

Krankheiten in Zuckerrüben

Eine Vielzahl parasitärer und pilzlicher Krankheiten können die Zuckerrüben befallen. Vor allem Pilzkrankheiten die sowohl an der Wurzel, als auch an dem Blattapparat angreifen, spielen dabei die Hauptrolle. Um zielgerichtet vorgehen zu können, sollte vor Beginn einer jeden Bekämpfungsmaßnahme eine genaue Diagnose der Schadsymptome stehen. Im Folgenden sind die wichtigsten Krankheiten mit Symptomausprägung und möglicher Bekämpfung dargestellt.

Wurzelbrand

Symptome: Schlechtes Auflaufen der Keimlinge, die jungen Rübenpflanzen welken, am Wurzelhals und später auch am Rübenkörper schwarze Verfärbungen und Einschnürungen, die zum Absterben und Umfallen der Pflanzen führen.

Erreger: Samen- und bodenbürtige Pilze (Phoma-, Pythium- und Aphanomyces-Arten). Überdauerung entweder als Myzel in der Samenhülle oder als Dauersporen im Boden. Bei ungünstigen Bedingungen für die Rübenkeimlinge (niedrige Temp., hohe Feuchtigkeit oder Trockenheit, verschlammte oder verkrustete Böden) sind größere Schäden möglich.

Bekämpfung: Zuerst acker- und pflanzenbauliche Maßnahmen nutzen, um den Keimlingen ein ungestörtes Auflaufen zu ermöglichen. Also optimale Saatbettbereitung und nicht zu früh und zu tief säen. Weiterhin wirkt eine Kalkgabe (bodenstrukturverbessernd und den pH-Wert erhöhend) befallsmindernd. Hackeinsatz kann Bodenverkrustungen während der Jugendphase wirkungsvoll beseitigen. Chemisch wird bereits vom Saatguterzeuger der Zusatz von Fungiziden gegen Auflaufkrankheiten bei Zuckerrüben zur Pillierungsmasse vorgenommen.

Rizomania = Viröse Wurzelbärtigkeit

Symptome: Im Juni/Juli zeigen die befallenen Pflanzen Blattaufhellungen, verlängerte Blattstiele, schmale Blätter und kümmerwuchs. Ursache ist das Absterben der Pfahlwurzel und die verstärkte Bildung von Seitenwurzeln, die dieser Krankheit den Namen gab (Wurzelbart).

Erreger: Rizomania ist ein Virus, das durch den Bodenpilz *Polymyxa betae* verbreitet wird. Dieser kommt in den meisten Böden vor und parasitiert in der Jugendphase der Rübe vor allem bei feuchten Bedingungen an den Seitenwurzeln, wobei er auch das Virus übertragen kann und damit den Hauptschaden verursacht. Durch Dauersporen bleiben Pilz und Virus lange im Boden lebensfähig.

Bekämpfung: Die Krankheit ist, aus dem Süddeutschen Raum kommend, mittlerweile in allen Nordrhein-Westfälischen Anbauregionen anzutreffen. Auf Befallsflächen kommt es zu Ertragseinbußen von über 50 %. Damit ist Rizomania eine der wichtigsten Rübenkrankheiten überhaupt. Eine Bekämpfung ist weder indirekt im Zuge der Fruchtfolge noch direkt über Pflanzenschutzmittel möglich. Trotzdem stellt sie heute, wenn sie erkannt und diagnostiziert wurde, keine Gefahr mehr für den Zuckerrübenanbau dar, da die Pflanzenzüchtung als Gegenmaßnahme tolerante Sorten entwickelt hat. Diese Sorten stehen in Ertrag und Leistung dem Standardsortiment in nichts nach. Der Anteil toleranter Sorten liegt in unseren Anbaugebieten nahe 100 %.

Rhizoctonia solani = Späte Rübenfäule

Symptome: In kleinen Nestern bis hin zu größeren Teilflächen welken die Pflanzen ab August von außen nach innen. Die vergilbenden Blätter liegen sternförmig um die Rüben auf dem Boden. Am Rübenkörper treten dunkelbraune, weit in die Rübe hineinreichende trockene Faulstellen auf (mit Sklerotien). Abgestorbene Rüben schrumpfen weiter.

Erreger: Der Pilz *Rhizoctonia solani* var. *betae* überdauert im Boden sehr lange als Sklerotien (Dauerform). Das daraus wachsende Myzel dringt durch Risse/Verletzungen in die Rüben ein, verursacht o.g. Symptome und bildet Sklerotien aus. Der Befall beginnt meist schon etwa Mitte der Vegetationsperiode, die Symptome fallen i.d.R. erst im Spätsommer/Herbst auf. Schwere Böden in schlechter Struktur (Sauerstoffmangel, niedriger pH-Wert), sehr hohe Bodenfeuchten und hohe Temperaturen sowie enge Rübenfruchtfolgen mit Mais sind förderlich für den Erreger.

Bekämpfung: Eine direkte Bekämpfung ist nicht möglich. Durch ackerbauliche Maßnahmen kann das Schadensausmaß jedoch vermindert werden. Im Einzelnen zählt dazu: Erweiterung der Fruchtfolge, kein Maisanbau vor Zuckerrüben, verbessern der Bodenstruktur durch Zwischenfruchtanbau, Verdichtungen im Boden aufbrechen bzw. verhindern (Bodenbearbeitung nur unter günstigen Witterungsbedingungen) sowie Erntereste gut einarbeiten. Weiterhin stehen mehrere tolerante Sorten zur Verfügung. Tritt aber auf der Fläche kein Rhizoctoniabefall auf, liegt ihr Leistungsvermögen aber noch deutlich (> 10%) unter dem des Standardsortiments, so dass ein Anbau nur auf stark belasteten Flächen empfohlen wird. Hier werden dann deutlich höhere Erträge mit weniger faulen Rüben erreicht. Auch geldlich macht sich der Anbau trotz höherer Saatgutkosten bezahlt. In den durchgeführten Anbauversuchen haben sich in der Sortenvorzüglichkeit keine Änderungen ergeben. Nach wie vor bringen die Sorten Nauta, Syncro und Premiere auf belasteten Flächen das beste Ergebnis. Zur vollständigen Problemlösung muss der züchterische Fortschritt weiter gesteigert werden.

Rhizoctonia violacea = Rotfäule

Symptome: Der Befall beginnt an Einzelpflanzen, die sich zu kleinen Nestern zusammenschließen. Man beobachtet zuerst einen roten, später violetten, dunklen Pilzbelag an der Oberfläche des Rübenkörpers. In Verbindung mit weiteren meist saprophytischen Pilzen kann die Fäule den ganzen Rübenkörper erfassen.

Erreger: *Rhizoctonia violacea* ist ein typischer Bodenpilz und überdauert im Boden in Form von kleinen, sehr widerstandsfähigen Sklerotien. Der Pilz ist wärmeliebend und beginnt ab einer Temperatur von 13 °C (Optimum > 20 °C) mit der Keimung. Er wächst aktiv auf seine Wirtspflanzen zu und besiedelt diese. Zu den Wirtspflanzen gehören neben Rüben auch Raps, Klee, Kartoffeln, Spargel, Sellerie, Möhren und viele mehr. Auch unter den Unkräutern hat *Rhizoctonia violacea* viele Wirtspflanzen. Unter anderen sind hier Vogelmiere, Brennesel und Ackerdistel zu nennen.

Bekämpfung: Die Krankheit hat bisher im Rübenanbau keine große Bedeutung. Die hohen Temperaturen führten aber auch **2010** erneut zu vermehrtem Auftreten. Wenn gleichzeitig die Rüben geschwächt sind, z.B. durch verdeckten Bormangel oder auf Grund eines starken Dickenwachstums Risse am Rübenkörper auftreten, kann der Pilz in Verbindung mit saprophytischen Erregern auch große Schäden verursachen. Eine direkte Bekämpfung über eine Fungizidmaßnahme oder tolerante Sorten gibt es bisher nicht. Durch ackerbauliche Maßnahmen kann das Schadensausmaß jedoch deutlich vermindert werden. Hierzu gehö-

ren neben einer geregelten Fruchtfolge, die Vermeidung von Strukturschäden und Bodenverdichtungen.

Verticillium dahliae = Verticillium-Welke

Symptome: Typisch für die Krankheit sind die zuerst meist einseitigen Blattnekrosen bei denen nur die eine Hälfte der Blattspreite betroffen ist. Später weitet sich der Befall auf das ganze Blatt aus. In der Folge stagniert das Wachstum der ganzen Rübenpflanze und es treten Verbräunungen in den Gefäßbündeln der Wurzel auf. Der Blattneuaustrieb unterbleibt bzw. es werden nur verkümmerte und verdrehte (teils schwarz nekrotisiert) Herzblätter gebildet.

Erreger: Der wärmeliebende Pilz (Optimum 20 °C) zählt zu den Gefäßparasiten und scheidet bei seinem Wachstum Toxine aus, die die Leitbahnen der Pflanze verschließen und eine Welke hervorrufen. Der bodenbürtige Erreger kann über seine Dauerform (Mikrosklerotien) viele Jahre im Boden überleben. Er verfügt zudem über einen außerordentlich großen Wirtskreis. Neben Zuckerrüben befällt er Kartoffeln, Erdbeeren und viele Gemüsekulturen. Achtung: Bei Raps ist ein anderer Verticilliumpilz (*V. longisporum*) Auslöser des Schadens, er muss daher vom Schadkomplex an der Rübe getrennt werden.

Bekämpfung: Chemische Bekämpfungsmöglichkeiten gibt es nicht. Einzig eine weitgestellte Fruchtfolge mindert den Befall. Über eine Bodenuntersuchung kann die Verticilliumbelastung festgestellt werden. Dabei sollte auch ein möglicher Nematodenbefall mit untersucht werden, da es deutliche Anzeichen gibt, dass es zwischen den beiden Schaderregern Wechselwirkungen gibt.

Befallssituation: In NRW liegt der Befallsschwerpunkt im Rübenanbau in der Köln-Aachener-Bucht. Im Jahr 2010 wurde auf weiteren Flächen ein erstmaliger Befall festgestellt. Der Anteil belasteter Flächen beläuft sich auf rund 300 ha, wobei die Tendenz weiter steigend ist. Auch in den Niederlanden, wo Schäden schon länger beobachtet werden, weitet sich das Problem aus. Bisherige Erfahrungen aus dem Rheinland können wie folgt zusammengefasst werden: Die ersten Befallssymptome zeigen sich im Juni/Juli wenn die Rübe mit dem Dickenwachstum beginnt und damit einen gesteigerten Wasserbedarf hat. Der auftretende Schaden bei der Ernte setzt sich aus Massenverlust und geringerem Zuckergehalt zusammen. So wurde bei Proberodungen auf belasteten Teilflächen eine Ertragsreduzierung um 10 - 15 % festgestellt. Gleichzeitig verringerte sich der Zuckergehalt um bis zu 3 %, so dass von einem Gesamtschaden von 20 - 25 % auszugehen ist.

Cercospora, Ramularia, Mehltau und Rost

Seit einigen Jahren muss im weiteren Wachstumsverlauf besonders auf die verschiedenen Blattkrankheiten geachtet werden. Die wichtigsten sind Cercospora, Ramularia, Mehltau und Rost. 2010 stellten die unter dem Sammelbegriff Blattflecken laufenden Krankheiten keine Probleme dar. Die große Hitze ohne Niederschläge im Juni/Juli ließen kaum Infektionen zu. Die darauf folgende Augustwitterung mit Dauerregen brachten gute Voraussetzungen für einen Pilzbefall. Da aber gleichzeitig niedrige Temperaturen herrschten, kam es zu keiner Epidemie. Zudem zeigten sich die Rübenbestände nach dem späten Reihenschluss sehr vital. Teilweise wurde in den Beständen die Bekämpfungsschwelle gar nicht überschritten, so dass die Kosten einer Fungizidmaßnahme eingespart werden konnte.

Auch Mehltau zeigte sich im Juli nur in den anfälligen, meist nematodentoleranten Sorten und löste hier eine Bekämpfungsmaßnahme aus. Insgesamt stellte der Blattfleckenbefall, anders als in Süddeutschland, 2010 in Nordrhein-Westfalen kein Problem dar und selbst Beregnungsflächen die eine höhere Anfälligkeit hervorrufen benötigten nur eine Fungizidspritzung.

Symptome Cercospora und Ramularia: Ab Juni bei Cercospora zuerst an älteren Blättern 2 - 3 mm große, runde, zunächst rötliche Flecken. Diese werden später im Zentrum hellgrau und sind mit charakteristischem roten Rand umgeben. Mit fortschreitendem Befall reißt das Gewebe auf, die Flecken fließen ineinander, die Blätter sterben ab. Als Folge kommt es zu verstärktem Neuaustrieb, der Rübenkopf wächst kegelförmig empor (Ananaskopf). Die Ramularia-Blattflecken sind größer, unregelmäßiger, das Zentrum ist grau bis bräunlich und häufig von einem schmalen, bräunlichen Rand umgeben. Auch bei dieser Krankheit kann es zum Absterben der Blätter und anschließendem Neuaustrieb kommen.

Erreger: Cercospora wird mit dem Saatgut übertragen, Ramularia kaum. Beide können aber auf abgestorbenen Rübenblättern und -köpfen auf oder im Boden die Anbaupausen der Rüben überstehen. Sporenbildung und Infektion nur bei ausreichender Feuchtigkeit (rel. Luftfeuchte > 95 %), wobei Ramularia geringere Temperaturansprüche (10 - 15 °C) hat, für Cercospora sind Phasen mit Gewitterniederschlägen und Nachttemperaturen > 15 °C optimal. Beide werden durch Wind und vor allem durch Regenspritzer verbreitet. Dass eine Infektion durch die Spaltöffnungen der Blätter stattgefunden hat, zeigt sich bei Cercospora schon nach wenigen Tagen an den ersten Blattflecken, bei Ramularia erst nach ca. zwei Wochen.

Symptome Echter Mehltau und Rübenrost Echter Mehltau (Erysiphe betae): Besonders an äußeren und mittleren Rübenblättern, zunächst auf einzelnen Pflanzen und vorwiegend blattoberseits finden sich rundliche, grauweiße Pusteln, die sich zu einem geschlossenen, schmutzig-grauen, filzigen Pilzbelag entwickeln (abwaschbar!). Zur schnellen Verbreitung benötigt der Pilz höhere Luftfeuchten (kein Regen) und Temperaturen über 15 °C (optimal 25 - 30 °C), folglich in trockenen und warmen Regionen bzw. Jahren auftretend.

Rübenrost: Normalerweise erst im Spätsommer oder gar im Herbst erscheinen die charakteristischen 1 mm großen, rostbraunen Pusteln, meist auf der Oberseite der mittleren und äußeren Rübenblätter. Der Rost bevorzugt eher feucht-kühle Witterungsbedingungen.

Bekämpfung: Die von diesen Pilzen verursachten Schäden können im Extremfall zum Verlust des ganzen Blattapparates führen. Ihr erstes Auftreten beginnt im Regelfall Mitte Juli bis Anfang August.

Das Jahr 2009 zeigte erneut, dass keine Routinebehandlungen möglich sind. Neben dem Wetter üben Standort, Bewirtschaftung und Fruchtfolge einen starken Einfluss auf das Auftreten der Blattflecken aus. Weiterhin gilt, je knapper die Erfüllung der Rübenquote kalkuliert wurde und je später die Ernte durchführbar ist, desto weniger Befall kann hingenommen werden.

Für Cercospora liegen Bekämpfungsschwellen vor, die auf Grund langjähriger Beobachtungen auf Mehltau, Rost und Ramularia übertragen werden können. Zur Befallsbeurteilung eines Schrages werden im Feld zufällig verteilt 100 Blätter aus dem mittleren Blattbereich von 100 Rüben auf Befall untersucht. Im Rahmen eines breit angelegten Monitoringprogramms erhebt die Arbeitsgemeinschaft Zuckerrübenanbau (Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Rheinischer Rübenbauerverband, Zuckerfabriken) den Befallsverlauf

auf über 100 Zuckerrübenflächen. Die Ergebnisse werden während der Befallszeit im Internet (www.pflanzenschutzdienst.de und www.isip.de) veröffentlicht.

Besonders nach Reihenschluss, wenn die Bestände nicht mehr richtig abtrocknen oder in Tal- und Aulagen, sind rechtzeitige Kontrollen empfehlenswert. Die rechtzeitige Behandlung in den Befallsaufbau hinein ist dann wichtig, zu späte Behandlungen verlieren an Wirkung. Nach Mitte September sollte normalerweise nicht mehr behandelt werden.

Die Bekämpfungsschwelle ist gegeben, wenn folgende Befallshäufigkeiten erreicht werden:

Boniturtermin	Befallshäufigkeit = Blattflecken an:	
bis 31. Juli	→ 5 % =	5 von 100 zufällig aus dem mittleren Blattkranz entnommen Blättern (durchgehender Anfangsbefall)
1. bis 15. August	→ 15 % =	15 von 100 zufällig aus dem mittleren Blattkranz entnommen Blättern
ab 15. August	→ 45 % =	45 von 100 zufällig aus dem mittleren Blattkranz entnommen Blättern

Die Schwelle für mögliche Zweitbehandlungen richten sich nach dem jeweiligen Boniturzeitpunkt

Fungizide zur Bekämpfung von Blattkrankheiten in Zuckerrüben

Präparat / Wirkstoff	Wirkstoffgehalt je l / kg	Aufwandmenge je ha	FRAC-Gruppe	Wartezeit Tage	NW - Auflagen					Wirkung gegen				Zulassung bis	Preis € / l,kg
					Gewässerabstand in m ohne/mit abdriftmindernder Spritztechnik					Cercospora	Ramularia	Mehltau	Rost		
>2%	0%	50%	75%	90%											
Spyrale Difenoconazol + Fenpropidin	100g 375g	1,0 l	G1 G2	28	-	20	10	5	*	xxx	xxx	xxx	xx(x)	12.2011	33
Harvesan Carbendazim + Flusilazol	125g 250g	0,6 l	B1 G1	42	-	5	*	*	*	xxx	xxx	xx	xx(x)	12.2014	35
Domark 10 EC Tetraconazole	100g	1,0 l	G1	28	-	*	*	*	*	xxx	xxx	xx	xx	12.2016	23
Emerald Tetraconazole	100g	1,0 l	G1	28	-	*	*	*	*	xxx	xxx	xx	xx	12.2016	23
SCORE Difenoconazol	250g	0,4 l	G1	28	-	10	5	5	*	xxx	xxx	xx	xx	12.2020	70
Cirkon Prochloraz + Propiconazol	400g 90g	1,25 l	G1 G1	28	-	5	*	*	*	x(x)	x(x)	xx	x(x)	12.2014	21
Capitan Flusilazol	250 g	0,6 l	G1	42	-	5	5	*	*	xx	xx	xx	xx	12.2015	32
Juwel Epoconazol + Kresoxmethyl	125g 125g	1,0 l	G1 C3	28	10	5	*	*	*	xxx	xxx	xxx	xxx	12.2016	50
Ortiva Azoxystrobin	250g	1,0 l	C3	35	5	5	5	*	*	xx(x)	xx(x)	x(x)	xx(x)	12.2020	44

Wirkung: +++ sehr gut ++ befriedigend, + Nebenwirkung, () die nächste Wirkungsstufe wird nicht ganz erreicht.

* länderspezifischer Mindestabstand; Für die angegebenen Mittel gelten keine NT-Auflagen

Leistungspotenz zugelassener Rübenfungizide (nach proPlant)

Fungizid	l/ha	Wirkungsdauer in Tagen (bei 15 °C Tagesdurchschnittstemperatur)								€/ha
		Cercosora		Ramularia		Mehltau		Rost		
		K	V	K	V	K	V	K	V	
Spyrale	1,0	7	20	10	20	5	15	5	12	33
Harvesan	0,6	10	20	12	20	3	10	4	10	21
Domark 10 EC, Emerald	1,0	7	20	10	20	3	10	4	10	23
Juwel	1,0	7	30	10	30	5	23	10	30	50
Ortiva + Harvesan	0,6 + 0,6	10	30	12	30	3	10	4	30	48
Ortiva + Spyrale	0,6 + 0,6	7	30	10	30	5	15	5	30	48
SCORE	0,4	7	20	10	20	2	7	5	10	28
Cirkon	1,25	3	10	7	13	2	7	2	7	26
Capitan	0,6	7	17	10	17	2	7	4	10	19

K = kurative Wirkung

V = vorbeugende Wirkung

Pseudomonas - Blattflecken

Oft werden schon im Juni Blattflecken an Zuckerrüben beobachtet, die jedoch von keinem pilzlichen Schaderreger verursacht werden. Hierbei handelt es sich größtenteils um Befall mit dem Bodenbakterium *Pseudomonas syringae*. Die Bakterien treten verstärkt nach heftigen Niederschlägen oder Hagel auf, da sie sich bevorzugt auf mechanisch verletztem Blattgewebe entwickeln. Im Gegensatz zu pilzlichen Blattflecken, mit denen sie auf den ersten Blick leicht verwechselt werden können, findet man kein Pilzgeflecht. Eine Bekämpfung ist nicht möglich, aber auch nicht erforderlich, da der Befall sich normalerweise kaum ausbreitet und unter trockeneren Bedingungen verschwindet.

Mangelkrankheiten

Bei möglichen Mangelkrankheiten sind vor allem Bor- und Manganmangel zu nennen. Erhöhte pH-Werte (vor allem auf den rheinischen Lößstandorten) sowie Trockenheit sind oft Ursachen für die mangelnde Verfügbarkeit dieser Spurennährstoffe.

Bormangel zeichnet im Juni/Juli, anfangs zeigen die Herzblätter aufgeriffelte Blattstiele und vergilben. Später vertrocknen die Blätter schwarzbraun und der Rübenkopf zeigt deutliche Faulstellen. Werden die Symptome früh erkannt, kann durch eine Spritzung mit Spurennährstoffen (z.B. Borax, Solubor) der Schaden abgefangen werden. Tritt Bormangel öfter auf, wie in der Trockenregion des südlichen Rheinlandes, können die Spurennährstoffe auch vorbeugend mit der letzten Herbizidspritzung ausgebracht werden. Besser wirkt jedoch eine Blatt-

düngung in Juli, allerdings ist dann eine weitere Überfahrt erforderlich. Borhaltige Düngung sollten nur nach einer Bodenuntersuchung auf ausgewiesenen Mangelstandorten erfolgen, da ein Überangebot an Bor in anderen Kulturen (Getreide) toxisch wirken kann.

Bei **Manganmangel** zeigen sich auf den Blättern gelbliche Sprenkelungen, später stirbt das Gewebe oft ab. Die Blätter stehen aufrecht und rollen sich nach innen. Auch hier kann ein nachhaltiger Schaden über eine Blattspritzung mit manganhaltigen Spurennährstoffdüngern verhindert werden. Im Rheinland wurden in den letzten Jahren jedoch keine, durch Manganmangel ausgelösten, bekämpfungswürdigen Schäden beobachtet.