

Autor: Patrick Scherhag Gepr. Head-Greenkeeper, Bearbeitung: Dr. Klaus Müller-Beck

Einführung mit Literaturhinweisen

Moose verursachen teilweise erhebliche Probleme auf Golfplätzen. Insbesondere die tiefschnittverträglichen Moose auf den Grüns führen bei den Golfern*innen zur Beeinträchtigung beim Spielverhalten sowie beim optischen Aspekt, sodass sich die Ergebnisse des Greenkeepings nicht optimal auswirken. Gerade auf einem Golfplatz mit altem Baumbestand und dicht an den Grüns stehenden Bäumen, wie es bei Mittelrheinischen Golfclub Bad Ems e.V. der Fall ist, wird das Bekämpfen von Moosen zur großen Herausforderung.

Im Rahmen der Ausbildung zum geprüften Head-Greenkeeper an der DEULA Rheinland in Kempen, wurde deshalb eine Facharbeit zur Frage der Moosverdrängung auf dem Golfgrün angefertigt. Hierbei sollte vornehmlich die Frage nach alternativen Präparaten zur Moosbehandlung untersucht werden, wobei Applikationsmengen, Konzentrationen und die zeitliche Abfolge im Fokus der Untersuchungen standen.

Mit diesem Beitrag soll auf die Veröffentlichung ([Download](#)) der Ergebnisse aus der Head-Greenkeeper-Facharbeit in der Zeitschrift Greenkeepers Journal 4-2020 hingewiesen werden (SCHERGAG, 2019).



Abb.1: Moospolster im Golfgrün. Foto K.G. Müller-Beck

Biologie der Moose

Im Gegensatz zu Blütenpflanzen, handelt es sich bei den Moosen um eine niedrigere Organisationsstufe der Pflanzen. Moose werden, den Sporenpflanzen zugeordnet. Sie besitzen Kapseln, in denen sich die Sporen (feines grünliches oder braunes Pulver) befinden. Sie verbreiten sich nicht über Blüten und Samenbildung, sondern können sich dadurch über Sporenausbreitung in einer unüberschaubaren Zahl vermehren. So kann sich

aus jedem kleinen Sprosssteilchen eine eigenständige Moospflanze bilden. Eine Bekämpfung gestaltet sich unter diesem Gesichtspunkt sehr schwierig, da die Sporen jahrzehntelang ihre Keimfähigkeit behalten (SITTE et al., 2002).

Geschätzt wird die Gesamtzahl der Moose auf über 25.000. Diese lassen sich in zwei größeren Klassen definieren, die Leber- und Laubmoose. Lebermoose haben im Gegensatz zu den Laubmoosen nur eine kurze Lebensdauer und benötigen stark humose Böden, deshalb finden sich im Golfbereich, hauptsächlich auf den Grüns, vorrangig Laubmoose.

Moose bilden keine Wurzeln, sondern Rhizoide, das sind oft verzweigte, farblose Zellfäden, die auch bräunlich sein können. Diese dienen der Aufnahme von Nährsalzen und der Verankerung im Boden. Da Moose, im Gegensatz zu Blütenpflanzen, keine feuchtigkeitsisolierende Substanz auf den Blättern besitzen, können sie einen Hauptteil des benötigten Wassers über diese aufnehmen. Bei Trockenheit fallen Moose sehr schnell in einen Scheintod. Diesen können sie längere Zeit ertragen. Da sie nicht nur durch Regen und Tau, sondern auch aus hoher Luftfeuchtigkeit Wasser ziehen können, werden sie schnell wieder grün. Hieraus ergeben sich auch die eher geringen Standortansprüche. Sie gehören überwiegend zu den Schattenpflanzen. Verdichtete Böden können einer Moosbesiedlung Vorschub leisten. (SANDER 1990 und 1997).

Moos beeinträchtigt Spieleigenschaften der Puttoberfläche

Abiotische und biotische Schadensursachen am Rasen können das Einwandern von unerwünschten Pflanzen, wie z.B. Moosen, begünstigen.

Moose im Golfgrün wirken nachteilig auf die Spieleigenschaften. Die Puttoberfläche wird sehr weich. Landen die Bälle beim Anspielen auf dem Moospolster, tauchen sie tiefer ein, wodurch ein Spiel mit Backspin fast unmöglich wird. Auch beim Putten kann das Moos die Ballrollgeschwindigkeit und die Puttlinie verändern. Zudem stört Moos den optischen Eindruck der Rasennarbe und es kann dadurch schwierig werden, die Grüns zu „lesen“.

Förderlich für den Befall mit Moosen können sich die Beschattung der Rasenfläche, die Versauerung des Bodens, eine zu geringe Nährstoffversorgung der Gräser, ein zu kurzer Rasenschnitt, die Vernässung des Bodens und Bodenverdichtungen auswirken. FRAHM (2010) beschreibt als kaum erforschten Punkt, dass auch Allelopathie mit der Ausbreitung von Moosen in Verbindung stehen kann. Moose könnten chemische Stoffe in die Umgebung abgeben, welche andere Pflanzenarten am Keimen oder Wachsen hindern. Damit könnten sie wachstumshemmend auf Gräser wirken (FRAHM, 2010).

Erfahrungen mit der Moosbekämpfung

Die effektivste Art der Moosbekämpfung ist die Vorbeugung. Entsprechend der Hinweise von FRAHM (2010), sollte darauf geachtet werden, dass der Standort für die Anlage einer Rasenfläche geeignet ist. So sollte Bodenverdichtung und der daraus entstehenden Staunässe vorgebeugt werden, z.B. durch entsprechenden Bodenaufbau. Empfehlenswert ist ein sonniger Standort, um das Abtrocknen der Rasenfläche, insbesondere bei starker Taubildung, zu beschleunigen. Die Luftzirkulation sollte nicht durch zu nahe stehende Bäume oder Sträucher behindert werden, denn auch dies ist für das Abtrocknen der Fläche von Bedeutung.

Ein regelmäßiges Besanden der Fläche hilft, diese trocken zu halten. Daher ist es von Vorteil, regelmäßig zu topdressen (dünn Besanden).

Die Beregnung kann, wenn sie zu unpassenden Zeiten, vor allem nachts, beginnt, eine Moosbildung begünstigen, da dies zu einer langen Befeuchtung der Fläche führt. Daher sollte der Rasen erst kurz vor dem Sonnenaufgang beregnet werden.

Der bewusste Umgang mit Düngemitteln führt zu einer Stärkung der Gräser und erhöht deren Konkurrenzfähigkeit gegenüber den Moosen. Eine geschlossene Rasennarbe ist ein effektiver Schutz gegen eindringendes Moos. Daher sollten auch entstandene Lücken oder

Kahlstellen schnell geschlossen werden. Das Ausbringen eines Sand-/Samen-Gemisches kann hierbei helfen.

Sollte das Moos jedoch in die Fläche eingedrungen sein, kann auch auf chemische Mittel zurückgegriffen werden. So werden Dünger mit Eisensulfat und Nährstoffen, vor allem Stickstoff, für die Moosverdrängung angeboten. Das Eisensulfat führt zu einer Verätzung des Mooses. Dieses kann nach dem Absterben herausvertikuriert werden. Auch schnell wirkende Stickstoffformen, wie z.B. Ammoniumsulfat, können das Moos verätzen.

Laut Herstellern sollte nach dem Einsatz solcher Mittel allerdings einige Wochen mit der Nachsaat gewartet werden (NONN, 2001).

HACKEMESSER und LICHTER (1978), befassten sich mit Versuchen zur chemischen Bekämpfung von Moosen. Sie werteten 152 Moosproben hauptsächlich aus der Gruppe der Laubmoose aus. Dabei untersuchten sie unter anderem die Wirkung von Eisen-II-Sulfat, Chloroxuron und Diuron als Moosbekämpfungsmittel. Sie stellten fest, dass lediglich rund die Hälfte der behandelten Moosarten effektiv mit Eisen-II-Sulfat bekämpft werden konnten. Die restlichen Moosarten zeigten nur eine Absterberate von 60 %.

Die Bekämpfung von Moosen und Hornkraut mit Backpulver beschreibt unter anderem GROS (2010). In seiner Praxisarbeit skizziert er verschiedene Methoden zur Moosbekämpfung, sei es im Feldversuch mit Puderzuckerstreuer oder in Gefäßversuchen mit Besprühen und Bestreuen des Mooses. Gleichzeitig widmete er sich der Frage, ob man mit Backpulver auch Hornkraut behandeln kann. So konnte er erfolgreich Moos und Hornkraut mit Backpulver bekämpfen, stellte jedoch fest, dass, je nach Dosierung, auch die Gräser in Mitleidenschaft gezogen werden können.

GLASER (2011) griff die Versuche von Gros ebenfalls in seiner Praxisbezogenen Aufgabe auf und beschäftigte sich mit dem Einsatz verschiedener Geräte, z.B. Handdünger-Streuer, Quick-Seeder und Pflanzenschutzspritze, zur Ausbringung von Backpulver. Er stellte fest, dass nur das Ausbringen mit einer Pflanzenschutzspritze zufriedenstellende Ergebnisse erzielt.

Versuchsanlage mit Prüfvarianten

Für die Durchführung der Versuche wurde im Jahre 2019 das 13. Grün des Mittelrheinischen Golfclubs Bad Ems e.V. ausgewählt. Das Grün liegt auf ca. 340 m über NHN. Es wurde in den 1950er Jahren gebaut und wurde im Jahr 1985 neu besodet.

Die Problematik des Push up Grüns liegt in einer wannenförmigen Bauweise, ohne Drainage und der Möglichkeit zu einem seitlichen Wasserabfluss. Bedingt durch das Alter des Grüns hat sich über die Jahre ein Pflegehorizont von 13-15 cm gebildet.



Abb.2: Farb-Aspekt der Versuchspartellen zur alternativen Moosverdrängung auf dem Grün 13.
Foto: P. Scherhag.

Neben der unbehandelten Kontrolle, wurden drei Prüfvarianten in vierfacher Wiederholung angelegt:

1. **RenoSan® 1000**, ein Bodenhilfsstoff, der aus umweltfreundlichen, natürlichen Rohstoffen verschiedener Braunalgentypen hergestellt wird (AQUA TERRA, 2018).
2. **Backpulver**, bestehend aus handelsüblichem Natriumhydrogencarbonat und einem Säuerungsmittel, wie z.B. Weinsäure (CHEMIE.de). Das Backpulver übt eine ätzende Wirkung auf das Moos aus. Es ist zu beachten, dass der Grundstoff Natriumhydrogencarbonat vom Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit als Pflanzenschutzmittel eingestuft wird (BVL, 2016). Die Verwendung erfolgte für die Facharbeit experimentell mit einer Aufwandmenge von 0,5 kg in 2,5 Litern Wasser aufgelöst.
3. **Eisen-II-Sulfat** ist ein zweiwertiges Eisensalz der Schwefelsäure. Zur Herstellung wird pulverisiertes Eisen in 20 %-ger Schwefelsäure erhitzt (CHEMIE.de). Eisen-II-Sulfat wird als Dünger in der Landwirtschaft und als Moosverdränger eingesetzt. Der Wirkstoff Eisen-II-Sulfat zur Bekämpfung von Moos ist als Pflanzenschutzmittel zugelassen (PROPLANTA, 2019).

Versuchsdurchführung und Ergebnisauswertung

Die Beschreibung der Versuchsdurchführung inklusive der vorgenommenen Pflegemaßnahmen sowie die Auswertung der jeweiligen Ergebnisse sind dem Originalbericht zu entnehmen (SCHERHAG, 2020).

In der Abbildung 3 sind die abschließenden Bestandsveränderungen für die Gräserarten (*Agrostis stolonifera* und *Poa annua*) sowie für den Moosbesatz (*Bryum argenteum*) und die verbliebenen Lücken in Abhängigkeit von der Behandlung dargestellt.

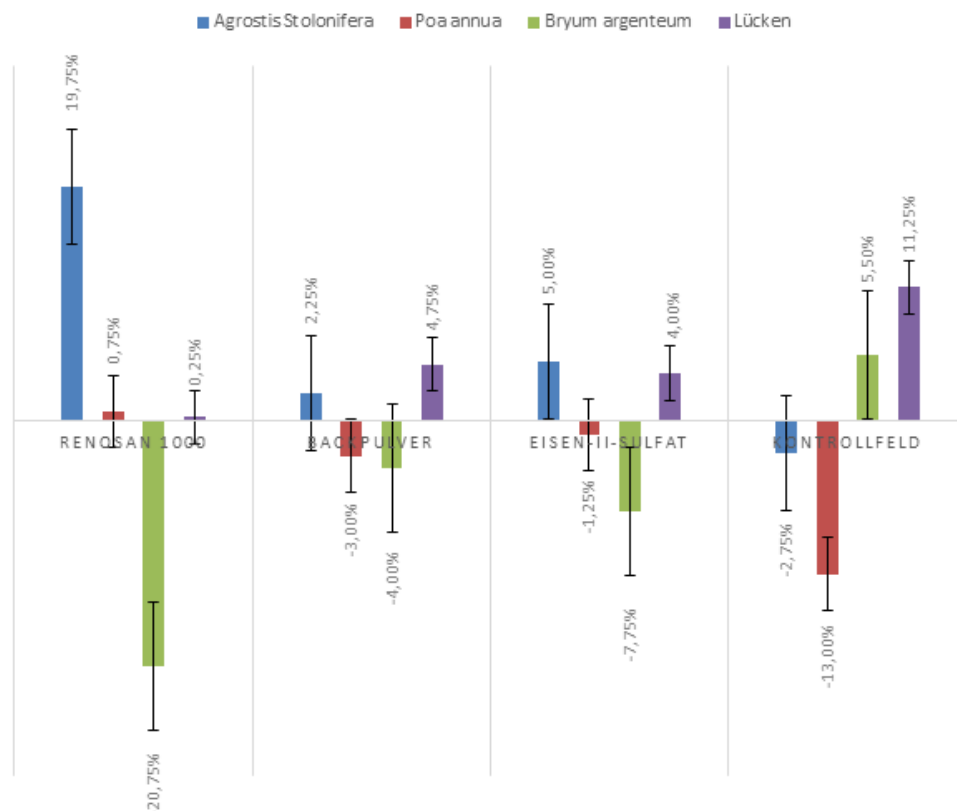


Abb.3: Zusammenfassung der Bestandsveränderungen als Zunahme bzw. Abnahme in % für Gräser, Moose, Lücken in Abhängigkeit von den Behandlungs-Varianten; SCHERHAG (2020).

Bei der Vermessung der definierten Moospolster konnte im Laufe der Versuchsdauer bei allen Präparaten eine Verkleinerung der Moosfläche festgestellt werden (Abbildung 4 a-b-c).

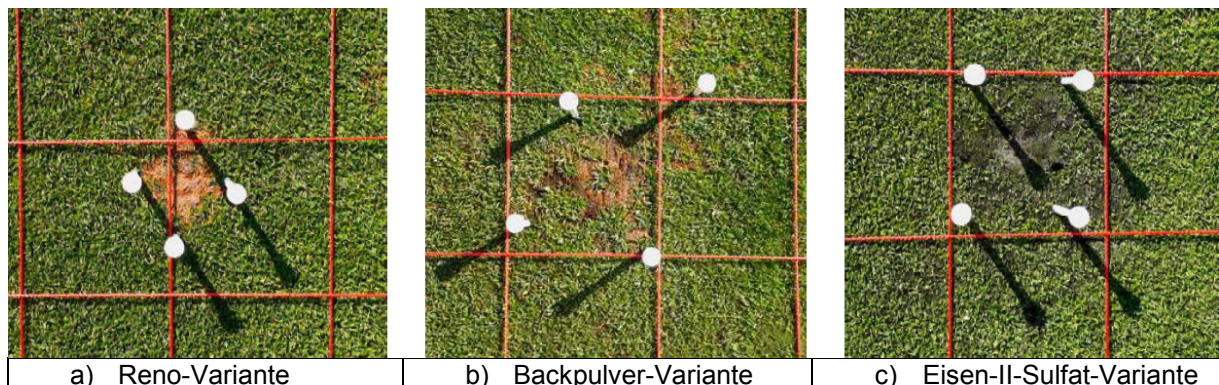


Abb.4 a, b, c: Optische Darstellung der Fleckgröße am Ende der Versuchsreihe. Die Tee-Markierungen entsprechen der Ausgangsgröße SCHERHAG (2020).

Schlussfolgerungen

Aufgrund der zu erwartenden Einschränkungen bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln ist es notwendig, alternative Möglichkeiten zur Bekämpfung bzw. Verdrängung unerwünschter Pflanzenarten oder zur Stärkung der erwünschten Gräser zu nutzen. Mit den Versuchen, im Rahmen der HGK-Arbeit, konnte für alle verwendeten Präparate eine moosverdrängende Wirkung nachgewiesen werden. Das Moos wurde unter Stress gesetzt, sodass sich die Gräser stärker durchsetzen konnten. Allerdings wurde das Moos nach Beendigung der Versuche wieder grün.

Literaturverzeichnis

- AQUA TERRA, o.J.: RenoSan® 1000. Produktdatenblatt. Bioprodukt GmbH; <http://www.aqua-terra.de/de/Produkte/pdf/RenoSan-1000> Produktdatenblatt.pdf. Letzter Zugriff: 03.02.2019.
- CHEMIE.de, (o.J.): Backpulver. <http://www.chemie.de/lexikon/Backpulver.html>. Letzter Zugriff: 10.02.2019.
- CHEMIE.de (o.J. c): Eisen(II)-sulfat. Online abrufbar unter: <http://www.chemie.de/lexikon/Eisen%28II%29-sulfat.html>. Letzter Zugriff: 10.02.2019.
- FRAHM, J.-P., 2010: Moos im Rasen; in Greenkeepers Journal. Nr. 03-2010. Köllen Druck+Verlag GmbH, Bonn, Seite 32-38.
- GLASER, R., 2011: Versuche zum Großflächeneinsatz von Natriumhydrogencarbonat zur Moosbekämpfung. Praxisbezogene Aufgabe für die Fortbildungsprüfung zum Geprüften Head-Greenkeeper. DEULA Rheinland, unveröffentlicht.
- GROS, W., 2010: Versuche zur Bekämpfung von Moos und Hornkraut mit Backpulver auf Golfgrüns der Golfanlage Erster Golfclub Westpfalz e.V. Praxisbezogene Aufgabe für die Fortbildungsprüfung zum Geprüften Head-Greenkeeper. DEULA Rheinland, unveröffentlicht.
- HACKEMESSER, H. und H.-F. LICHTER, 1978: Versuche zur chemischen Bekämpfung von Moosen. In: Nachrichtenblatt Deutscher Pflanzenschutzdienst. Bd. 30, Nr. 9. S. 129-133.
- NONN, H., 2001: Was sind Moose? <https://www.rasengesellschaft.de/rasenthema-detailansicht/rasenthema-september-2001.html>. Letzter Zugriff: 03.02.2019
- PROPLANTA, 2019: Pflanzenschutzmittel, Wirkstoff Eisen-II-sulfat (0229). https://www.proplanta.de/Pflanzenschutzmittel/Eisen-II-sulfat_psm_Wirkstoff_0229.html. Letzter Zugriff: 15.02.2019.
- SANDNER, H.G., 1997: Moose und Algen in Golfgreens. In: Greenkeepers Journal Nr. 01-1997. Köllen Druck+Verlag GmbH, Bonn; Seite 22-25.
- SANDNER, H.G., 1990: Algen und Moose in Golfgreens. In: Greenkeeper Journal, Nr. 01-1990. Köllen Druck+Verlag GmbH; Bonn; Seite 5-8.
- SCHERHAG, P., 2020: Versuche zu alternativen Moosverdrängung auf Golfgrüns. Z. Greenkeepers Journal, 4-2020. <https://www.rasengesellschaft.de/zeitschrift-archiv-ab-2017.html>

SCHERHAG, P., 2019: Versuche zu alternativen Methoden der Moosverdrängung auf einem Grün des Mittelrheinischen Golf Club Bad Ems e.V. Praxisbezogene Aufgabe für die Fortbildungsprüfung zum Geprüften Head-Greenkeeper. DEULA Rheinland.

SITTE, P. et al., 2002: Straßburger Lehrbuch der Botanik. Begr. von E. Strasburger. Neubearb. von Peter Sitte. 35. Auflage. Heidelberg, Berlin: Spektrum Akademischer Verlag.

Autor

Patrick Scherhag

Gepr. Head-Greenkeeper - Fachagrarwirt Golfplatzpflege

E-Mail: p.scherhag@yahoo.de