

Rüben: Wenn Fäulnis lauert

Rübenfäulen, ausgelöst durch verschiedene Ursachen, sorgen zunehmend für böse Überraschungen. Achten Sie jetzt auf Symptome, und steuern Sie möglichst früh gegen!

In der letzten Saison bereitete neben der bekannten Späten Rübenfäule *Rhizoctonia solani* auch eine andere Fäule den Anbauern Sorgen: Die Rotfäule. Sie trat vor allem in nord- und westdeutschen Rübenanbaugebieten auf und wird durch den Pilz *Rhizoctonia violacea* ausgelöst. Die zunehmende Ausbreitung dieser Fäule, aber auch das Auftreten neuartiger Schadursachen wirft in der Praxis zahlreiche Fragen auf:

- Wie kann man die Rübenfäulen frühzeitig erkennen und unterscheiden?
- Wie wirken sich diese Erkrankungen auf Ertrag und Zuckergehalt aus?
- Welche Kontrollen sind erforderlich und wie lässt sich Befall eindämmen?

Um diese Fragen zu beantworten, sind Kenntnisse einiger Kernmerkmale der verschiedenen Krankheiten wichtig. Rübenfäulen werden von bodenbürtigen, pilzlichen und bakteriellen Schaderregern, aber auch von Nematodenbefall und Nährstoffmangel verursacht. Die visuelle Diagnose auf dem Acker können Sie durch eine Laboruntersuchung betroffener Pflanzen ergänzen. Hier die wichtigsten „Verursacher“ von Rübenfäulen.

Rotfäule: Potenter Pilz!

Schadbild: Die Rotfäule wird durch den bodenbürtigen Pilz *Helicobasidium purpureum* (*Rhizoctonia violacea*) ausgelöst. Sie ist verstärkt in Niedersachsen und im Rheinland aufgetreten. Ein Befall lässt sich oft erst zur Ernte feststellen, seltener dagegen bereits an den welkenden Blättern.

Der Pilz wächst in dicken Pilzmatten auf der Rübenkörperoberfläche. Das führt zu teilweise extremem Erdanhang. Die Myzelmatte unter dem Erdanhang sind rotviolett. Ein Eindringen des Pilzes in das Rübenfleisch ist nicht zu beobachten. In der Regel beginnt der Befall von der Wurzelspitze aus. Im Zusammenspiel mit anderen Pilzen, vor allem in der Miete, beginnen die Rüben zu faulen. Bei starkem Befall und längerer Lagerdauer steigen die Zuckerverluste schnell an.



Foto: Steuerwald

Bei Rotfäule-Befall überzieht ein rotviolettes Pilzmycel (Kreis) die Oberfläche der Rübe. Das führt zu teils extremem Erdanhang.

Die Biologie des Pilzes: Der Pilz benötigt vor allem Wärme. Das berichten französische Anbauer, bei denen die Rotfäule bereits länger bekannt ist. Nach dem starken Auftreten im letzten Jahr ist die Frage, welche Bedeutung *Rhizoctonia violacea* künftig bei uns haben wird.

Der Erreger überlebt in dickwandigen, schwarzbraunen, wenige Millimeter großen Dauerkörpern, den so genannten Sklerotien. Er verbreitet sich durch Bodenpartikel, Wind und Wasser. Der Wirtspflanzenkreis ist sehr groß und umfasst u.a. Karotten, Kartoffeln, Klee, Luzerne und zahlreiche Unkräuter.

So dämmen Sie Rotfäule ein: Eine unterschiedliche Sortenanfälligkeit ge-

genüber *Rhizoctonia violacea* lässt sich nicht feststellen. Das zeigen aktuelle Untersuchungen des Instituts für Zuckerrübenforschung. Vorbeugende Maßnahmen sind in jedem Fall eine erweiterte Fruchtfolge und eine wirksame Unkrautbekämpfung. Zudem fördert eine gute Bodenstruktur die Gegenspieler.

In Frankreich tritt die Fäulnis besonders auf kalkreichen Standorten in der Champagne auf. Ob ein Zusammenhang zur Bodenart besteht, sollen derzeit laufende Umfragen bei Anbauern klären. Melden Sie einen Befall in jedem Fall frühzeitig dem Verarbeiter, weil der Fäulnisgrad in der Miete – vor allem bei Beteiligung weiterer Pilze – stark fortschreiten kann.

Späte Rübenfäule: Bekannt und gefährlich!



Typisch für eine *Rhizoctonia solani*-Infektion ist, dass die Blätter nesterweise absterben.

Symptome: Bei befallenen Pflanzen sterben während der Vegetation – beginnend am äußeren Blattkranz – nesterweise die Blätter ab. Am Rübenkörper treten kurz unterhalb der Bodenoberfläche trockene, tiefgehende braunschwarze Faulstellen auf.

Der Befall beginnt oft am Vorgewende,

in nassen Senken oder an verdichteten Stellen. Die Ertragsverluste können über 50% erreichen. Auch Totalverluste sind möglich. Der Verlust beschränkt sich dabei nicht nur auf die abgestorbenen, mumifizierten Rüben. Auch bei Rüben, die nur stellenweise Befallssymptome zeigen, verändern sich der Zuckergehalt

und die Verarbeitungsqualität im verbliebenen weißen Rübenfleisch. Daher verursachen belastete Partien in den Zuckerfabriken oft massive Probleme.

Nicht immer ist ein Befall während der Vegetation sichtbar, so dass sich in den vergangenen Jahren an manchen Orten erst zur Ernte das tatsächliche Schademaß feststellen ließ. Abhängig von der Jahreswitterung beobachten wir, dass sich diese Erkrankung über die klassischen Befallsgebiete hinaus weiter ausbreitet.

Biologie des Pilzes: Verantwortlich für den Befall mit *Rhizoctonia solani* ist der spezielle Biotyp AG 2-2-IIIb. *Rhizoctonia*-Befall an der Kartoffel wird dagegen durch den Biotyp AG 3 verursacht.

Eine *Rhizoctonia*-Infektion der Rüben erfolgt ab etwa 15°C bei ausreichender Bodenfeuchte. Besonders förderlich ist es, wenn sich die Böden im Frühjahr stark erwärmen. Die Ausbildung von dickwandigen Dauerorganen, den Sklerotien, erlaubt dem Pilz, mehrere Jahre im Boden lebensfähig und infektiös zu bleiben. Der Erreger verbreitet sich durch Bodenpartikel, Wind und Wasser.

Entscheidend für den Befall ist der Anteil der Wirtspflanzen in der Fruchtfolge



Rhizoctonia-solani verursacht Faulstellen an der Rübe im Boden und kann betroffene Pflanzen völlig zerstören.

ge. Durch den Anbau von Rüben, Mais, Gräsern und vielen Gemüsearten, die der Biotyp AG2-2-IIIb befallen kann, erhöht sich das Inokulumpotenzial im Boden. Bei fortgeschrittener Fäulnis zersetzen sekundär am Rübenkörper wachsende Pilze – sehr häufig Fusariumarten – vor allem unter feuchten Bedingungen schnell den kompletten Rübenkörper.

Späte Rübenfäule kontrollieren: Für die Bekämpfung sind mehrere Bausteine erforderlich. Bedenken Sie zunächst Folgendes: Hat sich der Pilz vollständig auf einer Fläche etabliert, müssen Sie für den folgenden Rübenanbau eine tolerante Sorte wählen. Die höchste Toleranz gegenüber *Rhizoctonia* weisen derzeit 12 zugelassene Sorten auf. Auf rheinischen Anbauflächen sind vor allem Nauta, Premiere und Syncro verbreitet.

Bei geringem Befall ist die Entscheidung für den Anbau einer *Rhizoctonia*-toleranten Sorte allerdings schwierig. Denn tritt kein Befall auf, liegen die Leistungen toleranter Sorten derzeit unter dem Standardsortiment.

Eine tolerante Sorte allein kann aber keine Befallsfreiheit garantieren. Zusätzlich sollten Sie die Zahl der Wirtspflanzen in der Fruchtfolge vermindern und keinen Mais vor Rüben anbauen, weil Mais ebenso wie die Rübe vom Biotyp AG 2-2-IIIb befallen wird. Zudem beeinflussen Bodenleben, Nährstoffgehalt, pH-Wert, Kalk- und Humusgehalt, C/N-Verhältnis und die physikalischen Bodenwerte sowie das Beregnungs-Management die Befalldynamik. Daher empfiehlt es sich, z.B. die Bodenstruktur zu verbessern und den pH-Wert zu erhöhen.

Die natürlichen Gegenspieler können Sie durch den Anbau von Ölrettich oder Senf als Zwischenfrucht fördern. Da *Rhizoctonia solani* auch als Schwächeparasit im Boden organisches Material zersetzt, beeinflusst ein gesundes Bodenleben mit Gegenspielern die Befalldynamik.

Rübenkopffälchen: Kleiner Wurm, großer Schaden

Befallssymptome: Bei starkem Befall mit Rübenkopffälchen (*Ditylenchus dipsaci*) reagieren junge Rüben mit Blattverdrehungen auf die Saugtätigkeit der Nematoden. Die verdrehten Blätter sind leicht mit Herbizidschäden zu verwechseln.

Bei späterem Befall zeigt sich ein weiches, blasiges Gewebe mit schorfigen Rissen am Kopf der Rübe. Durch das Saugen zerstören die Rübenkopffälchen die Zellen des Rübenkörpers. Bodenpilze, die über das so geschädigte Gewebe in die Rübe eindringen, verstärken diesen Prozess. Die Folge sind schorfförmige Schadstellen mit tiefen Nekrosen und Rissen. Später faulen die Rüben und sterben ab. Typisches Merkmal: Die Fäule beginnt immer im Kopfbereich!

Biologie der Nematoden: Verwechseln Sie die Rübenkopffälchen *Ditylenchus dipsaci* nicht mit den zystenbildenden Rübenmematoden Heterodera schachtii! Die freilebenden, heimischen Nematoden sind getrenntgeschlechtliche Arten, die mit einem Mundstachel versehen frei im Boden leben und keine Zysten

bilden. In ihrer Dauerform können sie auch ohne Wirtspflanzen über Jahre im Boden oder in Pflanzenresten überleben.

Die Rübenkopffälchen lieben feuchte und kühle Böden. Bei günstiger Witterung können sie 5 Generationen im Jahr bilden. Dabei legen die befruchteten Weibchen jeweils 200 bis 500 Eier ab. Bei der Nahrungssuche verlassen die jungen Nematoden die alte Wirtspflanze und suchen neue auf. Dadurch entstehen Befallsnester, die sich über die ganze Anbaufläche ausdehnen können.

Die „Rübenrasse“ der Nematoden befallt auch Raps, Getreide (bevorzugt Roggen und Hafer), Mais, Ackerbohnen, Erbsen, Kohlgemüse und Zwiebeln, um nur einige weitere Wirtspflanzen zu nennen. Bei den Unkräutern sind vor allem Klette, alle Kreuzblütler, Vogelmiere, Kreuzkraut und Flughäfer als Wirte bekannt.

Den Schaden begrenzen: Bisher lässt sich *Ditylenchus dipsaci* weder direkt noch indirekt bekämpfen. Da die Rübenkopffälchen als polyphage Nematoden über 500 Wirtspflanzenarten be-



Fäule, die am Rübenkopf beginnt, ist typisch für Befall mit Rübenkopffälchen.

sitzen, sind auch keine Handlungsspielräume bei der Fruchtfolgegestaltung gegeben. Wichtig ist, die Unkräuter zu beseitigen, die dem Älchen als Wirtspflanze dienen. Zudem ist Folgendes zu empfehlen:

- Roden Sie befallene Flächen schnellstmöglich und fahren Sie die Rüben ab, damit sich die Nematoden nicht weiter ausbreiten. Damit halten Sie den Schaden so gering wie möglich.
- Lagern Sie die betroffenen Rüben keinesfalls lange am Feldrand, da die Fäule in der Rübenmiete fortschreitet.
- Sprechen Sie die Anlieferung belasteter Rübenpartien mit der Zuckerfabrik ab, damit auch bei der Verarbeitung der Schaden gering bleibt.
- In mehrjährigen Versuchen zeigten Sorten wie Premiere, Syncro und Beretta eine deutlich geringere Neigung bei einem Ditylenchus-Befall in Fäule überzugehen.

Da auf Befallsflächen enorme Ertragsverluste auftreten, wird die Wirtschaftlichkeit oft infrage gestellt. Derzeit laufen Bekämpfungsversuche, um mittelfristige Lösungen gegen *Ditylenchus dipsaci* zu erarbeiten. Bislang ließen sich jedoch keine ausreichenden Erfolge erzielen.

Bor: Ein essenzieller Mikronährstoff



Bei Bormangel verfärben sich die Herzblätter schwarz.

Fotos: Pflanzenschutzdienst NRW

Mangelsymptome: Bei Bormangel an Rüben sterben die jüngsten Blätter ab und verfärben sich schwarz. Ein sicheres Merkmal sind auch die verkorkten Querrisse an den Blattstielen älterer Blätter. Die Blätter werden zunehmend spröde,

rissig und sterben ab. Die Fäulnis unter den Herzblättern kann bis tief in den Rübenkopf hineinreichen. Er reißt in der Folge auf und verfärbt sich schwarz. Auch die Gefäßbündelringe verdunkeln sich zunehmend. ►

Ackerbau

Bei fortgeschrittenem Befall ist der gesamte Rübenkörper trockenfaul. Abhängig von den Witterungs- und Wachstumsbedingungen kann – ausgehend vom Wurzelhals – Fäulnis durch sekundäre pilzliche und bakterielle Erreger entstehen. Diese Fäule kann bis zur Ernte stark fortschreiten und auch in der Miete Probleme bereiten. Mangelsymptome lassen sich nicht mehr rückgängig machen.

So wirkt Bor: Die Rübe benötigt wegen ihres starken Blattneuzuwachses viel Bor. Er ist für die Nährstoff- und Wasseraufnahme essentiell. Die ersten Mangelsymptome sind deshalb an den jüngsten Blättern sichtbar.

Die Verfärbungen der Gefäßbündel-

ringe deuten auf eine Unterversorgung der Pflanzen hin. Bormangel kann bei Trockenheit oder nach starker Auswaschung sowie bei hohen pH-Werten auftreten.

Gegen Bormangel: Auf Hochartragsstandorten ist eine vorbeugende Borspritzung zum Reihenschluss oft eine Standardmaßnahme. Denn die Witterung ist letztlich nicht vorhersehbar. Sie spielt bei Bormangel die größte Rolle. Aus langjährigen Versuchen u.a. des Rheinischen Rübenbauerverbandes ist Folgendes zu empfehlen: Auf Standorten, auf denen Bormangel aufgetreten ist, ist eine prophylaktische Bordüngung zum Reihenschluss der Rüben mit z.B. 0,6 kg/ha Solubor angeraten.

Gürtelschorf: Der die Rübe einschnürt

Typisch für Gürtelschorfbefall sind eingeschnürte, zerklüftete Rübenkörper.

Fotos: Pflanzenschutzdienst NRW



Symptome: Bei Gürtelschorfbefall zeigen die Rüben unterhalb der Bodenoberfläche eine gürtelförmige Zone, in der der Rübenkörper schorfig braun verfärbt und bei stärkerem Befall auch zerklüftet ist. Es treten wulstartige Wucherungen bis hin zu starken Einschnürungen auf. In der Regel ist nur das Rübenfleisch an der Oberfläche geschädigt.

Die Blätter verfärben sich gelegentlich gelb. Zudem sind leichte Welkesymptome oder ein Wachstumsstillstand zu beobachten. Sekundäre pilzliche und bakterielle Erreger können dann eine Fäule des gesamten Rübenkörpers auslösen. Stark abgeschnürte Rüben zerbrechen bei der Ernte.

Biologie des Schorfs: Aktuelle Untersuchungen haben aufgedeckt, dass keineswegs Strahlenpilze – wie oft irrtümlich angenommen – sondern der Pilz *Aphanomyces cochlioides* (Wurzelbranderreger) die Einschnürungen am Rübenkörper verursacht. Befällt dieser Wurzel-

branderreger die Pflanzen früh, bilden sich die typischen Einschnürungen am Hypokotyl der jungen Rüben. Überleben die Pflanzen den Befall, sieht man spätestens bei der Ernte die missgebildeten, eingeschnürten Rübenkörper.

Optimale Bedingungen für die Pilzsporen im Boden herrschen bei über 20°C, hoher Feuchtigkeit und an verdichteten Stellen oder Senken mit stehendem Wasser.

Gezielt bekämpfen: Eine weitgestellte Fruchtfolge und der Anbau von Zwischenfrüchten senkt das Infektionspotenzial des Gürtelschorf-Erregers. Achten Sie zudem auf eine gute Bodenstruktur, um bei hoher Feuchtigkeit Wassersenken zu vermeiden. Denn in stehendem Wasser kann sich der Pilz optimal und schnell entwickeln. Fungizide in der Rübenpille erfassen nur den frühen Keimlingsbefall. Die aktuellen Züchtungsprogramme berücksichtigen den Pilz jedoch und vermindern auf diese Weise die Anfälligkeit der Sorten.

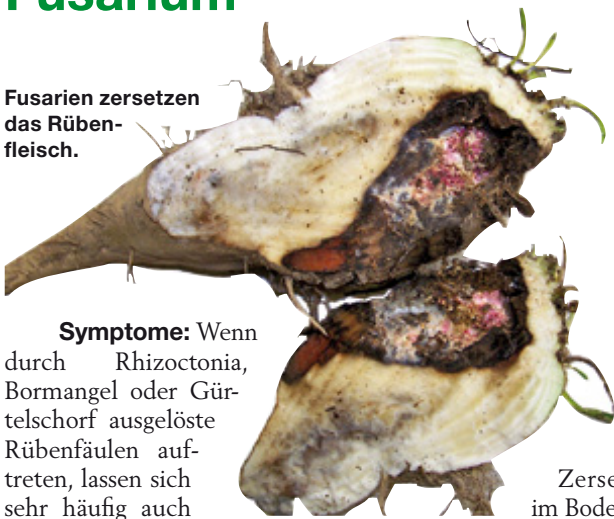
Der Überlebenskünstler Fusarium

**Fusarien zersetzen
das Rüben-
fleisch.**

Symptome: Wenn durch Rhizoctonia, Bormangel oder Gürtelschorf ausgelöste Rübenfäulen auftreten, lassen sich sehr häufig auch Fusariumpilze in den Rüben nachweisen. Diese Pilze zersetzen als nachträglich eingewachsene, sekundäre Erreger das Pflanzengewebe und beschleunigen die Fäule.

Sie sind allerdings nicht Ursache der primären Symptome. Fusariumpilze sind in Deutschland bisher als alleiniger Verursacher von Schadenssymptomen nicht beschrieben. Derartige Schäden durch pathogene Stämme von *Fusarium oxysporum* sind aus den USA bekannt. Fusariumpilz-Befall verursacht nicht nur Fäulen auf dem Feld, sondern auch in der Miete.

Biologie des Pilzes: Fusariumarten haben, abhängig von der jeweiligen Spezies, einen extrem weiten Wirtspflanzenkreis. Ihre phytopathologische Bedeutung und ihr Schadpotenzial in Getreide und Mais sind bei uns sehr hoch. Fusarien treten als Pathogene, Saprophyten und auch als symptomlose Endophyten in Pflanzen auf. Als



Zersetzer im Boden erfüllen sie eine wichtige Aufgabe beim Abbau von organischem Material.

Bieten sich jedoch Eintrittspforten in gesundes, vorgeschädigtes Pflanzengewebe, beschleunigen sie den Absterbeprozess. Die hohe Zahl der Sporen, das Wachstum über einen weiten Temperaturbereich und das Ausbilden von Dauerkörpern machen sie zu wahren Überlebenskünstlern. Das sichert die Überdauerung in Pflanzen und im Boden.

Schäden mindern: Treten die Fäulen auf, sollten Sie Ihre Rüben früh roden und zeitnah ohne Lagerung an die Zuckerfabrik liefern. Vermindern Sie den Wirtspflanzenkreis in der Fruchtfolge und sorgen Sie immer für eine gute Zersetzung vorhandener Pflanzenreste. Ein gesundes Bodenleben mit ausreichenden mikrobiellen Gegenspielern vermindert ebenfalls das Schadpotenzial.

*Dr. Monika Heupel, LWK
Nordrhein-Westfalen, Bonn.*

Schnell gelesen

- Rübenfäulen, verursacht durch Rhizoctonia, Nematoden und Co., traten in 2011 verstärkt auf.
- Wichtig ist es, die Fäulen früh zu erkennen, sicher zu unterscheiden und früh gegenzusteuern.
- Nährstoffmangel lässt sich am schnellsten beheben. Andere Maßnahmen, wie erweiterte Fruchtfolgen oder die Bekämpfung von Wirtspflanzen, erfordern dagegen Geduld.