ist, die für die Bekämpfung eines durchschnittlichen Moosknopfkäferbefalls ausreicht, ist eine zusätzliche Behandlung kaum mehr erforderlich.

4.2.3 Rübenerdfloh (*Chaetocnema tibialis* und *C.concinna*)

1. Möglichst frühe Aussaat und Förderung der Frühentwicklung der Rübe.
2. Die in den Samenpillen enthaltenen insektiziden Wirkstoffe sind für die Bekämpfung des Rübenerdflohs ausreichend.
3. Bei außergewöhnlich starkem Befall Anwendung eines zugelassenen Insektizides aus der Gruppe der Pyrethroide. Die Behandlung muss sehr frühzeitig erfolgen, da die leicht zu übersehenden kleinen Käfer, besonders bei warm-trockenem Wetter, schon den Keimlingen gefährlich werden können. Den Rübenerdfloh nicht mit den bereits früher erscheinenden Kohlerdflohen (Fraß am Ackersenf, Hederich und anderen kreuzblütigen Unkräutern) verwechseln!

4.2.4 Rüberrüssler (*Bothynoderes punctiventris*, *Otiorhynchus ligustici* u.ä.)

1. Früh säen, neue Tafeln möglichst entfernt von den alten Rübenfeldern und von Luzerneschlägen anlegen; die Früh- und Jugendentwicklung der Bestände fördern.
2. In befallsgefährdeten Rübenschlägen mit Neonicotinoiden inkrustierte Rübenpillen verwenden.

4.2.5 Rübenaaskäfer (*Blitophaga opaca* und *B.undata*)

Früh säen, die Früh- und Jugendentwicklung der Bestände fördern. In den letzten Jahren wurde in Österreich kein schädigendes Auftreten festgestellt.

4.2.6 Rübenvliege (*Pegomyia betae*)

Drei Generationen jährlich. Die Kontrolle der ersten und schädlichsten Generation ist mit den in der Rübenpille enthaltenen insektiziden Beiz-Komponenten ausreichend.

Weitere Bekämpfungsmaßnahmen nur bei stärkerem Auftreten (mindestens ein Viertel des Pflanzenbestandes befallen) an junger Rübe wirtschaftlich. Die Behandlung durchführen, sobald die größten Blattminen etwa die Größe eines Zweicentstückes erreicht haben. Behandlung mit einem kombinierten Insektizid (Wirkung gegen Rübenvliege und Rübenschwamm) vorteilhaft. Eine Kontrolle mit dem in der Pille enthaltenen Insektizid ist möglich. Der Befall durch die Rübenvliege war in den letzten Jahren in Österreich stark rückläufig.

4.2.7 Blattläuse (*Aphis fabae*, *Myzus persicae*)

1. Zur Verhütung direkter Schäden (Saugschäden): Behandlung einige Zeit nach Befallsbeginn, aber vor Einsetzen der Massenvermehrung (solange die Kolonien noch klein sind und die Pflanzen noch keine Entwicklungsstörungen zeigen). Wiederholung in der Regel nicht erforderlich.
2. Zur Verhütung direkter und Verminderung indirekter Schäden (Übertragung der Vergilbungskrankheit): Wiederholte Behandlung ab Befallsbeginn zwecks möglichst vollständiger Unterbindung einer Blattlausansiedlung.

Genauerer siehe unter Vergilbungskrankheiten.

Systemische Insektizide sind wegen der guten Dauerwirkung zu empfehlen. Bei Mischbefall (speziell Rübenvliege - Rübenschwamm) ein gegen beide Schädlinge anerkanntes Kombinationspräparat wählen.

Da zum Zeitpunkt der üblichen Blattlausbekämpfung die Rübe zumeist sehr stark wächst, ist die Wirkung der Mittel nicht immer befriedigend. Auch sind applikationstechnische Fehler (Spritzen bei höherer Lufttemperatur, zu starkem Wind usw.) tunlichst zu vermeiden. Um mögliche Insektizidresistenzen hintanzuhalten, sind die Wirkstoffe ständig zu wechseln. Früh auftretende Blattläuse können mit den in der Rübenpille enthaltenen insektiziden Komponenten neuerer Generation ausreichend bekämpft werden.

4.2.8 Schildkäfer (*Cassida nebulosa* u.ä.)

1. Beseitigung der Unkräuter (Melden und Gänsefußarten) noch vor dem Schlüpfen der Larven.
2. Bei beginnendem stärkerem Larvenauftreten Anwendung eines nichtsystemischen Insektizides. Auch die Blattunterseiten behandeln, wenn das Spritzmittel keine ausgeprägte Tiefenwirkung hat.

In der Regel genügt eine Herdbekämpfung. In den letzten Jahren wurde in Österreich kein schädigendes Auftreten festgestellt.

4.2.9 Rübenmotte (*Phthorimaea ocelatella*)

1. In gefährdeten Lagen bereits Ende Juli bis Anfang August die Rübenfelder überprüfen. Bekämpfungsmaßnahmen zu einem späteren Zeitpunkt (September, Oktober) sind aus ökonomischen Gründen nicht mehr gerechtfertigt.
2. Da die Larven der Rübenmotte im Rübenherz ein schwer durchdringbares Gespinst bilden, worunter es zu einem Fäulnisprozess kommen kann, müssen bei der chemischen Bekämpfung hoher Druck und höhere Wasseraufwandmengen verwendet werden.

4.2.10 Bodenschädlinge

Siehe unter "Bekämpfung allgemeiner und spezieller Schädlinge"

4.2.11 Rübenzystemematode (*Heterodera schachtii*)

1. Befallskontrolle: Bodenuntersuchung auf Nematodenzysten (vor Anbau von Wirtspflanzen oder Nachkontrolle; Probennahme im Frühjahr oder Herbst) und Untersuchung von befallsverdächtigen Pflanzenwurzeln (Rübenkörper dicht mit feinen Faserwurzeln bedeckt und an den feinen Wurzeln sind stecknadelkopfgroße Zysten sichtbar).
2. Fruchtwechsel: Der Rübenzystemematode hat einen sehr großen Wirtspflanzenkreis, vor allem Arten aus der Familie der Kreuzblütler und Gänsefußgewächse. Besonders gute Wirtspflanzen sind Beta-Rüben, Rübsen, Raps, alle Kohlarten (bes. Weiß-, Rot- und Chinakohl), Kohlrabi, Rettich, Radieschen, Spinat und zahlreiche Unkräuter (zB Ackersenf, Hirtentäschel). Bei intensivem Rüben- bzw. Rapsanbau ist die Rübenzystemematode ein bedeutender Schädling. Wirtspflanzen höchstens jedes 4. Jahr anbauen.
3. Bekämpfung: Auf nematodenbefallenen Anbauflächen sollen zur biologischen Bekämpfung nematodenresistente Ölrettichsorten (zB Pegletta) bzw. Senfsorten (zB Bra-co, Carnaval, Carnella, Erica, Genial, Metex, Polka, Tango) als Zwischenfrucht angebaut werden.

5 KARTOFFELN

5.1 Unkrautbekämpfung

Im Kartoffelbau kann die Bekämpfung von Unkräutern und Ungräsern durch mechanische Maßnahmen mit verschiedenen Hackgeräten oder durch den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln erfolgen. Die Grundlage für einen guten Bekämpfungserfolg in Kartoffel bildet die Vorauflaufbehandlung, da eine Korrektur im Nachauflauf nur bedingt möglich ist.

Mit den verfügbaren Bodenherbiziden können eine breite Mischverunkrautung sowie erste Ungraswellen bekämpft werden. Für eine optimale Wirkung der Präparate sind gut abgesetzte, nicht allzu steile Dämme sowie ausreichende Bodenfeuchtigkeit in den Wochen nach der Anwendung Voraussetzungen. Je nach Unkrautspektrum können Präparate in Tankmischungen für eine Verbreiterung des Wirkungsspektrums eingesetzt werden. Ungräser lassen sich gezielt mit Graminiziden bekämpfen. Diese wirken über die Blattmasse der Gräser mit einem optimalen Einsatzzeitraum zwischen 3-Blatt-Stadium und Bestockungsbeginn und erfordern wüchsige Witterung.

5.2 Kartoffelkrankheiten

5.2.1 Quarantänekrankheiten

| Krankheitsbezeichnung Krankheitserreger | Schadbild, Schädigung, Schadensbedeutung | Verhütungs- und Bekämpfungsmaßnahmen, integriertes Konzept |
|---|---|---|
| Schleimkrankheit (<i>Ralstonia solanacearum</i> , <i>Syn.: Pseudomonas solanacearum</i>) | <u>Schadbild:</u> Laubsymptome: leichte, sich mit der Zeit verstärkende Welkeerscheinungen der Triebspitzen bei hohen Temperaturen; Gelbverfärbung der Blätter; Absterben der ganzen Pflanze. Knollensymptome: Braunverfärbung der Gefäßbündelzone im Querschnitt; spontaner Austritt von fadenziehendem Bakterien Schleim aus dem Gefäßbündelring; aus Augen und Nabelende <u>Bedeutung:</u> Quarantäneschadorganismus – Meldepflicht! Latent infiziertes Saatgut stellt eine Infektionsquelle für Tochtergeneration(en) dar. | 1. Vorbeugend <ul style="list-style-type: none"> ○ Verwendung von gesundem Pflanzgut ○ sorgfältige Reinigung von Maschinen, Geräten und Lagerräumen 2. gesetzlich vorgeschriebene Maßnahmen |
| Bakterienringfäule (<i>Clavibacter michiganensis ssp. sepedonicus</i>) | <u>Schadbild:</u> Laubsymptome: Auftreten von Welkeerscheinungen an einem oder mehreren Stängeln von unten nach oben fortschreitend; gelbgrüne bis graugrüne Verfärbungen der Blätter (Laubsymptome erst gegen Ende der Vegetationsperiode); am angeschnittenen Stängelgrund kann milchige Flüssigkeit | 1. Vorbeugend <ul style="list-style-type: none"> ○ Verwendung von gesundem Pflanzgut ○ sorgfältige Reinigung von Maschinen, Geräten und Lagerräumen 2. gesetzlich vorgeschriebene Maßnahmen |

| | | |
|--|--|---|
| | <p>ausgepresst werden</p> <p>Knollensymptome: Im Längsschnitt der Knolle vom Nabel ausgehende, glasig-gelbe später braune Verfärbung des Gefäßbündelringes; bei seitlichem Druck auf längsgeschnittene Knolle wird verfärbtes, breiiges Gewebe längs des Gefäßbündelringes herausgepresst; Gewebe außerhalb des Gefäßbündelringes leicht von inneren Gewebeschichten abtrennbar</p> <p><u>Bedeutung:</u> Quarantäneschadorganismus – Meldepflicht!</p> | |
| <p>Kartoffelkrebs (<i>Synchytrium endobioticum</i>)</p> | <p><u>Schadbild:</u> unterirdisch weiße, oberirdisch grüne, später braunschwarze, vermorschte, karfiolähnliche Wucherungen von Stecknadelkopf- bis Faustgröße an Augen, Stolonen und Stängeln</p> <p><u>Bedeutung:</u> Quarantäneschadorganismus – Meldepflicht!</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Vorbeugend <ul style="list-style-type: none"> ○ Verwendung von gesundem Pflanzgut ○ sorgfältige Reinigung von Maschinen, Geräten und Lagerräumen ○ Anbau resistenter Sorten 2. gesetzlich vorgeschriebene Maßnahmen |

5.2.2 Auflaufkrankheiten

| Krankheitsbezeichnung Krankheitserreger | Schadbild, Schädigung, Schadensbedeutung | Verhütungs- und Bekämpfungsmaßnahmen, integriertes Konzept |
|--|---|---|
| <p>Wurzeltöterkrankheit (<i>Rhizoctonia solani</i>)</p> | <p><u>Schadbild:</u> Laubsymptome: Auflaufschäden (dunkle, nekrotische Flecken an den Keimen, Fehlstellen); Fußkrankheit (braune, abgestorbene Stellen an der Stängelbasis), Ausbildung eines grauweißen Überzuges an der Stängelbasis (Weißhosisigkeit) bei hoher Luftfeuchtigkeit; Wipfelrollen; Ausbildung von Luftknollen in den Blattachsen</p> <p>Knollensymptome: oberflächlich aufsitzende braunschwarze Sklerotien ("Pocken"); Knollendeformierungen</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. rechtzeitige Ernte, besonders nach chemischer Krautabtötung 2. Fruchtfolge 3. Anbau nicht zu früh 4. Knollen nicht zu tief legen 5. Förderung der Jugendentwicklung durch Anbau von vorgekeimten oder in Keimstimmung befindlichen Knollen 6. Pflanzgutbehandlung |
| <p>Schwarzbeinigkeit, Bakterielle Stängelfäule und Nassfäule der Knolle (<i>Erwinia spp.</i>)</p> | <p><u>Schadbild:</u> Auflaufschäden; Schwarzbeinigkeit (schleimig-nassfaule Zersetzung und schwärzliche Verfärbung der Stängelbasis sowie Gelbverfärbung des Laubes); Auftreten von Stängelfäule, bei welcher die Fäulnissymptome sporadisch in allen Stängelregionen auftreten; Nassfäule der Knolle (breiige, meist übelriechende, nassfaule</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Anbau von gesundem Pflanzgut 2. Bekämpfung der Krautfäule im Bestand 3. schonende Ernte voll ausgereifter, schalenfester Knollen 4. sorgfältige Reinigung von Maschinen, Geräten und Lagerräumen 5. Absortieren kranker und verletzter Knollen vor der Einlagerung |

| | | |
|--|--|--|
| | Zersetzung und Verfärbung des Knollenfleisches) Begünstigung des Auftretens durch reichliche Niederschläge und Staunässe. Sekundäre Nassfäule tritt häufig nach Infektionen mit Knollenbraunfäule verursacht durch den Pilz <i>Phytophthora infestans</i> auf. | 6. auf gute Lagerbedingungen achten |
| Verticillium-Welke (<i>Verticillium spp.</i>) | <u>Schadbild:</u> Gelbfärbung und Einrollen und Vertrocknen der Blätter einzelner Pflanzen von der Spitze her; Fortschreiten der Symptome an befallenen Trieben von unten nach oben; Symptomatik auch nur auf einer Blatthälfte bzw. an einzelnen Trieben möglich; abgestorbene, vertrocknete Blätter hängen am noch grünen Stängel herab; Verbräunung der Gefäßbündel in den Stängeln (ab Blüte sichtbar); Verbräunung des Gefäßbündelringes der Knollen möglich; evtl. Verwechslung mit Trockenschäden | 1. Fruchtfolge 2. Entfernen erkrankter Stauden aus Vermehrungsbeständen 3. gründliche Unkrautbekämpfung in gesamter Fruchtfolge, da Pilz über ein weites Wirtsspektrum verfügt 4. Verwendung von gesundem Pflanzgut |
| Colletotrichum-Welke (<i>Colletotrichum coccoodes</i>) | <u>Schadbild:</u> Welkeerscheinungen; Vergilbung der unteren Blätter; Blattränder rollen sich nach oben ein und vertrocknen; Stängel und Blattstiele bleiben noch lange grün und sterben dann ebenfalls ab; befallene Stängel lassen sich leicht aus dem Boden ziehen; vermorschtes Wurzelsystem; schwarze Pünktchen (Acervuli) auf Stängelbasis und Knollen; ein Großteil der Knollenoberfläche ist braun bis dunkelgrau verfärbt; bei starkem Befall schrumpfen die Knollen und werden gummiartig weich (Gummiknollen) | 1. Fruchtfolge 2. Anbau von gesundem Pflanzgut 3. Verrottung des Kartoffelkrautes fördern 4. Anbau früherer Sorten in Befallsgebieten 5. auf gute Lagerbedingungen achten 6. Desinfektion der Lagerräume |

5.2.3 Blattfleckenkrankheiten

| Krankheitsbezeichnung Krankheitserreger | Schadbild, Schädigung, Schadensbedeutung | Verhütungs- und Bekämpfungsmaßnahmen, integriertes Konzept |
|--|---|--|
| Kraut- und Knollenfäule (<i>Phytophthora infestans</i>) | <u>Schadbild:</u> • Laubsymptome: gelbgrüne, wasserdurchsogene, später braunverfärbte, blattunterseits bei hoher Luftfeuchtigkeit von weißem Pilzrasen begrenzte Flecken | 1. Fruchtfolge: zur Vermeidung von Infektionen durch im Boden überdauernde infizierte Knollen bzw. durch die daraus aufwachsenden Pflanzen 2. Fungizideinsatz gemäß Warn- |

| | | |
|--|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> Knollensymptome: oberflächlich unregelmäßige, eingesunkene, bleigraue, im Inneren braune Flecken | <ul style="list-style-type: none"> dienstempfehlung ausgeglichene Düngung breites Sortenspektrum verwenden (unterschiedliche Reifegruppen und Anfälligkeit) Ernte bei abgestorbenem Kartoffelkraut Ernte ausgereifter Knollen mit genügender Schalenfestigkeit schonende Ernte bei trockener Witterung und Bodentemperaturen von über 10 °C schonende Manipulation bei der Einlagerung und Sortierung Absortieren infizierter Knollen mit anschließender rascher Verwertung von Partien mit höheren Anteilen an kranken Knollen. |
| Dürrfleckenkrankheit und Hartfäule (<i>Alternaria solani</i> und <i>Alternaria alternata</i>) | <p><u>Schadbild:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Laubsymptome: Blattoberseits scharf abgegrenzte braune bis braunschwarze Flecken unterschiedlicher Größe mit konzentrischen Ringen; „Zusammenfließen“ der Flecken bei stärkerem Befall Knollensymptome: Trockenfäule - oberflächlich eckige, dunkelbraune, eingesunkene Flecken, die sich ins Knollengewebe hinein fortsetzen; scharfe Abgrenzung von gesundem Knollengewebe | <ol style="list-style-type: none"> Verwendung von gesundem Pflanzgut Fruchtfolge Anbau wenig anfälliger Sorten Fungizideinsatz gemäß Warndienstempfehlung schonende Ernte voll ausgereifter, schalenfester Knollen bei trockenem Boden |

5.2.4 Viruskrankheiten

| Krankheitsbezeichnung Krankheitserreger | Schadbild, Schädigung, Schadensbedeutung | Verhütungs- und Bekämpfungsmaßnahmen, integriertes Konzept |
|--|--|---|
| Blattrollkrankheit (Blattrollvirus der Kartoffel) | <p><u>Schadbild:</u> Gelbliche Verfärbung und Aufwärtsrollen der Blätter; starrer, besenförmiger Wuchs; Wuchsdepression.</p> | <p>Die Bekämpfung von Viruskrankheiten ist nur im Pflanzkartoffelbau sinnvoll.</p> |
| Schweres Mosaik, Strichelkrankheit, Ringnekrose (Kartoffelvirus Y) | <p><u>Schadbild:</u> Gelbliche Verfärbung und Aufwärtsrollen der Blätter; starrer, besenförmiger Wuchs, Wuchsdepression.</p> <ul style="list-style-type: none"> Schweres Mosaik: regelloses, fleckiges Nebeneinander hell(gelb)grüner und dunkelgrüner Blattpartien; Aufwölbung der Blattoberfläche und Verkürzung der Blattspindeln Strichelkrankheit: schwarzbraune, | <ol style="list-style-type: none"> richtige Standortwahl (Gesundgebiete) Verwendung von gesundem, anerkannten Pflanzgut bzw. Prüfung der eigenen Ernte auf Virusbesatz rechtzeitiges, möglichst frühes Legen vorgekeimter Knollen (Nutzung der Altersresistenz) ausgeglichene Düngung – |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>strich- oder tintenspritzerartige, abgestorbene Gewebsteile an Fiederblättern und / oder Stängeln</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ringnekrose: an der Oberfläche der Knolle zu Beginn ringförmige Wülste, die am Lager nekrotisieren | <p>Überdecken der Symptome vermeiden</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Insektizideinsatz gegen Vektoren des Blattrollvirus 6. Bestände wiederholt bereinigen |
|--|---|--|

5.2.5 Lager- bzw. Knollenkrankheiten

| Krankheitsbezeichnung Krankheitserreger | Schadbild, Schädigung, Schadensbedeutung | Verhütungs- und Bekämpfungsmaßnahmen, integriertes Konzept |
|--|--|---|
| Gewöhnlicher Schorf (<i>Actinomyces scabies</i>) (Bakterienkrankheit) | <p><u>Schadbild:</u> Wenige Millimeter große, braune, korkig-rissige Flecken, Krater oder Pusteln an der Schale; Zusammenfließen der Flecken bei starkem Befall zu größeren verschorften Flächen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Flachschorf: nur oberflächliche oder leicht erhöhte Auflagerungen. ▪ Tiefschorf: unterschiedlich tiefe Furchen oder Krater. ▪ Buckelschorf: pustelartige, erhöhte Auflagerungen | <ol style="list-style-type: none"> 1. Anbau wenig anfälliger Sorten 2. pH Wert des Standortes beachten (erhöhter pH Wert = erhöhte Schorfgefahr) 3. Verwendung physiologisch saurer Dünger |
| Pulverschorf (<i>Spongospora subterranea</i>) (Pilzkrankheit) | <p><u>Schadbild:</u> sternförmige, wenige Millimeter große Pusteln an Knollenoberfläche (enthalten schwarzbraune, pulverige Masse)</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Fruchtfolge 2. Anbau wenig anfälliger Sorten 3. Kalkgaben wirken in geringem Maße befallsmindernd |
| Silberschorf (<i>Helminthosporium solani</i>) (Pilzkrankheit) | <p><u>Schadbild:</u> silber schimmernde, runde Flecken an der Oberfläche gewaschener Knollen; durch Wasserverlust während der Lagerung werden Knollen gummiartig</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. sorgfältige Reinigung von Maschinen, Geräten und Lagerräumen (Verbreitung der Konidien mittels Staub) 2. räumliche Trennung von Lager und Sortieranlagen 3. Vermeidung von hoher Luftfeuchtigkeit im Lager |
| Fusarium-Trockenfäule (<i>Fusarium spp.</i>) (Pilzkrankheit) | <p><u>Schadbild:</u> Eindellung und Dunklerfärbung einzelner Gewebspartien an der Knollenoberfläche; mit Fortschreiten der Krankheit und zunehmender Schrumpfung der Knolle oberflächliche konzentrische Faltung des Gewebes; starker Wasserentzug führt zu Bildung von Hohlräumen im Knolleninneren (Wandung von Pilzmycel überzogen – grau, rosa, gelb, weiß oder bläulich)</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. schonende Ernte voll ausgereifter, schalenfester Knollen 2. schonende Manipulation bei der Einlagerung und Sortierung 3. auf gute Lagerbedingungen achten |

5.2.6 Krankheitsbekämpfung

Im Kartoffelbau konzentriert sich die Krankheitsbekämpfung auf Kraut- und Knollenfäule sowie die Alternaria-Dürrfleckenkrankheit. Da vorbeugende pflanzenbauliche Maßnahmen ein Krankheitsauftreten bei entsprechendem Infektionsdruck nicht verhindern können, stellt der Einsatz von Fungiziden einen wesentlichen Baustein in der möglichst langen Gesunderhaltung der Bestände dar.

Die Kartoffelfungizide sind in systemische und lokalsystemische Mittel sowie Kontaktmittel unterteilt. Systemische und lokalsystemische Präparate sollten in der Hauptwachstumsphase bei hohem Krautfäuledruck eingesetzt werden. Kontaktmittel sind für den Einsatz bei geringem Infektionsdruck während der Hauptwachstumsphase und nach Abschluss des Krautwachstums geeignet. Hierbei ist auf eine möglichst gute Benetzung des Krautes zu achten. Bei sichtbarem Befall mit Krautfäule soll eine Stoppspritzung erfolgen, um die rasante Ausbreitung der Krankheit zu verhindern. Unter Umständen ist die Krautabtötung von Befallsnestern oder die Entfernung befallener Pflanzen erforderlich.

Die Bekämpfung der Alternaria-Dürrfleckenkrankheit zielt auf den Schutz der oberen Blattebenen vor der Ausbreitung des Erregers ab und muss kontinuierlich vom Spritzstart bis zur Abreife erfolgen. Hierzu eignet sich gegebenenfalls die Zusatzwirkung einiger Krautfäulepräparate gegen Alternaria bzw. können Spezialpräparate in Tankmischung mit einem Krautfäulefungizid ausgebracht werden.

Für einen gezielten Fungizideinsatz im Kartoffelbau stellen die Krankheitsprognose und das Monitoring für Krautfäule und Alternaria eine geeignete Entscheidungshilfe dar (www.warndienst.at).

Die direkte Bekämpfung von Viruskrankheiten ist nicht möglich. Es kann lediglich gegen die Vektoren (Blattläuse) des persistenten Blattrollvirus mit Insektiziden vorgegangen werden. Diese Maßnahme ist jedoch nur in Pflanzkartoffelbeständen sinnvoll.

Die Vermeidung von Lager- und Knollenkrankheiten stellt vor allem auf vorbeugende Maßnahmen ab. Zum einen beeinflussen standortspezifische Faktoren die Anfälligkeit der Knolle und zum anderen stellen Ernte, Manipulation und Lagerung sowie betriebshygienische Maßnahmen kritische Punkte dar. Hierbei liegt der Fokus auf einer möglichst beschädigungsfreien Handhabung der Knollen und der Schaffung optimaler Lagerbedingungen. Um eine Ausbreitung der „Lagerkrankheiten“ zu verhindern ist auch auf eine sorgfältige Reinigung der Maschinen, Geräte und Lagerräume zu achten.

5.2.7 Reduzierung von Lagerungsverlusten

1. Trockene Einbringung und Sortierung vor dem Einlagern.
2. Einhaltung einer Wundheilungsphase - vierzehntägige lockere, luftige Lagerung bei 10 bis 15 °C.
3. Schaffung geeigneter Lagerräume mit wirksamen Lüftungseinrichtungen. Belüftung mit kühler Außenluft zur Erzielung günstiger Lagerungstemperaturen (am günstigsten 5 °C) und einer Luftfeuchtigkeit von etwa 85 % zur Verhütung von Fäulnis, Keimung und Wurzelbildung.
4. Kartoffelknollen können zur Bekämpfung von *Fusarium* spp., dem Erreger der Trockenfäule, mit hierfür anerkannten Präparaten behandelt werden.
5. Bei Manipulationen auf dem Lager, wie zum Beispiel bei der Sortierung und beim Auslagern, sollte die Eigentemperatur der Knolle zur Vermeidung von Beschädigungen und

nachfolgenden Infektionen 15 °C betragen. Das Lager muss dementsprechend einige Tage vorher auf diese Temperatur gebracht werden.

6. Um Lagerverluste gering zu halten, sind auch betriebliche Hygienemaßnahmen einzuhalten.

5.2.8 Keimhemmungsmittel an Konsumkartoffeln

Bei der Anwendung von Keimhemmungsmitteln an Konsumkartoffeln ist auf eine zeitgerechte Anwendung gemäß der Indikation der zugelassenen Produkte sowie die vorgeschriebene Wartefrist zu achten.

Kartoffelpflanzgut und Konsumkartoffeln, die mit Keimhemmungsmitteln behandelt wurden, sind unbedingt in getrennten Räumen zu lagern!

5.2.9 Hygienemaßnahmen

Pilze, Bakterien und Viren können für eine bestimmte Zeit in Erd- und Pflanzenresten, an Maschinen und Geräten, an Transport- und Lagereinrichtungen, an Kisten und Förderbändern überleben. Dies bedeutet eine große Infektionsgefahr für gesunde Partien.

In den letzten Jahren haben Lagerkrankheiten wie Silberschorf, Fusarium-Lagerfäulen und Erwinia-Nassfäulen stark zugenommen. Daher müssen Maschinen, Geräte, Förderbänder, Kisten und Lager vor ihrer Verwendung gründlich gereinigt und desinfiziert werden, vor allem bei überbetrieblichem Maschineneinsatz ist vor dem Einsatz am eigenen Betrieb eine Reinigung und Desinfektion durchzuführen. Bei der Reinigung sollen Knollen- und Pflanzenreste, freie Erde und Staub und auch Erdkrusten mit in der Industrie üblichen Reinigungsgeräten wie Kehrsaugmaschinen und Hochdruckreinigern entfernt werden. Anschließend sollte eine Desinfektion mit speziell gegen die Schaderreger der Kartoffel wirksamen Mitteln erfolgen.

5.3 Kartoffelschädlinge

5.3.1 Kartoffelkäfer (*Leptinotarsa decemlineata*)

Der Kartoffelkäfer überwintert im Boden und beginnt bei warmer Witterung in die Bestände einzuwandern.

Rechtzeitige Kontrollen zum Zeitpunkt des Erscheinens der überwinterten Käfer lassen das Ausmaß der zu erwartenden Schädigung abschätzen. Nach einem zweiwöchigen Reifungsfraß beginnt die Eiablage der Käfer. In Abhängigkeit von der Witterung schlüpfen die ersten Larven 7 bis 14 Tage nach der Eiablage.

Für eine wirkungsvolle Bekämpfung mit Pflanzenschutzmitteln ist der Zeitpunkt der Insektizidapplikation beim Massenaufreten der Junglarven zu wählen. Fortgeschrittene Larvenstadien zeigen vergleichsweise eine höhere Widerstandsfähigkeit gegen Kartoffelkäferpräparate.

5.3.2 Bodenschädlinge

Siehe unter „Bekämpfung allgemeiner und spezieller Schädlinge“

6 RAPS

6.1 Unkrautbekämpfung

Mechanische Methoden wie Striegeln sind auf Grund der Verletzungsgefahr der Kultur und einer damit auch erhöhten Krankheitsanfälligkeit schwierig umzusetzen.

Breit wirksame Produkte stehen nur im Herbst bis in den frühen Nachauflauf der Kultur zur Verfügung, später sind nur mehr Korrekturen möglich. Ungräser und Ausfallgetreide werden durch spezielle Produkte auch noch im Frühjahr erfasst.

Präparate im Voraufverfahren oder im frühen Nachauflauf benötigen für die optimale Wirkung genügend Niederschläge nach der Saat und einen feinkrümeligen, gut abgesetzten Boden – zu fein sollte er aber auch nicht sein, damit Verschlammungen vermieden werden. Raps sollte mit ca. 2 cm Erde abgedeckt sein. Auf Grund der sehr langen Vegetation im Herbst und der immer milder werdenden Winter leidet in letzter Zeit die Dauerwirkung der Produkte. Hat der Raps schlechte Auflaufbedingungen, bleiben die Bestände lange offen, so kann noch bis ins Frühjahr Unkraut auflaufen. In solchen Fällen soll bei Vegetationsbeginn nochmals eine Bestandeskontrolle auf Problemunkräuter wie Klettenlabkraut und Kamille erfolgen. Generell eine schlechte Wirkung besteht bei allen Rapsherbiziden, gegen „Sommerkeimer“, wie zB Weißen Gänsefuß, Amaranth, Knöterich-Arten, die jedoch über den Winter abfrieren.

Die Wirkungsspektren der einzelnen Produkte und Produktkombinationen sind den jeweiligen Beratungsempfehlungen der Landwirtschaftskammern, etc. zu entnehmen. Zu beachten sind auch die Abstandsauflagen zu Oberflächengewässern und auf abtragsgefährdeten Flächen sowie die speziellen Auflagen bei der Ausbringung von metazachlorhaltigen Produkten. Die früh einsetzbaren Produkte haben teilweise den Nachteil, dass sie eine lange Nachwirkzeit im Boden haben und der Nachbau relativ eingeschränkt sein kann. Mild-feuchte Winter sind hier aber positiv zu sehen.

6.2 Krankheiten

| Krankheitsbezeichnung Krankheitserreger | Schadbild, Schädigung, Schadensbedeutung | Verhütungs- und Bekämpfungsmaßnahmen, integriertes Konzept |
|---|---|--|
| Keimlings- und Auf- laufkrankheiten (<i>Phoma lingam</i> , <i>Pythium</i> -, <i>Fusarium</i> - u. <i>Alternaria</i> -Arten, <i>Rhizoctonia solani</i> , <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> , u. a.) | Dunkelverfärbung und Vermorschung der Wurzeln und Wurzelhäuse, Umfallen der Jungpflanzen | <ol style="list-style-type: none"> 1. Saatgutbeizung 2. Förderung der Pflanzenentwicklung durch optimierte pflanzenbauliche Maßnahmen |
| Phoma- Wurzelhals- und -Stängelfäule (<i>Phoma lingam</i>) | Bereits im Herbst begrenzte Blattflecke mit hellem Zentrum und schwarzen Punkten (Sporenbehälter) und Wurzelhalsfäule mit Rot-Violett-Verfärbung der Pflanzen. Fortschreiten der Krankheit im Früh- | <ol style="list-style-type: none"> 1. Weitgestellte Fruchtfolge (mind. 4 Jahre) 2. Kreuzblütler als Zwischenfrüchte stellen eine Infektionsbrücke dar 3. Sorgfältige Einackerung von Pflanzenresten nach der Ernte. |

| | | |
|--|---|---|
| | <p>jahr, Aufplatzen der notreifen Schoten.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 4. Für eine rasche und gute Verrottung der Ernterückstände sorgen 5. Sortenwahl 6. Gesundes Saatgut verwenden. 7. Unkrautbekämpfung (Unkraut-Kreuzblütler sind Wirtspflanzen) 8. Bekämpfung von Rapserrdfloh und Triebrüsslern 9. Fungizideinsatz gemäß Warn-dienstempfehlung |
| <p>Rapskrebs, Sklerotienkrankheit oder Weißstängeligkeit (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>).</p> | <p>Erste Krankheitssymptome zeigen sich nach der Blüte durch vorzeitiges Aufhellen der Rindengewebe des Stängels. Im Stängelinneren erscheinen zunächst ein weißes Pilzgeflecht und später schwarze Sklerotien.</p> <p>Befallene Pflanzen zeigen Notreife und Ertragsschäden</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Weitgestellte Fruchtfolge einhalten (mindestens vier Jahre, auch zu Sonnenblume, Soja, Kümmel, crucifere Kulturen, Feldgemüse) 2. Unkräuter in allen Kulturen der Fruchtfolge sorgfältig bekämpfen, da der Pilz auf einer großen Zahl von Unkräutern vorkommt und der Unkrautbesatz die Luftfeuchtigkeit und somit auch die Infektionsgefahr durch Sklerotinia erhöht 3. Für eine gute Verrottung der Ernterückstände sorgen 4. Feuchte, windgeschützte Anbaulagen meiden 5. Weiten Reihenabstand bevorzugen 6. Vorbeugender Einsatz des Antagonistenpilzes <i>Coniothyrium minutans</i> 7. Richtige Bemessung der Stickstoffdüngung (ev. Kalkstickstoff verwenden) 8. Bor-, Magnesium- und Kalziummangel erhöht die Krankheitsanfälligkeit 9. Sortenwahl: nur geringe Anfälligkeitsunterschiede 10. Fungizideinsatz nach Beratungsempfehlung |
| <p>Rapsschwärze (<i>Alternaria brassicae</i>)</p> | <p>Ab Mai bis vor der Ernte Auftreten von tiefschwarzen Flecken auf Stängeln und Schoten und schließlich vorzeitiges Platzen der Schoten; dadurch bei starkem Befall starker Ernteausfall.</p> <p>Das Auftreten der Rapsschwärze ist stark witterungsabhängig: Hohe Luftfeuchtigkeit und hohe Temperatur begünstigen das Krankheitsauftreten.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Feuchte, windgeschützte Anbaulagen meiden 2. Für möglichst frühe Ernte sorgen (rechtzeitiger Anbau) 3. Sorgfältige Einackerung des Strohes 4. Die Einhaltung einer gesunden Rapsfruchtfolge bringt keinen gesicherten Minderbefall, da der Pilz zahlreiche Unkrautwirtspflanzen (Kreuzblütler) besitzt 5. Sortenwahl: keine ausreichenden Anfälligkeitsunterschiede. |

| | | |
|--|---|---|
| | | 6. Fungizideinsatz |
| Botrytisfäule, Grauschimmelfäule (<i>Botrytis cinerea</i>) | Dunkle Befallszonen an den unteren Stängelteilen im Stadium vor der Blüte führen zum Absterben der Pflanzen. Blütenbefall und Schotenbefall (grauer Pilzrasen) führen zum Schrumpfen und Platzen der Schoten. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Sorgfältige Einarbeitung von Stoppelresten 2. Windgeschützte, feuchte Anbaulagen meiden 3. Sortenwahl: keine nutzbaren Anfälligkeitsunterschiede |
| Echter Mehltau (<i>Erysiphe polygoni</i>) | Vornehmlich im Frühherbst weißer Überzug auf älteren Blättern, die dann vertrocknen; bisher geringe Schadensbedeutung. | Sorgfältige Ackerung (Einarbeitung der Blatt- und Stängelrückstände). |
| Falscher Mehltau (<i>Peronospora parasitica</i>) | Auf jungen Pflanzen Gelbverfärbung der Blätter mit grau-weißem blattunterseitigen Pilzrasen. Vorzeitiges Absterben der Blätter; bisher geringe Schadensbedeutung. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Sorgfältige Ackerung (Einarbeitung der Blatt- und Stängelrückstände) und rechtzeitiges Einarbeiten des Ausfallrapses 2. Sortenwahl 3. Sattermin nicht zu früh wählen (eher letzte Augustwoche) 4. Saatgutbeizung |
| Rapswelke, Verticilliose, Verticillium- Rapsstängelfäule (<i>Verticillium dahliae</i>) | Zunächst, schon vor der Blüte, halbseitige Vergilbung bis Verbräunung der Blätter. Nach der Blüte: Welke der Pflanzen, schwarze Längsverfärbungen an den Stängeln, betroffenes Gewebe erscheint grau durch die Mikrosklerotien (Pflanzen aufschneiden, Mark schwärzlich), Notreife. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Fruchtfolge (großer Wirtspflanzenkreis: Raps, Zwischenfruchtensenf!, auch Sonnenblume, Sojabohne, Luzerne, Paprika, Unkräuter) 2. Mischende und wendende Bodenbearbeitung 3. Gesundes Saatgut 4. Saatgutbeizung 5. Sortenwahl: nur geringe Anfälligkeitsunterschiede gegeben |
| Cylindrosporiose, Graufleckenkrankheit (<i>Cylindrosporium concentricum</i>) | Weißgraue Flecke an den Blättern, absterbende Blätter fallen nicht sondern bleiben am Stängel hängen; an den Trieben/Stängeln verkrustete Rindenquerrisse (bis 2 cm breit und bis 15 cm lang) | <ol style="list-style-type: none"> 1. Sorgfältige Einarbeitung von Ernterückständen und Ausfallraps 2. Fruchtfolge (auch andere kreuzblütige Kulturpflanzen und Unkräuter werden befallen) 3. Sortenwahl 4. Fungizideinsatz: zugelassene Produkte gegen andere Krankheiten im Frühjahr besitzen auch eine Nebenwirkung |
| Kohlhernie (<i>Plasmodiophora brassicae</i>) | Kümmerwuchs und Welkeerscheinungen, rot-violett gefärbte Blätter; an Haupt- und Nebenwurzeln Verdickungen und Wucherungen. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Fruchtfolge erweitern (Anbau kruziferer Feldfrüchte reduzieren) 2. Anhebung des Boden-pH-Wertes 3. Kalkversorgung optimieren 4. Sorgfältige Unkrautbekämpfung 5. Vermeidung von Staunässe 6. Ausbringung von Kalkstickstoff |

6.3 Schädlinge

6.3.1 Rapserrdfloh (*Psylliodes chrysocephala*)

Rapserrdflohe sind ca. 3 bis 5 mm groß, besitzen eine länglich ovale Körperform und sind glänzend blau-schwarz gefärbt. Ihre Hinterbeine sind stark verdickt, damit können sie 20 bis 30 cm springen. Die Larve ist bis zu 7 mm lang mit schmutzig-weißer Farbe und dunkelbraunem Kopf. Hauptnährpflanzen sind Winterraps, Winterrüben, sowie kreuzblütige Unkräuter (zB Hirtentäschel, Ackerhellerkraut). Seltener sind die Tiere an Kraut, Radieschen und Rettich zu finden – im Gegensatz zu den Kohlerdflohen.

Nach der Sommerruhe frisst der Käfer an den Keimblättern und jungen Laubblättern des frisch aufgelaufenen Rapses. Kennzeichen sind rundliche Löcher, wo die Blatthaut tw. erhalten bleibt. Bei starkem Befall sehen die Blätter siebartig durchlöchert aus. Nach ca. 10 bis 14 Tagen Blattfraß werden bis in den Winter Eier in den feuchten Boden nahe der jungen Raps-pflanze abgelegt. Der Käfer ist auch bei Temperaturen von 5 bis 6 °C noch aktiv. Nach 2 bis 3 Wochen schlüpfen aus den Eiern Larven. Beutender ist dann der Fraß dieser Larven in den Blattstielen. Sie können auch den Vegetationskegel zerstören. Dadurch wird die Anfälligkeit gegen Phoma-Wurzelhals- und Stängelfäule und Verticillium deutlich erhöht. Die Tiere können auch das Wasserrüben-Vergilbungsvirus übertragen. Darüber hinaus sinkt die Winterhärte, da Wasser in die Fraßstellen eintritt und gefriert. Je nach Alter der Larven können diese auch noch im Frühjahr minieren. Es gibt nur eine Generation pro Jahr. Der Zuflug kann bis Mitte Oktober erfolgen.

Die Bekämpfung des Rapserrdflohs hat gegen im Herbst auftretende Käfer als auch gegen die in den Stängeln minierenden Larven zu erfolgen. Vom Auflaufen bis zum 4-Blattstadium dürfen max. 10 % der Blattfläche durch Käferfraß zerstört werden. Ab dem 4- bis zum 6-Blattstadium dürfen max. 25 bis 35 Käfer pro Gelbschale innerhalb von drei Wochen gefangen werden. Informationen über den Zuflug gibt es auch unter www.warndienst.at.

6.3.2 Kohlerdfloh-Arten

Diverse Kohlerdflohe (Gelbstreifiger, Gewaltstreifiger) können auch auftreten. Diese sind in der Regel kleiner als die Rapserrdflohe. Sie befallen alle Kreuzblütler. Sehr bedeutend ist hier der Blattfraß, bei warmer, trockener Witterung und Massenaufreten kann dies bis zum Absterben des Keimlings führen. Blattstiel- und Minierfraß sind dagegen nicht so gefährlich wie beim Rapserrdfloh. Die Schadschwelle sind 10 % Blattflächenverlust.

6.3.3 Kohlgallenrüßler (*Ceutorhynchus pleurostigma*)

Die grauen 2 bis 3 mm großen Rüsselkäfer befallen den Raps im Herbst. Die Pflanzen reagieren mit Gallenbildung. Es gibt nur eine Generation. Die Tiere befallen auch andere Cruciferen.

6.3.4 Kleine Kohlflye (*Delia radicum*)

Die Flye ähnelt den Stubenfliegen. Die Kleine Kohlflye wird in der Praxis nur an den bräunlich-länglichen Fraßschäden an der Wurzel bemerkt. Die Made ist gelblich weiß, fuß- und kopflos. Die Tiere werden durch warme, trockene Witterung begünstigt. Die Fraßgänge der 7 bis 8 mm großen Maden sind ideale Eintrittsstellen für Pilze und Bakterien. Es gibt

mehrere Generationen pro Jahr. Die Eier werden bevorzugt an größeren Pflanzen abgelegt (Gefahr bei Frühsaaten!).

Eine rechtzeitige Entfernung von Rapsdurchwuchs ist vorteilhaft. Eine Bekämpfung mit Insektizidspritzungen ist sehr schwierig, hier werden in der Regel nur „Zufallstreffer“ gelandet. Momentan kann man nur mit pflanzenbaulichen Maßnahmen größere Schäden verhindern, d.h. keine Frühsaaten, ausreichende Saatmengen und alles unternehmen, dass sich Raps optimal entwickeln kann.

6.3.5 Rübsenblattwespe (*Athalia rosae*)

Bei frühem Anbau kann in trockenen Jahren auch die Rübsenblattwespe schädigend auftreten. Die Wespen sind 6 bis 8 mm lang, besitzen einen gelblich-orangen Hinterleib, Kopf und Brustseiten sind schwarz. Die schädigenden Larven können bis zu 18 mm lang werden, die Farbe reicht von hell- bis dunkelgrün, manchmal auch samtschwarz. Die äußerst gefräßigen Larven können innerhalb kurzer Zeit Zwischenfruchtbestände von Senf oder Rübsen kahlfressen, angrenzende Körnerrapsflächen werden dann ebenfalls befallen. Als Richtwert gilt 1 bis 2 Larven pro gut entwickelter Pflanze.

6.3.6 Rapsstängelrüssler (Großer Kohltriebrüssler) (*Ceutorhynchus napi*) und Gefleckter Kohltriebrüssler (*C. quadridens*)

Mit einem Zuflug der Raps-Stängelschädlinge ist ab 5 bis 6 °C Bodentemperatur und ab 12 bis 15 °C Lufttemperatur – das kann schon im Februar sein – zu rechnen. Der Große Rapsstängelrüssler (Kennzeichen: 3 bis 4 mm groß, gräuliche Farbe) kann relativ rasch in Eiablage gehen. Beim Gefleckten Kohltriebrüssler (Kennzeichen: heller Punkt am Rücken und rostbraune Fußenden) kann dies etwas länger dauern.

Die Gelbschalen sollen bei diesen Temperaturen schon aufgestellt sein und regelmäßig beobachtet werden. Am besten ist es, eine am Raps Schlag des Vorjahres und ein bis zwei am aktuellen Rapsfeld zu platzieren. Die wirtschaftliche Schadensschwelle sind zehn Käfer pro Gelbschale innerhalb von drei Tagen bei verzetteltem Flug, bei starkem Flug gelten 15 Käfer als Grenze. Nach ca. 5- bis 10-tägigem Reifungsfraß beginnen die kleinen Gefleckten Kohltriebrüssler mit der Eiablage, der Große Rapsstängelrüssler hat einen sehr kurzen, manchmal nur 2- bis 3-tägigen Reifungsfraß.

Durch den Fraß der Stängelrüsslerlarven im Stängelinneren kann es zu Verdrehungen der Stängel und zu Ertragsausfällen kommen. Sekundär siedeln sich an den Einbohrlöchern Pilze wie Phoma-Wurzelhals und Stängelfäule an. Unter www.warndienst.at kann zu einer integrierten Bekämpfung die Befallssituation abgerufen werden.

6.3.7 Rapsglanzkäfer (*Meligethes aeneus*)

Die ca. 2 mm großen, schwarz glänzenden Käfer fliegen ab Temperaturen von 12-15°C auf die Rapsbestände zu. Blüht der Raps noch nicht, so stechen die Tiere die Knospen an, um an den Blütenpollen zu gelangen. Die Rapspflanze reagiert dadurch mit dem Abwurf der Knospe. Besondere Gefahr besteht ab freistehenden Knospen. Die wirtschaftliche Schadensschwelle beträgt zirka 4 bis 6 Käfer je Haupttrieb. Gelbschalen dienen nur zu Beobachtung der Flugaktivität. Bei Sommerraps liegt die Schadensschwelle etwas niedriger. Ab ca. 10 % aufgeblühter Pflanzen ist keine Behandlung mehr erforderlich. Rapsglanzkäfer sind auch in Österreich resistent gegen synthetische Pyrethroide der Klasse II.

6.3.8 Kohlschotenrüssler (*Ceutorhynchus assimilis*) und Kohlschotenmücke (*Dasyneura brassicae*)

Der einheitlich grau gefärbte Kohlschotenrüssler ähnelt in der Form den Stängelrüsslern. Der Käfer fliegt kurz vor der Blüte ab 16 bis 19 °C und sonniger Witterung auf die Bestände zu. Dort sticht er die jungen Schötchen an. Das Einstichloch ermöglicht es nun der Kohlschotenmücke, ein Eipaket in die Schote abzulegen. Die schwierig zu entdeckende Mücke liebt warme, sonnige, eher schwüle Tage in der Blüte des Rapses. Sie fliegt aus den Rapschlägen des Vorjahres zu. Die Schadsymptome durch den Rüssler sind normal entwickelte Schoten, die ein Ausbohrloch aufweisen. Durch den Mückenschaden erscheinen die Schoten leicht verdickt und glasig gelb – sie platzen durch die Saugtätigkeit der bein- und kopfloren Larven auf.

Die wirtschaftliche Schadensschwelle sind 1 Kohlschotenrüssler pro 2 Pflanzen (bei Vorjahresbefall auf den Nachbarrapsschlägen 1 Käfer/1 Pflanze) bzw. 1 Mücke pro 3 Pflanzen. Manchmal reicht auch eine Feldrandbehandlung. Beim Einsatz von Insektiziden ist besonders auf den Schutz von Bienen und anderen bestäubenden Insekten zu achten. Bei Mischungen mit Fungiziden kann sich die Bienengefährlichkeit erhöhen. Es wird empfohlen, die Behandlung von blühenden Beständen auch mit bienenungefährlichen Mitteln nur außerhalb der Bienenflugzeit durchzuführen.

6.3.9 Mehlige Kohlblattlaus (*Brevicoryne brassicae*)

Die Bekämpfung dieses Schädling in Winterraps ist in den seltensten Fällen ökonomisch gerechtfertigt, da sein Auftreten erst relativ kurz vor der Ernte erfolgt und auch sein Schaden keineswegs so groß ist, wie allgemein vermutet wird. Bei Sommerraps ist eine Bekämpfung bei starkem Befall mit einem zugelassenen Insektizid vorzunehmen, um Ertragsausfälle zu vermeiden.

6.4 Bodenschädlinge

Siehe unter "Bekämpfung allgemeiner und spezieller Schädlinge"

6.4.1 Rübennematoden (*Heterodera schachtii*)

Siehe Rübenschädlinge

7 SONNENBLUME

7.1 Unkrautbekämpfung

Sonnenblumenbestände sind nach dem Auflaufen und im Jungstadium gegen Unkrautkonkurrenz sehr empfindlich. Mit fortschreitender Entwicklung, ab der Ausbildung des 5. Blattes kann der sich schließende Bestand Unkräuter wirkungsvoll unterdrücken.

Durch den Einsatz von Voraufdauerherbiziden können auflaufende Unkräuter wirkungsvoll bekämpft werden. Für eine optimale Wirkung der Präparate sind ausreichende Bodenfeuchte und ein gut abgesetztes Saatbett notwendig.

Im Nachauflauf können zweikeimblättrige Unkräuter lediglich in Sorten mit Tribenuron-Toleranz oder Imazamox-Toleranz bekämpft werden. Bei geringem Unkrautdruck kann die Bestandespflege auch mit dem Hackgerät durchgeführt werden.

7.2 Krankheiten

| Krankheitsbezeichnung Krankheitserreger | Schadbild, Schädigung, Schadensbedeutung | Verhütungs- und Bekämpfungsmaßnahmen, integriertes Konzept |
|---|---|--|
| Keimlings- und Auf- laufkrankheiten (Sclerotinia, Verticillium, Alternaria, Botrytis, Fusarium, Rhizoctonia, Plasmopara, u.a) | <u>Schadbild:</u> schlechter, lückiger Aufgang; gehemmte Entwicklung der Keimpflanzen; tlw. Umfallen der Keimpflanzen; ggf. dunkle Ränder an Keimblättern | <ol style="list-style-type: none"> sorgfältige Saatbettvorbereitung Verwendung von gesundem Saatgut Fruchtfolge Saatgutbeizung |
| Sklerotinia-Korb- und Stängelfäule, Sklerotinia-Krankheit (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>). | <u>Schadbild:</u> Vorzeitiges Welken der Pflanzen (hängende Blätter und Körbe, später gebogene und brüchige Stängel); Stängelbasis und befallene Körbe evtl. mit weißem Pilzgeflecht überzogen; später Bildung von Sklerotien (schwarze Dauerkörper des Pilzes, besonders im Stängellinneren); Fäule der Körbe und vorzeitiger Ausfall der Samen <u>Bedeutung:</u> Eine der wichtigsten Krankheiten an Sonnenblume – bei starkem Befall komplette Ertragsausfälle möglich. | <ol style="list-style-type: none"> Verwendung von gesundem Saatgut Saatgutbeizung Fruchtfolge (4- bis 6jährige Intervalle einhalten) Keine anfälligen Wirtspflanzen als Vorfrüchte anbauen (Raps, Sojabohne, Senf, Saflor, Pferdebohne, Körnererbse) verhaltene N-Düngung, evtl. Kalkstickstoff vorziehen feuchte Lagen vermeiden optimaler Anbauzeitpunkt (Bodentemperatur um 8 bis 10 °C). Am stärksten werden Pflanzen früher Aussaat befallen nicht zu hohe Bestandesdichte Sortenwahl Unkrautbekämpfung (Pilz kommt an vielen Unkräutern vor, zusätzliche Bestandesdichte erhöht die Luftfeuchtigkeit und damit die Infektionsgefahr) Sonnenblumenreste eingrubbern |
| Grauschimmel, Botrytis-Fäule | <u>Schadbild:</u> Grauer bis schwarzbrauner Pilzrasen an Stängeln und Kör- | <ol style="list-style-type: none"> sorgfältige Bodenbearbeitung und Saatbettvorbereitung |

| | | |
|--|---|---|
| <i>(Botrytis cinerea)</i> | ben; Stängelbruch; Notreife; Körnerausfall <u>Bedeutung:</u> Eine der wichtigsten Krankheiten an Sonnenblume. Bei Befall der Blütenkörbe besonders starke Ertragsverluste. | 2. Sortenwahl (frühreife Sorten bevorzugen) |
| Falscher Mehltau <i>(Plasmopara halstedii)</i> | <u>Schadbild:</u> • Jungpflanzen: an untersten Blättern zunächst sich ausbreitende hellgrüne Flecken; weißer Pilzrasen auf Blattunterseite • im Blütenstadium: Pilzrasenbildung an den höchstliegenden Blättern; kürzere Stängel mit dicht stehenden, gekräuselten und kleineren Blättern; starre Wuchsform der Pflanze | 1. Verwendung von gesundem Saatgutes (i.d.R. geht Befall von krankem Saatgut aus) 2. rechtzeitiges Entfernen von Ausfall-(Unkraut-) Sonnenblumen 3. weitgestellte Fruchtfolge (mindestens 5 bis 6 Jahre) 4. Standorte mit hoher Bodenfeuchtigkeit bzw. Staunässe meiden 5. nicht zu frühe Aussaat 6. Beseitigung befallener Pflanzenreste bzw. für eine rasche Verrottung sorgen |
| Sonnenblumenrost <i>(Puccinia helianthi)</i> | <u>Schadbild:</u> ab etwa Juni bräunliche Sporenlager auf der Blattoberseite (bei starkem Befall auch auf anderen oberirdischen Pflanzenteilen); ab Herbst Bildung schwarzer Sporenlager | 1. weitgestellte Fruchtfolge 2. Beseitigung befallener Pflanzenreste bzw. für eine rasche Verrottung sorgen 3. weiter Standraum |
| Alternaria-Braunfleckenkrankheit <i>(Alternaria spp.)</i> | <u>Schadbild:</u> dunkelbraune (später schwarze), unregelmäßige, bis 2 cm große Flecken (zunächst heller Rand, gelber Hof) an Stängeln, Blättern, Kelch- und Blütenblättern und der Rückseite des Blütenkopfes; Stängelbruch; Stängelmark rot gefärbt | 1. Verwendung von gesundem Saatgut 2. Ernterückstände schlegeln und eingrubbern 3. Verrottung fördern |
| Septoria-Blattfleckenkrankheit <i>(Septoria helianthi)</i> | <u>Schadbild:</u> von unteren Blättern ausgehend Bildung von gelben, später dunkelbraun und schwarz verfärbenden Blattflecken mit gelbem Hof; Blattflecken haben charakteristische, eckige Form; Verwechslung mit Alternaria-Blattflecken möglich <u>Bedeutung:</u> Befall erreicht i.d.R. kein bedeutsames Ausmaß | 1. möglichst schnelle und vollständige Verrottung der Ernterückstände 2. Fruchtfolge |
| Verticillium-Welke,Verticilliose <i>(Verticillium dahliae)</i> | <u>Schadbild:</u> gelbe Flecken entlang der Blattnerven; Vergilbung und Welke beginnend von unten nach oben; Symptome meist auf einer Seite der Pflanze, streifenartige Verbräunung am Stängel; Absterben des Gewebes; Bildung von Mikrosklerotien im Gewebe; Stängelrin- | 1. Verwendung von gesundem Saatgut 2. Fruchtfolge: Viele Wirtspflanzen (Raps, Sojabohne, Luzerne, Paprika, Unkräuter) 3. sorgfältige Unkrautbekämpfung 4. Schlegeln der Pflanzenrückstände |

| | | |
|--|--|---|
| | de wird silbrig und rissig <u>Bedeutung:</u> Sehr aggressive Krankheit, die bis zu Totalausfällen führen kann. | 5. Einarbeitung der Ernterückstände |
| Diaporthe-, Phomopsis-Krankheit (<i>Diaporthe helianthi</i>) | <u>Schadbild:</u> Fleckenbildung meist kurz nach der Blüte: zunächst braune, später silbrige Flecken; längs-ovale Flecken, vornehmlich im Bereich der Blattansätze; später tiefe Nekrosen; unter der Epidermis massenhaft schwarze Pyknidien; Stängelbruch <u>Bedeutung:</u> Stark ertragsbeeinträchtigende Krankheit, die bis zu Totalausfällen führen kann. | 1. Verwendung von gesundem Saatgut 2. Fruchtfolge 3. Bekämpfung von Ausfallsonnenblume 4. Sortenwahl 5. Vermeidung allzu hoher Bestandesdichten 6. verhaltene Stickstoffdüngung 7. Einarbeitung der Ernterückstände |
| Phoma-Schwarzfleckenkrankheit (<i>Phoma macdonaldii</i>) | <u>Schadbild:</u> i.d.R Befall erst nach der Blüte sichtbar: braune und schwarze Flecken, vor allem an Blattstängelansätzen sowie an Blattstängeln, Blättern, Unterseite der Körbe | 1. Verwendung von gesundem Saatgut 2. Sortenwahl 3. Ernterückstände schlegeln und einarbeiten 4. Verrottung der Pflanzenrückstände fördern 5. zu frühe Aussaat vermeiden |

7.3 Schädlinge der Sonnenblume

7.3.1 Blattläuse

In den meisten Fällen handelt es sich bei einem Blattlausbefall um die Schwarze Rüben- oder Bohnenblattlaus (*Aphis fabae*) – siehe Kapitel „Rübenschädlinge“ – und um die Kleine Pflaumenblattlaus (*Brachycaudus helichrysi*). Letztere überwintert an Pflaume und Schlehe. Zu einem verstärkten Blattlausbefall kommt es nur in vereinzelt Jahren. Saugschäden treten an den Blattunterseiten, Knospen und am Korb auf. In den meisten Fällen entsteht jedoch kein wirtschaftlich relevanter Schaden. Bei frühzeitigem Befall und rasanter Vermehrung kann eine Bekämpfung im Zeitraum der Befahrbarkeit der Bestände notwendig sein.

7.3.2 Bodenschädlinge:

Siehe unter "Bekämpfung allgemeiner und spezieller Schädlinge".

8 MOHN

8.1 Unkrautbekämpfung

Zur Unkrautbekämpfung in Mohn sind nur wenige Produkte zugelassen. Auf Grund der flachen Saat ist bei Bodenherbiziden besonders auf die Verträglichkeit zu achten. Im Nachauf-
lauf spielt die Witterung eine große Rolle für den Erfolg der Maßnahme.

8.2 Krankheiten

Der Anbau der Kultur ist seit längerer Zeit auf einem konstanten Niveau. Bei regional intensiverem Anbau kann ein verstärktes Krankheitsauftreten beobachtet werden. Um dem entgegenzuwirken, wären alle, den Forderungen des Integrierten Pflanzenschutzes entsprechenden, vorbeugend wirkenden Kultur- und Pflegemaßnahmen in ausreichender Weise zu berücksichtigen.

| Krankheits- bezeichnung Krankheitserreger | Schadbild, Schädigung, Schadensbedeutung | Verhütungs- und Bekämpfungsmaßnahmen, integriertes Konzept |
|--|--|--|
| Wurzelbrand (<i>Helminthosporium papaveris</i> , HFF.: <i>Pleospora papaveracea</i>) | Ungleichmäßiges, lückiges Aufgehen, weil die Keimlinge mitunter schon im Boden absterben. An auflaufenden bzw. jungen Pflanzen sind die Wurzeln und der Wurzelhals gebräunt, z. T. schwarz verfärbt und eingeschnürt. Pflanzen fallen um, welken und sterben ab. Im späteren Stadium kommt es zur "parasitären Blattdürre". | <ol style="list-style-type: none"> 1. Geordnete Fruchtfolge 2. Sorgfältige Saatbettvorbereitung 3. Verwendung gesunden Saatgutes 4. Zeitgerechter Anbau 5. Saatgutbeizung 6. Sachgerechte Kultur zur Förderung des Wachstums der jungen Pflanzen 7. Beseitigung von Ernterückständen bzw. Förderung der Verrottung durch geeignete Bodenbearbeitung 8. Rechtzeitiges und tiefes Unterpflügen infizierter Pflanzenreste |
| Falscher Mehltau (<i>Peronospora arborescens</i>) | Bereits die Blätter von jungen befallenen Pflanzen zeigen gelbliche Aufhellungen auf der Blattoberseite, die Blätter erscheinen leicht gekräuselt und blasig verdickt. An der Blatunterseite ist ein zuerst weißlicher, dann grauvioletter Sporenrasen zu beobachten. Bei frühem Befall kann die ganze Pflanze vergilben und absterben. Bei älteren Pflanzen werden die Blütenstiele, Kelchblätter und auch die jungen Knospen befallen. Vereinzelt kann es auch hier noch zum Absterben der Pflanzen kommen, die Stängel sind verkrümmt. Bei Befall der Kapseln werden auch die Samen infiziert. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Mindestens vierjährige Fruchtfolge einhalten 2. Anbau widerstandsfähiger Sorten 3. Gesundes Saatgut verwenden 4. Fungizideinsatz |

| | | |
|--|--|---|
| <p>Helminthosporiose, Parasitäre Blattdürre (<i>Helminthosporium papaveris</i>, HFF.: <i>Pleospora papaveracea</i>)</p> | <p>Zur Zeit der Blüte an den Ansatzstellen der Blätter dunkle Verfärbungen und Schwarzfärbung der Hauptadern. In den Blattspreiten unregelmäßige, dunkelbraune, oft von den Blattadern begrenzte Flecke. Bei feuchter Witterung bildet sich in den Flecken graues Myzel sowie ein olivbraun-schwarzer Pilzbelag. Der Befall breitet sich von den unteren Blättern nach oben aus. Am Stängel dunkle, längliche Flecke und ungerichtete Umknicken der Pflanzen im Bestand. An Kapseln Missbildungen (Verkrümmungen) sowie schwärzliche Pilzauflagerung. Das Kapselinnere kann zur Gänze vom Pilz durchwuchert sein.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Dichter Stand, weil die Pflanzen dann schneller abreifen 2. Ausgewogene Düngung (vor allem Stickstoff) 3. Derzeit sind keine Fungizide zugelassen |
| <p>Stängelbakteriose (<i>Erwinia carotovora subsp. carotovora</i>)</p> | <p>Meist von einer im Bereich der Stängelspitze liegenden Befallsstelle ausgehende rasche Zersetzung des inneren Stängelgewebes und dadurch bedingte Spitzenwelke. Der Befall breitet sich stängelabwärts bis zur Wurzel fort. Blätter welken und vertrocknen. Im Bereich der Infektionsstelle bildet sich ein länglicher, weicher, dunkler Fleck aus. An dieser Stelle knickt der Stängel leicht. Das Stängelmark ist violett verfärbt. Auch das Wurzelgewebe weist eine Gewebsbräunung auf. Das Stängelinnere enthält einen weißgrauen Bakterien Schleim. Die Pflanzen brechen massenhaft um und sterben ab.</p> <p>Durch diese Weichfäule können schon Pflanzen im Rosettenstadium geschädigt werden.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Fruchtfolge: als Vorfrucht keine anfälligen Feldfrüchte (zB Kartoffel) bzw. zumindest nicht nach einer befallenen Vorfrucht Mohn anbauen (lt. Literatur gilt Rübe diesbezüglich als gute Vorfrucht) 2. Standortwahl: feuchte, windgeschützte Lagen meiden 3. Vermeidung von Verletzungen durch Pflegemaßnahmen (zB bei der Hacke) 4. Saatgutbeizung 5. Bekämpfung von schädigenden Insekten (Verletzungen jeglicher Art erleichtern den Infektionsvorgang) |

8.2.1 Weitere Krankheiten des Mohnes (bzw. die sie verursachenden Schadfaktoren) von derzeit noch untergeordneter Bedeutung:

- Grauschimmel (*Botrytis cinerea*)
- Echter Mehltau (*Erysiphe polygoni*)
- Bakterielle Blatfleckenkrankheit (*Xanthomonas papavericola*)
- Sklerotinia (*Sclerotinia sclerotiorum*)

- Herzfäule (Bormangel)
- Stängelfusariose (*Fusarium oxysporum*)
- Schwärzepilze (*Stemphylium* sp.)
- Virosen

8.3 Schädlinge

8.3.1 Mohnwurzelrüßler (*Stenocarus fuliginosus*)

Der Mohnwurzelrüßler hat durch den vermehrten Anbau an Bedeutung zugenommen.

Die Larven können die Wurzeln soweit beschädigen, dass diese vertrocknen und bei stärkerem Wind umbrechen. Der Käferfraß wird vor allem den auflaufenden Pflanzen gefährlich, da die Keimblätter restlos vernichtet werden.

Bekämpfung:

1. Geeignete Fruchtfolge, gute Bodenbearbeitung
2. Frühe Saat sowie rechtzeitige Düngung
3. Eingraben von Bodenfallen zur Befallsermittlung. Als Schadensschwellen können 3 bis 4 Käfer je Laufmeter Saatreihe angenommen werden
4. Bei Flugbeginn (10 bis 15 Tage nach Ende der Überwinterung) ist eine Randbehandlung zumeist ausreichend

8.3.2 Erdflöhe (diverse Arten)

Größere Schäden im Auflaufen können durch Erdfloh-Arten entstehen. Das Schadensbild sind kleine runde Löcher bis siebartiger Durchlöcherung an den tieferen Blättern junger Pflanzen. Bei starkem Befall können Pflanzen absterben. Ab 10 % Blattflächenverlust kann ein Insektizideinsatz erfolgen.

8.3.3 Mohnkapselrüßler (*Ceutorhynchus macula alba*)

Er gehört in Österreich besonders im pannonischen Klimagebiet zu den wichtigsten Mohnschädlingen. Der zufliegende Käfer besiedelt zuerst den Wildmohn (Klatschmohn), um zu Beginn der Mohnblüte die Mohnfelder anzufliegen, wenn zu dieser Zeit die Temperaturen hoch genug liegen. Der ca. 3 mm große Käfer mit markantem Rüssel ist am Körper gräulich weiß beschuppt und hat einen weißen Fleck am Rücken.

Der Fraß der Käfer ist unbedeutend, wesentlich gefährlicher der Fraß der Larven in den Kapseln und die in der Folge auftretende Verpilzung.

Bekämpfung:

Wird ein Auftreten erwartet, hat sich das Anlegen von Fangstreifen mit sehr früh gesättem Mohn auf den vorjährigen Mohnfeldern bzw. am Rand der Mohnfelder bewährt. Liegen keine Mohnfelder anderer Landwirte im weiteren Einzugsgebiet, kann ein Aussetzen des Mohnanbaus alle drei bis vier Jahre wesentlich zur Befallsreduzierung beitragen. Bei Auftreten von mehr als 3 Käfern je m² ist die Bekämpfungsschwelle erreicht. Es wird empfohlen, zugelassene, bienenungefährliche Insektizide trotzdem außerhalb der Bienenflugzeit einzusetzen. Andere Käfer in der Mohnblüte (zB Glanzkäfer) schädigen nicht.

9 MARIENDISTEL

9.1 Unkrautbekämpfung

Die Verunkrautung ist im aufwachsenden Bestand bis zum Reihenschluss leicht durch mechanisches Hacken zu beseitigen bzw. können Herbizide mit einer entsprechenden Indikation eingesetzt werden. Später ist der Bestand so dicht, dass keine Spätverunkrautung zu befürchten ist.

9.2 Krankheiten

| Krankheitsbezeichnung Krankheitserreger | Schadbild, Schädigung, Schadensbedeutung | Verhütungs- und Bekämpfungsmaßnahmen, integriertes Konzept |
|--|--|--|
| Grauschimmel (<i>Botrytis cinerea</i>) | <u>Schadbild:</u> Befall der Blütenstände und Entwicklung eines grauen, stäubenden Pilzbelages; Ausbleiben der Samenbildung | Diese Krankheiten treten bei Mariendistel in keinem bekämpfungswürdigen Ausmaß auf |
| Echter Mehltau (<i>Erysiphe cichoracearum</i>) | <u>Schadbild:</u> Ausbildung von zuerst gelblichen Flecken auf Stamm und Blattoberseite, dann Ausbildung eines weißen Pilzrasens | |

9.3 Schädlinge

Mariendistel kann durch Raupen des Distelfalters und durch Blattläuse geschädigt werden. Beim Distelfalter handelt es sich um einen Wanderfalter, der seine Eier auf Disteln ablegt. Schäden durch den Distelfalter kann durch einen Insektizideinsatz entgegengewirkt werden. Bei beginnender Fruchtreife können Sperling und Distelfink Schäden verursachen.

10 LEIN (Öllein, Faserlein, Flachs)

10.1.1 Unkrautbekämpfung

Aufgrund der langsamen Jugendentwicklung ist besonders in den frühen Entwicklungsphasen eine gezielte Bekämpfung von Unkräutern und Ungräsern für die Bestandesetablierung unerlässlich. Eine rein mechanische Unkrautbekämpfung (Striegeln ab 5 cm Wuchshöhe ist möglich) soll nur bei günstigen Witterungsverhältnissen und idealen Zeitpunkten bzw. im Bio-Anbau durchgeführt werden. Ein Einsatz von Herbiziden ist ratsam, wenn starker Unkrautdruck vorhanden ist, welcher die Ernte negativ beeinflussen kann.

10.1.2 Krankheiten

10.1.2.1 Keimlings- und Auflaufkrankheiten

| Krankheitsbezeichnung Krankheitserreger | Schadbild, Schädigung, Schadensbedeutung | Verhütungs- und Bekämpfungsmaßnahmen, integriertes Konzept |
|---|---|---|
| Wurzelbrand (<i>Phyti- um, Rhizoctonia</i>), Wurzelfäule (<i>Thielavi- opsis basicola</i>), Flachsbrand (<i>Olpidi- um</i>) u.a. | <u>Schadbild:</u> lückigen Aufgang, Welken und Absterben von Keim- bzw. Jungpflanzen | <ol style="list-style-type: none"> 1. Fruchtfolge 2. Verwendung von gesundem Saatgut 3. sorgfältige Saatbettvorbereitung 4. zeitgerechter Anbau |
| Flachswelke (<i>Fusari- um oxysporum f. sp. lini</i>) | <u>Schadbild:</u> Schädigung des Wurzelbereiches; Zerstörung der Leitungsbahnen; Welke und Absterben befallener Keimpflanzen; Gelbfärbung der Blätter älterer Pflanzen; Welke und Absterben der Pflanze | <ol style="list-style-type: none"> 1. Verwendung von gesundem Saatgut 2. Fruchtfolge (mindestens 6 Jahre Anbaupause) 3. Sortenwahl 4. Beseitigung von Ernterückständen 5. Förderung der Verrottung von Ernterückständen durch geeignete Bodenbearbeitung |

10.1.2.2 Weitere, vorläufig nicht oder nur im geringen Schadensausmaß aufgetretene Krankheiten

- Flachsrost (*Melampsora lini var. liniperda*)
- Brennfleckenkrankheit, Anthraknose (*Colletotrichum linicola*)
- Pasma-Krankheit (*Septoria linicola*, HHF.: *Mycosphaerela linorum*)
- Flachsstängelbruch, Flachsbräune (*Polyspora lini*)
- Flachsstängeldürre (*Phoma linicola*)
- Grauschimmel (*Botrytis cinerea*)
- Echter Mehltau (*Oidium lini*)

- Sklerotinia (*Sclerotinia sclerotiorum*)
- Verticilliose (*Verticillium albo-atrum*)
- Alternaria-Blattfleckenkrankheit (*Alternaria linicola*)

10.1.3 Schädlinge des Leins

10.1.3.1 Erdflöhe (*Aphthona euphorbiae*, *Longitarsus parvulus*)

Ab dem Keimblattstadium findet man an der Wurzelbasis bzw. an den Blättern, Stängeln und Triebspitzen den charakteristischen Lochfraß. Es kommt zu Wachstumsstörungen, verminderter Faserqualität und bei Massenbefall zum Welken und Absterben der Pflanzen.

Sekundär treten oft Pilzinfektionen auf. Besonders die Jungpflanzen sollten wiederholt kontrolliert werden. Eine Bekämpfung mit Insektiziden soll ab einem Befall von 20 Erdflöhen/m² durchgeführt werden. Bei starkem Auftreten ist eventuell eine zweite Behandlung notwendig. Spätgesäte Bestände werden stärker befallen.

10.1.3.2 Thripse (*Thrips angusticeps*, *Thrips linarius*)

Die Thripse verursachen Saugschäden an Blättern, Stängeln, Blüten und Kapseln von der Keimung bis zur Kapselbildung. Es entstehen silbriggänzende Punkte und Flecken, später Vergilbungen und auch Missbildungen der Blätter und des Triebendes.

Eine Bekämpfung soll bei Auftreten der ersten Schäden bzw. bei Feststellung der ersten Larven erfolgen. Bei zeitigen Schäden ist dieser Zeitpunkt etwa 1 bis 3 Wochen nach dem Auflaufen, bei späteren Schäden knapp vor der Blüte. Eventuell ist auch eine Wiederholung der Behandlung notwendig. In den zwei Jahren vor dem Flachs-anbau sollten keine für den Frühjahrs-Ackerthrips (*T. angusticeps*) geeigneten Wirtspflanzen angebaut werden. Günstige Fruchtfolgeglieder sind u.a. Hafer, Kartoffel oder Zuckerrübe.

10.1.3.3 Schattenwickler (*Cnephasia wahlbomiana*)

Die Triebspitzen werden ab etwa Mai eingesponnen und neigen sich in der Folge nach unten. Auch andere Teile der Pflanze können eingesponnen werden. In den Gespinsten findet man graue Raupen, die am Pflanzengewebe fressen. Die Triebspitzen vertrocknen und sterben ab, wodurch sich daher oft Seitentriebe bilden. Eine sorgfältige Bodenbearbeitung sollte durchgeführt werden, um im Boden überwinterte Larven zu zerstören.

10.1.3.4 Bodenschädlinge

Siehe unter „Bekämpfung allgemeiner und spezieller Schädlinge“

11 KÜMMEL (Anis, Dill, Fenchel, Koriander - zur Samennutzung)

11.1 Unkrautbekämpfung

Grundsätzlich gilt, die Unkrautentwicklung in der Vorfrucht zu beachten bzw. dort bereits feldbereinigende Pflanzenschutzmaßnahmen zu treffen. Kümmel ist ab einem ca. 5 cm großen Rosettenstadium (Handteller) sowohl im Herbst als auch im Frühjahr eine ganz ideale Striegelkultur. In vielen Fällen kann mit dieser Art der Unkrautbekämpfung das Auslangen gefunden werden. Zur chemischen Unkrautbekämpfung in Doldenblütlern sind nur wenige Produkte zugelassen. Es gibt sowohl Produkte für den Voraufbau als auch den frühen Nachaufbau.

11.2 Krankheiten

| Krankheitsbezeichnung Krankheitserreger | Schadbild, Schädigung, Schadensbedeutung | Verhütungs- und Bekämpfungsmaßnahmen, integriertes Konzept |
|---|--|--|
| Septoria-Blattflecke (<i>Septoria carvi</i>) | Auf den Blättern treten zu Beginn kleine punktförmige Flecke auf, die später größer werden und zusammenfließen. Symptome sind auf Blattunter- und oberseite sichtbar, die Vergilbung kann relativ rasch fortschreiten. Es werden auch Stängel und Früchte befallen, bei starkem Befall kann es zu keiner Samenbildung bzw. Notreife kommen. Bei genauer Betrachtung kann man auf dem abgestorbenen Gewebe dunkle Punkte (Fruchtkörper, Pyknidien) erkennen. Feuchte Witterung begünstigt die Infektion und Ausbreitung. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Fruchtfolge einhalten (mind. 5 Jahre) 2. Gesundes Saatgut verwenden 3. Sortenwahl 4. Fungizideinsatz |
| Anthraknose des Kümmels (<i>Mycocentrospora acerina</i>) | Der Befall tritt auf Blättern, Stängel und Dolden auf. Am Stängel kann man zu Beginn Flecke erkennen, die bräunlich mit rotem Rand erscheinen und im Zentrum heller sind, in der Folge können sie den ganzen Stängel umfassen. Befallene Blätter zeigen zuerst rundliche, dunkle Flecke und verdorren in weiterer Folge. Bei starkem Befall sterben die Teile der Pflanze oberhalb der Infektionsstellen ab. Die Hüllblätter der Dolden werden braun und die Triebspitzen können verfaulen bzw. verdorren. Die Samenbildung wird behindert oder unterbleibt zur Gänze. Günstige Infektionsbedingungen | <ol style="list-style-type: none"> 1. Fruchtfolge einhalten (mind. 4 bis 5 Jahre) 2. Saubere Einarbeitung der Ernterückstände 3. Gesundes Saatgut verwenden 4. Unkrautbekämpfung |

| | | |
|--|--|---|
| | sind nasse und kühle Witterung v.a. zu Beginn der Blüte. Es können auch andere Doldenblütler (inkl. Unkräuter) befallen werden | |
| Doldenbräune, Stängelnekrose (<i>Phomopsis diachenii</i>) | Teile der Dolden verbräunen während der Blüte, es kann auch die ganze Dolde betroffen sein. Am Stängel können braune Nekrosen auftreten. Auf dem abgestorbenen Gewebe entwickeln sich schwarze Fruchtkörper (Pyknidien). Samen können verkümmern, bei starkem Befall kann die gesamte Pflanze absterben. Der Erreger überdauert auf abgestorbenem Pflanzenmaterial, die Sporen können auch durch Weichwanzen übertragen werden. Feucht-warme Witterung begünstigt die Infektion. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Fruchtfolge einhalten (insbesondere auch zu Pastinak) 2. Saubere Einarbeitung der Ernterückstände 3. Gesundes Saatgut verwenden 4. Zu üppige Bestände vermeiden (gute Durchlüftung senkt das Befallsrisiko) |

11.2.1 Weitere Krankheiten

Sclerotinia sclerotiorum (siehe Raps)

Alternaria spp., Fusarium spp.

Echte und Falsche Mehltaupilze

Bakterieller Doldenbrand (*Pseudomonas* spp., *Erwinia* spp.)

11.3 Schädlinge des Kümmels

11.3.1 Kümmelmotte, Kümmelschabe (*Depressaria nervosa*)

Die Kümmelmotte ist ein bräunlicher Schmetterling mit einer Flügelspannweite von ca. 20 mm. Die Überwinterung erfolgt als Falter. Der Flug findet ab Mitte April statt. In Gebieten, wo bereits mehrjährig Kümmel intensiv gebaut wird, soll die Beobachtung gegen die Motte auf jeden Fall vor Beginn der Blüte einsetzen. Die Eigelege sind etwa 2 mm lang, orange bis gelb und meistens in den Blattachsen oder unter den Dolden der Blüte zu finden. Im ersten Anbaujahr ist kaum ein Befall gegeben. Die hellen grünlich bis bräunlichen Raupen der Motte minieren im Stängel bzw. an der Dolde und verursachen teilweise sehr hohe Ertragseinbußen. Auch Spätbefall kann an den Dolden einen Raupenfraß verursachen. Die Raupen leben auch auf anderen Doldenblütlern.

Bekämpfung

1. Fruchtfolge
2. Saubere Einarbeitung der Ernterückstände
3. Ab einem Auftreten von ca. 1 Raupe je 5 m² kann mit zugelassenen Insektiziden behandelt werden. Auf Bienen- und Nützlingsschutz ist zu achten

11.3.2 Kümmelgallmilbe (*Aceria carvi*)

Die gelblich-weißen Gallmilben verursachen durch das Injizieren von Enzymen eine Vergalung der Blüten. Diese erscheinen karfiolartig und verfärben sich gelblich grün bis weißlich rosa. Neben den Blütenständen werden auch die Blätter verformt bzw. gekräuselt. Trockene Witterung begünstigt den Befall. Die Samenbildung kann stark behindert werden. Die Tiere überwintern in den Blattrosetten der Pflanzen. Wind und Regen tragen zur Verbreitung der Tiere bei.

Bekämpfung

1. Neue Kümmelfelder nicht in unmittelbarer Nähe des alten stellen, zumindest nicht in Hauptwindrichtung
2. Sofortige, saubere Einarbeitung der Ernterückstände
3. Entfernen befallener Blütenstände

11.3.3 Weitere Schädlinge

Weichwanzen (*Lygus spp.*, *Orthops spp.*)

Möhrenwurzellaus (*Dysaphis crataegi*)

Schnecken (siehe allgemeine Schädlinge)

12 ÖLKÜRBIS

12.1 Unkrautbekämpfung im Ölkürbis

Für die chemische Unkrautbekämpfung im Ölkürbis stehen, mit Ausnahme von einem Gräserherbizid und einem Produkt zur Zwischenreihenbehandlung mit Abschirmung der Kürbisreihen, nur Voraufmittel zur Verfügung. Demnach können auch keine Wurzelunkräuter wie Ackerwinde, Beinwell oder Distel bekämpft werden. Die Wirkung von Voraufmittelherbiziden ist abhängig von der Bodenfeuchtigkeit. Für eine gute Wirkung wären somit ausreichend Niederschläge nach der Ausbringung von Voraufmitteln notwendig. Ein wichtiger Faktor in der Unkrautbekämpfung ist auch der Kürbis selbst. Ein rasches Schließen des Bestandes sowie ausreichend dichte Bestände sind auch wichtig für die Unkrautunterdrückung im Ölkürbis.

12.1.1 Mechanische Bekämpfung

Im biologischen Landbau, bei Bandspritzung und bei unzureichender Wirkung der stark von der Bodenfeuchtigkeit abhängigen Bodenherbizide hat die mechanische Unkrautbekämpfung im Ölkürbis nach wie vor ihre Bedeutung. Die erste Hacke (nahe zur Kürbisreihe) kann schon beim Erscheinen der ersten Laubblätter durchgeführt werden. Der zweite Hackdurchgang erfolgt dann etwa zehn Tage später. Wenn gehackt wird, nur um den Boden zu durchlüften, sollte dies möglichst spät erfolgen, um nicht frühzeitig den Spritzfilm zu zerstören.

12.2 Krankheiten des Ölkürbis

12.2.1 Keimlings- und Auflaufkrankheiten (versch. Fusariumarten, etc.)

| Krankheitsbezeichnung Krankheitserreger | Schadbild, Schädigung, Schadensbedeutung | Verhütungs- und Bekämpfungsmaßnahmen, integriertes Konzept |
|---|--|--|
| Weichschaligkeit des Ölkürbis | Bedingt eine wesentlich erhöhte Anfälligkeit gegenüber einer Unzahl vor allem bodenbürtiger Schaderreger. In der Praxis werden dadurch Keimung und Aufgang häufig beeinträchtigt. Nicht selten verfaulen die Samen und die jungen Keimlinge bereits im Boden. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Beizung: stellt insbesondere bei ungünstigen Boden- und Witterungsverhältnissen (feucht und kalt) eine unverzichtbare Maßnahme zur Aufgangssicherung dar 2. Späte Aussaat in erwärmten Böden. Die Keimung verläuft bei niedrigen Temperaturen wesentlich langsamer als bei zusa-genden höheren |
| Fusarium-Welkekrankheit (<i>F. oxysporum</i> , <i>F. culmorum</i>): | Die Erreger dringen über Wunden und Risse in die Pflanzenwurzeln ein. Die Besiedelung der Wurzeln und der Leitbahnen bewirkt eine Welke und ein Vertrocknen der Pflanzen. Durch ungünstige Witterungsbedingungen geschwächte Bestände bzw. anderwärtig, zB durch die Saatenfliege, geschädigte Pflanzen | <ol style="list-style-type: none"> 1. Sorgfältige Kulturführung zur Erreichung gesunder, wüchsiger Bestände (nicht zu früher Anbau, sorgfältige Bodenbearbeitung,...) 2. Weitgestellte Fruchtfolge. 3. Infizierte Pflanzenreste entweder entfernen oder durch geeignete Bodenbearbeitung für eine gute Verrottung sorgen |

| | | |
|--|--|---|
| | werden besonders leicht befallen. | <ol style="list-style-type: none"> 4. Wahl einer widerstandsfähigen Sorte 5. Beizung (dzt. kein zugelassenes Präparat) 6. Chemische Bekämpfung (dzt. kein zugelassenes Präparat) |
| Zucchinielbmosaikvirus, Zucchini Yellow Mosaic Virus (ZYMV) | <p>Charakteristische Befallssymptome sind beim Ölkürbis gebeulte und in ihrem Wachstum oftmals gebremste Früchte. Die ersten Blattsymptome sind meist deutlich abgegrenzte, dunkelgrüne, blasenartig aufgewölbte Blattpartien. Diese Blätter sind oft verkleinert und auch verzerrt. Bei größeren Blättern sind auch Flecken, Mosaikzeichnungen, Adernaufhellungen und Adernbänderungen zu beobachten.</p> <p>Virussympptome an den Früchten konnten in den letzten Jahren selten beobachtet werden. 1997 führte ein epidemieartiges Auftreten des Zucchinielbmosaikvirus (ZYMV) bei Ölkürbis zu starken Ertragseinbußen. Das Zucchinielbmosaikvirus wird im Bestand durch Blattläuse und auch mechanisch (Hacke) übertragen. Auch eine Samenübertragung (> 1 %) ist möglich.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Früher Anbau (Altersresistenz) 2. Anbau von virustoleranten Sorten 3. Blattlausbekämpfung |

12.2.2 Beschreibung der Krankheiten (nach Artikeln von Dr. Herbert Huss)

| Krankheitsbezeichnung Krankheitserreger | Schadbild, Schädigung, Schadensbedeutung | Verhütungs- und Bekämpfungsmaßnahmen, integriertes Konzept |
|---|---|---|
| Stängelbrand (<i>Didymella bryoniae</i>) | <p>Auf den Blättern verursacht <i>D. bryoniae</i> Blattflecken, die zu nekrotischen Aufhellungen innerhalb der Blattnerven führen. Diese Blattflecken können zwar immer wieder beobachtet werden, sie führen jedoch nur zu geringen Schäden.</p> <p>Viel gravierender wirkt sich hingegen ein Befall der Blattstiele aus, der diese abknicken lässt und durch Unterbindung der Wasserzufuhr eine Blattdürre nach sich zieht. Diese Form des <i>Didymella</i>-Befalls führt oft schon Ende Juli zum Absterben eines großen Teils der Blätter. <i>Didymella bryoniae</i> verursacht auf den Früchten eine Fruchtfäule. Im</p> | <p>Gegenmaßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> □ Gründliches Einarbeiten des Strohs □ Eine weitgestellte Fruchtfolge (3 bis 4 Jahre) □ Feuchte Lagen meiden □ Zugelassene Fungizide verwenden (nur in Beständen zur Saatgutvermehrung) |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>fortgeschrittenen Stadium kommt es zu einer Schwarzverfärbung des faulenden Ölkürbis</p> <p>Da <i>Didymella bryoniae</i> auch in Wurzeln nachweisbar ist, ist auch mit einer Infektion über den Boden zu rechnen. Nach den bisher vorliegenden Untersuchungen kann das <i>Didymella</i>-Myzel in alten Strohresten bis zu zwei Jahre im Boden überdauern</p> <p>Die Ausbreitung des Pilzes im Bestand erfolgt einerseits über die Nebenfruchtform des (<i>Phoma cucurbitacearum</i>), wobei die Pykno-sporen durch auftreffende Regentropfen übertragen werden. Eine zweite Art der Verbreitung geschieht durch die Bildung von Ascosporen der Hauptfruchtform <i>Didymella bryoniae</i>, welche über den Wind übertragen wird. Der Pilz überdauert saprophytisch an abgestorbenem und erkranktem Pflanzengewebe im Boden.</p> | |
| <p>Bakterielle Fäule, <i>Pectobacterium</i> (= <i>Erwinia</i>) <i>carotovorum</i> <i>subsp. carotovorum</i>, <i>Pectobacterium</i> (= <i>Erwinia</i>) <i>carotovorum</i> <i>subsp. atrosepticum</i></p> | <p>Neben <i>Didymella bryoniae</i> sind auch diese Bakterienarten Ursache für die Fruchtfäule. Meist lässt ein regenreicher Juli diesen Erreger und damit die von ihm verursachte Fruchtfäule ansteigen.</p> <p>Der Befall führt zu einer Zersetzung des Fruchtfleisches, wodurch der ganze Kürbis zunehmend seine Stabilität verliert und bereits geringer Druck genügt, um die Fruchtwand zu durchstoßen. Mit zunehmendem Alter sacken diese Kürbisse dann in sich zusammen. Der Geruch des durch diese Bakterien mazerierten Fruchtfleisches ist säuerlich mehlig. Erst durch später sich ansiedelnde saprophytische Bakterien bekommen diese Kürbisse ihren unangenehm fauligen Gestank.</p> | Weitgestellte Fruchtfolge |
| <p>Sklerotinia-Weißstängeligkeit (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>)</p> | <p>Als Verursacher einer Kürbisfäule konnte vereinzelt auch der Becherpilz <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> nachgewiesen werden. Zu beachten ist, dass dieser Pilz auch Raps-, Sonnenblume und Sojabohne befällt.</p> | Weitgestellte Fruchtfolge (auch zu anderen anfälligen Kulturen wie Raps, Sonnenblume, Sojabohne, etc.) |
| <p>Bakterien als Verur-</p> | <p>Seit 2007 ist in regenreicheren Pe-</p> | |

| | | |
|--|--|---|
| <p>sacher von Blatt-symptomen</p> | <p>rioden auch ein stärkeres Auftreten von Bakterienkrankheiten zu beobachten. Charakteristisch sind kleine, meist nur 1 bis 2 mm große Flecken, die inmitten deutlich vergilbter Blattflächen entstehen. Mit fortschreitendem Befall fließen die kleinen in größere Flecken zusammen.</p> <p>Da diese Symptome bereits zur Kürbisblüte bei ansonsten noch grünen Blättern auftreten können, sind sie eine sehr auffallende Erscheinung</p> <p>Nachgewiesen wurden bisher die Bakterienarten</p> <ul style="list-style-type: none"> □ <i>Pseudomonas viridiflava</i> □ <i>Pseudomonas syringae-pathovar</i> □ <i>Xanthomonas cucurbitae</i> | |
| <p>Falscher Mehltau (<i>Pseudoperonospora cubensis</i>)</p> | <p>Der bei Gurken berüchtigte Falsche Mehltau wurde in Österreich auf Ölkürbis 2004 erstmals nachgewiesen. Seither ist er in den Kürbisfeldern regelmäßig anzutreffen. Er verursacht auf der Blattoberseite kleine, durch die Blattadern begrenzte eckige Flecken. Ein sicheres Bestimmungsmerkmal sind die auf der Blattunterseite wachsenden schwarzvioletten Pilzrasen.</p> | |
| <p>Echter Mehltau (<i>Sphaerotheca fuliginea</i>)</p> | <p>Tritt meist spät auf und verursacht somit kaum Ertragsdepressionen.</p> | <p>Zugelassene Fungizide verwenden (nur in Beständen zur Saatgutvermehrung)</p> |

12.3 Schädlinge

12.3.1 Saatenfliege (*Delia platura*, *D. florilega*)

Die Larven der Saatenfliege verursachen Fraßschäden an den keimenden Kürbissamen. Bei starker Schädigung sterben die keimenden Pflanzen ab.

Saatenfliegen kommen alljährlich zwar in großen Mengen auf unseren Äckern vor, werden aber nur bei kühler Witterung an wärmeliebenden Kulturpflanzen schädlich. Dies hängt wahrscheinlich damit zusammen, dass die bei Kälte an keimenden Wirtspflanzen häufigen Bakterien eine wichtige Nahrungsquelle für die Larven darstellen. Teils dringen sie in pflanzliches Gewebe auch aktiv ein – wodurch sie wiederum das Bakterienwachstum begünstigen. Die Saatenfliege hat mehrere Generationen pro Jahr, Schäden werden aber nur durch die erste Generation unter kühlen Bedingungen verursacht. Die Larven der weiteren Generationen der Saatenfliege richten dann praktisch keine Schäden mehr an, da sich die Wirtspflanzen in Folge der dann herrschenden höheren Temperaturen zügig entwickeln.

Angelockt werden Fliegen, wenn wenig verrottetes organisches Material in den Boden eingearbeitet wird sowie durch Frühjahrsackerung.

Gegenmaßnahmen:

- Kürbis sollte somit dann angebaut werden, wenn bei entsprechender Bodenfeuchte und warmen Temperaturen ein rasches Auflaufen möglich ist.
- Wenig verrottetes organisches Material (Gründecken, Mist) nicht vor dem Kürbisanbau in den Boden einarbeiten.
- Herbstackerung ist zu bevorzugen.

13 ACKERBOHNE (PFERDEBOHNE)

13.1 Unkrautbekämpfung

Die Ackerbohne ist eine ideale Hackfrucht. Ab dem Auflaufen bis kurz vor Reihenschluss ist eine Bearbeitung mit Gänsefußscharhacken oder Striegel möglich.

Die Ackerbohne wird tief gesät und ist daher gut striegelverträglich. Nach der Aussaat können durch Blindstriegeln oder -eggen flachkeimende Unkräuter vernichtet werden. Beim Durchstoßen der Keimlinge durch die Erddecke sollen keine mechanischen Maßnahmen durchgeführt werden. Ab dem 4. Fiederblattpaar ist ein zweites Mal Striegeln anzuraten. Generell soll das Striegeln nur bei trockener Witterung und vor allem auf trockene Pflanzen erfolgen, um Schäden an den Kulturpflanzen zu vermeiden.

Die chemische Bekämpfung von Unkräutern ist derzeit in der Ackerbohne nur im Voraufbau möglich. Ungräser können sowohl im Vor- als auch im Nachaufbau chemisch bekämpft werden.

13.2 Krankheiten der Ackerbohne

| Krankheitsbezeichnung Krankheitserreger | Schadbild, Schädigung, Schadensbedeutung | Verhütungs- und Bekämpfungsmaßnahmen, integriertes Konzept |
|--|---|--|
| Keimlings- und Auf- laufkrankheiten (dieser Krankheits- komplex wird durch eine Reihe von pilzli- chen Krankheitserre- gern verursacht: As- cochyta, Botrytis, Fusa- rium, Rhizoctonia, Sclerotinia u.a.) | Hoher Bestandesausfall bei ungüns- tiger Auflaufperiode. Junge Wurzeln verfärben sich braun bis schwarz, Pflanzen sterben ab. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Fruchtfolge einhalten (4 bis 5 Jahre) 2. Sorgfältige Saatbettvorbereitung 3. Staunässe vermeiden 4. Gesundes Saatgut 5. Saatgutbeizung |
| Schokoladenbräune, Braunfleckenkrank- heit (<i>Botrytis fabae</i>) | Auf allen grünen Pflanzenorganen (Blätter, Stängel, Hülsen) entwickeln sich nach der Blüte, in der Regel ab Juni, rotbraune scharf begrenzte Flecke die später schwarz werden und ein helles Zentrum bekommen. Bei starkem Auftreten fließen die Flecke ineinander. Der Pilz breitet sich v.a. bei feuch- ter, warmer Witterung aus. Die Fol- ge sind Welken, Notreife und Er- tragsausfall. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Möglichst weit entfernt von Flä- chen kranker Bestände des Vor- jahres anbauen 2. Rechtzeitiger Anbau und recht- zeitige Ernte 3. Ausgeglichene Kali- und Phos- phordüngung; der Boden-pH- Wert sollte mindestens 6,5 sein 4. Verwendung gesunden bzw. gebeizten Saatgutes 5. Nicht zu enger Standraum 6. Sortenwahl 7. Fungizideinsatz |
| Ascochyta- Brennfleckenkrank- heit (<i>Ascochyta fabae</i>) | Vor der Blüte entstehen, hauptsäch- lich auf Blättern und Hülsen, einge- sunkene hellbraune und scharf be- grenzte, bis 1 cm große Nekrosen die später zusammenfließen. Im | <ol style="list-style-type: none"> 1. Gesundes und gebeiztes Saat- gut (Z-Saatgut) 2. Sorgfältige Saatbettvorbereitung (noch im Herbst für schnelle Verrottung der Pflanzenrück- |

| | | |
|--|---|---|
| | Zentrum sind schwarze Pyknidien zu erkennen. Hat der Pilz die Hülsen befallen, sind die Samen infiziert. Tritt v.a. in kühlen und feuchten Jahren auf. | stände sorgen) 3. Fruchtfolge |
| Ackerbohnenrost (<i>Uromyces viciae-fabae</i>) | Hellbraune bis dunkelbraune Rostpusteln an Blattober- und Unterseite meist in späterem Entwicklungsstadium der Pflanzen. Notreife und Ernteminderung. | 1. Einarbeitung der Pflanzenrückstände 2. Früher Anbau 3. Sortenwahl 4. Weiter Standraum sorgt für rasche Abtrocknung 5. Fungizideinsatz |
| Bakterielle Schwarzbeinigkeit und Blattfleckenkrankheit (<i>Pseudomonas fabae</i>) | Auftreten insbesondere bei verzögerter Keimlings- und Jugendentwicklung. Dunkel- bis Schwarzfärbung der bodennahen Stängelteile sowie des Wurzelbereiches. In fortgeschrittenem Stadium auch typischer Blatt- und Hülsenbefall. | 1. Verwendung gesunden Saatgutes. 2. Sorgfältige Saatbettvorbereitung zur Förderung der Jugendentwicklung. 3. Chemische Bekämpfung: derzeit kein Präparat registriert. |
| Blattrollkrankheit (<i>Blattroll-Virus; Bean leaf roll luteovirus</i>) | Die Blätter stehen auffallend starr nach oben. Sie sind an den Längsrändern nach oben hin aufgerollt. Vergilbungen am Blattrand zwischen den Adern. Der Hülsenansatz kann stark reduziert sein. Hohe Ertragsausfälle. Schlecht bis gar nicht bekämpfbar. Übertragung durch Blattläuse. | 1. Frühe Aussaat 2. Ackerbohne nicht in die Nähe von überwinternden Leguminosen anbauen 3. Blattlausbekämpfung |
| Gewöhnliches Ackerbohnenmosaik (Mosaik-Virus) | Blätter zeigen eine mosaikartige helle und dunkle Musterung, anfangs leichte Kräuselung mit etwas nach blattunterseits gerichteten Blatteinrollungen. Bei frühem Auftreten starke Ertragschäden, Blattlausübertragung. | 1. Virusfreies Saatgut verwenden. 2. Rechtzeitiger Anbau. 3. Die unmittelbare Nachbarschaft von überwinternden Leguminosen (zB Klee und Luzerne) meiden. 4. Blattlausbekämpfung. |

13.3 Schädlinge der Ackerbohne

13.3.1 Gestreifter Blattrandkäfer (*Sitona lineatus*)

Die Käfer besiedeln frühzeitig die Pferdebohlenfelder und verursachen einen typischen Blattrandfraß, bei dem kreisförmige Aussparungen an den Blatträndern entstehen. Bei starkem Befall kann es auch zum Kahlfraß kommen. Der Käfer tritt v.a. in Jahren mit kühlem trockenem Frühjahr auf. Die 6 bis 7 mm langen weißlichen Larven fressen in den Bakterienknöllchen der Wurzeln womit sie Eintrittspforten für Pilze schaffen. Sie können erhebliche Ertragsverluste verursachen. Der Larvenfraß ist daher viel schädlicher als der Blattrandfraß der Käfer. Die Bekämpfung richtet sich gegen die einwandernden Käfer in Frühjahr bevor die Eiablage beginnt. Die chemisch Bekämpfung ist nach Erreichen der Schadschwelle sinnvoll

(wenn 10 % der Blätter aufgefressen sind bzw. bei 20 Käfer/m² oder 0,3 bis 1 Käfer je Pflanze).

13.3.2 Schwarze Bohnenblattlaus (*Aphis fabae*)

Ab Ende April/Anfang Mai besiedelt die Schwarze Bohnenblattlaus die Pferdebohnfelder und richtet durch ihre Saugtätigkeit und durch die Erzeugung von Honigtau, an dem wiederum Schwärzepilze siedeln, oft beträchtliche Schäden an. Ihre Saugtätigkeit an den jungen Trieben und Blättern kann zur Wachstumshemmung und zum Absterben ganzer Pflanzenteile führen. Die Schwarze Bohnenblattlaus kann auch mehrere Virose übertragen. Eine möglichst zeitige Aussaat trägt zur Reduzierung des Befalls bei. Die Kultur sollte ab Blühbeginn regelmäßig auf Blattläuse überprüft werden. Oft genügt eine Randbehandlung, denn die Feldränder werden von den Blattläusen zunächst verstärkt besiedelt. Bei trockener, heißer Witterung können sich aber in kurzer Zeit große Kolonien entwickeln. Schadschwelle: beginnende Kolonienbildung d.h. bei 5 bis 10 Blattläusen pro Trieb.

13.3.3 Thrips an Ackerbohnen (u.a. *Kakothrips robustus* - Erbsenblasenfuß)

Thripse treten im Frühjahr in der Ackerbohne auf und können große Schäden verursachen. Die Tiere zerstören die Blütenanlagen indem sie die Kronblätter am Blütengrund besaugen. Die Zellen sterben ab und verfärben sich zuerst silbrig grau, später erscheinen die Flecken nekrotisch. Es entstehen aufgehellte Streifen auf den Kronblättern und bei stärkerem Befall wird die Blüte deformiert.

Der Hülsenansatz wird dadurch beeinträchtigt bzw. die weitere Ausbildung der Hülsen ist nicht möglich, dies kann zu erheblichen Ertragseinbußen führen. Neben den direkten Schäden, sind Thripse auch als Überträger verschiedener Viruserkrankungen bekannt. Chemische Bekämpfung kann erforderlich werden, wenn die Schadschwelle von einem Thrips/zwei Pflanzen überschritten wird.

13.3.4 Pferdebohnenkäfer (*Bruchus rufimanus*)

Die Käfer besiedeln ab Blühbeginn die Bestände und machen zunächst einen Reifungsfraß durch. Die Eier werden an die Hülsen abgelegt; die Larven bohren sich in die Samen und fressen das Innere aus. Es entwickelt sich eine Larve je Korn. An einer Stelle frisst sich die Larve bis direkt unter die Samenschale heran, was wie ein Fenster im Samen wirkt. Durch diese „Sollbruchstelle“ verlässt der Käfer (nach seiner Verpuppung) die Bohne. Viele Käfer wandern schon vor der Ernte aus der Ackerbohne aus und suchen geeignete Überwinterungsorte am und im Boden auf. Einige bleiben aber im Erntegut und werden eingelagert. Die Käfer können sich zwar im Lager nicht vermehren, richten dort aber durch ihre Fraßtätigkeit enorme Schäden an.

Problematisch ist der Käfer v.a. in der Saatgutvermehrung. Befallene Samen haben eine geringere Keimfähigkeit. Zur Bekämpfung des Pferdebohnenkäfers sind folgende vorbeugende Maßnahmen zu treffen: Nur Saatgut verwenden das nicht befallen ist, Ausfall-Ackerbohnen nach der Ernte tief einpflügen, damit die Käfer, die noch in den Samen stecken am Ausschwärmen gehindert werden.

13.3.5 Bodenschädlinge

Siehe unter "Bekämpfung allgemeiner und spezieller Schädlinge"

14 KÖRNERERBSE, Futtererbse (Saaterbse, Ackererbse, Körnererbse)

14.1.1 Unkrautbekämpfung

Durch die langsame Jugendentwicklung der Erbse ist diese zu Beginn relativ konkurrenzschwach, weshalb eine wirkungsvolle Unkraut- und Ungrasbekämpfung unbedingt notwendig ist. Die Voraufbauherbizide in Futtererbse besitzen nur bei ausreichender Bodenfeuchtigkeit eine gute Wirkung. Im Trockengebiet wird daher speziell bei Futtererbse der Einsatz von blattwirksamen Produkten im Nachaufbau sinnvoll sein. Die mechanische Unkrautbekämpfung kann vor dem Aufblühen durch Blindstriegeln erfolgen. Danach ist ein vorsichtiger Einsatz des Striegels wieder ab Entwicklung des dritten Blattes möglich.

14.1.2 Krankheiten der Futtererbse

| Krankheitsbezeichnung Krankheitserreger | Schadbild, Schädigung, Schadensbedeutung | Verhütungs- und Bekämpfungsmaßnahmen, integriertes Konzept |
|--|--|---|
| Keimlings- und Aufblühkrankheiten (durch zahlreiche pilzliche, samen- und bodenbürtige Krankheitserreger verursacht: <i>Ascochyta</i> , <i>Colletotrichum</i> , <i>Fusarium</i> , <i>Phoma</i> , <i>Rhizoctonia</i> , <i>Sclerotinia</i> u.a.) | <u>Schadbild</u> (in Abhängigkeit des Erregers): verzögerter Aufgang und verzögerte Entwicklung der Keimlinge; Keimlinge tlw. schon im Boden abgestorben; schwarzbraune, fleckige Verfärbung an Haupt- und Nebenwurzel sowie Hypocotyl und Stängelgrund; dunkle Flecken an Keimblättern; entlang der Hauptadern dunkelbraun gefärbte Nekrosen; Einsinken des befallenen Gewebes; später Auftreten von Welkeerscheinungen | <ol style="list-style-type: none"> 1. Fruchtfolge (mindestens 4 bis 5 Jahre Anbaupause) 2. sorgfältige Saatbettvorbereitung 3. Verwendung von gesundem Saatgut 4. Saatgutbeizung |
| Ascochyta- Fuß- und Brennfleckenkrankheit (<i>Ascochyta pinodes</i> , <i>Ascochyta pinodella</i> , <i>Ascochyta pisi</i>) | <u>Schadbild</u> : verzögerter teils lückiger Aufgang; schwarzbraune Verfärbungen an Wurzeln und Stängelgrund; Wurzel- und Stängelgrundzersetzen; Absterben der Pflanzen; tw. Einschnürung des Stängelgrundes; langsamere Entwicklung befallener Pflanzen; „Brennflecken“ an allen oberirdischen Pflanzenorganen (je nach Erreger teils eingesunkene, teils nur hellbraune bis dunkelbraune Flecke; auch Samensymptome); Triebe bleiben schwach; Ausbildung kleinerer Blätter; Vergilben und vorzeitiges Absterben der Blätter <u>Bedeutung</u> : Vor allem in feuchten Jahren sind erhebliche Schäden möglich. Ein Umbruch geschädigter Bestände kann erforderlich sein. | <ol style="list-style-type: none"> 1. weitgestellte Fruchtfolge (4 bis 5 jährliche Anbauphasen, auf sehr stark befallenen Flächen den Erbsenanbau 8 bis 10 Jahre aussetzen) 2. Verwendung von gesundem Saatgut 3. Saatgutbeizung 4. Einarbeitung der Ernterückstände für eine rasche Verrottung 5. Fungizideinsatz |

| | | |
|---|--|--|
| Fusarium-Welke- und Fußkrankheit <i>(Fusarium spp.)</i> | <u>Schadbild:</u> Pflanzen bleiben im Wuchs zurück; Welke- und Absterbeerscheinungen (Einzelpflanzen oder nesterweise) – besonders deutlich in fortgeschrittener Pflanzenentwicklung zu beobachten <u>Bedeutung:</u> Erhebliche Ertragseinbußen möglich. | <ol style="list-style-type: none"> 1. weitgestellte Fruchtfolge 2. Verwendung von gesundem Saatgut 3. Saatgubeizung 4. Sortenwahl |
| Erbsenrost <i>(Uromyces pisi)</i> | <u>Schadbild:</u> Blattoberseits und blattunterseits zunächst kleine hellbraune Rostpusteln; später dunkelbraune bis schwarze Sporenlager; bei starkem Befall deutliche Ertragsminderung <u>Bedeutung:</u> Trotz weiter Verbreitung des Erregers kommt es nur vereinzelt zu wirtschaftlich relevanten Schäden, wobei hauptsächlich Spätsaaten betroffen sind. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Sortenwahl 2. Fungizideinsatz |
| Falscher Mehltau <i>(Peronospora pisi)</i> | <u>Schadbild:</u> Durchscheinende, von Blattadern begrenzte Blattaufhellungen; auf den Flecken blattunterseits graublauer Pilzrasen; Gewebeverdickungen in fortgeschrittenem Stadium; kleine, verfärbte Samen mit bitterem Geschmack <u>Bedeutung:</u> Unter anhaltend kühlen, feuchten Bedingungen sind größere Ertragsausfälle möglich. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Fruchtfolge 2. Verwendung von gesundem Saatgut 3. Saatgutbeizung 4. Sortenwahl |
| Echter Mehltau <i>(Erysiphe pisi)</i> | <u>Schadbild:</u> Weißer bis grauer Pilzrasen auf Blättern und Hülsen; Vergilbung der Blätter; Absterben der Pflanzen und Ertragsausfälle <u>Bedeutung:</u> Bei frühzeitiger Infektion hohe Ertragsausfälle und Qualitätsminderung möglich. | <ol style="list-style-type: none"> 1. rechtzeitiger Anbau 2. Verwendung von gesundem Saatgut 3. Saatgutbeizung 4. Sortenwahl |
| Botrytis-Fäule <i>(Botrytis cinerea)</i> | <u>Schadbild:</u> Gelbverfärbungen der Blätter; später grauer Pilzrasen auf Blättern und Hülsen (Verwechslung mit Mehltau) Notreife; Ertragsausfall | <ol style="list-style-type: none"> 1. Fruchtfolge 2. Verwendung von gesundem Saatgut 3. Saatgutbeizung |
| Scharfes Adernmosaik (PEMV) | <u>Schadbild:</u> Adernaufhellung an Blättern und Nebenblättern, später auch im Blattbereich zwischen den Adern; Blattkräuselungen; Gewebewucherungen auf der Unterseite der Aderflecken; Krümmung der Triebspitzen und Stauchung der Pflanzen <u>Bedeutung:</u> Kann in einzelnen Jahren zu wirtschaftlichen Ertragseinbußen und darüber hinaus zu einer | <ol style="list-style-type: none"> 1. Anbau in der Nähe von überwinternden Leguminosen meiden (zB Luzerne, Rotklee) 2. möglichst früher Anbau 3. günstige Wachstumsbedingungen schaffen 4. Vektorbekämpfung (Blattläuse) |

| | | |
|--|--|---|
| | massiven Verschlechterung der Kornqualität führen. | |
| Blattrollkrankheit (Blattrollvirus) | <p><u>Schadbild:</u> Ausbreitung der Symptome von den Triebspitzen beginnend; am Blattrand und zwischen den Blattadern chlorotische Aufhellungen; blattunterseits gerichtetes Einrollen der Blattränder; gestauchter und spreizender Wuchs</p> <p><u>Bedeutung:</u> Eine der bedeutendsten Krankheiten in Europa. Bei früher Infektion ist eine drastische Reduktion des Hülsenansatzes und des Samenertrages möglich.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. rechtzeitiger Anbau 2. kein Anbau in der Nachbarschaft von überwinternden Leguminosen 3. Vektorbekämpfung (Blattläuse) |

14.1.3 Schädlinge der Futtererbse

14.1.3.1 Gestreifter Blattrandkäfer (*Sitona lineatus*)

Siehe unter "Schädlinge der Ackerbohne"

14.1.4 Grüne Erbsenblattlaus (*Acyrtosiphon pisum*)

Je nach den herrschenden Witterungsverhältnissen beginnt der Zuflug in die Erbsenbestände ab Ende April ausgehend von winterharten Leguminosen (Überwinterung). Die Grüne Erbsenblattlaus schädigt durch die Übertragung von Virose und durch das Saugen an Blättern, Triebspitzen und jungen Hülsen. Des Weiteren kann es zu einem Befall von Rußtaupilzen auf den Honigtauausscheidungen der Blattläuse kommen. Durch die kurze Generationsdauer unter günstigen Witterungsbedingungen (10 Tage bei 20 °C) und die hohe Vermehrungsrate kommt es rasch zur Massenvermehrung, wobei mehrere Generationen gebildet werden.

Der Bekämpfungsrichtwert liegt bei 5 Blattläusen (kleinere Pflanzen) bzw. bei 10 Blattläusen (bei größeren Pflanzen) pro Trieb. In früh bzw. sehr spät gesäten Beständen ist der Befall in der Regel geringer.

14.1.5 Erbsenwickler (*Cydia nigricana*)

Der Zuflug in die blühenden Erbsenbestände der etwa 6 mm großen, weiblichen Falter (dunkelbraune Flügel – Vorderflügel bläulich schimmernd mit hellen Querstreifen, Hinterflügel mit graubraunen Fransen am Rand) beginnt ab Ende Mai. Die Eiablage erfolgt an die Kelchblätter und Blütenblätter, aber auch an die Fieder- und Nebenblätter sowie Stängel. Nach 7 bis 10 Tagen schlüpfen die Junglarven und suchen weiche Hülsen auf, um sich darin einzubohren. Härtere Hülsen können nicht mehr befallen werden. Die Raupe frisst im Inneren der Hülse an den Samen, wobei diese mit einem feinen Gespinnst untereinander verbunden werden. Des Weiteren sind zahlreiche Kotkrümel zu finden. Die Raupen verlassen nach etwa drei Wochen die Hülse (kreisrundes Ausbohrloch), ziehen sich zur Überwinterung in einen selbstgesponnenen Kokon in den Boden zurück und verpuppen sich dort im Frühjahr.

Früh gesäte Bestände, frühblühende Sorten und Sorten mit kurzer Blühdauer werden in der Regel schwächer befallen. Der Falterflug kann mit Pheromonfallen überwacht werden. Ab 10 Faltern pro Falle und Tag bei anhaltend einigermaßen warmer Witterung können nach 5 bis

8 Tagen schlüpfende Junglarven durch einen Insektizideinsatz bekämpft werden. Bei weiterem Zuflug kann eine Anschlussbehandlung nach 8 bis 14 Tagen notwendig werden.

14.1.5.1 Erbsenthrips (*Kakothrips robustus*)

Der Erbsenthrips tritt von Mai bis August in den Erbsenbeständen auf und schädigt durch seine Saugtätigkeit. Es treten Welke, Vergilbung und Deformation der Blätter, Blüten und Hülsen auf. Der Hülsenansatz wird vermindert oder die Hülsen verkümmern und bleiben ohne Samen. Die befallenen Stellen wirken durch das Eindringen von Luft silbriggelblich und sind mit schwarzen Kotpunkten bedeckt.

Schäden durch den Erbsenthrips können durch frühzeitige Saat und die Wahl frühreifender Sorten begrenzt werden. Bei heißem, trockenem Wetter ist mit einem stärkeren Befall zu rechnen.

14.1.6 Erbsenkäfer (*Bruchus pisorum*)

Biologie und Schadbild siehe Pferdebohnenkäfer

14.1.7 Erbsengallmücke (*Contarinia pisi*)

Ab Mitte bis Ende Mai schlüpft die erste Generation und legt ihre Eier in Gruppen an den Triebspitzen und Blütenknospen ab. Nach etwa 4 Tagen schlüpfen die Gallmückenlarven und führen durch ihre Saugtätigkeit zu Stauchungen und rosettenartigem Wuchs der Triebe, zu Verdickungen und Gallenbildung. Befallene Blüten sind missgebildet, vertrocknen und werden später abgeworfen. Die zweite Larvengeneration befällt hauptsächlich die Hülsen. Dies führt zu einem Verkrüppeln und Aufplatzen der Hülsen, wobei die Samenausbildung und -reife beeinträchtigt wird. Die Larven verlassen danach die Hülsen um sich zur Überwinterung in einem Kokon in die oberen Bodenschichten zurückzuziehen.

Erbsenfelder sollten möglichst weit von Vorjahresflächen entfernt angesät werden. Durch Bodenbearbeitung kann ein Teil der Gallmückenkokons an der Bodenoberfläche zum Austrocknen gebracht werden. Des Weiteren kann der Schaden durch eine frühe Aussaat schnell abblühender und abreifender Sorten begrenzt werden.

14.1.7.1 Bodenschädlinge

Siehe unter "Bekämpfung allgemeiner und spezieller Schädlinge".

15 SOJABOHNE

15.1 Unkrautbekämpfung

Für einen erfolgreichen Sojaanbau ist vor allem eine gezielte Unkrautbekämpfung ausschlaggebend. Mechanische Bekämpfungsmaßnahmen wie Striegeln oder Hacken müssen, da Soja relativ spät den Boden bedeckt, öfter durchgeführt werden. Sollte eine rein mechanische Unkrautbekämpfung beabsichtigt werden, sind Flächen mit geringem Unkrautdruck zu bevorzugen.

Vor und nach der Maßnahme ist eine sonnige, trockene Witterung notwendig. Der Erfolg mechanischer Methoden ist sehr witterungsabhängig und daher nicht immer ausreichend. Beim Blindstriegeln (Striegeln vor dem Auflaufen der Kultur) muss der Keimling mindestens 2 cm mit Erde bedeckt sein. Wird nach dem Auflaufen gestriegelt muss die Sojabohne mindestens 3 bis 5 echte Laubblätter haben um nicht geschädigt zu werden.

Wird die Hacke eingesetzt, muss der Reihenabstand dementsprechend angepasst werden. Eine Fläche in Hanglage ist aufgrund von Erosionsgefahr und Ungenauigkeit beim Hacken (Bearbeitungsfehler aufgrund des Abtrages) nachteilig.

Chemische Bekämpfungsmaßnahmen sind nach den spezifischen Leitunkräutern wie Gänsefußarten (bzw. Melde), Klettenlabkraut, Kamille, Schwarzer Nachtschatten und Hirse zu richten. Es steht nur eine geringe Anzahl an Produkten zur Verfügung. Bei ungünstigen Witterungsbedingungen kann die Verträglichkeit bei fast allen Produkten leiden.

Wurzelunkräuter wie Acker-Kratzdistel, Acker- und Zaunwinde können in Soja chemisch kaum bekämpft werden.

15.2 Krankheiten der Sojabohne

| Krankheitsbezeichnung Krankheitserreger | Schadbild, Schädigung, Schadensbedeutung | Verhütungs- und Bekämpfungsmaßnahmen, integriertes Konzept |
|--|---|---|
| Keimlings- und Auf- laufkrankheiten (Pilze: <i>Ascochyta</i> , <i>Aspergillus</i> , <i>Botrytis</i> , <i>Fusarium</i> , <i>Pythium</i> , <i>Rhizoctonia</i> , <i>Sclerotinia</i> , <i>Diaporthe phaseolorum</i> , <i>Colletotrichum dematium</i> , <i>Phoma exigua</i> u.a. sowie Bakterien: <i>Erwinia</i> und <i>Pseudomonas</i>) | Lückiger Aufgang; Entwicklung der Keimpflanzen stark gehemmt. Keimblätter, Stängelgrund und Wurzeln mit dunkelbraunen Nekrosen, zum Teil große Ertragsverluste. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Gesundes, zertifiziertes Saatgut 2. Saatgutbeizung 3. Sorgfältige Saatbettvorbereitung 4. Fruchtfolge (4 bis 6 Jahre Anbaupause) 5. Rechtzeitiger Anbau (ermöglicht schnelles Auflaufen) |
| Fusarium-Wurzelfäule (<i>Fusarium oxysporum</i> u.a. Fusarium-Arten) | An Wurzeln und unteren Stängelteilen dunkelbraune Flecke, starke Pflanzenverluste erfordern Umbruch. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Weitgestellte Fruchtfolge 2. Sorgfältige Saatbettvorbereitung. 3. Rechtzeitiger Anbau in warmen, gut wasserabführenden Böden (schnelles Auflaufen ermöglichen) |

| | | |
|---|--|--|
| | | <ol style="list-style-type: none"> 4. Gesundes zertifiziertes Saatgut 5. Gebeiztes Saatgut |
| <p>Falscher Mehltau (<i>Peronospora manshurica</i>)</p> | <p>Im Frühstadium auf der Blattoberseite uncharakteristische gelb-grüne Flecke, später dunkelbraune Flecke mit z. T. gelbgrünen Rändern. Infizierte Blätter welken und sterben ab. Auf der Blattunterseite ist auf den Blattflecken ein grau-violetter Sporenrasen zu sehen. Hülsen und Körner können auch befallen werden, die Samen werden infiziert. Pflanzen die aus diesen Samen hervorwachsen sind klein, gestaucht und sterben bald ab.</p> <p>Eine der häufigsten Sojabohnenkrankheiten.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Sorgfältige Saatbettvorbereitung 2. Gesundes Saatgut 3. Sortenwahl 4. Gebeiztes Saatgut |
| <p>Weißstängeligkeit Sklerotinia (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>)</p> | <p>Vergilbende Pflanzen, diese werden rasch notreif. Am Stängel sind stängelumfassend bleiche bis hellbraune Verfärbungen zu sehen. Unter diesen Verfärbungen ist der Stängel hohl und ein watteförmiges Myzel wuchert. Auf diesem sind u.U. schwarze Punkte, die Dauerkörper des Pilzes, zu sehen. Hülsen können ähnliche Symptome zeigen.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Gesundes, zertifiziertes Saatgut 2. Weitgestellte Fruchtfolge (mindestens 4 bis 6 Jahre). Anfälligkeit der Vorfrucht beachten (Sonnenblume, Raps, Kümmel bes. anfällig; nicht oder weniger anfällig sind Getreide, Mais, Zucker- und Futterrübe sowie Kartoffel). 3. Rechtzeitigen Anbauzeitpunkt wählen 4. Richtige Bestandesdichte wählen (hohe Bestandesdichte fördert den Befall) 5. Sortenwahl (wenig Einfluss) 6. Unkrautbekämpfung (insbes. Kreuzblütler) durchführen 7. Nach der Ernte Pflanzenreste sorgfältig einschälen und einkern (mindestens 10 cm tief) 8. Keine Soja in windgeschützten und feuchten Lagen anbauen 9. Fungizideinsatz: derzeit nur in Saatgutvermehrungsbeständen erlaubt |
| <p>Anthraknose der Sojabohne (<i>Colletotrichum truncatum</i>)</p> | <p>Brennflecke (schwarz, eingesunken) bereits auf den Keimblättern. Später ähnliche Flecke auf Stängeln, Hülsen (schwarze streifige Flecke). Samenbefall (dunkle, oft abgegrenzte Flecke, teils schattige Verfärbungen) verursacht auch eine Minderung der Keimfähigkeit und Triebkraft.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Wendende Bodenbearbeitung 2. Fruchtfolge 3. Gesundes Saatgut 4. Sortenwahl 5. Saatgutbeizung |
| <p>Diaporthe-Krankheit (<i>Diaporthe phaseolorum</i>)</p> | <p>Ab dem Beginn der Reife Pyknidien an Stängeln, Blattstielen, Hülsen</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Fruchtfolge 2. Mischende und wendende Bo- |

| | | |
|---|---|--|
| <i>rum var. sojæ / Phomopsis phaseoli)</i> | und Blatträndern. Längs der Stängel sind die Pyknidien parallel in Reihen angeordnet, an den Hülsen jedoch zerstreut. Manchmal Pyknidien nur an Nodien zu sehen. Befallenes Saatgut ist kümmerkörnig und nicht keimfähig. Die Krankheit ist samen- und bodenbürtig. Die Keimfähigkeit wird verringert. | denbearbeitung 3. Rechtzeitige Ernte der reifen Samen 4. Gesundes Saatgut 5. Sortenwahl 6. Saatgutbeizung |
| Septoria-Blattfleckenkrankheit (<i>Septoria glycines</i> , <i>S. sojæ</i> , <i>S. sojina</i>) | An den unteren Blattetagen gelbe Blätter mit dunkelbraunen Tupfen, kann aber auch am Stängel, Hülsen und Samen auftreten. Septoria wird durch warme und feuchte Witterung begünstigt und breitet sich dann schnell aus. Als Folge werden auch höher liegende Blätter befallen. | 1. Fruchtfolge 2. Einarbeiten von befallenen Pflanzenteilen 3. mind. 22 cm tief 4. Tolerante Sorten wählen |
| Botrytis-Fäule (<i>Botrytis cinerea</i>) | Vor der Ernte auf Stängeln und Hülsen graues Myzel, später mit schwarz-glänzenden Sklerotien. | 1. Einpflügen der Pflanzenrückstände 2. Möglichst weit entfernt von Flächen kranker Bestände des Vorjahres anbauen 3. Feuchte und windgeschützte Lagen meiden 4. Rechtzeitiger Anbau und frühe Ernte 5. Ausgeglichene Kali- und Phosphordüngung 6. Verwendung von gesundem, gebeiztem Saatgut 7. Bekämpfung der Unkräuter 8. Sortenwahl |
| Bakterielle Blattdürre, Bakterienbrand, eckige Fleckigkeit Pseudomonas savastanoi pv. glycinea (synonym: <i>Pseudomonas glycinea</i> , <i>Pseudomonas syringae pv. glycinea</i>) | Leuchtend gelbe Verfärbung ganzer Bestände. Anfangs kleine, wässrige Flecke, die später in braune, eckige Nekrosen übergehen und gelb umrandet sind. Die Blätter werden dürr und zerreißen. Früher Blattfall: Notreife, Ertragschäden Die Krankheit ist samen- und bodenbürtig | 1. Fruchtfolge 2. Sorgfältige Saatbettvorbereitung 3. Gesundes, zertifiziertes Saatgut 4. Kulturarbeiten während eines nassen Bestandes nicht durchführen |
| Bakterielle Pustelkrankheit (<i>Xanthomonas phaseoli var. sojensis</i>) | Dunkelbraune Pusteln hauptsächlich blattunterseits (zum Verwechseln mit Rostpusteln). Schließlich Blätterzerreißen und Blattfall. Die Krankheit ist samen- und bodenbürtig. | 1. Mischende und wendende Bodenbearbeitung 2. Gesundes (anerkanntes) Saatgut 3. Fruchtfolge (4 bis 5 Jahre) 4. Sortenwahl (resistente Sorten) |
| Sojabohnenmosaik (<i>Soybean mosaic vi-</i> | Stark gekräuselte Blätter, Blattränder nach unten gebogen; Blätter | 1. Virusfreies Saatgut 2. Rechtzeitiger Anbau |

| | | |
|--|---|---|
| <i>rus, SMV)</i> | sind teils aufgehellte, zeigen Aderchlorosen. Pflanzen sind kleiner mit verkürzten Internodien und kümmerlichen Hülsen. Die Samen sind u. U. verfärbt und reifen später. Eine der bedeutendsten samenbürtigen Krankheiten. | <ol style="list-style-type: none"> 3. Frühe Bekämpfung der Blattläuse 4. Vermehrungsfelder isoliert anlegen und Bereingung der viruskranken Pflanzen im 2- bis 4-Blattstadium durchführen 5. Ertragsausfälle sind eher gering, Saatgutqualität wird aber verschlechtert. |
| Gelbes Bohnenmosaik (<i>Bean yellow mosaic Virus, BYMV</i>) | Blattaufhellungen die lange andauern, v.a. an jungen Blättern gelbe Mosaikflecke entlang der Adern (später Nekrosen). Nicht sehr häufig, Ertragsverluste können hoch sein | Nicht sehr häufig |

15.2.1 Schädlinge der Sojabohne

15.2.1.1 Kaninchen, Rehwild, Hasen - Wildverbiss

Die Sojabohne ist beinahe die ganze Vegetationsperiode vom Wildverbiss betroffen. Abgefressene Pflanzen treiben mit ein bis zwei Trieben wieder aus. Der Bestand wird daraufhin inhomogen.

Wildverbiss wirkt sich einerseits auf den Ertrag aber auch auf die Feuchtigkeit des Erntegutes negativ aus. Chemische Verbisschutzmittel können eingesetzt werden, bei kleineren Flächen kann auch durch Einzäunen Abhilfe geschaffen werden.

15.2.2 Bohnensaatfliege (*Delia platura*)

Die im Frühjahr erscheinenden Weibchen legen ungefähr 30 bis 90 Eier im Boden an die keimenden Pflänzchen ab und zwar meistens an die austretenden Keimblätter. Die Maden fressen in den Keimblättern, im Wurzelhals oder - bei weiter entwickelten Pflanzen - im Herz der jungen Triebe. Besonders bei kühler Witterung und für die Pflanzenentwicklung ungünstigen Bedingungen werden die Pflanzen dermaßen geschädigt, dass sie absterben. Nach Beendigung der Larvenentwicklung verpuppen sich die Maden im Boden. Eine zweite und eine in wärmeren Gebieten auftretende dritte Generation verursachen kaum weitere Schäden.

15.2.3 Distelfalter (*Vanessa cardui*)

Die Raupen des Distelfalters können in einzelnen Jahren massenhaft auftreten und dann teils erhebliche Schäden an Soja verursachen. Zu relevanten Schäden bei Soja kommt es in der Regel nach Massenvermehrungen im Mittelmeerraum, von wo die Falter dann im Frühling nach Österreich fliegen. Die Raupen treten ab Anfang Juni nesterweise auf. Zeichen für einen Bestandsbefall sind tropfenförmige gelbe Aufhellungen auf den Blättern, die durch die Eiablage entstehen. Bei beginnender Fraßtätigkeit der Raupen rollen sich die Blätter ein und man findet grün-schwarze Kotreste auf den Blättern. Die Raupen selbst sind schwarz mit einem gelben Seitenstreifen. Als Schadschwelle gelten ca. 20 Raupen je laufenden Meter oder ein bis zwei Befallsherde pro 100 m².

15.2.4 Gemeine Spinnmilbe (*Tetranychus urticae*)

Hauptsächlich in den heißen Sommermonaten, aber manchmal schon ab Mitte Mai, treten gelblich aufgehellte Flecken an den Blättern auf, die im weiteren Verlauf des Schadens zusammenfließen und die ganze Blattfläche einnehmen können. Nach der Vergilbung welken die Blätter, werden braun und sterben schließlich ab. Die Blattunterseite bedeckt ein feines weißes Gespinnst, zwischen dessen Fäden Häutungsreste und alle Stadien der Spinnmilben zu finden sind: Eier, Larven und Erwachsene. Zur Bekämpfung der Milbe eine sorgfältige Unkrautbekämpfung durchführen, damit die für die Frühjahrsentwicklung bevorzugten Unkräuter, wie zB Brennnessel oder Vogelmiere, vernichtet werden.

15.2.5 Erbsenthrips (*Kakothrips robustus*)

Siehe unter „Schädlinge der Erbse“

15.2.6 Gestreifter Blattrandkäfer (*Sitona lineatus*)

Siehe unter „Schädlinge der Pferdebohne“. Der Blattrandkäfer tritt bei Sojabohne meistens in einem sehr späten Stadium auf und verursacht kaum wirtschaftliche Schäden.

15.2.6.1 Bodenschädlinge

Siehe unter „Bekämpfung allgemeiner und spezieller Schädlinge“

16 KLEEARTEN

16.1 Krankheiten

| Krankheitsbezeichnung Krankheitserreger | Schadbild, Schädigung, Schadensbedeutung | Verhütungs- und Bekämpfungsmaßnahmen, integriertes Konzept |
|---|--|---|
| Kleekrebs (<i>Sclerotinia trifoliorum</i>) | <p>Im Spätwinter und zeitigem Frühling kann die Sprossachse zu faulen beginnen. Die Pflanzen verfärben sich schwarz und beginnen abzusterben. Sie werden von einem weißen Mycel überzogen. Durch die Bildung von Sklerotien kommt es zu einer Schwarzverfärbung.</p> <p>Ein Befall weiterer Pflanzen ist durch Mycelausdehnungen möglich.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Einsaat möglichst nur in kleefähige Böden (nicht extrem leichte wenig abgesetzte und untätige Böden). 2. Fruchtfolge (mindestens 6 Jahre Anbaupause) 3. Verwendung einer Herkunft, die für das Anbauggebiet geeignet ist. 4. Sorgfältig gereinigtes Saatgut 5. Nicht zu dichte Aussaat 6. Da Kleekrebs auf einer großen Zahl von Unkräutern vorkommen kann, kommt der Unkrautbekämpfung große Bedeutung zu. 7. Junge Klee- bzw. Klee grasbestände sollen nicht zu üppig in den Winter gehen. |
| Kleeschwärze (<i>Cymadothea trifolii</i>) | <p>Auf der Blattunterseite treten kleine schwarze klar begrenzte Flecke mit ca. 1 mm Durchmesser auf. In späterer Folge können diese auch ineinander fließen. Auf der Blattoberseite gibt es eine helle Verfärbung. Befallene Blätter fallen ab (Ertragsverlust). Die Krankheit tritt v.a. bei nasser Witterung im Herbst tw. nesterartig auf. Alle Gattungen von Trifolium können befallen werden. Der Pilz ist giftig für die Tiere (Fruchtbarkeitsstörungen, Klauenschäden bis hin zu Todesfällen).</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Sortenwahl 2. Bei Befall die Pflanzen umgehend ernten und befallenes Material entsorgen, da der Pilz auf abgestorbenen Pflanzen (bis zu 5 Jahren) überleben kann |
| Echter Mehltau (<i>Microsphaera trifolii</i>) | <p>Auf der Blattoberseite findet man einen dichten, weißlichen Pilzbelag. Optisch ähneln die Symptome einem „Mehlbelag“. In späterer Folge können im Belag kleine, schwarze, punktförmige Fruchtkörper (Kleistothecien) entstehen.</p> <p>Starker Befall kann zum Absterben der Blätter führen. Warme trockene Witterung begünstigt die Ausbreitung.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Anbau resistenter Sorten 2. Rechtzeitiger Schnitt |

16.2 Schädlinge

16.2.1 Dunkles Kleespitzmäuschen (*Protapion apricans*)

Die Käfer sind 2,2 bis 3,0 mm lang und leicht birnenförmig gekrümmt. Die Grundfarbe ist schwarz, einzelne Fühlerglieder und die Schenkel sind gelblich. Die Deckflügel besitzen längslaufende Punktreihen. Die Larven sind gelblichweiß, beinlos, 3 bis 3,5 mm lang mit brauner Kopfkapsel. Befallen wird v.a Rotklee bei trockener warmer Witterung. Durch die Käfer entsteht ein strich- bis kreisförmiger Lochfraß, bedeutender ist jedoch die Fraßtätigkeit der Larven an den Blütenköpfen. Dadurch werden die Samenanlagen zerstört, was zu sehr hohen Ertragsausfällen in der Saatgutproduktion führt. Die Käfer überwintern in den Kleebeständen oder der Bodenstreu von Waldrändern, Hecken, Büschen, etc. Im Samenklee entwickeln sich bereits auf dem Feld die jungen Käfer aus den Larven, im Futterheuklee kann die Entwicklung erst auf dem Heulager abgeschlossen sein. Von dort besteht dann hohe Ausbreitungsgefahr. Bei Befall sollen Futterschläge früh geerntet werden

16.3 Schadpflanzen an Klee

16.3.1 Kleeseide (*Cuscuta epithymum subsp. trifolii*)

Die Kleeseide bildet gelblich-rötliche fadenähnliche Triebe, die die Wirtspflanzen (diverse Klee-Arten) umspinnen und so in ihrer Entwicklung durch den Wasser- und Nährstoffentzug stark hemmen. Die Samen können auch über das Kleesaatgut verbreitet werden, somit gelten für Vermehrungsbestände sehr strenge Auflagen. Die Pflanzen sollen wegen der leicht toxischen Wirkung auch nicht verfüttert werden. Bei Befall sollen die Nester rasch entfernt und thermisch entsorgt werden. Der Kleeanbau muss langjährig unterbrochen werden, auch Kartoffel kann befallen sein. Maschinen und Geräte sind sauber zu reinigen, damit die Samen nicht aus Befallfeldern übertragen werden.

16.3.2 Kleeteufel, Kleewürger (*Orobancha minor*)

Klee-Würger sind wärmeliebende Pflanzen, die auf den Wurzeln von Klee-Arten wachsen und von diesen Wasser und Nährstoffe abziehen. Die Pflanzen besitzen fleischige Stängel mit gelben bis braunroten Blüten. Die winzig kleinen Samen gelangen in den Boden und werden bei Temperaturen ab 20 °C von Ausscheidungen der Kleewurzeln zum Keimen angeregt und befallen daraufhin die Wurzeln. Die Samen sind über 10 Jahre lebensfähig. Kleepflanzen werden in ihrer Entwicklung stark gehemmt.

17 LUZERNEARTEN

| Krankheitsbezeichnung Krankheitserreger | Schadbild, Schädigung, Schadensbedeutung | Verhütungs- und Bekämpfungsmaßnahmen, integriertes Konzept |
|--|---|---|
| Verticillium-Welke der Luzerne (<i>Verticillium albo-atrum</i>) | Die Krankheit stellt die häufigste Pilzkrankheit der Luzerne dar und äußert sich vor allem zunächst durch chlorotische Aufhellungen sowie durch Welkeerscheinungen, die zuerst bei Einzelpflanzen auftreten. Sie kommt bevorzugt erst in zwei bis drei Jahre alten Beständen vor. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Sortenwahl 2. Fruchtfolge |
| Klappenschorf (<i>Pseudopeziza medicaginis</i>): | Der Klappenschorf kann vor allem im Spätsommer auf den Nachwüchsen zu einem verfrühten Blattfall führen. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Früher Schnitt 2. Bei geringem Befall das Heu nicht lange auf den Feldern belassen, damit möglichst wenig befallene Blätter am Boden zurückbleiben. |

18 FUTTERGRÄSER

Als Futtergräser dienen entweder Reinsaaten oder Mischsaaten von folgenden Gräserarten (Gräserarten): Glatthafer, Knautgras, Wiesenrispe, Schwingelarten, Weidelgräser, Wiesenlieschgras, Wiesenfuchsschwanz, Trespen, Straußgräser, Goldhafer u.a.

Naturwiesen oder Naturweiden setzen sich ebenfalls überwiegend aus verschiedenen Gräsern zusammen. Alle Gräser können vom Jugend- bis zum Reifestadium von verschiedenen Wurzel-, Fuß-, Blatt- sowie Rispen- bzw. Ährenkrankheiten befallen werden; es treten vornehmlich folgende pilzliche Krankheitserreger auf:

- Fusarium, Helminthosporium, Heterosporium
- Mastigosporium (im Herbst zB bei Wiesenfuchsschwanzgras)
- Mehltau
- Rostpilze (zB Gelb- und Braunrost v.a. im Herbst bei Raygräsern und Wiesenrispe)
- Brandpilze (zB bei Glatthafer und hier v.a. im Grassamenbau)
- Mutterkorn (zB bei Raygras in der Saatgutvermehrung)
- Marasmius oreades (Hexenring), u.a.

Der Krankheitsbefall hat nicht nur einen Ertragsausfall zur Folge, sondern führt auch zu einer Qualitätsminderung von Weide und Heu (Unbekömmlichkeit, Vergiftungsgefahr durch Pilzgifte - Mykotoxine).

Zur Krankheitsverhütung dienen in erster Linie Nutzungs- und Düngungsmaßnahmen. Innerhalb der einzelnen Gräserarten liegt teils auch eine unterschiedliche Anfälligkeit vor.

In Ausnahmefällen kann in der Grassamenvermehrung eine spezielle chemische Bekämpfung mit einem geeigneten Fungizid berechtigt sein.

19 BEKÄMPFUNG ALLGEMEINER UND SPEZIELLER SCHÄDLINGE

19.1 Bodenschädlinge

19.1.1 Engerlinge (*Melolontha melolontha* und andere Arten)

Engerlinge sind die charakteristische Larvenform für die ganze Gruppe der Blatthornkäfer. Schädigend, vor allem im Grünland, sind die Larven des Maikäfers, des Junikäfers und des Gartenlaubkäfers.

Jungengerlinge leben zunächst von feineren Faserwurzeln – mit fortschreitender Körpergröße wenden sie sich immer mehr den stärkeren Wurzeln ihrer Wirtspflanzen zu. Im Laufe ihres Lebens häuten sie sich mehrmals, so dass man 3 unterschiedlich große Larvenstadien unterscheiden kann. Schäden hängen neben anderen Faktoren auch vom Alter der Käferlarven ab und sind daher vor allem im Jahr nach dem Flug am bedeutsamsten.

Bekämpfung:

- Am erfolgreichsten sind vorbeugende Maßnahmen, die möglichst im Frühjahr oder Herbst des Maikäferflugjahres, spätestens im Frühjahr nach dem Flugjahr durchgeführt werden sollen.
- Durch Bodenbearbeitung wird ein Teil der Engerlinge vernichtet. Diese Methode ist nur wirksam, solange die Engerlinge noch nicht zur Überwinterung in tiefere Bodenschichten abwandern.
- Einarbeiten von Pilzgerste in den Boden (Säschlitzmaschine), um die Engerlinge mit dem insektenpathogenen Pilz *Beauveria brongniartii* zu infizieren. Die Methode ist sehr gut für feuchtere Gebiete, wie Alpentäler geeignet.
- Behandlung vor dem Anbau empfindlicher Kulturen mit einem zugelassenen Insektizid samt anschließendem Einarbeiten in den Boden

19.1.2 Drahtwürmer (*Agriotes spp.*)

Drahtwürmer sind die Larven der Schnellkäfer und sind in sämtlichen Anbaugebieten verbreitet. In einzelnen Jahren können unterschiedlich starke Schäden auftreten, wobei es in trockenheißen Jahren eher zu Schäden kommen kann.

Die erwachsenen Käfer sind in der Regel für eine kurze Periode im Frühsommer zu finden, die zugehörigen Drahtwürmer hingegen während des ganzen Jahres.

Schäden treten hauptsächlich bei Mais und Kartoffel auf. Besonders stark können die Schäden bei unmittelbarem Anbau nach mehrjährigen Brachen und Wiesen (Klee gras) auftreten.

Fruchtfolgemassnahmen sind nur wenig zielführend, da die Drahtwürmer sehr polyphag sind und an verschiedensten Wirtspflanzen leben können.

Die Larven zeigen eine mehrjährige Entwicklung, in deren Lauf sie je nach Umweltbedingungen unterschiedlich viele Larvenstadien durchlaufen.

Die Ermittlung des Schadpotenzials durch Köderfallen ist schwierig, da die Larven nesterweise auftreten.

Bekämpfung:

- Vermeidung des Anbaues von empfindlichen Kulturen in Befallslagen.
- Vorgezogene Ernte von Speisekartoffeln

- Intensive Bodenbearbeitung im Sommer wirkt befallsmindernd, da empfindliche Entwicklungsstadien (Eigelege, Junglarven und Puppen) geschädigt werden.
- Saat- und Pflanzgutbeizung
- Einsatz von Bodeninsektiziden

19.1.3 Erdräupen (*Agrotis segetum* u.a.)

Erdräupen sind die Raupen von Eulenfaltern der Gattungen *Agrotis* und *Euxoa*. Die Raupen sind graubraun, braun und gelblichbraun gefärbt, kaum merklich behaart und bis 5 cm lang. Einige Arten, wie *Agrotis segetum*, bilden in Mitteleuropa zwei bis drei, in Südeuropa auch mehr Generationen aus. Aus an den Blättern verschiedener Gewächse oft in kleinen Gelegen abgelegten Eiern schlüpfen die Raupen, die in der letzten Generation jung bis halb erwachsen überwintern und sich im Frühjahr zu bräunlichen Tönchen in einem Erdkokon verpuppen. Die aus den Puppen entstehenden Schmetterlinge fliegen je nach Art zwischen Frühsommer und Herbst.

Die Raupen fressen an den Wurzeln und Blättern zahlreicher Kulturpflanzen. Die Fraßspuren sind deutlich zu sehen. Löcher in den Blättern deuten meist auf Erdräupen hin. Solche Pflanzen kümmern und welken, weil der Wurzelhals knapp an der Bodenoberfläche angefressen oder durchgebissen ist.

Bekämpfung:

Junge Kulturen beobachten, da diese besonders gefährdet sind und der Schädling nur in den ersten Larvenstadien gut bekämpfbar ist.

Bei Erscheinen der ersten Fraßschäden Behandlungen mit zugelassenen Insektiziden am besten bei feuchten Bodenverhältnissen (nach Regen oder Beregnung) abends durchführen, da die Raupen dann an die Oberfläche kommen.

19.1.4 Schnakenlarven (*Tipulidae*)

In der Erde findet man bis zu 40 mm lange, walzenförmige Maden ohne Füße und mit einer kleinen Kopfkapsel, die oft in den Vorderkörper eingezogen ist. Diese auffallend ledrig-runzeligen Larven können aufgrund ihrer charakteristischen arttypischen Hautzapfen am Körperende nicht verwechselt werden.

Die Pflanzen welken, vergilben und gehen ein. An den Wurzeln und der Stammbasis faserige Fraßstellen.

Bekämpfung:

Intensive Bodenbearbeitungsmaßnahmen zerstören einen Teil der überwinternden Population.

19.2 Schädliche Nacktschnecken

Bei feuchter Witterung können verschiedene Nacktschneckenarten, nämlich die Spanische Wegschnecke (*Arion lusitanicus*) in Gärten sowie die Genetzte Ackerschnecke (*Deroceras reticulatum*) in Feldkulturen oft erhebliche Schäden verursachen.

Unter den Feldkulturen ist der Raps am stärksten gefährdet!

Das Auftreten der Tiere ist vor dem Anbau bereits in den Vorfrüchten unbedingt zu kontrollieren. Einerseits wandern von Straßenrändern, Böschungen, Brachen aber auch angrenzen-

den Maisfeldern Nacktschnecken (insbesondere die Spanische Wegschnecke) ein, vielfach finden sich aber auch im Feld selbst kleine, graue und genetzte Ackerschnecken.

Zur Kontrolle sollen zB nasse Bretter an mehreren Stellen des Feldes mit einigen Schneckenkörnern darunter ausgelegt werden.

Bekämpfung:

- Walzen nach der Saat beeinträchtigt die Schneckenentwicklung, da den Schnecken dadurch weniger Hohlräume zum Verkriechen zur Verfügung stehen. Selbstverständlich spielt hierbei auch die Bodenstruktur eine Rolle, da bei groben Schollen auch nach dem Walzen noch genügend Hohlräume vorhanden sind.
- Die Ausbringung von ungeöltem Kalkstickstoff sowie von gelöschtem und ungelöschtem Kalk wird ebenfalls als Bekämpfungsmaßnahme angeraten.
- Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel in Form von Schneckenkorn.

19.3 Schädliche Nager

19.3.1 Feldmaus (*Microtus arvalis*)

Die Feldmaus gehört zu den bedeutendsten Schädlingen in Landwirtschaft. Sie ernährt sich von Gras, Kräutern, Sämereien und Getreide.

Insbesondere in Regionen mit besseren, tiefgründigen Ackerböden (mit gutem Nahrungsangebot und guter Deckung), in Gegenden mit Jahresniederschlagsmengen bis 550 mm (mitteleuropäische Trockengebiete), auf pfluglos bestellten Flächen, auf mit Winterraps oder Wintergetreide bestellten Flächen sowie mehrjährigen Futterkulturen, in Klee- und Grassamenvermehrungsbeständen treten Feldmäuse häufig erntebedrohend auf. Die Tiere leben in mäßig dichten bis sehr dichten Kolonien in komplexen Erdbauen. Feldmäuse sind tag- und nachtaktiv. Eine Aktivitätsphase dauert drei bis vier Stunden, worauf dann eine ebenso lange Ruhephase folgt

Bekämpfung:

- Mechanisch durch Pflügen (Zerstörung der Gänge und Nistkammern)
- Bei geringem Mäusebefall durch Aufstellung von Sitzkrücken für mäusejagende Greifvögel. Um Greifvögeln ausreichend Ansetzmöglichkeiten zu geben, empfiehlt sich das Aufstellen von Sitzstangen.
- Bei hohem Befall erfolgt die Bekämpfung durch Ausbringung von Giftködern mit Legeflinte in die Feldmausgänge
- Die Bekämpfung soll großräumig und gleichzeitig erfolgen; Wegränder, Bracheflächen, Böschungen usw. auf jeden Fall in eine Bekämpfungsaktion miteinbeziehen.

19.4 Landwirtschaftliche Schadvögel

In landwirtschaftlichen Kulturen können Standpopulationen von Fasanen und Krähen erhebliche Auflaufschäden in vielen Kulturen verursachen.

Bekämpfung:

- Saatgubeizung gegen Vogelfraß
- Knapp vor Durchbruch der Saat gequollene Maiskörner als Ablenkungsfutter streuen.
- Vogelscheuchen oder Greifvogelattrappen kurz vor dem Durchstoßen der Saat aufstellen.

20 FUNGIZIDE: Wirkstoffgruppen und Wirkungsmechanismen (Vermeidung von Resistenzen)

Für eine nachhaltige Landwirtschaft ist die wirksame Krankheitsbekämpfung zur Absicherung der Quantität und Qualität der Erträge von zentraler Bedeutung. Neben der Auswahl geeigneter, wenig anfälliger Kultursorten und einer angepassten Bestandesführung stellt der gezielte Fungizideinsatz eines der effektivsten Werkzeuge des integrierten Pflanzenschutzes zur Gesunderhaltung der Kulturpflanzen dar.

Immer öfter wird ein Verlust der Wirkungssicherheit häufig eingesetzter Präparate durch die Ausbildung von Resistenzen beobachtet. Hierbei handelt es sich um eine Anpassung der Schadorganismen gekoppelt mit einer Selektion unempfindlicher Arten. Dadurch wirken bestimmte Produkte regional nur noch eingeschränkt oder verlieren ihre Wirkung zur Gänze. Je nach Wirkstoffgruppe kann die Anfälligkeit für die Ausbildung von Resistenzen variieren.

Die am Markt befindlichen Fungizide werden mit einem oder mehreren Wirkstoffen formuliert. Diese Wirkstoffe verfügen jeweils über einen Wirkungsmechanismus, dem von der internationalen Resistenz-Arbeitsgruppe für Fungizide (FRAC) ein bestimmter Code (FRAC Code) zugeordnet ist. Wirkstoffe mit dem gleichen Code verfügen daher über denselben Wirkungsmechanismus.

20.1 Getreidefungizide

Die am häufigsten eingesetzten Wirkstoffgruppen unter den Getreidefungiziden sind Strobilurine, Carboxamide und Azole.

Die Gruppe der **Strobilurine** (FRAC Code 11, QoI-Fungizide) besitzt ein breites Wirkungsspektrum (mit einer Schwäche bei Ährenfusariosen) sowie eine lange Wirkungsdauer. Sie eignen sich vor allem zum vorbeugenden Einsatz, da die Kurativleistung begrenzt ist. Darum ist die Mischung mit einem anderen Wirkstoff (zB Azol) zu empfehlen. Die Verteilung in der Pflanze ist eher lokal. Neben dem fungiziden Effekt, ermöglichen sie eine etwas längere Grünphase der Pflanze. Der Einsatz sollte – zumindest nicht in voller Aufwandmenge – nicht mehr bei bereits geschobenen Ähren erfolgen. Durch den spezifischen Wirkungsmechanismus gegen Schadpilze gilt die Gruppe der Strobilurine als sehr resistenzgefährdet (zB Mehltau, Septoria), weshalb reine strobilurinhaltige Fungizide nur in Kombinationen eingesetzt werden sollen. Des Weiteren ist es empfehlenswert den Einsatz strobilurinhaliger Fungizide auf möglichst eine Anwendung je Kultur und Saison zu beschränken.

Carboxamide (FRAC Code 7, SDH-Hemmer) greifen in frühe Entwicklungsstadien der Schadpilze ein und führen wie auch die Strobilurine zu physiologischen Effekten bei den Kulturpflanzen (bessere Stresstoleranz, etc.).

Diese Wirkstoffgruppe besitzt einen ähnlichen Wirkungsmechanismus wie die Strobilurine, weist jedoch keine Kreuzresistenz mit diesen und anderen Wirkstoffgruppen auf. Da diese Wirkstoffgruppe sehr spezifisch wirkt, besteht auch ein Risiko für die Ausbildung von Resistenzen. Verdachtsmomente gibt es bereits bei *Ramularia* in Wintergerste und *Septoria tritici* in Weizen.

Um die breite Wirksamkeit der Carboxamide zu erhalten, sollen Wirkstoffe dieser Gruppe nur einmal pro Saison zum Einsatz kommen und reduzierte Aufwandmengen vermieden werden. Des Weiteren empfiehlt es sich diese Wirkstoffgruppe in Kombination mit einem anderen nicht kreuzresistenten Wirkstoff (Azol, Kontaktwirkstoff) anzuwenden.

Azolphältige Fungizide (FRAC Code 3, Triazole, Imidazole-DMI-Fungizide) verteilen sich in der Pflanze lediglich von unten nach oben. Deshalb muss bei der Ausbringung auf eine gute Benetzung geachtet werden. Dies ist vor allem bei Halmbasispräparaten relevant, die für eine optimale Wirkung auf die Halmbasis appliziert werden müssen. Diese Wirkstoffgruppe verfügt über eine gute heilende und vorbeugende Wirkung.

Azole sollen sehr gezielt nach Warndienstaufruf (www.warndienst.at) oder aufgrund eigener Beobachtungen nach Überschreiten der Bekämpfungsschwelle erfolgen. Dies ist von Bedeutung, da bereits ein Nachlassen der Wirkung dieser Wirkstoffgruppe beobachtet wurde, wengleich auch die Wirkungsminderung („shifting“) in nur geringem Umfang voranschreitet.

Azole wie insbesondere der Wirkstoff Prochloraz wirken auch gegen jene Stämme der *Sclerotinia tritici*, die bereits Resistenzen gegen Strobilurine zeigen. Nach Erreichen der Bekämpfungsschwelle soll die Behandlung rasch und mit voller Aufwandmenge erfolgen. Nur in Spritzfolgen oder Mischungen kann die Aufwandmenge reduziert werden.

Weitere Wirkstoffgruppen im Getreidebau sind die Morpholine (FRAC Code 5) mit den Untergruppen Piperidine (zB. Fenpropidin) und Spiroketalamine (zB Spiroxamine). Die Wirkstoffe erfassen Getreidemehltau und Rostpilze sehr gut. Sie wirken ähnlich wie azolphältige Produkte, sind aber nicht kreuzresistent. Zu den Anilino-Pyrimidinen gehört der Wirkstoff Cyprodinil (FRAC Code 9). Die Methionin-Biosynthese wird gehemmt und somit das Mycelwachstum gestört.

20.2 Kartoffelfungizide

Systemische Fungizide gegen Krautfäule sollten für eine optimale Wirkung am Beginn der Spritzfolge eingesetzt werden. Der Wirkstoff verteilt sich über den Saftstrom in der gesamten Pflanze und schützt so auch den Neuzuwachs.

Hierbei ist zu beachten, dass die Gruppe der **Phenylamide** (FRAC Code 4) aufgrund des hohen Resistenzrisikos nur ein- bis zweimal eingesetzt werden sollen. Präparate mit diesen Wirkstoffen dürfen beim Auftreten der ersten sichtbaren Symptome nicht mehr eingesetzt werden, da sonst die Ausbildung von Resistenzen gefördert wird. Dem gegenüber ist das Resistenzrisiko der **Carbamate** (FRAC Code 28) als gering bis mittel einzustufen.

Lokalsystemische Fungizide sind in der Hauptwachstumsphase bei entsprechendem Infektionsdruck geeignet. Bei dieser Gruppe der Fungizide und bei Kontaktwirkstoffen mit mittlerem bis hohem Resistenzrisiko (FRAC Code 45, 21 und auch 22) sollte geachtet werden, dass Produkte aus der gleichen Wirkstoffgruppe maximal zweimal hintereinander angewandt werden.

Die **Kontaktwirkstoffe** der Gruppe der Dithiocarbamate (FRAC Code M3) und Kupfer gelten als wenig anfällig für Resistenzen. Hierbei ist aber auf die geringere Regenbeständigkeit der Präparate zu achten. Generell gilt für Kontaktpräparate, dass für einen optimalen Schutz eine gute Benetzung Voraussetzung ist.

Bei den **Alternaria-Spezialpräparaten** ist Resistenzmanagement ebenfalls von Bedeutung. Auch hier gilt, dass die Wirkungsmechanismen nach zweimaliger Anwendung gewechselt und Kontaktwirkstoffe in die Spritzfolge eingebaut werden sollen.

Für Krautfäule und Alternaria-Dürrfleckenkrankheit, die beiden wichtigsten Krankheiten im Kartoffelbau, wurden in Europa bereits Resistenzerscheinungen nachgewiesen. Dies führte regional zu einer Reduktion bzw. zum Verlust der Wirksamkeit von verfügbaren Präparaten.

20.3 Bausteine des Resistenzmanagements

20.3.1 Wirkungsmechanismen abwechseln

Kernelement des Resistenzmanagements ist das Abwechseln der Wirkungsmechanismen. Diese sind anhand des FRAC-Codes ersichtlich. Zu beachten ist, dass ein Wechsel des Wirkstoffes alleine nicht bedeutet, dass auch ein Wechsel im Wirkungsmechanismus erfolgt ist. Dies ist hier dargestellt:

So kommt beispielsweise bei Kartoffelfungiziden mit den Wirkstoffen Dimethomorph, Mandipropamid, Bentiavalicarb und Valifenalate trotz unterschiedlicher Wirkstoffe der gleiche Wirkungsmechanismus (FRAC Code 40) zum Einsatz, da diese der Wirkstoffgruppe der Carboxylsäureamide angehören. Selbiges gilt auch für die oben beschriebenen Wirkstoffgruppen der Getreidefungizide.

| | |
|----------------------------|---------|
| Dimethomorph + Mancozeb | 40 + M3 |
| Dimethomorph + Mancozeb | 40 + M3 |
| Dimethomorph + Fluazinam | 40 + 29 |
| Mandipropamid | 40 |
| Mandipropamid+Difenocnazol | 40 + 3 |
| Mandipropamid + Cymoxanil | 40 + 27 |
| Bentiavalicarb + Mancozeb | 40 + M3 |
| Cymoxanil + Famoxadon | 27 + 11 |
| Cymoxanil + Mancozeb | 27 + M3 |
| Cymoxanil + Mancozeb | 27 + M3 |
| Cymoxanil + Kupferoxychl. | 27 + M1 |
| Valifenalate + Mancozeb | 40 + M3 |

20.3.2 Infektionsdruck beachten

Die Auswahl der Fungizide und der Spritzintervalle sind dem vorherrschenden Infektionsdruck anzupassen. Eine Entscheidungshilfe hierzu bieten Prognosemodelle und Monitoringdaten, die unter www.warndienst.at zur Verfügung stehen.

20.3.3 Aufwandmengen ausreichend hoch wählen und Wirkstoffkombinationen verwenden

Um der Ausbildung von Resistenzen entgegenzuwirken sollen die Aufwandmengen fungizider Wirkstoffe ausreichend hoch sein, da eine zu starke Reduktion den Selektionsdruck auf unempfindlichere Erreger erhöht.

Die Kombination nicht kreuzresistenter Wirkstoffe führt dazu, dass bei einer Behandlung verschiedene Wirkungsmechanismen zum Einsatz kommen. Dadurch wird die Ausbildung von Resistenzen unterbrochen.

20.3.4 Ausbringung optimieren

Die Ausbringung der Fungizide soll bei günstiger Witterung mit optimaler Technik erfolgen, da Abdrift, Verdunstung sowie schlechte Wirkstoffverteilung den Selektionsdruck auf die Schadorganismen unnötig erhöhen.

21 INSEKTIZIDE: Wirkstoffgruppen und Wirkungsmechanismen

Quelle: Handbuch für Sachkundenachweis im Pflanzenschutz

Zusammengestellt von Prof. Dr. Richard Szith, ergänzt durch DI Hubert Köppl

Die Natur „produziert“ selbst seit Jahrmillionen bestimmte insektizide Stoffe; so sind Nikotin im Tabak oder Colchizin in der Herbstzeitlose natürliche Gifte zur Insektenabwehr. Getrocknete Blütenköpfe von Chrysanthemen dienten in früheren Jahrhunderten den Menschen zur Schädlingsabwehr. Der Wirkstoff Pyrethrum spielt heute noch eine Rolle im biologischen Landbau. Auch der Wirkstoff des Neem-Baumes (Azadirachtin) wird verstärkt genutzt. Die Industrie baut gewisse natürliche Substanzen nach und bringt so synthetisch-chemische Produkte auf den Markt, die meist stabiler sind als Naturstoffe (das kann auch ein Nachteil sein), zB synthetische Pyrethroide oder die Wirkstoffklasse der Neonicotinoide (Chloronicotinylen). Mit Hilfe der Gentechnik werden in manchen Ländern Pflanzen selbst befähigt, für Insekten toxische Stoffe zu produzieren.

21.1 Atemgifte

Meist handelt es sich um Präparate, die flüssig ausgebracht werden, die aber aufgrund ihres hohen Dampfdruckes rasch in die gasförmige Phase übergehen. Gleichzeitig kommt es in gewissem Maße zu einer Umverteilung der Wirkstoffe in behandelten Kulturpflanzenbeständen. Die tierischen Schädlinge werden durch Einatmen des Wirkstoffes sehr rasch abgetötet (zB Phosphorinsektizide). Seltener werden Präparate direkt im gasförmigen Aggregatzustand eingesetzt.

21.1.1 Beispiele für Atemgifte

- Phosphorwasserstoff-Präparate (bei der Begasung von Lagerräumen gegen Vorratschädlinge – nur nach spezieller Ausbildung erhältlich oder zur Wühlmausbekämpfung)
- Phosphorinsektizide, Carbamate haben nur noch eine geringe Bedeutung

21.1.2 Eigenschaften von Atemgiften

- Wirksamkeit ist temperaturabhängig. Ihr Einsatz erfolgt daher meist in der wärmeren Jahreszeit, um verdampfen zu können
- Meist rasche Anfangswirkung (Sofortwirkung), jedoch keine Dauerwirkung. In der Regel auch beachtenswerte Giftigkeit für den Anwender durch Einatmen der gasförmigen Stoffe! Vorsichtsmaßnahmen genau beachten!
- Meist keine Rückstandsprobleme, da die Wirkstoffe flüchtig sind.

21.2 Kontaktgifte (Berührungsgifte)

Man unterscheidet zwischen ätzenden und nicht ätzenden Kontaktgiften. Die Wirkstoffe müssen mit dem Körper des Schädlings (Insekten) in Berührung kommen. Daher ist eine exakte Applikation der Mittel notwendig. Das bedeutet, dass mit einer ausreichenden Spritzflüssigkeitsmenge gearbeitet werden muss. Das Eindringen der Wirkstoffe erfolgt weniger über den Chitinpanzer als über die Tastorgane (Antennen, Tastaare, etc), die zur Aufnahme chemisch-physikalischer Reize bestimmt sind. Hier werden vor allem fettlösliche Stoffe aufgenommen.

- **Ätzmittel:** Ihre Wirksamkeit ist wenig temperaturabhängig. Sie können daher auch bei kühler Witterung erfolgreich eingesetzt werden (zB Winterspritzmittel im Obst- oder Weinbau). Meist rasche Anfangs-, jedoch keine Dauerwirkung. Oft auch beachtenswerte Giftigkeit für den Anwender! Meist kein nennenswertes Rückstandsproblem.
- **Nicht ätzende Kontaktgifte:** Sie sind in der Regel gut fettlöslich und werden über die Körperoberfläche des Schädlings aufgenommen. Meist nicht selektiv wirksam (zB Pyrethroide). Je aktiver sich Insekten verhalten, umso wirksamer sind die Mittel. Daher besserer Erfolg bei wärmeren Temperaturen – die Produkte werden aber auch schneller abgebaut.

21.3 Fraßgifte (Magengifte)

Fraßgifte werden über den Verdauungstrakt der Tiere aufgenommen. Unter den Fraßgiften gibt es eine Reihe von selektiven Mitteln. Auf Blättern ausgebracht, werden diese mitsamt den Präparaten von den Schädlingen gefressen.

Fraßgifte weisen ähnliche Eigenschaften auf wie die nicht ätzenden Kontaktgifte (siehe oben).

Manche Fraßgifte werden Schädlingen in Form von Ködern angeboten, wie beispielsweise bei der Bekämpfung von Vorratsschädlingen (Ratten, Mäuse), Wühl- und Feldmäusen im Freiland, Maulwurfsgrielen, Schnecken u.a.

Viele Insektizide verfügen über eine mehrfache Wirkungsweise. Das heißt, dass sie sowohl Atem-, Kontakt-, als auch Fraßgifte sein können. Dadurch erklärt sich ihre gute Wirksamkeit.

21.4 Wirkort der Insektizide

- **Insektizide mit lokaler Wirkung** treffen den Schädling direkt oder werden von ihm aufgenommen. Sie müssen gleichmäßig auf der Pflanze verteilt werden (zB Pyrethroide). Einige Produkte haben eine gute Tiefenwirkung im Blatt, sodass auch minierende oder auf der Blattunterseite befindliche Schädlinge erfasst werden (zB Carbamate).
- **Insektizide mit systemischer Wirkung** werden von der Pflanze aufgenommen und im Gefäßsystem transportiert (zB Neonicotinoide). **Vorteilhaft** sind die rasche Aufnahme in die Pflanze, wodurch nur mehr die pflanzenschädigenden Insekten (saugende, fressende) erfasst werden, auch verdeckt sitzende Schädlinge werden erreicht, die Witterungsabhängigkeit sinkt. Durch Guttation gelangen die Wirkstoffe aus der Pflanze auch wieder auf die Blattoberfläche, wodurch nützliche Insekten (zB Bienen und andere Bestäuber) bei Aufnahme von Guttationstropfen negativ beeinflusst werden
- **Insektizide, die die Entwicklung der Tiere hemmen:** Entwicklungshemmer beeinträchtigen die Häutung im Larvenstadium des Insekts oder unterbinden die Chitinbildung, sodass während der Häutung keine neue Kutikula gebildet wird.

21.5 Pyrethroide und Neonicotinoide

Die zwei bedeutendsten Wirkstoffgruppen sind die synthetischen Pyrethroide (IRAC-Code 3A) und die Neonicotinoide (IRAC Code 4A).

21.5.1 Pyrethroide (IRAC Code 3A)

Diese stellen synthetisch hergestellte Abkömmlinge des Pyrethrum dar, eines insektiziden Stoffes, der aus getrockneten und gemahlenden Blüten bestimmter Chrysanthemenarten gewonnen werden kann.

Pyrethrum ist ein breit wirksames Kontaktgift, welches sehr rasch das Nervensystem der Insekten angreift. Da dieses natürliche Pyrethrum sehr rasch abgebaut wird, erfolgt in manchen Produkten eine Stabilisierung mit dem Synergisten Piperonylbutoxid. Die akute orale Toxizität für Warmblüter ist sehr gering.

Im Unterschied zum natürlichen Pyrethrum sind die synthetischen **Pyrethroide** lichtstabiler und sie verfügen über eine große Wirkungsbreite gegen Insekten (Breitbandinsektizid). Neben Schädlingen können auch Nützlinge abgetötet werden.

Pyrethroide wirken gegen Insekten als Nervengifte. Sie greifen die Natriumkanäle der Nervenfasern an und versetzen das Nervensystem in einen dauernden Reizzustand, der schließlich den Tod der Insekten herbeiführt. Sie weisen somit einen anderen Wirkungsmechanismus als die Phosphorinsektizide oder Carbamate auf. Gegenüber Warmblütern sind die Pyrethroide weniger toxisch und werden wegen der kurzen Wartezeit bevorzugt im Gemüsebau eingesetzt.

Bei Kontakt- und Fraßgiften ist eine ausreichende Benetzung der Pflanzen oder ein direkter Kontakt mit den Insekten notwendig. Die Aufwandmengen sind eher gering. Die Produkte sind stark fischgiftig.

Die Wirkungsdauer der synthetischen Pyrethroide beträgt ca. 2(3) bis 10 Tage, kühle Temperaturen schaden nicht, sie werden jedoch durch Licht und hohe Temperaturen abgebaut. Bei Temperaturen über 23 °C und intensiver Lichteinstrahlung kann die Wirkungsdauer nur wenige Tage betragen.

Auch in Österreich gibt es leider bereits Resistenzen der Rapsglanzkäfer gegen diese Wirkstoffgruppe, lediglich Typ-I-Pyrethroide sind noch wirksam. Im Zuge einer gezielten Resistenzstrategie werden Wirkstoffe zB aus der Gruppe der Pyridine, Oxadiazine, Neonicotinoide, Phosphorsäureester (Organophosphate), etc. eingesetzt.

21.5.2 Neonicotinoide (IRAC Code 4A)

Die Wirkstoffe hemmen die Nervenreizleitung und wirken als Fraß- und Kontaktgift. In den Pflanzen verteilen sich die Wirkstoffe systemisch, vor allem akropetal. Daher sind sie auch gut zur Saatgutbehandlung (gegen Bodenschädlinge (Drahtwürmer) geeignet. Werden die Wirkstoffe auf die Blätter appliziert, zeigen sie eine gute translaminare Verteilung. Gegen Insekten wirken sie als Nervengifte durch Störung der chemischen Signalübertragung, ähnlich dem natürlichen Acetylcholin. Im Unterschied zum Acetylcholin wird der Wirkstoff in den Insekten nur langsam abgebaut. Die Warmblütertoxizität ist relativ günstig. Kennzeichnend ist die geringe Aufwandmenge je Flächeneinheit.

Die bekanntesten Wirkstoffe sind

- Imidacloprid

- Clothianidin
- Thiacloprid
- Thiametoxam
- Acetamiprid

Die Wirkstoffe Imidacloprid, Clothianidin, Thiametoxam dürfen seit Ende 2013 nicht mehr in Kulturen eingesetzt werden, die von Bienen befliegen werden. Über die Bienengefährlichkeit der gesamten Wirkstoffgruppe wird heftig diskutiert.

Bisher gibt es gegen diese Wirkstoffklasse nur bei Imidacloprid Resistenzen der Weißen Fliege im spanischen Gemüsebaugesamt in der Region Almeria und gegen Kartoffelkäfer auf der vor New York liegenden Insel Long Island.

In Österreich gibt es für neonicotinoidgebeiztes Saatgut, welches noch verwendet werden darf, strenge Anwendungsvorschriften bei der Ausbringung mit pneumatischen Sägeräten. Diese sind am Sackanhänger ablesbar.

21.6 Weitere Wirkstoffgruppen

- Der Wirkstoff Pymetrozine (IRAC Code 9B) gehört zur Gruppe der Pyridine. Es ist ein Fraß- und Kontaktgift und auch systemisch. Das in Österreich zugelassene Produkt ist bienengefährlich.
- Der Wirkstoff Indoxacarb (IRAC Code 22A) gehört zu den Oxadiazinen. Es ist nicht systemisch und wirkt als Fraß- und Kontaktgift. Das in Österreich zugelassene Produkt ist bienengefährlich.

21.7 Wirkstoffgruppen im biologischen Landbau

Im biologischen Landbau sind Produkte auf Basis *Bacillus thuringiensis*, Azadirachtin, Pyrethrine, Spinosad, Kaliseife, Paraffinöl einsetzbar.

22 LANDWIRTSCHAFTSKAMMERN

22.1 Landwirtschaftskammer Österreich

Schauflergasse 6, 1014 Wien, Internetportal www.warndienst.at

22.2 Bundesländer – Beratung Pflanzenschutz im Feldbau

▪ Wien

Ing. Philipp Prock 01 587 95 28 – 24 philipp.prock@lk-wien.at

▪ Niederösterreich

Pflanzenschutzberatung im Feldbau

DI Johannes Schmiedl 050 259 22601 Johannes.Schmiedl@lk-noe.at

Ing. Franz Schuster 050 259 22605 Franz.Schuster@lk-noe.at

DI Vera Pachtrog 050 259 22 607 Vera.Pachtrog@lk-noe.at

▪ Oberösterreich

Pflanzenschutzberatung im Feldbau

DI Hubert Köppl 050 6902 1412 Hubert.Koepl@lk-ooe.at

Dr. Marion Seiter 050 6902 1405 Marion.Seiter@lk-ooe.at

Tonbandwarndienst Ackerbau 0 bis 24 Uhr während der Vegetationsperiode 050 6902 1498

▪ Burgenland

Pflanzenschutzberatung

Ing. Stefan Winter 0664 410 2651 stefan.winter@lk-bgld.at

Tonbanddienst 0 bis 24 Uhr März bis September 02682 702 666

▪ Steiermark

Pflanzenschutzberatung im Feldbau

DI Harald Fragner 0316 8050 1337 harald.fragner@lk-stmk.at

DI Peter Klug 0316 8050 1338 peter.klug@lk-stmk.at

▪ Kärnten

Pflanzenschutzberatung im Feldbau:

DI Erich Roscher 0463 5850 1423 pflanzenbau@lk-kaernten.at

▪ Tirol

Ackerbauberater (alle Ackerkulturen)

Ing. Dipl.-Päd. Reinhard Egger 05 92 92-1602 reinhard.egger@lk-tirol.at

▪ Salzburg

Spezialberatung

Ing. Josef Putz 0662 87 05 71 241 josef.putz@lk-salzburg.at

▪ Vorarlberg

Spezialberatung Ackerbau/Grünland (außer Kartoffel)

Ing. Christian Meusburger 05574 400 330

0664 60 259 19 330 christian.meusburger@lk-vbg.at

Spezialberatung Kartoffel

DI (FH) Ulrich Höfert 05574 400 230 ulrich.hoefert@lk-vbg.at

Ing. Harald Rammel 05574 400 231 harald.rammel@lk-vbg.at

23 AGES Beratung Pflanzenschutz im Ackerbau

▪ Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH

Spargelfeldstraße 191, 1220 Wien, www.ages.at

Feldbau allgemein / Schädlinge

Mag. Katharina Wechselberger

050555 33327

Katharina.wechselberger@ages.at

Feldbau / Nematoden

Ines Gabl BSc.

050555 33315

Ines.gabl@ages.at

Hermann Hausdorf

050555 33315

Hermann.hausdorf@ages.at

Getreide, Mais und verwandte Pflanzenarten / Krankheiten

Ing. Martin Plank

050555 33335

Martin.plank@ages.at

Feldbau / sonstige Kulturen / Krankheiten

Dr. Gerhard Bedlan

050555 33330

Gerhard.bedlan@ages.at

Vorratsschädlinge

Dr. Norbert Zeisner

050555 33312

Norbert.zeisner@ages.at

Unkräuter und Neophyten

Dr. Swen Follak

050555 33347

Swen.follak@ages.at

24 QUELLEN

- Empfehlungen für die Pflanzenschutzarbeit im Feldbau, AGES-Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit, Institut für Pflanzengesundheit, Wien, April 2004
- Feldbauratgeber – Frühjahrsanbau bzw. Herbstanbau: Sorten-, Saatgut,- Pflanzenschutz- und Düngeinformationen, Herausgeber: LFI Niederösterreich; Redaktion: LK Niederösterreich, LK Oberösterreich, 2015/16
- Handbuch für den Sachkundenachweis im Pflanzenschutz, ÖAIP-Österreichische Arbeitsgemeinschaft für integrierten Pflanzenschutz, Ausgabe 2009
- Peter Cate/Gottfried Besenhofer: Krankheiten, Schädlinge und Nützlinge im Getreide- und Maisbau, Österreichischer Agrarverlag Wien, 2009
- Elisabeth Schießendoppler/Peter Cate: Wichtige Krankheiten und Schädlinge der Kartoffel, Verlag Jugend und Volk Wien, 2002
- Harald K. Berger/Heide Fiebinger: Krankheiten Schädlinge und Nützlinge im Rübenbau, Verlag Jugend und Volk Wien, 1989
- Harald K. Berger/Peter Cate/Edmund Kurtz/Bruno Zwatz: Krankheiten, Schädlinge und Nützlinge im Eiweiß- und Ölpflanzenbau, Verlag Jugend und Volk, Wien, 1999
- Herbert Huss, Gemüsebaupraxis 18 (3), pp. 8-9 (2011)
- Herbert Huss et al., Der Pflanzenarzt, 6-7, pp. 14-15 (2009)
- Herbert Huss et al., Der Pflanzenarzt, 6-7, pp. 14-16 (2007)
- Herbert Huss, Der fortschrittliche Landwirt, 3, pp. 30-33 (2011)
- Herbert Huss, Der fortschrittliche Landwirt, 3, pp. 30-33 (2011)
- Martin Hoffmann/Heinrich Schmutterer: Parasitäre Krankheiten und Schädlinge an landwirtschaftlichen Kulturpflanzen, 2. Erweiterte und ergänzte Auflage, Verlag Eugen Ulmer Stuttgart, 1999

25 REDAKTION, IMPRESSUM

- DI Harald Fragner, Landwirtschaftskammer Steiermark
- DI Peter Klug, Landwirtschaftskammer Steiermark
- DI Hubert Köppl, Landwirtschaftskammer Oberösterreich
- DI Vera Pachtrog, Landwirtschaftskammer Niederösterreich
- DI Erich Roscher, Landwirtschaftskammer Kärnten
- DI Johannes Schmiedl, Landwirtschaftskammer Niederösterreich
- Dr. Marion Seiter, Landwirtschaftskammer Oberösterreich
- Ing. Stefan Winter, Landwirtschaftskammer Burgenland

Impressum

Österreichische Arbeitsgemeinschaft für integrierten Pflanzenschutz
A-1014 Wien, Schauflergasse 6, 3. Stock
www.oeaip.at, Ausgabe 2016