

Bestandesaufnahme Golfanlage Buna Vista Golf Sagogn

Zusammenfassung

Der Platz befindet sich in einem guten Pflegezustand mit vorbildlichen Grasbeständen auf Greens und Fairways. Die durchgeführten Pflege- und Unterhaltsarbeiten sind zielgerichtet und fachlich korrekt. Auf den Fairways bestehen Probleme durch die vorhandene Bodenart. Diese schränkt die Pflegearbeiten und die Nutzbarkeit bei feuchten bis nassen Bedingungen deutlich ein. Da eine „einfache“ Lösung durch Drainieren wenig erfolgversprechend ist, wird empfohlen die Eigenschaften durch eine intensive Besandung während der nächsten Jahre deutlich zu verbessern. Probleme mit der Verunkrautung durch Flechtstrausgrass durch „Verschleppungen“ in der Bauzeit sind ebenfalls in Angriff zu nehmen, wobei es dabei vorübergehend zu negativen Auswirkungen auf die Spielflächen kommt. Auf den Greens bestehen ebenfalls Probleme, die aus der Bauzeit stammen. Hier wird vor allem ein tiefes Aerifizieren in die ursprüngliche Rasentragschicht empfohlen, um die Entstehung von Bereichen mit anaeroben Verhältnissen in diesem Bereich zu stoppen. Um dem Krankheitsdruck auch in Zukunft begegnen zu können, müssen die Greens in kritischen Zeiten entsprechend geschont werden.

Gegenstand und Auftrag

Über den Headgreenkeeper Kurt Deflorin wurde ich vom Golfclub Sagogn beauftrag eine Vor-Ort-Analyse des Platzes im Rahmen einer Begehung durchzuführen. Im Rahmen dieser Analyse sollten vor allem der allgemeine Zustand des Platzes analysiert, Problembereiche identifiziert und benannt und Lösungsansätze aufgezeigt werden.

Durchführung

Die Begehung fand am 26.9.2019 statt. Vor der eigentlichen Begehungen wurden die Pflege des Platzes und ihre Bedingungen im Gespräch mit dem Headgreenkeeper und aus Unterlagen aufgenommen. Die Begehung konzentrierte sich vor allem auf Greens und Fairways, da hier derzeitige Hauptdiskussionpunkte genannt wurden. Für die gesamte Anlage wurde der Pflegezustand beurteilt. Für die einzelnen Aufnahmeflächen (Green 5, Green 11, Fairway 1, Fairway 11) wurden die Pflanzenbestände (Projektive Deckungsgradschätzung) und Bodenprofile aufgenommen. Auf Fairway 1 wurde zusätzlich die Wasserversickerung des Bodens im wassergesättigten Zustand in verschiedenen Tiefen (Bodenoberfläche, 5 und 10 cm Tiefe) mittels Einfachinfiltrometern (KG Rohre DN 110) in zwei Wiederholungen nach mindestens 40 min Vorsättigung des Bodens bei 10 cm Anstauhöhe bestimmt. Bei den aufgenommenen Flächen wurden Proben zur Bestimmung der Bodenart (Pipettmethode) und Humusgehalt (Glühverlust) im Labor gezogen.

Zum Zeitpunkt der Begehung war es nach stärkeren Niederschlägen über Nacht am Vormittag noch regnerisch, am Nachmittag überwiegend bewölkt. Die Temperaturen bewegten sich im Bereich von 11°C. Die Böden waren oberflächlich feucht bis nass.

Grunddaten

Die Anlage befindet sich auf etwa 750 m ü.M. auf vor allem zur Rheinschlucht im Süden hin geneigten Hängen. Der langjährige durchschnittliche Jahresniederschlag beläuft sich aufgrund verfügbarer Wetterdaten auf etwa 900 bis 1'000 mm, davon fallen nach Aufzeichnung des Greenkeepings etwa 500 bis 700 mm in der Vegetationszeit.

Geologie und Böden sind geprägt durch den Flimser Bergsturz von vor ca. 9'500 Jahren. Auch im Bereich des Golfplatzes wurde daraufhin der Illanzer See angestaut. Als Relikt sind deswegen unterhalb einer Höhe von etwa 800 m ü.M. nach Poschinger (2006) mächtige Seeablagerungen festzustellen. Diese überlagern die darunterliegende Sturzmasse aus Kalken. Wie eine Aufnahme vom Ausheben eines Schachtes bei Green 2 zeigt (Abb. 1), trifft dies auch für den Platz zu. Nach Auskunft des Greenkeepings finden sich fast in der gesamten Fairwayfläche Lehme oder Tone in mindestens 2 bis 4 m Mächtigkeit, einzelne kiesige Stellen seinen auf FW 2 (bei Abschlag) und FW 7 zu finden. Deswegen werden auf den Fairways (besonders 1, 9, 10, 17 aber auch 7, 15, 18, die im Frühjahr früher auspernen) häufig nasse Verhältnisse gefunden, besonders im Frühjahr, dies obwohl die Fairways grossteils ein Gefälle in Querrichtung aufweisen, was einen raschen oberflächlichen Wasserabfluss begünstigen

sollte. Zusätzlich treten auf Fairways 9 und 11 und auf der Driving Range Zutritte von Hangwasser auf. Auf den Fairways wurden beim Bau keine Drainagen erstellt.



Abb. 1: Deutlich geschichtete Ablagerung von Seesedimenten mit hohem Schlämmkornanteil unter verbrauntem Oberboden bei Green 2 (Foto Kurt Deflorin, Sommer 2019)

Platz

Der Platz wurde zwischen 2006 und 2009 in zwei Ausbaustufen (Teileröffnung 2008: Bahnen 1 bis 10, 17, 18; Rest 2009/2010) erstellt. Architekt war Chilver Stainer, die Göldi AG ausführende Baufirma. Beim Bau wurde nach Angaben des Headgreenkeepers der Bereich der Fairways relativ wenig modelliert. Es erfolgte eine Bodenbearbeitung mit der Fräse und dann eine Ansaat. Die Flächen wurden davor als Wiesland genutzt, teilweise auch ackerbaulich (Mais). Sie gelten als fruchtbar (Nährstoff- und Wasserverfügbarkeit), die anhaltend nassen Bedingungen sind aber ein altbekanntes Problem. Für die deutlich ondulierten Greens wurde offiziell die Bauweise FLL K3 (Drainschichtbauweise gewählt). Allerdings kam hier wohl abweichend von den Vorgaben für die Drainschicht ein relativ eng gestufter Baustoff der Körnung 4/8 zum Einsatz, weshalb von der Ausbildung eines Porenbruchs zwischen Rasentragschicht (RTS) und Drainschicht auszugehen ist (abweichend von den Vorgaben der Norm). Das Substrat der RTS stammt wohl von Top Mineral. Nach der Ansaat der Greens kam es zu starken Abschwemmungen, wodurch Greenssaatgut in verschiedene Bereiche abgeschwemmt wurde, besonders auf Fairway 15, und sich dort etablieren konnte.

Die Greensfläche beläuft sich total auf ca. 12'500 m², die Teesfläche auf 8'000m² und die Fairwayfläche auf etwa 10 ha.

Die Saison umfasst etwa den Zeitraum April bis Ende November, bei starken Unterschieden zwischen den Jahren. Ostern ist häufig ein wichtiger Termin für die Saisonöffnung. Problematisch sind bei Saisonbeginn nach Auskunft des Headgreenkeepers aber die dann typischerweise noch sehr nassen Verhältnisse auf den Fairways, die ein fachgerechtes Mähen unmöglich machen, auch wenn zu diesem Zeitpunkt das Graswachstum bereits eingesetzt hat. Wichtige Turniere werden etwa zwischen Juni und Ende September ausgetragen, die Clubmeisterschaft häufig Anfang Juli. Zum Saisonende wird teilweise (besonders nach Aerifizieren / Tiefenlockern mit Vollspoons der Greens) auf Wintergreens gespielt.

Bezüglich Krankheitsdruck hatte der Platz in der Vergangenheit wenig Probleme: Schneeschimmel (*Microdochium nivale*) und Typhula-Fäule (*Typhula incarnata*) traten auf, führten aber nicht zu starken Schäden. Erst im Winter 2018/2019 waren stärkere bis starke Schäden auf den Greens zu beobachten. Dollarspot tritt auf (vor allem Tees), war aber bis jetzt nicht behandlungswürdig. In diesem Sommer wurden auf den Greens erstmalig diffuse Flecken gefunden, die mittlerweile als Befall mit *Bipolaris* sp. und *Leptosphaerolina* sp. bestimmt wurden. Auf einigen Abschlägen bereitet die Verunkrautung mit Hirsen Schwierigkeiten. Engerlinge (Mai- und Junikäfer) stellen ebenfalls ein ernstzunehmendes Problem vor allem auf den Fairways dar, teilweise auch auf Greens.

Der Club hat etwa 500 Mitglieder, wobei neben Mitgliedern aus der Region Zweitwohnungsbesitzern grosse Bedeutung zukommt.



Abb. 2: 2. Bauphase, 2008 Platz Sagogn. Bearbeite Fairways. Die Bodenbearbeitung mit der Fräse kann sich negativ auf die Bodenstruktur ausgewirkt haben.

Jahrespflege

Greens

In der Wachstumszeit werden die Greens je nach Rahmenbedingungen 5 bis 6mal pro Woche gemäht und einmal gerollt. Typische Schnitthöhen bewegen sich zwischen 4 und 5 mm, unter 4 mm wird in

der Regel nicht gemäht. Etwa alle drei bis vier Wochen werden die Greens mit Sand der Körnung 0.3/0.8 getopdressed. Im April sowie in der letzten August/ersten Septemberwoche sind Pflegewochen eingeplant. Diese werden genutzt zum Aerifizieren mit Hohlspoons (12 mm Durchmesser 8-10 cm Tiefe) und Besanden (Körnung 0.3/1.2 bzw. 0.5/1.5). Die Aerifiziermassnahmen werden auch für Übersaaten genutzt. Anfang November findet ausserdem ein „Tiefenlockern“ (ohne Brechwinkel) mit 16 mm Vollspoons auf etwa 22 cm Tiefe statt. Dabei werden die Greens mit Sand der Körnung 0.2/2 bzw. 0.5/1.5 abgedeckt. Verbleibender Sand wird im Frühjahr eingebürstet. Vor dieser Massnahme werden die Greens mit einer Pflanzenschutzmassnahme „versiegelt“, im letzten Jahr z.B. mit Iprodione und Carbendazime. Alle verwendeten Sande werden von Steidle bezogen.

Die Düngung wurde in den letzten Jahren deutlich zurückgefahren und bewegt sich gegenwärtig im Bereich von etwa $10 \text{ g N m}^{-2} \text{ a}^{-1}$, überwiegend flüssig. Granulatgaben werden im Frühjahr und Herbst gegeben.



Abb. 3: 2. Bauphase, 2008, Platz Sagogn. Eingesätes Fairway mit starken Schrupfungsrisse aufgrund hohen Ton- und Schluffgehaltes und fehlenden Bodengefüges, Polyedergefüge. Bodenoberfläche verschlammmt.

Fairways

Auf den Fairways erfolgt keine oder nur eine angepasste lokale Düngung, da die Böden hohe Nährstoffvorräte aufweisen (Tab. 1) und das Gras entsprechend starkwüchsig ist. Die Fairways werden in der Saison regelmässig mit Wachstumsregulator behandelt (um wegen der schwierigen Bedingungen weniger häufig mähen zu müssen: Schnittqualität, Schonung des Bodens). Die Fairways werden im Frühjahr gestriegelt und während des Jahres vertikutiert (leistungsfähiger Vertikutierer vorhanden). Ab Herbst 2019 ist das Besanden der Fairways vorgesehen. Dazu steht ein Sandbudget von 20'000 Fr./a zur Verfügung. Verwendet wird ein lokaler Sand (Schluein, Preis ca. 45-50 Fr./t) in der Körnung 0/4 (Abb. 11: Siebkurve). Ein Rollenaerifizierer und ein Tellerstreuer 1.5 m^3 sind vorhanden.

Das Hauptproblem auf den Fairways stellen die häufig nassen Verhältnisse dar, besonders im Frühjahr, die einen fachgerechten Schnitt verunmöglichen. Das Gras ist für den ersten Schnitt häufig bereits zu stark aufgewachsen, was einen hohen Aufwand für das Mähen bedeutet. Das Mähen ist neben der Nässe auch durch die unebenen Oberflächenverhältnisse schwierig. Pflegerisch schwierig auf den Fairways sind ausserdem Teilbereiche, auf denen sich durch „Verschleppungen“ während der Bauphase mehr oder weniger grosse, zusammenhängende *Agrostis stolonifera*-Flächen etabliert haben.



Abb. 4: Zustand Greensaufbauten Platz Sagogn, August 2008.

Tab. 1: Auswertung Bodenuntersuchungen Golf Sagogn

Spielelemente und Zeitpunkt	Flächen	pH	Humus	Ton	Silt	Aufschluss		Phosphor ppm / Versorgungsstufe	Kalium ppm / Versorgungsstufe	Magnesium ppm / Versorgungsstufe	
						Reserve	Wasserextrakt				
Greens											
11/2008	1, 5, 9	8.0				X		34.4 B	36.0 B	124 D	
	3, 6, 7	7.8				X		46.2 C	56.0 B	138 D	
4/2014	1, 5, 9	6.4				X		47.7 C	25.3 B	103 C	
	1, 5, 9		3.5	1	1		X	6.2 B	19.3 C	7.2 B	
	3, 6, 7	7.4				X		56.1 C	50.8 B	114 D	
	3, 6, 7		3.5	1	1		X	6.0 B	21.9 C	7.5 B	
	10, 12, 14, 16	7.5				X		61.0 C	40.2 B	110 D	
	10, 12, 14, 16		3.5	1	1		X	7.4 B	21.8 C	1.3 B	
Tees											
11/2008	1, 5, 9	7.8				X		52.7 C	113.9 C	161 D	
	3, 6, 7	7.6				X		47.1 C	93.1 C	161 D	
4/2014	6, 7, 9	7.4				X		24.8 B	49.6 B	122 D	
	6, 7, 9		3.5	1	1		X	2.6 A	25.7 C	8.1 C	
	10, 14, 16	7.3				X		27.6 B	48.6 B	96 B	
	10, 14, 16		3.5	1	1		X	2.6 A	19.6 C	8.1 C	
Fairways											
11/2008	3, 6, 7	7.2				X		30.5 B	108.2 C	251 D	
	1, 5, 9	6.9				X		44 C	133.8 C	180 C	
4/2014	10, 12, 16	6.8	4.5	16	21		X	5.6 C	18.8 B	14 C	
						X		49.7 C	67.6 B	136 C	
	4, 6, 9	6.7	5	21	31		X	3.2 B	19.1 C	240 D	
						X		31.0 B	101.1 C	203 C	

Nährstoffsituation

Tabelle 1 zeigt die Nährstoffversorgung sowie weitere Bodenparameter auf den verschiedenen Spielelementen in den Jahren 2008 und 2014. Die pH-Werte liegen überwiegend im leicht alkalischen Bereich, sind aber als unproblematisch einzustufen. Die Nährstoffversorgung bei Phosphor, Kalium und Magnesium zeigt sich bis auf eine Ausnahme auf allen Spielelementen als mässig bis genügend. Die hier nicht dargestellte Calciumversorgung bewegt sich zwischen genügend und angereichert. Die ebenfalls nicht dargestellten Spurenelemente bewegen sich auf den Fairways im Bereich genügend bis angereichert, auf den sandigen Aufbauten der Tees und Greens im Bereich arm bis genügend. Hier ist allerdings die Einstufung der Messwerte nicht gut abgesichert. Die Befunde sind insgesamt als unproblematisch zu beurteilen. Die Düngung sollte ausgeglichen erfolgen, auf den Tees und Greens ist eine angemessene Ergänzung mit Spurennährstoffen empfehlenswert. Siehe zur Calcium- und Spurennährstoffversorgung auch den Anhang.

Tab. 2: Schätzung von Humusgehalt und Bodenart aus den Bodenproben 2008 und 2014 Golf Sagogn

Parzellen	Humus (%)		Ton (%)	Schluff (%)	Bodenart	pH
Greens 1, 5, 9	3.5	schwach humos	1	1	Sand	6.4
Greens 3, 6, 7	3.5	schwach humos	1	1	Sand	7.4
Greens 10, 12, 14, 16	3.5	schwach humos	1	1	Sand	7.5
Tees 6, 7, 9	3.5	schwach humos	1	1	Sand	7.4
Tees 10, 14, 16	3.5	schwach humos	1	1	Sand	7.3
FW 4, 6, 9	5.0	humos	21	31	Lehm	6.7
FW 10, 12, 16	4.5	schwach humos	16	21	Sandiger Lehm	6.8

Bodenarten

Tabelle 2 zeigt die geschätzten (Fühlprobe) Humusgehalte und Bodenarten im Rahmen der chemischen Bodenuntersuchungen (vgl. Tab. 1). Die Verhältnisse wurden im allgemeinen als schwach humos eingestuft. Die Humuswerte liegen auf den Fairways deutlich höher als auf Greens und Tees und entsprechend wird dort der Boden einmal auch als humos eingestuft. Als Bodenart auf den Tees und Greens wird erwartungsgemäss Sand angegeben, auf den Fairways mit deutlich höheren Ton- und Schluffgehalten finden sich dagegen Lehme.

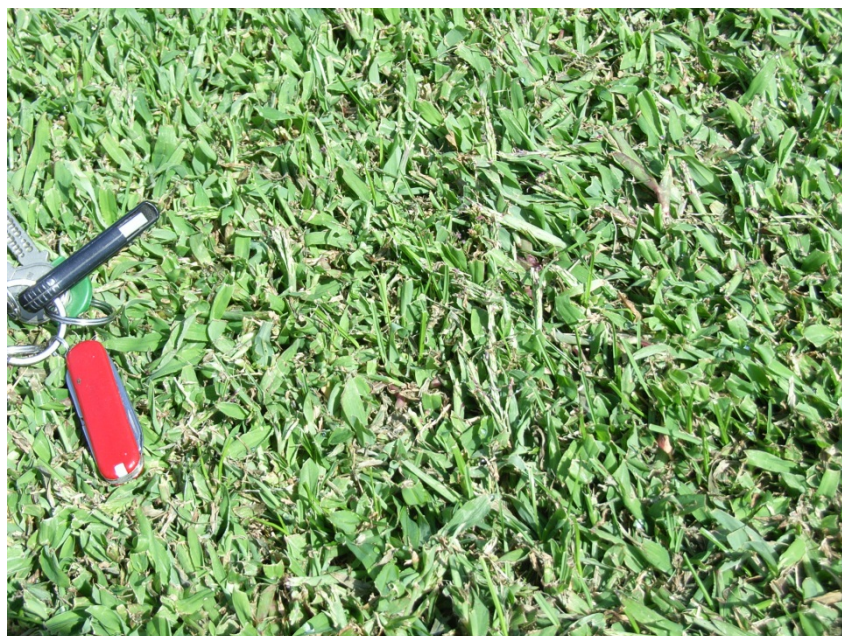


Abb. 5: Verunkrautung mit Hirse (*Digitaria sanguinalis*) in Neuansaat auf dem Platz Sagogn, August 2008.

Zustand Spielflächen

Der Platz befand sich bei der Begehung in einem sehr guten Pflegezustand. Auffällig waren die sehr nassen Verhältnisse auf den Fairways, trotz ihrer meist Hanglage. In der Nacht davor und am Morgen regnete es zwar, trotzdem sollte die Abtrocknung schneller erfolgen bzw. die Böden nicht so viel Wasser speichern, damit eine ordnungsgemässe Pflege und angemessene Spieleigenschaften möglich sind. Auch waren auf den Fairways Unebenheiten zu spüren. Die Pflanzenbestände hatten eine sehr gute Zusammensetzung nahe am Ideal, was für eine zehnjährige Anlage eine respektable Leistung des Greenkeepings darstellt. Störend waren allein in manchen Bereichen zusammenhängende Flächen von Flechtstraussgras (*Agrostis stolonifera*) und die starke Verunkrautung einzelner Abschläge mit Hirse (*Digitaria sanguinalis*). Aufgrund der Verteilung nach zu beurteilen resultiert das Problem mit dem Flechtstraussgras aus „Verschleppungen“ und Abschwemmungen während der Bauzeit. Ein eigenes Photo aus der Bauzeit (Abb. 5) zeigt ausserdem, dass es damals bereits ein Unkrautproblem mit Hirsen gab. Hier ist es sehr positiv zu beurteilen, dass dieses Problem sich nicht stärker ausgebreitet hat.

Aufnahme FW 1

Relativ flaches Fairway unterhalb der Driving Range. Frühere Nutzung als Maisacker.



Abb. 6: Bodenprofil 0-20 cm FW 1. Oberste Zentimeter des Profils stark durchwurzelt, Krümelstruktur, einsetzende Filzbildung. Darunter Boden ohne deutliche Gefügeausbildung, nur vereinzelt durchwurzelt, mit Regenwurmängen.

Penetrometer

0-5 cm Tiefe

deutlich verdichtet, Hauptwurzelschicht

5-50 (Untergrenze 40-60) cm Tiefe

lehmig, mässig verdichtet, kaum Steinbesatz, keine deutliche Gefügeausbildung

Ab ca. 50 cm Tiefe erhöhter Steinbesatz, keine tiefere Beprobung möglich.

Oberfläche sehr uneben und wassergesättigt, weich

Infiltrationsmessung

Bei den Infiltrationsmessungen auf FW 1 zeigten sich an der Oberfläche gute Verhältnisse in den Bodentiefen 5 und 6 cm dagegen niedrige bis sehr niedrige Werte. Dies Werte entsprechen den Anforderungen überwiegend nicht. Dabei ist anzumerken, dass durch zahlreiche Wurmängen die Messergeb-

nisse wohl besser wären als sie der gefundenen Bodenart entsprechen würden. Vergleiche dazu auch weiter unten die Abschätzung aus den Laborwerten mit Werten von 1.3 bzw. 3.3 mm/h.

Tab. 3: Aus der Messung der Wasserinfiltration auf FW 1 nach 10 bis 40 min Laufzeit* errechnete Infiltration in mm/h

Zeit (min)	Oberfl. 1	Oberfl. 2	5 cm 1	5 cm 2	10 cm 1	10 cm 2
10	318	258	6	36	6	0
20	240	195	6	12	27	6
30	–	–	10	10	24	18
40	–	–	12	32	21	21

*Temp 11°C, bedeckter Himmel, leichter Regen, in den letzten 24 h ergiebige Niederschläge, Boden durchnässt. Beginn Vorlaufzeit 10:55, Messung ab 11:37, Anstauhöhe 10 cm

Bestandesaufnahme

Die Gesamtdeckung betrug 98% (dichte Grasnarbe, aber Regenwurmhaufen);. Die Deckung setzte sich zusammen aus 95% *Lolium perenne* (an den Blattspitzen teilweise mit Blattflecken), 1% *Poa pratensis*, 1% *Taraxacum officinale* sowie in geringen Anteilen *Trifolium repens* und *Plantago major*

Profilaufnahme

0-4 cm	Hauptwurzelhorizont, Polyeder- bis leichtes Krümelgefüge. Sehr hoher Organikgehalt an der Oberfläche mit einsetzender Filzbildung.
4-20 cm	Gefügelos bis Subpolyedergefüge, Wurzeln bis 18 cm Tiefe, hohe Regenwurmartivität, Boden mässig verdichtet
0-20 cm	Farbe (graubraun) und Bodenart (schluffiger Lehm) homogen, keine Schichten.
20-50 cm	Farbe und Bodenart gleichbleibend, jedoch Polyeder- und Krümelgefüge, Boden trockener
>50 cm (-60)	mit Kies durchmischte, gelbliche lehmig-tonige Schicht, kein abrupter Übergang

Gemessener Wassergehalt

Der gemessene Wassergehalt im Boden steigt bis zur tiefsten Messtelle (20 cm Bodentiefe) an (Tab. 4) und zeigt damit das hohe Wasserhaltevermögen des Bodens in Verbindung mit einem reduzierten Wasserablauf mit zunehmenden Abstand von der Oberfläche, wie er auch im Infiltrationsversuch (Tab. 3) zum Ausdruck kommt.

Tab. 4: Wassergehalt (% Vol.) auf Fairway 1 in verschiedenen Bodentiefen (Feldmessung)

Bodentiefe	Messergebnisse				
5	15.8	14.7	15.5	14.5	16.0
10	16.2	15.8	15.5	15.6	16.0
15	16.2	16.6	16.2	15.6	16.4
20	16.6	16.4	16.8	16.6	16.7

Aufnahme FW 11

Fairway 11 liegt am Hang, die Beprobungsfläche im Bereich einer Senke mit Hangdruckwassereinwirkung im Frühjahr. Über das gesamte Fairway hin zieht sich längs eine ca. 2 m breite Bahn mit hohem *Agrostis stolonifera*-Anteil.

Penetrometer

Bis 12 cm Tiefe deutlich, ab 25 cm Tiefe stark verdichtet, teilweise bis 40 cm Tiefe, teilweise dort weitere, starke Verdichtung. Darunter etwas Steinbesatz, allgemein Profil aber bis 1 m Tiefe (Länge des Penetrometerstabs) beprobbar.

Profilaufnahme

0-2 cm	Relativ hoher Organikanteil (Hauptwurzelhorizont mit auch abgestorbener Wurzelmasse und Ausläufern), beginnende Filzbildung
2-15 cm	Schluffiger Lehm, verbraunt (A-Horizont), durchwurzelt, Subpolyedergefüge, deutlich verdichtet
15-23 cm	Etwas gebleicht
23-30 cm	Stärker gebleicht, stark verdichtet
30-40	Gebleicht und rostfleckig (Pseudovergleyung, die auf zeitweiligen Grundwassereinfluss → Hangwasser hindeutet)

Wurmlöcher und Wurzeln reichen bis in 40 cm Tiefe

Bestandesaufnahme

Gesamtdeckung 98%: *Lolium perenne* 55%, *Agrostis stolonifera* (fleckig verteilt) 40 %, *Festuca rubra* 1%, *Poa supina* 2% sowie in geringen Anteilen *Poa pratensis*, *Trifolium repens* und *Taraxacum officinale*.



Abb. 7: Bodenprofil auf FW 11. Starke Durchwurzelnung, Beginnende Bildung eine Filzschicht und Krümelstruktur in den obersten Zentimetern des Profils. Darunter gefügeschwacher Boden mit einzelnen Wurzeln. Boden im unteren Bereich teilweise ausgebleicht und mit Rostflecken. Diese Art der Pseudovergleyung deutet auf Grundwassereinfluss hin.



Abb. 8: Blick von Beprobungsstelle FW11 über Fairway 11. Deutlich erkennbar ist ein *Agrostis stolonifera*-Streifen (andere Farbe und Textur, Fehlstellen), der pflegerisch sehr anspruchsvoll ist. Wahrscheinlich ist dieser Streifen auf „Verschleppung“ von Saatgut bei der Ansaat zurückzuführen

Aufnahme Green 11

Penetrometer

Normale Verhältnisse bis 20 cm Tiefe, dann deutlich verdichtet. Ab etwa 35 cm Tiefe kiesige Drainschicht.

Profilaufnahme

0-4.5 cm	Oberer Teil des Pflegehorizontes: Sandig, homogen, stark durchwurzelt, deutlicher Filzanteil (Wurzelmasse). In 3.5- 4.5 cm Tiefe von heller Sandschicht durchzogen.
4.5-9 cm	Unterer Teil des Pflegehorizontes: Sandig, weitgehend homogen, deutlich braun gefärbt und wahrscheinlich erhöhter Organikgehalt, schwach durchwurzelt
9-35 cm	Original RTS, stark verdichtet. Vor allem im oberen Bereich (9-12.5 cm) teilweise schwach, teilweise stark ausgeprägter, grau verfärbte Bereiche (zeitweise anaerobe Verhältnisse. Durch Spoooneinwirkung (Aerifizieren) teilweise nach unten gedrückt und auch nach oben gezogen. Deutlicher Geruch. Nur oberflächlich einzelne Wurzeln.
>35 cm Tiefe	Drainschicht (geschätzt 4/8)

Bestandesaufnahme

Gesamtdeckung 98%: 92% *Agrostis stolonifera*, 5% *Festuca rubra* (vor allem in „Inseln“), 1% *Poa annua*. Auf Kuppen Moos.

Aufnahme Green 5

Bestandesaufnahme

GD 98%; *Agrostis stolonifera* 95%, *Festuca rubra* 2% (in zusammenhängenden Flecken),

Poa annua 1%

Etwas Blattflecken, Festigkeit der Oberfläche sehr gut

Profil

Ähnlich wie bei Green 11 aber dunkler Horizont bei 9-13 cm Tiefe weniger stark ausgeprägt.



Abb. 9: Bodenprofile auf Green 11. Deutlich ist jeweils der Übergang von Original-Rasentragschicht (mit hellem Sand durchsetzt) zum Pflegehorizont in etwa 9 cm Tiefe zu erkennen. Die Original RTS auf dem Profil rechts zeigt deutliche graue Verfärbungen, die auf (zeitweise) anaerobe Verhältnisse hindeuten.



Abb. 10: Schlechte Befahrbarkeit bzw. starke Schäden (auch hier nicht sichtbare Strukturschäden im Boden) des Fairwaybereichs aufgrund der vorherrschenden Bodenarten mit niedriger Wasserdurchlässigkeit und geringer mechanischer Beanspruchbarkeit bei nassen Verhältnissen.

Sonstige Ergebnisse

Bodenarten und Humusgehalt

Tabelle 5 zeigt für FW 1 in der oberen Bodenschicht einen niedrigen Humusgehalt und in tieferen Bodenschichten (auch auf FW 11) einen noch deutlich tieferen Wert (Die Werte wurden bei der Fühlprobe wegen der Farbe wohl überschätzt, hier müssen sie als humusarm eingestuft werden). Oberflächennah findet sich erhöhte Tongehalte, tiefer im Boden dagegen erhöhte Schluffgehalte. Nach bodenkundlicher Kartieranleitung wird der Feinbodenanteile des Unterbodens als schluffig-lehmiger Sand (Slu), des Oberbodens als sandig-toniger Lehm (Lts) eingestuft. Dies entspricht der Ansprache im Gelände und in den Grundzügen auch der Fühlprobe (vgl. Tab. 1 und 2). Deswegen zeigen sich im trockenen Zustand auch entsprechende Schrumpfrisse (Abb. 3). Der Boden ab 60 cm Tiefe wird ausserdem aufgrund des Steinbesatzes als schwach steinig eingestuft. Böden mit den gefundenen Tongehalten gelten im wenig feuchten Zustand als gut belast- und befahrbar bei geringer Gefährdung des Bodengefüges, im nassen Zustand dagegen als schlecht bis sehr schlecht bearbeit- und befahrbar bei hoher Gefährdung des Bodengefüges.

Aus der Bodenart des Feinbodens können nach bodenkundliche Kartieranleitung verschiedene bodenphysikalische Kenngrössen abgeleitet werden. Wichtig in diesem Zusammenhang ist vor allem die Wasserdurchlässigkeit im gesättigten Boden k_f , die aufgrund des Geländebefundes bei hoher Lagerungsdichte des Bodens ermittelt wurde und die mit Werten von 1.3 (Oberboden) bzw. 3.3 mm/h (Unterboden) sehr niedrig ausfällt und den Ansprüchen nicht genügt.

Tab. 5: Bodenart des Feinbodens (Pipettmethode) und C_{org}

Fläche	Feinbodenanteil				Abgeleitete bodenphysikalische Parameter bei hoher Lagerungsdichte (Ld4)			Steinbesatz (%G/G)
	Humus (%G/G)	Ton (%G/G)	Schluff (%G/G)	Bodenart	k_f (mm/h)	Nutzbare Feldkapazität (nfK) (%V/V)	Luftkapazität (%V/V)	
FW 1, Tiefe 0-20 cm	3.6	25.2	29.1	Lts*	1.3 (gering)	3.5	10.5 (hoch)	1.6
FW1, Tiefe 20-50 cm	1.8	15.3	44.8	Slu*	3.3 (gering)	17	5.5 (mittel)	0.8
FW1, Tiefe 50-60 cm	1.1	16.0	47.2	Slu*	3.3 (gering)	17	5.5 (mittel)	4.7
FW 11, Tiefe 30-40 cm	0.7	11.4	44.3	Slu*	3.3 (gering)	17	5.5 (mittel)	1.8

* siehe Text

Sand für Fairwaybesandung

Abbildung 11 zeigt, dass sich der vorgesehene Besandungssand für die Fairways grundsätzlich eignet. Der Schlämmkorn bis Feinsandanteil ist sehr niedrig (unterhalb Vorgabewerte), was in diesem Zusammenhang aber unproblematisch ist. Schwieriger ist der hohe Anteil von 45 % M/M über 1 mm bzw. 20 % über 2 mm (jeweils kürzester Durchmesser eines ungleichmässig geformten Kornes). Diese Korngrössen neigen dazu nach dem Besanden lange auf der Oberfläche liegen zu bleiben. Die Fairways können dann nicht mit dem Spindelmäher gemäht werden.

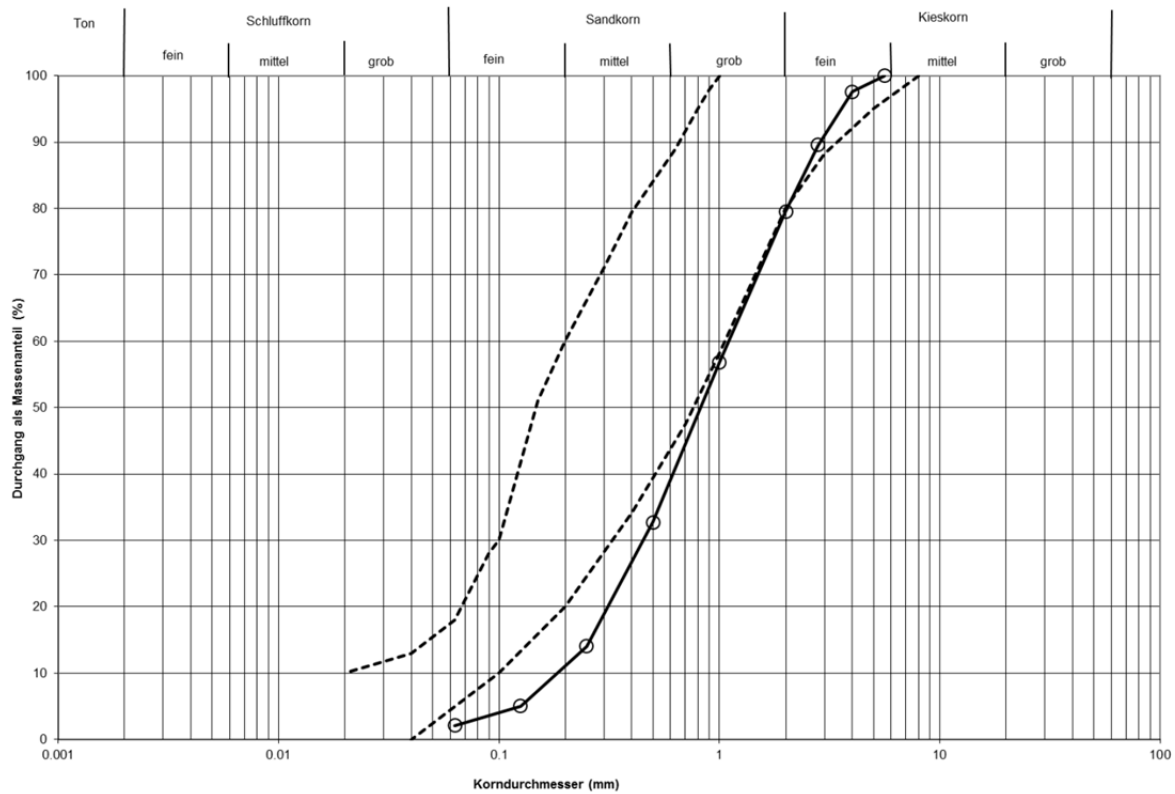


Abb. 11: Siebkurve des Sandes Schluein 0/4 nach Analysedaten Labor Griso vom 30.8.2018 und Vorgabewerte für eine Rasentragschicht Sportplatz nach DIN 18035-4

Bewertung und Empfehlungen

Fairways

Zustand

Die Fairways zeigen einen schönen Pflanzenbestand der mit seinem hohen Englisch Raygrasanteil (*Lolium perenne*) weitgehend eine optimale Zusammensetzung für die Fairwaynutzung am gegebenen Standort entspricht. Weniger günstig zu bewerten sind die zahlreichen Flechtstrausgrasflächen (*Agrostis stolonifera*). Dieses Gras zeigt bei Fairwaynutzung geringe Durchwurzelung, hohe Anfälligkeit für Schäden und schlechte Pflégbarkeit. Da es auch vegetativ vermehrbar ist, herrscht auch die latente Gefahr der weiteren Verschleppung.

Ungünstig für eine Fairwaynutzung sind die Bodenverhältnisse. Die vorherrschenden lehmigen Sande und Lehme weisen von Natur aus ungenügende Wasserdurchlässigkeiten und eine hohe Speicherkapazität für Wasser auf. Dieser Umstand wird dadurch verschärft, dass die Böden wohl beim Bau (Fräsen, Befahren im nassen Zustand) strukturgeschädigt wurden, und zudem noch im nassen Zustand verdichtungsanfällig sind. Sie könnten grundsätzlich durch höhere Organikgehalte teilweise stabilisiert werden, die gefundenen Werte sind aber für „Grünlandböden“ eher niedrig, vor allem für die oberen Bodenschichten. In einigen Bereichen tritt zusätzlich zum Problem des Niederschlagswassers noch das Problem von Hangdruck auf, besonders im Frühjahr. Dieser Grundwassereinfluss ist auch den Bodenprofilen ablesbar. Dies bedeutet, dass die Böden zwar gut Wasser (und Nährstoffe) speichern können, was für Trockenzeiten positiv ist, andererseits aber bei regnerischen Witterungsverhältnissen oder auch nach der Schneeschmelze lange nass bleiben. Die Böden sind haftnass. Diese Probleme mit dem Wasser- und Luftaushalt zeigen sich auch an den (trotz des fachgerecht erfolgenden regelmässigen Vertikutierens) beobachteten Tendenzen hin zur Ausbildung einer Filzschicht. Auch die beobachteten Blattflecken bei *Lolium perenne* können als Hinweis auf einen gestörten Boden-Luft- und Wasserhaushalt gewertet werden. Drainagetechnisch sind solche Böden als sehr schwierig zu bewerten. Im nassen Zustand sind die Böden für das Befahren nicht geeignet, weil sich dadurch die Bodenstruktur verschlechtert und die Bodenoberfläche nicht ausreichend tragfähig ist. Die dabei entstehenden Fehlstellen stellen auch eine potentielle Gefahr für die verstärkte Einwanderung von Unkräutern dar. Da der Oberboden zudem einen erhöhten Tongehalt aufweist, ist er im nassen Zustand plastisch, was die Entstehung von Bodenwellen beim Mähen begünstigt. Positiv für die Funktionalität der Fairways ist der Regenwurmbesatz, wenn die Wurmhäufen beim Mähen und Spielen auch zeitweise lästig sind. Durch die Tätigkeit der Regenwürmer werden die Bodenstruktur verbessert (Krümelstruktur an der Bodenoberfläche) und durch die Gänge Wasserinfiltration und Luftaustausch dauerhaft verbessert.

Lösungsansätze und Empfehlungen

Eine klassische Drainung wäre auf dem Platz nur aufwendig zu realisieren und würde aufgrund der gegebenen Bodenarten und -zustände nicht die gewünschte Wirkung zeigen. Auch eine oberflächliche Drainung mit seitlichem Gefälle (wie es auf dem Platz ja fast überall gegeben ist) kann die Situation nicht wesentlich verbessern, wie die praktischen Erfahrungen zeigen. Ziel sollte es dennoch sein, die Tragfähigkeit der Bodenoberfläche zu verbessern, trockenere Verhältnisse an der Oberfläche zu realisieren und den darunter liegenden Boden zu schützen. Ein gangbarer Weg dazu sind regelmässige Besandungen. Dabei soll keine reine, aufliegende Sandschicht aufgebaut werden, sondern die obere Bodenschicht sandreicher gemacht werden. Deswegen ist das Besanden mit Aerifizieren zu kombinieren. Auch Regenwürmer (in Kombination mit Striegeln) leisten einen wichtigen Beitrag, um den Sand in eine tragfähige stabilisierte Bodenstruktur zu integrieren. Um merkbare Erfolge zu erzielen sind (über mehrere Jahre verteilt) Sandgaben von etwa 20-30 l/m² (entspricht etwa 36-51 kg/m² bzw. 360-510 to/ha). Dabei ist zu berücksichtigen dass auch 1 cm mächtige Sandgaben relativ schnell einwachsen. Als Nebeneffekt können durch diese Massnahmen auch die Probleme mit der Wellenbildung der Oberfläche in den Griff bekommen werden. Im Einzelfall (Hangwasser, lange Hänge) ist zu prüfen, ob die Situation ergänzend nicht auch durch Fangdrainagen verbessert werden kann. Diese wären bevorzugt als flache, offene Gräben auszuführen bzw. bei Hangwasser in der Tiefe des Wasserzuflusses. Bis eine Verbesserung der Verhältnisse erreicht werden kann, sollte die Belastung der Fairways im nassen Zustand möglichst niedrig gehalten werden (Mähen und jedes sonstige Befahren). Dies auch wenn das verspätete Mähen einen deutlichen Mehraufwand bedeutet. Wird dies nicht eingehalten, werden sich die Bodenverhältnisse weiter verschlechtern und auch die Oberfläche zunehmend unruhig.

Es wird empfohlen um Schäden durch Fahrverkehr zu verhindern bei feuchten bis nassen Bedingungen entsprechende, bodenschonende Einschränkungen zu erlassen oder belastete Bereiche mit Wegen auszustatten.

Die aktuelle Düngung ist den Bodenverhältnissen und dem Grasbestand angemessen und muss nicht geändert werden. Das Graswachstum durch den praktizierten Wachstumsregulatoreinsatz weiterhin zu bremsen um weniger häufig mähen zu müssen, ist ebenfalls sinnvoll. Da Ansätze zur Filzbildung festzustellen sind, sollte der Fairwaybereich regelmässig gestriegelt werden.

Die Problematik mit den *Agrostis stolonifera*-Flecken lässt sich nur aufwendig und über eine längere Zeit in den Griff bekommen. Diese Bereiche sollten bei trockenen Verhältnissen der Trockenheit ausgesetzt, dann regelmässig scharf gestriegelt oder vertikutiert und nachgesät (möglichst mit Schlitzsaat oder flaches Aerifizieren und Saatgut einbürsten) werden. Dadurch entstehen zwar zuerst einmal verstärkt wenig schöne Schadflächen (bis sich neues Gras etabliert hat). Auf diese Weise lassen sich sich aber mittelfristig die Konkurrenzverhältnisse verschieben, dass das Straussgras zwar nicht verdrängt, aber doch zurückgedrängt wird. Die Entscheidung, die Düngung der Fairways restriktiv handzuhaben, ist auch vor diesem Hintergrund schlüssig.

Greens

Zustand

Die Greens zeigen einen guten Pflegezustand. Der geringe Anteil von *Poa annua* in den Greensbeständen bei etwa 10jährigen Greens ist ein beeindruckender Leistungsausweis des Greenkeepings. Kritisch zu beurteilen sind lediglich einzelne Moosflecken auf Kuppen. Diese stehen wohl trotz der gewählten angepassten Schnitthöhen zwischen 4 und 5 mm im Zusammenhang mit der teilweise starken Ondulierung der Greens (Skalpierungen, verstärktes Austrocknen, geringere Nährstoffverfügbarkeit). Die Ondulierung ist auch insofern problematisch und pflegerisch anspruchsvoll, als in den Kuppen tendenziell trockenere Verhältnisse herrschen, in den Senken durch Wasserzufluss (ober- und unterirdisch) dagegen Wasserüberfluss und auch eine bessere Nährstoffversorgung. Ansonsten zeigte sich der Pflanzenbestand bei der Begehung vital. Es waren nur einige gelbe, ringsegmentförmige Flecken zu beobachten (*Bipolaris* sp. und *Leptosphaerolina* sp.). Im Winter 2018/19 trat erstmals vermehrt Schneeschimmel auf. Auch der Aufbau zeigt im Bereich des Pflegehorizontes (Schicht, die durch die Pflegemassnahmen des Greenkeepings oberhalb der ursprünglichen Rasentragschicht (RTS) entstand) einen guten Pflegezustand. Der Pflegehorizont zeigt sich weitgehend homogen, die Organikbildung ist unter Kontrolle und die Durchwurzelung ist gut, wobei die Verhältnisse im oberen Teil noch besser als im unteren Teil sind. Die Schichtdicke des Pflegehorizontes (und das Fehlen von deutlichen Organikschichten („Sandwichstruktur“)) zeigen, dass über die Jahre hinweg angemessene Sandgaben gegeben wurden. Zum Zeitpunkt der Begehung zeichneten sich jedoch Probleme in der ursprünglichen RTS und bei deren Übergang zur Drainschicht und zum Pflegehorizont die auf Bau- bzw. Planungsfehler zurückzuführen sind. Die Wurzeln reichen kaum noch in die ursprüngliche RTS hinein, sondern reichen nur bis knapp unterhalb des Übergangs Pflegehorizont / RTS. Dabei ist jedoch anzumerken, dass eine Durchwurzelungstiefe von 10 cm grundsätzlich bereits ein sehr guter Wert ist. Die Original RTS zeigte auf den untersuchten Greens vor allem im oberen Bereich teilweise Bereiche in denen zumindest zeitweise reduktive Verhältnisse gegeben sind (Sauerstoffmangel durch Haft-/ Stauwasser). Diese Situation hat sich erst im Laufe der Jahre entwickelt, eine Alterung und Degenerierung nicht optimal erstellter Aufbauten ist aber ein verbreitetes Problem. Durch den eingebauten Porenbruch zwischen Drainschicht und Original-RTS staut sich in der Original-RTS Wasser. Da die RTS zudem für eine solche Bauweise zu geringmächtig ausgelegt wurde (empfehlenswert wären min. 30 cm) kann sich das Wasser besonders in Senken und im Winterhalbjahr bis in den unteren Bereich des Pflegehorizontes anstauen und somit die beobachtete Entwicklung der RTS mit provoziert haben. Dieser Bereich wird von normalen Aerifizierwerkzeugen (Hohlspoons) nicht mehr erreicht.

Lösungsansätze und Empfehlungen

Die Pflege der Greens erfolgte zielgerichtet und kompetent und ist deswegen in den Grundzügen nicht zu ändern. Die Schnitthöhen sind für die gegebenen Verhältnisse angemessen. Sollen die Greens noch etwas härter werden, kann die Sandauswahl für das Topdressen noch etwas optimiert werden. Die bau- und planungsseits verursachten Probleme können heute nicht so einfach eliminiert werden. Dennoch sollte Augenmerk auf die Entwicklung der ursprünglichen RTS gelegt werden. Damit sich die Verhält-

nisse hier nicht weiter verschlechtern wird empfohlen beim herbstlichen „Tiefenlockern“ auf ein Aerifizieren mit Hohlspoons bis in 20 cm Tiefe überzugehen und die Löcher mit Sand zu verfüllen um hier den Luft- und Wasserhaushalt zu verbessern und ursprüngliche RTS und Pflegehorizont besser miteinander zu verzahnen. Gleichzeitig sollte mit dem Besanden in mindestens vergleichbarem Umfang wie bisher weitergefahren werden, um den Pflegehorizont (mit günstigen Eigenschaften) weiter aufzubauen.

Da der Platz durch seine Lage in einem Risikogebiet für Winterkrankheiten liegt muss diese Problematik, besonders nach den Erfahrungen 2018/2019, stärker berücksichtigt werden. Dazu kommen: steigendes Risiko durch mildere Winter und zunehmende Einschränkungen im Bereich Pflanzenschutz. Wichtige Ansätze liegen klar in den Bereichen Energiereserven des Rasens und Düngung. Um den Rasen widerstandsfähiger zu machen muss er vor und während des Winters wie auch in der Regenerationsphase im Frühjahr so gut wie möglich entlastet werden. Nur dann kann er ausreichend Energiereserven bilden um sich ausreichend zu schützen und zu regenerieren. Deswegen ist es wichtig angemessene Schnitthöhen zu wählen, wie dies bereits geschieht, und durch die Nutzung von Wintergreens Druck von den Greens zu nehmen. Die N-Düngung kann durch Messen der Blattgehalte optimiert werden. Gezielte Gaben an Spurenelementen sind zu prüfen. Wie sich die Sandabdeckung über Winter in Zukunft bewährt, ist vor dem Hintergrund milder werdender Winter zu prüfen.

Sonstiges

Hirse Tees

Hirse ist derzeit ein allgemein zunehmendes Problem. Wenn die Probleme auf den Abschlägen durch Herbizidanwendungen nicht in den Griff bekommen werden, ist über eine Neubesodung nachzudenken, um das Problem dauerhaft in den Griff zu bekommen.

Engerlinge

Auch diese Problematik ist am Zunehmen und meist nur bei regionalen Lösungen in den Griff zu bekommen. Neben Düngern, die in bestimmten Entwicklungsstadien eine brennende Wirkung auf Engerlinge haben, kommen zur Behandlung derzeit vor allem Nematoden und parasitäre Pilze in Frage. Dabei ist aber der richtige Einsatzzeitpunkt von grosser Bedeutung, der in der Regel nicht dann ist, wenn Schäden zu sehen sind.

Thun, 21/1/2020

Dr. Dirk Kauter
-Institutsleiter-

Anhang:

Spurennährstoff- und Calciumversorgung

Fairways

Spurennährstoffversorgung (Mangan, Bor, Eisen, Kupfer, Zink, 4/2014) wird in den vorliegenden Analyseergebnissen einheitlich als genügend (C) bis angereichert (E) eingestuft. Die Calciumversorgung (4/2014) bewegt sich zwischen C und D (Wasserextrakt) bzw. C (Reserve).

Tees

Spurennährstoffversorgung (Mangan, Bor, Eisen, Kupfer, Zink auf Tees 10, 14, 16, 4/2014) wird in den vorliegenden Analyseergebnissen Bei Bor und Eisen als mässig bis genügend eingestuft, bei Mangan, Kupfer und Zink liegt dagegen eher eine Unterversorgung vor. Die Calciumversorgung (4/2014) liegt auf D bis E (Wasserextrakt) bzw. C (Reserve).

Greens

Spurennährstoffversorgung (Mangan, Bor, Eisen, Kupfer, Zink) wird in den vorliegenden Analyseergebnissen bei Bor, Eisen und teilweise Zink einheitlich als genügend (C) eingestuft, bei Mangan und Kupfer sowie teilweise bei Zink liegt dagegen eher eine Unterversorgung vor. Die Calciumversorgung (4/2014) liegt einheitlich bei D (Wasserextrakt) bzw. C (Reserve).