

Krankheiten und Schädlinge in Zwiebelgemüse



SACHSEN-ANHALT

Landesanstalt für
Landwirtschaft und
Gartenbau



Vorwort

Zwiebeln (*Allium cepa*) werden seit viertausend Jahren als Nahrungs-, Gewürz- und Heilmittel angebaut und gehören zu den ältesten Gemüsepflanzen der Menschheit. In der modernen und kulinarischen Küche werden die Zwiebeln, unabhängig von Farbe (rot, braun, weiß) und Form (rund, länglich oder oval) weltweit vielzeitig verarbeitet und konsumiert. Unter den Gemüsekulturen gehören die Zwiebeln zu den beliebtesten Gemüsearten.

In Sachsen-Anhalt nimmt die Zwiebel innerhalb des Anbaus von Gemüsekulturen den ersten Platz ein. Im Jahr 2020 wurden ca. 1500 Hektar angebaut.

Nach dem Pflanzenschutzgesetz ist „Integrierter Pflanzenschutz“ definiert als eine Kombination von Verfahren, bei denen unter vorrangiger Berücksichtigung biologischer, biotechnischer, pflanzenzüchterischer sowie anbau- und kulturtechnischer Maßnahmen die Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel auf das notwendige Maß beschränkt wird.

Bei einem notwendigen Einsatz von Pflanzenschutzmitteln sind nur solche Präparate zu wählen, die im Hinblick auf Wirkung, Selektivität, Toxizität und Persistenz den größten Schutz für Menschen und Umwelt gewährleisten. Natürliche Gegenspieler von Schädlingen müssen, wo immer möglich, geschützt werden.

Im Sinne des Integrierten Pflanzenschutzes ist vor allem die Anwendung von Prognose-Modellen z. B. ZWIPERO zur Überwachung des Falschen Mehltaus, SWAT-Modell zur Überwachung des Auftretens der Zwiebelfliege sowie die Anwendung von biotechnischen Verfahren z. B. Pheromonfallen (Trichter- und Deltafallen) zur Überwachung des Entwicklungsverlaufs von Schädlingen (z. B. Lauchmotte, Eulenarten) zu ergreifen.

Das ZWIPERO-Modell bietet eine quantitative Aussage zum Entwicklungsverlauf des Falschen Mehltaus in jedem Anbaubereich (bundesweit). Mit Hilfe des ZWIPERO-Modells ist der amtliche Pflanzenschutzdienst in der Lage Aussagen über die Spritztermine in jeder Anbauregion zu treffen und entsprechende Behandlungsempfehlungen (Behandlungsstrategien) zu geben.

Nach einer Diagnose und Erkennung sowie Bestimmung des Erregers sollten die chemischen Maßnahmen nicht an das Datum oder Traditionstermine gebunden sein, sondern an das jeweilige Entwicklungsstadium des betroffenen Schaderregers in den Zwiebelanbaubereichen angepasst werden.

Zusätzlich ist der aktuelle Wissensstand so einzusetzen, dass qualitativ hochwertige Zwiebeln erzeugt werden und mit Ressourcen sparsam umgegangen wird. All dies sollte unter Berücksichtigung der Förderung einer nachhaltigen Entwicklung unserer Umwelt beachtet werden.

Beim Einsatz von Pflanzenschutzmitteln in Zwiebelgemüse ist die aktuelle Zulassung nach der Kulturgruppe (z. B. Zwiebelgemüse) bzw. Schadorganismengruppen (z. B. saugende Insekten) zu beachten. Ein Auszug des Kulturbaums befindet sich auf der hinteren Umschlaginnenseite dieser Broschüre und dient zur Orientierung bei der Einordnung der Zwiebelgemüse.

Wichtige Grundlagen sind: z. B. Überwachungen vor Ort, das Erkennen des Schaderregers und die termingerechte Behandlung. Alle Pflanzenschutzmaßnahmen sind auf der Grundlage der Bestandsüberwachung unter Einhaltung der aktuellen Gesetze, Verordnungen und Vorschriften durchzuführen.

Die Bestimmung und Erkennung von Schadorganismen führt in der Praxis oft zu Unsicherheiten, da es für den Praktiker während der Kontrolle vor Ort sehr schwierig ist, den vorhandenen Schadorganismus zu erkennen. Verschiedene Schaderreger, die vorrangig an Porree vorkommen, können auch an Zwiebeln auftreten.

Die vorliegende Broschüre soll dem Zwiebelanbauer eine Hilfestellung für das Erkennen und die zielgerichtete Bekämpfung von Krankheiten und Schädlingen sein.

Nutzen Sie auch die Möglichkeit der neutralen Spezialberatung vor Ort! Kompetente Beratung und visuelle Beurteilungen vor Ort bleiben unentbehrlich.

Inhaltsverzeichnis

1	Vorbeugende Maßnahmen	5
2	Krankheitserreger	7
2.1	Viruskrankheiten	7
2.2	Bakterienfäule	9
2.3	Bodenbürtige Pilze	10
2.4	Mehlkrankheiten	14
2.5	Zwiebelbrand	16
2.6	Rosa Wurzelfäule	17
2.7	Papierfleckenkrankheit	19
2.8	Falscher Mehltau	20
2.9	Purpurfleckenkrankheit	23
2.10	Samtfleckenkrankheit	24
2.11	Stemphylium-Blattfleckenkrankheit	25
2.12	Schmutzfleckenkrankheit	26
2.13	Rost	28
2.14	Zwiebelhalsfäule	30
2.15	Botrytis-Blattfleckenkrankheit	31
2.16	Lagerfäule	32
3	Schädlinge	34
3.1	Zwiebelfliege	34
3.2	Wurzelfliege	37
3.3	Porree- oder Lauchminierfliege	39
3.4	Zwiebelminierfliege	42
3.5	Essigfliege	45
3.6	Lauchmotte	47
3.7	Wintersaateule	49
3.8	Eulenarten	51
3.9	Zwiebelrüssler	55
3.10	Schnellkäfer	58
3.11	Thripse	60
3.12	Nematoden	64
3.13	Blattläuse	65

4	Abiotische Schäden	66
4.1	Sonnenbrand und Kalziummangel.....	66
4.2	Herbizidschäden	68
4.3	Kälte-, Hagel-, Wind- und Regenschäden	70
4.4	Glasigkeit	72
4.5	Dickhalsigkeit.....	73
5	Biotechnische Maßnahmen	74
6	Sonstiges	76
7	Pflanzenschutzmaßnahmen nach guter fachlicher Praxis durchführen	78
8	Beratung vor Ort	78

Entwicklungsstadium des Schädling bzw. optimaler Zeitpunkt der Bekämpfung:

	Adultes Tier (Imago)
	Ei
	Larve, Nymphe, Raupe
	Puppe
	chemische Bekämpfung

Die Entwicklung aller Schädlinge ist vom Witterungsverlauf der jeweiligen Anbauregion abhängig.

1 Vorbeugende Maßnahmen

Das Sprichwort „**vorbeugen ist besser als heilen**“ ist weltweit bekannt. Durch die Anwendung von vorbeugenden Maßnahmen sollten die Pflanzen im Vorfeld eines akuten Befalls durch Krankheiten oder Schädlinge bewahrt werden. Zu den vorbeugenden Maßnahmen gehören z. B. die Anwendung von gesundem Saatgut, tolerante oder resistente Sorten, Fruchtfolge, ausgewogene Nährstoffversorgung, Nutzung aller technischen (z. B. Bodenbearbeitung, Anbauverfahren, optimale Kulturführung), biologischen (z. B. Einsatz von Nützlingen) und biotechnischen Verfahren (z. B. Pheromonfallen, farbige Leimtafeln). Ziel ist, dass durch die Anwendung vorbeugender Maßnahmen der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln auf der Anbaufläche reduziert wird.

Durch die Anwendung von gesundem Saatgut können verschiedene übertragbare Erreger eingeschränkt werden. Das Saatgut sollte (je nach *Allium*-Art und Zulassungssituation) gebeizt sein. Je nach Witterungsbedingungen werden die Sommerzwiebeln Ende März gedrillt. Beim Zukauf von Saatgut sollten die Anforderungen für die Lieferung von gesundem Saatgut mit hoher Qualität erfüllt werden. Nur zertifiziertes Saatgut verwenden. Die Anwendung von gesundem Saatgut ist die Basis für gesunde Pflanzen.

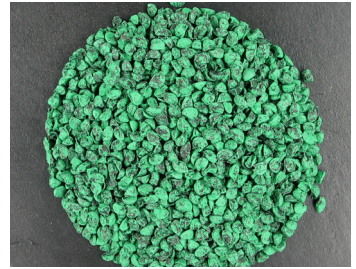


Abb. 1: Gebeiztes Zwiebelsaatgut



Abb. 2: Gesunde Keimlinge vor dem Auflauf der Zwiebeln



Abb. 3: Gebeizte und gesunde Zwiebelkeimlinge in verschiedenen Entwicklungsstadien

Hinweis: Durch die Anwendung von gebeiztem Saatgut wird das Pflanzenschutzmittel (in der Saatguthülle) zielgerichtet gegen Schadorganismen auf nur 0,6 % der Fläche ausgebracht. Damit kann der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln auf der Kulturfläche reduziert werden. Auch Qualitäts- und Ertragsverluste werden somit minimiert.

Je nach Anbaugebiet, Standort und klimatischen Bedingungen sollten geeignete tolerante bzw. resistente Sorten angebaut werden.

In der Praxis wurde nach eigenen Beobachtungen festgestellt, dass Bestandsdichte und Stickstoffversorgung einen unmittelbaren Einfluss auf das Auftreten vieler Blatt- und Lagerkrankheiten haben.

Um eine Ausbreitung von Schadorganismen, z. B. Krankheiten, Schädlinge, Kulturschadpflanzen (z. B. Ausfall von Getreide, Kartoffeln, Raps) zu reduzieren, sind ausgewogene Anbaupausen von mindestens 5 Jahren einzuhalten.



Abb. 4: Aufgelaufene und gesunde Zwiebeljungpflanzen

2 Krankheitserreger

2.1 Viruskrankheiten

Zwiebelpflanzen können von verschiedenen Viren wie z. B. Iris yellow spot virus = IYSV, Gelbverzwergung (onion yellow dwarf virus – OYDV), Gelbstreifigkeitsvirus (Leek yellow stripe virus (LYSV) befallen werden. In Sachsen-Anhalt wurden bisher nur einzelne Pflanzen mit Virusbefall gefunden.

Schadbild: Viruserkrankungen können verschiedene Symptome zeigen wie z. B. Wachstumsanomalien, Verkrümmungen, Verfärbung der Blätter (matt oder Vergilbung).

Iris yellow spot virus



Abb. 5: Iris yellow spot virus an Sommerzwiebeln (auch Strohfleckenkrankheit genannt)

Hinweis: Das **Iris yellow spot virus** wurde erstmals in Rheinland-Pfalz in Bund- und Speisezwiebeln (*Allium fistulosum*, *Allium cepa*) im Sommer 2007 mittels DAS-ELISA nachgewiesen. Laut Literatur (Nachrichtenblat. Deut. Pflanzenschutzd. 59. 2007) wurde über Symptome des **Iris yellow spot virus** an Zwiebel 1981 aus Brasilien und 1989 aus Idaho (USA) erstmals berichtet. Nahezu zeitgleich trat es auch in Israel auf. Dieser Erreger hat sich derzeit in verschiedenen Ländern ausgebreitet.

Am 05.07.2016 wurden in Sachsen-Anhalt die ersten Virus-Symptome durch Iris yellow spot virus = IYSV in einem Zwiebelbestand festgestellt.

Dieses Virus „IYSV“ wird durch Thripse übertragen. In Untersuchungen von KRITZMANN et al. ließ sich eine Saatgutübertragung an Steckzwiebeln, Bund- und Speisezwiebeln bisher nicht nachweisen. Bei Befall bilden sich diamantförmige, länglich-ovale, weiße bis strohfarbene nekrotische Läsionen am Laub von *Allium cepa* und *Allium fistulosum*.

Eine deutsche Bezeichnung für diese Viruskrankheit gibt es zurzeit nicht. In Anlehnung an Symptombeschreibungen wird der Name „Strohfleckenkrankheit“ von KRITZMANN vorgeschlagen. Eine Verwechslung mit Schäden durch Thripsbefall, Hagelschlag oder Herbizid-Unverträglichkeiten, insbesondere aber mit dem Anfangsbefall verschiedener Pilzkrankheiten, ist leicht möglich. Eindeutiger sind die Läsionen, die eine Insel grünen Blattgewebes in der Mitte aufweisen. Bulben und Wurzeln zeigen keine Symptome.

Die Symptome auf dem Laub können insbesondere im Bundzwiebelanbau zu erheblichen Qualitätseinbußen führen. Im Speisewiebelanbau sind Ertragsreduktionen aufgrund kleinerer Sortierung zu befürchten.

Gelbstreifigkeit

Die Gelbstreifigkeit wird durch den Virus „LYSV“ hervorgerufen und tritt besonders stark an Samenzwiebeln (Samenträgerbestände) auf. Befallene Pflanzen zeigen typische gelbliche Längsstreifen an den Blättern (Schlotten) und eine Dickhalsigkeit. Die Blattspitzen hängen schlaff herunter und befallene Pflanzen bleiben im Wuchs zurück. Starker Befall äußert sich in Form der verdrehten, verbeulten und abgeflachten Blätter, die später absterben. Die oben genannten Symptome wurden nicht nur an Zwiebeln, sondern auch an Porree bzw. an verschiedenen *Liliaceen* (z. B. Narzissen) beobachtet.

Laut Literatur wird dieses Virus durch verschiedene Blattlausarten übertragen. Es scheint nicht mit dem Samen auf die Nachkommenschaft weitergegeben zu werden.



Abb. 6: Gelbstreifigkeit der Zwiebel

Gegenmaßnahmen: Erkrankte Pflanzen sind aus dem Bestand zu entfernen und zu entsorgen, um eine Ausbreitung des Erregers im Bestand zu reduzieren. Infizierte Jungpflanzen, Überwinterungszwiebeln und Durchwuchspflanzen aus früherem Anbau können als Quellen für die Übertragung dienen.

Bestände sind frei von Vektoren (Thripse, Blattläuse) zu kultivieren. Zwiebelbestände, die stark mit Thripsen befallen sind, sind durch Iris yellow spot virus = IYSV gefährdet. Da die Bekämpfung des Virusvektors „*Thrips tabaci*“ schon seit langem schwierig und nicht ausreichend ist, muss mit einer weiteren Verbreitung des Virus gerechnet werden. Nur durch vorbeugende Maßnahmen (rechtzeitige Vektorenbekämpfung) kann das Auftreten von Viren eingeschränkt werden. Eine direkte chemische Bekämpfung ist nicht möglich.

2.2 Bakterienfäule

Schadbild: Mechanische Verletzungen während der Ernte bieten ideale Bedingungen für eine bakterielle Infektion. Befallene Zwiebeln zeigen von außen nach innen eine glasige Schale und bilden eine schleimige Bakterienkolonie.

Bei einer fortgeschrittenen bakteriellen Infektion während der Lagerung lösen sich die Zwiebelschalen (auch Schuppen genannt) später voneinander und haben einen schwefeligen Geruch und eine glasige Verfärbung. Die bakterielle Fäule beginnt meist am Hals der Zwiebel. Besonders anfällig für eine bakterielle Infektion sind geschwächte Zwiebeln, die durch physiologische Schäden (z. B. Kalzium-Mangel, Bodentrockenheit) oder durch Pilze befallen sind.

Beschädigte Zwiebeln, die durch die Zwiebelfliegenlarven befallen sind, werden meist später durch Bakterien befallen (als Sekundärinfektion).

Hinweis: Besonders Zwiebeln (selten Porree) werden durch das Bakterium *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* befallen. Bei der Labordiagnose wurden weitere Bakterien wie z. B. *Pseudomonas* sp. nachgewiesen, die zu der Gruppe der Fäulniserreger gehören. *Pseudomonas* sp. kann besonders an Zwiebeln (selten an Knoblauch) während der Lagerung oder während des Transports auftreten.

Gegenmaßnahmen: Mechanische Verletzungen während der Ernte sollten vermieden werden, da diese als Eintrittsporten für einen Befall durch Fäulniserreger dienen. Durch eine Optimierung der Kulturbedingungen, Nährstoff- und Wasserversorgung und eine luftige Bodenstruktur kann ein Befall durch Fäulniserreger reduziert werden. Nur gesunde Zwiebeln sind zu lagern.

Die Lagerräume sind gründlich zu desinfizieren. Für eine Optimierung der Lagerbedingungen (Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Luftzirkulation) ist zu sorgen. Die aktuelle Zulassungssituation für Desinfektionsmittel ist zu beachten!



Abb. 7: Schleimbakterien in eingelagerten Zwiebeln



Abb. 8: Zwiebeln, die durch unregelmäßige Wasserversorgung und starke Bodentrockenheit geschädigt wurden



Abb. 9: Mischinfektion während der Lagerung (Sklerotien und Bakterien)



Abb. 10: Kalzium-Mangel an Zwiebeln

2.3 Bodenbürtige Pilze

Jungpflanzen von Zwiebelgewächsen (Porree, Knoblauch, Schnittlauch, Schalotten, Zwiebeln), die gerade keimen oder gerade auflaufen, werden nicht nur von Aggressivpilzen (z. B. *Pythium* sp., *Fusarium* sp., *Rhizoctonia solani*, *Sclerotinia* sp., *Phytophthora cryptogea*, *Rhizopus oryzae*), sondern auch von Schwächepilzen (z. B. *Penicillium* sp., *Botrytis* sp.) befallen. Die o. g. bodenbürtigen Erreger treten besonders bei einer Entwicklungsverzögerung der Kultur auf, besonders bei niedrigen Temperaturen während der Keimung.

Bodenbürtige Pilze werden durch ungünstige Bodenverhältnisse, ungünstigen pH-Wert (günstiger pH-Wert = 5,5-6,5), Magnesium- und Kalziummangel, Humusmangel, Wasserdefizit während der Hauptwachstumsphase und vor allem durch Wurzelverletzungen während der mechanischen Unkrautbekämpfung gefördert. Mechanische Verletzungen bieten ideale Eintrittsmöglichkeiten für viele im Boden lebende Bodenpilze.

Um einen Befall zu vermindern, sind die o. g. Bodenverhältnisse, Fruchtwechsel (Anbaupause von 5-10 Jahren) und die Bodenart (leichte bis mittlere Böden) von Bedeutung. Weiterhin sind intensive Bekämpfungsmaßnahmen gegen die Zwiebelfliege vorzunehmen. Besonders in Jungpflanzen entstehen durch den Larvenfraß von Zwiebelfliegen und Drahtwürmern Eintrittspforten für die Primärinfektion vor allem durch *Fusarium oxysporum*. Düngungs- und Pflegemaßnahmen sind zu beachten.



Abb. 11: Vergilbung der Blattspitze hervorgerufen durch Basalfäule an Sommerzwiebeln

Basalfäule der Zwiebeln

Schadbild: Die ersten Krankheitssymptome äußern sich oberirdisch durch eine Vergilbung der Schlotten. Die Vergilbung beginnt an der Blattspitze, die später auf das ganze Blatt übergreift. Die befallenen Blätter verdrehen sich und zeigen eine nekrotische Erscheinung und sterben ab. Bei späterem Auftreten bildet sich am Zwiebelboden der Bulben bzw. am Wurzelhals anfänglich rotbraune bzw. rötlichbraune Nekrosen, die zu einer Zersetzung des inneren Wurzelgewebes führen.

Das angrenzende Gewebe wird zum Teil wässrig oder glasig. Der Befall schreitet rasch zu einer nassen oder trockenen Fäule fort.

Befallene Zwiebeln lassen sich leicht aus dem Boden ziehen. Die Wurzeln sind braun verfärbt und bei fortgeschrittenem Befall sind sie nicht mehr vorhanden oder verfault, da die Wurzeln hohl (Wurzelschläuche) sind.

Die Basalfäule der Zwiebeln tritt nicht nur auf dem Feld auf, sondern der Pilz kann sich auch an befallenen Zwiebeln im Lager weiterentwickeln. Eine Übertragung von einer befallenen zu einer gesunden Zwiebel findet nicht statt. Befallene Zwiebeln werden durch weitere Lagerfäulen wie z. B. durch Bakterien und anderen Schwächeparasiten im Lager befallen. Befallene Zwiebeln im Lager trocknen und man findet nur noch die äußere Schale (Hüllen) vor. Bei Befall ist mit erheblichen Ertragsverlusten von bis zu 60 % zu rechnen.



Abb. 12: Befallene Zwiebeln mit schlechtem Wurzelsystem durch *Fusarium oxysporum*

Hinweis: Die Zwiebelbasalfäule wird durch den Pilzerreger *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae* hervorgerufen. Dieser Pilz kann alle Entwicklungsstadien der Zwiebeln befallen. Stark befallene Zwiebeln durch *Fusarium oxysporum* bilden manchmal einen weißen oder rosa Pilzbelag, der sich aus dem Myzel, den typischen sichelförmigen, drei bis vierfach geteilten Makrokonidien (Makrosporen) und den ovalen Mikrokonidien (ovalen einzelligen Mikrosporen) entwickelt. Der Pilz kann sich sehr gut im Bestand bei Temperaturen von 25-30 °C ausbreiten.

Fusarium oxysporum überdauert mit dickwandigen Dauersporen (Chlamydosporen) im Boden oder in infizierten Ernterückständen. In infizierten Böden werden die Keimlinge durch die Mikro- und Makrokonidien mit Wasserspritzern bei Regen oder Beregnung weiter infiziert. Die Schadsymptome der Zwiebelbasalfäule können optisch mit anderen bodenbürtigen Pilzen wie z. B. Rosa Wurzelfäule, Mehlkrankheit, Zwiebelhalsfäule, Zwiebelbrand, *Fusarium proliferatum* verwechselt werden. Für eine genaue Bestimmung des Myzels ist eine mikroskopische Untersuchung durch spezialisierte und anerkannte Laboreinrichtungen erforderlich.

Bei Sommerzwiebeln werden besonders die weißen Sorten durch *Fusarium proliferatum* befallen. Der Pilz wurde in Sachsen-Anhalt im Jahr 2004 das erste Mal an einem Standort nachgewiesen. Bei Befall bildet sich ein lachsfarbener Pilzbelag auf den äußeren Zwiebelschalen. Diese Pilzart tritt besonders kurz vor der Ernte auf.

In der Veröffentlichung von Dr. Ute Gäber, Rita Grosch, Monika Goßmann und Carmen Büttner vom 15.10.2011 wird Folgendes beschrieben: Neben *Fusarium oxysporum* wurde sowohl an den Zwiebeln und insbesondere am Saatgut *Fusarium proliferatum* nachgewiesen. Dieser gleichfalls wärmeliebende Pilz kam in allen untersuchten Saatgutproben vor, wobei Kontaminationsraten bis zu 62 % ermittelt wurden. Für *Fusarium oxysporum* wurde dagegen nur eine Befallshäufigkeit von unter 1,5 % an einigen Saatgutproben ermittelt. Für beide Arten *F. oxysporum* und *F. proliferatum* konnte deren Pathogenität an der Zwiebel bestätigt werden; wenngleich große Unterschiede in der Virulenz der Isolate zu verzeichnen waren.



Abb. 13: Fortgeschrittene Erkrankung vor und bei der Lagerung in Sommerzwiebeln



Abb. 14: Lachsfarbener Pilzbelag an der äußeren Zwiebelschale durch *Fusarium proliferatum*, besonders bei weißen Sorten

Laut Veröffentlichung des Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) vom September 2006 ist dieser Pilz ubiquitär im Boden und auf Pflanzen verbreitet und wurde in Deutschland zum Beispiel von Spargel isoliert, bei dem er Kronen- und Wurzelfäule hervorruft. Allerdings ist *Fusarium proliferatum* auch für viele andere Pflanzen wie z. B. Mais, Weizen, Reis, Bananen oder Zuckerrohr pathogen.

Gegenmaßnahmen: Eine Stickstoffüberdüngung, mechanische Verletzungen während der vegetativen Zeit bis zur Rodung und Lagerung der Zwiebeln sind zu vermeiden. Da der Pilz eine typische Fruchtfolgeerkrankung ist, sollte bei gefährdeten Böden auf eine Anbaupause von mindestens 4 Jahren geachtet werden. Durch die Auswahl toleranter Sorten und die Verwendung von gesundem bzw. gebeiztem Saatgut kann der Befall reduziert werden. Betriebliche Hygienemaßnahmen, besonders während der Lagerung, sind zu beachten. Eine chemische Bekämpfung ist nicht möglich.



Abb. 15: Mischinfektion durch *Fusarium oxysporum* und andere bodenbürtige Pilze an Sommerzwiebeln

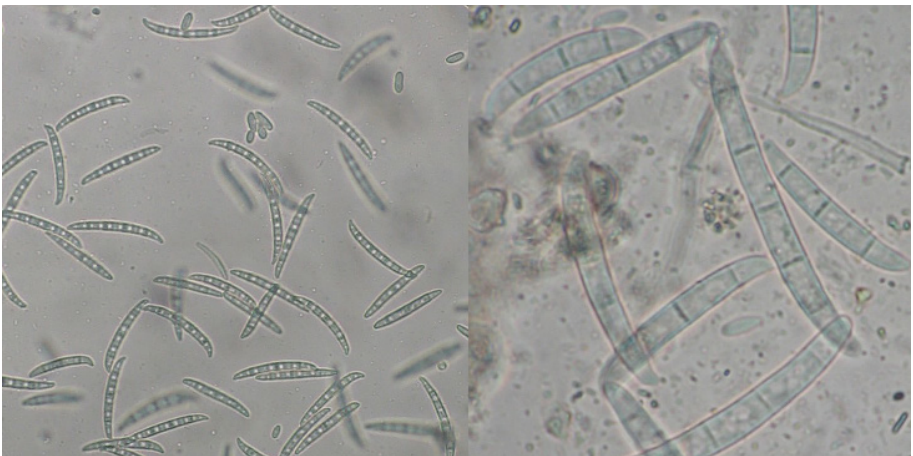


Abb. 16: Mikro- und Makrokonidien von *Fusarium oxysporum* (mikroskopische Aufnahme)

Fusarium-Wurzelfäule

Schadbild: Pflanzen vergilben und welken. Befallene Jungpflanzen zeigen eine Fäulnis im Wurzelbereich und lassen sich leicht aus dem Boden ziehen. Sehr tiefgepflanzte Porree-Jungpflanzen und mechanische Verletzungen während der Pflanzung bieten ideale Infektionsbedingungen für das Auftreten des Pilzes, da der Pilz ein Wundparasit ist und nicht nur an *Allium*-Arten, sondern auch an zahlreichen Gemüsekulturen wie z. B. Spargel, Knoblauch (selten an Zwiebeln) vorkommen kann. Dieser Pilzerreger kann auch an älteren Pflanzen zu Fäulnis des Schaftes in Bodenhöhe und an den älteren Blättern sowie zu Wuchsdepressionen führen. Die mit der *Fusarium*-Wurzelfäule befallenen Wurzeln werden bis in die Tiefe völlig morsch (weich) und sind im Inneren mit einem rosa-violetten Sporenlager bedeckt, die mit der Rosa Wurzelfäule (*Phoma terrestris*) verwechselt werden kann.

Hinweis: Jungpflanzen sind ab Mai besonders durch die *Fusarium*-Wurzelfäule (*Fusarium culmorum*) gefährdet. Der Pilz tritt bevorzugt auf leichten Böden auf. Bei visuellen und mikroskopischen Untersuchungen wurde im Inneren der abgestorbenen Wurzeln von befallenen Pflanzen eine Rosafärbung nachgewiesen, die durch den Pilz *Fusarium culmorum* hervorgerufen wurde.

Gegenmaßnahmen: In der Bundesrepublik Deutschland gibt es keine zugelassenen Fungizide gegen *Fusarium*-Arten. Eine Stickstoffüberdüngung, mechanische Verletzungen und das zu tiefe Pflanzen sind zu vermeiden. Pflanzen mit Verdacht auf eine Erkrankung sind vor dem Pflanzen auszusortieren.

Eine weitgestellte Fruchtfolge muss beachtet werden, besonders in Anzuchtflächen sollte eine Anbaupause von mindesten 4 Jahre eingehalten werden.



Abb. 17: Fäulnis im Wurzelbereich mit einer Rosafärbung in Porree



Abb. 18: Vergilbung und Welken an Porreejungpflanzen durch *Fusarium*-Wurzelfäule

2.4 Mehlkrankheit

Schadbild: Der Befall tritt vor, während oder kurz nach dem Auflaufen der Keimlinge bzw. gepflanzten Jungpflanzen (z. B. Porree) auf. Befallene Pflanzen vergilben, welken und sterben später ab. Bei einem späteren Befall an älteren Pflanzen bildet sich eine Wurzelfäulnis am Zwiebelboden. Infizierte Pflanzen bilden am Zwiebelboden ein dichtes, watteartiges Myzel. Am Zwiebelboden entwickeln sich später die rundlichen, schwarzen Sklerotien (genannt Naturkörper). Die typischen Schadsymptome sind im Zwei- bis Vierblattstadium der Zwiebeljungpflanzen sehr gut zu erkennen.



Abb. 19: Befallene Fläche durch die Mehlkrankheit in Sommerzwiebeln (herdartiger Befall)

Hinweis: Die Mehlkrankheit an Sommerzwiebeln, Lauchzwiebeln, Schalotten, Porree, Knoblauch und anderen Liliengewächsen wird durch den Pilzerreger *Sclerotium cepivorum* hervorgerufen. Der Pilz kann mehr als 20 Jahre in Form von Sklerotien (Dauerkörper) im Boden überdauern.

Die Sklerotien sind leicht und klein (in der Regel 0,2-0,5 mm) und können auf andere Flächen durch maschinelle Bodenbearbeitungen, Windverfrachtung und Wasserabschwemmungen verschleppt werden.



Abb. 20: Wurzelfäulnis am Zwiebelboden in Sommerzwiebeln

Auf infizierten Flächen wird die Keimung des Myzels und der Sklerotien beim Kontakt mit den Wurzeln während der Wurzelbildung der Keimlinge und bei optimalen Temperaturen (15-20 °C) gefördert.

Mit einer Ausbreitung des Erregers ist meist im Frühjahr (in Sommerzwiebeln) und im Herbst (verstärkt in Winterzwiebeln) zu rechnen.

Bei kühler und feuchter Witterung tritt der Pilz verstärkt auf. Eine neue Infektion erfolgt meist durch Hyphen, da dieser Pilzerreger normalerweise keine Sporen bildet.

Der Pilz tritt herdweise auf. Besonders anfällig sind weiße Frühlingszwiebeln.

Gegenmaßnahmen: Um einen Befall zu reduzieren, ist eine weitgestellte Fruchtfolge einzuhalten. Bei Feststellung der ersten Symptome sind die Pflanzen zu entfernen und zu entsorgen, bevor die Sklerotien gebildet werden, um eine weitere Ausbreitung durch die Dauerkörper im Boden zu vermeiden. Ein Stickstoffüberschuss ist zu vermeiden.

Durch den Einsatz von Kalkstickstoff (z. B. **PERLKA**) kann ein Befall durch bodenbürtige Pilzerreger reduziert werden (laut Versuchsergebnisse von Sachsen-Anhalt).



Abb. 21: Pilzmyzel (Hyphengeflecht) durch die Mehlkrankheit an älteren Pflanzen in Sommerzwiebeln



Abb. 22: Myzel und Sklerotien (Dauerkörper) an einer infizierten Sommerzwiebel

2.5 Zwiebelbrand

Schadbild: Befallene Pflanzen zeigen eine bleigraue Verfärbung mit einer beuligen Verdickung im unteren Bereich der Pflanze. Zu diesem Zeitpunkt werden die schwarzen Brandsporen freigelassen und sorgen für eine neue Infektion an den Keimblättern. Befallene Pflanzen bleiben im Wachstum zurück und sterben innerhalb weniger Wochen ab. Befallen werden die Keimlinge und die Zwiebelpflanzen, bis sie eine Größe von 5-10 cm erreicht haben. Ab diesem Zeitpunkt werden die Schadsymptome (Anschwellung der Pflanze) sichtbar.

Bei Bestandeskontrollen sind die Pflanzen mit einem Messer längs aufzuschneiden. Bei einem Längsschnitt sind unter der Epidermis und unter den Zwiebelschuppen die schwarzen, lockeren Sporen zu finden (siehe Bild).

Hinweis: Nur Arten der Gattung *Allium* wie z. B. Zwiebeln, Schalotten, Schnittlauch und Porree sind besonders durch Zwiebelbrand gefährdet (außer Knoblauch). Zwiebelbrand wird durch den bodenbürtigen Pilzerreger *Urocystis cepulae* syn. *U. magica* hervorgerufen. Nur an bestimmten Standorten tritt der Pilzerreger verstärkt auf, wie z. B. im Anbaubereich Calbe (Sachsen-Anhalt).

Nach dem Platzen der beulenartigen Anschwellungen werden die Brandsporen freigelassen. Diese überdauern als Infektionsquellen im Boden mehrere Jahre (bis 15 Jahre / bis zu 7 cm Bodentiefe). Die Verbreitung der Sporen im Bestand erfolgt durch Wind und befallene Pflanzenreste.

Nach der Freilassung der Brandsporen keimen diese ohne die Wirtspflanze und leben für mehrere Jahre saprophytisch im Boden.

Der Pilz wird mit verseuchter Erde und mit dem Pflanzgut wie z. B. Steckzwiebeln, Schalotten, nicht aber mit dem Saatgut, verbreitet.

Gegenmaßnahmen: Eine Verschleppung des Zwiebelbrands kann nur durch die Anwendung von sauberem und gesundem Pflanzgut verhindert werden. Um einen Befall zu reduzieren, ist eine weitgestellte Fruchtfolge einzuhalten. Auf verseuchten Böden sollten keine Zwiebelgewächse angebaut werden. Eine direkte chemische Bekämpfung ist nicht möglich.



Abb. 23: Typische schwarze Sporenlager des Pilzes Zwiebelbrand in Sommerzwiebeln



Abb. 24: Beulenartige Anschwellung durch Zwiebelbrand in Sommerzwiebeln



Abb. 25: Freilassung der Brandsporen (Infektionsquelle)

2.6 Rosa Wurzelfäule

Schadbild: Befallene Pflanzen zeigen starke Wachstumsdepressionen und lassen sich leicht aus dem Boden ziehen, da die Hauptwurzeln der befallenen Zwiebel- und Porreepflanzen abreißen. Sie zeigen zunächst gelbe, eingeschrumpfte Wurzeln, die später absterben und sich deutlich hell- bis dunkelrosa färben. Befallen werden nur die Wurzeln. Das Laub bleibt befallsfrei. Kranke Pflanzen bilden laufend feine Wurzeln, die nach und nach unter den gleichen Symptomen verkümmern und sich färben. Befallene Zwiebeln zeigen die gleichen Symptome wie Porree, nur dass die Bodenzwiebel nicht geschädigt wird. Meist gehen die Zwiebeln nicht völlig ein, doch es entstehen deutliche Ertragseinbußen.

Hinweis: Seit einigen Jahren wird in Sachsen-Anhalt ein zunehmender Befall durch die Rosa Wurzelfäule, vor allem an Porree, aber auch an Sommerzwiebeln, beobachtet. Diese Pilzkrankheit wird durch den Erreger *Phoma terrestris* (syn. *Pyrenochaeta terrestris*) hervorgerufen.

Im Jahr 2006 wurde durch die höheren Temperaturen ein verstärktes Auftreten durch die Rosa Wurzelfäule an Zwiebeln und Porree festgestellt. Auch im Jahr 2007/2018-2019 wurde auf verschiedenen Zwiebelflächen ein zunehmender Befall durch die Rosa Wurzelfäule beobachtet.

Hohe Temperaturen, vor allem in den Monaten Juli/August, bieten günstige Entwicklungsbedingungen für den Pilz.

Bei Befallsbeginn wird das Laub gelb und die Pflanzen bleiben im Wachstum zurück bis zu einem Drittel der Größe im Vergleich zu den gesunden Pflanzen.

Dieser bodenbürtige pilzliche Krankheitserreger kann lange und auch in großen Tiefen (bis 45 cm) im Boden überleben. Der Pilz wurde auch an Gramineen-Arten (an Wurzeln von Gräsern wie Mais, Getreide) sowie an anderen Gemüsekulturen wie z. B. Schnittlauch, Lauchzwiebeln, Knoblauch (andere *Allium*-Arten), an Blumenkohl, Eierfrucht, Gurken, Melonen, Mohnbohne, Spinat, Erbsen, Möhren, Tomate nachgewiesen. Der Pilz scheint in mehreren Pathotypen vorzukommen.

Bei günstigen klimatischen Bedingungen (Temperaturen zwischen 24 und 28 °C) keimt aus dem Ruhekörper das Myzel, das mit Hilfe von pektorischen Enzymen in die gesunden Wurzelzellen eindringt. Das Myzel wächst unbegrenzt bis in den Zentralzylinder und vernichtet die ganze Wurzel. Das Myzel enthält ein Pigment, das an den infizierten Wurzeln eine rosa Färbung verursacht.



Abb. 26: Rosa Färbung, verursacht durch das vorhandene Pigment des Myzels von *Phoma terrestris* (rechts), im Vergleich mit einer gesunden Zwiebelpflanze (links)



Abb. 27: Rosa Färbung, verursacht durch das vorhandene Pigment des Myzels von *Phoma terrestris* (links), im Vergleich mit einer gesunden Zwiebelpflanze (rechts)

Gegenmaßnahmen: Da der Pilz an Wurzelresten in Form von Ruhekörpern (Sporenformen) im Boden oder auf befallenem Pflanzenmaterial überdauern kann (4 bis 6 Jahre), sind die kranken Pflanzen vom Bestand zu entfernen. Sie sind nicht zu kompostieren. Der Pilz-erreger wurde in seiner Ruheform noch lebensfähig in bis zu 45 cm Bodentiefe gefunden.

Durch den Einsatz von Kalkstickstoff (z. B. PERLKA) kann ein Befall durch die Rosa Wurzelfäule (*Phoma terrestris*) und andere bodenbürtiger Pilzerreger in Sommerzwiebeln reduziert werden (laut Versuchsergebnisse vom Sachsen-Anhalt).

Um eine Ausbreitung dieser Pilzkrankheit zu vermindern, sollte auf gefährdeten Flächen eine weitgestellte Fruchtfolge mit einer Anbaupause von 4 bis 6 Jahren eingehalten werden. Eine direkte chemische Bekämpfung ist zurzeit nicht möglich.



Abb. 28: Infizierte Wurzeln mit einem Pilzbelag (Myzel)



Abb. 29: Wurzelfäule an infizierten Zwiebeln mit einer rosa Färbung durch *Phoma terrestris*

Mikroskopische Aufnahmen:

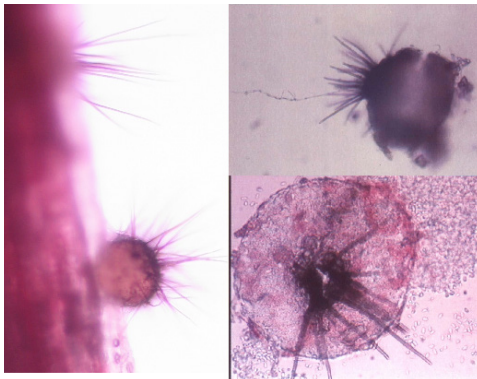


Abb. 30: Pyknidien mit einer porenähnlichen Öffnung zur Freisetzung der Sporen (Ostiole), rechts unten: freigesetzte Sporen (unter Mikroskop)



Abb. 31: Befallene Wurzel mit Pyknidien

2.7 Papierfleckenkrankheit

Schadbild: Diese Krankheit tritt besonders bei Porree und gelegentlich an Sommerzwiebeln auf. Bei Befallsbeginn vergilben die Blattspitzen und bei fortgeschrittenem Befall trocknen sie papierartig und sterben ab. Der Befall konzentriert sich nur auf die Blattspitzen. Zwischen dem kranken bis zum gesunden Gewebe bildet sich eine Übergangszone, in der sich bei einer Labordiagnose der Pilzerreger am besten nachweisen lässt.

Hinweis: Die Papierfleckenkrankheit wird durch den Pilzerreger *Phytophthora porri* hervorgerufen, der den Falschen Mehltau-pilzen zugeordnet ist. Besonders bei hoher Luftfeuchtigkeit und höherer Temperatur tritt dieser Erreger auf, meist im Juli bis September. Der Pilz kann sich sehr gut bei einer Temperatur zwischen 15-25 °C entwickeln und mit Hilfe von Dauersporen für mehrere Jahre im Boden überdauern.

Gegenmaßnahmen: Nur widerstandsfähige Sorten sollten angebaut werden. Um einen Befall zu vermeiden, ist für eine mäßige Stickstoff- und Wasserversorgung zu sorgen. Da der Pilz mit Hilfe von Dauersporen im Boden mehrere Jahre überdauert, sollte auf belasteten Böden eine optimale oder zumindest angepasste Anbaupause (3-6 Jahre) eingehalten werden.

Der Sommerporree ist durch die höheren Temperaturen durch die Papierfleckenkrankheit gefährdet (als Winterporree).

Befallene Pflanzen sind vom Bestand zu entfernen (nicht kompostieren), d. h. Abfälle von Ernterückständen sollten nicht auf dem Feld bleiben.



Abb. 32: Trockene papierartige Färbung an den Blattspitzen mit einer Übergangszone zwischen gesundem und kranken Gewebe



Abb. 33: Mischinfektion durch *Phytophthora* sp. und *Stemphylium* sp. am Zwiebellaub



Abb. 34: Oogonien und Antheridien von *Phytophthora* sp. (mikroskopische Aufnahme)

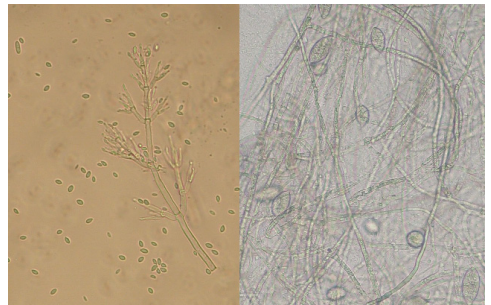


Abb. 35: Links: Sporangienträger; rechts: zitronenförmige Sporangien (Sporenbehälter mikroskopische Aufnahmen)

2.8 Falscher Mehltau

Schadbild: Bei Befall bilden sich auf den Blättern länglich-ovale gelbe Flecken, die mit einem violett-grauen Sporenträger (Pilzbelag) überzogen sind. Bei starkem Befall beginnen die Blätter zu welken und später umzuknicken. Auf ihnen bilden sich später Schwärzepilze z. B. *Stemphylium* sp., *Cladosporium* sp, *Alternaria* sp. (als Schwächeparasiten). Durch das vorzeitige Absterben des Laubes bleiben die Zwiebeln (Bulben) klein und reifen nicht. Befallene Zwiebeln sind anfällig für Fäulnis während der Lagerung. Die Haltbarkeit der Zwiebel wird deutlich gemindert.

Hinweis: Der Falsche Mehltau wird durch den Pilzerreger *Peronospora destructor* hervorgerufen. Befallen werden Zwiebeln und Schalotten, ganz selten tritt er an Schnittlauch, Knoblauch und Porree auf. Bei feuchtwarmer Witterung sind die Zwiebelbestände (Winterzwiebeln, Steckzwiebeln und Sommerzwiebeln) durch diesen Pilzerreger gefährdet. Befallskontrollen sollten in den frühen Morgenstunden durchgeführt werden, wenn die Pflanzen noch vom Tau feucht sind. Sporenträgerrassen sind sehr gut zu erkennen, wenn das befallene Blatt gegen das Licht gehalten wird.

Bei starkem Befall sterben die Pflanzen ab. Besonders gefährdet sind Gebiete, in denen auch Winterzwiebeln oder Steckzwiebeln angebaut werden. Eine Infektion kann auch im Herbst stattfinden, ohne dass die Pflanzen Symptome zeigen. Kühle Nächte mit starker Taubildung und mäßig warme Tage (15-20 °C) mit bedecktem Himmel begünstigen die Ausbreitung des Befalls im Bestand. Die Primärinfektion erfolgt durch Oosporen.

Infektionsverlauf:

1. Oosporenbildung ab Juni im Pflanzengewebe (Überdauerungsform)
2. Sporenbildung und -freisetzung
3. Sporenkeimung bis zum Vordringen des Keimschlauches durch die Spaltöffnung in das Pflanzengewebe (Wirtsinfektion)
4. Myzelwachstum und Auftreten der Symptome (Inkubationszeit)
5. Bildung der Sporangienträger und erneuerte Sporangienbildung (Verbreitung durch Wind und Regen) als neue Epidemie. Zwei Sporengenerationen genügen, um einen Bestand komplett zu infizieren.



Abb. 36: Durch falschen Mehltau stark befallene Sommerzwiebeln (Knicken und Absterben des Laubes)



Abb. 37: Typische Schadsymptome bei Befallsbeginn (länglich-ovale, gelbe Flecken) in Sommerzwiebeln



Abb. 38: Mischinfektion durch Falschen Mehltau und Schwächeparasiten (z. B. *Alternaria* sp. *Stemphylium* sp.)

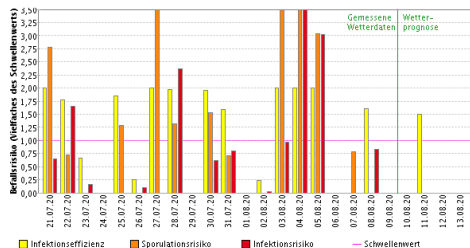
Der Pilz sporuliert nur nachts und am stärksten bei 13 °C. Am folgenden Tag werden die Sporen freigesetzt. Die Infektionszeit beträgt 8-14 Tage. Zur Sporenkeimung wird ein Wasserfilm auf dem Zwiebellaub oder eine hohe Luftfeuchtigkeit (80-100 % r. LF) benötigt. Die Sporangien können durch Wind über weite Entfernung verfrachtet werden. Besonders gefährdet sind die beregneten Zwiebellflächen.

Peronospora destructor überwintert als Myzel (genannt alfa-Myzel – Ruhephase) an befallenen Pflanzenteilen. Bei Vegetationsbeginn wird das Myzel aktiv. Es beginnt zu wachsen und geht in das aktive, Haustorien bildende, beta-Myzel über.

Die Konidien werden bei feuchter Luft über große Entfernungen verbreitet. Bei warmtrockenen Bedingungen sterben diese allerdings sehr schnell ab. In Jahren mit warmtrockener Witterung wie in 2018-2020 wurde keine oder nur eine geringere Infektion festgestellt. Eine Übertragung des Krankheitserregers durch das Saatgut ist wenig wahrscheinlich, da die erkrankten Samenträger meist vor der Ernte absterben.

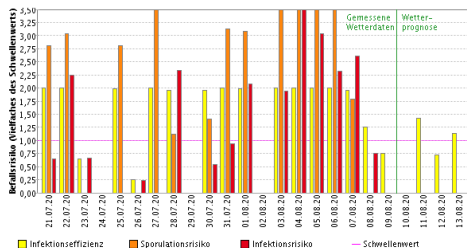
Gegenmaßnahmen: Wichtig ist die Früherkennung des Erregers durch die wöchentliche Bestandskontrolle. Der Entwicklungsverlauf (Lebenszyklus) dieses Erregers wird mit Hilfe des Prognose-Modells ZWIPERO überwacht. Auf Grundlage von aktuellen bzw. Prognosewetterdaten berechnet es eine quantitative Aussage zum Sporulations- und Infektionsrisiko. Die ZWIPERO-Prognose ist auf der Internetplattform ISIP (www.isip.de) zu finden und steht bundesweit für Praxis und Beratung zur Verfügung. Mit Hilfe der ZWIPERO-Prognose und nach Bestandskontrollen vor Ort kann der Fungizideinsatz entsprechend des Infektionsrisikos optimal platziert werden.

Prognose für den Falschen Mehltau an Zwiebeln
Magdeburg – BÄ1rde



Grafik 1: Musterschlag in Magdeburg (Zwiebelfläche ohne Beregnung) 33. KW/2020

Prognose für den Falschen Mehltau an Zwiebeln
Magdeburg – BÄ1rde



Grafik 2: Musterschlag in Magdeburg (Zwiebelfläche mit Beregnung) 33. KW/2020

Unter

www.isip.de/isip/servlet/isip-de/entscheidungshilfen/gartenbau/zwiebeln/sommerzwiebeln

können Sie mit dem Prognose-Modell ZWIPERO den Entwicklungsverlauf des Falschen Mehltaues in Sachsen-Anhalt (je nach Anbauregion) berechnen.



Abb. 39: Taubildung und typisches Krankheitsbild (Myzelbildung bei Befallsbeginn) in den frühen Morgenstunden



Abb. 40: Falscher Mehltau am Zwiebellaub mit dem typischen graublauen Pilzbelag

Sommerzwiebeln sollten nicht in Nähe von Winterzwiebeln, Steckzwiebeln oder Samenträgern angebaut werden.

Besonders auf kleinen Flächen sind die erkrankten Erntereste zu entsorgen (nicht kompostieren), um eine Ausbreitung des Erregers zu reduzieren oder zu verhindern.

In gefährdeten Beständen sind Fungizidbehandlungen mit zugelassenen Fungiziden durchzuführen. Dabei ist die aktuelle Zulassungssituation bei Falschem Mehltau zu beachten!



Abb. 41: Sporangienträger und Sporangien des Falschen Mehltaus (mikroskopische Aufnahme)

2.9 Purpurfleckenkrankheit

Schadbild: Bei Befall bilden sich an der oberen Hälfte der Blätter länglich-ovale, oft elliptische Blattflecken. Die Randzone dieser Flecken ist violett gefärbt und in der Mitte der Flecken sind diese vor allem grau gefärbt und mit einem schwarzen Sporenrasen bedeckt. Bei starkem Befall reißen die Blätter auf. Sie schnüren ab, drehen sich ein und sterben später ab. Auch der Schaft kann in Bodennähe befallen werden. Das sind Eintrittspforten für Sekundärinfektionen durch Bakterien. Nach Beregnung oder Niederschlägen und bei günstigen Temperaturen (20-25 °C) werden diese Flecken durch andere Pilze z. B. *Stemphylium* sp. besiedelt. Mit einem Höhepunkt des Befalls in Sommerzwiebeln ist meist im Juni/Juli zu rechnen. Der Pilz entwickelt sich sehr rasch bevorzugt bei feuchtwarmer Witterung.

Hinweis: Die Purpurfleckenkrankheit wird durch den Pilzerreger *Alternaria porri* hervorgerufen. Der Pilz kann andere *Allium*-Arten z. B. Porree, Knoblauch befallen. Durch Thripse befallene Bestände sind besonders anfällig für das Auftreten der Purpurfleckenkrankheit. Infiziertes Saatgut und verseuchte Böden sind die Infektionsquellen.

Gegenmaßnahmen: Eine Infektion auf dem Feld erfolgt meist durch infiziertes Saatgut, da *Alternaria porri* durch Saatgut übertragbar ist. Um eine Ausbreitung auf dem Feld zu reduzieren, sollte nur gesundes und gebeiztes Saatgut angewandt werden.

Um einen weiteren Befall zu reduzieren, ist eine weitgestellte Fruchtfolge einzuhalten. Nur tolerante bzw. resistente Sorten sind anzubauen.

Wichtig ist die Entfernung und Vernichtung der kranken Pflanzenteile vom Feld. In gefährdeten Beständen sind Fungizidbehandlungen mit den zugelassenen Fungiziden durchzuführen. Die aktuelle Zulassungssituation ist zu beachten!



Abb. 42: Typische augenförmige, rötliche Blattflecken durch *Alternaria porri* in Sommerzwiebeln



Abb. 43: Länglich-ovale, oft elliptische Blattflecken durch die Purpurblattfleckenkrankheit in Porree (links) und in Sommerzwiebeln (rechts)



Abb. 44: *Alternaria porri* (mikroskopische Aufnahmen)

2.10 Samtfleckenkrankheit

Schadbild: Bei Befallsbeginn bilden sich kleine weiße, ovale Flecke, die sich bei feuchtwarmen Wetter schnell vergrößern (1,5 cm breit x 2,5 cm lang) und später eine elliptische Form annehmen. Im Zentrum der Flecken entwickelt sich später ein dunkelgrüner Pilzbelag mit Sporenrasen, der zum Absterben der Blätter führt.

Hinweis: Die Samtfleckenkrankheit wird durch den Pilzerreger (*Cladosporium allii* und *C. cepae*) hervorgerufen. Besonders gefährdet sind Zwiebeln, Schnittlauch und Porree. Nach eigener Erfahrung wird vermutet, dass der Pilz an befallenen Blättern auf Ernterückständen überdauern kann (noch nicht abschließend geklärt).

Mit einer Sporulation des Pilzes in Zwiebelbeständen ist bei günstigen Temperaturen (15-25 °C) und höherer Luftfeuchtigkeit (80-100 %) zu rechnen.

Die Schäden werden oft mit der *Botrytis*- oder *Stemphylium*-Blattfleckenkrankheit verwechselt.

Gegenmaßnahmen: Pflanzenreste sind aus dem Bestand zu entsorgen und zu vernichten. Eine chemische Bekämpfung ist meist nicht notwendig.



Abb. 45: Schwarzwerdende Flecken am Zwiebellaub durch die Samtfleckenkrankheit (mit Sporenrasen)



Abb. 46: Links: Elliptischer Fleck mit Konidienträgern und Konidien, rechts: dunkelbraune zylindrische Konidien (ein- bis vierkammerige Konidien - mikroskopische Aufnahme) von *Cladosporium allii*

2.11 Stemphylium-Blattfleckenkrankheit

Schadbild: Bei Befallsbeginn bilden sich kleine, gelbliche bis braune Läsionen, die sich meist auf den oberen Teilen des Blattes sehr rasch vergrößern und später länglich-ovale Flecken bilden. Diese werden olivbraun und auf ihnen bilden sich dichte, schwarze Pilzbeläge. Bei starkem Befall sterben die Blätter ab. Der Pilz kann sich im Bestand sehr rasch ausbreiten, besonders bei hoher Luftfeuchtigkeit und Temperaturen über 20 °C.

Besonders gefährdet sind die *Allium*-Arten mit überhöhter Stickstoffgabe. In befallenen Beständen ist mit Qualitäts- und Ertragsminderungen (besonders bei Porree) zu rechnen.

Hinweis: Die *Stemphylium*-Blattfleckenkrankheit wird durch die Pilzerreger *Stemphylium vesicarium* (Hauptfruchtform = Teleomorph als *Pleospora allii*) und *S. botryosum* (Hauptfruchtform = Teleomorph *Pleospora tarda*) hervorgerufen. Die Primärinfektion erfolgt durch die Hauptfruchtform von *Pleospora* abgegebenen Ascosporen aus den Perithezien. Der Pilz lebt saprophytisch und parasitisch und verursacht Blattfleckenkranheiten nicht nur an *Allium*-Arten, sondern auch an zahlreichen Kulturen wie z. B. Spargel.

Stemphylium sp. tritt häufig meist Ende Juni/Anfang Juli gemeinsam mit der Purpurfleckkrankheit (*Alternaria porri*) und dem Falschen Mehltau (*Peronospora destructor*) auf.

Der Pilz überwintert an befallenen Pflanzenteilen in seiner Hauptfruchtform (als Teleomorph *Pleospora* sp.). Im September/Okttober bildet der Pilz auf dem abgestorbenen Laub die Konidien, die auch durch Regen und Wind verbreitet werden.

Gegenmaßnahmen: Wichtig ist die Entfernung und Vernichtung der kranken Pflanzenteile vom Feld. In gefährdeten Beständen sind Fungizidbehandlungen mit den zugelassenen Fungiziden durchzuführen. Die aktuelle Zulassungssituation gegen die Purpurfleckkrankheit ist zu beachten!

Die Purpurfleckkrankheit und die *Stemphylium*-Blattfleckenkrankheit haben die gleiche Lebensweise und sind relativ nah miteinander verwandt (siehe Purpurfleckkrankheit).



Abb. 47: Stark befallene Blätter mit schwarzen Sporenträgern (Pilzbelag) durch *Stemphylium*



Abb. 48: Sekundärinfektion durch Konidien von *Stemphylium* sp. an Zwiebelblättern nach Befall mit Falschem Mehltau

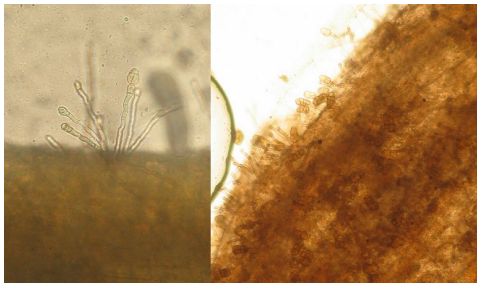


Abb. 49: Konidienträger und Konidien in Blattgewebe (mikroskopische Aufnahme)

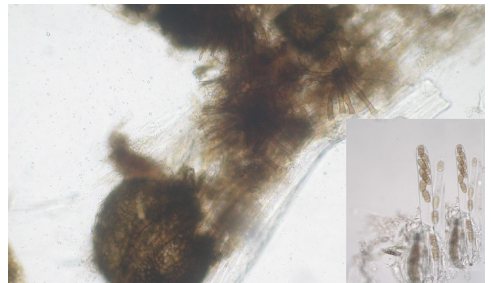


Abb. 50: Perithezien und Ascosporen von *Stemphylium* sp. (mikroskopische Aufnahme)

2.12 Schmutzfleckenkrankheit

Schadbild: Befallene Zwiebeln zeigen an den äußeren Zwiebelschalen ringförmige, dunkelgrüne bis schwarze Flecken (große, nekrotische Flecken), die mit einem Pilzgeflecht von Sporen besiedelt sind. Gelegentlich dringt der Pilz auch in die inneren Zwiebelschuppen vor und verursacht eine gelbe Färbung.

Diese Schäden werden oft mit Sonnenbrandschäden verwechselt.

Besonders anfällig sind die weißen Sorten. Die Infektion eingelagerter Zwiebeln erfolgt schon auf dem Feld. Der Pilz kann sich als Schwächeparasit auf dem Feld und im Lager sehr rasch ausbreiten.

Am oberen Teil des Laubes von Schnittlauch bilden sich bei Befallsbeginn kleine gelbe Flecken. Blattspitzen vergilben und werden später durch einen Pilzbelag besiedelt, die zum Absterben des Laubes führt. Bei starkem Befall ist mit Qualitäts- und Ertragsverlusten zu rechnen.

Hinweis: Die Schmutzfleckenkrankheit wird durch den Pilzerreger *Colletotrichum dematium* hervorgerufen. Nicht nur die Zwiebeln, sondern auch Porree, Schalotten und Schnittlauch werden befallen. Im Jahr 2020 wurde dieser Erreger das erste Mal in einer Schnittlauchtreiberei nachgewiesen. Die Sporen des Pilzes werden im Bestand durch Regenspritzer verbreitet. Die Schadenssymptome sind vor allem sehr gut kurz vor der Ernte sichtbar. Besonders bei starken Niederschlägen oder durch eine übermäßige Beregnung breitet sich der Pilz durch Sporen (durch Wasserspritzer) an gesunden Pflanzen aus. Dieser Pilzerreger ist durch Saatgut übertragbar und überdauert auf dem Feld auf befallenen Ernterückständen für mindestens zwei Jahre. In feucht gelagerten Sommerzwiebeln kann sich die Pilzkrankheit noch im Lager ausbreiten.

Gegenmaßnahmen: Nach der Rodung sollten die geernteten Zwiebeln auf dem Feld trocknen. Nur trockene Zwiebeln sind zu lagern. Für eine angemessene Luftfeuchtigkeit, Temperatur und Lüftung während der Lagerung ist zu sorgen (siehe Lagerung).



Abb. 51: Auf den äußeren Zwiebelschalen befallene Sommerzwiebeln mit großen, nekrotischen Flecken



Abb. 52: Befallene Triebspitzen durch *Colletotrichum dematium* an Schnittlauch



Abb. 53: Schnittlauch mit einem überzogenen Pilzbelag an befallenem Laub



Abb. 54: Fruchtkörper (Acervulus) an befallenen Pflanzenteilen (mikroskopische Aufnahmen)

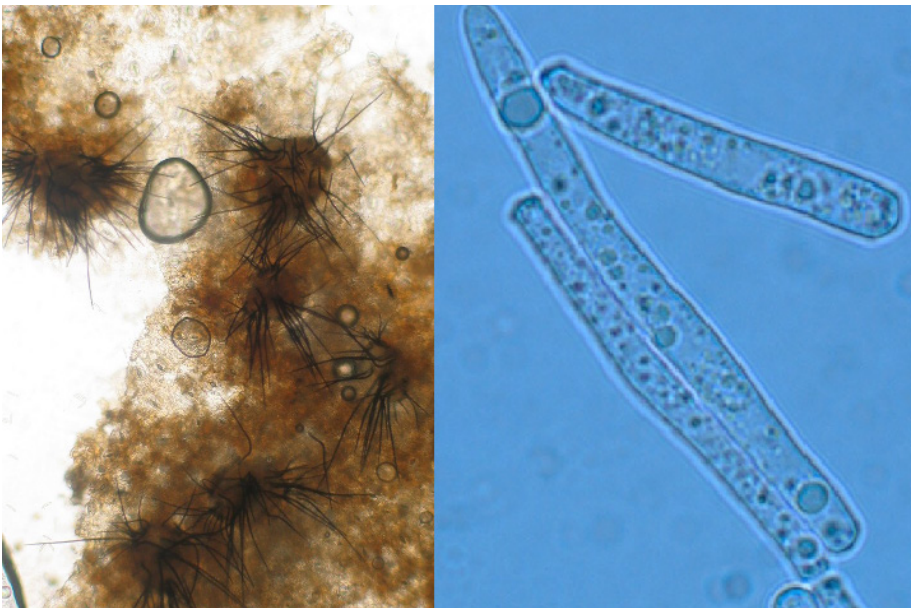


Abb. 55: Sporenlager und Konidien (mikroskopische Aufnahmen)

2.13 Rost an *Allium*-Arten

Schadbild: Im Jahr 2002 wurde in Sachsen-Anhalt in Sommerzwiebeln das erste Mal ein leichter Befall durch die orangefarbenen Sommersporen (Uredosporen) des Rostes beobachtet. Für den Zwiebelanbau hat dieser Erreger zurzeit keine wirtschaftliche Bedeutung.

Bei Porree bilden sich bei Befallsbeginn auf den Blättern zahlreiche kleine, rundliche oder schmale (bis 5 mm lange), kräftig orange gefärbte Flecke. Bei Sporenbildung reißt die Blattoberfläche (Kutikula) auf. Porreebestände sind ab Mai bis September bei günstigen Wetterbedingungen durch Rost gefährdet. Stark befallene Porreepflanzen nehmen eine blassgrüne Farbe an und bleiben im Wachstum zurück. Mit dem kälteren Herbst- und Winterwetter werden die Porreepflanzen (Winterporree) nicht mehr befallen.

In Schnittlauch bilden sich bei Befallsbeginn auf dem Laub in großer Zahl kleine, rundliche, kräftig orange gefärbte Flecke. Bei starkem Befall wird das ganze Laub befallen, was zu erheblichen Qualitäts- und Ertragsverlusten führt. Diese Symptome findet man ganzjährig besonders bei der Schnittlauchtreiberei (Bulbenanzucht), da der Pilz als Wintersporen (Teleutosporen) überdauert.

Hinweise: Die Rostkrankheit beim Porree wird durch den Pilzerreger *Puccinia allii* und beim Schnittlauch durch *Puccinia mixta* hervorgerufen. Diese beiden Pilzerreger kommen selten an Zwiebeln vor. Der Rost bei Porree breitet sich sehr gut bei längeren Blattnässeperioden, höherer Luftfeuchtigkeit und bei Temperaturen von 20-25 °C aus. Bei niedriger oder höherer Temperatur findet im Bestand keine Sporenkeimung des Pilzes mehr statt. Die Hauptausbreitung des Pilzes in Porree findet im August bis September statt.



Abb. 56: Blattsymptome mit Sommersporen (Uredosporen) in Zwiebeln (links) und in Porree (rechts)



Abb. 57: Symptome am Laub durch Sommersporen (Uredosporen - links) und Wintersporen (Teleutosporen - rechts) in Schnittlauch

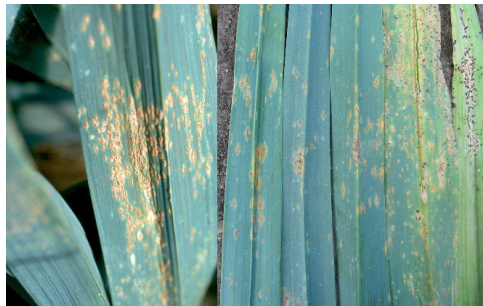


Abb. 58: Stark befallene Blätter durch Rost an Porree



Abb. 59: Überwinterungsform (als Teleutosporen) in einem Schnittlauchbestand

Der Rostpilz überdauert besonders auf überwinternden Wirtspflanzen wie z. B. in Winterporree (als Uredosporen), Schnittlauch (schwarze Wintersporen, d. h. als Teleutosporen).

Laut Literatur wurde in Knoblauch der Rostpilz (*Uromyces*) *ambigues* nachgewiesen.

Gegenmaßnahmen: Nur widerstandsfähige Sorten sollten angebaut werden. Um einen Befall zu vermeiden, ist für eine mäßige Stickstoff- und Wasserversorgung zu sorgen. Auf belasteten Böden sollte eine optimale oder zumindest angepasste Fruchtfolge (3 Jahre) eingehalten werden.

Befallene Pflanzen sind vom Bestand zu entfernen (nicht kompostieren), d. h. Abfälle von Ernterückstände sollten nicht auf dem Feld bleiben, um eine Neuinfektion der Neupflanzungen zu vermeiden.

Bei Feststellung der erste Sporulation (gelbe Flecke) sind rechtzeitig Fungizidbehandlungen durchzuführen.

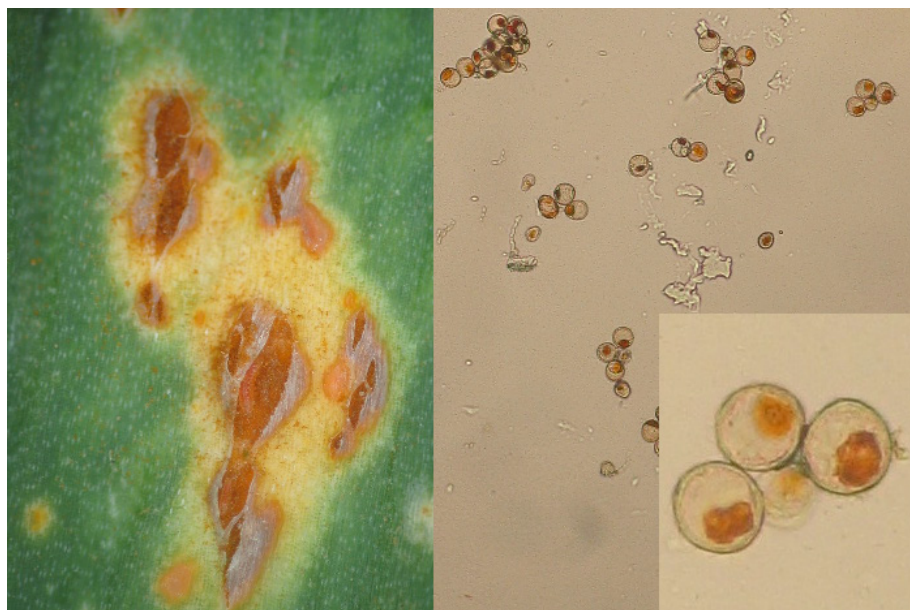


Abb. 60: Sporenlager mit Uredosporen an Porree (mikroskopische Aufnahmen)

2.14 Zwiebelhalsfäule

Schadbild: Die Zwiebelhalsfäule tritt vor allem während der Lagerung auf. Zum Zeitpunkt der Ernte sind an den Zwiebeln keine Symptome sichtbar. Die Krankheitserscheinungen durch die Halsfäule sind nach einigen Wochen während der Lagerung zu erkennen. Der obere Teil der befallenen Zwiebel wird bei Befallsbeginn braun und weich. Zwischen den Zwiebelschuppen wächst später ein Pilzbelag (Myzel mit Sporen).

Der Befall breitet sich rasch auf der Zwiebel aus und es entsteht ein dichtes, graues Pilzgeflecht mit Sporen und schwarzen, rundlichen Sklerotien (Dauerkörpern).

Hinweis: Die Zwiebelhalsfäule wird durch den Pilzerreger *Botrytis aclada* syn. *B. allii* hervorgerufen. Steckzwiebeln, Sommerzwiebeln, Schalotten und Knoblauch werden durch den Pilz befallen. Der Pilz breitet sich im Bestand über Sporen und Mikrosklerotien aus. Der Pilz kann sich auch auf nicht infizierten Flächen durch eine Windverfrachtung ausbreiten. Während der Wachstumszeit der Zwiebeln folgt meist ein überwiegend saprophytisches Überdauern. Der Pilz überwintert auf dem Feld an verbliebenen Zwiebeln und auch in Zwiebelabfallhaufen.

Zwei Wochen vor der Ernte bzw. nach Beginn der vegetativen Reifung (d. h. Knicken des Zwiebellaubs) bzw. dem Absterben der Blätter ist besonders nach Niederschlägen mit einer späteren Infektion während der Lagerung zu rechnen. Die Konidien werden durch Wind und verspritzende Wassertropfen weiter verbreitet.



Abb. 61: Grauer Pilzbelag (Myzel) an Sommerzwiebeln während der Lagerung



Abb. 62: Fortgeschrittener Befall durch *Botrytis aclada* syn. *B. allii*



Abb. 63: Pilzbelag und schwarze, rundliche Sklerotien (Dauerkörper in Überwinterungsform)



Abb. 64: Eindringen des Pilzes bis zum Zwiebelhals

Achtung!

Befallene Zwiebeln werden auch durch schwache Parasiten z. B. *Penicillium* sp. befallen.

Gegenmaßnahmen: In gefährdeten Beständen können Fungizidbehandlungen vor Beginn der vegetativen Reifung durchgeführt werden (Wartezeiten sind zu beachten). Betriebliche Hygienemaßnahmen, besonders während der Lagerung sind zu beachten. Eine chemische Bekämpfung der Zwiebelhalsfäule während der Lagerung ist nicht möglich.

2.15 Botrytis-Blattfleckenkrankheit

Schadbild: Bei Befallsbeginn bilden sich auf dem Zwiebellaub zahlreiche, längliche bis runde, gelblich weiße, leicht eingesunkene kleine Flecke mit einem blassgrünen Rand. Bei feuchtwarmem Wetter werden die Flecken später mit einem weißen Pilzbelag mit grauen Sporenrasen besiedelt. Bei höheren Temperaturen, starkem Sonnenschein und geringer Luftfeuchtigkeit stirbt das Zwiebellaub ab und verfärbt sich dabei hellbraun, was zu Qualitäts- und Ertragsverlusten führen kann.

Diese Flecken werden anfangs oft mit Hagelschäden verwechselt. Bei Hagelschäden bilden sich einseitig am oberen Teil des Zwiebellaubs (je nach Hauptwindrichtung) eingesunkene Flecken. Bei *Botrytis*-Befall sind diese Flecken rundherum zu finden.

Hinweis: Die Botrytis-Blattfleckenkrankheit wird durch den Pilzerreger *Botrytis squamosa* hervorgerufen. Der Pilz überdauert auf befallenen Pflanzenteilen (am Zwiebellaub) und auf dem Boden für mehrere Jahre durch die gebildeten Sklerotien (Dauerkörper). Diese keimen im Mai und bilden Apothecien (Fruchtkörper). Bei längerer Luftfeuchtigkeit (nach längerer Blattnässedauer) werden die Ascosporen freigesetzt und ab hier beginnt eine neue Infektion im Bestand.

Eine neue Infektion an befallenen Pflanzenteilen erfolgt durch Konidien auf den Blättern, besonders bei günstigen Temperaturen von 12-24 °C (optimal bei 15 °C für 6 Stunden). Die Konidien werden mit dem Wind im Bestand verbreitet.

In Zwiebelsamenträgern werden vor allem die Blütenstängel befallen, was zu erheblichen Verlusten führen kann.

Der Pilzerreger ist saatgutübertragbar. Nach eigenen Beobachtungen sind einige Hybridsorten anfällig. Schnittlauch (*Allium schoenoprasum*) und Winterzwiebeln (*Allium fistulosum*) werden nicht befallen.

Gegenmaßnahmen: Nur gebeiztes Saatgut verwenden. Dichte Zwiebelbestände sind zu vermeiden. Besonders gefährdet sind Zwiebelbestände mit Beregnung. Hygienemaßnahmen während der Lagerung sind zu beachten. Bei Infektionsgefahr sind Fungizidbehandlungen durchzuführen (aktuelle Zulassungssituation ist zu beachten).



Abb. 65: Längliche bis runde, gelblich weiße, leicht eingesunkene Flecke mit einem blassgrünen Rand am Zwiebellaub



Abb. 66: Absterben des Zwiebellaubs mit einem weißen Pilzbelag (Sporenrasen) bei feuchtwarmem Wetter besiedelt

2.16 Lagerfäule

Um quantitativ und qualitativ hochwertige Erträge zu erzielen, müssen viele Faktoren beachtet werden. Das beginnt mit der Verwendung von gesundem Saatgut, toleranten Sorten, der richtigen Anwendung kulturtechnischer Maßnahmen, dem sachgemäßen Einsatz von Pflanzenschutzmitteln, dem geeigneten Erntetermin sowie einer optimalen Klimasteuerung während Lagerung.

Durch mechanische Verletzungen entstehen Eintrittspforten für das Auftreten von Fäulnisregern (z. B. Pilze, Bakterien) während der Lagerung. Das bedeutet nur gesunde Zwiebeln sollten eingelagert werden.

In Jahr 2020 wurde ein späteres Auftreten der natürlichen Reifung der Zwiebeln (Knicken der Schlotten) beobachtet, d. h. ca. 2-3 Wochen später als in den Vorjahren.

Durch die regionalen späten Niederschläge (bis Ende August/Anfang September) und die spätere vegetative Reifung der Zwiebeln wurden die Zwiebelbestände durch Lagerfäulen gefährdet.

Um Lagerfäulen während der Lagerung zu reduzieren, sind Sommerzwiebeln nach der Ernte ca. zwei Wochen auf dem Feld zum Nachreifen bzw. zum Abtrocknen liegen zu lassen.

Die Mehrzahl der Lagerfäuleerreger (z. B. *Botrytis* sp., *Penicillium* sp., *Fusarium* sp., *Phoma terrestris*) werden vom Feld in das Lager eingeschleppt.

Besonders bei höheren Temperaturen im Lager breiten sich diese Krankheiten weiter aus. Deshalb sind vor der Einmietung oder Kühlagerung kranke Pflanzenteile bzw. Blätter zu entfernen.

Zur Reduzierung von Lagerfäulen ist Folgendes zu beachten:

- optimaler Erntezeitpunkt
- Vermeidung mechanischer Verletzungen
- Feinreinigung vor der Lagerung
- Desinfektion der Lagerstätten
- regelmäßige Lagerkontrollen



Abb. 71: Gesunde Sommerzwiebeln für den Endverkauf



Abb. 67: Optimaler Erntezeitpunkt, Nachreifen bzw. Abtrocknen der Zwiebeln auf dem Feld



Abb. 68: Nur trockene Sommerzwiebeln sind zu lagern



Abb. 69: Regelmäßige Lagerkontrollen



Abb. 70: Hygiene und klimatische Bedingungen während der Lagerung sind zu beachten

Optimale Lagerbedingungen

Optimale Temperatur (°C)	Luftfeuchte (%)	Lagerdauer (Tage)	Ethylenempfindlichkeit	Hinweise
0-1	70-80	160-240	gering	für ausreichende Trocknung und Lüftung sorgen

Symptome durch verschiedenen Fäulniserreger an Sommerzwiebeln während der Lagerung:



Abb. 72: Befallene Zwiebeln mit verschiedenen bodenbürtigen Pilzen



Abb. 73: Mechanische Verletzungen an Zwiebeln in einem Biobetrieb



Abb. 74: Hohle Zwiebeln mit einer pilzlichen Mischinfektion



Abb. 75: Grauschimmel an einer gelagerten Zwiebel



Abb. 76: Pilzliche Mischinfektion während der Lagerung



Abb. 77: Bakterien und Dauerkörper (Sklerotien eines Pilzes) an Zwiebeln während der Lagerung



Abb. 78: Lagerfäulnis durch verschiedene bodenbürtige Pilze



Abb. 79: Lagerfäulnis durch *Fusarium* sp.



Abb. 80: Kalziummangel bei ungleichmäßiger Wasserversorgung und Trockenheit (sekundäre Pilzinfektion)

3 Schädlinge

3.1 Zwiebelfliege

Die Zwiebelfliege (*Delia antiqua*) ist der gefährlichste Schädling für den Zwiebelanbau in Mitteleuropa. Gefährdet sind vor allem Zwiebelflächen mit ungebeiztem Saatgut. Ohne eine Saatgutbeizung mit Insektiziden muss mit Ausfällen im Bestand gerechnet werden. Am gefährlichsten für den Zwiebelanbau sind die Larven der ersten Generation. In Schnittlauchtreibware hat dieser Schädling eine große wirtschaftliche Bedeutung, besonders bei der Anzucht.

Schadbild: Der Herztrieb von jungen Zwiebelpflanzen vergilbt und die Pflanzen lassen sich leicht aus dem Boden herausziehen.

Befallene Jungpflanzen weisen starke Krümmungen und Wachstumsanomalien auf und gehen später ein. Meist sind mehrere in der Drillreihe nebeneinander stehende Pflanzen in gleicher Weise geschädigt.

Die Zwiebeln sind oft auch zum Zeitpunkt der Ernte befallen und völlig weichfaul. Beim Rausziehen der befallenen Pflanzen findet man im Inneren der Zwiebeln zahlreiche gefräßige Larven der Zwiebelfliege in Verbindung mit einer Fäule (als Sekundärinfektion). Fraßschäden an Zwiebelgewächsen werden oft mit den Schäden durch Wurzelfliegen (andere *Delia*-Arten) verwechselt.



Abb. 81: Zwiebelfliege (Imago)



Abb. 82: Eigelege der Zwiebelfliege



Abb. 83: Schäden durch Zwiebelfliegenlarven an Zwiebeln (Fäule als Sekundärinfektion)

Sie hat etwa die Größe einer Stubenfliege (6-7 mm groß), ist jedoch etwas schlanker und heller gefärbt (siehe Bild). In den ersten 8-10 Tagen nach dem Schlüpfen werden von den Fliegen nur blühende Pflanzen aufgesucht, um dort Nektar aufzunehmen. Erst nach dieser Zeitspanne suchen die Fliegen Zwiebelpflanzen auf, an deren Grund sie ihre Eier (50-80 Stück) in kleinen Häufchen an die Zwiebelpflänzchen oder in ihrer unmittelbaren Nähe in den Boden ablegen.

Die Verpuppung dauert 2-3 Wochen. Die Fliegen der 2. Generation erscheinen ab Anfang Juni. Wiederum nach einem vorangehenden Blütenbesuch findet die Eiablage an den nunmehr schon größeren Zwiebelpflanzen statt. Bei Sommerzwiebeln richten die Fliegen dieser Generation kaum Schäden an, da die Zwiebeln Winterzwiebeln, Porree und Schnittlauch gefährdet. Nur bei günstigen klimatischen Bedingungen entwickelt sich eine dritte Generation (selten).



Abb. 84: Larven der Zwiebelfliege (8 mm lang, beinlos, cremeweiß)



Abb. 85: Puppe der Zwiebelfliege (6-9 mm groß, hellbraun, tönchenförmig) am Wurzelhals einer Zwiebelbulbe

Der Sommerzwiebeln können die Pilgerkrankheit der 1. Generation kaum Schäden an, da die Zwiebeln inzwischen ausgewachsen sind. Jedoch sind Winterzwiebeln, Porree und Schnittlauch besonders durch die 2. und 3. Generation gefährdet. Nur bei günstigen klimatischen Bedingungen (Spätsommer- und Herbstwitterung) entwickelt sich eine dritte Generation (selten).

Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez

Die Entwicklung der Zwiebelfliege ist vom Witterungsverlauf der jeweiligen Region abhängig.

Gegenmaßnahmen: Die Überwachung der Zwiebelfliege kann mit Hilfe des computergestützten Simulationsmodells (SWAT-Modell) erfolgen (siehe Grafik).

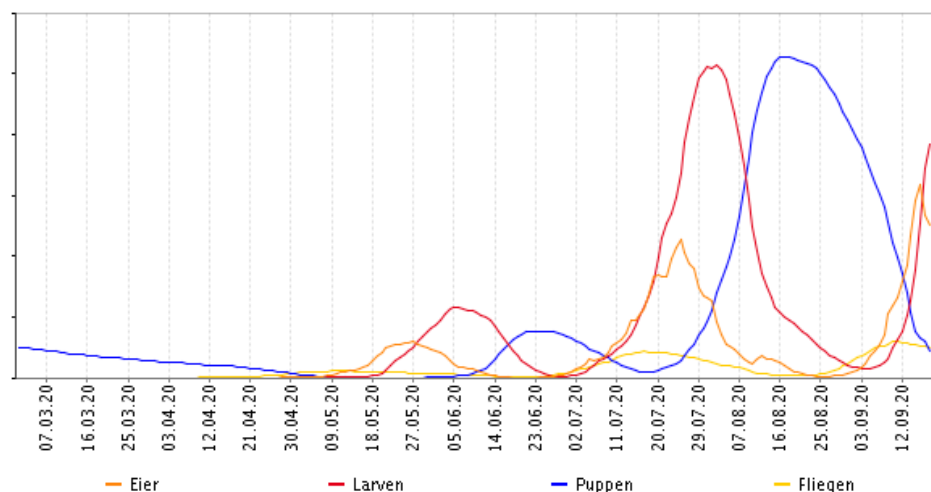
Das wettergestützte Prognosemodell bietet eine quantitative Aussage zum Entwicklungsverlauf der einzelnen Entwicklungsstadien (Ei, Larve, Puppe und Fliege) für die 3 Generationen im Jahr der Zwiebelfliege in jedem Anbaubereich (bundesweit). Dieses Modell wird vom amtlichen Pflanzenschutzdienst genutzt und die Daten werden im Rahmen des Warndienstes den Betrieben zur Verfügung gestellt.

Die Bekämpfung richtet sich gegen die Eilarven der Zwiebelfliege. Daher sind regelmäßige Bestandsüberwachungen durchzuführen, um die Befallsstärke des Erregers (Bekämpfungsrichtwert beachten!) zu ermitteln.

Durch eine Saatgutbeizung wird das Saatgut für einige Wochen geschützt. Die aktuelle Zulassungssituation ist zu beachten. Nähere Informationen erhalten sie vom zuständigen Pflanzenschutzdienst in ihrer Anbauregion.

Zwiebelfliege - Prognose (SWAT) - Populationsdynamik

Magdeburg - Anhalt



Grafik 3: Überwachung der Zwiebelfliege (laut SWAT Modell in Magdeburg 2020)

3.2 Wurzelfliege

Schadbild: Ab Ende März/Anfang April ist bei steigenden Temperaturen mit dem Flug und der Eiablage der ersten Generation der Wurzelfliegen (*Delia platura*) zu rechnen. Zwiebelgewächse sind während der Vegetationszeit nicht nur durch die Wurzelfliege, sondern auch durch die Wurzelfliege gefährdet. Ab Ende April kriechen die frisch geschlüpften Maden der Wurzelfliege (auch Bohnenfliege genannt) zu den Zwiebeljungpflanzen (Keimlinge) vor und verursachen Fraßschäden am Stängelhals und im Wurzelbereich. Die Fraßschäden dienen als Eintrittspforten für eine sekundäre Fäulnis (z. B. durch *Fusarium* sp., *Phoma terrestris*).

Befallene Pflanzen vergilben und gehen ein. Die Schadsymptome sind mit einem Befall durch die Zwiebelfliege oder auch durch Kälteschäden zu verwechseln.

Hinweis: Die Wurzelfliege (in der Regel die *Delia platura*) erscheint ab Mitte März in mehreren Generationen bis November. Die Zwiebeljungpflanzen sind besonders durch die 1. Generation gefährdet. Eine frisch gelockerte, feuchte Bodenoberfläche führt zu deutlich höheren Eiablagen der Wurzelfliege.

Ein Weibchen legt im Boden bis zu 80 Eier ab. Die Gefährdung durch die Fliege besteht besonders von Ende Mai bis Juni.

Gegenmaßnahmen: Während des Flugzeitraums sind möglichst keine Bodenbearbeitungsmaßnahmen durchzuführen, da frisch bearbeiteter, humusreicher Boden die Fliege zur Eiablage anlockt. In Versuchen wurde die Fliege mit weißen Leimtafeln gefangen. Auf diese Weise erhält man Hinweise über den Zuflug der Wurzelfliege (Fliege kann jedoch mit anderen Fliegen verwechselt werden). Eine Bekämpfung mit Insektiziden ist nicht möglich und würde auch nicht die gewünschte Wirkung bringen.



Abb. 86: Fraßschäden an Keimling und Bulbe durch die Bohnenfliegenlarve an Zwiebeln



Abb. 87: Schäden im Bestand

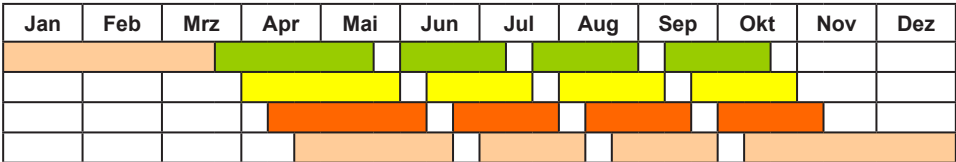


Abb. 88: Bohnenfliegen (Adult und Larven in Zwiebeln)

Bemerkung: Frischer Stalldung lockt die Fliege an. In Befallslagen daher auf organische Düngung verzichten. Die Gefahr für Zwiebelgewächse durch die Bohnenfliegenlarven ist ab Mitte-Ende April (je nach Witterungsverlauf).

Die genaue Bestimmung der verschiedenen Gemüsefliegenarten sollte durch Experten erfolgen.

Entwicklungsverlauf Wurzelfliege



Die Entwicklung der Wurzelfliege ist vom Witterungsverlauf der jeweiligen Region abhängig.

Eine chemische Bekämpfung ist nicht möglich (z. Z. kein Mittel zugelassen)

3.3 Porree- oder Lauchminierfliege

Die Porree- oder Lauchminierfliege (*Phytomyza gymnostoma*, syn. *Napomyza gymnostoma*) wurde das erste Mal in Sachsen-Anhalt an Porree im Jahr 2004 beobachtet. Im Jahr 2011 wurde sie auch an Steckzwiebeln und Sommerzwiebeln gefunden.

Dieser Schädling hat sich auch in den Hobby-Gartenanlagen stark ausgebreitet. In der Literatur (Dr. Krauthausen, F. und Dr. Kahrer, 1998; Schrameyer, K., 2001) wird darauf verwiesen, dass diese neue Art bereits seit einigen Jahren in den Gebieten Süddeutschlands und in der Pfalz zu finden sind.

Durch den Anstieg der Population in Erwerbsbetrieben kam es zu erheblichen Ertragsverlusten, da fast jede Pflanze befallen wurde. Die geerntete Ware konnte teilweise nicht mehr vermarktet werden. Inzwischen hat sich diese Minierfliegenart in vielen Beständen mit Lauchgewächsen auch in Sachsen-Anhalt stark ausgebreitet.

Durch die günstigen Temperaturen (20-25 °C) ist mit einem verstärkten Auftreten dieses Schädlings in Lauchgewächsen (z. B. Schnittlauch, Steck- und Zwiebelgewächsen, Porree, Knoblauch) zu rechnen. Bei feuchter, warmer Witterung kann sich dieser Schädling sehr rasch vermehren.

Die Porreeminierfliege gehört zur Familie der Agromyzidae. Obwohl sie wesentlich kleiner ist, kann sie mit der Stubenfliege verwechselt werden. In Zwiebeln wird sie oft mit der Zwiebelfliege (*Delia antiqua*) oder mit der Zwiebelminierfliege (*Liriomyza nitzkei*) verwechselt.

Schadbild: Fraßschäden treten nicht nur an Porree, sondern auch an anderen Zwiebelgewächsen wie z. B. Schnittlauch, Knoblauch, Zwiebeln (Winter- und Steckzwiebeln) auf. Befallene Pflanzen bleiben im Wachstum zurück.

Bei Befall findet man unter den ersten und zweiten Blattlagen helle bis bräunliche, dünne Fraßgänge in den Lauchblättern, die von oben bis unten zum Bulbus verlaufen. Die Larven sind entlang der Gänge zu finden, die von den Fliegenmaden genagt wurden. In einer befallenen Pflanze wurden bis zu 50 Larven gefunden. Die Fraßschäden dienen als Eintrittspforten für Fäulniserreger. Am Rand der



Abb. 89: Grauschwarze Porree- oder Lauchminierfliege (4-5 mm lang) mit einem orangegelben Fleck auf dem Kopf



Abb. 90: Einstichlöcher (herzförmige weiße Saugpunkte) durch die Porree- oder Lauchminierfliege



Abb. 91: Ei und Larven der Porree- oder Lauchminierfliege

Fraßgänge findet man die Exkremente der Maden. Die vollentwickelte Larve verpuppt sich in der Pflanze, besonders bei Winterporree. Am Ende des Fraßgangs finden sich die rötlichbraunen Tönnchenpuppen.

Hinweis: Die Fliegen der ersten Generation erscheinen Anfang Mai. Die zweite Generation im September ist in der Regel die am stärksten schädigende Generation. Besonders gefährdet sind Winterporreebestände, wo die Fliegen bis Mitte November anzutreffen sind. Die Porreeminierfliege entwickelt 2 Generationen im Jahr. Die dunkelbraune tönnchenförmige Puppe ist 3-4 mm lang. Die grauschwarzen Fliegen sind 4-5 mm lang und sind mit einem orangegelben Fleck auf dem Kopf gekennzeichnet. Die Fliegen der ersten Generation erscheinen je nach Temperatur ab Ende April/Anfang Mai. Nach unseren Beobachtungen treten die Fliegen der 1. Generation zuerst an Steckzwiebeln und Schnittlauch im Haus- und Kleingartenbereich auf.

Etwa 5 Tage später beginnen sie mit der Paarung. Nach dem Schlupf der Fliege sind zahlreiche Einstichlöcher (herzförmige weiße Saugpunkte) auf der Epidermis im oberen Bereich der Blätter zu finden, die bei der Nahrungsaufnahme und bei der Eiablage hervorgerufen wurden. Weibliche Minierfliegen ernähren sich teilweise vom Pflanzensaft, indem sie mit dem Eilegebohrer Löcher in die Blattoberfläche bohren. Dabei zerreißen sie die Zellen des darunterliegenden Gewebes mit dem Legebohrer, um dann den austretenden Pflanzensaft mit den Mundwerkzeugen aufzutupfen.

Die Fliege legt die glasig-weißen Eier (einzeln, ca. 0,5 mm lang und leicht bohnenförmig gebogen) mit Hilfe ihres Legestachels an den Blattspitzen ab. Eine Fliege kann bis zu 60 Eier ablegen. Die daraus schlüpfenden gefräßigen Maden minieren in den ersten 2 Blattlagen (Lauchblättern) von oben bis zum Bulbus nach unten. Daher sind bei den Bonituren nach Flugbeginn der ersten und zweiten Generation (im Mai und September) auf helle, kreisförmige Fraßpunkte an den Blattspitzen sowie auf Eiablage zu bonitieren. Nach 2-3 Wochen der Fraßtätigkeit verpuppen sich die vollentwickelten Maden am unteren Ende der Fraßgänge oder zwischen den Lauchblattschichten. Die Fliegen der 2. Generation erscheinen nach einer Sommerruhe ab Ende August/Anfang September. Der Flug kann nach unseren Beobachtungen bis Anfang November (je nach Witterungsverlauf in jeder Region) dauern. Die Porree- oder Lauchminierfliege überwintert vorwiegend als Tönnchenpuppe in der Pflanze (besonders bei Winterporree, Schnittlauch) oder selten auch im Boden.



Abb. 92: Schäden durch die Porree- oder Lauchminierfliege an Porree und Schnittlauch



Abb. 93: Schäden durch die Porree- oder Lauchminierfliege an Steckzwiebeln

A composite image. The main image shows a close-up of a housefly (Musca domestica) on a green leaf. The fly has a dark body, reddish-brown head, and transparent wings with prominent veins. It is positioned over a large, dark, oval-shaped pupa. The inset image in the top left corner shows five reddish-brown pupae arranged in a row on a green leaf.

Abb. 94: Imago und Puppen der Porree- oder Lauchminierfliege

Entwicklungsverlauf der Porree- oder Lauchminierfliege an Zwiebelgewächsen:

[illegible]

Die Entwicklung der Porree- oder Lauchminierfliege ist vom Witterungsverlauf der jeweiligen Region abhängig.

3.4 Zwiebelminierfliege

Schadbild: An befallenen Schlotten bzw. Blättern sind die schlanken Miniergänge sehr gut zu finden. Die Fraßgänge der Maden zeigen sich als markante Linien. Die Musterungen der Miniergänge können unterschiedlich sein. Die Form der Miniergänge ähnelt einer Tätowierung der Blätter (künstlerisch betrachtet). Besonders bei trockener Witterung leidet die Pflanze unter Wasserverlust. Als Folge entsteht eine Vergilbung bzw. Verkrümmung der Blätter.

Die Schäden durch die Zwiebelminierfliege kann man sehr gut von den Schäden der Wurzelfliege, Zwiebelfliege und Porree- oder Lauchminierfliege unterscheiden. Ende Juni/Anfang Juli werden besonders Sommerzwiebeln durch die erste Generation befallen. Die zweite Generation tritt im August/September vor allem an Porree auf. Je nach Witterung tritt dieser Schädling herdweise sporadisch auf.

Hinweis: Die 2-3 mm große Zwiebelminierfliege (*Liriomyza nitzkei*) der 1. Generation tritt Anfang Mai bis Juni auf. Die Fliege ist grau gefärbt und hat einen hellgelben Kopf. Nach dem Schlupf sucht die Fliege die Zwiebelpflanzen auf, deren Schlotten sie anbohrt, um den ausfließenden Saft als Nahrung aufzunehmen. Die Eiablage erfolgt in typischen hellen Punktreihen. Befallene Blätter zeigen nebeneinander weißliche Punkte (Bohrstellen). 3-4 Tage nach der Paarung legt die Zwiebelminierfliege einzeln oder in großer Zahl ihre Eier unter der Kutikula (Oberhaut) ab.

Die Eilarven bohren sich unter die Kutikula und bilden schlanke Miniergänge. Die Verpuppung der ersten Generation erfolgt oft in den Miniergängen unter der Kutikula der Zwiebeln. Die vollentwickelte Larve der 2. Generation verlässt den Miniergang, um sich für die Verpuppung in einem Tönnchen in den Boden zu begeben.

Ein Teil der Puppen der ersten Generation überdauert bis zum nächsten Jahr an befallenen Blättern oder im Boden.

Gegenmaßnahmen: Eine direkte chemische Bekämpfung ist meist nicht notwendig. Bei der Lauchmotten- oder Thripsbekämpfung mit den üblichen Insektiziden werden die Zwiebelminierfliegen (Eilarven oder Fliegen) auch mit-erfasst. Eine Bekämpfung der Larven in den Miniergängen ist nicht möglich, da zurzeit keine systemischen Präparate zur Verfügung stehen.



Abb. 95: Zwiebelminierfliege (2-3 mm lang) mit einem hellgelben Kopf



Abb. 96: Schlanke Miniergänge (als dünne Linien) an Zwiebellaub mit verschiedenen Musterungen



Abb. 97: Miniergang und Puppe unter der Kutikula

Entwicklungsverlauf der Zwiebelminierfliege

[illegible]

Die Entwicklung der Zwiebelminierfliege ist vom Witterungsverlauf der jeweiligen Region abhängig.



Abb. 98: Larve (5-7 mm lang) der Zwiebelminierfliege



Abb. 99: Lauchmotte: Unter der gesunden Kutikula wird die Epidermis durch die Larve gefressen (behaarte Larve und typisch hinterlassenen Kot)

Typische Merkmale durch Larvenfraß am Laub

Typische Merkmale bei einer optischen Diagnose bei festgestellten Fraßschäden am Laub, die durch verschiedenen Larven hervorgerufen werden können wie z. B:



Abb. 100: Zwiebelrüssler: Gedrängt liegende Fraßpunkte in einer Reihe von außen (links) und linienförmiger, unterbrochener Fensterfraß unter der Kutikula durch die gelben, unbehaarten Larven (rechts)



Abb. 101: Porree- oder Lauchminierfliege: Herzförmige weiße Saugpunkte, meist ausgehend von der Blattspitze (links) und Larven in den Miniergängen, die meist direkt nach unten gehen



Abb. 102: Zwiebelminierfliege: Durchgehend und zum Teil geschlängelte Miniergänge, die sich über die gesamte Blattbreite ausdehnen

Schädlingsart	Merkmale		
	Fraßform	Miniergänge	Verpuppung
Porree- oder Lauchminierfliege	herzförmige weiße Saugpunkte (große Punkte), meist von der Blattspitze ausgehend	unterbrochen, die sich nach unten gehen	in oder an befallene Pflanzen (selten im Boden)
Zwiebelminierfliege	kleine Pünktchen, meist in der Blattmitte und im oberen Blattdrittel	durchgehend und zum Teil geschlängelt, ziehen sich über die gesamte Blattspreite	im Boden, außerhalb der Pflanze
Lauchmotte	Stiche am Laub, unter der Kutikula Fensterfraß	Fraßschäden unter der Kutikula, innen im Laub gefressen und viel Kot	am Laub und auch im Boden
Zwiebelrüssler	weniger als 10 dicht gedrängt liegende Fraßpunkte in einer Reihe	bei Zwiebeln und Schnittlauch linienförmige, unterbrochener Fensterfraß unter der Kutikula durch die gelben Larven (unbehaart)	im Boden, außerhalb der Pflanze

3.5 Essigfliege

Im Februar 2020 wurden besonders in Lagerzwiebel das erste Mal Eigelege, Larven und Adulten Essigfliegen bei den Untersuchungen nachgewiesen.

Bei den Fliegen handelte es sich um kleine, nur etwa 1,0 – 6,0 mm große Taufliegen (*Drosophilidae*), auch Obst-, Frucht-, Gär-, Most- oder **Essigfliege** genannt.

Die Essigfliege (*Drosophila immigrans*) werden von faulenden Früchten sowie Getränke- und Nahrungsmittelresten in offenen Flaschen angezogen, von deren gärenden Substanzen sie sich ernähren. Der deutsche Trivialname „Obstfliegen“ ist auf diese Vorliebe für faulendes Obst zurückzuführen. Der Name „Taufliegen“ leitet sich vom Verhalten der Tiere ab. Sie fliegen überwiegend morgens und abends, also zu jenen Zeiten, in denen sich häufig Tau bzw. Feuchtigkeit bildet.

Die Essigfliege (*Drosophila immigrans*) kann mit anderen Essigfliegen verwechselt werden wie z. B. *Drosophila melanogaster*, *Sophophora simulans*, *Drosophila funebris*, *Drosophila busckii*, *Drosophila hydi* und *Drosophila repleta*.

Man findet diese Fliegenart vorwiegend im Kompost und überall dort, wo Früchte lagern oder Fruchtsäfte gären. Die Weibchen der Taufliegen legen bis zu 400 Eier in gärende Pflanzenstoffe oder andere Substrate ab, die später als Nahrung für die Larven dienen können. Die Eier sind arttypisch geformt und besitzen spezifische Atmungsanhänge mit einem Plastron (siehe Bilder).

Die meisten Larven sind saprophag, ernähren sich also von abgestorbenen Pflanzenresten oder fauligen Früchten, insbesondere fressen sie hier die Mikroorganismen, die die Früchte zersetzen z. B. Hefen und Bakterien. Am Ende der Entwicklung bildet sich eine braune Tönnchenpuppe, die gegebenenfalls überwintert. Oft entwickeln sich mehrere Taufliegen-Generationen im Jahr. Je nach der Taufliegen-Art und den Umwelteinflüssen kann die Entwicklung von 7 bis zu über 60 Tagen dauern. Taufliegen gelten im Allgemeinen eher als Lästlinge denn als Schädlinge, da die meisten Arten sich in verrottendem Material vermehren.

Es wird im Allgemeinen angenommen, dass Taufliegen Essigsäurebakterien verbreiten und auf diese Weise die alkoholische Vergärung durch Stimulation der Essigsäuregärung stören. Forscher fanden heraus, dass weibliche Taufliegen ihre Eier bevorzugt in verrottenden Früchten ablegen, die bereits alkoholisch vergären.



Abb. 103: Mit Essigfliegen befallene Lagerzwiebeln



Abb. 104: Essigfliege (*Drosophila immigrans*)



Abb. 105: Eigelege der Essigfliegen an Zwiebeln



Abb. 106: Larve der Essigfliege



Abb. 107: Puppen der Essigfliege an Zwiebeln

3.6 Lauchmotte

Die Lauchmotte (*Acrolepiopsis assectella*) ist einer der bedeutendsten Schädlinge an verschiedenen Zwiebelgewächsen, besonders an Bund- und Speisewiebeln, Porree, und Schnittlauch. Bei Massenaufreten ist besonders an Porree mit einer Qualitätsminderung bzw. mit Ertragseinbußen zu rechnen.

Schadbild: Besonders in Porree verursachen die gefräßigen Larven oberflächigen Schabfraß und bevorzugen die breitblättrigen Porree-Arten. In Zwiebeln minieren sie sich ins Innere des Blattes und fressen sich bis in das Herz. Die Larven dieser Schädlinge sind im Inneren des Blattes zu finden.

Die Fraßschäden können Eintrittspforten für Krankheitserreger (z. B. Fäulnis durch Bakterien) sein. Der von den Raupen in den Blättern hervorgerufene Fraß- oder Minierschaden wird oft übersehen und der Schaden (besonders an Zwiebeln) zu spät bemerkt. Die Fraßschäden der Lauchmotte werden oft mit von anderen Schadinsekten z. B. Zwiebelrüssler, Zwiebelminierfliegen, Eulenraupen hervorgerufenen Fraßschäden verwechselt.

Hinweis: Dieser Kleinschmetterling entwickelt in der Regel unter unseren klimatischen Bedingungen zwei Generationen im Jahr. Nur bei günstiger Witterung tritt ab Mitte September eine 3. Generation auf. Die graubraunen Falter besitzen eine Flügelspannweite von 16-18 mm. Die Falter sind mit einem Silberfleck auf dem Körper gekennzeichnet. Die 1. Generation erscheint ab Ende April/Anfang Mai. Der Flughöhepunkt wird während der Eiablage am Zwiebellauch meist Mitte Juni erreicht.

Die Falter der 2. Generation fliegen ab Anfang Juli. Bei günstigen Temperaturen wird der Flughöhepunkt Mitte August erreicht. Sie sind vorwiegend in der ersten Nachthälfte unterwegs. Ein Weibchen kann bis zu 100 cremefarbene Eier (0,5 mm lang) an den Blattspitzen ablegen (einzeln oder in Gruppen). 7-14 Tage später schlüpfen die gefräßigen, gelblich-weißen Räupchen.

Die typischen Merkmale der Raupen sind die schwarzen Punkte auf dem Körper, die feine Behaarung und der grünlich ockerfarbene Kopf. Die Raupen werden oft mit den Larven der Zwiebelrüssler verwechselt. Die vollentwickelten Larven (13 mm lang) verpuppen sich auf den Blättern in einem Kokon (6-8 mm lang) an den geschädigten Pflanzen. Die Lauchmotte überwintert meist als Puppe und selten als Falter.



Abb. 108: Lauchmotte (Imago und Puppe)



Abb. 109: Falter während der Eiablage an Zwiebellauch



Abb. 110: Eiablage und Eilarve der Lauchmotte

Gegenmaßnahmen: Bestandsüberwachung über das Erst- und verstärkte Auftreten, sowie die Überwachung über den Flugverlauf der Lauchmotte sind durchzuführen, um als Grundlage für einen rechtzeitigen und gezielten Insektizideinsatz zu dienen. Somit werden unnötige Spritzungen vermieden.

In Praxisbetrieben werden Spritzungen meist erst bei deutlich sichtbarem Befall und ersten Schäden vorgenommen. Zu späte Bekämpfungsmaßnahmen sind aufwendiger und demzufolge kostenintensiver. Die Bekämpfung richtet sich gegen die Eilarven. Wenn die Larven sich ins Blattinnere miniert haben, ist nur eine Bekämpfung mit Tiefen- oder systemischer Wirkung möglich (aktuelle Zulassungssituation beachten).



Abb. 111: Fraßschäden an Zwiebellaub (außen, innen und am geknickten Laub)

Mit Hilfe von Pheromonfallen (Dispenser erhalten Sexuallockstoffe von Schmetterlingsweibchen) wird der Flugverlauf der Falter überwacht (siehe biotechnische Maßnahmen). Besonders auf kleinen Anbauflächen können Kulturschutznetze (Maschenweite: 0,8 x 0,8 mm) eingesetzt werden (sehr aufwendig und mit hohen Kosten verbunden).



Abb. 112: Fraßschäden an Porree



Abb. 113: Lauchmottenlarven verschiedener Stadien

Entwicklungsverlauf Lauchmotte

Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.

Die Entwicklung der Lauchmotte ist vom Witterungsverlauf der jeweiligen Region abhängig.

Flughöhepunkt: 1. Gen. Mitte Juni und 2. Gen. Mitte August. Nur wenn die 1. Generation Mitte April auftritt, kommt es bei besonders günstigen Witterungsbedingungen zu einer 3. Generation. Je nach klimatischen Bedingungen können der Zuflug und die Eiablage der Lauchmotte verzerrt auftreten. Daher sind regelmäßigen Bestandskontrollen (2x wöchentlich) vor Ort durchzuführen.

3.7 Wintersaateule

Schadbild: Fraßschäden an Porree und Zwiebelgewächsen werden von verschiedenen Eulenraupen (z. B. Gemüseeeule, Gammaeule) hervorgerufen. Befallene Pflanzen vergilben zuerst und sterben später ab. Die Raupen der Wintersaateule (*Agrotis segetum*) durchlaufen 6 Larvenstadien. Die jungen Larven (L1-L3 Stadium) fressen ganz oder teilweise oberirdisch. Sie führen Fenster-, Loch- und Blattrandfraß aus. Ältere Larven (L4-L6 Stadium) fressen tagsüber nur unterirdisch an Wurzeln und Rhizomen sowie am Stängel. Nachts schädigen sie oberirdisch. Fraßschäden werden durch die Larven der Wintersaateule auch an anderen Gemüsearten wie z. B. Sellerie, Möhren, Spargel, allen Kohllarten (besonders Chinakohl), Salat und Endivien verursacht. Der Hauptfraßschaden durch die ausgewachsenen Raupen entsteht im August/September. Die Schadsymptome bzw. Fraßschäden können leicht mit denen der Drahtwürmer verwechselt werden.



Abb. 114: Fraßschäden durch Raupen (links: Gemüseeeule und rechts: Wintersaateule) an Porree

Porreebestände werden besonders durch Raupen der Wintersaateule und Zwiebelbestände besonders durch Raupen der Gemüse- bzw. Gammaeule befallen.

Hinweis: Die Wintersaateule entwickelt unter unseren klimatischen Bedingungen nur eine Generation pro Jahr. Von Ende Mai bis Juli fliegen die Falter. Die Eier werden meist klumpenweise, selten einzeln an der Blattunterseite und an den Stängeln abgelegt. Die Eiablage erfolgt nicht nur an Gemüsekulturen, sondern auch an Unkräutern und Erdbeeren. 1-2 Wochen nach der Eiablage schlüpfen die gefräßigen Räupchen. Der Flughöhepunkt der Falter wurde meist gegen Ende Juli/Anfang August beobachtet.



Abb. 115: Wintersaateule (Imago 34-46 mm groß und Eiablage)

Steigen die Bodentemperaturen Anfang Mai über 10 °C, verpuppen sich die Larven in der Nähe der Bodenoberfläche. Sie verpuppen sich in einem Erdkokon. Etwa 3 bis 4 Wochen nach Beginn des Falterfluges ist mit dem ersten Larvenstadium zu rechnen.

Die im Boden versteckt lebenden erdfarbenen Raupen (daher auch der Name Erdraupe) rollen sich bei Berührung sofort spiralförmig ein. Die jungen Larven bewegen sich spannerartig. Die genaue Artenbestimmung sollte vom Fachmann durchgeführt werden.



Abb. 116: Erdruppen (37-50 mm lang) und Puppe der Wintersaateule

Vollentwickelte Larven der Wintersaateulen überdauern den Winter in tieferen Bodenschichten.

Gegenmaßnahmen: Die Bekämpfung richtet sich gegen die Eiraupe. Mit den zugelassenen Insektiziden sind die noch oberirdisch lebenden ersten Raupenstadien sehr gut zu bekämpfen. Regelmäßige Kontrollen sind bis zum Spätsommer, besonders in Porreebeständen durchzuführen. Um eine bessere Bekämpfung zu erzielen, sind die Behandlungen abends durchzuführen. Die Bekämpfungsschwelle hat man bei 5 Larven je 100 Pflanzen angesetzt.

Bei Kontrollen am Tag findet man die angefressene Pflanze, ohne dass ein Schädling zu sehen ist. Hier sollte die Pflanze herausgenommen und im Wurzelbereich nach Raupen gesucht werden.

Der Flugverlauf von Eulenfalter wird mittels Pheromonfallen überwacht. Sie haben sich besonders in der Praxis für Prognosezwecke bewährt (siehe biotechnische Maßnahmen).

Entwicklungsverlauf z. B. Wintersaateule

Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Altlarven*			Erdkokon**					***			

3.8 Eulenarten

Überwachung verschiedener Eulenarten mittels Pheromonfallen

Zwiebelbestände sind durch Larven von verschiedenen Eulenarten gefährdet. Bei Feststellung des ersten Larvenschlupfes ist eine biologische Bekämpfung durch der Einsatz von *Bacillus thuringiensis*-Präparaten zu empfehlen. Ein späterer Einsatz gegen die älteren Larven bringt keinen Erfolg mehr.

Hinweis! Eine frühzeitige Bekämpfung der Raupen ist wichtig, da die Jungrauen wesentlich empfindlicher sind als die älteren Raupen.

Folgende Eulenarten werden in Zwiebelbeständen auch beobachtet:



Abb. 117: Falter und Larve der Gammaeule (*Autographa gamma*), Hauptauftreten ist in den Monaten Juni bis August



Abb. 118: Gemüseeule (*Mamestra oleracea*) Falter und Larve



Abb. 119: Kohleule (*Mamestra brassicae*) Falter und Larve



Abb. 120: Pyramideneule (*Amphipyra pyramidea*) Falter und Larve



Abb. 121: Gelbe Bandeule (*Noctua fimbriata*) Falter und Larve



Abb. 122: Achateule, auch Mangoldeule genannt (*Phlogophora meticulosa*)



Abb. 123: Hausmuttereule (*Noctua pronuba*)



Abb. 124: Markeule (*Hydraecia micacea*)



Abb. 125: Schwarzes C, auch Schwarze C-Erd-eule oder C-Eule genannt (*Xestia c-nigrum*)



Abb. 126: Graswurzeule (*Apamea monoglypha*)



Abb. 127: Ypsiloneule (*Agrotis ipsilon*)



Abb. 128: Frisch abgelegte Eiablage einer Eulenart



Abb. 129: Parasiertes Eulen-Eigelege durch *Trichogramma* sp. (Zehrwespe)



Abb. 130: Fraßschäden durch Larven der Kohleule



Abb. 131: Fraßschäden durch Larven der Gemüseeule

3.9 Zwiebelrüssler

Durch höhere Temperaturen und starke Sonneneinstrahlungen wurde in den letzten Jahren ein zunehmender Befall durch Zwiebelrüssler (*Oprohinus suturalis*, syn. *Ceutorhynchus suturalis*) in Sommerzwiebeln in Sachsen-Anhalt beobachtet. Der Zwiebelrüssler gehört zur Familie der *Curculionidae*.

Laut Literatur hatte dieser Schädling in den letzten 10 Jahren bis 2018 keine wirtschaftliche Bedeutung.

Laut Veröffentlichung (Gemüse 2/2020) von Jochen Kreiselmaier wurde auch in Rheinland ein zunehmender Befall durch den Rüsselkäfer beobachtet.

Durch die heiße trockene Witterung seit 2018 ist der Zwiebelrüssler in Sommerzwiebeln (Trockenzwiebeln) verstärkt aufgetreten.

Nimmt der Befall weiter zu, sind in den folgenden Jahren große wirtschaftliche Verluste zu erwarten.

Bei den langjährigen Bestandsüberwachungen in Zwiebelbeständen an verschiedenen Standorten wurden in der Praxis die Schadsymptome des Zwiebelrüsslers (Fraßschäden und Vergilbung der Blattspitze) oft mit den Schäden der Lauchmottenlarven verwechselt.

Mittels Pheromonfallen (Trichter- oder Deltafallen) wird in der Praxis der Flugverlauf der Lauchmotte überwacht. Bei den Bestandesüberwachungen wurde festgestellt, dass seit 2018 durch die höheren Temperaturen der Falterfang der Lauchmotte geringer war. Zur gleichen Zeit wurden an den Blättern starke Fraßschäden durch andere Larven festgestellt, die nicht der Lauchmotte zugeordnet werden konnten.

Bei den Laboruntersuchungen der Fraßschäden an Zwiebelblättern wurden gelbe, unbehaarte Larven nachgewiesen, die nicht als Lauchmottenlarven, sondern als Zwiebelrüsslerlarven bestimmt wurden. Das heißt, dass seit drei Jahren die Larven des Zwiebelrüsslers mit den Larven der Lauchmotte verwechselt wurden.

Biologie nach eigenen Beobachtungen unter den klimatischen Bedingungen in Sachsen-Anhalt

Der 2,5-3 mm Käfer ist schwarz und hat auf dem Rücken einen hellen Streifen (weiße Längsbinde, siehe Bild). Durch diese Merkmale ist der Zwiebelrüssler von den anderen Rüsselkäferarten sehr gut zu unterscheiden.

Der Zwiebelrüssler überwintert als erwachsenes Tier im Boden. Ab Anfang/Mitte Mai erscheint der Käfer in den Zwiebelbeständen. Bei steigenden Temperaturen werden die hungrigen Käfer aktiv und beginnen mit der Fraßstätigkeit. Dabei nagten sie kreisförmige Löcher in das Blattgewebe (perlschnurartige Fraßpünktchen, im oberen Drittel des Zwiebellaubes), die mit den Schäden der Porree- oder Minierfliege (*Phytomyza gymnostoma* syn. *Napomyza gymnostoma*) verwechselt werden können. Je nach Witterungsbedingungen legt das Weibchen seine Eier schon nach einer Woche in das Blattgewebe ab. Dabei werden die Eier ein-



Abb. 132: Zwiebelrüssler (3-4 mm lang) mit einem hellen Streifen auf dem Rücken in den Morgenstunden sitzend auf dem Laub (Anfang August)



Abb. 133: Käfer, Ei und Eilarve (mit einer hellbraunen Kopfkapsel)

zeln und in hintereinander angeordnete Löcher (einzelnen Fraßpünktchen) abgelegt. Nach einer Woche schlüpfen die weiß-gelblichen Eilarven und fressen 3-4 Wochen lang im Inneren des Blattes. Die Larve des Zwiebelrüsslers ernährt sich von der Epidermis (Parenchym). Die Kutikula bleibt unversehrt, was von außen betrachtet wie Fensterfraß erscheint. Die voll entwickelten Larven wandern zum Bulbenhals und schädigen die Leitungsbahnen. Die Zerstörung des Wassertransportes kann zu einer Vergilbung und zu trockenen Blattspitzen der Pflanze führen.

Die dunkelgelben Larven der Rüsselkäfer (ca. 7 mm lang) besitzen eine hellbraune Kopfkapsel mit beißenden Mundwerkzeugen und sind im Gegensatz zu den Larven der Lauchmotte nicht behaart (siehe Bilder). Die Rüsselkäferlarve hinterlässt schwärzlichen, tropfenförmigen Kot; während die grün-graue Lauchmottenlarve ihre Kotballen einspinnt.



Abb. 134: Fraßschäden des Zwiebelrüsslers (kreisförmige Löcher im Blattgewebe)



Abb. 135: Fensterfraß im Inneren der Blätter durch die Larven des Zwiebelrüsslers



Abb. 136: Larven (ca. 7 mm lang) des Zwiebelrüsslers mit einer hellbraunen Kopfkapsel

Die vollentwickelte Larve verpuppt sich Mitte Juli im Boden (3-6 cm tief, Beobachtung auf dem Feld). Im gleichen Jahr schlüpft der Käfer der neuen Generation. Die Käfer der neuen Generation sind, ab Ende Juli/Anfang August, bei Sonnenschein und Windstille in den Morgenstunden, auf den Zwiebelblättern (meist an der Blattspitze) träge sitzend zu finden. Bei Berührung der Pflanze lassen sie sich auf den Boden herunterfallen und ziehen die Beine ein. Auf dem Boden sind sie schwer zu erkennen. Daher sollten die Kontrollen im Bestand in den Morgenstunden durchgeführt werden. Bei Beginn der vegetativen Abreife der Zwiebeln (d. h. das Knicken der Zwiebelpflanze) bewegen sich die Käfer zum Boden (8-10 cm tief) und gehen in die Überwinterung (Ruhephase). Der Käfer entwickelt nur eine Generation im Jahr.



Abb. 137: Unterschiede zwischen Zwiebelrüssler und Lauchmotte

Wenn der Käfer den Boden für die Überwinterung aufsucht, kann er ab Anfang August auch leichte Fraßschäden an den Zwiebelbulben hinterlassen, die den Fraßschäden von Drahtwürmern ähneln. Diese Schäden machen sich dann später bei der Zwiebel-lagerung bemerkbar.

Bei der Bekämpfung von Lauchmotte oder Thripsen mit zugelassenen Präparaten wird teil-weise der Rüssler mit bekämpft. Wichtig ist, dass die Behandlungstermine gegen Thripse oder Lauchmotten auch mit dem Schlupf des Rüsslers bzw. der Larven übereinstimmt.



Abb. 138: Absterben der Jungpflanzen durch Fraßschäden im Frühjahr



Abb. 139: Fraßschäden an Zwiebelbulben durch den Zwiebelrüssler (kurz vor der Überwinterung)

Wenn die Eilarven des Zwiebelrüsslers ins Innere der Blätter eingewandert sind, bringt eine chemische Bekämpfung keinen Erfolg mehr, da die zugelassenen Insektizide (z. B. pyrethroidhaltige Präparate) keine systemische Wirkung haben.

Entwicklungsverlauf des Zwiebelrüsslers (eine Generation/Jahr) unter den klimatischen Bedingungen in Sachsen-Anhalt

Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Altkäfer (Überwinterung)				Imago							
				Eiablage							
				Larve							
					Puppe						
						Jungkäfer bei der Überwinterung					

Die Entwicklung der Zwiebelrüssler ist vom Witterungsverlauf der jeweiligen Region abhängig.

3.10 Schnellkäfer

Schadbild: Durch die Larven des Schnellkäfers (genannt Drahtwürmer) werden Fraßschäden vor allem an Zwiebeljungpflanzen, hervorgerufen. Die Fraßgänge verlaufen in Richtung Wurzeln. Befallene Pflanzen vergilben, vertrocknen und sterben ab. Je nach Entwicklungsstadium der Larven treten die Schäden in 2 Hauptfraßperioden, eine im Frühjahr und eine im Herbst (besonders gefährdet sind die Winterzwiebeln), auf. Die Fraßgänge im Zwiebeln sind sehr gut zu erkennen.

Hinweis: Bei Kontrollen in Zwiebelbeständen wurde in der letzten Zeit ein zunehmender Befall durch Drahtwürmer festgestellt. Durch ihre Fraßtätigkeit entstehen Eintrittspforten für Pilzinfektionen, vor allem für Fusariosen oder Rosa Wurzelfäule im Wurzelbereich. An mehreren Standorten in Sachsen-Anhalt wurden diese Schäden beobachtet.

Die im Boden lebenden Larven (mit drahtartigem, hartem Körper) von verschiedenen Schnellkäfern nennt man Drahtwürmer. Sie sind gelb oder bräunlich gefärbt. Der Schnellkäfer legt die Eier im Mai/Juni ab.

Die Larvenentwicklung vom Ei bis zum Käfer dauert 3-5 Jahre. Die Drahtwürmer werden am Gemüse schädlich, wenn auf umgebrochenem Grünland kultiviert wird.



Abb. 140: Pflanzenschäden durch Drahtwürmer an einer Jungzwiebel



Abb. 141: Herdartiger Befall durch Drahtwürmer in einem Zwiebelbestand



Abb. 142: Larven (verschiedene Stadien) und Imago an Kartoffeln



Abb. 143: Drahtwürmer (erwachsene Larven) z. B. an Spargel

Gegenmaßnahmen: Eine chemische Bekämpfung ist zurzeit nicht möglich. Empfehlenswert ist eine Befallskontrolle vor dem Zwiebelanbau. Kartoffeln sind stark durch die Drahtwürmer gefährdet, daher keine Zwiebeln im Folgejahr auf derselben Fläche anbauen. Dazu werden je Feld an vier Stellen auf 0,25 m² vier Kartoffelhälften als Köder (5-10 cm tief) ausgelegt. Die Schadschwelle gilt als erreicht, wenn an vier Kartoffelhälften ein Drahtwurm gefunden wird. Dieser Schädling hat natürliche Feinde z. B. verschiedene Vogelarten (Fasan und Rebhuhn), entomopathogene Nematoden z. B. *Paracodorus aptergynus* und Pilze der Gattung *Entomophthora*, die zu einer Reduzierung des Befalls beitragen können.



Abb. 144: Fraßschäden an Kartoffeln

3.11 Thripse

Zwiebelgewächse und Porree werden durch verschiedene Thrips-Arten, auch Blasenfüße genannt, befallen. Der deutsche Name „Blasenfüße“ soll darauf hinweisen, dass die Thripse an den Füßen eine Haftblase ausstülpen können. Diese Blase wird nicht mit Luft gefüllt, sondern mit Körperflüssigkeit. Diese Tiere sind so charakteristisch und eigentümlich, dass eine Verwechslung mit anderen Insekten nicht möglich ist (siehe Bilder). Die Thripse gehören zur Ordnung *Thysanoptera* (Fransenflügler). In dieser Ordnung werden weltweit ca. 5000 Thrips-Arten beobachtet, davon 300 Arten in Mitteleuropa.

Besonders bei trockenem, warmem Sommerwetter sind Thripse sehr aktiv und vermehren sich außerordentlich rasch. Der Höhepunkt ihrer Vermehrung in Freilandkulturen findet in den Monaten Juni bis August statt.

Schadbild: Durch die Saugtätigkeit von Larvenstadien sowie auch durch adulte Thripse entstehen auf den oberirdischen Pflanzenteilen feine, silbrig-weiße Flecken bzw. weiße Sprenkelungen. Auf der Blattoberfläche (Schlotten und Laub) sind zunächst einzelne, später auf der gesamten Blattfläche verteilte, weißlich-graue bis silbrig schimmernde Flecken und Streifen mit kleinen schwarzen Kottropfchen erkennbar. Die Schadstellen verfärben sich hell- bis dunkelbraun. Bei starkem Befall ist das Vertrocknen von Blättern möglich, da die Zellen ausgesaugt werden. Diese abgestorbenen Zellen füllen sich mit Luft und so entstehen die charakteristischen silbrig schimmernden Flecken. Durch die Saugschäden können auf der Blattunterseite Verkorkungsformen entstehen. Befallene Pflanzen bleiben im Wuchs zurück und erscheinen schließlich insgesamt grau bis weißlich. Die Thripse sind auch am Bulbenhals oder zwischen den Zwiebelschichten in Sommerzwiebel zu finden und können bis zur Ernte der Zwiebeln starke Saugschäden verursachen.



Abb. 145: Saugschäden durch Thripse an Zwiebellaub



Abb. 146: Zwiebelthripse (Imago und Larven)



Abb. 147: Junge Thripslarven, Eigelege, Puppen

Durch das Anstechen entstehen Eintrittspforten für phytopathogene Viren, Bakterien und Pilze.

Bei starkem Befall durch Thripse sind besonders bei Porree und Schnittlauch mit einer Minderung der Qualität und mit Ertragsverlusten zu rechnen.

Kurz vor der Ernte werden bei höheren Temperaturen und trockener Witterung auch die Bulben der Sommerzwiebeln geschädigt, was zu einer Qualitätsminderung und zu Ertragsverlusten führen kann.

Hinweis: Thripse sind 1-2 mm lang und je nach Thrips-Art gelblich bis schwarz gefärbt. Ihre schmalen Flügel sind mit Fransen besetzt und sehen hell oder schwarz aus bzw. sind quergestreift. Die Eier werden einzeln unter die Epidermis der Wirtspflanze abgelegt und sind gut geschützt. Die Jungtiere (Larven) sind durchscheinend gelb-weißlich und ungeflügelt. Thripse können je nach Thrips-Art an befallenen Pflanzen oder im Boden überwintern.

Überwachungs- und Bekämpfungsmaßnahmen:

- Voraussetzung für eine rechtzeitige und gezielte Thripsbekämpfung ist das frühzeitige Erkennen des Schädlings durch regelmäßige Bestandsüberwachungen (1-2mal wöchentlich).
- Eine einfache Methode sind Klopfproben mit einer weißen Unterlage. Hier werden Pflanzenteile (Blätter und Blüten) über einer weißen Unterlage (z. B. Blatt Papier) geschlagen, auf der man die abgefallenen Thripse bzw. Läuse und andere Schädlinge leichter sehen kann. Bei der Klopfprobe werden auch andere Thrips-Arten (besonders zur Zeit der Getreideernte) gefangen. Während und nach der Getreideernte gibt es einen starken Zufluss von Getreidethripsen in Zwiebelbestände, die keine Schäden verursachen.
- Die geflügelten Thripse können mittels Blaufa- tafeln überwacht werden. Sie sind zwischen den Pflanzen in Pflanzenhöhe anzubringen.
- In der Praxis haben sich die blauen Fangta- feln aus Plexiglas (3 mm stark) bewährt. Dieser Tafeltyp (Bio-Colortrap) wird mit einem passenden Polyethylen-Beutel überzogen, mit einem Bürohefter verschlossen und da- nach mit Leim bestrichen. Die Beutel sind auswechselbar, so dass die Farbtafeln unbe- grenzt oft verwendet werden können. Diese Leimtafeln haben eine lange Lebensdauer (etwa 10 Jahre).
- Bei Feststellung von Thripsbefall sind wiederholte Insektizidbehandlungen im Abstand von 3-4 Tagen durchzuführen, dabei ist Befallsfreiheit anzustreben. Die Wirkstoffe sind im Wechsel einzusetzen, um eine Resistenz zu verhindern.
- Für weitere Informationen zur Bestimmung und Bekämpfung ist der Pflanzenschutz- dienst zu konsultieren.



Abb. 148: Getreidethripse



Abb. 149: Saugschäden von Thripsen an Bulbenzwiebeln

Entwicklungsdauer (im Tage) vom Ei bis zum adulten Tier (je nach Witterungsverlauf):



Abb. 150: Ei: 3-4 Tage



Abb. 151: 1.-2. Larvenstadium: 6-7 Tage



Abb. 152: Pronymphen/Nymphen: 6-8 Tage



Abb. 153: Adulte: 6-7 Tage

Nützliche Thripse

Zahlreiche Thripse schädigen die Pflanzen durch ihre Saugtätigkeit, da sie sich von Pflanzensäften ernähren. Andere Thrips-Arten ernähren sich von verschiedenen Pilzarten, aber es gibt auch einige zoophage bzw. räuberische Thrips-Arten, die sich von Insekten ernähren, z. B. die Gattungen *Aelothrips*, *Scolothrips*, *Haplothrips*.

Laut Literatur wurden im Süden und Westen von Nordamerika zwei räuberische Thrips-Arten, *Aelothrips* und *Stomatothrips*, beobachtet. In Südfrankreich wurde der nützliche Thrips *Aelothrips intermedius* bei Zwiebeln und Porree entdeckt. Beide attackieren besonders die Larven der *Thrips tabaci* (W.I. Parr 1970).

Nach der Beobachtung von A. Bournier kann der Zebra-Thrips (*Aelothrips intermedius*) 3-4 Generationen im Jahr entwickeln. Die Adulten nützlicher Aelothripse brauchen für eine reiche sexuelle Reproduktion, aber auch für ihre Nahrung, Blüten. Sie vermehren sich meist bisexuell, aber sie können sich auch durch Parthenogenese vermehren.

Der Zebra-Thrips ernährt sich vorrangig von Larven des Zwiebelthripes, aber auch von verschiedenen Blattlaus- und Spinnmilben-Arten, Larven der Weißen Fliege u. a. Der *Aelothrips intermedius* kann bis zu 5 *Thrips tabaci* pro Tag voll aussaugen.

1993 wurde auf Zwiebelnflächen im Bereich Calbe/Saale (Sachsen-Anhalt) das erste Mal der nützliche Thrips (*Aelothrips intermedius*) in Zwiebel- und Porreebeständen beobachtet. Im folgenden Jahr konnte dieser Thrips auch in anderen Gemüsebeständen (Gurke, Tomate) sowie in Obstanlagen festgestellt werden.

Entwicklungsdauer des *Aelothrips intermedius* (Zebra-Thrips) in Tagen bei 26 °C bzw. 70-80 % Luftfeuchtigkeit - nach Bournier 1979:

Ei	1. Larvenstadium	2. Larvenstadium	Pronymphen	Nymphen	Adulte	Gesamt
2-3	2	6	1-3	3 - 4	2 - 4	16 - 22

Da eine deutsche Bezeichnung nicht bekannt war, haben wir ihn nach seinem äußeren Erscheinungsbild „Zebra-Thrips“ genannt. Da dieser räuberische Thrips bereits in anderen Kulturen wie z. B. Gurken, Obst gefunden wurde, zählt er als einheimischer räuberischer Thrips.

Den Zebra-Thrips kann man mit bloßem Auge von den phytophagen Thripsen (besonders vom *Thrips tabaci*) unterscheiden. Der Zebra-Thrips bewegt sich schneller als der Zwiebelthrips. Auf den breiten Flügeln sind zwei schwarze und drei weiße Streifen zu erkennen. Die Flügel sind kürzer als der Körper. Der ganze Körper ist dunkelbraun bis schwarz, die Fühler sind länglich oval, das zweite Fühlerglied ist hell-weiß gefärbt.



Abb. 154: Räuberische Thripse beim Vertilgen eines *Thrips tabaci* (Imago und Larve)



Abb. 155: Typische Merkmale des räuberischen Thripes (*Aelothrips intermedius*)

Temperaturen von ca. 26 °C, Luftfeuchtigkeit bis 80 % und eine Photoperiode von 16 Stunden bieten günstige Entwicklungsbedingungen für eine rasche Vermehrung des Zebra-Thripes.

Das Weibchen kann ca. 30-70 Eier ablegen. Es legt die Eier senkrecht auf die Oberfläche der Blattadern des Blattes ab.

Bei unseren Beobachtungen in Zwiebel-, Porree- und Gemüsebeständen im Freiland wurde ein zunehmendes Auftreten von Aelothripsen (ca. 4 bis 6 Zebra-Thripse/Pflanze) registriert.

3.12 Nematoden

Schadbild: Befallene Pflanzen zeigen Wachstumshemmungen und Wurzeldeformationen. Besonders durch die Stängelälchen gefährdet sind die Zwiebeljungpflanzen während der Keimung. Durch ihre Saugtätigkeit schwillt das Laub und die Pflanze zeigt später eine blaue Verfärbung. Bei starkem Befall entsteht eine schwammige Verdickung der Sprossbasis. Diese weisen einen buschigen Wuchs auf, was zum Absterben der Pflanze führt. Bei einem Längsschnitt der befallenen Pflanze sind die Innenseiten der Zwiebelschuppen mehlig und platzen als Folge auf. Befallene Zwiebeln weisen einen unangenehmen Geruch auf und haben eine geringere Haltbarkeit. Bei einem Nematoden-Befall entstehen Eintrittspforten für Sekundär-Schaderreger, z. B. Bakterien, Pilze, die auch zu einer Fäulnis führen können.

Hinweise: Zwiebelpflanzen und andere *Allium*-Arten werden von verschiedenen Nematoden (Fadenwürmer) z. B. Wurzelälchen, Stängelälchen befallen.

Zu den Wurzelälchen gehört z. B. die Wurzelgallenälchen (*Meloidogyne hapla*) und die Wandernde Wurzelnematoden z. B. *Pratylenchus* sp., *Rotylenchus* sp., *Longidorus* sp.

Zu den Stängelälchen gehören z. B. *Ditylenchus dipsaci*. Sie können zahlreiche gärtnerische und landwirtschaftliche Kulturen befallen. Diese Nematodenart führt in der Regel zu herdartigem Befall an verschiedenen Lauchgewächsen (besonders an Zwiebel, Schalotte, Knoblauch) und kommt vor allem auf schweren Böden vor. Für das Überdauern von *Ditylenchus dipsaci* und die Entstehung von Befallsherden haben Unkräuter eine erhebliche Bedeutung.

Gegenmaßnahmen: Es sollte kein Zwiebelanbau auf verseuchten Flächen (Vorkultur beachten) durchgeführt werden. Die Flächen sollten frei von Unkräutern gehalten werden. Auf verseuchten Flächen kann durch Biofumigation, z. B. durch den Anbau von Ackersenf (als organisches Material) und durch eine mindestens 20 cm tiefe Bodenbearbeitung der Befall reduziert werden. Besonders Kreuzblütler bilden während ihrer Umsetzung unter Hitzeeinwirkung bodenentseuchende Stoffe z. B. Thiocynate, welche die Nematodenpopulation in der oberen Bodenschicht (ca. 20 cm) vermindert. Da die Nematoden bei niedrigen Temperaturen überleben können, sind Zwiebel-Lagerräume gut zu reinigen und zu desinfizieren.



Abb. 156: Symptome bei Befallsbeginn an Zwiebeljungpflanzen durch Stängelälchen



Abb. 157: Stark geschädigte Zwiebeln durch *Ditylenchus dipsaci*



Abb. 158: Nematoden (Fadenwürmer), Aufnahme unter Mikroskop

3.13 Blattläuse

Schadbild: Durch einen Blattlausbefall entstehen Wachstumsanomalien (Verfärbungen, Verkrüppelungen, Verdrehungen und Kräuselungen an Zwiebellaub).

Hinweis: Vereinzelte Zwiebelpflanzen im Freiland werden durch verschiedene Blattlausarten wie z. B. Zwiebel- oder Schalottenblattlaus (*Myzus ascalonicus*), Zwiebelblattlaus (*Neotoxoptera formosana*) befallen. Die o. g. Blattlausarten können eine Reihe von Viren z. B. Gelbstreifigkeitsvirus der Zwiebel (IYSV), das Gurkenmosaikvirus (CMV), das Löwenzähngelbmosaikvirus (DaYMV) und das Nekrotische Rübenvergilbungsvirus (BYV) übertragen. Vor allem *Allium*-Arten im Gewächshaus sind durch verschiedene Blattlausarten gefährdet.

Zwiebel- oder Schalottenblattlaus (laut Literatur - K. Schrameyer): Die adulten, flügellosen Läuse sind blass grünbräunlich bis schmutziggelb mit blassbraunen Beinen, Antennen und Siphonen, eiförmig und stark gewölbt. Nur die Spitzen der Beine und Antennen sind schwarz. Die Siphonen sind recht kurz und zur Spitze hin leicht angeschwollen. Die Cauda (Schwänzchen am hinteren Körperende) ist kurz.

Geflügelte sind etwas größer (1,3 bis 2,4 mm) und haben einen schwarzen Fleck auf dem Abdomen sowie schwarze, keulenförmige Siphonen und eine schwarze, dreieckige Cauda. Die Läuse überwintern als Larven oder adulte Tiere vor allem im Gewächshaus, selten auch im Freiland, in Verstecken an der Pflanze. Es werden in unseren Breiten keine Geschlechtstiere und Eier produziert. Im Frühjahr erscheinen geflügelte Formen und sorgen von April bis Juni für die Ausbreitung der Population auf andere Pflanzen (Wirtswechsel, z. B. zu Erdbeeren), wo sie sich ungeschlechtlich weiter vermehren. Im Herbst (Oktober) tritt meist eine weitere geflügelte Generation auf, mit der wiederum eine Abwanderung erfolgt.

Gegenmaßnahmen: Gefährdeten Bestände (vor allem Gewächshauskulturen wie z. B. Schnittlauch) sind wöchentlich zu kontrollieren. Zur Blattlauskontrolle sind Klopfproben durchzuführen. Hier wird das Laub über einer weißen Unterlage oder hellen Schale geschlagen, in der man dann die abgefallenen Läuse leichter sehen kann.



Abb. 159: Ungeflügelte Blattläuse an Schnittlauch



Abb. 160: Schäden durch Blattläuse (Verkrüppelungen, Verfärbungen) an Schnittlauch im Gewächshaus

4 Abiotische Schäden

4.1 Sonnenbrand und Kalziummangel

Aufgrund der Witterung in den letzten Jahren mit starker Sonneneinstrahlung, heißen Tagen und zeitweiliger Trockenheit wurden zunehmend Blattverbrennungen bzw. Vergilbungen der Blattspitzen an Zwiebeln (meist Ende Juli) beobachtet. Diese Schäden treten besonders nach den letzten Fungizid- oder Insektizidmaßnahmen bzw. nach einer Beregnung stark auf. Vergilbungen an den Blattspitzen entstehen durch starke Sonneneinstrahlung (UVB-Strahlung) und höheren Temperaturen von über 30 °C. Durch die Sonneneinstrahlung werden direkte oder indirekte Schäden verursacht. Die Enzyme und Proteine in den Zellen platzen und denaturieren, was zur Abtrocknung und Vergilbung führt. Die abgestorbenen Blattspitzen werden sekundär durch Schwäche-Parasiten wie z. B. *Cladosporium* sp., *Stemphylium* sp. oder *Botrytis* sp. befallen. Durch die Kombination extremer Bodentrockenheit mit strahlungsintensiven Tagen ist mit einem physiologischen Kalziummangel zu rechnen. Bulben mit Kalziummangel sind an den äußeren Schalen im Bereich des Halses glasig und gelb verfärbt. Durch eine geringere Verdunstung ist auch mit einem geringeren Transpirationsstrom in den Blättern zu rechnen. Während des Wachstums werden die Blätter durch den Transpirationsstrom der Wassergefäße (Xylem) mit Kalzium versorgt, was bedeutet, dass bei starker Hitze und Trockenheit die Pflanze mit weniger Kalzium versorgt wird. Bulben mit Kalziummangel sind für eine spätere Infektion durch Fäulniserreger anfällig. Sonnenschäden werden oft durch Kalzium-Mangel oder mit der Papierfleckenkrankheit, verursacht durch den Pilz *Phytophthora porri*, verwechselt.

Durch den natürlichen Schutz der Zwiebelpflanze wird eine Wachsschicht an der Kutikula gebildet. Um die Gefahr von Sonnenbrand zu reduzieren, sollten bei den letzten Pflanzenschutzmaßnahmen keine ölhaltigen Präparate (z. B. rapsölhaltige Präparate) eingesetzt werden.

Kalzium-Mangel kann durch eine ausreichende und ausgewogene Wasser- und Nährstoffversorgung reduziert werden. Einem Befall durch Fäulniserreger im Lager kann durch eine Optimierung der Lagerbedingungen verzögert oder reduziert werden.



Abb. 161: Vergilbung der Blattspitze durch Sonnenbrand



Abb. 162: Trockene Blattspitze mit sekundärem Pilzbefall



Abb. 163: Sonnenbrand an der äußersten Zwiebelschicht der Bulben



Abb. 164: Geschädigte Zwiebeln durch Kalziummangel bei ungleichmäßiger Wasserversorgung und Trockenheit (sekundäre Pilzinfektionen)

4.2 Herbizidschäden

In Zwiebelnbetrieben gestaltet sich eine Unkrautbekämpfung durch den Einsatz von Herbiziden als schwierig. Durch den Einsatz von Boden- oder Blattherbizide werden die Schadpflanzen (Gräser und Unkräuter) bekämpft.

Die Herbizide werden je nach Entwicklungsstadium der Kultur bzw. der Unkräuter im Vor- oder Nachauflauf eingesetzt.

Beim Einsatz von Bodenherbiziden ist auf die Bodenstruktur (feinkrümeliges Saatbeet), auf eine gleichmäßige Aussaatiefe (2-3 cm) und auf die Wetterbedingungen zu achten.

Herbizidschäden im Voraufbau der Kultur treten meist nach starken Niederschlägen auf, da der Wirkstoff des eingesetzten Bodenherbizides bis in den Wurzelbereich der Keimlinge ausgewaschen wird. Sie sind verdickt und leicht brüchig. Stark beschädigte Pflanzen sterben ab.

Da die Nachauflaufherbizide meist über die Blattmasse der Unkräuter einwirken, sollte bei dem Einsatz von Herbiziden im Nachauflauf der Kultur z. B. auf die richtige Auswahl von Herbiziden, auf das Entwicklungsstadium der Kultur (z. B. Peitschenstadium, 2. oder 3.-Blattstadium) und auf die Wachsschicht der Zwiebelblätter geachtet werden. Besonders bei starken Niederschlägen wird die Wachsschicht der Zwiebeln beschädigt. Daher sollten Behandlungen mit Blattherbiziden ca. 48 Stunden nach Niederschlägen durchgeführt werden. Typische Herbizidschäden im Nachauflauf der Kultur sind die Blattverdrehungen bis zum oberen Blattteil und Wuchsdepressionen.

Schäden können z. B. auch durch Verfrachtung (Wind, Staub), durch Überdosierung oder durch den falschen Einsatz von Herbiziden hervorgerufen werden.

Eine Überdosierung eines Herbizides kann nicht nur zu Pflanzenschäden, sondern auch zu erhöhten Rückständen von Wirkstoffen auf behandeltem Erntegut führen.

Bei dem Einsatz von Pflanzenschutzmitteln in Zwiebeln ist der Spritztermin sowie der Witterungsverlauf in jeder Anbauregion zu berücksichtigen, um die richtigen Präparate auszuwählen.

Achtung! Die Wirksamkeit von Pflanzenschutzmitteln wird von verschiedenen Faktoren beeinflusst, wie z. B. Entwicklungsstadium der Kultur, Unkrautart, Mittelwahl, Umweltbedingungen, Anwendungstechnik und schließlich selbst der **Anwender**.



Abb. 165: Beschädigte Keimpflanzen mit den typischen Schadsymptomen (Verdickung und Wuchsdepressionen)



Abb. 166: Herbizidschäden durch ein Blattherbizid (Zwiebellaub ohne Wachsschicht)

Raps- und Kartoffelausfall

Zwiebelbestände werden während der Vegetationszeit durch Pflanzen der Vorkultur (Raps- und Kartoffelausfall) besiedelt. Eine zusätzliche Herbizidbehandlung gegen Raps- und Kartoffelausfall erfordert mehr Kosten durch den Einsatz von speziellen Herbiziden. In einem früheren Stadium der Zwiebeln (z. B. Peitschenstadium - besonders empfindlich) können Schäden auftreten, da sich durch die waagerecht abstehende Laubblattspitze eine größere Zielfläche, auf der der Herbizidfilm zum Liegen kommt, bildet.

Hinweis: Beim Einsatz von Boden- und Blattherbiziden muss auf Nachbarkulturen Rücksicht genommen werden. Neben direkten Schäden durch eventuelle Abdrift in den Nachbarkulturen können auch Probleme durch einen in der Kultur nicht erlaubten Rückstand entstehen.

Wichtig: Bei der Unkrautbekämpfung im Nachauflauf ist besonders auf eine gut ausgebildete Wachsschicht der Zwiebeln zu achten, um Schäden (Blattverätzungen) zu vermeiden.



Abb. 167: Herbizidschäden durch den falschen Einsatz eines Blattherbizides

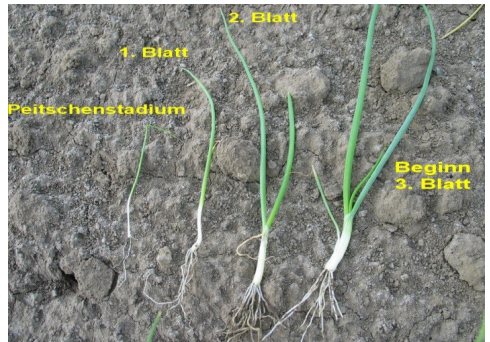


Abb. 168: BBCH-Stadien (bei Beginn der Vegetation)



Abb. 169: Papsausfall auf einem Zwiebelbestand



Abb. 170: Kartoffeldurchwuchs in einem Zwiebelbestand

4.3 Kälte-, Hagel-, Wind- und Regenschäden

Durch kalte Witterung können Frostschäden an Jungpflanzen hervorgerufen werden. Besonders gefährdet sind überwinternde Kulturen z. B. Winterporree, Winterzwiebeln, Schnittlauch. Durch die Einwirkung von Frost sind mit ca. 10 % Ausfällen bzw. mit Sekundärinfektionen durch Schaderreger an den betroffenen Jungpflanzen zu rechnen. Bei Frosteintritt sind besonders die Jungpflanzen gefährdet, die gerade den Boden durchbrechen und sich zwischen Peitschenstadium bis zum 1. Blatt (BBCH 10-11) befinden.

Wachstumsstörungen können durch Temperaturschwankungen (z. B. in der Nacht Minusgrade und am Tag Plusgrade) hervorgerufen werden.



Abb. 171: Kälteschäden im Peitschenstadium der Zwiebeln



Abb. 172: Schäden durch Kälte und Trockenheit kurz vor dem Auflauf der Zwiebeljungpflanzen (im Bügelstadium)

Im Jahr 2020 wurden in Sachsen-Anhalt Frostschäden und Wachstumsdepressionen an jungen Sommerzwiebeln, besonders bei früher Aussaat Ende März, beobachtet.

Hagel-, Wind- und Regenschäden

Niederschläge mit großen Regentropfen und Wind können am Zwiebellaub erhebliche mechanische Verletzungen verursachen, die zu Eintrittspforten für Schwächepilze (z. B. *Sternphyllium* sp., *Cladosporium* sp. *Botrytis* sp.) führen. Hagel- und Regenschäden sind optisch sehr gut zu unterscheiden.



Abb. 173: Hagelschäden an Zwiebeljungpflanzen



Abb. 174: Hagelschäden am Zwiebellaub

Auf sandigen Böden werden besonders bei extremer Bodentrockenheit durch Winderosionen erhebliche Läsionen verursacht. Durch die fliegenden Sandkörner und Bodenteilchen während starker Winderosion werden vor allem die Jungpflanzen im Peitschenstadium durch sogenannte Schmirgeleffekte (Reibungs- und Schlagstellen) verletzt. Je nach Windrichtung treten die Sandschäden einseitig an der Windzugewandten Seite auf.

Die verursachten Verletzungen an der Kutikula (Wachsschicht) und der Epidermis (Pflanzenhaut) dienen als Eintrittspforten für Infektionen durch Pilze oder Bakterien, die zur Fäulnis der Pflanze führen kann.

Starke Niederschläge mit Staunässe besonders kurz vor der Ernte können zu erheblichen Schäden durch sekundäre Fäulniserreger während der Lagerung führen.



Abb. 175: Regenschäden an Zwiebellaub



Abb. 176: Schäden durch große Regentropfen am Zwiebellaub

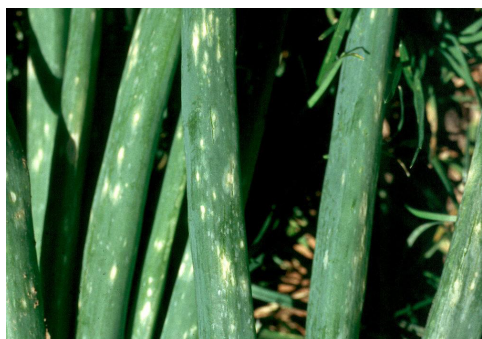


Abb. 177: Wind- und Regenschäden am Zwiebellaub (Verletzungen am Zwiebellaub)



4.4 Glasigkeit

Die ungünstigen Wetterbedingungen z. B. extreme Trockenheit und unregelmäßige Wasserversorgung sowie eine frühzeitige vegetative Reife der Zwiebel haben seit 2016 den Anteil glasiger Zwiebeln begünstigt.

Diese abiotischen Schäden wurden besonders bei der Sorte Firmo festgestellt.

Es zeigen sich, vornehmlich im äußeren Bereich der Zwiebel (besonders bei der zweiten und dritten Schuppenlage), wasserdurchtränkte, manchmal bräunliche Ringe (siehe Bild). Äußerlich erscheint die Zwiebel meist gesund. Die Glasigkeit tritt verstärkt bei Sorten mit besonders hoher Schalenfestigkeit auf.

Beim Trocknen muss bei dieser Sorte ein großer Teil Feuchtigkeit durch den Zwiebelhals entweichen, was meist nur unzureichend gelingt. Schnelles Trocknen nach der Einlagerung mit großen Luftmengen bei mäßigen Temperaturen vermindert das Auftreten der Glasigkeit.

Eine verspätete Rodung oder eine ungleichmäßige Abreife des Bestandes begünstigen das Auftreten von Glasigkeit. Glasigkeit kann zu großen Problemen bei der Qualität und Vermarktung führen.



Abb. 178: Typische Schadsymptome durch die Glasigkeit an Sommerzwiebeln (außen und innen)

4.5 Dickhalsigkeit

Die Dickhalsigkeit wird nur herdweise oder an einzelnen Pflanzen beobachtet. Die Zwiebeln haben keine typische Zwiebelform. Nach eigenen Erfahrungen wird vermutet, dass die Dickhalsigkeit durch zu späte Aussaat, übermäßige Stickstoff- und Wasserversorgung oder durch den Einsatz von bestimmten Herbiziden im Nachauflauf der Kultur hervorgerufen wird. Dickhalsigkeit entsteht, wenn die Zwiebelpflanze das Wachstum nicht reguliert bzw. das Wachstum eingestellt wird. Durch den gestörten Wachstumsverlauf entsteht ein Halsabschluss am Stängelansatz. Zwiebeln mit Dickhalsigkeit erreichen nicht ihre physiologische Reife, d. h. das Knicken der Schlotten findet nicht statt. Auch der Einsatz von Fungiziden, z. B. gegen Falschen Mehltau, *Botrytis* sp., die einen „Greening-Effekt“ zeigen, kann Dickhalsigkeit verursachen. Durch den Greening-Effekt wird die physiologische Reifung ebenfalls verzögert.



Abb. 179: Halsabschluss am Stängelansatz durch einen gestörten Wachstumsverlauf



Abb. 180: Der Schaft ist bis zur Blattbreite verlängert und verdickt (Dickhalsigkeit)

5 Biotechnische Maßnahmen

Die Anwendung von biotechnischen Verfahren des Pflanzenschutzes gehört zu den Maßnahmen des Integrierten Pflanzenschutzes. Mit Hilfe von biotechnischen Hilfsmitteln wie z. B. Pheromonfallen, Trichterfallen, Gelbschalen werden die wichtigsten Schädlinge im Zwiebelbau überwacht. Das überwachte Insekt wird gezielt (selektiv) durch Signalstoffe, Duftstoffe oder Farbe in der Falle angelockt. Bei der Kontrolle sind entsprechende Kenntnisse zur Identifizierung der Schädlinge erforderlich. Hierbei werden Daten über das Erstauftreten und das verstärkte Auftreten sowie über den Flugverlauf der Schädlinge mit erfasst, welche als Grundlagen für einen rechtzeitigen und gezielten Insektizideinsatz dienen. Wichtig ist, dass die o. g. Hilfsmittel während der Zeit des Schädlingsauftretens sorgfältig und regelmäßig (2-mal wöchentlich) kontrolliert werden.

Die Fangergebnisse mittels biotechnischer Hilfsmittel spielen eine große Rolle für die Auswertung der Flughöhepunkte der überwachten Schädlinge. Auf diese Weise können rechtzeitige und gezielte Behandlungen vorgenommen werden. Auf kleinen Flächen wird durch das Fangen der Schädlinge (Männchen) der Befall reduziert und somit bleibt die Mehrzahl der Weibchen unbefruchtet (besonders im Haus- und Kleingarten).

Weitere ausführliche Informationen können der Broschüre „Biotechnische Hilfsmittel zur Überwachung von wichtigen Schädlingen im Gemüsebau - 3. Auflage - August 2018“ entnommen werden.

Die Broschüre ist unter www.llg.sachsen-anhalt.de/Service/Publikationen/Broschüren auf der LLG-Homepage eingestellt.



Abb. 181: Schädlingsüberwachung mittels Trichterfalle (z. B. Lauchmottenfalter)

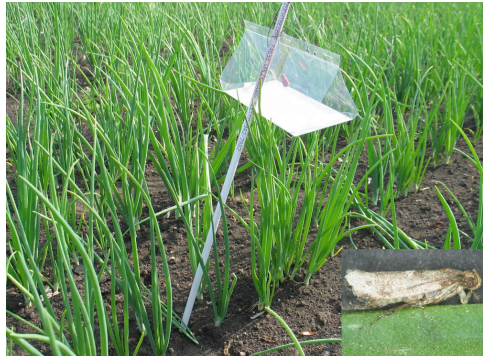
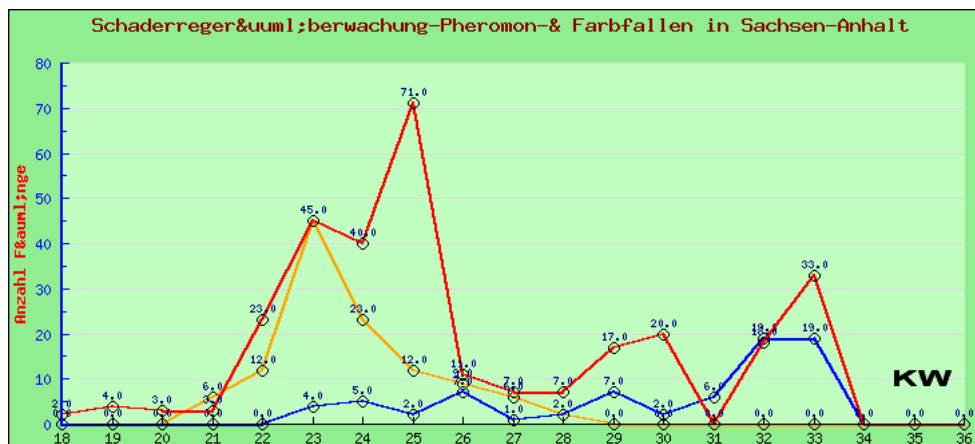


Abb. 182: Überwachung der Lauchmotte mittels Deltafalle (mit Leimboden)



Grafik 4: Überwachung der Lauchmotte mittels Pheromonfallen (Flughöhepunkt der 1. und 2. Generation)

6 Sonstiges

Nützliche Spinnenart

Bei günstiger Temperatur ab Anfang Mai ist die Kleine Haubennetzspinne, auch Kugelspinne genannt (*Theridion sisyphium* syn. *Phylloneta sisyphia*), auf Zwiebelpflanzen sehr aktiv auf der Suche nach Schädlingen wie z. B. Fliegenarten, Larven, geflügelten Läusen zu beobachten. Diese Spinnenart wurde nach eigenen Beobachtungen an zahlreichen Gemüsekulturen im Früh- bis Hochsommer gefunden. Sie baut typische Netze und hat charakteristische grau-grüne Kokons. Diese Spinnenart hat eine farbenfrohe Zeichnung auf dem Hinterleib, die ziemlich variabel (je nach Nahrung und Entwicklung) ist.

Im Juli sind die feinen Fäden (Spinnenge-webe) und der Eisack (graugrüner gefärbt) am Zwiebellaub zu finden. Sie überwintert als Eikokon oder als Jungtier.

Die Kleine Haubennetzspinne ist auch an verschiedenen Pflanzen wie z. B. Kraut- und Strauchschicht, Stechginsterbüschen und Heidekraut, Eichen, Schwarzdorn, Brennnesseln, Wacholder und Disteln sowie am offenen Boden zu finden und als Allesfresser (polyphag) weit verbreitet.

Wichtig: Beim Einsatz von Pflanzenschutzmitteln (vor allem Insektizide) sollte dieser nützlichen Spinnenart Aufmerksamkeit gegeben werden.



Abb. 183: Kleine Haubennetzspinne an Zwiebeln



Abb. 184: Kleine Haubennetzspinne an Spargel



Abb. 185: Junge Kugelspinnen an einem Zwiebelblatt



Abb. 186: Kleine Haubennetzspinne oder Kugelspinne mit der typischen farbenfrohen Zeichnung auf dem Hinterleib



Abb. 187: Hausschnecke am Zwiebellaub



Abb. 188: Kohlmotte in einem Zwiebelbestand mit Rapsausfall. Wo sie oft mit den Lauchmottenpuppen verwechselt werden.



Abb. 189: Schäden an Zwiebeln durch höhere Temperatur und extreme Bodentrockenheit



Abb. 190: Physiologische Reifung der Zwiebeln



Abb. 191: Um Lagerfäulen während der Lagerung zu reduzieren, sind Sommerzwiebeln nach der Ernte ca. zwei Wochen auf dem Feld zum Nachreifen bzw. zum Abtrocknen liegen zu lassen.



Abb. 192: Wöchentliche Bestandskontrolle ist für eine erfolgreiche und gezielte Bekämpfung von Krankheiten und Schädlingen ratsam.

7 Pflanzenschutzmaßnahmen nach guter fachlicher Praxis durchführen

Bei der Durchführung von Pflanzenschutzmaßnahmen sind nicht nur die Zulassung des eingesetzten Präparates, sondern auch die Witterungsbedingungen wie die Luftfeuchtigkeit, Temperatur sowie die Windgeschwindigkeit oder Windrichtung zu beachten.



Abb. 193: Wetterdaten (Luftfeuchtigkeit, Temperatur sowie die Windgeschwindigkeit oder Windrichtung) vor Beginn jeder Pflanzenschutzmaßnahme kontrollieren.



Abb. 194: Abstand der Düse zu den Pflanzen beachten!

Ab einer Lufttemperatur von 25 °C, relativer Luftfeuchtigkeit unter 30 % und Windgeschwindigkeit ab 5 m/s sind keine Maßnahmen durchzuführen, d. h. die Feldspritzen bleiben auf dem Hof. Achten Sie auch auf die Gestängehöhe (50 cm über dem Ziel) und auf die Wahl der entsprechenden Düsen. Abdrift auf Nachbarkulturen, Fahrradwege, Gewässer, Feldgehölze oder andere sensible Flächen ist unbedingt zu vermeiden. Achten Sie auf die Auflagen und Anwendungsbestimmungen des eingesetzten Präparates.

8 Beratung vor Ort

Eine Beratung in jeder Anbauregion vor Ort bzw. eine Schaderregerbestimmung sind außerordentlich wichtig für den Aufbau einer gezielten und erfolgreichen Bekämpfungsstrategie gegen Schadorganismen. Die Entscheidung für eine Schädlingsbekämpfung mit dem ausgewählten Pflanzenschutzmittel kann nur nach einer fachlichen Beratung, Bestandskontrolle vor Ort oder einer Insektenbestimmung (durch Spezialisten oder nach einer Labordiagnose) getroffen werden.

Für eine erfolgreiche Bekämpfung von Krankheiten und Schädlingen (mit reduzierten Kosten) sind die visuellen oder mikroskopischen Diagnosen von Bedeutung, also das Erkennen von Schadursachen und deren Zuordnung, aber auch die Fachkenntnisse über die Biologie der entsprechenden Schadorganismen.

Voraussetzung für eine gezielte Bekämpfung von Schädlingen ist auch die Nutzung von Warndiensthinweisen bzw. der Beratung des amtlichen Dienstes in jeder Anbauregion.

Hinweis: Chemische Bekämpfungsmaßnahmen unterliegen einem stetigen Wandel. Daher sind die Informationen über die aktuelle Zulassungssituation zu beachten. Weitere Informationen zur Zulassungssituation können Sie der Homepage des Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) entnehmen: www.bvl.bund.de



Abb. 195: Teilnahme an Veranstaltungen und kompetente Beratung sowie visuelle Beurteilung durch Spezialisten vor Ort bleiben unentbehrlich.

Impressum

Herausgeber:	Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt
	Strenzfelder Allee 22, 06406 Bernburg
Telefon / Fax:	+49 3471 334 0 / +49 3471 334 105
E-Mail:	poststelle@llg.mule.sachsen-anhalt.de
Internet:	www.llg.sachsen-anhalt.de
Autor:	Noé López Gutiérrez (Diplom-Mc. Pflanzenschutzingenieur)
Telefon:	+49 3471 334 341
E-Mail:	noe.lopez@llg.mule.sachsen-anhalt.de
Bildnachweis:	Noé López Gutierrez
Stand:	Mai 2021
Auflage:	1. Auflage / 500 Stück

Diese Veröffentlichung ist urheberrechtlich geschützt. Eine Veröffentlichung und Vervielfältigung (auch auszugsweise) ist nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers gestattet.

Hinweise zur Einordnung der Kultur

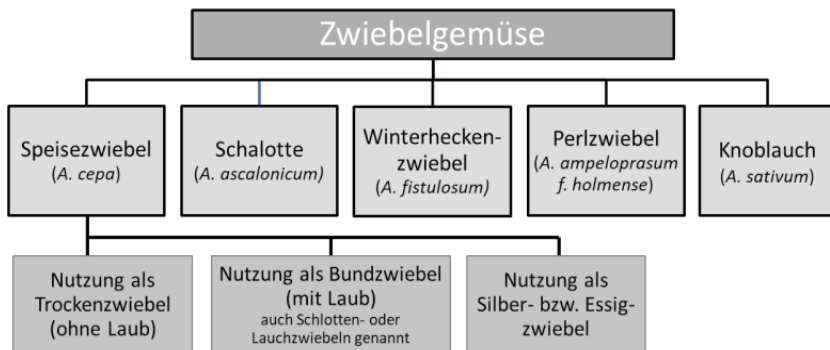
Das BVL bezieht sich bei der Zulassung und Genehmigung von PSM entweder auf einzelne Kulturen (z. B. Speisezwiebel) oder Kulturgruppen (z. B. Zwiebelgemüse) im Rahmen des Kulturbaums. Welche Kulturen dem Zwiebelgemüse zugeordnet werden (siehe unten). Bei der Zulassung von PSM in Zwiebeln wird häufig die Nutzung der Erzeugnisse spezifiziert, entweder als Bundzwiebel oder als Trockenzwiebel.

Der Anbau und die Verwendung von Silber- und Perlzwiebeln erfolgt sehr ähnlich, botanisch handelt es sich aber um verschiedene Arten. Im Zulassungsverfahren für PSM werden die Arten so beschrieben wie von der Europäischen und Mediterranen Pflanzenschutzorganisation (EPPO) empfohlen: Die Silberzwiebel gehört zur selben Art wie die Speisezwiebel, *A. cepa* (EPPO-Code ALLCE), und wird deshalb darunter subsumiert. Die Perlzwiebel wird als eigene Art geführt, *A. ampeloprasum* f. *holmense* (EPPO-Code ALLAH). In diesem Sinne ist der übliche Anbau von Silber- und Perlzwiebeln der Verwendung als Trockenzwiebel zuzurechnen.

Diese Einordnung von Silber- und Perlzwiebeln ist auch konform mit der Regelung von Rückstandshöchstgehalten. Anhang I der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 nennt beim Eintrag „Zwiebel (*A. cepa*)“ ausdrücklich auch die Silberzwiebel, so dass dafür derselbe Rückstandshöchstgehalt gilt.

Pflanzenschutzmittel, die für „Zwiebelgemüse [Nutzung als Trockenzwiebeln]“ ausgewiesen sind, können auch in Silber- und Perlzwiebeln verwendet werden. Pflanzenschutzmittel, die für „Speisezwiebel [Nutzung als Trockenzwiebeln]“ ausgewiesen sind, können auch in Silberzwiebeln, aber nicht in Perlzwiebeln eingesetzt werden. Porree wird bei der Zulassung von PSM nicht dem Zwiebelgemüse zugeordnet, sondern ist bei Sprossgemüse zu finden.

Einordnung von Zwiebelgemüse bei dem Einsatz von Pflanzenschutzmittel (aktuelle Zulassung beachten):



Literaturverzeichnis:

- KRITZMANN et al.
- Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL)
- Krüger, G: Pflanzenschutz im Gemüsebau – 4. Auflage (Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 2007)

