

Erfassung der Kraut- und Braunfäule (*Phytophthora infestans*) an Tomaten

Bernd Horneburg, Fachgebiet Ökologische Pflanzenzüchtung und Agrarbiobiodiversität, Universität Kassel. Zuletzt geändert 25.7.2021 Erweitert nach Horneburg B, Becker HC (2011) Selection for Phytophthora field resistance in the F₂ generation of organic outdoor tomatoes. Euphytica 180:357-367, <https://link.springer.com/article/10.1007/s10681-011-0384-3>

Ein Schlüssel, der die zügige Bonitur einer großen Anzahl von Einzelpflanzen ermöglicht und präzise den Befall an den Organen Blatt und Frucht erfassen kann.

Bei frei wachsendem Anbau: Falls die Pflanzen ineinander wachsen und dadurch die Bonitur der Einzelpflanze nicht mehr zuverlässig möglich ist, wird ein Radius von 50 cm um den Mittelpunkt bonitiert (falls dieser Radius an einem Termin nicht reicht, da die Früchte weiter außen liegen, wird ein größerer Bereich verwendet. Art der Bonitur notieren).

Note Zustand der Pflanzen

Blatt (fehlende Noten ergeben sich entsprechend)

- 1 gesund
- 2 erste Symptome als braune Flecken auffindbar¹⁾
- 3 Symptome deutlich; Vergilbung / Verbräunung mehrerer Blätter ODER kleine Blattflecken bis 50% der Höhe
- 4 Stärkere Vergilbung / Verbräunung ODER kleine Blattflecken bis 75% der Höhe
- 5
- 6 Vergilbung / Verbräunung bis 50% der Wuchshöhe
- 7 Vergilbung / Verbräunung bis 75% der Wuchshöhe
- 8 zusammenbrechend, alle Blätter betroffen, Pflanze insgesamt gelb bis braun
- 9 abgestorben

Fruchtbefall (fehlende Noten ergeben sich entsprechend)

Es werden alle deutlich erkennbaren Früchte betrachtet.

- 1 alle Früchte gesund, keine Fleckung
- 2
- 3 25% der Früchte mit typischen braunen Flecken
- 4
- 5 50% der Früchte mit typischen dunklen Flecken
- 6
- 7 75% der Früchte mit typischen dunklen Flecken
- 8
- 9 alle Früchte befallen

¹⁾ Bei leichtem Befall ist die Abgrenzung von der Dürffleckenkrankheit (*Alternaria solani*) uneindeutig, deswegen wird bis auf weiteres 'Blattgesundheit' bonitiert. *Alternaria* (engl. early blight) tritt in der Regel deutlich vor *Phytophthora* (late blight) auf. **Die Bonitur wird besser, wenn vor dem Auftreten von *Phytophthora* eine *Alternaria*-Bonitur durchgeführt wird.** *Alternaria*-Blattflecken sind gut abgegrenzt zum grünen oder gelben benachbarten Gewebe; häufig sind sie – auch an Früchten – konzentrisch gemustert. *Phytophthora* verursacht oliv-grau-braune, wenig abgegrenzte Flecken; bei entsprechender Feuchtigkeit (feucht für 1-2 Tage in Schraubdeckelglas lagern) entsteht an der Blattunterseite ein weißgrauer Pilzrasen.

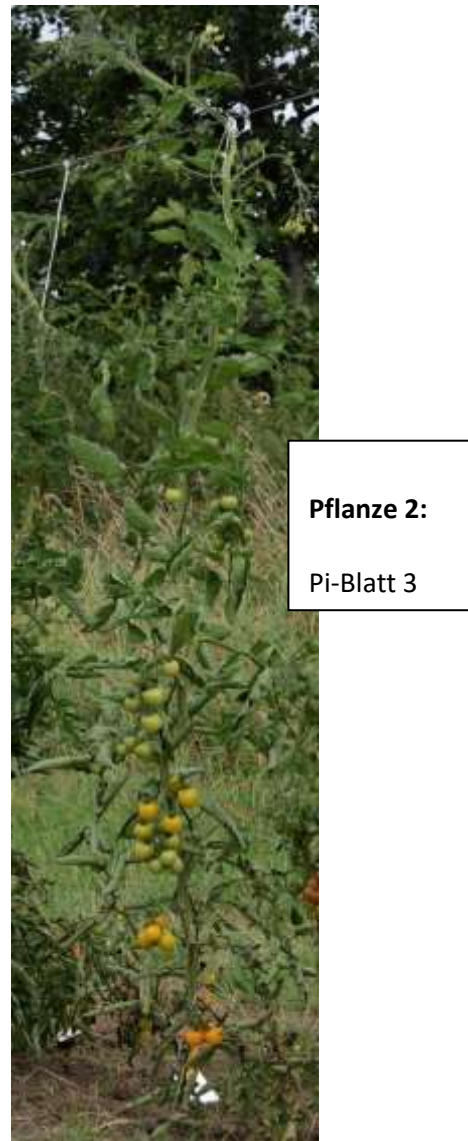
Es muss notiert werden, ob - und wenn ja, auf welcher Höhe - die Pflanzen wann **gekappt** wurden.

Erfassung der Kraut- und Braunfäule: Ergänzung des Boniturschlüssels

Amelie Quarz, Max Rehberg, Bernd Horneburg, 17.2.2022

Die Erfassung der Schäden durch *Phytophthora infestans* ist nicht immer einfach. Die folgenden Fotos und Kommentare sollen die Arbeit unterstützen. Dargestellt werden

- die Ansicht ganzer Pflanzen,
- die Unterscheidung von *P. infestans* und Dürrflecken (*Alternaria solani*) an Blättern,
- Symptome an Stängeln und
- Fruchtschäden, nicht nur durch *P. infestans*



Pflanze 1: Blattflecken nur an bodennahen Blättern

Pflanze 2: Tote, bodennahe Blätter, Blattflecken am unteren Teil der Pflanze



Pflanze 3 und 4:

Pi-Blatt 4

Pflanze 5:
Pi-Blatt: 5



Pflanze 3 und 4: Viele tote, bodennahe Blätter, Blattflecken und leichte Vergilbung der Blätter bis 50 % der Pflanzenhöhe

Pflanze 5: Viele tote Blätter, teilweise große Blattflecken bis 75 % der Pflanzenhöhe

Zur Erfassung der Krautfäule durch *P. infestans* an den Blättern wurden ganze Pflanzen gezeigt und die zu beachtenden Bereiche beschrieben. Details zu einzelnen Blattflecken folgen im nächsten Abschnitt.



Pflanze 6 und 7:
Pi-Blatt 9

Pflanze 6 und 7: Verbräunung aller Blätter, Pflanzen zusammenbrechend

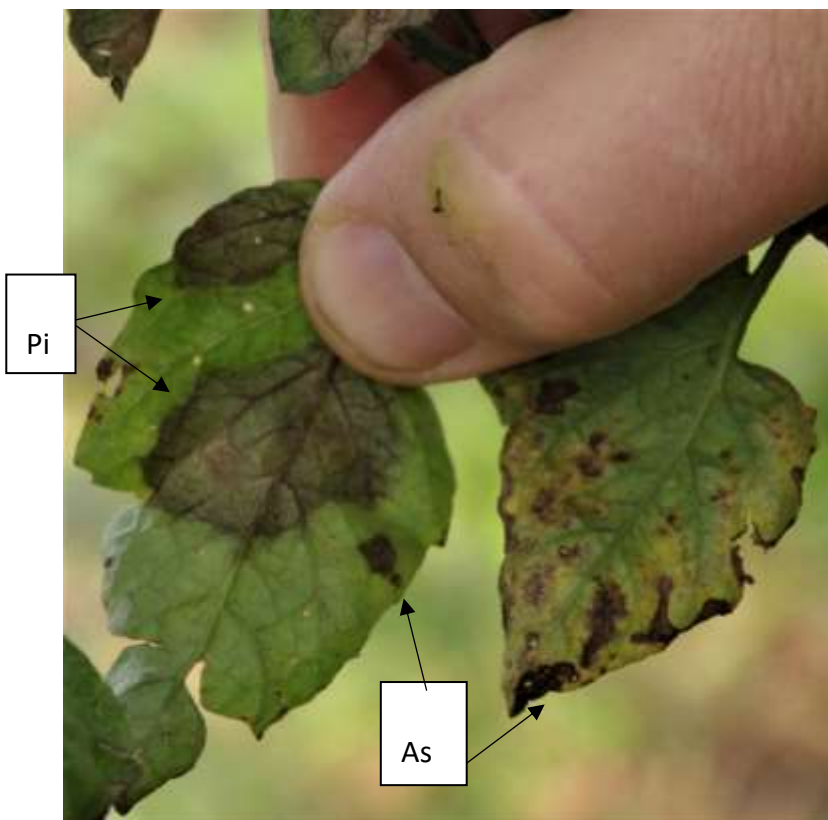


Pflanzen nach 2 Tagen leichtem Frost von etwa -3°C über Nacht.

Unterscheidung von *P. infestans* und Dürrflecken (*Alternaria solani*)

Die durch *P. infestans* und *Alternaria solani* (Dürrflecken) verursachten Blattflecken sind meistens gut zu unterscheiden. Es empfiehlt sich, die Pflanzen während der ganzen Saison regelmäßig genau anzusehen und die Entwicklung zu verfolgen, da die Symptome sich bei starkem Befall überlagern.

- ***Alternaria solani*** tritt meist zuerst auf (engl. **early blight**). Die Flecken sind klar abgegrenzt; braun oder gelb grenzt an das grüne, unbefallene Gewebe. Die Flecken können konzentrische Ringe aufweisen, daher der Beiname „Schallplattenkrankheit“. Manchmal entsteht ein Loch, wenn das nekrotisierte Gewebe herausfällt.
- ***P. infestans*** (engl. **late blight**) verursacht oliv-bäunlich-graue Blattflecken, die fließend in das gesunde Gewebe übergehen. An der Blattunterseite entsteht bei lange anhaltender Feuchtigkeit ein weißer Pilzrasen am Übergang von gesundem zu befallenem Gewebe. Zur besseren Identifizierung können mehrere Blatteile mit Blattflecken feucht in einem geschlossenen Schraubdeckelglas für einen Tag bei Raumtemperatur gelagert werden; *P. infestans* bildet dann den typischen Pilzrasen.



Alternaria solani an Blättern



Krautfäule durch *P. infestans* am Stängel



Der Befall beginnt mit kleinen, oberflächlichen Läsionen, die die Pflanzen kaum schädigen. Zunehmender Befall kann sehr unterschiedlich ablaufen:

- Relativ kleine Schäden, die aber den Stängel umfassen und die Leitbahnen zerstören, bringen den oberhalb liegenden Teil der Pflanze zum Absterben und können dadurch erhebliche Ertragsausfälle verursachen.
- Sind die Läsionen eher langgestreckt und umfassen den Stängel nicht, ist die Bedeutung des Befalls am Stängel deutlich geringer, als an Blättern und Früchten.

Es ist sinnvoll, den Stängelbefall als Anmerkung festzuhalten.

Krautfäule durch *P. infestans* an Früchten



Der Fruchtbefall kann in fast jedem Stadium der Fruchtentwicklung beginnen, da sowohl sehr kleine, unreife Früchte, wie auch fast reife Früchte befallen werden können. Durch *P. infestans* abgestorbenes Gewebe kann sekundär von anderen Mikroorganismen besiedelt werden; teilweise sind bunte Pilzrasen an älteren Früchten zu finden. Der Pilzrasen von *P. infestans* ist weiß und tritt am Übergang von befallenem zu gesundem Gewebe ringförmig auf. Die Flecken zeichnen sich durch einen fließenden Übergang zum gesunden Gewebe aus. Anfänglich können sie schwer zu sehen sein (aber deutlich zu schmecken!), besonders bei Sorten mit entsprechender Fruchtfarbe und Grünkragen. Das befallene Gewebe wirkt manchmal glasig.

Mechanisch verursachter Schaden

Durch Reiben an der Aufleitung oder an Nachbarpflanzen können harte, braune Stellen an der Frucht entstehen. Meist ist die Frucht durch ungleiches Wachstum verformt.



Blütenendfäule

Blütenendfäule ist eine physiologische Störung, die am Blütenende von Früchten durch Kalzium-Mangel auftritt. Je größer und länger Früchte sind, desto stärker sind sie gefährdet. Die Schäden betreffen teilweise nur kleine Bereiche der Fruchtspitze, können aber auch große Bereiche der Frucht absterben lassen. Die Blütenendfäule ist fast immer eine Trockenfäule: Das Gewebe nekrotisiert und bleibt im Wachstum zurück. Deshalb sind die befallenen Bereiche, anders als bei der Braunfäule, eingesunken. Bei der sehr selten auftretenden Nassfäule ist der befallene Bereich aufgeschwemmt.



Weitere Fruchtflecken

Fruchtflecken dieser Art können unterschiedliche Ursachen haben, die schwer zu identifizieren sind. **Sonnenbrand** durch starke Einstrahlung kann insbesondere für den geschützten Anbau entwickelte Sorten schädigen. Auch der Pilz *Alternaria alternata* kann die Ursache sein. Ältere Schäden können sekundär verpilzen.

