

GC2030

Swiss Golf

Golf Course 2030

Golfplatz-Pflege ohne Pestizide

Factsheet Dollarspot

Dollarspot.

Dollarspot ist in weiten Teilen der Welt die bedeutendste Rasenkrankheit auf Golfgreens. Eingesunkene Schadflecken, die häufig nur sehr langsam regenerieren, können die Spielqualität massiv beeinträchtigen.

Bei bestimmten Witterungsverhältnissen kann über Nacht ein starker Befall erfolgen. Dollarspot ist aktiv bei Temperaturen zwischen 10° und 35° C, das Optimum liegt zwischen 22 und 24° C. Hohe Luftfeuchtigkeit (>70%) und Taubildung fördern einen Befall stark. Entsprechend findet sich häufig in der Nähe von Gewässern oder bei fehlendem Luftaustausch starker Befall.

Höhere Luftfeuchtigkeit und Temperaturen in Folge des Klimawandels führen dazu, dass Dollarspot heute auch in Nord- und Nordwesteuropa sowie in höheren Lagen weit verbreitet ist. Stress spielt ebenfalls eine wichtige Rolle beim Befallsgeschehen, besonders Trockenstress durch eingeschränkte Wasserverfügbarkeit in der obersten Bodenschicht. Auch Tees und Fairways sind von Dollarspot-Befall betroffen.

Das Smith-Kerns-Modell erlaubt es aufgrund von Witterungsdaten, das Dollarspot-Risiko für einen bestimmten Standort abzuschätzen, und kann so helfen, rechtzeitig Gegenmassnahmen zu ergreifen.

? GUT ZU WISSEN:

Das Smith-Kerns-Modell ist in verschiedene Prognosetools integriert. Eine einfache Version findet sich unter dem Link:
https://tdl.webhosting.cals.wisc.edu/wp-content/uploads/sites/42/2018/02/SmithKernsDollarSpotModelCalculator_Celsius.xlsx



Bild oben: Typische Infektionsflecken.

Bild unten: Spinnwebartiges Myzel am Beginn einer Infektion. Hier Dollarspot auf Rotschwengel.

Umschlagbild: Tief eingefressene Dollarspot-Flecken auf einem Green.

Text und Bilder:

Dr. Dirk Kauter
 RasenConsulting Kauter
 im Auftrag von SwissGolf

Swiss Golf

Das Wichtigste



Dollarspot ist eine weit verbreitete Rasenkrankheit, die massive Schäden verursachen kann.

- Dollarspot wird begünstigt durch hohe Feuchtigkeit (Luftfeuchtigkeit, Feuchtigkeit im Rasen, Tau) und Trockenstress.
- Alternative Ansätze wirken vorbeugend und sind, da sie regelmässig und in Kombination durchgeführt werden müssen, mit hohem Aufwand verbunden.
- Voraussetzung für eine erfolgreiche Strategie zur Reduktion von Dollarspot sind funktionierende Aufbauten, Kontrolle von Filz, Luftaustausch und ausreichende Belichtung.
- Sinnvoll ist die Nutzung des Smith-Kerns-Modells, um die Entwicklung des Dollarspot-Drucks abschätzen und bei Bedarf vorbeugende Massnahmen verstärken zu können.
- Regelmässiges Rollen (>5x pro Woche) ist ein wichtiger Baustein, um den Dollarspot-Druck zu reduzieren.
- Regelmässiges Abtauen (bei hohem Krankheitsdruck auch mehrmals) durch Rollen, Beregnen, Abwedeln, Bürsten oder Mähen ist ein wichtiger Baustein gegen Dollarspot. Das Abtauen ist so zu terminieren, dass die Blattnässezeit möglichst kurz gehalten wird. Dazu sollte bekannt sein, wann die Taubildung einsetzt.
- Eisensulfatgaben im Abstand von einer Woche als Düngung sind ein wichtiger Baustein gegen Dollarspot. Je nach Genehmigungssituation sind Gaben von 15 bis 25 kg/ha sinnvoll. Es ist dabei darauf zu achten, was mit dem Eisen im Boden passiert.
- Eine ausgewogene, regelmässige und bedarfsgerechte Düngung ist ein wichtiger Baustein, um Dollarspot entgegenzuwirken. Empfohlen wird eine Stickstoffdüngung nach dem Wachstumsmodell (bei 100 % Wachstumspotential 3,5 g N pro m² pro Monat bei *Agrostis stolonifera*- und Mischbeständen). Jahresstickstoffgaben über 20 g pro m² können zwar den Dollarspot-Befall reduzieren, erhöhen aber gleichzeitig das Schneeschimmelrisiko.
- Eine angepasste Beregnungsstrategie ist ein wichtiger Baustein, um Dollarspot entgegenzuwirken. Trockenstress muss vermieden werden. Empfohlen wird das Beregnen nach dem Ansatz, 80 % der Evapotranspiration auszugleichen. Trockenstress durch zu geringen Wassergehalt in der obersten Bodenschicht kann vermieden werden durch häufigere Bewässerung, aber auch durch tiefere Durchwurzelung. Auch Topdressing, Auswahl des Topdressing-Sandes, Filzkontrolle, Rollen der Greens, Aerifizieren und Einsatz von Wetting Agents können in diesem Kontext von Bedeutung sein.
- Der Einsatz von Mikroorganismen kann eine sinnvolle Ergänzung sein.
- Biofungizide sind bislang nur eingeschränkt verfügbar und zeigen meist noch keine befriedigende Wirkung. Die Entwicklung in diesem Gebiet geht voran.
- Ein Ausgleich zwischen den Erwartungen der Golfer und den derzeitigen eingeschränkten Möglichkeiten, die Krankheit ohne Pestizide zu kontrollieren, muss gefunden werden.

Wichtig für die Zukunft ist es, das Zusammenspiel Pflanze–Krankheit–Bodenleben besser zu verstehen.

Erreger und befallene Grasarten.

Der Begriff Dollarspot beschreibt ein Schadbild. Auf Greens sind das rundliche, scharf abgegrenzte, wachsende Flecken mit einem Durchmesser von bis zu etwa 5 cm, in höher gemähten Rasenflächen auch grösser. Im taunassen Rasen findet sich häufig ein spinnwebartiges, weisses Myzel. Es können Blätter mit befallenen, eingeschnürten Bereichen oder abgestorbenen Spitzen gefunden werden.

Als besonders anfällig gelten *Agrostis stolonifera* (Flechtstrausgrass), *Agrostis canina* (Hundsstrausgrass) und *Poa annua* (Jährige Rispe), als weniger empfindlich *Agrostis capillaris* (Rotes Strausgrass), *Lolium perenne* (Englisch Raygrass / Deutsches Weidelgrass) und mit Einschränkungen *Festuca rubra* agg. (Rotschwingel).

Dollarspot wird durch Erreger aus der Gruppe *Clariireedia spec.* verursacht (früher *Sclerotinia homoeocarpa*). Als die wichtigsten Erreger auf C₃-Gräsern gelten:

- ***Clariireedia jacksonii*: Weltweite Verbreitung, befällt alle C₃-Gräser.**
- ***Clariireedia bennettii*: Verbreitung vor allem in NL, UK und USA, nicht abschliessend geklärt, befällt alle C₃-Gräser.**
- ***Clariireedia homoeocarpa*: Befällt *Festuca spec.*, nach heutigem Kenntnisstand auf UK beschränkt.**

Clariireedia spec. bildet keine Sporen. Die Verbreitung findet vor allem über Myzel und befallenes Pflanzengewebe statt (Verschleppen, Wasser, Wind). Der Pilz dringt über Stomataöffnungen oder Verletzungen in die Blätter ein. Der Pilz überdauert in abgestorbenem Pflanzengewebe.

Ähnliche und in der Praxis häufig verwechselte Symptome werden durch andere Erreger verursacht. Das sind vor allem:

- ***Fusarium spec.* (Sommerfusariose)**
- ***Leptosphaerulina australis* (Leptosphaerulina-blattbrand)**
- ***Ophiosphaerella agrostis* (Dead spot)**

Besonders die Sommerfusariose ist von Bedeutung, da sie eher später im Jahr auftritt und die Schadflecken lange brauchen, bis sie regenerieren.



Bild oben: Frühes Stadium eines Dollarspot-Ausbruchs auf einem Fairway.

Bild mitte: Beginnender Befall mit typischer Blatteinschnürung (roter Pfeil).

Bild unten: Typische Befallssituation: taunasses Gras.



Starker Dollar spot-Befall auf einem Green. In einigen Flecken beginnt sich die Infektion in die Grasnarbe zu fressen.

Massnahmen und Einflussfaktoren.

Düngung

Stickstoff

Viele Studien beschäftigen sich mit dem Einfluss der Stickstoffdüngung. Teilweise sank bei höherer Stickstoffversorgung der Dollar spot-Befall. Deutlich wurde diese Wirkung allerdings häufig erst bei Jahres-N-Gaben ab etwa 20 g pro m² beobachtet. Das kann andererseits jedoch das Schneeschimmelrisiko erhöhen.

- Einzelne Studien kommen zum Ergebnis, dass bei Stickstoffgehalten von 4.5 bis 5 % in den Blättern der Dollar spot-Befall niedriger ist als bei tieferen Gehalten. Nach dem skandinavischen Ansatz der «Precision Fertilisation» bzw. nach dem Growth-Potential-Ansatz (PACE MLSN) werden für ein Optimum von Qualität, Regeneration und Resistenz Blattgehalte von 3.1 bis 3.5 % N angestrebt.

Die Messung des N-Blattgehaltes im Feld ist noch nicht praxistauglich.

- Nach einzelnen Ergebnissen ist bei kleinen, regelmässigen Gaben die unterdrückende Wirkung von Ammoniumsulfat stärker als die anderer Stickstoffformen.

? GUT ZU WISSEN:

Die Düngung entsprechend des Wachstumspotentials, das aus lokalen Klimadaten errechnet wird, stellt ein wichtiges Werkzeug dar, um den Grasbestand bedarfsgerecht mit Stickstoff zu versorgen. Bei 100 % Wachstumspotential wird dabei bei *Agrostis stolonifera*- und Mischbeständen 3.5 g Stickstoff pro m² und Monat gedüngt, bei niedrigerem Wachstumspotential entsprechend weniger.



Typisches weisses Dollarspot-Myzel auf einem Fairway.

Eisen

Die Ergebnisse verschiedener Untersuchungen zeigen, dass mit Eisengaben, besonders als Eisensulfat, der Befall reduziert werden kann. Mit Eisen(II) sulfatgaben ab 25 kg per ha im wöchentlichen bis zweiwöchentlichen Abstand besonders bei schwachem bis mittlerem Dollarspot-Druck konnte eine Reduktion des Befalls von 50 bis 80 % erreicht werden.

- Ein vergleichbarer Effekt wurde auch bei Fe(III)sulfat gefunden, bei Eisenchelat jedoch nur teilweise.
- Die Wirkung ist kurzzeitig.
- Die Wirkung ist stärker, wenn mit der Eisendüngung vor Befallsbeginn begonnen wird.

? GUT ZU WISSEN:

- **Eisensulfat wird als Düngung ausgebracht. Die entsprechenden Regelungen gelten.**
- **Eisen fördert die Chlorophyllbildung und damit die Vitalität der Gräser. Eisen kann ausserdem eine fungistatische Wirkung haben, Schwefel kann resistenzinduzierend wirken.**
- **Wird regelmässig Eisen ausgebracht, darauf achten, dass es im Aufbau nicht als Raseneisenstein ausfällt.**

Andere Nährstoffe

Für die verstärkte Düngung anderer Nährstoffe (Kalium, Silicium, Schwefel, Mangan) wurden keine eindeutigen Wirkungen gefunden.

Abtauen

Häufiges (tägliches und häufigeres) Abtauen kann den Dollarspot-Befall deutlich reduzieren. Dabei ist es zweitrangig, ob das Abtauen durch Mähen oder durch Abwedeln erfolgt.

? GUT ZU WISSEN:

Wichtig ist die Blattnässedauer. Diese wird dadurch bestimmt, wann der Taupunkt erreicht wird und wann das Abtauen erfolgt. Die Blattnässedauer muss möglichst kurz gehalten werden.



Dollarspot-Flecken mit typischen spinnwebartigem Myzel beginnen sich auf einem Green in die Grasnarbe zu fressen.



Ein effizientes Verfahren zum Abtauen.

Rollen

Das regelmässige Rollen («Bügeln») von Rasenflächen ist ein wichtiger Baustein einer erfolgreichen Dollarspot-Strategie. Die Wirkung des Rollens, das ebenfalls eine Abtauwirkung hat, ist grösser als die von Abtauen alleine. Durch regelmässiges Rollen (5- bis 10-mal pro Woche) konnte in einigen Untersuchungen der Dollarspot-Befall um bis zu 90% reduziert werden. Es wird vermutet, dass die Wirkung des Rollens im Laufe der Jahre zunimmt.

? GUT ZU WISSEN:

Die Wirkung des Rollens ist nicht vollständig geklärt. Folgende Effekte werden vermutet:

- Abtauen.
- Leichte Verdichtung und damit besseres Wasserhaltevermögen der obersten Bodenschicht.
- Resistenzinduktion durch leichte Verletzung des Grases.
- Förderung des Bodenlebens.
- Tiefer liegender Vegetationspunkt.

Beregnung

Bei einem wassergesättigten Boden (Feldkapazität) ist der Befall mit Dollarspot im Vergleich zu einer Situation mit Trockenstress geringer. Bei Dollarspot können Strategien mit täglicher Bewässerung erfolgreicher sein als eine durchdringende Bewässerung in grösseren Abständen, wenn dadurch der Trockenstress reduziert wird. Die Bewässerung sollte gleichzeitig so terminiert werden, dass die Blattnässedauer möglichst kurz gehalten wird.

? GUT ZU WISSEN:

Für die Bewässerungsstrategie wird allgemein empfohlen, 80% der Evapotranspiration auszugleichen. Bewässerung kann in grösseren Abständen mit grösseren Gaben oder täglich mit kleinen Gaben durchgeführt werden. Bei der Entscheidung für eine dieser Strategien muss die Durchwurzelungstiefe berücksichtigt werden.

Sortenwahl

Agrostis stolonifera-Sorten unterscheiden sich in ihrer Empfindlichkeit gegenüber Dollarspot. Als sehr anfällig gelten beispielsweise die Sorten 'Independance', 'Pennncross' 'L-93' oder 'Shark', als weniger empfindlich 'Declaration' oder 'Flagstick'. Die Resistenz gegenüber Dollarspot ist jedoch auch bei weniger empfindlichen Sorten nicht so gross, dass auf begleitende Massnahmen gegen Dollarspot verzichtet werden kann. Die Unterschiede bei den Sorten zwischen Standorten und Jahren sind gross.

? GUT ZU WISSEN:

Vergleichsmöglichkeiten der Dollar-Empfindlichkeit verschiedener Sorten geben Ergebnisse verschiedener offizieller Sortenprüfungen (NTEP, SCANTURF, Rutgers Turfgrass Proceedings).



Beschattung, eingeschränkter Luftaustausch und Nähe zu Gewässern sind befallsfördernde Faktoren.



Rollen als wichtige vorbeugende Massnahme.



Diskussion auf einem Praxisversuch zur Kontrolle von Dollarspot im Rahmen des Programms GC2030.

Biostimulanzen, Algenextrakte, Komposttee und andere organische Substanzen

Es wird angenommen, dass ein aktives Bodenleben dazu beiträgt, den Dollarspot-Befall zu senken, auch wenn das Bodenbiom bei Rasenflächen erst teilweise verstanden wird.

- Es fehlen Studien, die eine eindeutige reduzierende Wirkung von organischer Düngung auf den Dollarspot-Befall zeigen. Auch bei mineralischer Düngung konnte das Bodenleben gefördert werden.
- Eine eindeutig positive Wirkung von Algenextrakten, Huminsäure, Wurmkompost oder Pflanzkohle konnte ebenfalls nicht gefunden werden.
- Es wird ein positiver Effekt bei der Anwendung von Kompost beschrieben. Diese Beobachtung wird einer Förderung des Bodenlebens und der Ausbringung von Mikroorganismen zugeschrieben. Es waren dafür jedoch häufige und hohe Gaben nötig, die auf einem Green wenig praktikabel sind.
- Bei kleiner Datengrundlage wird beim Einsatz von Komposttee meist keine, in einigen Fällen jedoch eine gute Wirkung beschrieben. Die dabei verwendeten Komposttees waren sehr unterschiedlich.



Praxisversuche zur vorbeugenden Wirkung verschiedener Mikroorganismen und Biostimulanzen.

UV-C

Dieser Bereich wurde für den Rasen noch wenig untersucht. In einer Arbeit wurde bei mehrmaligem Bestrahlen pro Woche eine positive Wirkung erreicht, die aber nicht ausreichte, um eine gute Spielqualität zu erzielen.

? GUT ZU WISSEN:

Aerifizieren fördert das Bodenleben. Sauerstoff im Boden ist eine Voraussetzung für Wurzelwachstum, für ein nützliches Bodenleben und den Filzabbau. Filzkontrolle wird als eine wichtige Massnahme gesehen, um den Dollarspot-Druck zu reduzieren.

Das Zusammenwirken des Bioms Boden–Gras–Standort–Bewirtschaftung wird heute noch nicht vollständig verstanden. Ein besseres Verständnis wird ein wichtiger Schlüssel für die Entwicklung zukünftiger Strategien im Umgang mit Dollarspot sein.

Biofungizide (BCAs) und weitere Alternative Fungizide

Trotz teilweise guter Wirkungen im Labor ist in Praxisversuchen und im Praxiseinsatz die Wirkung meist nicht ausreichend, um eine befriedigende Spielqualität zu gewährleisten. Der Aufwand beim Einsatz von Biofungiziden ist hoch, da häufige Anwendungen über einen langen Zeitraum (präventive Anwendung) erforderlich sind. Ihr Einsatz wird häufig als Massnahme gesehen, den Einsatz klassischer Fungizide zu reduzieren. Am erfolgversprechendsten sind derzeit die Ergebnisse zu *Bacillus licheniformis*. Laufende Forschungen beschäftigen sich z.B. mit dem Einsatz des Endophyten *Epichloë festucae* oder von 'poaic acid'.

Einzelne Arbeiten zu alternativen Fungiziden wie Phosphonate, Produkte auf der Basis von Mineralöl, Ätherische Öle, Wasserstoffperoxid und andere bringen sehr unterschiedliche Ergebnisse. Nur wenige dieser Substanzen dürfen in der Schweiz und in Europa im Rasen eingesetzt werden. Im Bereich der alternativen Fungizide bestehen teilweise Zulassungen für Phosphonate.



Im Vordergrund Versuch zur Kontrolle von Dollarspot ohne Einsatz von Fungiziden. Im hinteren Teil des Greens wurden dagegen zwei Fungizidapplikationen durchgeführt.

? GUT ZU WISSEN:

Die Zulassungssituation ist je nach Land sehr unterschiedlich. In der Schweiz sind derzeit keine Biofungizide im Rasen zugelassen. In Deutschland sind zur Behandlung von Dollarspot Produkte auf der Basis von *Bacillus amyloliquefaciens*, Cervisan (aus der Zellwand der Hefe *Saccharomyces cerevisiae*) oder Kaliumphosphit zugelassen.

In den USA, wo es auch Angaben zur Wirksamkeit gibt, werden derzeit folgende Produkte gelistet:

- **Produkte auf der Basis von *Bacillus licheniformis* mit mittlerer bis guter Wirkung.**
- **Produkte auf der Basis von *Bacillus subtilis* QST 713 mit teilweise guter Wirkung.**
- **Produkte auf der Basis eines Extrakts aus der Hefe *Reynoutria sachalinensis* mit teilweise guter Wirkung.**
- **Produkte auf der Basis einer Kombination aus *Trichoderma harzianum* Rifai T-22 und *Trichoderma virens* G14 mit teilweise guter Wirkung.**

Alle Angaben ohne Gewähr.



**GOLF
COURSE
2030**