

# 25 Jahre

## *Head-Greenkeeper-Qualifikation*

- ✓ 25 Jahre Aufstiegsfortbildung zum Geprüften Head-Greenkeeper
- ✓ 146 Absolventen und Hausarbeiten mit platzbezogenen Fachthemen



[www.deula-kempfen.de](http://www.deula-kempfen.de)



## Sehr geehrte Damen und Herren,

mit großer Freude und Stolz feiern wir heute 25 Jahre erfolgreiche Head-Greenkeeper-Ausbildung an der DEULA Rheinland in Kempen. Dieses Jubiläum ist ein eindrucksvoller Beweis für unser kontinuierliches Engagement, die hohe Qualität und die Innovationskraft unseres Bildungszentrums.

Seit einem Vierteljahrhundert begleiten wir angehende Head-Greenkeeper auf ihrem Weg, wertvolles Fachwissen und praktische Fertigkeiten zu erwerben, die für die Pflege und den Erhalt von Golf- und Sportanlagen von größter Bedeutung sind. Unser Ziel war und ist es, die besten Fachkräfte der Branche auszubilden und ihnen das Rüstzeug zu geben, um den hohen Anforderungen ihres Berufs gerecht zu werden.

Der Erfolg unserer Head-Greenkeeper-Ausbildung wäre ohne die hervorragende Zusammenarbeit mit unseren Partnern, Dozenten und natürlich den engagierten Teilnehmern nicht möglich gewesen. Jeder Einzelne hat mit seinem Beitrag dazu beigetragen, dass wir heute stolz auf ein Vierteljahrhundert voller Innovation, Fortschritt und Erfolg zurückblicken können.

An dieser Stelle möchten wir allen Beteiligten unseren herzlichen Dank aussprechen. Ihr Vertrauen und ihre Unterstützung haben es uns ermöglicht, kontinuierlich höchste Standards zu setzen und die Ausbildung immer wieder an die sich wandelnden Anforderungen der Branche anzupassen.



**Gerd Krewer,**  
Geschäftsführer DEULA Rheinland

Unser besonderer Dank gilt auch den vielen Absolventen, die heute in verantwortungsvollen Positionen tätig sind und Tag für Tag zeigen, dass sie zu den Besten ihres Fachs gehören. Ihr Erfolg ist der größte Beweis für die Qualität unserer Ausbildung und motiviert uns, auch in Zukunft unser Bestes zu geben.

Lassen Sie uns diesen besonderen Anlass nutzen, um gemeinsam zurückzublicken, Erreichtes zu feiern und motiviert in die Zukunft zu schauen. Wir freuen uns

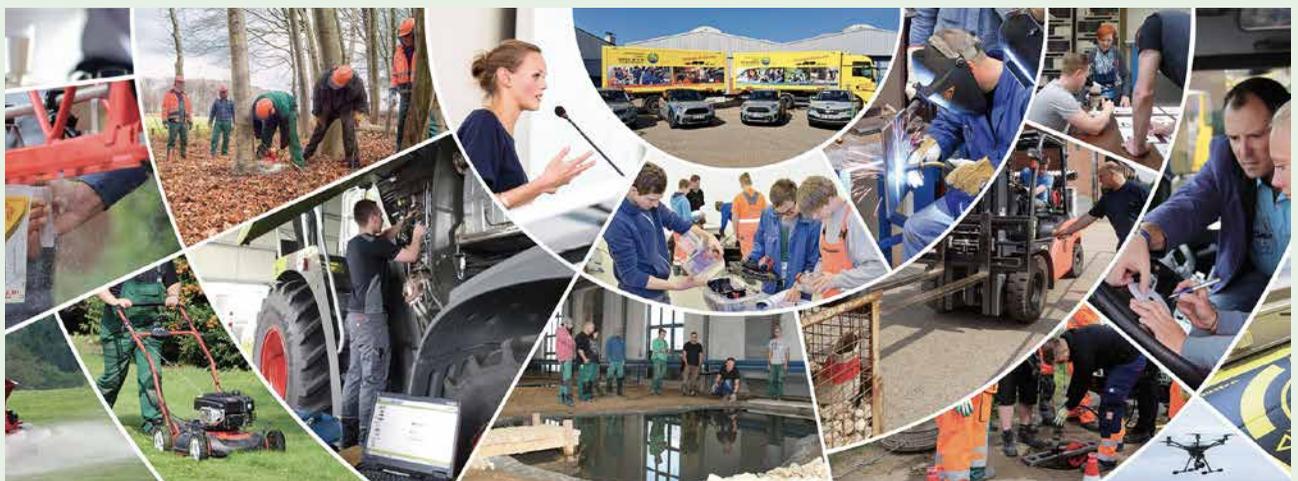
darauf, auch in den kommenden Jahren eine führende Rolle in der Head-Greenkeeper-Ausbildung zu spielen und die Entwicklung der Branche weiter voranzutreiben. ■

---

**„Eindrucksvoller Beweis für die hohe Qualität und Innovationskraft der DEULA Rheinland“**

---

Gerd Krewer



## Sehr geehrte Damen und Herren, liebe Kollegen und Mitarbeiter an der DEULA Rheinland,

25 Jahre Head-Greenkeeper-Ausbildung an der DEULA Rheinland, das ist ein Grund zum Feiern und zum Gratulieren!

Mit der Einführung und Etablierung der Fortbildung zum Geprüften Greenkeeper ist seinerzeit eine gute Grundlage für den Beruf des Greenkeepers geschaffen worden. Es wurde jedoch schnell klar, dass das nicht alles gewesen sein konnte, um die Golfplatzpflege eigenverantwortlich führen und sich einen annähernd gleichen Stand im Golfclub erarbeiten zu können, wie er im anglo-amerikanischen Raum schon vorgelebt wurde. Es galt, nicht nur ergänzendes Fachwissen zu bestimmen und zu vermitteln, sondern auch das Image des Greenkeepings sowie die Zusammenarbeit mit den Verantwortlichen im Management und in der Clubführung zu professionalisieren und auf Augenhöhe zu heben.

Perspektivisch sieht der Greenkeeper Verband Deutschland (GVD) auf jedem Golfplatz in Deutschland einen Geprüften



**Gert Schulte-Bunert,**  
Präsident Greenkeeper Verband Deutschland

---

**„Perspektivisches Ziel des GVD ist es, auf jeder Golfanlage in Deutschland einen Geprüften Head-Greenkeeper zu wissen!“**

Gert Schulte-Bunert

---

Head-Greenkeeper, der die Herausforderungen einer modernen und nachhaltigen Golfplatzpflege bewältigen kann.

Die DEULA hat im Laufe der Jahre ihr Kursangebot immer weiter angepasst und weiter entwickelt und auch einmal Durststrecken bei den Anmeldezahlen durchgehalten. Dies weiß der GVD als Nutznießer und Gesellschafter sehr zu schätzen und wünscht der DEULA weiterhin viel Erfolg und ein glückliches Händchen bei der Entwicklung ihrer Kursangebote! ■



Fort- und Weiterbildung ist eines der Kernthemen des GVD – hier die Praxistage 2024 im Mainzer GC

(Foto: S. Vogel)

**Sehr geehrter Herr Krewer,  
sehr geehrte Referenten und Mitarbeiter  
der DEULA Rheinland,**

das Zusammenspiel von Sport und Natur ist beim Golf auf eine einzigartige Weise gegeben. Doch damit die Natur und der Sport so gut miteinander harmonieren können und neben Spaß und tollen sportlichen Leistungen auch die Umwelt aufblühen kann, braucht es gut ausgebildete Greenkeeper und vor allen Dingen auch Head-Greenkeeper.

Die DEULA Rheinland trägt seit vielen Jahren dazu bei, dass eben diese gut ausgebildeten Head-Greenkeeper auf den Golfplätzen ihre wertvolle Arbeit verrichten können. Seit nun 25 Jahren können sich Interessierte mit der Aufstiegsfortbildung „Head-Greenkeeper“ bei der DEULA Rheinland ausbilden lassen. Die DEULA Rheinland hat in diesen zweieinhalb Jahrzehnten ein exzellentes Fortbildungsprogramm etabliert, das höchsten Ansprüchen gerecht wird und sich kontinuierlich an den neuesten Erkenntnissen und Anforderungen orientiert. Die Absolventinnen und Absolventen dieser Fortbildung sind bestens gerüstet, um die Heraus-

---

**„Exzellentes Fortbildungsprogramm  
für höchste Ansprüche“**

---

*Claus M. Kobold*

---



**Claus M. Kobold,**  
Präsident Deutscher Golf Verband

*(Foto: DGV/Herlich)*

forderungen der Zukunft zu meistern und den Golfsport in Deutschland auf höchstem Niveau zu unterstützen. Mein herzlicher Dank gilt allen, die zum Erfolg dieser Fortbildung beigetragen haben: Den Dozenten, den Verantwortlichen der DEULA Rheinland und nicht zuletzt den Teilnehmern, die mit ihrem Engagement und ihrer Leidenschaft den Golfsport bereichern. ■



*GC Isarwinkel*

*(Foto: M. Beer)*

## Liebe Sportfreundinnen und Sportfreunde,

im Jahr 1999 wurde mit der Einführung der neuen Berufsbezeichnung „Geprüfter Head-Greenkeeper“ ein bedeutender Schritt zur Etablierung eines neuen Qualitätsstandards in der professionellen Rasenpflege gemacht. Die DEULA Rheinland GmbH und die Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen haben gemeinsam mit dem Greenkeeper Verband Deutschland einen wichtigen Grundstein gelegt und dabei den bekannten hohen Qualitätsanspruch an Dozenten, Kursteilnehmer und Prüflingen eingebracht.

25 Jahre später haben mehr als 140 qualifizierte Absolventen der DEULA Rheinland eindrucksvolle und belastbare Beweise ihres neuen Berufsstandes hinterlassen, die zu mehr Spielfreude im Rasensport geführt haben.

Der ausgebildete Head-Greenkeeper ist eng mit der Gesamtleitung im Sportstättenbetrieb verbunden. Als Pflegemanager besteht seine Aufgabe darin, die Spielqualität der Sportanlagen unter den Aspekten von Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit zu optimieren. Head-Greenkeeper ermitteln den Pflegebedarf und optimieren Arbeitsabläufe unter Berücksichtigung des Spielbetriebs. Ihr Team besteht aus geprüften Greenkeepern mit anerkanntem Berufsabschluss. Modernste Technik, neue wissenschaftliche Erkenntnisse, kon-



Hermann Winkler,  
Vizepräsident Deutscher Fußball-Bund

tinuierliche Weiterbildung und kollegialer Austausch sorgen dafür, dass der Sportrasen auch in Zukunft nachhaltig allen Anforderungen gerecht werden kann.

---

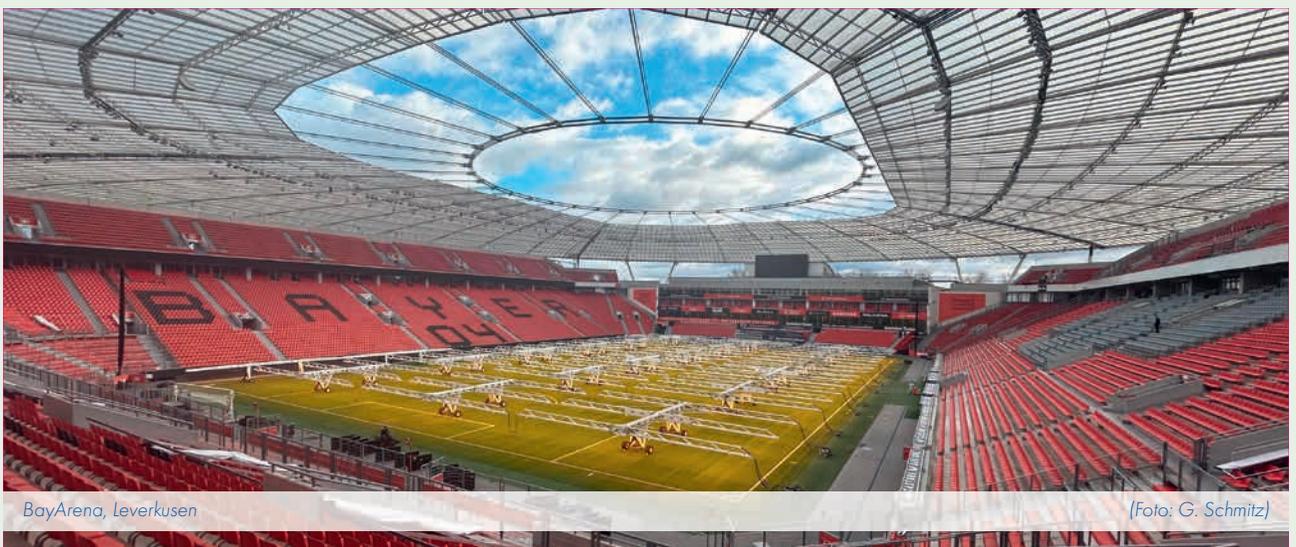
**„Head-Greenkeeper ermitteln den Pflegebedarf und optimieren Arbeitsabläufe unter Berücksichtigung des Spielbetriebs.“**

Hermann Winkler

---

Unterstützen Sie uns als verantwortungsbewusste Head-Greenkeeper dabei, die Qualität in der Sportplatzpflege kontinuierlich zu verbessern.

Ich wünsche allen Beteiligten viel Freude und vor allem Erfolg in ihrem für den Profi- und Breitensport so wichtigen Beruf. Vielen Dank, dass Sie uns alle helfen, unser wertvolles Grün immer gepflegt und kurz zu halten. ■



BayArena, Leverkusen

(Foto: G. Schmitz)

## Head-Greenkeeper – ein/e Sportflächenpflegemanager/in

**Seit 25 Jahren Aufstiegsfortbildung zum Geprüften Head-Greenkeeper mit 146 Absolventen und Hausarbeiten mit platzbezogenen Fachthemen**

**H**ead-Greenkeeper bereiten mit ihrem Team die Bühne für Sportaktivitäten und Sportevents auf Rasen sowie auch anderen Belägen. Insbesondere der Rasen als lebender Organismus muss auf den Punkt top fit gemacht werden, ob für Fußball, Golf und weitere Sportarten. Dazu muss ein Rasenpflegemanagement die richtige Auswahl an Gräserarten und Sortenqualitäten sowie die angepasste Pflegesystematik treffen, um die gewünschte Plattform für Turnierzeiträume und Alltagsnutzung nachhaltig sicher zu stellen.

Um Rasen in verschiedenen Formen zu erhalten oder auch weiter zu entwickeln und zukunftsfähig zu machen, ist entsprechendes Know-how wichtig, dies umso mehr, je anspruchsvoller die Funktionserfüllung und Gestaltung seitens der Nutzung ist. Früher ging es hauptsächlich um das „Rasenmähen“, heute ist zunehmend mehr „Feintuning“ durch professionelles Greenkeeping gefordert.

### Vom Greenkeeper zum Head-Greenkeeper

Die Basis für ein professionelles Greenkeeping wurde in Deutschland durch die seit 1989 an der DEULA Rheinland in Kempen mit der Landwirtschaftskammer Rheinland begonnene berufliche Fortbildung zum/r Fachagrarwirt/-in Golfplatzpflege – Geprüfter Greenkeeper nach Berufsbildungsgesetz (BBiG § 54) etabliert. Darauf aufbauend wurde mit stetig steigenden Ansprüchen im Greenkeeping zum Jahr 1999 die erste Abschlussprüfung zur Aufstiegsfortbildung „Geprüfter Head-Greenkeeper“ an der DEULA Rheinland eingeführt. Mit den zunehmenden Anforderungen im Profifußballbereich wurden die Lern- und Prüfungsinhalte in den Fortbildungen für Sportstätten-Freianlagen erweitert.



Prof. Dr. Wolfgang Prämaßing,  
DEULA Rheinland, Fachbereich Greenkeeping

**„Die Basis für professionelles Greenkeeping wurde 1989 mit der beruflichen Fortbildung zum ‚Geprüften Greenkeeper‘ gelegt. Der erfolgreiche Abschluss der 1999 ins Leben gerufenen Aufstiegsfortbildung ‚Geprüfter Head-Greenkeeper‘ berechtigt entsprechend Bundesländerregelungen auch zum Studien-Zugang an Hochschulen.“**

Prof. Dr. Wolfgang Prämaßing,  
DEULA Rheinland, Fachbereich Greenkeeping

Die Herausforderung im Golf- und Sportanlagen Greenkeeping liegt darin, Rasenpflegeprogramme zu entwickeln, die standortspezifisches Wissen über die Zusammenhänge von Witterung, Boden, Eigenschaften und Ansprüchen der Grasarten mit Nutzungseinflüssen und den einzelnen Pflegemaßnahmen als „Stellschrauben“ zur nachhaltigen, umweltgerechten Qualitätssteuerung bündeln.





(Fotos: DEULA Rheinland)

Neben den fachlichen Anforderungen erweitert sich das Aufgabenspektrum für Führungskräfte mit modernen Managementmethoden und Kommunikationsfähigkeiten als Bestandteil insbesondere der Head-Greenkeeper-Fortbildung u.a. mit folgendem Aufgabenspektrum in den Prüfungen:

- Personalplanung und -führung
- Planen und Bewerten von Pflegemaßnahmen
- Organisieren und Kontrollieren von Arbeitsabläufen
- Erfassen, Auswerten und Darstellen von Pflegedaten und -kosten nach betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten
- Zustandserfassung und Weiterentwicklung der Anlage
- Darstellung des Greenkeepings und Argumentation für erforderliche Maßnahmen
- Praxisbezogene Aufgabe/Fachliche Arbeit in Form einer Hausarbeit

Mit der „Hausarbeit“ erlangen Head-Greenkeeper die Kompetenz, ausgehend von konkreten Situationen einer Golf- oder Sportanlage Zusammenhänge zu erfassen, Problemstellungen zu analysieren, und auf Ergebnissen basierende Lösungsansätze zu erarbeiten.

Von über 146 Hausarbeiten wurden seitdem etwa 25 Arbeiten jeweils als Fachartikel redaktionell bearbeitet und in den Fachmedien *Greenkeepers Journal*, *European Journal of Turfgrass Science/Rasen-Turf-Gazon* und teilweise den Homepages des Greenkeeper Verbandes Deutschland, der Deutschen Rasengesellschaft sowie dem FachPortal [www.golfmanager-greenkeeper.de](http://www.golfmanager-greenkeeper.de) veröffentlicht und stellen damit einen wichtigen Beitrag zum Erfahrungs- und Wissenstransfer für das Greenkeeping dar.

Mit den Abschlüssen zum/zur Fachagrarwirt/-in Golfplatzpflege und Sportstätten-Freianlagen ist entsprechend Bundesländerregelungen auch der Zugang zum Studium an Hochschulen geschaffen worden, um in agrarwirtschaftlichen und landschaftsbaulichen Studiengängen zu Bachelor und Masterabschlüssen zu kommen. ■

*Zwei Beispiele einer Praxisbezogenen Aufgabe/Fachlichen Arbeit in Form einer Hausarbeit, redaktionell aufbereitet für das FachMagazin *European Journal of Turfgrass Science/Rasen-Turf-Gazon* finden Sie auf den folgenden Seiten.*

# Die Entwicklung von Dicksoden am Beispiel der Fußballflächen in der BayArena in Leverkusen\*

Allgemeine Voraussetzungen und Methoden Teil 1:

Schmitz, G.

## Einleitung

Durch die Bauweise der heutigen reinen Fußballstadien wurde der freie Raum des Rasenspielfeldes stark eingegrenzt. Hohe Tribürendächer, welche meist bis über die Außenbereiche des Spielfeldrandes ragen, bieten dem Zuschauer einen besseren Komfort gegenüber den alten Mehrzweckstadien bzw. Leichtathletik-Anlagen. Weitere Veranstaltungen neben der Bundesliga, wie DFB-Pokalspiele, Champions-League oder Länderspiele, aber auch das Training der eigenen Mannschaften bedeuten Zusatzbelastungen. Viele Arenen gestalten in den Spielpausen weitere Events. Die Vermarktung bietet neben den Fußballveranstaltungen weitere Einnahmemöglichkeiten.

Durch die steigenden Ansprüche in den Bundesligastadien wird in der heutigen Zeit ein großer Wert auf die Belastbarkeit des Rasens gelegt. „Im Sinne des Spiels und zur Vermeidung von Wettbewerbsbeeinträchtigung geht es darum, eine optimale Platzqualität sicherzustellen ...“ (RAUBALL, 2012).

Zu hohe Belastungen verändern den Qualitätsgrad. Im Innenraum des Stadions ist die Luftzirkulation unterschiedlich, teilweise gibt es durch die Bauart der Tribüne eine kaum messbare Luftbewegung. Das Abtrocknungsverhalten der Gräser ist hierdurch stark beeinträchtigt. Der auftretende Schattendruck, die konstante Temperatur durch die Rasenheizung sowie die aufgezählten Faktoren beeinflussen besonders in der vegetationsarmen Jahreszeit die Rasenqualität negativ (PASCH, 2006).

Wichtige Kriterien der sportlich genutzten Rasenfläche sind nicht nur der Farbaspekt, sondern auch der Pflanzenbestand, die konstante Wasserdurchlässigkeit und die Scherfestigkeit bzw. die Durchwurzelung. Um immer einen repräsentativen Rasen in den Arenen zu gewährleisten, wird der Rasen durch einen entsprechenden Bodenaufbau in den Wintermonaten frostfrei gehalten sowie bei starker Beschädigung großflächig mit so genannten Dicksoden ausgetauscht.

Die Überlebensdauer einer Dicksode in Fußballarenen ist unter den schwierigen Bedingungen zeitlich begrenzt. Der Deckungsgrad nimmt ab und durch eine Abnahme der Durchwurzelung wird auch die Scherfestigkeit negativ beeinflusst. Um einen Austausch des Rasens möglichst lange hinauszuzögern, werden in einigen Fußballarenen der Bundesliga Vegetationslampen eingesetzt, mit denen die Rasenflächen nach einer vorausgegangenen Schattanalyse rasterweise zusätzlich beleuchtet werden (VAN VUUREN, 2010).

Ziel der HGK-Arbeit war es, anhand von Feldversuchen zu ermitteln, wie sich die Dicksoden bei unterschiedlichen Belastungsstufen durch den Spiel- bzw. Trainingsbetrieb sowie bei Einsatz der Zusatzbelichtung und Bodenheizung auf den Flächen in der BayArena entwickeln. Vergleichsweise wurden drei weitere Feldversuche (freiliegend) durchgeführt. Diese Rasenspielfelder beinhalten Flächen mit und ohne Bodenheizung sowie eine Nullvariante auf der Ersatzfläche und eine unbelastete Dünnsode.

## Soden-Produktion

Fachfirmen produzieren auf großen Feldern mit geeigneten Anzuchtböden oder Sandsubstraten die unterschiedlichsten Rasentypen. Die Angebotspalette variiert zwischen Hausrasen, Landschaftsrasen für Böschungen, Golf- und Sportrasen.

Im Entwurf der Anforderungen an Fertigrasen nach DIN 18 035, Teil 4 der Ausgabe 2007 wird der Kornanteil unter 0,025 mm von 12 % auf 10 % herabgestuft. Ein weiterer Unterschied zur Ausgabe von 1991 ist die Bodenbedeckung, die von 95 % auf 98 % angehoben wird. Reduziert wird auch der Anteil der Fremdgräser von 2 % auf 1%. Die von den Züchtern geforderte Erhöhung des Rasenfizes von 5 mm auf 10 mm sowie eine erneute Anhebung des Kornanteils wurden nicht akzeptiert. Derartige Anpassungen würden die Wassersättigung steigern und

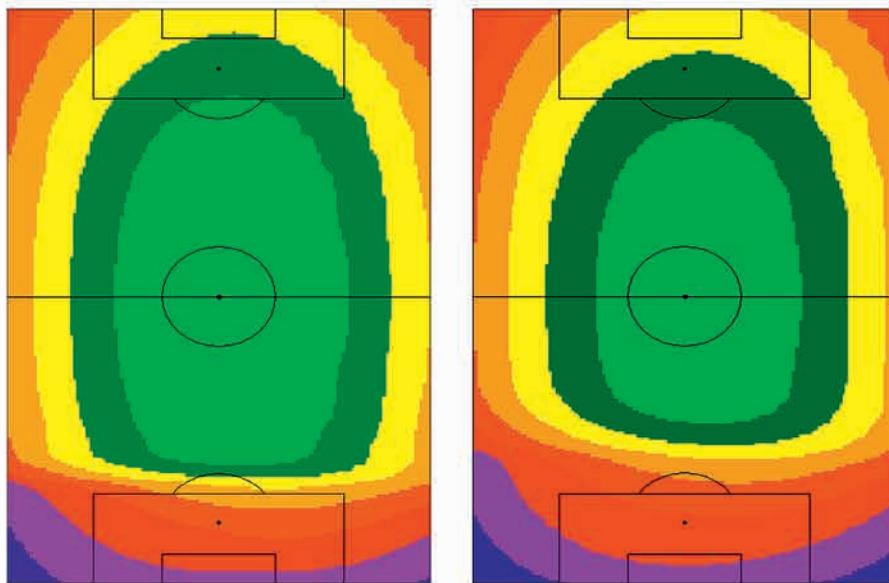
die Wasserdurchlässigkeit mindern. Ein ungünstiger Verlauf im Körnungsbereich kann sich negativ auf die Wasserdurchlässigkeit auswirken (SKIRDE et al., 2011).

Die für Sportrasen-Anzuchtflächen verwendeten Gräser-Mischungen nach RSM 3.1 werden in verschiedenen Zusammensetzungen angeboten. Die meisten Rollrasenproduzenten verwenden hauptsächlich Wiesenrispe (*Poa pratensis*), Deutsches Weidelgras (*Lolium perenne*), teilweise Kurzausläufer Rotschwengel (*Festuca rubra trichophylla*) und Rohrschwengel (*Festuca arundinacea*). Speziell behandelte Saatgutpartien, der sogenannten 0 / 0 Partien, werden mit Keimbeschleunigern, Algenprodukten oder Enzymen versetzt, anschließend zur Saat auf ebenflächigen Anzuchtböden mit Spezialmaschinen eingesät und über einen bestimmten Zeitraum bis zur Ernte intensiv gepflegt.

Um eine Sportrasenfläche nach der Verlegung sofort wieder nutzen zu können, ist der Einsatz eines Blockrasens (eng. *Slabs*) bzw. die Verwendung von Dicksoden unverzichtbar. Diese weisen eine Schälstärke von 30 mm bis 43 mm auf. Dicksoden werden in einer Breite von 60 cm, 120 cm bis 240 cm und einer Länge von ca. 12,5 Metern angeboten. Die sogenannten Groß- oder Jumborollen werden auf den ca. 14-18 Monate alten Anzuchtflächen geerntet. Durch ihr hohes Eigengewicht können sie nach fachgerechter Verlegung sofort bespielt werden (PEIFFER, 2013).

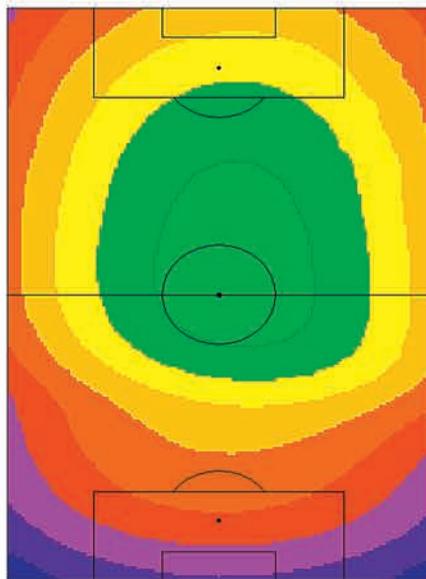
## Qualitätskonzept Stadionrasen

Um die Qualität des Stadionrasens zu sichern, entwickelte die DFL (Deutsche Fußball Liga) mit einem Expertenteam einen Bewertungskatalog zur Erfassung aller Bundesliga-Rasenflächen. Für die Stadion-Greenkeeper wird somit die Möglichkeit geschaffen, ein einheitliches Bewertungssystem anhand diverser Mess-Parameter für den Zustand der Spielflächen zu nutzen (DFL, 2012).

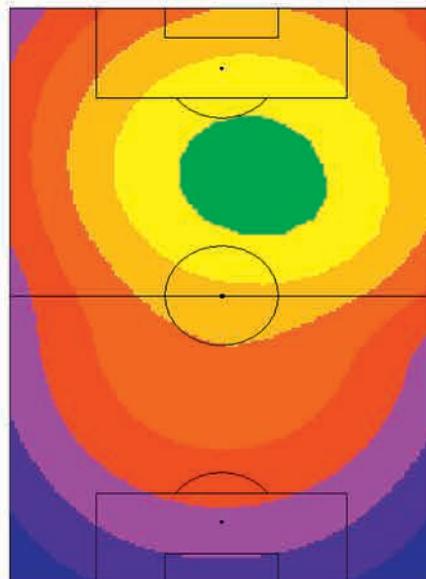


Juli

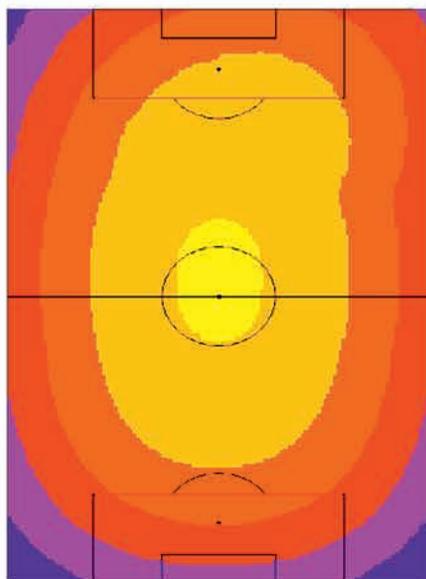
August



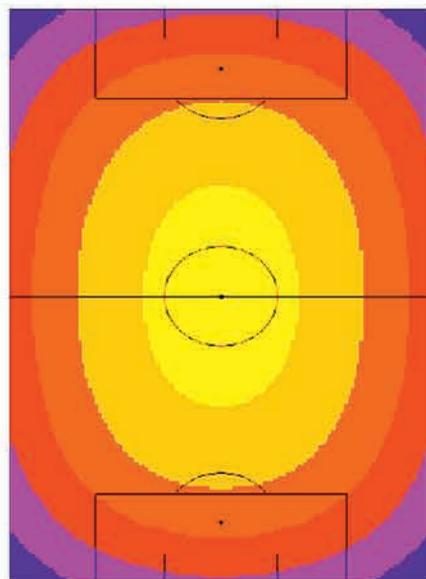
September



Oktober

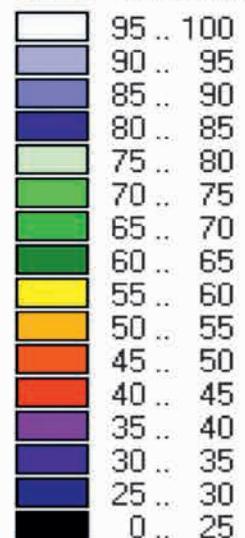


November



Dezember

### % transmission



Lichttransmission des Daches

Um die Qualität des Rasens in Fußballstadien zu optimieren, wird dieser künstlich beleuchtet. Das für die Pflanzen und damit für die Photosynthese nutzbare Licht liegt in einem Wellenbereich von 400-700 nm; dieses Licht wird als Quantum-Licht bezeichnet. Bei den Messungen für die Wachstumsbelichtung werden die Angaben auch als PAR bezeichnet. PAR steht für „Photosynthetically Active Radiation = „photosynthetisch aktive Strahlung“. Die Einheit ( $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ ) wird als Menge der Lichtmoleküle (Photonen) bezeichnet, die in einer definierten Zeit auf eine bestimmte Fläche auftreffen (IBROM, 2001).

### Messverfahren

Zu den Messverfahren der DFL gehören die Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit von Rasentragschichten mit dem Doppelring-Infiltrometer, die projektive Bodenbedeckung zur Bestimmung des Deckungsgrades sowie die Scherfestigkeitsmessung der Rasennarbe mit der Flügelsonde. Die Ebenheit einer Rasenfläche ist ein weiterer bedeutsamer Parameter, der optional gemessen wird (DFL, 2012).

In einer Masterarbeit zu Scherfestigkeitsuntersuchungen auf Naturrasen-Sportplätzen (HOLZINGER et al., 2011) wurden an verschiedenen Standorten Mess-Serien durchgeführt. Die veröffentlichten Mittelwerte dienen zum Vergleich der eigenen Messergebnisse.

Abb. 1: Schattenanalysen in der BayArena durch Ermittlung des Lichteinfalls in Abhängigkeit vom Jahresverlauf, nach van VUUREN, 2010.

Monat	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
Dachsensor Mol/m <sup>2</sup>	212,2	855,2	540,3	349,1	128,6	37,1
Beleuchtung S1 Mol/m <sup>2</sup>	x	x	66	69	93	36
Beleuchtung S2 Mol/m <sup>2</sup>	x	x	49	66	69	48
Beleuchtung S3 Mol/m <sup>2</sup>	x	x	49	66	92	0

Tab. 1: Beleuchtungsangaben in Mol/m<sup>2</sup> (van VUUREN, 2010).

## Material und Methoden

### Versuchsflächen

Die Bodenzusammensetzung (RTS) der Versuchsflächen entspricht den Anforderungen der DIN 18035 Teil 4 „Sportplätze Rasenflächen“ (LEHMACHER, 2012). Alle vorhandenen Flächen verfügen über eine Beregnungsanlage.

Der verbesserte Anzuchtboden für die Dicksode entsprach ebenfalls dem günstigen Sieblinienbereich für Rasentragschichtgemische.

Für die Einsaat des Fertigrasens wurde folgende Mischung in Anlehnung an die RSM 3.1 verwendet (PEIFFER, 2013):

- 30 % *Lolium perenne*
  - 3 % MONTREUX
  - 10 % LUGANO
  - 6 % VENICE
  - 11 % MELBOURNE
- 60 % *Poa pratensis*
  - 27 % COCKTAIL
  - 30 % YVETTE
  - 3 % FESTINA
- 10 % *Festuca rubra*
  - 3 % MARWIN
  - 3 % ALICE
  - 4 % CAROUSEL

Der gesamte Versuch wurde auf vier Rasenflächen inklusive Trainingsplatz 3 mit einer Dünnsode (DS) angelegt. Auf den Flächen wurden drei Parzellen a, b und c angelegt (Abbildung 2). Diese Versuchsflächen beziehen sich auf das BayArena-Stadion, nachfolgend S1 bis S3 genannt, das Ulrich-Haberland-Stadion mit den Bezeichnungen UH1 bis UH3, beide in Nord-Süd-Ausrichtung, Trainingsplatz 3 (TP1 bis TP3) der Fläche DS mit West-Ost-Ausrichtung und Ersatzrasenfläche/Sodengarten mit den Abkürzungen EF bezeichnet.

### Versuchsfläche BayArena

In der BayArena ist die Rasenfläche von einer geschlossenen Tribüne mit einem

Dach eingefasst. Die nach Herstellerangaben eingebauten Dachplatten haben einen Lichttransmissionswert von 74 %, die Größe der Dachöffnung beträgt 110,3 m x 68,2 m abzüglich der Ausrundungen in den Ecken. Die Öffnung liegt mittig über dem Spielfeld und weist eine Größe von 6.600 m<sup>2</sup> auf. Die Dachinnenkante liegt ca. 31,6 m über dem Spielfeld. Durch die Bauart des Daches und der Tribüne verändert sich der Lichteinfall bzw. die Sonneneinstrahlung jahreszeitbedingt (Abbildung 1).

Zusätzlich verändert sich die Luftzirkulation im Stadionbereich, es entsteht hier eine Art Raumkultur im Innenraum. Die reine Spielfeldgröße beträgt 105 m x 68 m, das Umfeld misst auf den Köpfen je 3 m, auf der Westseite 2,5 m und auf der Ostseite 2 m zum Rand. Die

Fläche verfügt über eine mit Wasser betriebene Rasenheizung, welche bei Temperaturen unter +2 °C automatisch eingeschaltet wird. Dieser Vorgang wird von mehreren Fühlern im Boden und an der Oberfläche überwacht. Ziel ist es, die Rasentragschicht frostfrei zu halten.

Im Heizbetrieb beträgt die Temperatur in unmittelbarer Nähe der Heizrohre in 25 cm Tiefe ca. 38 °C. Hierbei erwärmt sich die RTS in 10 cm Tiefe um ca. 15 °C. An der Oberfläche der RTS ist noch eine Temperatur von 0-4 °C zu verzeichnen.

Laut analysierter Schattenberechnung werden die Versuchsflächen zusätzlich mit fahrbaren Modulen künstlich beleuchtet (Tabelle 1).

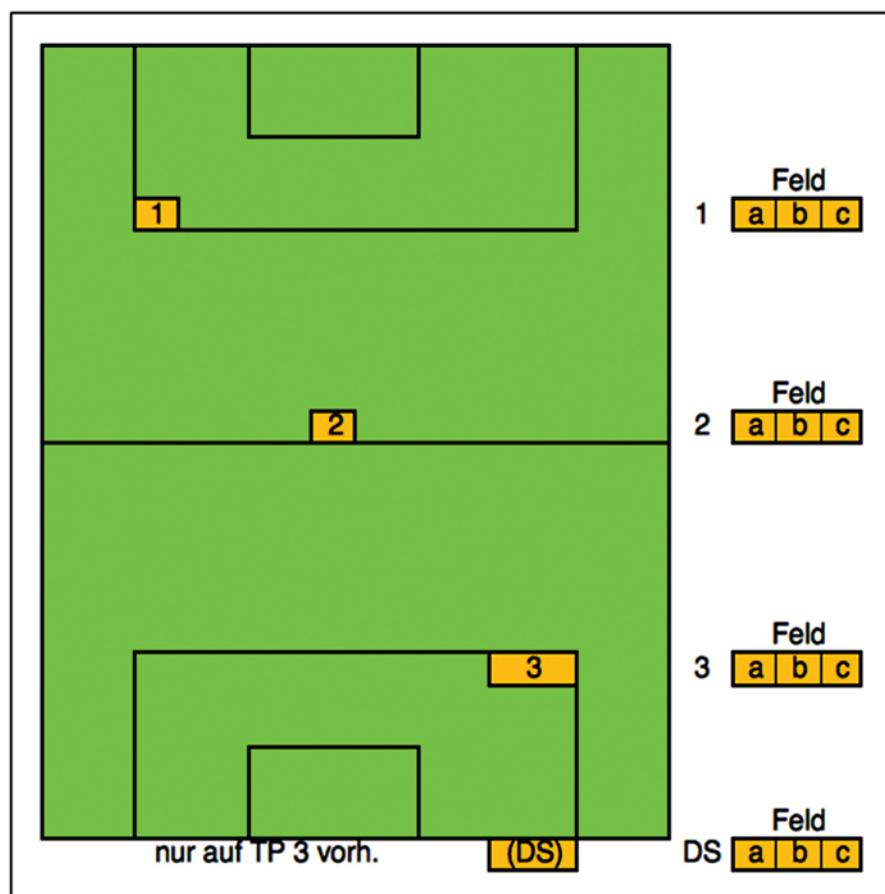


Abb. 2: Schematische Darstellung der Untersuchungspunkte auf den jeweiligen Versuchsflächen S1, S2, S3 = BayArena; UH1, UH2, UH3 = Ulrich-Haberland TP1, TP2, TP3, DS = Trainingsplatz 3.

## Versuchsfläche Ulrich-Haberland-Stadion

Das Ulrich-Haberland-Stadion ist eine überwiegend freiliegende Fläche. Es verfügt über eine kleine 40 m lange überdachte und 8 m hohe Tribüne auf der Ostseite. In den Außenbereichen südlich vor Kopf der Spielfläche ist ein lockerer Baumbestand, der bezüglich des Schattendrucks keine gravierenden Beeinträchtigungen darstellt. Die Westseite ist frei von großen Bauelementen, lediglich drei übereinander gestellte Baucontainer auf der Höhe der Mittellinie grenzen als Sprecherkabine das Spielfeld ab. Nördlich gelegen ist das Spielfeld durch einen lockeren Baumbestand abgegrenzt. Die Zuschauertribüne bilden Betontraversen, welche durch eine Bauhöhe von ca. 4 m das nähere Umfeld zur Rasenfläche auf den Nord/Ost/Süd und teilweise auf der Westseite einfassen. Eine angrenzende Bandenwerbung von ca. 1,3 m Höhe umschließt das gesamte Rasenspielfeld. Auch hier ist eine bauartgleiche Warmwasser-Rasenheizung installiert. Die reine Spielfeldgröße beträgt 105 m x 68 m. Das Umfeld liegt nördlich und südlich bei 5 m, auf der West- und Ostseite bei 2,5 m. Hier erfolgt keine zusätzliche Beleuchtung.

## Versuchsfläche Trainingsplatz 3

Der Trainingsplatz 3 ist um ca. 90° gedreht zu den zuvor genannten Spielflächen angeordnet. Die Spielfläche ist 100 m x 65 m groß. Das Umfeld nach West und Ost beträgt ca. 3 m, nach Süd ca. 2 m und ist nach Norden zu der benachbarten Trainingsrasenfläche nicht bebaut. Das Gelände ist von einem lockeren Baumbestand umgeben und ist somit als überwiegend freiliegend zu verzeichnen. Die Fläche ist nicht mit einer Rasenheizung ausgestattet und wird ebenfalls nicht beleuchtet.

## Versuchsfläche Ersatzrasenfläche

Die Ersatzrasenfläche bzw. der Sodengarten ist eine überwiegend freiliegende Fläche, welche nach Westen durch eine 5 m hohe Zaunanlage abgegrenzt wird. Eine mit 30 cm Abstand zum Boden montierte 2,2 m hohe Bandenplatte stellt einen Windschutz dar, beeinträchtigt aber die Rasenfläche nicht signifikant, da ausreichender Abstand über der Rasenoberfläche gewährleistet wird. Die unmittelbar an den Bandenplatten angrenzende Versuchsfläche hat somit eine ausreichende Luftzirkulation.

## Versuchsübersicht

Der gesamte Versuchszeitraum erstreckte sich über 21 Wochen. Im Anschluss an die Verlegung wurden von der KW 29-50 sechs Kriterien gemessen und bewertet. In den Zeiträumen der KW 33-35, KW 38-40 und KW 45-46 erfolgten keine Messungen, mit Ausnahme von Wurzelzonen aus der KW 45.

### Scherfestigkeit



Abb. 3: Scherfestigkeitsmessung mit einer Flügelsonde.

Die Bestimmung der Scherfestigkeit wurde nach DIN 18035-4 ermittelt. Hierzu wurde wöchentlich mit der Flügelsonde 20 mm x 40 mm (Breite x Länge) gemessen. Dabei wird die Flügelsonde in die Rasentragschicht eingedrückt, bis die Oberkante des Flügels bündig mit der Oberfläche abschließt (Abbildung 3). Anschließend wird die Flügelsonde so weit gedreht, bis die Grasnarbe absichert. Die Messungen erfolgten zwei Stunden nach der Prüfung der Wasserinfiltration mit je sechs Messungen pro Messstelle. Hierbei wurden die einzelnen Messstellen in den Versuchspartellen z. B. (S 1 und den Teilbereichen a, b und c) ohne Schema ausgewählt. Bei den Messungen, in Verbindung mit der Wasserinfiltration, wurden die sechs Einzelmessungen in dem Bereich der Ringe ebenfalls im gleichen Zeitabstand vorgenommen. Die Messangaben werden in kPa (Kilopascal) und pro Feld als Mittelwert angegeben.

### Narbendichte

Die projektive Bodenbedeckung bzw. Narbendichte wurde in Anlehnung an die DIN EN 12231:2003-07 „Bestim-



Abb. 4: Schätzrahmen zur Ermittlung der Narbendichte (Deckungsgrad in %).

mung der Bodendeckung bei Naturrasen“ mit einem Schätzrahmen (1 m x 1 m, Eigenbau) visuell bonitiert (Abbildung 4). Die Narbenschätzungen erfolgten pro Versuchsfläche in drei Wiederholungen und werden in % Deckungsgrad angegeben.

### Wasserdurchlässigkeit

Die Wasserinfiltrationsraten der Rasentragschichten wurden nach DIN EN 12616:2003-07 mit einem Doppelringinfiltrimeter nach dem Verfahren B ermittelt. Der Innenring hat einen Durchmesser von ca. 300 mm, der äußere Ring einen Durchmesser von ca. 500 mm. Beide Ringe werden 50 mm tief in den Boden eingeschlagen.

Die Messungen wurden in Abständen von ca. sechs Wochen in drei Wiederholungen durchgeführt (a, b und c). Die Messungen wurden in mm/h und nach Berücksichtigung des Korrekturfaktors der Wassertemperatur ermittelt und gerundet (DFL, 2012). Die Flächen wurden eine Stunde lang mit Wasser gesättigt, die Messung der Infiltrationsrate erfolgte über einen Zeitraum von 20 Minuten.



Abb. 5: Doppelringinfiltrimeter-Methode zur Messung der Wasserinfiltrationsrate im Feldversuch.

### Wurzelhorizont

Die Entnahme des Bodenprofils zur Bestimmung der Verwurzelung erfolgte mit einem Profil-Stechspaten zufällig aus den einzelnen Versuchspartellen. Die Proben wurden vor Ort mit Hilfe

einer Laminierfolie beschriftet, auf festen Untergrund abgelegt und zu einem späteren Zeitpunkt ausgewertet. Zur Auswertung wurden die einzelnen Proben auf ein grobmaschiges Sieb der Maschenweite 8 mm x 8 mm ca. fünf Minuten zum Einweichen in Wasser gelegt und im Anschluss mit einem weichen Wasserstrahl ausgespült. Nach dem Abtropfen wurde das gesamte Profil auf das in Abbildung 6 dargestellte Messgitter aufgelegt und die Verwurzelung ausgewertet (Tabelle 2).



Abb. 6: Darstellung von Wurzelproben im Messgitter.

Zur Bewertung der verschiedenen Wurzelzonen wurden Bonitur-Noten in Abhängigkeit der Durchwurzelungsdichte gewählt (Tabelle 2).

0= keine Wurzeln vorhanden
2= 1-2 Hauptwurzeln
3= 3-5 Hauptwurzeln
4= 5-8 Hauptwurzeln
5= 8-12 Hauptwurzeln
6= 12-24 Hauptwurzeln
7= schwach verzweigtes Wurzelgewebe
8= mäßig verzweigtes Wurzelgewebe
9= dicht verzweigtes Wurzelgewebe

Tab. 2: Einteilung der Wurzelmengen in Bonitur-Noten.

### Farbaspekt

Der Farbaspekt der Gräser wurde wöchentlich in drei Wiederholungen bonituriert (Tabelle 3). Die Mittelwerte der Bonitur-Noten wurden erfasst.

Bonitur -Noten
1 = nekrotisch
2 = chlorotisch
3 = gelblich
4 = leicht gelbgrün
5 = magergrün Unterblätter gelblich
6 = Blattspitzen gelblich/grün
7 = grün
8 = dunkelgrün
9 = satt dunkelgrün

Tab. 3: Bonitur-Noten zur Bewertung des Farbaspektes.

### Bestandszusammensetzung

Die Bestimmung der Pflanzenbestände erfolgte durch eine visuelle Schätzung der Artenanteile in %.

### Pflege der Versuchsflächen

Die allgemeine Pflege wurde in einer 7-Tage-Woche durchgeführt. Die Rasenflächen wurden überwiegend mit Triplex-Spindelmähern gemäht, das Schnittgut wurde grundsätzlich aufgenommen. Zur allgemeinen Pflege gehörte die Wiederherstellungspflege nach jeder Spiel- oder Trainingseinheit, die ausgetretenen Divots wurden hier-

bei in die Versuchsflächen zurückgelegt, angedrückt und mit ausreichend Feuchtigkeit versorgt. Es erfolgte kein Austausch beschädigter Rasenstücke. Die Flächen wurden in dem laufenden Versuchszeitraum nicht nachgesät. Bei zusätzlichen Düngungen der Gesamtrassenflächen wurden die Versuchsflächen komplett mit einer Folie abgedeckt. Die mechanischen Bodenbearbeitungen erfolgten zeitnah. Abbildung 7 gibt einen Überblick über die im Versuchszeitraum angefallenen Nutzungsstunden.

Der Ergebnisteil folgt in der Ausgabe 2-2015 dieser Zeitschrift.

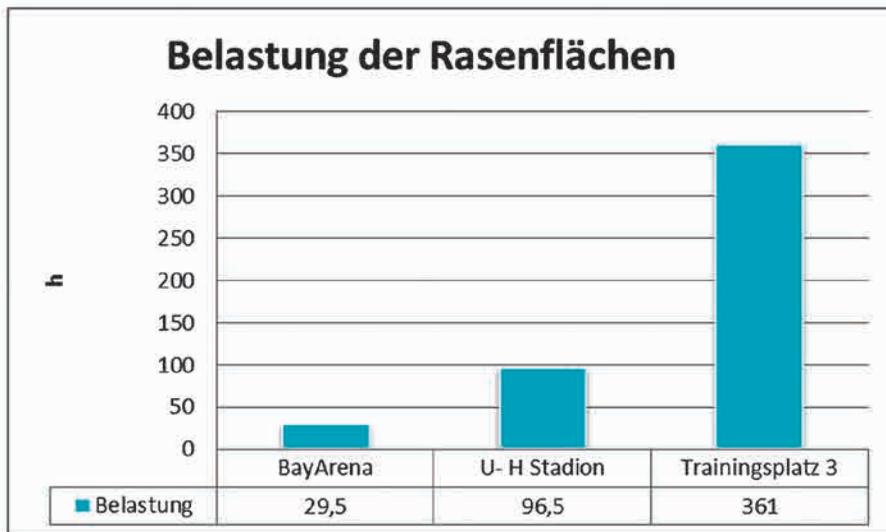


Abb. 7: Belastung der Rasenflächen durch den Spiel- und Trainingsbetrieb im gesamten Versuchszeitraum (in Spielstunden h).

### Literatur

DFL Deutsche Fußball Liga, 2012: Qualitätssicherung für Stadionrasen – Arbeitsbuch für das Greenkeeping. Frankfurt: DFL, 2012. 25 Seiten.

HOLZINGER, B., W. HENLE, H. SCHNEIDER, F. FLORINETH und W. CLAUPEIN, 2011: Scherfestigkeitsuntersuchungen auf Naturrasen-Sportplätzen: European Journal of Turfgrass Science, Jahrg. 42, S. 3-10.

IBROM, A., 2001: Strahlungsverteilung und Photosynthese. <http://www.user.gwdg.de/~aibrom/ppoek/konzept/Photosynthese.html>.

LEHMACHER, E., 2012: Prüfbericht. 49078 Osnabrück: Labor für Baustoffe und Bauweisen des Sportplatz- und Landschaftsbau, 2012.

PASCH, T., 2006: Manuskript DRG-Homepage „Rasen-Thema“ Feb. 2006 Stadionrasen – Sonderpflege im Winter. Mönchengladbach: [http://www.rasengesellschaft.de/content/rasenthema/2006/02\\_2006.pdf](http://www.rasengesellschaft.de/content/rasenthema/2006/02_2006.pdf).

PEIFFER, A., 2013: Angaben zur Raseneinsaat. Viersen. Schriftl. Mitteilung.

RAUBALL, R., 2012 in: Qualitätssicherung für Stadionrasen-Arbeitsbuch für das Greenkeeping. Frankfurt: DFL, 2011. Zitat: Seite 4, Teil: Einleitung.

SKIRDE, W., P. BAADER, M. LOOSE, E. LEHMACHER, P.-T. MAJUNTKE und W. PRÄ-MASSING, 2011: Sportplatzbau und Erhaltung. Frankfurt am Main.

VAN VUUREN, N., 2010: Angaben zur Schattenanalyse. Leverkusen: SGL-Concept. Schriftl. Mitteilung.

### Autor:

Georg Schmitz  
Geprüfter Head-Greenkeeper  
Bayer 04 Leverkusen  
E-Mail: [georg.schmitz@bayer04.de](mailto:georg.schmitz@bayer04.de)

# Methodenvergleich zur Bestimmung einer bedarfsgerechten Stickstoffversorgung von Golfgrüns\*

Burren, M., bearbeitet von K.G. Müller-Beck

## Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wurden vier unterschiedliche Düngevarianten für Golfgrüns verglichen. Zwei Varianten orientieren sich an neuen Modellrechnungen, wobei der Stickstoffbedarf aufgrund des errechneten Wachstumspotenzials definiert wurde: einmal aufgrund langjähriger Wetterdaten (GP langjährig) und einmal aufgrund aktuell gemessener Wetterdaten (GP aktuell). Zum Vergleich wurden eine weitere Variante nach Einschätzung des aktuellen Nährstoffbedarfs durch den Head-Greenkeeper (Standard) und eine Variante auf Basis von klassischen Ansätzen (Klassisch) gedüngt.

Gedüngt wurden in den Varianten GP langjährig, GP aktuell und Standard mit Flüssigdüngungen in 28, 33 und 31 Gaben und einer N-Menge von 14,6, 17,7 und 16,7 g N/m<sup>2</sup>. Die Variante Klassisch erhielt mit 8 Gaben 25,4 g N/m<sup>2</sup>.

Mit der Versuchsanstellung sollte die geeignete Düngestrategie für die Golfanlage Limpachtal ermittelt werden. Dabei standen die Parameter Grünqualität, Vitalität und Gesundheit der Gräser sowie mögliche Umwelteinwirkungen und Ressourceneinsparung im Fokus der Untersuchungen.

Insgesamt zeigte die Variante „GP aktuell“ die meisten Vorteile im Hinblick auf Bestand, Schnittgutmengen und Spieleigenschaften. Die Variante „Klassisch“ wies die meisten Nachteile auf.

Es hat sich gezeigt, dass unbedingt aktuelle Wetterdaten beim Wachstumsmodell verwendet werden sollten, sodass mit dem ermittelten N-Bedarf des Modells, der Bedarf der Gräser für Golfgrüns weitestgehend abgedeckt werden kann.

## Einleitung

Auf der Golfanlage Limpachtal wird seit einigen Jahren im Sinne einer Qualitätsoptimierung neben mechanischen Maßnahmen auch die Düngung der Grüns kontinuierlich angepasst. Die Stickstoffgaben wurden stetig reduziert und es erfolgte eine komplette Umstellung auf Flüssigdüngung. Ziel ist es, ein den Anforderungen und Bedingungen angepasstes, gut steuerbares Düngeregime zu entwickeln.

Die Erfahrungen der letzten Jahre zeigen, dass sich durch verminderte Nährstoffeinträge die Erwartungen der Golfer in Bezug auf Spieleigenschaften der Golfgrüns nur teilweise erfüllen ließen. Gleichzeitig verschlechterten sich der Rasenaspekt, die Gesundheit sowie die Regenerationsfähigkeit der Gräser. Der Krankheitsdruck, speziell im Sommer, durch Anthraknose und Dollarspot, hat stark zugenommen.

Im Rahmen der HGK-Facharbeit wurden verschiedene Methoden zur Bemessung der geeigneten Stickstoffdüngung auf Golfgrüns unter besonderer Berücksichtigung von Wachstumspotenzials-Modellen verglichen und die Auswirkungen auf die Qualitätseigenschaften ermittelt.

Bei der Versuchsanstellung sollten Vor- und Nachteile der neuen Methoden zur Stickstoffdüngung im Vergleich zu den klassischen Verfahren dargestellt werden. Aus den getesteten Düngestrategien sollte möglichst das am besten geeignete Verfahren entwickelt werden, bei dem die spieltechnischen Faktoren für die Grünqualität und die Gräservitalität optimiert und mögliche schädliche Umwelteinwirkungen reduziert werden.

## Aufgaben der Rasendüngung

Die Aufgabe der Düngung ist es, die Gräser mit ausreichend Nährstoffen zu versorgen. Einerseits für das Wachstum, um entstandene Schäden durch Witterung, Nutzung und Krankheit zu regenerieren. Andererseits gleicht die Zufuhr von Nährstoffen die Entzüge aus und erhöht die Belastbarkeit. Düngung beeinflusst ebenfalls die Zusammensetzung der Grasnarbe und kann zu deren Steuerung eingesetzt werden (BEARD, 1998; BELL, 2011; MÜLLER-BECK, 2018). Da in den heutigen sandreichen Aufbauten der Golfgrüns nach FLL-Richtlinie oder USGA-Spezifikation nur wenig bis gar keine Nährstoffe gespeichert werden können, müssen diese in Form von Düngern nachgeliefert werden (MÜLLER-BECK, 2018). Somit kommt der Düngung als Steuerungsinstrument für gesunde Grüns eine wesentliche Aufgabe zu. Sie ist neben Mähen und Beregnen der dritte wichtige Baustein der Grundpflege (MÜLLER-BECK, 2018).

Biologen und Wissenschaftler haben 17 essenzielle Elemente definiert, die Gräser zum Wachsen benötigen (IFA, 2020). Zu den Nährstoffen gehören die Makronährstoffe, die in größeren Mengen benötigt werden, aber auch eine Reihe von Spurennährstoffen, die wichtige Funktionen im Stoffwechsel erfüllen (MÜLLER-BECK, 2018).

### Klassische Ansätze zur Düngung von Golfgrüns

In der Literatur finden sich eine Vielzahl von Düngungsempfehlungen für Golfgrüns (siehe Tabelle 1).

Als Basis für diese Empfehlungen dienen meist die Artenzusammensetzung und die Nutzungsintensität. Sie orientieren sich am landwirtschaftlichen

\*) Auszug aus der praxisbezogenen Aufgabe (Hausarbeit) für die Fortbildungsprüfung zum Geprüften Head-Greenkeeper Golfplatzpflege an der DEULA Rheinland, 2021

Quelle	Empfehlung in g N/m <sup>2</sup>	
BEARD, J. (1998)	0,5-1,5	Alle 10-15 Wachstumsstage bei <i>Agrostis</i>
BAYRISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (2003)	25-32	Bei <i>Poa annua</i> - und <i>Agrostis</i> -Dominanz
MAY, J.H. et al. (2009)	15-29	Für Golfgrüns
SHADOX, T.W. (2016)	19.5	Für Cool Season Grasses
BUNDESINSTITUT FÜR SPORTWISSENSCHAFT (2017)	25-35	Bei <i>Poa annua</i> - und <i>Agrostis</i> -Dominanz
Mc CARTY, L.B. (2018)	15-39	
MÜLLER-BECK, K.G. (2018)	20-25	Bei <i>Agrostis</i> -Dominanz

Tab. 1: Übersicht klassischer Düngeempfehlungen im Jahresbedarf für Golfgrüns.

Ansatz. Dieser besagt, dass Gras eine bestimmte Menge an Stickstoff enthält, die dem Bestand durch das Mähen mit dem Schnittgut entzogen wird. Diese muss durch ergänzende Düngung nachgeliefert werden (CARROW et al., 2004).

Die Musterdüngerpläne der Hersteller sind meist so aufgebaut, dass die Ausbringungsmengen von Stickstoff sich neben dem Gesamtzug an den Jahreszeiten orientieren und das Nährstoffverhältnis der einzelnen Gaben variieren kann. Oft werden gleichzeitig Ausbringungsmengen von spezifischen Nährstoffen zu bestimmten Zeitpunkten erhöht, so zum Beispiel von Kalium, um die Gräser besser vor Hitze-, Kälte- und Belastungsstress zu schützen (MÜLLER-BECK, 2005).

### Neue Ansätze zur Rasendüngung

Innovative Düngestrategien können die Nährstoffeffizienz erhöhen und sind somit für die ökologische und ökonomische Nachhaltigkeit von hoher Bedeutung (THÜNEN, 2020). In den letzten Jahren wurden auch im Rasenbereich neue Methoden zur Bemessung der Düngung erforscht und entwickelt, die im Folgenden vorgestellt werden.

### Precision Fertilisation

Dieser Ansatz wurde vom STERF-Institut in Skandinavien (ERICSSON et al., 2012a; ERICSSON et al., 2012b; ERICSSON et al., 2013; KVALBEIN und AAMLID, 2012) entwickelt. Dem Ansatz der Precision Fertilisation (im Folgenden PF) liegt zu Grunde, dass Stickstoff den wichtigsten Nährstoff darstellt, da er am stärksten das Wachstum steuert. An natürlichen Standorten ist Stickstoff für das Wachstum der Gräser der begrenzende Faktor. Die künstlichen, sandbasierten Bodenaufbauten der Grüns haben wenig Nährstoffspeichervermögen. Deshalb soll sich gemäß

STERF die Düngung der Grüns nach dem aktuellen Nährstoffbedarf der Gräser richten, ohne eventuelle Bodenvorräte zu berücksichtigen. Dies in häufigen, kleinen Gaben in einem ausgeglichenen und gleichbleibenden Nährstoffverhältnis, darunter auch mit sofort verfügbarem Stickstoff. Dabei wird Stickstoff leicht im Minderverhältnis zu den sonstigen Nährstoffen gedüngt, um eine Unterversorgung bei diesen zu vermeiden. Das Nährstoffverhältnis bei der Düngung orientiert sich an den Blattgehalten und beträgt für die Makronährstoffe N 1 : P 0,14 : K 0,65 : Mg 0,06 : S 0,09 : Ca 0,07; auch Spurennährstoffe werden mit einbezogen.

Unter Berücksichtigung der Stickstoffwirkung auf das Wachstum, die Resistenz und die Qualität der Gräser wurde in den Untersuchungen des STERF festgestellt, dass 60 % des Maximalwachstums erforderlich sind, um die besten Effekte zu erzielen (Abbildung 1). Steigt die Stickstoffversorgung auf über 60 % des Bedarfs für maximales Wachstum, kam es zu folgenden Beobachtungen:

- Reduziertes Wurzelwachstum, weil Stickstoff vermehrt in das oberirdische Wachstum (Blätter) geleitet wird.
- Weichere, schlaffere Halme durch erhöhte Stickstoffkonzentration im Blatt.
- Weniger Einlagerung von Kohlenhydraten zur Stärkung der Abwehrkräfte, weil vermehrt für Wachstum benötigt.
- Weniger Ballrolldistanz aufgrund verminderter Oberflächenhärte.

Andererseits reichten aber 60 % Versorgung in der Regel aus, um ein ausreichendes Regenerationswachstum zu gewährleisten.

Gewächshausversuche mit *Poa annua*, *Agrostis stolonifera*, *Agrostis capillaris*, *Agrostis canina* und *Festuca rubra* an der Swedish University of Agricultural Sciences haben gezeigt, dass dieser Wert (60 % der Versorgung für maximales Wachstum) einer Stickstoffkonzentration von 3,1-3,5 % in der Trockensubstanz der Gräser entspricht (ERICSSON et al., 2012a). Precision Fertilisation (PF) hat das Ziel, diese Konzentration in den Gräsern konstant zu halten. Wird diese Anforderung durch gezielte N-Gaben erfüllt, können unerwünschte Fluktuationen im Gräserwachstum und den Spieleigenschaften vermieden werden (ERICSSON et al., 2013).

Die Düngegaben richten sich ausschließlich nach dem Stickstoffbedarf. Dieser wiederum leitet sich aus dem Wachstumspotenzial ab. Wichtige Faktoren dafür sind Licht (Photosynthese) und Temperatur (biochemische Prozesse) (Abbildung 1). Das Wachstumspotenzial

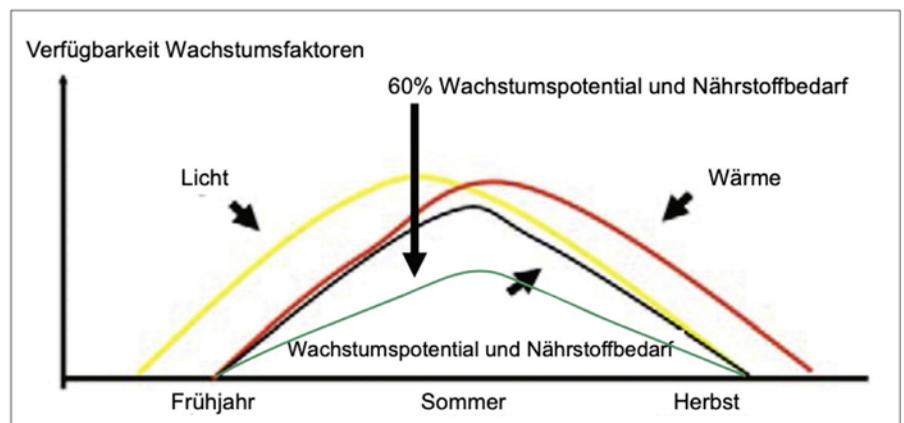


Abb. 1: Schematische Darstellung des Wachstumspotenzials (schwarz 100 %, grün 60 %) in Abhängigkeit der Wachstumsfaktoren Licht (gelb) und Wärme (rot) im Jahresverlauf auf Grund verfügbarer Wachstumsfaktoren (ERICSSON et al., 2013, ergänzt). Die Werte werden bei diesem Ansatz nicht verrechnet und sind deswegen dimensionslos dargestellt.

tenzial wird bei dieser Methode vom Greenkeeper geschätzt.

Auf skandinavische Bedingungen angewandt, bedeutet der Ansatz der PF, dass 60 % Wachstum bei 16 g N/m<sup>2</sup> pro Jahr erreicht würde. Daraus leitet sich bei optimalen Wachstumsbedingungen eine wöchentliche N-Gabe von 0.6-0.7 g N/m<sup>2</sup> ab. Bei weniger günstigen Wachstumsverhältnissen wird entsprechend reduziert. In Situationen, bei denen starkes Regenerationswachstum erforderlich ist (z.B. nach Platzpflegewochen, zu Vegetationsbeginn), kann diese Gabe kurzfristig um bis zu 60 % erhöht werden. Gedüngt wird, solange die Bodentemperatur über 7 °C liegt. Die Bemessung der Düngung erfolgt vor allem aufgrund von Erfahrungen und Einschätzungen des Head-Greenkeepers. Die Empfehlung zur Kontrolle die N-Konzentration im Blatt zu messen, ist weniger praktikal.

In der Literatur finden sich unterschiedliche Belege, wie sich Stickstoff auf Pilzkrankheiten auswirken kann. Einseitig hohe Stickstoffgaben im Herbst können den Befall von Schneeschimmel begünstigen. Andererseits kann sich ein Mangel an Stickstoff Befalls fördernd auf Dollarspot und Anthraknose auswirken (LATIN, 2011; SMILEY et al., 2007).

### Minimum Level of Sustainable Nutrition (MLSN)

Bei der MLSN-Methode (WOODS, 2012; PACE Turf, 2014; WOODS et al., 2016; MEENTEMEYER et al., 2016; HAINES et al., 2017) geht es um einen neuen Ansatz, die Nährstoffversorgung am Standort zu bewerten, weg von „landwirtschaftlichen“ Optimalbereichen, hin zu Minimalwerten. Der Fokus liegt hier nicht auf dem Stickstoff.

Dazu wurden über 16.000 bereits analysierte Bodenuntersuchungen von Golfplätzen verschiedenster Standorte in den USA und Asien ausgewertet. Lagen die Messwerte der Bodenuntersuchungen mindestens auf dem Niveau der mathematisch bestimmten Minimalwerte, zeigten 90 % der ausgewerteten Proben Grasbestände mit mindestens einer „guten Qualität“. Daraus wurde das Ziel entwickelt, die Resultate der Bodenanalysen konsequent über diesen Minimalwerten zu halten (Abbildung 2).

Nachdem sich die MLSN-Werte (Abbildung 2) auf Ergebnisse nach der Mehlich 3-Methode beziehen, können

	MLSN Soil Guideline
pH	>5.5
Potassium (K ppm)	37
Phosphorus (P ppm)	21
Calcium (Ca ppm)	331
Magnesium (Mg ppm)	47
Sulfur as sulfate (S ppm)	7

Abb. 2: Minimum Level of Sustainable Nutrition, Soil Guidelines (PACE Turf, 2014).

sie nicht auf Bodenuntersuchungen nach deutschen oder schweizerischen Untersuchungsstandards angewendet werden. Für diese Arbeit ist dieser Ansatz insofern von Relevanz, als er später mit dem Growth Potential-Modell ergänzt wurde, um die N-Düngung zu bestimmen.

### Growth Potential (GP)

Beim GP-Ansatz (WOODS, 2012; HAINES und STOWELL, 2017; WOODS, 2016; HARTWIGER, 2019) handelt es sich um die Anwendung eines Wachstumsmodells für Rasengräser auf Basis der Temperatur (GELERNTER und STOWELL, 2005) auf die Stickstoffdüngung (Abbildung 3). Dazu werden langjährige Klimadaten von Messstationen verwendet (Temperaturmittelwerte). PACE Turf (2020) stellt dazu online ein Excel-Tool, das Climate Appraisal Form, zur Verfügung, das den MLSN und GP Ansatz kombiniert (<https://www.paceturf.org/index.php/journal/climate>).

### Weiterentwicklung der Modelle

Die Methoden wurden über die letzten Jahre weiterentwickelt. Mit dem Online-Instrument „Weather Tracker“ ([www.turfhacker.com](http://www.turfhacker.com)) von HAINES (2020) können mittels Eingabe von Koordinaten des eigenen Standortes nebst der automatischen Aufzeichnung

der täglichen Temperaturwerte ebenfalls das Growth Potential, die Evapotranspiration und die Dollarspot-Wahrscheinlichkeit errechnet und dargestellt werden, und zwar hier nicht bezogen auf langjährige Mittelwerte, sondern auf das aktuelle Witterungsgeschehen, einschließlich Prognosedaten für acht Tage.

KAUTER (2020) stellte bei der GVD-Jahrestagung 2020 sein weiterentwickeltes Tool vor, bei dem die Daten des „Weather Tracker-Modells“ weiter verfeinert und mit einer Düngungsplanung verknüpft werden.

## Material und Methoden

### Standortbeschreibung

Der Golfplatz Limpachtal (480 m NHN) liegt am Südostfuß des Bucheggbergs, am Rand des Limpachtals, im Schweizer Mittelland. Der ländliche Platz umfasst eine Fläche von 56 ha und liegt je zur Hälfte in den Kantonen Solothurn und Bern. Der gesamte Platz weist einen Lehmboden über einer Schicht aus Juragestein auf.

Das Klima im Schweizer Mittelland liegt im Übergangsbereich vom feuchtmaritim zum kontinental-gemäßigten Klima. Die mittlere Jahrestemperatur im flachen Mittelland beträgt etwa 9-10 °C. Mehrheitlich bläst der Wind aus westlicher Richtung (WIKIPEDIA, 2020). Ein typisches Phänomen für das Mittelland ist aber auch die Bise, der kalte, trocknende Wind aus nordöstlicher Richtung, der durch die zwei Gebirgsketten Jura und Voralpen kanalisiert wird (SRF METEO, 2020). Die Sommer werden immer heißer und trockener. Die Anzahl der Hitzetage mit über 30 °C stieg in

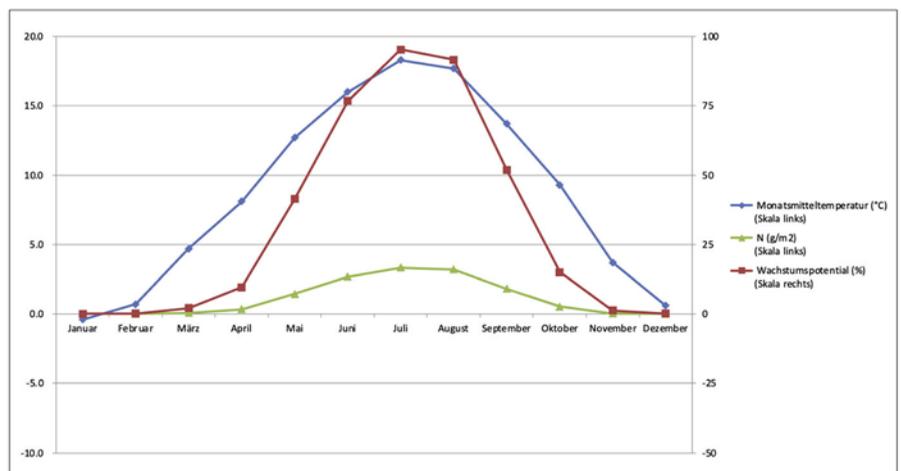


Abb. 3: Monatsmitteltemperatur, Wachstumspotenzial und daraus abgeleiteter N-Bedarf aufgrund langjähriger Klimadaten (1981-2010) der Station Zollikofen (20 km südwestlich vom Golfplatz Limpachtal).





Abb. 6: Bonitur des Deckungsgrades mittels Schätzrahmen (1 m<sup>2</sup>).

der gesamten 18-Löcher-Golfanlage. Pflanzenschutzmittel und Wachstumsregulatoren wurden vorbeugend in regelmäßigen Abständen ausgebracht. Zwei größere Aerifizier-Maßnahmen wurden im Rahmen der zwei Platzpfliegewochen (KW 14 und 40) mit Hohlspoons auf einer Tiefe von ca. 15 cm durchgeführt. Dreimal wurde zusätzlich leicht mit Kreuzspoons, ca. 8 cm tief, aerifiziert. Zusätzlich wurden die Grüns im Schnitt zwei- bis dreimal wöchentlich gebügelt, in der Regel direkt nach dem Mähen. Gemäht wurde täglich. Details sind der Originalarbeit zu entnehmen.

## Versuchsaufbau/ Methodisches Vorgehen

Der Versuch lief über eine gesamte Vegetationsperiode und erstreckte sich über 38 Wochen (KW 12 bis KW 50), dabei wurden vier Düngevarianten geprüft (Tabelle 2). Neben der Variante „Klassisch“, die sich an klassischen Düngeempfehlungen orientierte, und der Variante „Standard“, bei der die Parzellen analog zur Grünsdüngung auf

der Anlage gedüngt wurden, wurde das Modell GP in zwei Varianten getestet: einmal in der Variante langjährige Wetterdaten der Wetterstation Zollikofen (GP langjährig) und in einer Variante aktuelle Klimadaten (GP aktuell). Für die beiden GP-Varianten wurde das von KAUTER (2020) weiterentwickelte Verfahren angewandt. Hierzu stand ein Excel-basiertes Tool zur Verfügung. In diesem Modell werden Wachstumspotenzial und N-Bedarf auf Wochenbasis ermittelt, zusätzlich ist ein Prognosemodell für Dollarspot (SMITH et al., 2018) integriert.

Für die Variante **GP langjährig** wurde das Growth Potential-Modell zugrunde gelegt. Zur Errechnung der benötigten Stickstoffmengen wurden die langjährigen Temperatur-Mittelwerte über 30 Jahre der nächstgelegenen Wetterstation Zollikofen als Basis genommen (Meteo Schweiz, Klimanormwerte Bern/Zollikofen, Normperiode 1981-2010). Dabei wurde davon ausgegangen, dass an diesem Standort 3.5 g N/Monat bei 100 % GP erforderlich sind, um 60 % des Maximalwachstums zu realisieren.

Düngungsvariante		Grundlagen für Düngungsplan
<b>GP langjährig</b>	Flüssig	Wachstumspotenzial aufgrund <b>langjähriger Mittelwerte</b> (Meteo Schweiz), Station Zollikofen
<b>GP aktuell</b>	Flüssig	Wachstumspotenzial aufgrund <b>regional gemessener und prognostizierter, aktueller Klimadaten</b>
<b>Standard</b>	Flüssig	<b>Platzübliche Düngung</b> analog Düngung 18 Löcher-Anlage
<b>Klassisch</b>	Granuliert	<b>Klassische Düngung</b> mit 25 g N/m <sup>2</sup> /Jahr Granuliert, in relativ wenigen Gaben

Tab. 2: Übersicht der geprüften Düngungsvarianten.

Die Variante **GP aktuell** berücksichtigt dagegen als Basis die aktuellen Klimadaten (beobachtete Werte und 3-Tage-Prognose), somit können kurzfristige Änderungen berücksichtigt werden. Zum Abrufen der aktuellen Klimadaten wurde das Online-Tool „Weather Tracker“ von HAINES (2020) verwendet. Für die Berechnung des N-Bedarfs wird mit dem Tool KAUTER dann ein Durchschnittswert der Temperaturen ermittelt, vom aktuellen Datum -3 Tage / +3 Tage. Die Basis-N-Menge wurde wie in der Variante GP langjährig gesetzt.

Die Variante **Standard** wurde analog der 18-Löcher-Anlage gedüngt und basiert auf Erfahrungswerten des Head-Greenkeepers, der zu diesem Zeitpunkt schon einige Zeit mit dem GP gearbeitet hat und dessen Einschätzung entsprechend geprägt ist.

Ursprünglich war geplant, die Düngung nicht über die Klimadaten, sondern über Messwerte der Nitrat-Konzentration im Blatt zu bestimmen. Damit sollte die Angabe von ERICSSON (2013) von anzustrebenden 3,1-3,5 % N-Konzentration in der TS des Schnittguts umgesetzt werden. Dieser Ansatz wurde im Mai verworfen, da die Messwerte mit dem dafür vorgesehenen Nitratmessgerät LAQUATwin der Firma HORIBA (2015) keine reproduzierbaren Werte zeigten.

Die Lehrbuch-Variante **Klassisch** wurde mit handelsüblichen, granulierten Düngern mit Langzeitstickstoffanteil gedüngt, nach typischer Düngungsempfehlung für Grüns von Herstellern oder Rasenfachleuten. Die Ausbringung erfolgte in acht Gaben, mit einem Zielwert von ca. 25 g N/m<sup>2</sup>/Jahr. Die Startdüngung in KW 12 enthielt 4 g N/m<sup>2</sup> mit erhöhtem Anteil an schnell verfügbarem Stickstoff für eine beschleunigte Startwirkung. Bei vier Gaben wurde 4,5 g N/m<sup>2</sup> gedüngt, mit einem entsprechenden Anteil an Langzeit-Stickstoff. Zwei Düngungen in KW 29 und 45 mit kalibetontem Dünger enthielten jeweils 1,5 g N/m<sup>2</sup>.

## Dünger-Auswahl

In den Varianten 1 bis 3 wurde ausschließlich Flüssigdüngung eingesetzt. Entsprechend werden diese Varianten in der Arbeit gemeinsam als Flüssigdüngervarianten bezeichnet<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>) Bei den Flüssigdüngervarianten 1 bis 3, wurden kurz vor Ausbringung des Düngers noch Biostimulanzien in Form von Trichoderma-Pilzen, Pechnelkenextrakt und Mikroorganismen beige-mischt. Aus Gründen der Arbeitskapazität wurde auf eine Ausbringung der Biostimulanzien bei der granulierten Variante Klassisch verzichtet.

Produkt	Greensgranu Flüssig	Menge (g bzw. ml/m <sup>2</sup> )	kg bzw. l total	Nährstoffgabe		(g bzw. ml/m <sup>2</sup> )									
				N	% LZ	P2O5	K2O	MgO	Fe	S	B	Mn	Cu	Zn	Mo
				1.00		0.4	0.9	0.1	0.0	1.0	0.00	0.00	0.0005	0.0011	0.0001
			4.01		1.46	3.50	0.55	0.06	3.91	0.009	0.020	0.0021	0.0045	0.00052	
Ammonsulfat 21-0-0		3.6	36.0	0.76						0.86					
Phosphorsäure 85%	x	0.35	3.5		0.36										
Kalinitrat Spritzqualität		1.9	19.0	0.25		0.87									
Epsa Combitop		0.06	0.6				0.01		0.00		0.00		0.0006		
Tenso Cocktail		0.01	0.100					0.00		0.00	0.00	0.0005	0.0005	0.0001	
Eisensulfat		0.06	0.600					0.01	0.01						
Landor Solubor		0.01	0.100							0.00					
Bittersalz (Magnesiumsulfat)		0.8	8.0				0.13		0.10						

Tab. 3: Nährstoffverhältnis (Zeile 3) und verwendete Produkte der Stammlösung.



Abb. 7: Selbstgebautes Mischsystem für die Herstellung der Nährstofflösung inkl. Vorrichtung zur Befüllung der Spritze.

Das Nährstoffverhältnis der Nährstofflösung wurde über die gesamte Vegetationsperiode beibehalten, es entsprach den Vorgaben von STERF (2012). Die Zusammensetzung zeigt Tabelle 3. Die Nährstofflösung wurde selbst hergestellt unter Verwendung eines selbstgebautes Mischsystems (Abbildung 7).

Für die Variante Klassisch wurden drei handelsübliche, feingranulierte, mineralische Grünsdünger der Produktlinie Sierraform GT von ICL verwendet, mit den jeweiligen an die Jahreszeiten angepassten Nährstoffverhältnissen (Tabelle 4).

Im Rahmen der Platzpflege wurden zusätzlich in den Monaten Mai und November total 0,4 g N/m<sup>2</sup> in Form von Harnstoff zusammen mit Wachstumsregulator auf allen Parzellen ausgebracht.

Produkt	N	Anteil Langzeit-N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO
Sierraform GT Spring Start	16 %	36 %	–	16 %	–
Sierraform GT All Season	18 %	47 %	6 %	18 %	2 %
Sierraform GT K-Step	6 %	88 %	–	27 %	2 %

Tab. 4: Übersicht der verwendeten granulierten Dünger und deren Nährstoffverhältnis in % für die Variante Klassisch.



Abb. 8: Fox Sprayer für Flüssigdünger-variante

Zur Applikation der Flüssigdünger-varianten wurde eine „Fox Sprayer“-Handspritze der Firma Fox Motori mit einer Spritzbreite von 1,5 m mit drei Düsen (Flüssigdüngerdüsen der Firma Agrotop) verwendet (Abbildung 8). Es wurde immer mit einer Aufwandmenge von 500 l/ha gespritzt und anschließend vier Minuten eingewässert, da die Nährstoffe über die Wurzeln und nicht über das Blatt aufgenommen werden sollten.

Für die granulierte Variante wurde ein Kastenstreuer der Firma Scotts (Abbildung 9) mit einer Ausbringbreite von 90 cm verwendet.

#### Untersuchungsparameter

Zur Auswertung der Versuchsfragestellung wurden folgende Parameter erfasst bzw. Bonituren durchgeführt:

- Bodenanalysen zur Bestimmung der Nährstoffgehalte vor und nach Abschluss der Düngungsversuche.
- Projektive Deckungsgradschätzung in Anlehnung an die Methode nach



Abb. 9: Kastenstreuer für die Variante Klassisch

BRAUN-BLANQUET (VOIGTLÄNDER und VOSS, 1979).

- Pflanzenbestandsentwicklung während der Vegetationsperiode viermal mittels Schätzrahmen.
- Ermittlung des Wurzelwachstums mittels Profilausstich an vier Terminen. Erfassung des Hauptwurzelhorizontes und der maximalen Wurzellänge.
- Erfassung der Schnittgutmenge zur Erfassung der Vitalität und Regenerationskraft der Gräser.
- Krankheiten wurden bei Auftreten in den Boniturflächen bonitiert.
- Zur Auswertung der Spieleigenschaften wurde zwischen Mai und Oktober acht Mal die Grünsgeschwindigkeit und sechs Mal die Ballaufreue pro Versuchsstreifen ermittelt.



Abb. 10: Verwendeter Jacobsen Handmäher.



Abb. 11: Versuchsstreifen der einzelnen Varianten.

## Ergebnisse

### Düngungshöhe und Terminierung

Aufgrund des Witterungsverlaufs fand die erste Düngung in allen Varianten Mitte März (KW 12) statt, die letzte Anfang November (KW 45). In den Flüssigdüngervarianten wurde zwischen

14,6 und 17,7 g N/m<sup>2</sup> in 28 bis 33 Gaben gedüngt. In der Variante Klassisch wurde 25,4 g N/m<sup>2</sup> in 8 Gaben ausgebracht (Abbildung 12).

Bei der ersten Düngung (KW 12) wurde bei allen Flüssigdüngervarianten 0,5 g N/m<sup>2</sup> als Startgabe ausgebracht. In den Wochen 19 und 20 (Anfang Mai) wur-



Abb. 12: Jahresmengen N in g/m<sup>2</sup> (Säulen) und Anzahl Düngegaben nach Variante (Punkte).

den aufgrund starker Wachstumsphasen und erhöhtem Bedarf an Regenerationskraft der Gräser die Zielmengen (g N/m<sup>2</sup>) der Flüssigdüngervarianten jeweils um 1/3 erhöht. Die wöchentlichen Stickstoffmengen der einzelnen Flüssigdüngervarianten lagen im April und im Oktober durchschnittlich zwischen 0,1 und 0,5 g N/m<sup>2</sup>. Von Mai bis September wurde dort wöchentlich im Durchschnitt 0,5-1,0 g N/m<sup>2</sup> gedüngt. Bei der granulierten Variante Klassisch wurde bei der Erstdüngung am 20. März 4 g N/m<sup>2</sup> ausgebracht. Anschließend wurde vier Mal mit 4,5 g N/m<sup>2</sup> und zwei Mal mit 1,5 g N/m<sup>2</sup> gedüngt.

Die Ergebnisse der Bodenanalysen zum Ende des Versuchszeitraums (Probenahme 30.11.20) zeigten keine großen Veränderungen gegenüber den Untersuchungen vor Versuchsbeginn (Probenahme 21.02.20) (Tabelle 5).

### N-Mengen im Vergleich der Varianten

Als Basis wurde das aktuelle Wachstumspotenzial (Variante GP aktuell) täglich mit aktuellen Wetterdaten errechnet (Zielwert). Daraus wurde der Stickstoffbedarf für das Jahr 2020 berechnet. Dieser Wert wird als Zielwert 2020 bezeichnet und liegt Ende des Jahres kumuliert bei 16,9 g N/m<sup>2</sup>. In Tabelle 6 sind die Werte der einzelnen Varianten im Vergleich zum Zielwert aufgeführt.

Die Abweichungen der N-Mengen der jeweiligen Varianten zum errechneten N-Bedarf lassen sich folgendermaßen erklären:

- Im Rahmen der üblichen Platzpflege wurden im Mai und November zusätzlich 0,4 g N/m<sup>2</sup> in Form von Harnstoff ausgebracht. Das wurde nachträglich in der Düngplanung berücksichtigt.
- Bei den Modellen „GP langjährig“ und „GP aktuell“ wurden zwei Düngegaben im Mai um 1/3 wegen eines

Prüfparameter	Einheit	Probenahmen:					Optimalbereich	
		21.02.20	30.11.20	30.11.20	30.11.20	30.11.20		
		Alle Varianten	GP langjährig	GP aktuell	Standard	Klassisch		
pH-Wert	in CaCl <sub>2</sub>	5.9	6.5	6.7	6.6	6.6	5.5 - 7.5	
Phosphor	in CAL	mg/100g	7	9	7	6	7	7.0 - 15
Kalium	in CAL	mg/100g	4	6	5	5	8	10 - 15
Magnesium	in CaCl <sub>2</sub>	mg/100g	3	3	3	3	4	4 - 8
Eisen	in EDTA	mg/kg	190	170	180	170	150	
Kupfer	in CAT	mg/kg	0.8	1.2	0.8	1.0	1.1	
Mangan	in CAT	mg/kg	16	21	17	20	22	
Zink	in CAT	mg/kg	2	2.6	1.9	2.2	2.3	
Bor	in CAT	mg/kg	0.18	0.11	<0.1	<0.1	<0.1	

Tab. 5: Ergebnisse der Bodenanalysen des Putting Grüns, LUFA NRW (28.02.20 und 16.12.20).

Variante	Errechneter kumulierter Jahres-N-Bedarf bzw. Zielwerte in g/m <sup>2</sup>	Ausgebrachte, kumulierte N-Menge in g/m <sup>2</sup>	Abweichung vom Zielwert GP aktuell in g/m <sup>2</sup>	Abweichung vom Zielwert GP aktuell in g/m <sup>2</sup>
GP langjährig	13,9	14,6	-2,3	-13,6%
GP aktuell	<b>16,9</b>	17,7	+0,8	+4,7%
Standard	15-16	16,7	-0,2	-1,2%
Klassisch	25	25,4	+8,5	+50,3%

Tab. 6: Abweichungen ausgebrachte Jahres Stickstoffmenge zum errechneten Stickstoffbedarf (Zielwert 2020) nach Variante.

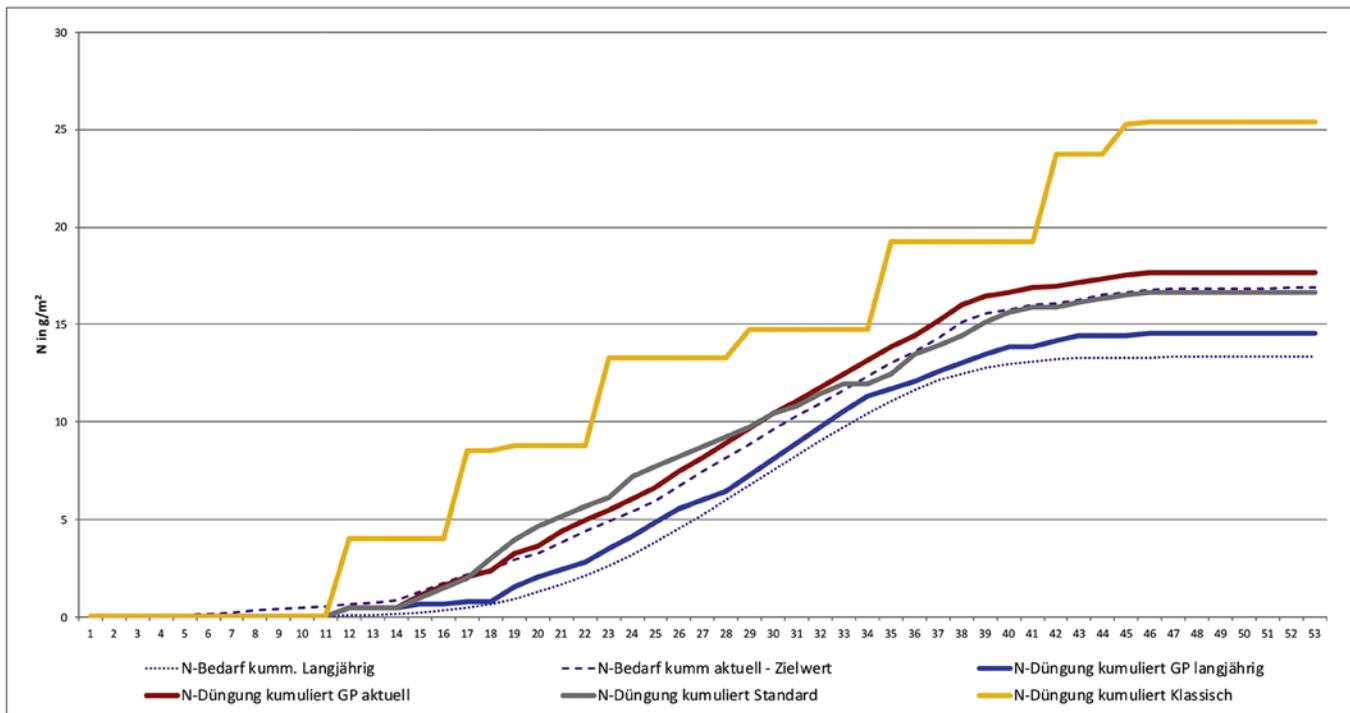


Abb. 13: Kumulierte N-Düngung der vier Varianten und des N-Bedarfs aktuell und langjährig in g/m<sup>2</sup> (Modell KAUTER, 2020).

erhöhten Regenerationsbedarfs nach der Pflegeweche erhöht.

- Bei der Variante „GP langjährig“ lag die kumulierte Düngermenge mit 14,6 g/m<sup>2</sup> um 2,3 g/m<sup>2</sup> (-13,6 %) unter dem Zielwert 2020 von 16,9 g N/m<sup>2</sup>.
- Bei der Variante „GP aktuell“ war zu erwarten, dass die kumulierte Düngermenge praktisch identisch zum Zielwert 2020 ist. Mit 17,7 g N/m<sup>2</sup> liegt die Variante jedoch Ende des Jahres um 0,8 g/m<sup>2</sup> (+4,7 %) über dem Zielwert von 16,9 g/m<sup>2</sup>.
- Bei der Variante „Standard“ wurde aufgrund von Erfahrungswerten der letzten Jahre im Schnitt einmal wöchentlich mit 0,5 g N/m<sup>2</sup> gedüngt. Die Grüns wurden durch den Head-Greenkeeper laufend visuell beurteilt. Bei erhöhtem Bedarf an Regenerationskraft oder während starken Wachstumsphasen wurden die Mengen kurzfristig bis auf 1 g N/m<sup>2</sup> pro Woche erhöht, bei optisch gesunden Grüns auch mal leicht reduziert. Mit einer kumulierten Jahres-N-Menge

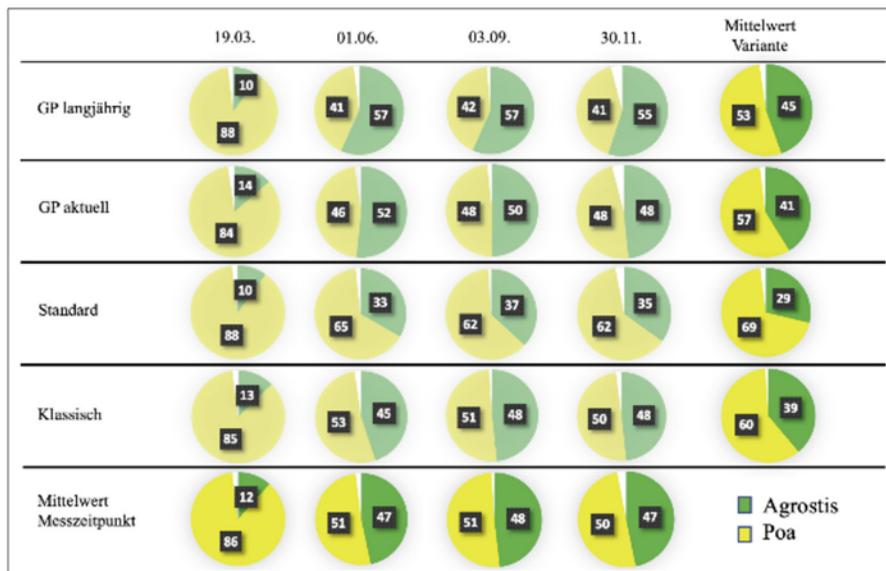


Abb. 14: Deckungsgradanteile nach Varianten und Boniturterminen.

von 16,7 g/m<sup>2</sup> liegt diese Variante nur 0,2 g/m<sup>2</sup> (-1,2 %) tiefer als der errechnete Zielwert von 16,9 g/m<sup>2</sup>.

Jahres-N-Menge liegt bei 25,4 g N/m<sup>2</sup>. Also mit +8,5 g/m<sup>2</sup> (+50,3 %) deutlich über dem Zielwert von 16,9 g/m<sup>2</sup>.

- Die Variante „Klassisch“ wurde nur alle 5 bis 6 Wochen gedüngt, jedoch mit höheren N-Gaben. Die kumulierte

**Pflanzenbestand und Deckungsgrad**  
Der Deckungsgrad lag bei allen Varianten während der ganzen Versuchsperio-

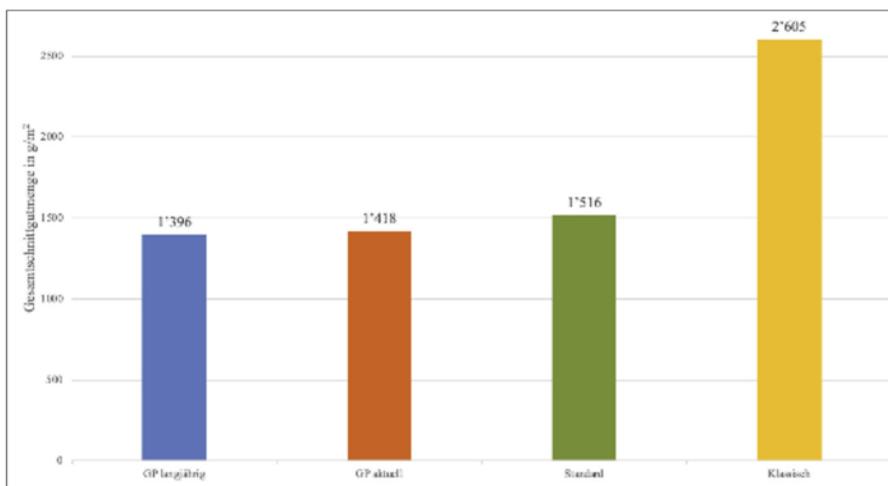


Abb. 15: Gesamtschnittgutmengen (Summe aus allen Terminen) in g/m² nach Varianten.

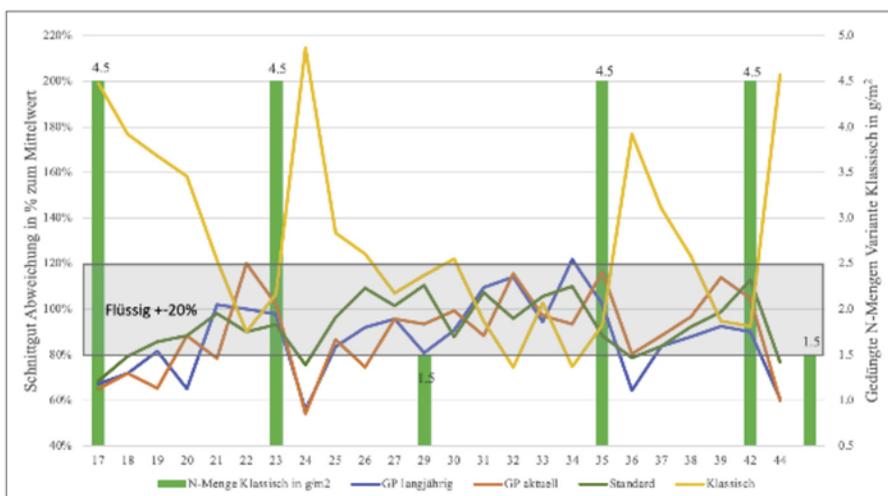


Abb. 16: Abweichungen Schnittgutmengen in % zum Mittelwert aller Varianten (linke Achse) und gedüngte N-Mengen der Variante Klassisch in g/m² (grüne Balken, rechte Achse).

de bei 98-99 % und hat sich durch die verschiedenen Düngemethoden nicht verändert. Die Artenanteile wurden viermal bonitiert und sind in Abbildung 14 zusammengestellt.

### Schnittgutanteil

Die Schnittgutmengen (Summe aus allen Terminen) bewegen sich bei den Flüssigdüngevarianten zwischen 1,4

und 1,5 kg auf vergleichbarem Niveau. Bei der Variante „Klassisch“ wurden dagegen 2,6 kg ermittelt, das entspricht einer Steigerung von ca. 80 % (Abbildung 15).

Die Schwankungsbreiten der Schnittgutmengen in % zum Mittelwert (100 %), bewegen sich bei den Flüssigdüngevarianten in einer Bandbreite von

±20 %. Bei der Variante „Klassisch“ wird deutlich, dass jeweils eine Woche nach der Düngung die Schnittgutmengen massiv (>100 %) nach oben springen und erst nach ca. vier Wochen wieder auf das Niveau der Vergleichs-Varianten einstellen (Abbildung 16).

### Spieleigenschaften

Bezüglich der Spieleigenschaften sind in Tabelle 7 die Grünsgeschwindigkeiten zusammengestellt. Die Streuung aufgrund der Termine ist größer als zwischen den Düngungsvarianten.

### Diskussion und Fazit

Die Ergebnisse haben gezeigt, dass die Nutzung langjähriger Wetterdaten weniger geeignet erscheint, um den N-Bedarf der Gräser abzubilden („GP langjährig“). Die Variante „GP aktuell“ nutzt die aktuellen Wetterdaten und kommt somit zu einem tatsächlichen Temperaturverlauf, mit dem das Growth Potential (GP) bestimmt wird. Mit dem Modell „GP aktuell“ wird die Düngung besser angepasst, sodass einzelne Spitzen zeitnah abgedeckt werden. Das Modell verhindert auch eine zu spät einsetzende Düngung.

Mit den neuen Ansätzen ist es möglich, die N-Düngung deutlich zu reduzieren, ohne negative Auswirkungen auf Vitalität und Spieleigenschaften zu erzeugen.

Die Variante Standard lieferte in Bezug auf die ausgebrachte N-Menge ähnliche Werte wie die Modelle „GP langjährig“ und „GP aktuell“. Daraus lässt sich ableiten, dass man bei der Berücksichtigung des Wachstumsmodells relativ nahe an eine ideale Düngung herankommt, die dem Düngeregime eines erfahrenen Head-Greenkeepers durchaus entspricht.

KW	Datum	GP langjährig	GP aktuell	Standard	Klassisch	
		Stimp in cm	Stimp in cm	Stimp in cm	Stimp in cm	Zeitabstände zu letzter Düngung
20	10.05.20	208	218	203	203	3 Wochen
23	01.06.20	272	268	273	270	gleiche Woche gedüngt
27	02.07.20	278	280	273	262	4 Wochen
29	18.07.20	268	273	272	272	gleiche Woche gedüngt
32	03.08.20	233	237	238	237	3 Wochen
34	22.08.20	278	283	285	283	5 Wochen
37	12.09.20	277	272	277	270	2 Wochen
44	30.10.20	225	225	223	202	2 Wochen

Tab. 7: Gemessene Grünsgeschwindigkeiten (Durchschnitt aus der Summe der 3 Wiederholungen) in cm nach Variante und Zeitabständen zur letzten Düngung der Variante Klassisch.

Bei den Flüssigdüngervarianten, bei denen zwischen 14,6 und 17,7 g N/m<sup>2</sup> gedüngt wurden, kann die Aussage von ERICSSON et al. (2013) nicht voll bestätigt werden, dass 60 % des Maximalwachstums ausreichen, um gesunde Gräser zu entwickeln. Die Versuche haben gezeigt, dass die Flüssigdüngervarianten bei Bestand, Spielqualität, Schnittgutreduktion und Durchwurzelungstiefe eher positiv bewertet wurden. Dagegen waren die Ergebnisse beim Krankheitsbefall, speziell bei Anthraknose, eher schlechter als bei der Variante „Klassisch“. Hier stellt sich die Frage, ob die festgelegte Stickstoffmenge bei den Flüssigdüngervarianten in diesem Fall zu niedrig war.

Unter Berücksichtigung von Ressourcenschonung und Umwelteinwirkungen sind die Flüssigdüngervarianten mit den niedrigeren Gesamt-N-Mengen positiv zu bewerten.

Allerdings ist es nicht gelungen, mit weniger Düngung den Krankheitsdruck zurückzunehmen. Auch die Spielqualität und die absolute Wurzeltiefe waren nicht auffallend höher.

Bei der Betrachtung der Applikationshäufigkeit ist zu bemerken, dass für die Flüssigdüngervarianten ein erheblicher Mehraufwand mit 28 bis 33 Düngungsgängen im Vergleich zu acht Applikationen bei der Variante „Klassisch“ entsteht.

Um Veränderungen im Gesamtdeckungsgrad feststellen zu können, war der Beobachtungszeitraum von einem Jahr zu kurz. Der Gesamtdeckungsgrad aller Varianten blieb unverändert.

Bei den angefallenen Schnittgutmengen gab es zwischen den Flüssigdüngervarianten während der Vegetationsperiode keine merklichen Unterschiede.

Bei der Variante „Klassisch“ mit höheren Einzelstickstoffgaben kam es zu starken Schwankungen. Jeweils eine Woche nach der granulierten Düngergabe stieg die Schnittgutmenge um über 100 %, die erst nach vier bis fünf Wochen wieder auf das Niveau der Flüssigdüngervarianten abfiel. Die höheren N-Mengen führten zu ungleichmäßigen, sprunghaften und insgesamt höheren Schnittgutmengen, was sich in inkonstanten Spieleigenschaften zeigen kann, wenn nicht mit anderen Maßnahmen wie Walzen oder Topdressen gegengesteuert wird.

Bei der Betrachtung der Grünschwindigkeit stellt sich die Frage, ob die ermittelten, geringen Unterschiede für die Spieler überhaupt wahrnehmbar sind. Nach KARCHER et al. (2001) empfindet ein Durchschnittsgolfer erst ab 15 cm zusätzlicher Ballrollstrecke einen Unterschied. Berücksichtigt man diese Erkenntnis in Bezug auf die gemessenen absoluten Werte während des Versuchszeitraums, so ergeben sich lediglich vier Messungen, die im Bereich der Wahrnehmungsgrenze liegen.

Eine zusammenfassende Bewertung der betrachteten Parameter wird für die vier untersuchten Düngungsvarianten in Tabelle 8 vorgenommen.

Aufgrund Punkteverteilung ergibt sich eine Vorrangstellung für die Variante „GP aktuell“. Bei den Krankheiten ist aber Vorsicht geboten, da die reduzierten N-Mengen der Flüssigdüngervarianten das Auftreten von Anthraknose verstärken können.

Aufgrund Punkteverteilung ergibt sich eine Vorrangstellung für die Variante „GP aktuell“. Bei den Krankheiten ist aber Vorsicht geboten, da die reduzierten N-Mengen der Flüssigdüngervarianten das Auftreten von Anthraknose verstärken können.

## Literatur

BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN, 2003: Rasensport- und Golfplätze umweltgerecht düngen, München.

BEARD, J. B., 1998: Turf Management for Golf Courses, 2nd Edition, Wiley&Sons, Hoboken, NJ, USA.

BELL, G.E., 2011: Turfgrass Physiology and Ecology, CABI, Wallingford, UK; Cambridge, MA, USA.

BUNDEsinSTITUT FÜR SPORTWISSENSCHAFT, 1993: Grundsätze zur funktions- und umweltgerechten Pflege von Rasensportflächen. Teil 1: Nährstoffversorgung durch Düngung.

CARROW, R.N., L. STOWELL, W. GELERENTER, S. DAVIS, R.R. DUNCAN and J. SKORULSKI, 2004: Clarifying soil testing: III. SLAN sufficiency ranges and recommendations. GCM., 72(1), 194-198.

ERICSSON, T., K. BLOMBÄCK and A. NEUMANN, 2012a: Demand-driven fertilization. Part I: Nitrogen productivity in four high-maintenance turf grass species. – Acta Agriculturae Scandinavica Section B – Soil and Plant Science 62, Supplement 1, 113-121.

ERICSSON, T., K. BLOMBÄCK, A. KVALBEIN and A. NEUMANN, 2012b: Demand-driven fertilization. Part II: Influence of demand-driven fertilization on shoot nitrogen concentration, growth rate, fructan storage and playing quality of golf turf. – Acta Agriculturae Scandinavica Section B – Soil and Plant Science 62, Supplement 1, 139-149.

ERICSSON, T., K. BLOMBÄCK, A. KVALBEIN, 2013: Precision Fertilization – From Theory to Practice. STERF.

FLL, 2008: Richtlinien für den Bau von Golfplätzen. Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V., Bonn.

GELERENTER, W. and L. STOWELL, 2005: Improved overseeding programs. 1. The role of weather. GCM 73 (3), 108-113.

HAINES, J. and L. STOWELL, 2017: MLSN Guidelines and Growth Potential (Präsentation). [https://www.paceturf.org/PTRI/Documents/Haines\\_Stowell\\_MLSN\\_GP.pdf](https://www.paceturf.org/PTRI/Documents/Haines_Stowell_MLSN_GP.pdf) (aufgerufen am 30.11.2020).

HARTWIGER, C., 2019: Unlock the Value of Growth Potential Graphs April 4, USGA.

HAINES, J., 2020: Weather Tracker. <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1uIW87F15mCsBjAFVj-6wNosNHATwNceCIW-wxc0tU8ps/edit#gid=1762072017> (aufgerufen am 22.12.2020).

HORIBA INSTRUMENTS, 2015: Nitrate Measurement in Turf Grass (Firmenbroschüre). <http://www.horiba-laqua.com> (aufgerufen 10.02.2021).

KARCHER, D., T. NIKOLAI and R. CALHOUN, 2001: Golfers perceptions of greens speeds vary, Golf Course Management March 2001.

<http://puttingzone.com/Info/Bag/2.%20Golfers%27%20perceptions%20of%20green%20speed%20vary.pdf> (aufgerufen am 15.11.2020).

KAUTER, D., 2017: Platzaufnahme Greens Golf Limpachtal (Bericht).

KAUTER, D., 2020: Ansätze und Erfahrungen zu nachhaltiger Düngung. Handout GVD-Jahrestagung.

	GP langjährig	GP aktuell	Standard	Klassisch
Wachstumsverlauf/ Terminierung	😞	😄	😞	😡
Bestand/Deckungsgrad	😄	😄	😞	😞
Wurzelwachstum	😞	😞	😞	😞
Schnittgutmenge	😄	😄	😄	😡
Krankheiten	😞	😞	😞	😄
Spielerigenschaften	😞	😄	😄	😡
Anzahl Düngegaben	😡	😡	😡	😄

Tab. 8: Vergleichstabelle der einzelnen Varianten anhand der untersuchten Parameter.

- KVALBEIN, A. and T.S. AAMLID, 2012: Green fertilization the scandinavian way. <http://www.sterf.org/Media/Get/1815/green-fertilisation-the-scandinavian-way>.
- LATIN, R., 2011: A Practical Guide to Turfgrass Fungicides, APS Press, Minnesota, USA.
- LUFA NRW, 2020: Prüfberichte Golf Limpachtal, 2020.
- MAY, J.H., 2009: Nutrient Management for Golf Courses, Virginia Cooperative Extension, Virginia State University, Publication 430-399, 2. [https://www.pubs.ext.vt.edu/content/dam/pubs\\_ext\\_vt\\_edu/430/430-399/430-399.pdf.pdf](https://www.pubs.ext.vt.edu/content/dam/pubs_ext_vt_edu/430/430-399/430-399.pdf.pdf) (aufgerufen am 29.01.2021).
- McCARTY, L.B., 2018: Golf Turf Management. Taylor&Francis, Boca Raton.
- MEENTEMEYER, B. and B. WHITLARK, 2016: Turfgrass Fertilization – Supplement only when needed to provide better turf and playability, USGA, Green Section Record Vol. 54.
- METEO SCHWEIZ, 2018: Klimanormwerte Bern/Zollikofen, Normperiode 1981-2010, Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie Meteo Schweiz. <https://www.meteoschweiz.admin.ch/home/klima/schweizer-klima-im-detail/klimanormwerte/klimadiagramme-und-normwerte-pro-station.html> (aufgerufen am 03.02.2020).
- MÜLLER-BECK, K.G., 2005: Kalidüngung verbessert Winterhärte der Rasengräser. <https://www.rasengesellschaft.de/rasenthema-detailansicht/rasenthema-oktober-2005.html>. (aufgerufen am 28.12.2020).
- MÜLLER-BECK, K.G., 2018: Rasenmanagement – Grundpflege. In Thieme-Hack et al., Handbuch Rasen, Eugen Ulmer AG, Osnabrück, 171-210.
- PACE Turf, 2014: Minimum Level for Sustainable Nutrition Soil Guidelines. [https://www.paceturf.org/journal/minimum\\_level\\_for\\_sustainable\\_nutrition](https://www.paceturf.org/journal/minimum_level_for_sustainable_nutrition) (aufgerufen am 21.12.2020).
- PACE Turf, 2020: Climate Appraisal Form. <https://www.paceturf.org/index.php/journal/climate> (aufgerufen am 30.12.2020).
- PUNCTUS, 2020: Greenkeepersoftware, Wetterdaten (eigene Aufzeichnungen).
- SHADDOX, T.W., 2016: Recommendations for N, P, K and Mg for Golf Course and Athletic Field Fertilization Based on Mehlich III Extractant. <https://edis.ifas.ufl.edu/ss404> (aufgerufen am 29.01.2021).
- SMILEY, R.W., P.H. DERNOEDEN and B.B. CLARKE, 2007: Compendium of Turfgrass Diseases, third edition, APS Press, Minnesota, USA.
- SMITH, D.L., J.P. KERNS, N.R. WALKER, A.F. PAYNE, B. HORVATH, J. INGUAGIATO, E. KAMINSKI, M. TOMASO-PETERSON and P.L. KOCH, 2018: Development and validation of a weather-based warning system to advise fungicide applications to control dollar spot on turfgrass, PLOS ONE. <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0194216> (aufgerufen am 29.01.2021).
- STERF, 2012: Precision Fertilization – From theory to Practice. <http://www.sterf.org/Media/Get/3822/precision-fertilisation-handbook-2021-final>
- SRF METEO, 2020: Die fiese Bise. <https://www.srf.ch/meteo/meteo-stories/wind-im-mittelland-die-fiese-bise> (aufgerufen am 25.01.2020).
- THÜNEN, J., 2020: Optimierung der Stickstoffdüngung im Freilandgemüseanbau. <https://www.thuenen.de/de/bw/projekte/optimierung-der-stickstoffduengung-im-freilandgemuese-anbau/> (aufgerufen am 28.12.2020).
- VOGELWARTE SEMPACH, 2020: Klima. <https://www.vogelwarte.ch/de/atlas/entwicklung/klima> (aufgerufen am 21.12.2020).
- VOIGTLÄNDER, G. und N. VOSS, 1979: Methoden der Grünlanduntersuchung- und Bewertung: Grünland, Feldfutter, Rasen, Ulmer, Stuttgart.
- WIKIPEDIA, 2020: Mittelland Schweiz. [https://de.wikipedia.org/wiki/Mittelland\\_\(Schweiz\)#Klima](https://de.wikipedia.org/wiki/Mittelland_(Schweiz)#Klima) (aufgerufen am 30.11.2020).
- WOODS, M., 2012: Understanding Turfgrass Nutrient Requirements. [http://calendar.asianturfgrass.com/understanding\\_turfgrass\\_nutrient\\_requirements\\_5june2012.pdf](http://calendar.asianturfgrass.com/understanding_turfgrass_nutrient_requirements_5june2012.pdf) (aufgerufen am 27.01.2021).
- WOODS, M., 2016: A Short Grammar of Greenkeeping. Veröffentlicht bei [www.leanpub.com](http://www.leanpub.com).
- WOODS, M., L. STOWELL and W. GELERNTER, 2016: Minimum Soil Nutrient Guidelines for turfgrass developed from Mehlich 3 soil test results. PeerJ Preprints. <https://peerj.com/preprints/2144v1/> (aufgerufen am 01.12.2020).

#### Autor:

Michael Burren  
Geprüf. Head-Greenkeeper  
Wylhof Golf AG/Golfclub Wylhof  
CH 4542 Luterbach  
[burren@golfclub.ch](mailto:burren@golfclub.ch)

Bearbeitet von:  
Dr. Klaus G. Müller-Beck,  
Ehrenmitglied Greenkeeper Verband  
Deutschland e.V.  
48291 Telgte  
[klaus.mueller-beck@t-online.de](mailto:klaus.mueller-beck@t-online.de)

#### Ansprechpartner:

**Thomas Pasch**

Telefon: 02152/2057-77

E-Mail: [thomas.pasch@deula-kempen.de](mailto:thomas.pasch@deula-kempen.de)

**Prof. Dr. Wolfgang Prämaßing**

Telefon: 02152/2057-907

E-Mail: [wolfgang.praemassing@deula-kempen.de](mailto:wolfgang.praemassing@deula-kempen.de)

**DEULA Rheinland GmbH**

**Bildungszentrum**

Krefelder Weg 41

47906 Kempen

Zertifiziert nach DIN EN ISO 9001:2015

Weitere Informationen unter:

**[www.deula-kempen.de](http://www.deula-kempen.de)**



#### Impressum:

Das Sonderheft „**25 Jahre Head-Greenkeeper-Qualifikation**“ wird herausgegeben von der DEULA Rheinland GmbH Bildungszentrum  
Geschäftsführer: Gerd Krewer | Redaktion: Prof. Dr. Prämaßing und Thomas Pasch | Verlag und Gesamt-Herstellung: Köllen Druck+Verlag GmbH, Bonn, 2025

## Das sagen die Kollegen

### Sehr geehrte Kolleginnen und Kollegen,

die Head-Greenkeeper-Ausbildung wird 25. Welche Herausforderung war sie und welche Bedeutung hatte das für mich?

Schon mit der Ausbildung zum Geprüften Greenkeeper hatte ich gedacht, ich sei „der König der Welt“. Aber weit gefehlt, denn dann begannen erst die Fragen. Wie führe ich ein Team, wie schütze ich es, wie verteile ich Aufgaben und wie kann ich meine Version von Greenkeeping umsetzen?

Deshalb entschied ich mich, meine Ausbildung fortzusetzen und den Fragen auf den Grund zu gehen. Head-Greenkeeper! Mega – mache ich. Gesagt, getan – und wieder Schulbank drücken ... Besonders den Teil Kommunikation und Präsentation empfinde ich im Rückblick als ein Schlüsselthema. Ich stelle immer wieder fest, dass die Interaktion mit den Kollegen absolut wichtig ist. Gespräche zu führen und seinen Mitarbeitern zuzuhören. Richtig zuhören und auf Kleinigkeiten im Gespräch achten, um dann die richtigen Entscheidungen zu treffen. Wie motiviere ich Kollegen, sich selbstständig Gedanken zu machen und wie gebe ich positive oder negative Rückmeldung, ohne dass der Mitarbeiter es falsch versteht. Das sind Dinge, die ich erst bei der Head-Greenkeeper-Ausbildung bewusst gelernt und Lösungen gefunden habe. Dinge, die man im Anschluss verfeinern kann. Schließlich muss sich jede Führungs-



**Mathias Eichner,**  
Leiter Platzpflege RB Leipzig

(Foto: S. Vogel)

kraft diesen Schlüssel selbst feilen und benutzen. Die richtige Präsentation von Budgets, die Wahl der Worte und des Tons im anschließenden Streitgespräch, ohne danach beleidigt aus dem Büro des Vorstandes zu gehen, hat mir gezeigt, wie hart man an sich arbeiten muss und wieviel Vorbereitung und Gedanken dazu im Vorfeld nötig sind. Die Kontrolle des Adrenalins bis hin zur passenden Präsentationswahl. Alles Bausteine, die jeder Head-Greenkeeper benötigt.

Vielen Dank an alle Ausbilder, Dozenten und dem ganzen Team der DEULA Rheinland, dass solche Möglichkeiten geschaffen wurden und ich sie nutzen durfte. ■



## Sehr geehrte Kolleginnen und Kollegen,

die DEULA Rheinland blickt auf 25 Jahre erfolgreiche Ausbildung von Head-Greenkeepern zurück. Ein besonderer Fokus der Ausbildung liegt nicht nur auf der Vermittlung von Fachwissen, sondern auch auf der Schaffung neuer Erkenntnisse. Die Integration wissenschaftlicher Arbeiten in dem Ausbildungsprozess hat dabei einen entscheidenden Beitrag zur Weiterentwicklung der Sportrasenpflege geleistet.

### **Wissenschaftliche Arbeiten als Teil der Ausbildung**

Ein Alleinstellungsmerkmal der Head-Greenkeeper-Ausbildung an der DEULA Rheinland ist die Verpflichtung der Absolventen, eine schriftliche Hausarbeit zu verfassen. Diese Arbeiten gehen über reine Theorie hinaus und befassen sich mit praxisrelevanten Themen, die direkt auf Sportanlagen angewendet werden können. Über die Jahre sind zahlreiche wissenschaftliche Arbeiten entstanden, die neue Perspektiven und Innovationen für die Pflege von Sportrasenplätzen eröffnet haben.

### **Praxisorientierte Umsetzung**

Viele der Erkenntnisse aus den wissenschaftlichen Arbeiten wurden erfolgreich in der Praxis umgesetzt. Sie haben zur Optimierung der Pflegeprozesse beigetragen und die Qualität der Anlagen nachhaltig verbessert. Damit leistet die DEULA Rheinland nicht nur einen Beitrag zur Ausbildung hochqualifizierter Fachkräfte, sondern auch zur kontinuierlichen Weiterentwicklung der gesamten Branche.

### **Engagement von Dr. Müller-Beck**

Ein besonderer Dank gilt Dr. Klaus Müller-Beck, dessen Engagement maßgeblich zur Veröffentlichung der wissenschaftlichen Arbeiten beigetragen hat. Durch seine Begleitung und Unterstützung wurden die Ergebnisse der Hausarbeiten in Zusammenarbeit mit den Autoren aufbereitet und der Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Dies unterstreicht die Bedeutung, die die DEULA Rheinland der Verbindung von Wissenschaft und Praxis beimisst.



**Günther Hinzmann,**  
iNova Green GmbH, Referent an der DEULA Rheinland  
und langjähriger WBA-Vorsitzender im GVD

### **Internationale Perspektive und nachhaltige Entwicklung**

Nach dem Abschluss ihrer Ausbildung übernehmen die Absolventen verantwortungsvolle Tätigkeiten im In- und Ausland. Dabei setzen sie ihre gewonnenen Erkenntnisse gezielt ein, um eine nachhaltige Weiterentwicklung der Rasenflächen im Sportbereich zu fördern. Ihr Fachwissen und Engagement tragen dazu bei, globale Standards in der Profirasenpflege zu setzen und innovative Ansätze in der Praxis zu etablieren.

### **Fazit**

Die 25-jährige Head-Greenkeeper-Ausbildung an der DEULA Rheinland steht beispielhaft für eine gelungene Verknüpfung von Theorie und Praxis. Durch die Integration wissenschaftlicher Arbeiten werden nicht nur zukünftige Head-Greenkeeper auf höchstem Niveau ausgebildet, sondern auch innovative Ansätze für die Sportrasenpflege entwickelt und umgesetzt. Im Zuge der zahlreichen Kurse sind dauerhafte Freundschaften entstanden. Die Absolventen pflegen bis heute ihren fachlichen Austausch bei verschiedenen Weiterbildungsveranstaltungen für Head-Greenkeeper. Dieses Modell zeigt, wie praxisnahe Bildung zur Weiterentwicklung einer ganzen Branche beitragen kann. ■

## Head-Greenkeeper sind Rasenspezialisten

### Als Teamleiter definieren sie Pflegeziele und Strategien

Sie sind sensibel für sportliche und betriebswirtschaftliche Belange, koordinieren Arbeitseinsätze und managen nachhaltig Ressourcen, Risiken und Ergebnisse ihres Arbeitsbereiches. Standardisierte Arbeitsprozesse, verbunden mit digitalisiertem Pflanzen- und Boden- Monitoring sorgen bei kontinuierlicher Einhaltung standortbezogener Qualitätsparameter für optimale Spielbedingungen. Mit fundierten aktuellen Erkenntnissen aus Forschung und Technik, sowie modernen Management- und Kommunikationsmethoden motivieren sie ihre Mitarbeiter zu nachhaltigen und Ressourcen schonenden Pflegestrategien.

### Zur Vorbereitung auf die Prüfung zum Geprüften Headgreenkeeper bieten wir folgende Lehrgangsböcke an:

#### Block 1 Management und Führung

- Kommunikationstraining
- Führungs- und Motivationsmanagement
- Vortrags- und Präsentationstechniken
- Zeitmanagement
- Kundenorientierung
- Management Platzpflege und Turnierbetrieb
- Veranstaltungsmanagement auf Sportanlagen
- Geo-Informationssystem und Datenauswertung
- Bodenmechanik und Materialqualität

**Dauer:** 15 Tage (135 UE)

#### Block 2 Management und Platzqualität

- Ökologische Optimierung und Biodiversität Teil 1
- Umweltzertifizierung
- Bodenbiologie
- Pilzbiologie, mikroskopische Übungen, Rasenkrankheiten und integrierter Pflanzenschutz
- Planung und Bau, Bauablauf, Vermeidung von Baufehlern und Richtlinienumsetzung
- Präsentation und Medieneinsatz
- Saatgutwesen
- Qualitätsmanagement in der Rasenpflege
- BWL Teil 1 – Rechnungswesen, Budgeterstellung, Maschinenkalkulation, Personal- und Investitionsplanung

**Dauer:** 15 Tage (135 UE)

### Der Berufsabschluss:

- Geprüfte/Geprüfter Headgreenkeeper
- Fachagrarwirt/Fachagrarwirtin
- Differenzierung nach Prüfung in:
- Golfanlagen oder Sportstätten-Freianlagen

### Förderung:

Einkommensunabhängig und rückzahlungsfrei bis 75 % durch Aufstiegs-BAföG

#### Block 3 Exkursionswoche

- Standortbezogenes Pflegemanagement auf Golf- und Sportanlagen
- Pflegequalität und Platzzustand, Pflanzenkenntnisse
- Ressourcenmanagement
- Wassermanagement, Beregnungsaudit, Wasserbehandlung und Brauchwassernutzung

**Dauer:** 5 Tage (45 UE)

#### Block 4 Ergänzung und Vertiefung

- Wirtschafts-, Arbeits- und Sozialrecht
- BWL Teil 2 – Projektkalkulationen
- Düngertechnologie und Düngemittelrecht
- Golfplatzgestaltung
- Biodiversität Teil 2 und Bedeutung von Ökosystemleistungen
- Arbeitsschutzmanagement
- Beregnungsanlagen, Bewässerungs- und Pumpentechnik

**Dauer:** 15 Tage (135 UE) Einkommensunabhängig und rückzahlungsfrei bis 75 % durch Aufstiegs-BAföG

### Prüfung

Es gelten die Regelungen für die Fortbildungsprüfung Geprüfte/Geprüfter Headgreenkeeper Fachagrarwirt/Fachagrarwirtin vom 26. März 2019 der Landwirtschaftskammer NRW.

### Geprüfter Headgreenkeeper – Golfanlagen

[www.landwirtschaftskammer.de/bildung/gaertner/fortbildung/headgreenkeeper-golf.htm](http://www.landwirtschaftskammer.de/bildung/gaertner/fortbildung/headgreenkeeper-golf.htm)



### Geprüfter Headgreenkeeper – Sportstätten-Freianlagen

[www.landwirtschaftskammer.de/bildung/gaertner/fortbildung/headgreenkeeper-sport.htm](http://www.landwirtschaftskammer.de/bildung/gaertner/fortbildung/headgreenkeeper-sport.htm)



## Schlusswort

Als Fachbereichsleiter Greenkeeping an der DEULA Rheinland blicke ich heute auf 25 Jahre Head-Greenkeeper-Fortbildung zurück.

Ein Blick aus zwei Perspektiven. Als Teilnehmer des ersten Kurses zum Geprüften Greenkeeper im Jahre 1989/1990 wie auch als Teilnehmer der ersten Headgreenkeeper-Fortbildung im Jahr 1999, habe ich über viele Jahre den Input aus den Fortbildungen und vielen lehrreichen Diskussionen mit Dozenten zu fachlichen Themen bis hin zum Kommunikations- und Managementbereich aufnehmen können.

In der praktischen Anwendung im Golfplatzbetrieb wie auch im Bundesliga-Stadion, ermöglichte mir die erworbene Fachkompetenz eine innovative und nachhaltige Umsetzung standortbezogener Pflegekonzepte. Auch die ständig wachsenden Anforderungen konnten mit Hilfe themenbezogener Seminare sowie der in den Kursen entstandenen kollegialen Netzwerke bewältigt werden. Seit 2016 bin ich nun für die Organisation und Umsetzung der Fortbildungsmaßnahmen für das Greenkeeping verantwortlich.

Was 1999 als Antwort auf die steigenden Anforderungen an die Pflege und Instandhaltung von Golfanlagen initiiert wurde, unterliegt wie alles dem stetigen Wandel der ökologischen und ökonomischen Nachhaltigkeit. Moderne Maschinen- und Sensortechnik sowie GPS-gesteuerte Mäh- und Düngetechnik, optimierte Bewässerungssysteme und digitale Tools zur Platzüberwachung sind heute aus dem Alltag eines Head-Greenkeepers nicht mehr wegzudenken. Die Fortbildung passt sich kontinuierlich diesen neuen Gegebenheiten an und ermöglicht es den Teilnehmern, stets auf dem neuesten Stand der Technik zu bleiben.

### **Nachhaltigkeit und Umweltbewusstsein**

Ein zentraler Aspekt der Fortbildung war und ist die nachhaltige Pflege von Sportanlagen. Wassermanagement, Biodiversitäts-fördernde Maßnahmen und der reduzierte Einsatz von Pflanzenschutz- und Düngemitteln gehören heute zu den Standards einer modernen Greenkeeping-Strategie. Zahlreiche Absolventen haben mit innovativen Konzepten gezeigt, dass nachhaltige Platzpflege und höchste Spielqualität kein Widerspruch sind.



**Thomas Pasch,**  
DEULA Rheinland, Fachbereichsleitung Greenkeeping

### **Ausblick**

Auch in den kommenden Jahren wird die Fortbildung für Head-Greenkeeper eine zentrale Rolle in der Branche spielen. Themen wie Kommunikation, Personalführung, alternative Gräserarten, Klimaanpassungsstrategien und die Digitalisierung der Platzpflege werden weiterhin die Ausbildungsinhalte prägen. Die Herausforderungen für Head-Greenkeeper nehmen zu – doch mit dem richtigen Wissen, ausgebildetem Fach-Personal und modernster Technik ist die Zukunft des Sportplatzmanagements gesichert.

Ein herzliches Dankeschön an alle, die in den letzten 25 Jahren zur Weiterentwicklung dieser Fortbildung beigetragen haben – Dozenten und Coaches aus Wissenschaft, Industrie und Management, den Verantwortlichen auf den Golfplätzen und Sportstadien in Deutschland, Österreich, Schweiz, Niederlande für Exkursionsziele, den Trägerverbänden der Greenkeeper-Fortbildungen, der Landwirtschaftskammer NRW und deren Prüfern für Organisation und Durchführung der Prüfungen und „last but not least“: Den Teilnehmern!

**Gemeinsam blicken wir auf ein erfolgreiches Vierteljahrhundert zurück und freuen uns auf die nächsten 25 Jahre innovatives und nachhaltiges Greenkeeping!**

## Die Geprüften Head-Greenkeeper/innen von 1999 bis 2024

- Prüfungsjahr 1999:** Manfred Böllert • Klaus Boritt • Markus Christ • Gerhard Grashaus • Jürgen Haarmann • Thomas Pasch • Alois Tremmel • Bernhard Walser • Johannes Weyers • Heiko Hildebrandt • Heinrich Mayer
- Prüfungsjahr 2001:** Gerd Schulte-Bunert • Burkhard Schuldt • Günther Hinzmann
- Prüfungsjahr 2003:** Helge Paczenski • Stefanie Kurowski • Claudio Valaulta • Jörg Gorges • Jochen Kirkes • Maik Schäfer • Johannes Baumann • Xaver Jans • Stephan Schubert
- Prüfungsjahr 2005:** Toni Becker • Giuseppe Bruno • Stefan Fath • Udo Gisbertz • Hubertus Glindemann • Michael Görres • Hubert Kleiner • Peter Kind • Jens Lange • Jens Martens • Stefan Montabon • Dieter Springmann • Christian Steinhauser
- Prüfungsjahr 2007:** Hans-Herrmann Eggers • Thomas Krämer • Adam Nagorski • Christian Franke • Andreas Ketzer • Tim Nissen • Ralf Reiß
- Prüfungsjahr 2008:** Georg Hormanns • Werner Krupp • Patrick Meinke • Hans Jürgen Negele • Axel Schirmer • Andreas Stegmann
- Prüfungsjahr 2010:** Hermes Engler • Volker Fahrenson • Wolfgang Gros • Daniel Infanger • Mario Scheibner • Torsten Schmidt • Thorsten Sültemeyer • Tobias Bareiß • Andreas Biste • Cezmi Durmus • Tobias Gerwing • Michael Kurth • Christian Müller • Markus Zart
- Prüfungsjahr 2011:** Wolf von Wangenheim • Roger Glaser • Andreas Ruhmann • Ingo Rodzinski • Manfred Sakowski • Carsten Siem Hagge • Matthias Eichner • Marcel Siegfried
- Prüfungsjahr 2012:** Silvio Jank • Andreas Obermayer • Karsten Opolka • Benjamin Schaper • Daniel Speer • Steffen de Vries • Ronny Hempel • Fabio Kappert • Matthias Kolkmann
- Prüfungsjahr 2014:** Florian Clute • Florian Eska • Florian Falk • Waleri Rutz • Daniel Dawid Sadowski • Franz - Josef Schüller • Torsten Baltrusch • Norbert Knipp • Joachim Matera • Georg Schmitz • Philipp Stegemann
- Prüfungsjahr 2015:** Sascha Baumann • Franziska Iten • Steffen Melms • Simon Nickisch • Jan Schmitz • Kai Thiesen • Hartmut Voigt
- Prüfungsjahr 2016:** Marcel Andre Bockwoldt • Karsten Krefßmann • Katja Lehmann • Andre Raads • Chris Grünberg
- Prüfungsjahr 2017:** Lukas Andreossi • Kevin Brennecke • Manuel Da Costa • Philipp Didszun • Constantin Elsner von der Malsburg • Marcel Heide • Morris Kother • Adrian Schwarz • Jan Henrik Vocke • Vitali Iskam
- Prüfungsjahr 2019:** Maximilian Stüwe • Patrick Scherhag • Matthias Wirsching • Stefan Hansen • Thomas Schweikert • Richard Theo Huitema • Heiko Preusser-Louis • Daniel Tullius • Jan Cordel • Tobias Winters
- Prüfungsjahr 2021:** Matthias Rölvér • Mike Burren • Christian Ibelshäuser • Kai Louis Schulze Kersting • Hans-Christian Krohn • Mario Geppert • Daniel Lüttger • Bastian Knapp • Christoph Vogel
- Prüfungsjahr 2023:** Philipp Greve • Patrick Steffen • Nico Habeck • Thorsten Wintermeyer • Michael Czarzbon • David Raus • Heinrich Blum • Markus Schwalm
- Prüfungsjahr 2024:** Lars Timm • Stefan Targiel • Maurice Robert Serge Thorn • Christian Noll • Roman Vierhaus • Achim Brenne

(Ohne Gewähr)