

# RASEN

**TURF | GAZON**

## GRÜNFLÄCHEN

## BEGRÜNNUNGEN



**EXTRA**  
**GREENKEEPERS**  
**JOURNAL**

**2**  

---

**90**

Internationale Zeitschrift für Vegetationstechnik  
im Garten-, Landschafts- und Sportstättenbau  
für Forschung und Praxis



# LAVATERR®

Einbaufertige Rasentragschicht  
nach DIN 18035 Teil 4

15 Jahre im Einsatz — 15 Jahre bewährt

**Dr. Clement GmbH & Co. KG**

Klausenbergweg 13, 5400 Koblenz, Telefon (0261) 71004-6, Fax (0261) 702706

## FECO - BEREGNUNGSANLAGEN FÜR

- Sportplätze
- Grünanlagen
- Golfplätze
- Tennisplätze
- Park- und Gartenanlagen
- Baumschulen
- Landwirtschaft



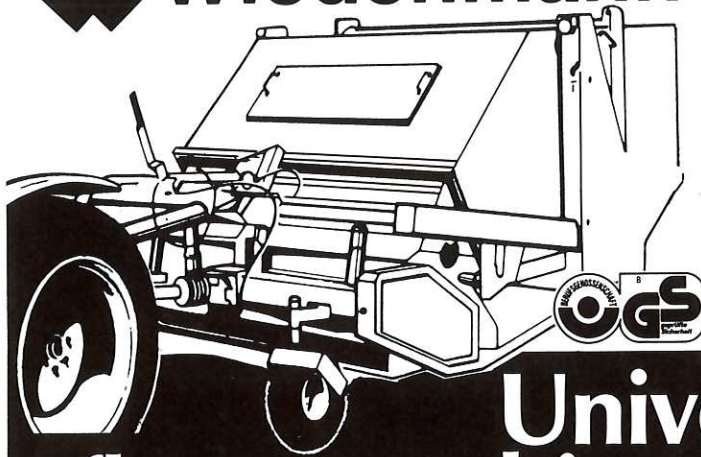
RAIN BIRD-Versenkregner

Außerdem liefern wir Pumpen, PVC-Rohre, feuerverzinkte SK-Rohre, Schläuche u.a. Zubehör für Ihre Beregnung und wir planen für Sie. Fordern Sie Informationen, Angebote und unsere Referenzliste an!



**FECO GMBH Beregnungstechnik**

2121 Deutsch Evern Gewerbegebiet  
Tel. (0 4131) 792 01 Telefax 792 05



## Universal Pflegemaschine **SUPER 400**

Vom ersten Frühjahrsschnitt bis zum Laubfall im Spätherbst ist die SUPER 400 im Einsatz. Universal bedeutet kehren, vertikutieren und schlegelmähen mit einer Maschine – selbstaufnehmend und damit besonders wirtschaftlich. Das Umrüsten erfolgt werkzeuglos

in wenigen Minuten. Die bewährte Hochentleertechnik in Verbindung mit großem Fassungsvermögen spart Zeit bei der Entsorgung und senkt zusätzlich die Betriebskosten.

**Super 400 universell**  
wirtschaftliche Grünflächenpflege!

**12 MONATE GARANTIE.**

- Rasen- und Laubkehren
  - Vertikutieren
  - Schlegelmähen
- und schnelle Hochentleerung direkt in LKW's oder Container.

Profitieren Sie von der Erfahrung des Spezialisten. Wiedenmann baut seit vielen Jahren Geräte für den Profi-Einsatz im kommunalen Bereich. Modernste Technik, bequemer Betriebskomfort und robuste Bauweise zeichnen die praxis-orientierten Spezialgeräte von Wiedenmann aus.

Eine Vorführung überzeugt. Ausführliche Informationen durch



**Wiedenmann**  
Wiedenmann GmbH Maschinenfabrik  
7901 Rammingen,  
Telefon 07345/803-0  
Telefax 712659, Fax 07345/80333



Juni '90 · Heft 2 · Jahrgang 21  
Hortus Verlag GmbH · 5300 Bonn 2

# GRÜNFLÄCHEN BEGRÜNUNGEN

Herausgeber: Professor Dr. H. Franken, Dr. H. Schulz

## Veröffentlichungsorgan für:

Deutsche Rasengesellschaft e.V., Godesberger Allee  
142—148, 5300 Bonn 2

Proefstation, Sportaccomodaties van de Nederlandse  
Sportfederatie, Arnhem, Nederland

Institut für Grünraumgestaltung und Gartenbau an der  
Hochschule für Bodenkultur, Peter Jordan-Str. 82, Wien

The Sports Turf Research Institute  
Bingley — Yorkshire/Großbritannien

Institut für Pflanzenbau der Rhein. Friedrich-Wilhelms-  
Universität — Lehrstuhl für Allgemeinen Pflanzenbau,  
Katzenburgweg 5, Bonn 1

Institut für Landschaftsbau der TU Berlin, Lentzeallee  
76, Berlin 33 (Dahlem)

Landesanstalt für Pflanzenzucht und Samenprüfung,  
Rinn bei Innsbruck/Österreich

Institut für Landschaftsbau der Forschungsanstalt Gei-  
senheim, Geisenheim, Schloß Monrepos

Société Nationale d'Horticulture de France Section  
"Gazons", 84 Rue de Grenelle, 75007 Paris

## Aus dem Inhalt

- 28** **Bodenmechanische und bodenkundliche Voraussetzungen zur Bodenbearbeitung im Golf- und Sportplatzbau**  
H. Münster, Berglen-Öschelbronn
- 32** **Beobachtungen zur Abbaurate von Filzaufgaben auf einem DIN-Sportplatz**  
W. Kolb, Würzburg/Veitshöchheim
- 34** **Bemerkungen über Honigräser**  
H. Burghardt, Bochum
- 38** **Naturschutz und Landwirtschaft**  
W. Opitz von Boberfeld, Gießen
- 41** **Rasenkrankheiten, Schädlinge und Pflanzenschutz in der Sportrasenpraxis und Rasengräserzüchtung der DDR**  
A. Schnabel, Leipzig

## Berichte — Mitteilungen — Informationen

- 48** **Fachtagung des BDLA und des Ministeriums für Kultus und Sport Baden-Württemberg in Hohenheim**  
G. Hardt, Hohenheim
- 49** **64. Rasenseminar der Deutschen Rasengesellschaft am 23./24. April 1990 in Donaueschingen**  
H. Schulz, Hohenheim

## Beilagenhinweis:

Der Inlandsauflage dieser Ausgabe ist ein Prospekt der Firma  
— Düsing GmbH & Co. KG,  
4650 Gelsenkirchen-Buer  
beigefügt.

Wir bitten unsere Leser um Beachtung.

## Extra: Greenkeepers Journal 2/90

Diese Zeitschrift nimmt fachwissenschaftliche Beiträge in deutscher, englischer oder französischer Sprache sowie mit deutscher, englischer und französischer Zusammenfassung auf.

Verlag, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: HORTUS VERLAG GMBH, Postfach 200655, Rheinallee 4b, 5300 Bonn 2, Telefon (0228) 353030/353033. Verlagsleitung und Redaktion: R. Dörmann, Anzeigen: Elke Schmidt. Vertrieb: Hartmut Rabe. Gültig ist die Anzeigenpreisliste Nr. 10 vom 1. 12. 1989. Erscheinungsweise: jährlich vier Ausgaben. Bezugspreis: Einzelheft DM 14,—, im Jahresabonnement DM 50,— zuzüglich Porto und 7%

MwSt. Abonnements verlängern sich automatisch um ein weiteres Jahr, wenn nicht drei Monate vor Ablauf der Bezugszeit durch Einschreiben gekündigt wurde.

Druck: Köllen Druck & Verlag GmbH, Schöntalweg 5, 5305 Bonn-Oedekoven, Telefon (0228) 643026. Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe und der Übersetzung, vorbehalten. Aus der Erwähnung oder Abbildung von Warenzeichen in dieser Zeitschrift können keinerlei Rechte abgeleitet werden. Artikel, die mit dem Namen oder den Initialen des Verfassers gekennzeichnet sind, geben nicht unbedingt die Meinung von Herausgeber und Redaktion wieder.



# Bodenmechanische und bodenkundliche Voraussetzungen zur Bodenbearbeitung im Golf- und Sportplatzbau

H. Münster, Berglen-Öschelbronn

Conditions mécaniques et pédologiques pour le travail du sol lors de l'installation de terrains de golf et de sport

## Résumé

Cet exposé démontre que l'eau, facteur tellement précieux dans le sol, peut provoquer des problèmes lors des travaux de préparation du terrain et du sol, notamment lorsque la quantité ne correspond pas au taux optimal requis. Il est donc nécessaire de consacrer plus d'attention à ce facteur que ne l'ont voulu admettre jusqu'à présent les architectes et les ingénieurs des travaux publics.

Les horizons superficiels sont, eux aussi, soumis aux lois de la physique et de la chimie du sol, et donc de la mécanique du sol. Vouloir fermer les yeux devant ce fait, voudrait dire être aveugle.

Une étude de l'emplacement, des sondages des couches inférieures et des fondations et des analyses des horizons superficiels effectués avant de procéder à l'appel d'offres contribueront à prévoir les frais de construction et le temps nécessaire au déroulement des travaux.

Le sol ne se soumet pas à la volonté de l'homme. L'homme est censé se soumettre au sol et en respecter les lois; ce n'est qu'ainsi qu'il sera en mesure de l'utiliser à ses fins.

Soil mechanical and soil scientific conditions for the cultivation of soils of golf links and sports grounds

## Summary

The article reveals easily that water which, as such, is so valuable, can cause considerable difficulties when earth and soil movements are concerned and when water is not available in the quantities required. Much more attention must therefore be paid to water in future than many architects and civil engineers thought so far.

The top soil as well is subject, when cultivated, only to soil physical and soil chemical processes, i.e. to the laws of soil mechanics. It would be a mistake to close one's eyes to this fact.

The analysis of the site concerned, the investigation of the building ground and the examination of the top soil before tenders are invited, will permit a proper calculation of the building cost and the time required.

The soil will not submit to the wishes of man. Man will have to conquer the soil and observe its laws. Only then will he be able to successfully use the soil for his purposes.

## Zusammenfassung

Aus den Ausführungen ist unschwer zu ersehen, daß das eigentlich so wertvolle Wasser bei Erd- und Bodenarbeiten doch erhebliche Schwierigkeiten bringen kann, wenn es in nicht gewollter Dosierung vorhanden ist. Wir müssen daher dem Wasser wesentlich mehr Aufmerksamkeit widmen, als es bis jetzt viele Architekten und Bauingenieure wahrhaben wollen.

Auch Oberboden unterliegt bei der Bearbeitung bodenphysikalischen und bodenchemischen, also auch bodenmechanischen Gesetzen. Davor die Augen zu verschließen wäre Blindheit.

Durch Standortanalysen, gezielte Baugrunderkundung und Oberbodenuntersuchung vor der Ausschreibung werden die Baukosten und der Zeitablaufplan kalkulierbar.

Der Boden ordnet sich dem Willen des Menschen nicht unter. Der Mensch muß sich dem Boden unterordnen und seine Gesetze beachten, nur dann kann er ihn erfolgreich für seine Zwecke einsetzen.

## 1. Einleitung

Für die Bearbeitung von Baustoffen müssen grundlegende Kenntnisse über sie vorhanden sein. Zum Beispiel würde ein Metallarbeiter ein Stahlstück nie mit der Holzraspel bearbeiten, da er die Eigenschaft „Härte“ des Metalls kennt. Im Bauwesen wird jedoch immer wieder versucht, einen sehr feuchten, bindigen Boden mit einer Vibrationswalze zu verdichten, weil der Betreffende nicht weiß, daß dadurch der Boden breiig oder flüssig werden kann. Der Baustoff Boden wird häufig unterschätzt. Ich gestehe gerne ein, daß der Boden ein weit schwierigerer Baustoff ist als z. B. der Stahl. Aber gerade diese Tatsache entbindet uns nicht von der Pflicht, uns über den Bodenkundig zu machen. Der Boden ist besonders deshalb ein schwieriger Baustoff, weil es unendlich viele Bodenarten gibt, die alle unterschiedliche Eigenschaften besitzen. Die Aufgabe, den Boden zu beherrschen lernen, ist nicht so schwierig wie es bis jetzt den Anschein hatte. Viele Bodenarten können zu Bodengruppen zusammengefaßt werden, die sich ähnlich verhalten. Über die Bodengruppen existieren Normen, Richtlinien und Vorschriften, die über die Bearbeitung unterrichten und Anforderungen an die Bauwerke stellen. Es ist daher unsere Aufgabe, die Böden in die richtige Bodengruppe einzuordnen und die für diese Gruppe gültigen Regeln zu beachten.

Der Boden unterliegt, wie z. B. der Stahl, physikalischen und chemischen Gesetzen. Wenn wir diese Gesetze kennen und beachten, ist der Boden beherrschbar.

Zwei naturwissenschaftliche Fakultäten haben sich mit den Eigenschaften des Bodens beschäftigt. Es sind die-

se die Bodenmechanische und die Bodenkundliche Fakultät.

## Bodenmechanik

Bodenmechanik umfaßt die Lehre von der wissenschaftlichen Erforschung der physikalischen, chemischen und damit der mechanischen Eigenschaften des Bodens und ihre Verwertung in der Baupraxis.

## Bodenkunde

Bodenkunde umfaßt die Lehre von der Entstehung des Bodens aus dem Gestein und die dadurch entstehenden physikalischen und chemischen Eigenschaften als Nährboden für Pflanzen und Tiere. Die Bodenkunde verbindet daher genetische und ökologische Gesichtspunkte.

Wann Bodenmechanik — wann Bodenkunde?

Grundsätzlich kann gesagt werden: Wenn mit nicht belebtem, also totem Boden gearbeitet wird, gelten nur die bodenmechanischen Gesetze. Wird jedoch mit belebtem Boden gearbeitet, müssen die Gesetze der Bodenkunde und der Bodenmechanik beachtet werden.

Diese Tatsache ist nicht allen bekannt. Ich beobachte immer wieder, daß Bauingenieure (Erd- und Grundbau) die bodenkundlichen Grundlagen, die Garten- und Landschaftsbauer die bodenmechanischen Gesetze nicht genügend beachten. Die Fehlleistungen, die hieraus entstehen, kosten meistens mehr als eine fachgerechte Arbeit.



## 2. Bodenmechanik beim Erd- und Grundbau

Die größten Verzögerungen beim Bauablauf treten bekanntermaßen im Erdbau auf. Warum? Abgesehen von firmeninternen Schwierigkeiten und zeitlichen Fehlplanungen doch in erster Linie, weil der Boden nicht bearbeitbar ist.

Von welchen Faktoren hängt die Bearbeitbarkeit im wesentlichen ab? Die Bearbeitbarkeit wird wesentlich von der Reibung der Boden- oder Gesteinskörner untereinander beeinflusst. Ist die Reibung sehr hoch, wie z. B. bei einem dicht gelagerten, sehr trockenen Tonboden, muß eine hohe Energie zum Lösen und zum Verdichten aufgebracht werden. Andererseits, wenn die Reibung zu gering ist, wie z. B. bei breiiger Konsistenz des Bodens, kann er nicht eingebaut werden.

Die Reibung nimmt mit zunehmender Rauigkeit der Körner, mit abnehmendem Wassergehalt und zunehmender Lagerungsdichte zu. Dieses bodenmechanische Zusammenwirken ist ein Gesetz, dem wir uns unterwerfen müssen (Abb. 1). Das Wasser wirkt in diesem Bodensystem als „Gleitmittel“. Zu wenig Wasser bereitet ebenso Schwierigkeiten in der Bearbeitbarkeit wie zu viel.

Welcher Wassergehalt ist nun aber der optimale?

Bei der Klärung dieser Frage müssen wir grundsätzlich unterscheiden zwischen nichtbindigen Böden und bindigen Böden.

Was sind bindige und was sind nichtbindige Böden?

Grundsätzlich kann gesagt werden, daß bei nichtbindigen Böden sich die Gesteinskörner berühren und dadurch ein tragendes Gerüst bilden, ähnlich einem Gewölbe in einer Kirche.

Die bindigen Böden bestehen entweder aus Tonen, Schluffen, Ton-Schluff-Gemischen oder gemischtkörnigen Böden, bei denen die Gesteinskörner in Ton und/

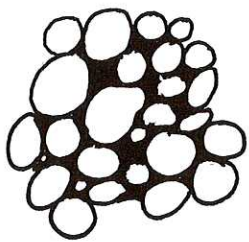
oder Schluff „schwimmend“ eingelagert sind, sich nicht direkt berühren und so kein tragendes Gerüst bilden können (Abb. 2).

Während sich die nichtbindigen Böden hinsichtlich der Bearbeitbarkeit bei Wassergehaltsschwankungen kaum verändern, reagieren bindige Böden teilweise sehr empfindlich. Es soll daher nur auf die bindigen Böden eingegangen werden.

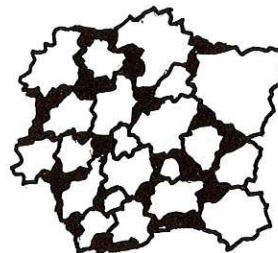
Um abschätzen zu können, ob der vorhandene Wassergehalt für eine Bearbeitung des Bodens geeignet ist, empfehle ich einen Proctorversuch durchführen zu lassen, der in der DIN 18127 beschrieben ist. Er liefert uns den optimalen Wassergehalt und die Trockendichte, die durch normale Verdichtungsleistung erzielt werden kann. Diese Größen sind stoffspezifisch und daher für jede Bodenart getrennt zu bestimmen. Die Form der Proctorkurve gibt Auskunft über den Wassergehaltsbereich, in dem die Anforderungen der Richtlinien und Normen erreicht werden können. Zeigt die Kurve z. B. einen flachen Verlauf, so ist der Wassergehaltsbereich, in dem der geforderte Verdichtungsgrad erreicht werden kann, breiter als bei einer sehr engen Kurve. D. h. die Wasserempfindlichkeit des Bodens kann an der Kurvenform abgeschätzt werden (Abb. 3).

Die Versuche, den bindigen Boden außerhalb der Grenzwassergehalte, vor allem zum nassen Bereich hin, zu bearbeiten, verstoßen gegen bodenmechanische Gesetze und werden mit Mißerfolg bestraft, der meistens mit Zeitverlust und finanziellen Aufwendungen verbunden ist.

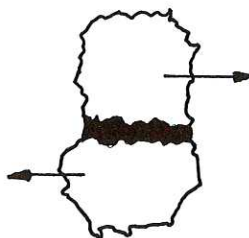
Eine weitere Erschwernis im Erdbau stellt die Thixotropie von Tonen dar. Thixotropie ist die Eigenschaft von Tonen, ihren Zustand unter dem Einfluß mechanischer Vorgänge zu ändern. Tone, die zunächst fest und trocken erscheinen, sind nach Störung weich und fließend. Das wird dadurch erklärt, daß die Grenzschicht an den Berührungspunkten der festen Teilchen aus einem Gel besteht, das sich bei Störung in eine kolloidale Lösung verwandelt. Im Ruhezustand verfestigt sich das Sol wieder zum Gel und der Boden wird wieder tragfähig, bleibt



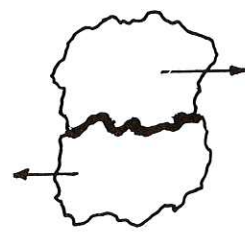
Bei glatter Oberfläche der Körner ist die innere Reibung des Bodens gering.



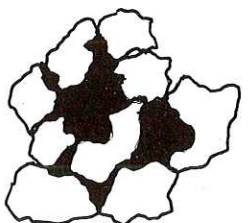
Die scharfen Kanten der Körner verzahnen sich sehr stark. Die innere Reibung des Bodens ist daher hoch.



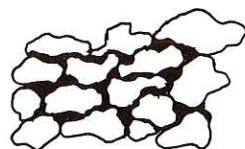
Der Wasserfilm zwischen den Körnern wirkt wie ein Gleitmittel. Die innere Reibung wird daher herabgesetzt.



Ohne Wasser (Gleitmittel) ist die innere Reibung des Bodens sehr hoch.



Bei lockerer Lagerung der Körner sind die Berührungsflächen klein. Die innere Reibung ist daher gering.

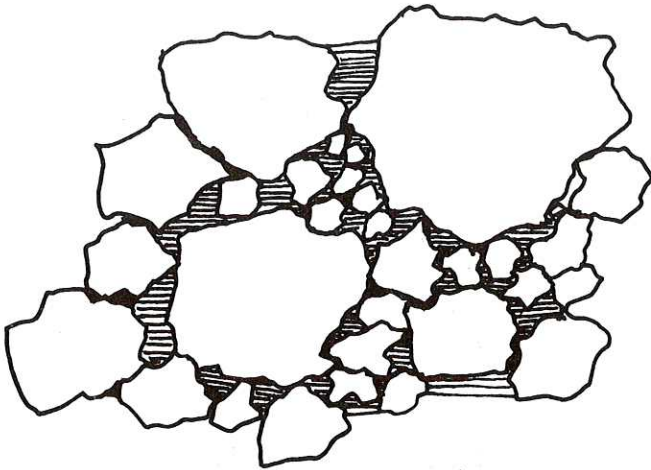


Bei dichter Lagerung sind die Berührungsflächen groß. Die innere Reibung ist ebenfalls groß.

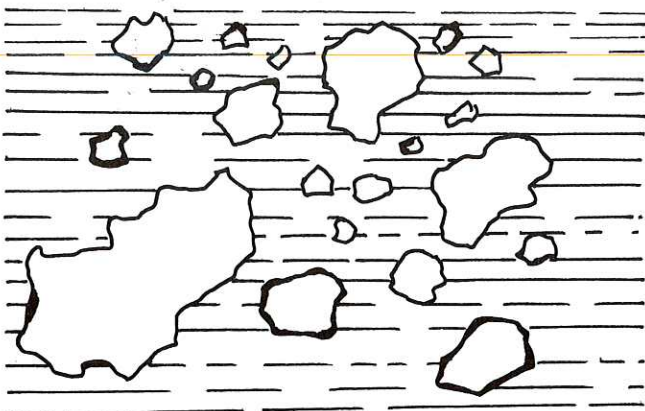
Abb. 1: Modell der inneren Reibung von Böden



aber nach wie vor erschütterungsempfindlich, so daß beim öfteren Befahren tiefe Spuren entstehen, obwohl der geforderte Verdichtungsgrad vorher erreicht war. Diese beiden Beispiele wurden herausgegriffen, da sie am häufigsten auftreten. Es gibt noch zahlreiche weitere

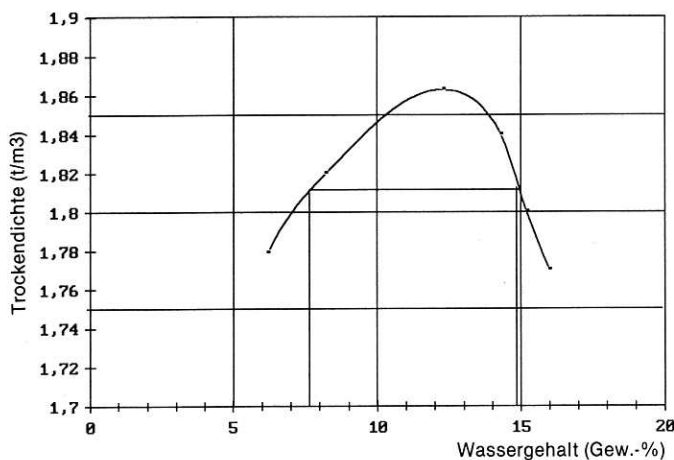


Bei nichtbindigen Böden berühren sich die Gesteinskörner und bilden ein tragendes Gerüst. Das Wasser kann daher die innere Reibung nur geringfügig herabsetzen.



Bei bindigen Böden sind entweder keine Gesteinskörner vorhanden, oder sie können kein tragendes Gerüst bilden. Bei Wasserzutritt dominieren daher die Eigenschaften der Tone und Schluffe, die breiig oder flüssig werden können.

Abb. 2: Modelle nichtbindiger u. bindiger Böden



Proctordichte: 1.863 t/m<sup>3</sup>, optimaler Wassergehalt: 12,3 Gew.-%; bei einem Verdichtungsgrad von 97 % ergibt das einen Wassergehaltsbereich von 7,7 bis 14,9 Gew.-%.

Abb. 3: Proctorkurve

bodenmechanische Regeln, die beim Erdbau beachtet werden müssen, aber das wäre ein Thema für sich.

### 3. Bodenmechanik bei Oberbodenarbeiten

Bei der Bearbeitung von Oberböden müssen ebenfalls viele naturgegebene Tatsachen beachtet werden. Beim Erdbau waren wir bestrebt, eine möglichst hohe Verdichtung zu erreichen, um spätere Setzungen auszuschließen. Dieses Bestreben würde bei der Oberbodenbearbeitung sicherlich in die falsche Richtung zielen. Warum? Der Boden für Vegetationsflächen hat in erster Linie die Aufgabe, den Pflanzen, den Bodentieren und Bodenbakterien einen Lebensraum zu bieten. Wir müssen also die Ansprüche der Lebewesen ergründen und danach trachten, diesen Lebensraum zu erhalten bzw., wenn wir ihn zerstört haben, wieder zu schaffen. Nun wissen wir, daß alle Lebewesen atmen und daher der Gasaustausch mit der Atmosphäre gewährleistet sein muß. Wir wissen auch, daß Wasser und Nährstoffe in den Oberboden eindringen müssen, damit das Bodenleben ermöglicht wird. Der Oberboden muß daher ein sehr hohes Porenvolumen aufweisen. Folglich steht die Bodenkunde scheinbar in krassem Widerspruch zur Bodenmechanik, die eine möglichst hohe Verdichtung anstrebt und daher das Porenvolumen stark minimiert.

Warum nur scheinbar? Der Oberboden gehorcht ebenso wie der nichtbelebte Boden denselben bodenmechanischen Gesetzen. Auch hier gilt, daß ein Schaden entsteht, wenn der Boden bei einem ungünstigen Wassergehalt bearbeitet wird. Was beim Erdbau ein „optimaler“ Wassergehalt war, um eine möglichst hohe Verdichtung zu erreichen, stellt sich bei Oberbodenarbeiten als nicht „optimal“, als Nachteil heraus, denn wir müssen ja darauf achten, ein möglichst großes Porenvolumen zu erhalten.

Wie ermittelt man bei Oberbodenarbeiten den optimalen Wassergehalt? Die DIN 18915 „Bodenarbeiten für vegetationstechnische Zwecke“ gibt hierauf eine Antwort, die Bearbeitbarkeit mit Hilfe der Konsistenzgrenzen zu bestimmen.

Der Versuch zur Bestimmung der Konsistenzgrenzen ist in der DIN 18122 beschrieben. Es wird zwischen Fließgrenze, Ausrollgrenze, Schrumpfgrenze und Konsistenzzahl unterschieden (Tab. 1).

Die **Fließgrenze** ( $w_L$ ) ist der Wassergehalt des Bodens, bei dem er vom flüssigen zum bildsamen Zustand übergeht.

Die **Ausrollgrenze** ( $w_p$ ) stellt den Wassergehalt des Bodens zwischen dem bildsamen und dem halbfesten Zustand dar.

Die **Schrumpfgrenze** ( $w_s$ ) ist der Wassergehalt zwischen der halbfesten und der festen Zustandsform.

Die **Konsistenzzahl** ( $I_c$ ) gibt über die Konsistenz des Bodens Auskunft. Sie errechnet sich aus den Zustandsgrenzen und dem tatsächlich im Boden vorhandenen Wassergehalt:

$$I_c = (w_L - w) / (w_L - w_p)$$

$I_c$  = Konsistenzzahl

$w_L$  = Fließgrenze

$w$  = natürlicher Wassergehalt

$w_p$  = Ausrollgrenze

Die o.g. Norm sagt aus, daß z. B. schwach bindige Böden nur bei einer Konsistenzzahl  $I_c \geq 0,75$  und bindige Böden nur bei einer Konsistenzzahl  $I_c \geq 1$  bearbeitet werden dürfen. Das ist eine klare Aussage, an die wir uns halten können.

Der Praktiker vor Ort wird sicherlich bei diesen Ausführungen an „graue Theorie“ denken. Nun, sie ist nicht



Tab. 1: Zuordnung von Konsistenzgrenzen zur Konsistenz und Konsistenzzahl

| Konsistenzgrenzen    | Konsistenz     | Konsistenzzahl<br>$I_c$   |
|----------------------|----------------|---------------------------|
| Fließgrenze $w_L$    | zähflüssig     | 0,0                       |
|                      | breiig         | > 0,00—0,25               |
|                      | weich<br>steif | > 0,25—0,75<br>> 0,75—1,0 |
| Ausrollgrenze $w_P$  |                | 1,0                       |
| Schrumpfgrenze $w_S$ | halbfest       | > 1,0                     |
|                      | fest           |                           |

ganz so „grau“. Die Wissenschaft hat sich nicht nur die hier erwähnten Methoden ausgedacht, um den schwierigsten aller Baustoffe, den Boden, zu erforschen. Es gibt noch weitere, mit denen die Eigenschaften der verschiedenen Böden ergründet werden können, und bekanntlich ist eine erkannte Gefahr keine Gefahr mehr. Mir ist bewußt, daß die meisten Bauschäden nicht aus Unwissenheit entstehen, sondern weil der Bauleiter gezwungen wird, sich über die geltenden Regeln der Baukunst hinwegzusetzen, sei es, weil die geeigneten Geräte nicht zur Verfügung stehen, kein geschultes Bedienungspersonal vorhanden ist oder weil von der Firmenleitung oder gar vom Bauherrn Druck ausgeübt wird, auch bei widrigen Bodenverhältnissen zu arbeiten. Dieser Zwang hat häufig seine Ursache darin, daß bei der Planung die Bodenarten und die Bearbeitbarkeit nicht bekannt waren und dadurch die nötigen zeitlichen und finanziellen Reserven für den Erd- und Oberbodenbau nicht zur Verfügung stehen. Baugrunduntersuchungen vor der Ausschreibung und Kontrolluntersuchungen während der Bauausführung sind wesentlich kostengünstiger als eine minderwertige Leistung oder gar ein Schaden. Die genannten Beispiele zeigen, daß die meisten Schwierigkeiten bei Erd- und Oberbodenarbeiten vorhersehbar sind und spätestens im Leistungsverzeichnis beschrieben werden müssen, damit die Baukosten und die Zeitpläne kalkulierbar werden.

#### 4. „Goldene Regeln“

Abschließend sollen noch einige „goldene Regeln“ aufgezeigt werden:

##### Erdbau

1. Baustellenentwässerung  
Der Auftragnehmer hat die erforderlichen Entwässerungsarbeiten rechtzeitig auszuführen. (VOB)
2. Schutz vor eindringendem Wasser  
Beim Einbau von witterungsempfindlichen Baustoffen sind die Schüttflächen mit einem Quergefälle von mindestens 6% anzulegen. Jede Lage ist unmittelbar nach dem Schütten zu verdichten. Wird die Tagesleistung abgeschlossen oder sind Niederschläge zu erwarten, ist die Schüttfläche außerdem glattzuwalzen. (ZTVE StB 76)
3. Witterung  
Die Einbau- und Verdichtungsarbeiten sind der Witterung anzupassen und bei besonders ungünstigen Verhältnissen ggf. zeitweise einzustellen. (ZTVE StB 76)
4. Böschungswasser  
Das von Einschnittböschungen abfließende Wasser darf nicht auf das Planum gelangen; es ist durch Mulden oder Rinnen aufzufangen und abzuleiten. (ZTVE StB 76)
5. Befahren des Planums  
Das Planum darf nur dann befahren werden, wenn keine schädlichen Verdrückungen oder Behinderungen des Wasserabflusses entstehen. (ZTVE StB 76)

##### Bodenkunde

1. Abtrag und Einbau von Oberboden sind von anderen Bodenbewegungen gesondert durchzuführen, wenn in der Leistungsbeschreibung nichts anderes vorgeschrieben wird. (VOB)
2. Bindige Oberböden dürfen nur bei weicher bis fester Konsistenz ab- und aufgetragen werden. (ZTVE StB 76)
3. Oberböden sollten nicht zu naß und in Mieten mit weniger als 2 m Höhe gelagert werden.
4. Oberböden sollten bei Frost nicht abgeschoben werden, wenn sie einen zu hohen Wassergehalt aufweisen.
5. Oberboden ist abseits vom Baubetrieb geordnet zu lagern. Er darf dabei nicht befahren werden. (DIN 18195, Blatt 3)
6. Die Flanken der Oberbodenmieten sind so zu gestalten, daß Niederschlagswasser ungehindert abfließen kann.

Verfasser: Dipl.-Ing. Herwig Münster, Rosenstr. 26, D—7069 Berglen-Öschelbronn

# ABONNIEREN STATT FOTOKOPIEREN

Zeitschriften-Beiträge sind mit Sachverstand und Sorgfalt aus dem großen Berg von Informationen ausgewählt, geschrieben, zusammengestellt...

... ergeben zielgerechte Informationen: Erfahrungen, die man kaufen kann. Denn uns liegt daran, daß Sie als Leser mit erweitertem Wissen und vermehrten

Einsichten gut gerüstet sind.

Dies ist in Gefahr, wenn Zeitschriftenaufsätze kopiert werden!



# Beobachtungen zur Abbaurrate von Filzauflagen auf einem DIN-Sportplatz

W. Kolb, Würzburg/Veitshöchheim

## Zusammenfassung

Auf einem 12 Jahre alten DIN-Rasen-sportfeld sollte durch verschiedene Maßnahmen versucht werden, eine anstehende 35 mm dicke Filzschicht abzubauen.

Durch Umstellung der Düngung auf organische bzw. synthetische Langzeitdünger in Verbindung mit Aufkalkung und mechanischen Maßnahmen konnte eine Verminderung der Filzdicke um 40 % in 2 Jahren erreicht werden. Untersuchungen der Filzschicht ergaben, daß ein vergleichsweise enges C:N-Verhältnis sowie ausreichende biologische Aktivität als positive Voraussetzungen für den Abbau organischer Substanz vorhanden sind.

Die gemessene Abbaurrate wird deshalb vor allem auf die richtige Einstellung des pH-Wertes in der Filzschicht zurückgeführt.

## Observations in connection with the reduction rate of thatch on a DIN sports ground

### Summary

It was the purpose of this experiment to reduce, by various measures, a thatch layer of a thickness of 35 mm. Consequently, the fertilization measures were changed, i.e. organic or synthetic fertilizer with a long-term effect as well as lime were applied and mechanical measures were taken. All this resulted, over a period of 2 years in a reduction of the thatch layer by 40 per cent. When examined, the thatch showed a comparatively close C:N relationship as well as a sufficient biological activity, i.e. positive factors for the decomposition of organic matter.

The decomposition rate, such as it was found, is therefore considered to be mainly the result of the proper regulation of the pH value in the thatch layer.

## Observations sur la vitesse de décomposition de la couche de feutrage sur une pelouse de sport DIN

### Résumé

Sur une pelouse de sport DIN ancienne de 12 années il a été essayé de faire diminuer par différentes méthodes une couche de feutrage épaisse de 35 cm.

L'épaisseur de feutrage put être réduit de 40 % au bout de deux années en intervenant sur le mode des fumures, c.a.d. par l'application de fumures organiques ou d'engrais synthétiques de longue durée accompagnée d'amendements calcaires et de traitements mécaniques. Des analyses effectuées sur le feutrage ont révélé que les conditions sont favorables pour la décomposition de la matière organique, notamment par un C:N du feutrage relativement bas et une activité biologique suffisante. Le taux de décomposition observé résulte ainsi principalement de l'effet produit par les mesures intervenant sur l'ajustement du pH dans la couche de feutrage.

Die Ansammlung organischer Substanz auf der Oberfläche intensiv genutzter Rasenfelder verursacht zunehmend Probleme bei der Erhaltung der Funktionsfähigkeit von Sport- und Spielplätzen. Die Überschubbilanz zwischen der Bildung organischer Substanz und ihrer Mineralisation wird durch mehrere Faktoren gefördert. So kommt es durch die Berücksichtigung funktionsorientierter hochleistungsfähiger Gräserarten mit sehr dichter Narbenbildung bei *Lolium perenne* und *Poa pratensis* zu einer vergleichsweise hohen Produktionsrate. Gleichzeitig verursacht die Abnahme der Leistungsfähigkeit des Edaphons bei stark vermagerten Rasentragschichten mit geringem Tonanteil wesentlich niedrigere Abbauraten (BECK, 1968).

Die Anwendung physiologisch saurer Dünger und die dadurch verursachte Senkung des pH-Wertes unter pH 6, auch in Verbindung mit der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln, führen zu weiteren Störungen der biologischen Abbauprozesse.

Die Anwendung des Mulchschnittes bei hoher Massenproduktion der Gräser führt zu erheblichen Ansammlungen von Mähgut auf der Oberfläche. Auch eine starke Düngung über den eigentlichen Bedarf hinaus sowie die bei abgemagerten Substraten nicht zu verhindernde Austrocknung wirken sich ungünstig aus.

Letztlich wird ein ungünstiges C:N-Verhältnis für die geringe Abbaurrate bei Rasenfilz verantwortlich gemacht (vgl. auch SKIRDE et. al., 1980).

## Methoden und Material

Bei dem vorgestellten Versuch war lange Zeit (5 Jahre) Mulchschnitt durchgeführt und sauer wirkender Kurzzeitdünger (schwefelsaures Ammoniak, Nitrophoska Blau) verwendet worden. Dies führte zu einer durchschnittlichen Filzdicke von über 3 cm und einem pH-Wert von 5,8.

Die Versuchsbedingungen sind in der Tabelle 1 und der Darstellung 1 detailliert enthalten. Der Platz wurde in 4 Felder aufgeteilt und in 2 Varianten behandelt.

Es wurde nach der Bodenuntersuchung bei der 1. Variante mäßig aufgekalkt und mit synthetischem Langzeitdünger (Plantosan) gedüngt. Die 2. Variante wurde stärker aufgekalkt und ausschließlich organisch gedüngt (Blutmehl, Hornmehl).

Die Messung der Filzdicke erfolgte in jedem Feld durch 20 Einstiche mehrmals im Verlauf des Versuchsjahres. Die Filzdicke wurde durch Messung an aufgedragenen Profilen erfaßt, wobei die Wiederholungen in den nachfolgenden Ergebnissen als Mittelwert dargestellt sind. Der Versuch wurde im Jahre 1988 begonnen. Zum Ver-

Tab. 1: Versuchsbedingungen

|   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>— Gering belastetes Rasensportfeld mit Normaufbau, 12 Jahre alt</li> <li>— Anstehende Filzschicht: ca. 35 mm</li> <li>— Erfaßt auf 80 Meßpunkten über die Fläche im Raster verteilt</li> </ul> |  |
| Behandlungen:   | <p><b>Variante 1:</b><br/>Feld 1 + 4<br/>1 × 20 dz kohlensaurer Kalk 1988<br/>50 g Plantosan/m<sup>2</sup>/Jahr</p> <p><b>Variante 2:</b><br/>Feld 2 + 3<br/>2 × 20 dz kohlensaurer Kalk 1988<br/>50 g Wurmhumus/m<sup>2</sup>/Jahr<br/>40 g Blutmehl/m<sup>2</sup>/Jahr</p> |
| Schnitt: Höhe 4 cm, Mähgut absammeln  |  |
| Oberflächenbehandlung:<br>2 × aerifizieren, 3 × vertikutieren/Jahr  |  |



|         |   |   |
|---------|---|---|
|         | 35,00 m   | 35,00 m   |
| 50,00 m | WH 1<br>Variante I:<br>Feld 1<br>1malig 20 dz/ha<br>kohlensaurer Kalk<br>50 g Plantosan/m <sup>2</sup> /Jahr                                  | WH 1<br>Variante II:<br>Feld 2<br>2malig 20 dz/ha<br>kohlensaurer Kalk<br>50 g/m <sup>2</sup> Wurmhumus<br>40 g/m <sup>2</sup> /Jahr Blutmehl |
|         | WH 2<br>Variante II:<br>Feld 3<br>2malig 20 dz/ha<br>kohlensaurer Kalk<br>50 g/m <sup>2</sup> Wurmhumus<br>40 g/m <sup>2</sup> /Jahr Blutmehl | WH 2<br>Variante I:<br>Feld 4<br>1malig 20 dz/ha<br>kohlensaurer Kalk<br>50 g/m <sup>2</sup> /Jahr Plantosan                                  |
|         | 35,00 m   | 35,00 m   |

Darst. 1: Die Versuchsanlage

suchsbeginn wurden keine Mulchschnitte mehr durchgeführt, die Düngung mit Kurzzeitdüngern unterlassen sowie das Pflegeprogramm, wie in den Versuchsbedingungen beschrieben, durchgeführt.

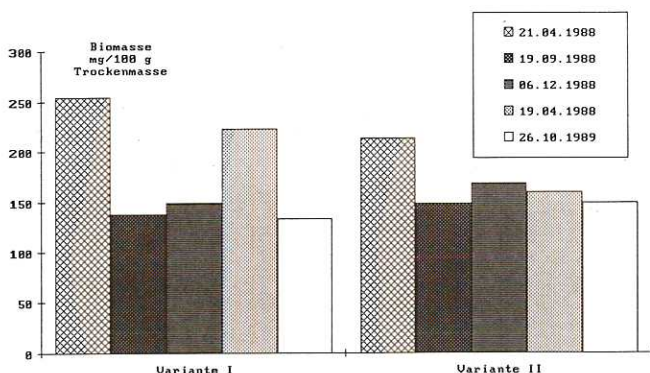
Bisher liegen Zwischenergebnisse aus 2 Vegetationsperioden vor. Es wurden neben der Filzdicke ungestörter Proben auch die Veränderung des pH-Wertes sowie die biologische Aktivität nach ANDERSON und DOMSCH in den jeweiligen Varianten erfaßt.

### Ergebnisse

Die Darstellung 2 enthält die Werte für die biologische Aktivität im Rasenfilz selbst.

Entgegen der ursprünglichen Vorstellung hat die Kalkung und die Umstellung der Düngung auf Langzeitdünger bzw. organische Dünger die Aktivität nicht positiv beeinflusst. Hier ist allerdings zu berücksichtigen, daß zu Versuchsbeginn längere Zeit (5 Monate) keine Düngung mit salzhaltigem Dünger mehr erfolgt war und die Mikrobewesen sich von den Salzeinwirkungen erholt haben dürften.

Auch das in den Versuchsbedingungen dargestellte regelmäßige Vertikutieren brachte bisher keine Erhöhung der Aktivität. Allerdings liegen die Werte insgesamt relativ hoch, so daß von Seiten der Mikrofauna und -flora selbst bei den niedrigsten Werten eine ausreichende Ab-



Darst. 2: Entwicklung der mikrobiellen Biomasse nach ANDERSEN und DOMSCH in mg/100 g Trockenmasse Boden

baurate erwartet werden konnte. Vergleichbar wurden in Substraten zur Dachbegrünung C-Werte von wesentlich unter 20 mg/100 TS gefunden (KOLB et.al, 1982). PENNINGSFELD (1979) und BECK (1980) bezeichnen z. B. C-Werte von 100 mg/100 g TS bereits als günstig. Die Schwankungen der biologischen Aktivität können neben der Fehlerquote in der Untersuchungsmethode selbst, aber auch durch die Parameter Niederschlag und Temperatur hervorgerufen worden sein; ein spezielles Meßprogramm dafür wurde nicht durchgeführt.

### Entwicklung von pH-Wert und C:N-Verhältnis

Zu Versuchsbeginn lag der pH-Wert des Rasenfilzes relativ niedrig bei 5,8 (vgl. Tabelle 2). Durch die Kalkung wurde in beiden Varianten der pH-Wert angehoben und in einen Bereich gebracht, der für den Abbau von organischer Substanz sehr günstig liegt (vgl. SCHEFFERSCHACHTSCHABEL, 1979). Die zweimalige Kalkung änderte den pH-Wert nicht wesentlich, dies dürfte auf die bei ungebranntem Kalk langsame Umsetzung zurückzuführen sein. Für die Abbaurate der organischen Substanz konnte die Kalkung jedoch insgesamt günstige Bedingungen schaffen.

Das C:N-Verhältnis als weiteres Kriterium für die Verbesserung der Abbaurate stellte sich zu Beginn des Versuchs als erstaunlich eng dar. Dies ist sicher darauf zurückzuführen, daß die vor Versuchsbeginn verabreichten Düngergaben in der mächtigen Filzdecke abgefangen wurden und die Gräserpflanzen nur in geringem Maße davon profitierten. Es ist auch davon auszugehen, daß das Mähgut vermutlich ein engeres C:N-Verhältnis aufweist, als häufig angenommen wird (vgl. SKIRDE et.al., 1980). Es ist in diesem Zusammenhang auch denkbar, daß eine mangelhafte Abbaurate infolge weiten C:N-Verhältnisses bei Rasenflächen nicht ausschließlich für die Filzbildung verantwortlich ist.

Im Verlauf des Versuchs wird das C:N-Verhältnis der Filzschicht weiter und verdoppelt sich nahezu. Man kann daraus ableiten, daß durch die angewandten Maßnah-

Tab. 2: pH-Wert der Rasenfilzschicht und C:N-Verhältnis im Versuchsverlauf

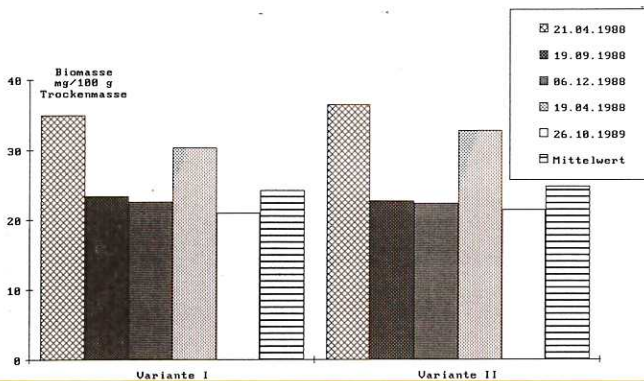
| Ausgangswert              | Feld 1 + 4<br>Variante I | Feld 2 + 3<br>Variante II |
|---------------------------|--------------------------|---------------------------|
| pH-Wert                   | 5,8                      | 5,8                       |
| 4. 10. 88<br>nach Kalkung | 6,3                      | 6,5                       |
| 15. 3. 89                 | 6,7                      | 6,3                       |
| Ausgangswert              | Variante I               | Variante II               |
| C : N-Verhältnis          | 6 : 1                    | 6 : 1                     |
| 4. 10. 88                 | 10,6 : 1                 | 11,6 : 1                  |
| 24. 4. 89                 | 12,9 : 1                 | 12,5 : 1                  |



men der Kalkung, die Verwendung salzfreier bzw. organischer Dünger im bisherigen Versuchsverlauf vor allem die leichter abbaubaren Filzbestandteile mineralisiert wurden und diejenigen Stoffe mit höherem Ligningehalt und weiterem C:N-Verhältnis anteilmäßig zunehmen. Nach wie vor sind jedoch insgesamt noch günstige Verhältnisse gegeben, da organische Stoffe bei C:N-Werten von 20:1 immer noch als gut abbaubar gelten (SCHEFFER-SCHACHTSCHABEL, 1979).

### Höhe der Filzschicht

Die im Versuch verwendeten Methoden haben dazu geführt, daß sich die anfängliche Filzaufgabe von ca. 35 mm zum Ende des 2. Versuchsjahres auf ca. 21 mm, also um ca. 14 mm verminderte (vgl. Darstellung 3).



**Darst. 3:** Dicke der Filzschicht in mm im Verlauf der Versuchsdauer, Mittelwerte aus je 80 Messungen

Zwischen den beiden Varianten konnten grundsätzlich keine wesentlichen Unterschiede festgestellt werden. Die Auflage nahm dabei nicht kontinuierlich ab, sondern lag im Frühjahr höher als im Herbst. Dieser ansteigende Wert im 2. Versuchsjahr hängt wohl damit zusammen, daß während des Winters die Abbaurate temperaturbedingt niedrig und die Menge der in der Narbe abgestorbenen Pflanzenteile hoch lag.

Insgesamt ist aber die Tendenz feststellbar, daß trotz sehr ungünstiger Voraussetzungen zu Versuchsbeginn die Abbaurate bei der organischen Substanz überwiegt.

Es wurde nicht nur die im Versuchsverlauf selbst produzierte Stoffmenge vollständig abgebaut, sondern auch die vorhandene Auflage aus früherer Zeit wesentlich vermindert.

Insofern kann gesagt werden, daß die Aufkalkung und die verwendete Düngung in Verbindung mit dem Vertikutieren und Löchern der Filzbildung entgegenwirkt. Soweit es aus funktionellen Gründen möglich ist, wäre daran zu denken, die Düngung im weiteren Versuchsverlauf zu reduzieren, weil mit der Mineralisierung der organischen Substanz Nährstoffe frei werden und eine starke Düngung ebenfalls die Filzbildung fördert.

### Weiterer Versuchsverlauf

Die Abnahme der biologischen Aktivität und das weiter werdende C:N-Verhältnis sind Anzeichen dafür, daß weitere Faktoren als die des Versuches das Gesamtsystem beeinflussen.

Vor allem das Fehlen von Tonmineralen im DIN-Aufbau dürfte die Labilität des Systems erhöhen und bei dem zunehmenden Abbau der organischen Substanz auch zu Problemen bei der biologischen Aktivität führen. Die Mikroorganismen des Bodens sind vor allem bei abnehmendem Anteil gut abbaufähigen organischen Materials auf feinkörnige tonige Bestandteile angewiesen. Vor allem für die Bodenbakterien ist dies bedeutsam und auch, weil durch Tonbestandteile Toxine besser neutralisiert werden können. Es wurde deshalb im weiteren Verlauf des Versuchs auch eine Variante mit Tonzugabe angelegt, um diese vermuteten Auswirkungen zu überprüfen.

### Literaturverzeichnis

- SKIRDE, W. u. a., 1980: Erhaltung von Sportplätzen. Patzer Verlag Berlin.  
 BECK, Th., 1969: Mikrobiologie des Bodens. BLV-Verlag München.  
 KOLB, W. u. a., 1982: Extensivbegrünung von Dachflächen. Z. für Vegetationstechnik 5.  
 PENNINGSFELD, F.: Substrate für die Begrünung von Dachflächen und anderen extremen Standorten. Das Gartenamt 28.  
 SCHEFFER, F. und P. SCHACHTSCHABEL, 1979: Lehrbuch der Bodenkunde. Enke-Verlag Stuttgart, 1. Auflage.

**Verfasser:** Dr. Walter Kolb, Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau, D-8700 Würzburg/Veitshöchheim

## Bemerkungen über Honiggräser

H. Burghardt, Bochum

### Zusammenfassung

Aufgrund verschiedener morphologischer und physiologischer Eigenheiten sind die *Holcus*-Arten, insbesondere *Holcus lanatus*, im Rasen unerwünscht. Da eine befriedigende chemische Bekämpfung nicht zu erzielen ist, bleibt nur die Möglichkeit, durch Kenntnis auch geringer Unterschiede in den ökologischen Anforderungen die Bestandszusammensetzung zu beeinflussen. Hier bieten sich Frähschnitt, aber nicht Intensivschnitt, Walzen, Vertikutieren, wenn, dann sehr hohe Düngung, ausreichende Kalkung und als ultima ratio der Umbruch an.

### Some remarks relating to creeping soft grasses

#### Summary

Due to various morphological and physiological characteristics the *Holcus* species, in particular the *Holcus lanatus*, are unwelcome species in turf. Since there is no way to control them sufficiently by chemicals, there is only the possibility, through the proper knowledge of even small differences in the ecological requirements, to influence the composition of the population. Possibilities are, for example, early but not intensive clipping, rolling, verticulation and, if at all, application of great quantities of fertilizer, sufficient liming and as ultima ratio, ploughing up.

### Observations sur les houlques

#### Résumé

Les espèces de la houlque et notamment *Holcus lanatus*, possèdent diverses caractéristiques morphologiques et physiologiques qui en font une graminée indésirable dans les gazons. Les traitements chimiques ne montrant que des résultats insuffisants, il reste la possibilité d'agir sur la composition botanique du peuplement gazonnant en mettant en jeu les connaissances sur les exigences écologiques des espèces. Il est ainsi possible d'intervenir par une tonte précoce, mais pas intensive, par le roulage, la perforation des pelouses et la fumure qui devra être, le cas échéant, très élevée, ainsi que par un chaulage suffisant, et finalement en cas extrême, par le retournement des surfaces envahies.



Mit ihren Horsten wirken sie markant im Habitus, farblich heben sie sich von den meisten Gräsern ab, jedoch im Grünland werden sie von den Landwirten als wertlos abgelehnt, und in Rasenflächen sind sie gar verhaßt und gefürchtet — die Rede ist von Pflanzen des Wolligen Honiggrases, *Holcus lanatus* L. (Abb. 1).

Zum Verständnis so negativer Einschätzung und als Grundlage für mögliche Überlegungen zur Bekämpfung in Rasenflächen bedarf es näherer Kenntnis der Charakteristika, des Vorkommens und der Ansprüche dieses Grases und seiner Verwandten, wobei man sich vielfach mangels spezieller Informationen an den Erfahrungen aus der Grünlandwirtschaft orientieren muß.

Die Gattung *Holcus*, deren Name sich aus dem griechischen Wort für „Ziehen“ herleitet, weil das Gras nach Ansicht von Plinius Dornen aus dem Fleische zieht, kommt in insgesamt 10 Arten vor, von denen 2 als ausdauernde Pflanzen bei uns heimisch sind (HEGI, 1989). Diese beiden Arten, *Holcus lanatus*, das Wollige —, und *Holcus mollis*, das Weiche Honiggras, unterscheiden sich in wesentlichen morphologischen, aber auch in einigen physiologischen Kriterien.

### Morphologische Merkmale

(nach HEGI, 1989, sowie FISCHER und LÜTKE ENTRUP, 1972)

***Holcus lanatus*** bildet aufrechte oder gekniete, 20—100 cm hohe, 2—5 knotige Halme. Die Knoten sind kurz anliegend, die Blattscheiden dicht und sammetartig weich behaart. Die Blattnerven treten durch violette Färbung hervor. Die Blattspreiten werden bis 25 cm lang und 5—10 mm breit. Die Blattunterseite ist gekielt, die Spreite gerieft. Eine Ligula ist als 1—2 mm langer bewimpelter Saum (ohne Öhrchen) vorhanden. Das jüngste Blatt ist als Triebspitze gerollt. Von der Hauptachse zweigen 1—3 Seitenäste ab.

Der Blütenstand von *Holcus lanatus* stellt eine echte Rispe dar, wirkt (außer im geöffneten Zustand) aber wie eine Scheinähre von den Abmessungen 4—10 cm Länge und 2—8 cm Breite.

Durch die weiße bis graugrüne, purpur überlaufene Blütenfarbe erhalten *Holcus*-Bestände selbst auf weite Entfernungen hin ihren spezifischen Aspekt. Die Ährchen sind zweiblütig mit hakenförmiger Granne. Die Frucht mißt 2 mm. Blütezeitpunkt ist Mai bis August. Aber auch im ungeschossten Zustand ist *Holcus lanatus* an hellerer Farbe (durch Behaarung und Festhalten von Tautropfen) gegenüber anderen Rasengräsern zu erkennen.



Abb. 1: *Holcus lanatus* (Wolliges Honiggras) zusammen mit *Leucanthemum vulgare* (Margerite). Foto: Dr. Schulz

***Holcus mollis*** ist durch niedrigeren vegetativen Wuchs und Ausläuferbildung gekennzeichnet. Die kriechenden Sprosse entspringen innerhalb der untersten Blattscheiden. Ähnlich wie bei *Holcus lanatus* können die Halme 20—100 cm hoch werden und wachsen 4—7knotig ebenfalls aufrecht oder gekniet. Die Behaarung unterscheidet sich insofern, als hier dicht abstehend behaarte Knoten und kahle bis weich behaarte Blattscheiden vorliegen. Die Blattspreiten haben 5—20 cm Länge und 3—10 mm Breite, sie sind nicht deutlich gerieft, sondern eher flach und glatt bis wenig rau behaart. Die Ligula stellt einen 1—5 mm langen zerschlitzten Saum dar. Von der Hauptachse zweigen 1—2 Seitenäste ab. Die Blütenrispen von *Holcus mollis* werden 4—12 cm lang und 1—4 cm breit, farblich ähneln sie denen von *Holcus lanatus*, aber viele Halme bleiben ohne Blütenstände (Abb. 2).

Die Ährchen sind ebenfalls zweiblütig. Die Rückengranne der oberen, tauben Blüte ist länger als bei *Holcus lanatus* und herausragend. Die Frucht mißt 2 mm. Die Blütezeit reicht von Juni bis August.

Die wichtigsten Unterscheidungsmerkmale der beiden Arten sind in Tabelle 1 zusammengefaßt.

Tab. 1: Morphologische Unterscheidungsmerkmale der einheimischen Honiggräser (nach HEGI, 1989)

| Kriterium                   | <i>Holcus lanatus</i>           | <i>Holcus mollis</i>                           |
|-----------------------------|---------------------------------|--|
| Wuchsform Sprosse           | horstbildend ohne Kriechsprosse | rasenbildend lange unterirdische Kriechsprosse |
| Halmknoten                  | kurz u. anliegend behaart       | mit längeren abstehenden Haaren                |
| Granne des oberen Blütchens | hakenförmig gebogen             | gerade   |
| Hüllspelzen                 | nicht überragend                | deutlich überragend                            |

### Ökologische Gesichtspunkte

Nach KLAPP (1965 a) ist ***Holcus lanatus*** als ausdauerndes Obergras zu charakterisieren, das in bültigen Polstern wächst, wintergrün bleibt und früh wieder austreibt, das sich damit aber als schnee- und spätfrostempfindlich erweist. Für seine Ausbreitung ist bedeutsam, daß es schnell reift und sich aussamt. Als Standorte in Gesamteuropa sind Wiesen bis lichte Wälder in Meereshöhen bis 1900 m, aber weniger Weiden zu nennen. Das Vorkommen ist unter vielfältigen Bedingungen möglich, aber frische bis nasse Standorte mit lockeren bis humosen Böden von saurer Reaktion (Sand und



Abb. 2: *Holcus mollis* (Weiches Honiggras) im Vordergrund nichtblühend zusammen mit *Holcus lanatus* (Wolliges Honiggras) im Vordergrund rechts und Hintergrund links im schönen Blühaspekt auf einem Golfplatz im Rough. Foto: Dr. Schulz



Moor) werden bevorzugt, wobei eine Vorliebe für hohe Luftfeuchtigkeit besteht. Auf minderwertigem Grünland, insbesondere auf kalten, nassen, kalk- und nährstoffarmen Böden ist oft ein Massenaufreten zu beobachten. Schneearmut wirkt sich für das Überleben ungünstig aus, Spätfrostschäden machen sich aber nicht gravierend bemerkbar.

Selbst in sog. „Honiggraswiesen“, einer speziellen Facies der Traubentrespenwiesen (*Bromion racemosi*) mit scheinbar vorherrschendem Gräseranteil von *Holcus lanatus* hat KLAPP (1965b) dessen Ertragsanteile jedoch nur mit 5 bis selten über 20% ermitteln können. In allen dabei charakterisierten Standortstypen von verwahrloster anmooriger, nasser Fläche bis zu gut gedüngter trockener Wiese stellte er in ausführlichen Untersuchungen über solche Wiesen *Holcus lanatus* mit einer Stetigkeit von fast einheitlich über 90% fest. Damit erweist sich eine große Anpassungsfähigkeit mit nur mäßigen Chancen gezielter Einflußnahme.

Düngung, insbesondere mit physiologisch sauren Produkten, und reichliche Wasserversorgung, insbesondere nährstoffreiche Bewässerung, sind der Entwicklung von *Holcus lanatus* förderlich, landwirtschaftliche Fröhnutzung und Bodenfestigung durch Umtriebsweide wirken eher verdrängend. Wegen seiner Behaarung, besonders im blühenden Zustand, wird das Wollige Honiggras vom Vieh verschmäht und kann allenfalls im jungen Zustand als Notfutter dienen. *Holcus* ist u. a. wegen seines Kieselsäuregehaltes schlecht mähar, selbst das Heu ist schwammig und schwer verdaulich, als Futter ist es somit geringwertig bis wertlos. KLAPP (1965a) stuft deshalb das Wollige Honiggras, das meist vorherrschender Bestandteil der sog. „Heublumen“ ist, als minderwertiges und oft lästiges Allerweltsgras ein. Von FISCHER und LÜTKE ENTRUP (1972) wird es sogar als gefährliches Ungras bezeichnet.

Im Gegensatz dazu kommt das queckenähnlich schädliche Weiche Honiggras, *Holcus mollis*, eher zerstreut in Gesamteuropa bis in Höhen von 1700 m vor. Es bildet mehr lockere Bestände auf sandigen, lehmigen, steinigen, torf- und humushaltigen Böden, insbesondere auch auf verdichteten ehemaligen Waldböden. Es wächst auch im Schatten, kommt insbesondere aber auf sauren, nährstoff- und kalkarmen Standorten (Heide, Hochmoor) vor. Da vom Vieh kaum gefressen, ist *Holcus mollis* für die Grünlandwirtschaft wertlos. Durch Düngung und Bewässerung wird es eher verdrängt als gefördert. Während diese „Hochmoorquecke“ auf dem Acker leicht kurzzuhalten ist, bedarf es auf dem Grünland zu ihrer Unterdrückung der Kalkung und intensiven Beweidung (FISCHER und LÜTKE ENTRUP, 1972).

### Bekämpfungsmöglichkeiten

Wie sich aus den Daten über das Vorkommen ergibt, spielt im wesentlichen *Holcus lanatus* als unerwünschte Komponente in Rasenflächen eine Rolle. Wegen der weitgehenden Identität seiner Ansprüche mit denen wertvoller Gräser ist *Holcus lanatus* in Grasnarben chemisch allerdings schwer zu bekämpfen. Versuche, mit gängigen, effektiven Rasenherbiziden wenigstens Teilerfolge zu erzielen, blieben folglich unbefriedigend. So ergaben sich bei der vergleichweisen Behandlung einer reinen *Holcus*-Ansaat und einer Gräsermischung mit den zugelassenen Herbizidpräparaten Chlorflurenol + MCPA bzw. Dicamba + MCPA in Kombination mit einer Düngung allenfalls 10%ige Ausfälle bei *Holcus*, wobei auch die übrigen Gräser nicht ganz unbeeinträchtigt

blieben (BURGHARDT, 1986). Entsprechende Erfahrungen wurden auch von HOPE (1983) mitgeteilt, und selbst mit Totalherbiziden, wie dem aus der Zulassung inzwischen gestrichenen Präparat Gramoxone, stellte sich die „Vernichtung“ von *Holcus* (etwa gegenüber der Rasenschmiege) schwierig (FISCHER und LÜTKE ENTRUP, 1972).

Neben der aufwendigsten Methode, einen *Holcus*-Befall in Gräserbeständen zu eliminieren, dem Umbruch, bleibt folglich nur die Möglichkeit, durch Einflußnahme auf die Vegetationsbedingungen eine Ausbreitung dieses unerwünschten Grases einzuschränken oder — auf längere Sicht — einen vorhandenen Bestand zurückzudrängen. So hat ZÜRN (1963) in langjährigen Narbenanalysen von Grünlandstandorten die Abhängigkeit des *Holcus*-Vorkommens von den Standortbedingungen bestätigt. Im Fazit förderte jede NPK-Zufuhr die Entwicklung des Wolligen Honiggrases, während es durch Kalkgaben zurückgedrängt wurde.

Nach KLAPP (1965a) kann als vorsorgliche Maßnahme durch Frührschnitt vor allem ein Absamen von *Holcus lanatus* verhindert werden. Die Vermeidung lückiger Bestände erschwert sodann das Eindringen in eine Narbe, in der durch das *Holcus*-typische Breitenwachstum feinere Gräser erstickt würden (HOPE, 1983). Weiterhin sollte nach KLAPP (1965a) der Polsterwuchs durch Bodenfestigung mit schwerster Walze gestört werden. Dem Wuchs von *Holcus* abträglich wäre auf dem Grünland auch starker Weidebesatz sowie eine Nachmahd nach der Beweidung. Das setzt im allgemeinen allerdings eine Entwässerung voraus, wie sie zur Sanierung der in Betracht kommenden versauerten Standorte ohnehin unvermeidlich ist. Die erforderliche Düngung sollte auf keinen Fall mit physiologisch sauren Produkten erfolgen. Schließlich ist ausreichende Kalkung erforderlich.

ROEBERS und LANGE (1968), die durch Saatgut mit *Holcus lanatus* verseuchte Rasenflächen untersuchten, stellten über 4 Jahre eine Verdreifachung des Honiggrasbestandes durch Schnitt und Düngung fest. Eine Förderung war deutlich bis zu Düngergaben von 70 kg N/ha zu beobachten, und erst über 140 bis 210 kg N/ha trat eine Verminderung des Bestandsanteiles ein. Intensivschnitt wirkte sich deutlich nachteiliger auf die Reinhaltung der Grasnarbe aus als Extensivschnitt. Verschiedene Düngerformen hatten nur unbedeutenden Einfluß auf den *Holcus*-Besatz.

Überall da, wo diese Sanierungsmaßnahmen zu langwierig oder nicht ausreichend wären, bleiben nur Umbruch und Nachsaat. Dazu empfiehlt PYCRAFT (1980) bei kleinen Schadstellen Neubelegen mit Soden oder Nachsaat, bei größeren Flächen Schlitzen oder intensives Vertikutieren der Narbe, tiefes Mähen und Einsaat. Auch von HOPE (1983) wird allein die Bedeutung mechanischer Bekämpfungsmaßnahmen herausgestellt. Bei vollständigem Umbruch kommt es darauf an, die alte Narbe vollständig durch Abtötung oder tiefes Einpflügen zu beseitigen. Wesentlich ist, daß die Ausbreitung sog. „Heublumensamen“ vermieden wird (FISCHER und LÜTKE ENTRUP, 1972).

Im Gegensatz zu diesen Problemen stellt sich die Beseitigung eines Befalles mit *Holcus mollis* trotz dessen queckenartiger Ausbreitung durch kriechende Sprosse einfacher (FISCHER und LÜTKE ENTRUP, 1972). *Holcus mollis* kommt weniger häufig vor, ist wegen differierender Ploidieverhältnisse teilweise steril und läßt sich durch gezielte Kalkung, Düngung und Beweidung bzw. Tiefschnitt eher zurückdrängen. Fortsetzung S. 38



# Üppiges Grün.



## Bodenstabilisierung mit TERRAVEST®

Gesunde, üppige Vegetation auf nahezu nährstoff-freien Rohböden – schon nach kurzer Zeit – mit dem Bodenfestiger TERRAVEST von Hüls kein Problem. Seit nahezu 20 Jahren hat sich TERRAVEST als Bodenstabilisierungs- und Erosionsschutzmittel bei der mutterbodenlosen Anspritzbegrünung bewährt. Die Handhabung ist einfach: Eine Mischung – z.B. aus Wasser, Saatgut, Düngemittel und TERRAVEST – wird durch Versprühen auf die zu



schützenden Oberflächen aufgebracht.

Die wichtigsten Einsatzbereiche:

- Bergehalden
- Steilhänge
- Skipisten
- Spülsandflächen
- Müllhalden
- Ascheablagerungen
- Kohle- und Erzhalde
- Freizeit- und Sportflächen.

Ausführlicher informiert Sie unsere Broschüre TERRAVEST. Fragen Sie uns – wir geben gern unser Wissen an Sie weiter.

Hüls Aktiengesellschaft  
Referat 11 22 · D-4370 Marl

# hüls



Hinsichtlich eines Befalles mit tierischen oder pilzlichen Erkrankungen sind bei den *Holcus*-Arten keine nennenswerten Schäden und vor allem auch kaum spezifische Unterschiede zu anderen Gattungen zu verzeichnen (HEGI, 1989).

#### Literaturverzeichnis

- BURGHARDT, H., 1986: Versuchserfahrungen bei der Unkrautbekämpfung im Rasen. *Rasen-Turf-Gazon* 17, 77–83.  
FISCHER, W. und E. LÜTKE ENTRUP, 1972: Die wichtigsten Gräser. Mensing & Co., Hamburg.  
HEGI, G., 1989: Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Band I, Teil 3, Lieferung 5, 321–327, Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg.

- HOPE, F., 1983: Rasen (bearbeitet von H. Schulz). Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.  
KLAPP, E., 1965(a): Taschenbuch der Gräser. 9. Aufl. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg.  
KLAPP, E., 1965(b): Grünlandvegetation und Standort. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg.  
PYCRAFT, D., 1980: Lawns (Wisley Handbook 4). The Royal Horticultural Society, London.  
ROEBERS, F. und P. LANGE, 1968: Spontanes Auftreten von Wolligem Honiggras auf Zierrasenflächen. *SAFA* 6, 4–6.  
ZÜRN, F., 1963: Verbesserung von staunassen Wiesen auf Gleyböden — Bekämpfung von *Holcus lanatus* L. (Wolliges Honiggras). *Z. Acker- u. Pflanzenbau* 118, 2, 186–199.

Verfasser: Dr. Helmut Burghardt, Ulmenallee 28, D-4630 Bochum

## Naturschutz und Landwirtschaft

W. Opitz von Boberfeld, Gießen

### Zusammenfassung

Maßnahmen des Naturschutzes sind in den meisten Fällen nicht auf die natürlichen, sondern auf Ersatzgesellschaften ausgerichtet; aus diesem Sachverhalt ergeben sich Spannungsfelder in Richtung Naturschutz. Da die landwirtschaftliche Nutzfläche einen ganz beträchtlichen Anteil der Gesamtfläche einnimmt und Agrarökosysteme häufig gestört sind, ist die Frage Naturschutz und Landwirtschaft aktuell und davon auch der Bereich Rasen, Grünflächen, Begrünungen tangiert.

Die Schlußfolgerungen der Analyse basieren auf den Fragenkreisen: Ersatzvegetation — natürliche Vegetation, Rechtslage und aktuelle Naturschutzprogramme. Maßnahmen des Naturschutzes müssen auf einer sachgerechten Landbewirtschaftung basieren und dürfen nicht nur isoliert auf Randbereiche ausgerichtet sein. Da sich die zu verfolgenden Ziele beim Naturschutz aus den verschiedensten Gründen schwer konkret formulieren lassen, erwachsen daraus Probleme für Auflagen und Entschädigungen. Naturschutz kann unter den Aspekten Ertrag und Aufwand für die Gesellschaft nur mit und nicht gegen die Landwirtschaft geplant und durchgeführt werden.

### Protection of nature and agriculture

#### Summary

Measures in connection with the protection of nature, are, for the most part, not directed towards the natural but towards substitutional societies. This fact results in tensions when the protection of nature is concerned. Since the agricultural area represents a considerable proportion of the total area and since agricultural-eco-systems are frequently out of order, the protection of nature and agriculture is an up-to-date question which includes also the fields of turf, greens and green covers. The conclusions of the analysis are based on the questions of a substitutional vegetation — natural vegetation, the legal situation and up-to-date programmes for the protection of nature. Measures in connection with the protection of nature must be based on proper farming and must not be directed solely to isolated marginal fields. Since the objectives in connection with the protection of nature can actually be formulated only with difficulty for various reasons, problems in connection with obligations and compensations are the result. The protection of nature can be planned and carried out, by keeping the aspects of input and output for the society in mind, only in cooperation with the farmer but not against him.

### Protection de la nature et agriculture

#### Résumé

Dans la plupart des cas les mesures de protection de la nature ne visent pas à la formation d'associations végétales naturelles mais d'associations de substitution secondaires; ce fait mène à des divergences entre la notion de protection de la nature et son application. La surface agricole occupant une partie considérable de la surface totale et les écosystèmes agricoles étant souvent des systèmes perturbés, les questions sur la protection de la nature et l'agriculture forment un sujet d'actualité qui concerne également le secteur gazon, espaces verts, surfaces implantées de verdure.

Les conclusions tirées de l'analyse s'appuient sur les questions: végétation de substitution-végétation naturelle, situation juridique et programmes actuels de protection de la nature. Les mesures de protection de la nature doivent être basées sur l'exploitation appropriée des terres et ne doivent pas être limitées à des secteurs marginaux. Les objectifs à poursuivre au niveau de la protection de la nature n'étant, pour les raisons les plus diverses, que difficilement à formuler de façon concrète, il s'ensuit toutes sortes de problèmes quant aux obligations et aux indemnités. Sous l'aspect du rendement pour la société par rapport aux intrants à fournir, la protection de la nature ne peut être considérée et mise en œuvre qu'en accord avec l'agriculture et non en opposition.

### 1. Ersatzvegetation — natürliche Vegetation

Die Erzeugung pflanzlicher und tierischer Produkte erfolgt in der Landschaft und prägt sie. Abgesehen von wenigen Ausnahmen, wie Küstenregionen, Mooregebiete und oberhalb der Baumgrenze, stellen hierzulande seit der letzten Eiszeit geschlossene sommergrüne Laub- bzw. einförmige Nadelwälder die natürliche, potentielle Vegetation dar. Somit handelt es sich bei den Pflanzengesellschaften des Acker- und Grünlandes um eine Ersatzvegetation. Im Laufe der Entwicklung ist zwischen Mensch und Kulturpflanze eine enge Symbiose zustande gekommen, ohne die die menschliche Kultur und Zivilisation kaum denkbar ist. Die für den Menschen nützli-

chen Eigenschaften von Kulturpflanze und auch Nutztier sind dem eigenständigen Bestehen dieser Lebewesen in der Natur abträglich. Je weiter sich die Ersatzvegetation des Acker- und Grünlandes von der natürlichen, ursprünglichen Vegetation entfernt, desto größer werden die notwendigen Aufwendungen zur Aufrechterhaltung der Balance von Stoffauf- und Stoffabbau. Bei Eingriffen in den Naturhaushalt müssen sowohl Produktions- wie Regelungsfunktionen gesehen werden. Störungen der Regelungsfunktionen des Naturhaushaltes manifestieren sich in der Veränderung chemischer, physikalischer und biologischer Standorteigenschaften mit Auswirkungen auf die Wasserqualität, Bodenerosion, Vitalität der Lebewesen etc. Demzufolge führt eine einseitig



# Greenkeepers Journal

2/90

Hortus Verlag GmbH Postfach 200655 Rheinallee 4b 5300 Bonn 2

2. Jahrgang

## Liebes Mitglied,

die Tagung '90 rückt näher, und es werden Ihnen in den nächsten Tagen die Anmeldeformulare zugeschickt. Bei einem Besuch in Bled konnte ich mich informieren, und ich bin sicher, daß wir sehr gut untergebracht sein werden. Bei rechtzeitiger Anmeldung werden alle Teilnehmer in einem Hotel wohnen können.

Das Tagungsbüro hat mir eine Simultan-Übersetzung angeboten, und ich glaube, wir sollten das Angebot annehmen. Dies gibt uns die Möglichkeit, alle Veranstaltungen gemeinsam zu besuchen, und sicherlich können alle von den Diskussionsbeiträgen profitieren.

Mein Besuch der Jahrestagung des GCSAA in Orlando war sehr beeindruckend, und wir sollten die Art der Fortbildung, wie sie in Amerika praktiziert wird, versuchen auch hier durchzuführen.

Ein Gespräch beim deutschen Golfverband hat viele gemeinsame Probleme erkennen lassen, und ich werde die angebotene Zusammenarbeit intensivieren zum Wohle des Golfsports.

Hier jetzt der vorläufige Tagungsablauf in Bled:

### Donnerstag, 25. 10.90 Anreise

### Freitag, 26. 10.90

9—12 Uhr: Sondermaschinenausstellung Beregnungssysteme  
14—15 Uhr: Erläuterung der Beregnungssysteme  
15—18 Uhr: Vorträge über technische Anlage und Wartung von Beregnungssystemen, Programmsteuerung — automatische oder manuelle  
20 Uhr: Mitgliederversammlung

### Samstag, 27. 10.90

8—12 Uhr: Vorträge zum Thema „Bedeutung des Wassers im Boden“  
Nachmittag: Exkursion

### Sonntag, 28. 10.90

8—12 Uhr: Vorträge zum Thema „Bedeutung des Wassers in der Pflanze“  
Nachmittag: Exkursion

### Montag, 29. 10.90

Greenkeeper-Golf-Meisterschaft oder Ausflug  
20 Uhr: Abschlußabend

### Dienstag, 30. 10.90 Abreise

Selbstverständlich ist wieder ein Damenprogramm ausgeschrieben, und ich hoffe, meine Herren Greenkeeper, daß Sie Ihre Damen mit nach Bled einladen.

Ich freue mich auf ein Wiedersehen Ihr



C.D. Ratjen

### *Cher membre,*

*notre congrès 1990 approche. Les formulaires d'inscriptions vous seront adressés d'ici quelques jours. Lors d'une visite à Bled j'ai eu l'occasion de m'informer et j'en suis sûr que nous y serons très bien placés.*

*En cas que les formulaires d'inscriptions nous parviennent à temps il sera possible de réserver toutes les chambres dans un seul hôtel.*

*Le bureau de congrès m'a offert l'interprétation simultanée, et je crois nous devrions accepter cet offre. Celà nous*

*donnera la possibilité de participer en commun aux différentes réunions et de profiter des discussions, j'en suis sûr.*

*Ma visite de la conférence annuelle du GCSAA à Orlando a fait une grande impression sur moi et nous devrions essayer de pratiquer la formation professionnelle chez nous comme on la pratique en Amérique.*

*Un entretien avec les responsables du Deutsche Golfverband a montré de nombreux problèmes communs et j'ai l'intention d'intensifier la coopération offerte pour le bien du sport de golf.*

## Aus dem Inhalt Extrait du contenu From the contents

Die Arbeit des Greenkeepers 2—4

Übung macht den Meister 5

Schleifen von Spindel-  
mähern 5—6

Rasengräser —  
was der Greenkeeper zur  
Sortenwahl wissen sollte  
(2. Teil) 7—8

La fertilisation des  
greens en sable 11—12

Situationsanalyse zur  
N-Düngung auf Golf-  
plätzen 13—15

Rasenkrankheiten —  
Hexenringe und  
Ophiobolus 16—20

## Greenkeepers Journal Verbandsorgan

der International Greenkeepers' Association  
(IGA), Caslano/Schweiz. Anschrift:

Dorfstraße 24, D-2356 Aukrug-Bargfeld.

Gründer- und Ehrenpräsident: Don Harradine.

Präsident: C.D. Ratjen. Vizepräsident:

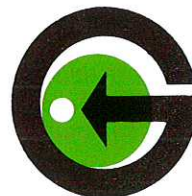
P. Honorez. Schatzmeister: J. Doescher.

Spielführer: F. Schinnenburg.

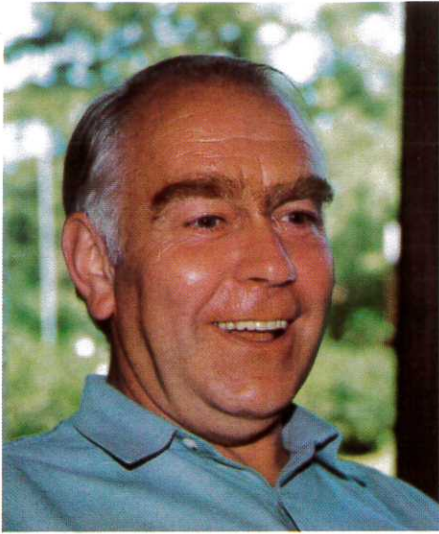
Schriftführer: W. Lisibach.

Weitere Präsidiumsmitglieder: P. Kürzi;  
D. Mucknauer; P. Louet.

Erscheinungsweise: als Supplement zur  
vierteljährlich herausgegebenen Zeitschrift  
RASEN/TURF/GAZON; Zusammenfassungen  
in deutscher, französischer und englischer  
Sprache.







*Ci-dessous le programme provisoire du congrès à Bled:*

**Judi, le 25 octobre 1990**

*Arrivée des participants*

**Vendredi, le 26 octobre 1990**

*9 h à 12 h:*

*Démonstrations de machines pour systèmes d'arrosage*

*14 h à 15 h:*

*Explications des systèmes d'arrosage*

*15 h à 18 h:*

*Discours sur l'installation technique et la garde des systèmes d'arrosage, pilotage du programme — automatique ou manuelle —*

*20 h:*

*Assemblée générale des membres*

**Samedi, le 27 octobre 1990**

*8 h à 12 h:*

*Discours sur le thème: «L'importance de l'eau au sol»*

*Dans l'après-midi:*

*Excursion*

**Dimanche, le 28 octobre 1990**

*8 h à 12 h:*

*Discours sur le thème: «L'importance de l'eau dans la plante»*

*Dans l'après-midi:*

*Excursion*

**Lundi, le 29 octobre 1990:**

*Championnat de golf des Greenkeepers ou excursion*

*20 h:*

*Soirée finale*

**Mardi, le 30 octobre**

*Départ*

*Pour les dames accompagnantes un programme spécial sera présenté et j'espère, Messieur les Greenkeepers, que vous amènerez vos dames à Bled.*

*Dans l'attente de vous y revoir je vous prie de croire à l'expression de mes meilleurs sentiments*

C. D. Ratjen

**Distinguished member,**

The conference to be held in 1990 is approaching fast. You will therefore receive, within the next few days, the registration form. During my visit to Bled I had the opportunity to get more information, with the result that I am convinced that we shall have very good accommodation. When the registration forms are returned in due time, I am quite sure that we can accommodate all the participants in one hotel.

The conference secretariate has offered the facilities of simultaneous interpretation. I am of the opinion that we should accept this offer, for this will give us the opportunity to take part in all the events together, and I am quite sure that we shall thus all profit from the discussions.

I was greatly impressed with my visit to the annual Conference of the GCSAA at Orlando, and in my opinion, we should make an effort to introduce the same type of advanced training also over here as it is practised in the U.S.A.

A discussion in the German Golf Association revealed that there are a great number of common problems. I shall therefore do my best to intensify the cooperation offered, for the benefit of the golf sport.

Let me give you now the preliminary agenda of the conference to be held at Bled:

**Thursday, October 25, 1990**

Arrival

**Friday, October 26, 1990**

9—12 a.m.: Demonstration of special machinery, viz. irrigation systems

14—15 p.m.: Information on irrigation systems

15—18 p.m.: Lectures on the technical installation and maintenance of irrigation systems — automatic and manual programming

20 p.m.: General Assembly

**Saturday, October 27, 1990**

8—12 a.m.: Lectures on the subject "Importance of watering the soil"

Afternoon: Excursion

**Sunday, October 28, 1990**

8—12 a.m.: Lectures on the subject "Importance of water in the plant"

Afternoon: Excursion

**Monday, October 29, 1990**

Greenkeeper golf tournament or excursion

20 p.m.: Farewell party

**Tuesday, October 30, 1990** Departure

It goes without saying that a programme for the ladies will also be available, and I do hope, Gentlemen, that you will invite your ladies to accompany you to Bled.

I am certainly looking forward to meeting you again,

Most sincerely yours,

C. D. Ratjen

**Die Arbeit des Greenkeepers**

**Heute im Gespräch mit Erich Müller, Greenkeeper des Golfclubs Wilhelmsbad e.V., Hanau**

Der Meinungsaustausch unter den Greenkeeper-Kollegen vermittelt häufig Anregungen für die Gestaltung der eigenen Platzarbeiten. Im März 1990 trafen sich die Greenkeeper hessischer Golfclubs in Hanau zu ihrer Frühjahrsversammlung. Dabei begrüßte der Vizepräsident des Golfclubs Wilhelmsbad, Herr Klein, die Teilnehmer und erörterte gemeinsam mit ihnen Fragen der Platzpflege.

Diese Gelegenheit nutzte der Greenkeeper vom Golfclub Spessart e.V., R. Pfahls, um seinem Kollegen E. Müller einige Fragen zu stellen.

**Frage:** Wie läßt sich der Hanauer Golfplatz kurz beschreiben?

**Müller:** Das Gelände gehört dem Prinzen von Hessen und war ursprünglich eine Fasanerie, in der Fasane gezüchtet wurden. Der Wald fand keine be-

sondere Beachtung, die Forstwirtschaft wurde vernachlässigt. Er diente lediglich als Ausflugsziel der Prinzen und Grafen von Schloß Philippsruh in Kesselstadt.

Der jetzige Platz umfaßt 73 ha, davon sind 40 % Wald und 60 % Golfplatz. Es handelt sich um ein Gelände mit sehr extremen Bedingungen, von sehr trocken bis sehr naß, da der Boden unterschiedliche Bodenarten aufweist wie zum Beispiel Ton, lehmigen Ton und Sand. Infolge der Schattenlagen durch den Wald ist der Boden schwer zu pflegen. Der Platz besitzt keine Fairwayberegnungs-Anlage.

**Frage:** Wie lange bist du Greenkeeper?

**Müller:** Ich bin seit 1961 als Greenkeeper hier tätig. Der Platz ist 31 Jahre alt. Vorher war ich selbständiger Landwirt im elterlichen Betrieb.



**Von Profis für Profis:  
fachmännische Golfplatzpflege  
mit Spezialmaschinen  
von John Deere aus USA**

**Jetzt auch  
in Deutschland!**



Als weltweit größter Hersteller von Rasen- und Grundstücks-Pflegemaschinen hat John Deere das nötige Know-how, das für die technische Beherrschung der diffizilen Aufgaben bei der Golfplatzpflege gefordert wird. In jeder Golfplatz-Pflegemaschine von John Deere steckt eine grundsolide Erfahrung. Das zeigt sich in der ausgereiften Konstruktion, in der robusten Bauweise, in der sicheren Funktion und in der leichten Bedienbarkeit. Entscheiden Sie sich deshalb für Qualität. Entscheiden Sie sich für John Deere, denn Golfplatz-Pflegemaschinen von John Deere meistern alle Aufgaben meisterhaft.

**ZUVERLÄSSIGKEIT  
IST UNSERE STÄRKE**



JOHN DEERE  
Vertrieb Deutschland,  
Steubenstraße 36 - 42,  
6800 Mannheim 1

Sprechen Sie mit Ihrem John Deere-Vertriebspartner über verfügbare Modelle.





Abb.1 : Greenkeeper Erich Müller, Mitte, erläutert den Kollegen seine Grünspflege.



Abb. 2: Sturmschäden, gesehen beim Rundgang der Greenkeeper auf dem Golfplatz Hanau.

**Frage:** Wo siehst du die größten Probleme auf deinem Platz?

**Müller:** Die größten Probleme sind, wie oben schon erwähnt, die extremen Bodenbedingungen — zu trocken, zu naß — sowie der Wassermangel.

**Frage:** Welche Krankheiten befielen im Winter 1989/90 die Grüns?

**Müller:** Wir sind im vergangenen Winter von Krankheiten verschont geblieben, weil kein Schnee lag. Januar und Februar waren die reinsten Frühlingsmonate.

**Frage:** Entstanden durch den Sturm Schäden auf diesem Platz?

**Müller:** Man leidet persönlich darunter, wenn man die Bäume 30 Jahre kennt und man sehr mit der Natur verbunden ist. So trifft es einen besonders, wenn schöne, zum Teil bis 200 Jahre alte Bäume umfallen. Wir hatten 4 Wochen Arbeit mit der Beseitigung der Sturmschäden. Bedauerlicherweise dauert der Nachwuchs zum Beispiel bei Eichen sehr lange.

**Frage:** Wie oft werden die Grüns jährlich aerifiziert?

**Müller:** Bedingt durch den Spielbetrieb und wenn es personalmäßig einzurichten ist, zweimal im Jahr, meistens im Juni und im Frühherbst.

**Frage:** Welche Erfahrungen hast du mit dem „Schlitzen“ der Grüns gemacht?

**Müller:** Schlitzten kann meiner Meinung nach Aerifizieren nicht ersetzen. Schlitzten ist sinnvoll, wenn nur wenig Zeit zur Verfügung steht und man das Grün leicht belüften will. Um den Spielbetrieb so wenig wie möglich zu beeinträchtigen, kann man mit den Sternen ca. 3 cm in den Boden eindringen, anschließend mähen, dann ist das Grün sofort wieder bespielbar.

**Frage:** Wie sind deine Erfahrungen mit Turnieren internationaler Bedeutung, zum Beispiel wenn Bernhard Langer spielt?

**Müller:** Ich bin der Meinung, man sollte den Platz so pflegen, wie man es bisher gemacht hat, und möglichst wenig auf Stimmen von außen hören. Bei internationalen Turnieren wird häufiger gemäht, Bunker etc. werden intensiver gepflegt. Man sollte jedoch seinen eigenen Weg gehen und den Platz so pflegen, wie man es für richtig hält und gewohnt ist.

**Frage:** Was bedeutet für dich die IGA?

**Müller:** Ich bin seit 15 Jahren Mitglied, aber kein Gründungsmitglied. Die IGA bedeutet für mich, daß ich an Fachwissen jede Menge gelernt habe. Auf den Tagungen trifft man Kollegen, mit de-

nen man wertvolle Erfahrungen austauscht und das eine oder andere Problem bespricht. Außerdem lernt man andere Plätze in ganz Europa kennen. Dies alles ist meiner Ansicht nach die ganze Sache wert.

**Frage:** Wenn du jetzt Wünsche frei hättest für deinen Platz, welche würdest du zuerst nennen?

**Müller:** 1. Eine Beregnungsanlage für die Fairways. 2. Zwei leichtgewichtige Fairwaymäher (z.Z. nur einer mit 7 Einheiten), und zwar beide mit 5 Mäheinheiten. 3. Einen zusätzlichen Grünsmäher.

Weiterhin würde ich mir einen zuverlässigen Stellvertreter beziehungsweise Assistenten wünschen.

**Frage:** Zum Schluß noch eine Frage zur Ökologie. Welche Gebiete hältst du auf deinem Platz für wertvoll?

**Müller:** Die Waldgebiete zwischen den Spielbahnen oder Grüns. Es sind reine Waldgebiete, die wirtschaftlich auch von der kurhessischen Hausstiftung genutzt werden. Aber etwas Einfluß hat der Club auch hierbei, wenn es darum geht, daß ein Sumpfgebiet, langes Gras, Schilf usw. erhalten bleiben.

Rhododendron-Pflanzungen, Blumen und Sträucher gehören meiner Ansicht nach nicht auf den Platz, sondern an das Clubhaus, denn jeder Golfplatz

# Garvens-Golfgräser

— ein Begriff auf dem Kontinent —

Hannover, Tel. 05 11/86 10 66



sollte so bleiben, wie ihn die Natur geschaffen hat, und man sollte nicht etwas Künstliches schaffen.

### Schlußwort

Lieber Erich Müller, vielen Dank für das interessante Gespräch. Ich wünsche dir für deine Zukunft alles Gute!

R. Pfahls

## Übung macht den Meister

### Fragen aus der Greenkeeper-Fortbildung an der DEULA-Lehranstalt Kempen

Die Aufgaben des Greenkeepers werden in zunehmendem Maße von Gesichtspunkten des Umweltschutzes mitbestimmt. Diesem Trend trägt auch die Ausbildung an der DEULA in Kempen Rechnung.

Prüfen Sie an den nachfolgenden Fragen aus dem Lehrgangsangebot zum Thema „Ökologie und Umwelt“ Ihr Wissen, und schicken Sie die Kurzwort (Fragen-Nr. und Buchstabe) auf einer Postkarte mit Clubabsender an die Redaktion des Greenkeepers Journal, HORTUS VERLAG GMBH, Postfach 200655, 5300 Bonn 2. Es sind wieder mehrere Antworten möglich.

#### Greenkeepers Journal Frage Nr. 10

Was ist Ökologie?

- der geschützte Teil einer Landschaft
- Lehre von den Wechselbeziehungen zwischen den Lebewesen und ihrer Umwelt
- biologisches Gleichgewicht
- Teil des Naturhaushaltes

#### Greenkeepers Journal Frage Nr. 11

Was ist ein wertvolles Biotop im Sinne des Naturschutzgesetzes?

- in jedem Fall der Beregnungsteich auf dem Golfplatz
- Trockenrasen
- Baumbepflanzung im Semirough
- naturnaher Bachlauf
- Heideflächen
- artenreiche Magerwiesen

#### Greenkeepers Journal Frage Nr. 12

Was versteht man unter der  $N_{min}$ -Methode?

- Mindestgehalt an Stickstoff im Boden feststellen
- Minimum für N-Düngung ermitteln
- Ermittlung des mineralisierten Nitratstickstoffs im Boden
- Bodenuntersuchung ohne N-Bestimmung
- Untersuchung zur Ermittlung der tatsächlich benötigten N-Düngermenge

Die richtigen Antworten zu den Fragen aus Heft Nr. 1/90 lauteten:

Nr. 7 = a), Nr. 8 = a) b) d), Nr. 9 = b) c) d).



## Fachwissen kurz und bündig

### Diesmal: Schleifen von Spindelmähern

Spindelmäher, besonders zum Schneiden der Golfgreens, sind Präzisionsmaschinen. Die Schnitthöhe muß real millimeterweise einstellbar sein. Die Schnittqualität ist besonders bei sehr kurz geschnittenen Gräsern von höchster Wichtigkeit. Schlecht gewartete Schneideinheiten arbeiten nur noch mit hohem Kraftaufwand und schlechter Qualität. Hier sind Lagerschäden vorprogrammiert.

#### Arbeitsweise eines Spindelmähers

Der Schnitt eines richtig geschliffenen Spindelmähers ist eher mit dem Schnitt einer Sense zu vergleichen als mit dem einer Schere. Daher dient das Untermesser nur dazu, die Grashalme aufrecht zu halten und die Schnitthöhe zu bestimmen.

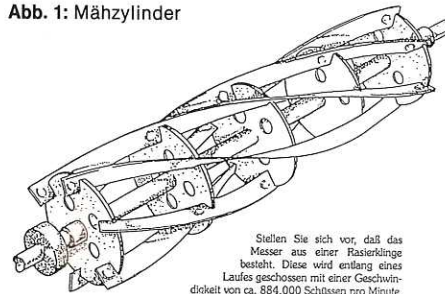
Die Schnittqualität einer Schere ist u. a. abhängig von der Pressung beider Schneiden gegeneinander. Diese Pressung würde bei einem Spindelmäher viel Verschleiß und Kraft kosten. Deshalb ist es wichtig, die Schneidwerkzeuge exakt zu schleifen und einzustellen.

Während der Spindelumdrehung bewegt sich der Schnittpunkt entlang dem Untermesser. So ergibt sich z. B.

bei einem Schleppmäher mit einem Rad-Durchmesser von 15" und einer Drehzahlabstimmung von 1:75 mit 8 km/h eine Spindeldrehzahl von 840 Upm.

4" Umdrehungen ergeben 20" Bewegung des Schnittpunktes entlang des Untermessers. Eine Umdrehung der Spindel (mit 8" Durchmesser) ergibt 25" Umfang und somit  $25:4 = 6,284 \times 20''$  Schneidbewegung = 126" Schnittpunktbewegungen pro Umdrehung. Das sind in einer Minute:  $1005'' \times 840$  Umdrehungen = 844 570" Schneidbewegungen pro Minute.

Abb. 1: Mähzylinder

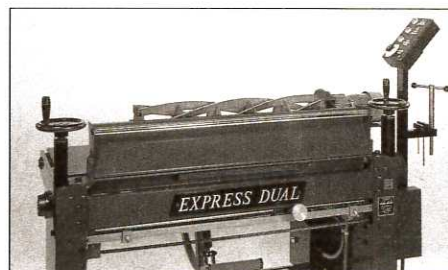


Stellen Sie sich vor, daß das Messer aus einer Rasterklinge besteht. Diese wird entlang eines Laufes geschossen mit einer Geschwindigkeit von ca. 884.000 Schüssen pro Minute

Im folgenden werden nun die verschiedenen Schleiftechniken und ihre Auswirkungen auf Schnittqualität und Materialbelastung mittels Abbildungen dargestellt.

## Spindelschleifmaschine

- Die einzig richtige Art, Spindeln zu schleifen.
- Präzise, schnell und vielseitig in der Anwendung.
- Von führenden Herstellern und Werkstätten empfohlen.



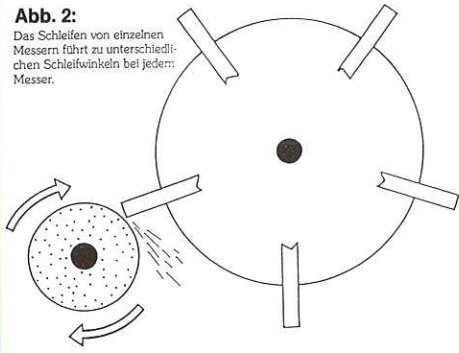
Bernhard & Co. Ltd.

Hallesche Str.10, 6800 Mannheim-Vogelstang, Tel. 06 21/70 90 37-8, Tx. 463 745, Fax 06 21/71 23 38



**Abb. 2:**

Das Schleifen von einzelnen Messern führt zu unterschiedlichen Schleifwinkeln bei jedem Messer.



**Zu den Abbildungen 2—10:**

**Abb. 2—5:** Was geschieht beim Einzel-Messerschliff?

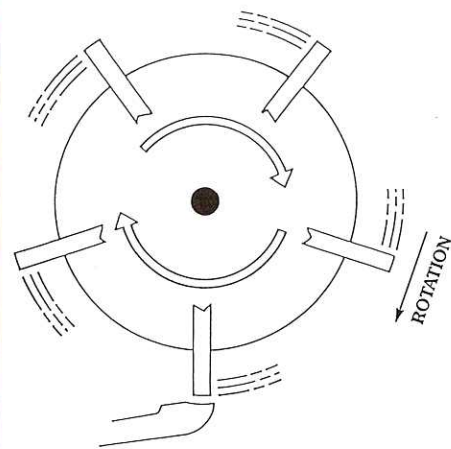
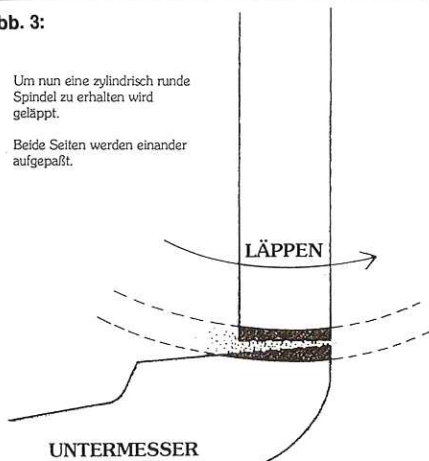
**Abb. 6—7:** Was geschieht beim Rundschliff?

**Abb. 8—10:** Vergleich zwischen Einzel-Messerschliff und Rundschliff.

**Abb. 3:**

Um nun eine zylindrisch runde Spindel zu erhalten wird geläppt.

Beide Seiten werden einander aufgepaßt.

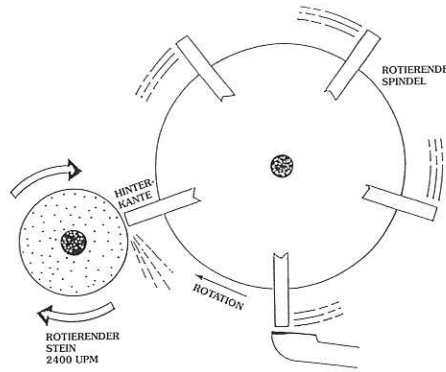
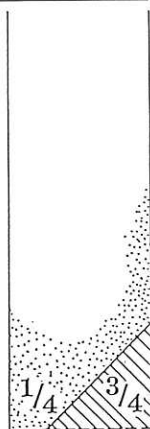


DRUCK

**Abb. 4:** Beim Mähvorgang kommt es zum Effekt einer Bremsstrommel. Die rotierenden Messer bilden die Trommel, das Untermesser den Bremschuh.

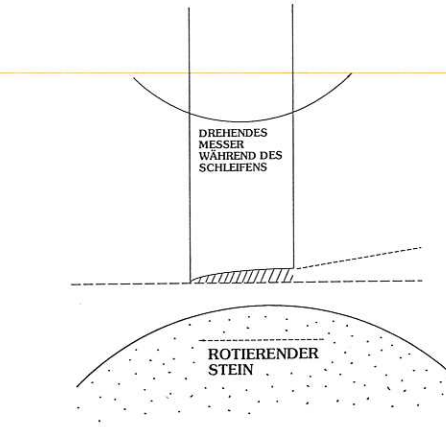
**Abb. 5:** Hinterschleifen der einzelnen Messer verhindert den Bremsseffekt:

1. Bremskoeffizient =  $4 \times A^2$  ( $4 \times$  die Fläche hoch 2)
2. Indem man die in Berührung kommende Fläche reduziert, reduziert sich der Bremsseffekt proportional mehr.
3. Durch Reduzierung von  $\frac{3}{4}$  der in Kontakt kommenden Messerfläche reduziert sich der Bremsseffekt auf  $\frac{1}{16}$  des ursprünglichen.



**Abb. 6:**

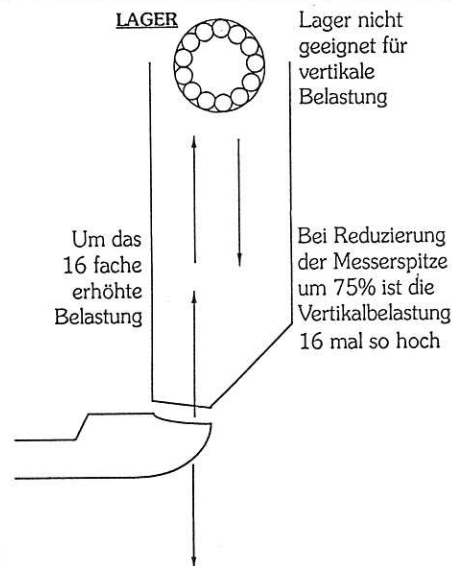
Durch die Präzision in der Herstellung der Schleifmaschine und das korrekte Aufspannen der Mähwerke wird automatisch ein perfekter Zylinderschliff gewährleistet.



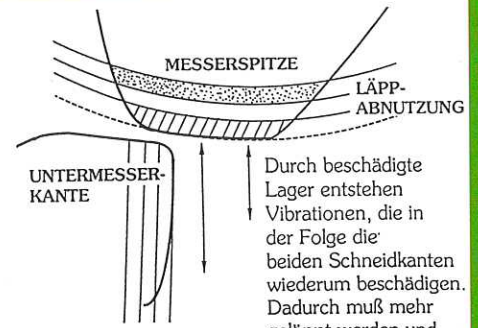
**Abb. 7:**

Die Stein-Welle ist so konstruiert, daß sie einen variablen Druck beim Stein-Kontakt erreicht.

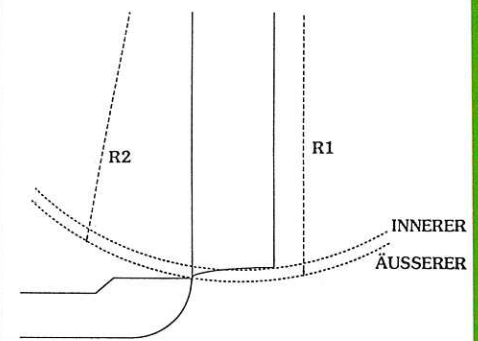
Dies, kombiniert mit der durch den Drall verursachten Messerbewegung und der Seitwärtsbewegung des Steines, produziert automatisch einen konkaven Hinterschliff auf jedem Messer in voller Spindelbreite.



**Abb. 8:** Einzelmesserschliff



**Abb. 9:**



**Abb. 10:** Rundschliff

Durch die konstruktionsbedingte Form der Schneidspindel und die Anordnung des Untermessers ist keine Berührung der beiden notwendig, um einen Schnitt zu erhalten. Deshalb erfolgt kein Verschleiß, keine Vibration oder Beschädigung. Sollte ein Kontakt zwischen Spindel und Untermesser erfolgen, so führt dies zum Blockieren des Schneidwerks.

## Schlußbetrachtung

- Einzelmesserschliff ergibt nie einen perfekten Schneidzylinder;
- Läppen ist hier immer notwendig, um einen Zylinder zu erhalten;
- Dies bewirkt hohe Abnutzung auf den geschliffenen Flächen;
- Nur exakt geschliffene und hinterschliffene Spindeln lassen sich so einstellen, daß der Verschleiß auf ein Minimum reduziert wird;
- Das Läppen nach dem Schleifen entfällt;
- Der Druck des Spindelmessers auf das Untermesser wird auf Null reduziert, die Standzeit wird größer, der Verschleiß geringer, die Schnittqualität besser.

**Quellennachweis:** Bernhard & Co. Ltd., Hall-schestr. 10, D-6800 Mannheim 31

**Verfasser:** Heinz Velmans, DEULA Kempen, Krefelder Weg 41, D-4152 Kempen



## Rasengräser — was der Greenkeeper zur Sortenwahl wissen sollte (2. Teil)

Bevor das Rasensaatgut für Neuanlagen auf Golfplätzen oder Nachsaaten bestellt wird, ist es ratsam, daß sich die hiermit Betrauten einige Gedanken zur Sortenwahl machen. Es lohnt sich in jedem Falle, und es ist auch gar nicht so schwer wie es zuerst scheint.

Bei den wichtigsten Rasengräsern gibt es dank intensiver Arbeit der Pflanzzüchter und der Firmen, die das Saatgut erzeugen, aufarbeiten und vertreiben, nunmehr deutlich bessere Sorten als noch vor wenigen Jahren. Im Greenkeepers Journal 4/89 wurde bereits über die neuen Sorten des Rotschwingels (*Festuca rubra*) und des Deutschen Weidelgrases (*Lolium perenne*) berichtet. Die dritte wichtige Art mit großen Fortschritten in der Sortenzüchtung ist die Wiesenrispe (*Poa pratensis*).

### Wiesenrispe

Die besseren Sorten der Wiesenrispe zeichnen sich durch starke Ausläuferbildung und eine damit verbundene meist dichte, gut belastbare Narbe aus. Nachtteilig ist die allgemein langsame Anfangsentwicklung nach der Aussaat. Gut geeignete Sorten setzen sich später trotzdem durch.

Wegen ihrer geringen Anfälligkeit für Fäulnis ergänzt oder ersetzt die Wiesenrispe das Deutsche Weidelgras auf Standorten, auf denen häufiger Schneeschimmelbefall das Deutsche Weidelgras unsicher macht. Gegen Blattflecken (*Drechslera poae*) — die gefährlichste Pilzkrankheit der Wiesenrispe — tolerantere Sorten sind in den letzten Jahren entwickelt worden, wodurch der Einsatzbereich dieser wichtigen Grasart deutlich erweitert wurde. Wiesenrispe wird vor allem für stark belastete Rasenflächen benötigt. Im Golfbereich verwendet man sie in Mischungen für Fairways und insbesondere für Tees.

Die neueren, gut geeigneten Sorten der Wiesenrispe wie Julia, Cynthia, Ampellia werden wie die älteren guten Sorten Parade, Kimono oder Sydspport in den Ländern der Europäischen Gemeinschaft hinsichtlich Eignung und Widerstandsfähigkeit gegenüber Krankheiten übereinstimmend ähnlich beurteilt. Das erleichtert die Sortenwahl, denn die besseren Sorten sind meist überall besser als andere weniger geeignete Sorten.

Einen deutlichen Züchtungsfortschritt brachte in letzter Zeit die deutsche Wiesenrispensorte Limousine, von der nunmehr auch Saatgut im Handel ist. Sie zeichnet sich durch eine besonders dicke Narbe, verbunden mit nur geringer Krankheitsanfälligkeit, aus. Limousine ist die bisher einzige Sorte, die in der Beschreibenden Sortenliste Rasengräser des Bundessortenamtes die beste Eignungsnote 9 bekommen hat. Auch in den Partnerländern wird sie ähnlich positiv beurteilt. Wegen ihrer sehr dichten, gut belastbaren Narbe dürfte sie nicht nur auf stark strapazierten Tees besonders interessant als Einzelgras oder Mischungspartner sein.

Auch beim **Schafschwingel** (*Festuca ovina*) wird die Sortenwahl künftig wichtiger. Bisher wurde fast ausschließlich Mecklenburger Schafschwingel als Handelssaatgut verwendet. Bald wird es auch beim Schafschwingel nur noch Sortensaatgut geben. Er wird als Mischungspartner für trockene Lagen und vor allem in Mischungen für extensive Landschaftsrasen eingesetzt. Im Golfbereich findet man Schafschwingel vor allem in Mischungen für Roughs und Semi-roughs.

Die wichtigste Unterart der Sammelart Schafschwingel ist der Härtliche Schwingel (*duriuscula*), von dem auch die meisten Sorten zugelassen sind. Größere den Erfolg beeinflussende Sortenunterschiede sind nicht vorhanden, trotzdem wird das Sortensaatgut dem bisher verwandten Handelssaatgut in der Raseneignung deutlich überlegen sein.

Das für die Greens so wichtige **Straußgras** (*Agrostis*) hat ebenfalls mehrere Unterarten, von denen das Rote Straußgras (*tenuis* bzw. jetzt *capillaris*) die meisten Zuchtsorten hat. Es bildet kurze, unterirdische Ausläufer und hat eine dicke, sehr feine Narbe. Den höchsten Marktanteil hat eine Unterart des Roten Straußgrases in Form der Sorte Highland (*castellana*), die in der Zierraseneignung etwas schlechter als die neueren Straußgrassorten einzustufen ist, dafür aber weniger kostet.

Die andere im Golfbereich wichtige Straußgrassart ist das Flechtstraußgras (*stolonifera*), das Spezialgras für Greens. Eigenartigerweise hat dieses

unter entsprechender Pflege dichteste Narben bildende Gras von Natur aus lange, oberirdische Ausläufer. Das meiste Saatgut ist unter der Sortenbezeichnung „Penncross“ im Handel, es gibt aber auch noch weitere, weniger verbreitete Sorten. Wichtiger als Sortenunterschiede sind hier Qualitätsunterschiede des Saatgutes zu bewerten.

**Informationen für die Sortenwahl** der Rasengräser sind den amtlichen Veröffentlichungen der einzelnen Partnerländer zu entnehmen. In der Bundesrepublik Deutschland bildet die schon mehrfach zitierte „Beschreibende Sortenliste Rasengräser“\* des Bundessortenamtes die Grundlage für Beschreibung und Eignungsbewertung der Rasengräsersorten. Sie erscheint alle 2 Jahre, zuletzt ist sie 1988 erschienen. Aktuelle Informationen über Eignung und Saatgutverfügbarkeit bringt die jeweils gegen Ende des Jahres herausgegebene Broschüre „Regel-Saatgut-Mischungen“\*\* der Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung-Landschaftsbau e.V. (FLL). Außerdem sind natürlich die Informationsbroschüren namhafter, auf Golf-rasen spezialisierter Saatgutfirmen wertvoll für die Sortenwahl. Es gibt somit genügend Informationsmöglichkeiten über Rasengräsersorten. Eine überlegte, für den jeweiligen Rasentyp am besten geeignete Arten- und insbesondere Sortenwahl gehört zu den wichtigsten Grundlagen eines gesunden, hohen Ansprüchen gerecht werdenden Golfplatzes. Die vielleicht etwas höheren Saatgutkosten der besten Sorten machen sich vielfach durch verminderten Pflegeaufwand und schönere Rasenflächen bezahlt.

**Verfasser:** Dr. Karl-Heinz Beuster, Paracelsusweg 33, 3057 Neustadt 1

\* **Bezugsadressen der genannten Broschüren**  
1. Beschreibende Sortenliste Rasengräser: dfv-Buchverlage, Mainzer Landstr. 251, Postfach 100606, 6000 Frankfurt/Main 1  
2. Regel-Saatgut-Mischungen der Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung-Landschaftsbau e.V. (FLL): FLL, Colmantstr. 32, 5300 Bonn 1



## Graminées à gazon — ce que le greenkeeper devrait savoir sur le choix des variétés (2<sup>ème</sup> Partie)

Avant de passer la commande des semences à gazon destinées à la création de pelouses de golf ou également à des semis de complément dans des terrains installés, les responsables chargés de ce travail auront intérêt à réfléchir sur le choix des variétés. Ceci vaut en tous cas la peine et est moins difficile que cela ne paraît à première vue.

Pour les graminées à gazon les plus importantes, il existe actuellement grâce aux travaux intensifs des sélectionneurs et des sociétés qui produisent, conditionnent et commercialisent les semences, des variétés nettement améliorées par rapport à ce qu'elles étaient il y a encore peu d'années. Le *Greenkeepers Journal* 4/89 vous a déjà présenté les nouvelles variétés de la fétuque rouge (*Festuca rubra*) et du ray-grass anglais (*Lolium perenne*). La troisième espèce importante sur laquelle ont été réalisées de grands progrès de sélection est le pâturin des prés (*Poa pratensis*).

### Le pâturin des prés

Les variétés améliorées du pâturin des prés se caractérisent par une forte production de stolons constituant ainsi un tapis végétal en général dense et en même temps robuste. La croissance lente après le semis qui constitue un inconvénient, est largement compensée au cours des stades de végétation ultérieurs pour les variétés bien adaptées.

Vu sa faible sensibilité aux pourritures, le pâturin est susceptible de d'être associé ou notamment de remplacer le ray-grass anglais dans des terrains sujet à de fréquentes attaques de fusarioses préjudiciables au bon développement de ce dernier. Des variétés plus tolérantes vis à vis de la maladie des taches du feuillage causée par la *Drechslera poae* — le cryptogame le plus dangereux pour le pâturin — ont été sélectionnées au cours de ces dernières années ce qui a permis d'étendre nettement l'utilisation de cette importante graminée. Le pâturin des prés est avant tout utilisé pour des pelouses susceptibles d'être soumises à de rudes épreuves. Pour les terrains de golf, on l'utilise dans les mélanges destinés aux fairways et aux les tées en particulier.

Au niveau de leurs aptitudes et de leur résistance aux maladies, les variétés du pâturin des prés plus récentes et bien adaptées telles que Julia, Cyn-

thia, Ampellia ont reçu, comme également les variétés plus anciennes Parade, Kimono ou Sydsport, des notations à peu près équivalentes dans l'ensemble des pays de la communauté européenne. Ceci facilite le choix, car les variétés les mieux notées sont en général partout supérieures à d'autres variétés moins bien adaptés.

Un progrès de sélection notable a été réalisé ces derniers temps par l'obtention de la variété allemande Limousine dont il existe dès à présent également des semences dans le commerce. Elle se caractérise par un tapis végétal particulièrement dense et une forte résistance aux maladies. Limousine est jusqu'à présent la seule variété qui ait obtenu la meilleure notation (9) dans la liste descriptive des graminées à gazon du Bundessortenamt (office fédéral des variétés). Dans les pays partenaires elle a été également bien appréciée. En raison du tapis végétal très dense et résistant ce cultivar utilisé en semis pour ou en mélange présente un intérêt particulier ne se limitant pas seulement aux tées susceptibles de subir une forte usure.

Le choix des variétés devient également plus important en ce qui concerne la fétuque ovine (*Festuca ovina*). Jusqu'à présent on a utilisé presque exclusivement le Mecklenburger Schafschwingel (fétuque ovine de Mecklenburg) en semences commerciales. Mais sous peu, il n'existera également pour la fétuque ovine que des semences de variétés. Elle entre dans les mélanges pour des pelouses paysagères extensives. Sur les terrains de golf on trouve la fétuque ovine surtout dans les mélanges qui sont destinés aux roughs et semiroughs.

La sous-espèce la plus importante de la fétuque ovine est *Festuca duriuscula* qui en outre réunit également le plus de variétés homologuées. Les différences entre les variétés ne sont que peu importantes et n'influent pas sur le résultat; toujours est-il que les demences de variétés sont nettement supérieures en ce qui concerne leur aptitudes gazon en comparaison aux semences commerciales jusqu'à présent utilisées.

L'agrostide (*Agrostis*), graminée importante pour les greens, possède également plusieurs sous-espèces dont l'agrostide commune (tenuis ou maintenant plutôt *capillaris*) réunit le plus grand nombre de cultivars. Elle produit

de court stolons souterrains et forme un tapis très fin et dense. La majeure partie du marché est détenue par une sous-espèce de l'agrostide commune commercialisée sous forme de la variété Highland (*castellana*) qui convient moins bien pour les pelouses d'ornement que les autres variétés de l'agrostide, mais qui est par contre plus économique.

L'autre espèce importante dans le domaine du golf, est l'agrostide stolonifère (ou traçante), la graminée spéciale pour les greens. Il est curieux que cette graminée qui produit de soi-même de longs stolons aériens, puisse former un tapis végétal extrêmement dense sous un entretien approprié. La majeure partie des semences est commercialisée sous le nom de variété «Penncross»; mais il existe également d'autres variétés importantes qui sont cependant moins répandues. La qualité des semences qui peut varier, est chez cette graminée plus importante pour l'appréciation que les différences variétales.

**Des informations sur le choix des variétés** des graminées à gazon peuvent être tirées des publications officielles des différents pays partenaires. En Allemagne Fédérale, la «Beschreibende Sortenliste Rasengräser» qui est établie par le Bundessortenamt (Office fédéral des variétés) et qui a été maintes fois déjà citée, sert de base pour la description et la notation des aptitudes et performances des variétés à gazon. Elle paraît tous les deux ans et a été publiée la dernière fois en 1988. Des informations actuelles sur les aptitudes et sur la disponibilité des semences sont données dans la brochure «Regel-Saatgut-Mischungen» publiée par la Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung-Landschaftsbau e. V. (FLL) et qui paraît à chaque fin d'année.

En outre les brochures d'information de firmes connues spécialisés dans les gazons de golf peuvent être une aide précieuse pour faciliter le choix des cultivars. Il existe ainsi suffisamment des possibilités de s'informer sur les différentes variétés des graminées à gazon.

Un choix bien réfléchi des espèces et en particulier des variétés effectué en fonction des particularités du type de pelouse, est un élément de base pour obtenir un gazon de golf en bon état et susceptible de satisfaire à des exigences élevées.

Les frais d'achat qui peuvent être plus importants pour les variétés plus performantes se rentabilisent souvent par la diminution des besoins d'entretien et par des pelouses plus belles.



# Fachzeitschriften aus dem Hortus Verlag



**GAFA Gartenfachhandel/Saatgutwirtschaft**  
Die internationale Fachzeitschrift für den gesamten Gartenmarkt mit Zoofachhandel. Erscheint monatlich im 41. Jahrgang



**Bewährte Fachmagazine — erfolgreiche Werbeträger**

**RASEN/TURF/GAZON**  
Grünflächen Begrünungen  
Mehrsprachige internationale Zeitschrift für Vegetationstechnik im Garten-, Landschafts- und Sportstättenbau für Forschung und Praxis. Erscheint vierteljährlich im 20. Jahrgang



**MESSE-JOURNAL**  
Mehrsprachige Zeitschrift exklusiv zur GAFA/SPOGA Köln



**EXTRA GREENKEEPERS JOURNAL**  
Internationale Zeitschrift im Garten-, Landschafts- und Sportstättenbau



**GREENKEEPERS JOURNAL**  
Fachzeitschrift zur Golfplatzpflege. Mehrsprachiges Verbandsorgan der International Greenkeepers' Association



**DER GARTEN drinnen und draußen**  
Die farbige Zeitschrift für Garten-, Blumen- und Naturfreunde, Zimmer- und Balkon-gärtner. Erscheint monatlich im 39. Jahrgang



**Bunte Tierwelt**  
Ratgeber für Tierfreunde — damit es Tiere besser haben. Erscheint monatlich im 25. Jahrgang



**DER GARTEN-BERATER**  
Fachhandelsausgabe von DER GARTEN drinnen und draußen



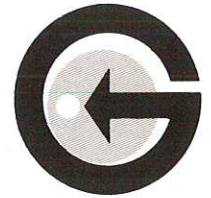
**UNSERE HEIMTIERE**  
Fachhandelsausgabe von Bunte Tierwelt

Hortus Verlag GmbH, Rheinallée 4 B, Postfach 200655, 5300 Bonn 2,  
Tel. 0228/353030 + 33, Telefax 0228/364533



# International Greenkeepers' Association

Caslano – Switzerland



## MITGLIEDSANTRAG

Name : .....

Vorname : .....

Geburtsdatum : .....

Privat-Adresse : .....

.....

Telefon : .....

gewünschte Mitgliedschaft:

Greenkeeper  Privat-Gönner

Golf-Club  Firma

Für Greenkeeper : Greenkeeper seit.....  
Derzeitiger Arbeitgeber.....

Für Golf-Clubs/Name : .....

Adresse : .....

.....

Telefon : .....

Name des Ansprechpartners:.....

Für Firmen/Name : .....

Adresse : .....

.....

Telefon : .....

Name des Ansprechpartners:.....

Datum : ..... Unterschrift : .....

Derzeitig gültiger Jahresmitgliedsbeitrag für:

Greenkeeper : 75 sfr Golf-Clubs : 150 sfr

Privat-Gönner : 50 sfr Firmen/national : 500 sfr

/international : 1000 sfr



## La fertilisation des greens en sable

### De la création à la mise en jeu

Les greens ont une grande importance dans le déroulement du jeu de golf et c'est la partie qui requiert l'entretien le plus spécialisé et le plus astreignant. Afin d'avoir des greens présentant de bonnes caractéristiques, la plupart des architectes de golf les conçoivent à base de sable.

Mais alors, quelle fertilisation prévoir, surtout pendant la période cruciale qui va de la création jusqu'à la mise en jeu? Ce problème est très important dans la réussite du golf d'autant plus que la fertilisation initiale (à la création) est effectuée par l'entreprise selon le cahier des charges établi par l'architecte et que la fertilisation suivante (de la création à la mise en jeu) est, en général, pratiquée par le greenkeeper qui n'a pas forcément suivi les travaux.

Ce sont ces deux aspects que nous allons étudier dans cet article.

#### La fertilisation à la création des greens

Cette fertilisation ou fumure de fond a pour but d'amener le niveau nutritif du sol à son niveau optimal de façon à ne faire appel ultérieurement qu'à une fertilisation d'entretien qui compensera les exportations et les pertes.

En théorie et pour des gazons classiques, cultivés sur terre végétale, cette définition est valable. Par contre, en ce qui concerne les greens, réalisés en sable, il faut prendre en considération les contraintes imposées.

#### Les graminées employées

Pour les espèces de graminées à gazon utilisées sur les greens, actuellement deux solutions sont retenues. L'association petites fétuques/agros-

tide commune est un mélange classique qui s'installe assez lentement et qui est assez peu exigeant en entretien, en particulier en fertilisation. Ce type de composition est réputé moins «rapide» et, de ce fait, est donc moins prisé. C'est pourquoi, sur de nombreux nouveaux golfs, les greens sont constitués d'agrostide stolonifère pur et, le plus souvent, avec les variétés américaines de cette espèce telles que Penncross, Penneagle, Pennlinks. Cette espèce, très agressive une fois installée, est cependant très exigeante en entretien (arrosage, défeutrage par exemple) et demande des apports en éléments nutritifs réguliers et importants, surtout à l'installation.

#### Les substrats utilisés

Les greens réalisés de façon traditionnelle c'est-à-dire avec une terre végétale plus ou moins amendée par du sable sont, à notre époque, minoritaires. En effet, dans ce type de construction, la perméabilité de la couche de végétation peut être largement perturbée par le piétinement des joueurs et le passage répété des engins. Ils ne répondent plus à une utilisation intensive comme l'exigent actuellement les golfs.

C'est pourquoi, dans presque tous les cas, la solution retenue est l'utilisation de substrat sableux, voire de sable pur. Il est évident qu'alors, si le sable est convenablement choisi en granulométrie, la perméabilité est excellente. Par contre, du point de vue des éléments nutritifs, cela pose plusieurs problèmes.

La capacité d'échange cationique C.E.C. qui représente la quantité maximale de cations de toutes sortes

( $NH_4^+$ ,  $K^+$ ,  $Ca^{++}$ ...) qu'un poids déterminé de substrat est capable de retenir est, au départ, très faible. Elle peut être améliorée par l'incorporation d'un peu de matière organique dans le sable mais reste à un niveau assez bas car il n'y a pas de complexe argilo-humique. De ce fait, non seulement les nitrates  $NO_3^-$  peuvent être lessivés mais les cations tels que  $NH_4^+$ ,  $K^+$  et  $Mg^{++}$  peuvent être entraînés.

Le sable apporté provient, en général, de rivière. Il est donc, à l'origine, biologiquement inerte, c'est-à-dire, dépourvu des micro-organismes du sol responsables de la décomposition de la matière organique et de la minéralisation de l'humus.

Dans un substrat sableux, les racines du gazon, même pour l'agrostide stolonifère exploitent un volume important (20 à 25 cm) surtout la première saison de végétation. Les éléments nutritifs doivent donc se trouver à leur niveau.

#### La fertilisation de fond

Pour effectuer cette fumure, nous pouvons envisager deux solutions.

#### Solution A

Il est recommandé d'apporter, en fumure de fond sur un nouveau green, à la préparation du sol, c'est-à-dire incorporé dans les cinq premiers centimètres, des engrais apportant à l'hectare environ 120 à 150 unités d'azote, 90 unités d'acide phosphorique et 150 unités de potasse.

Compte tenu des problèmes de substrat évoqués précédemment, il est illusoire d'effectuer ces apports avec des engrais minéraux classiques. Le lessivage provoqué, soit par les pluies, soit par les arrosages qui seront fréquents entraînera, inmanquablement et rapidement les éléments hors de portée des racines du jeune gazon qui se développent initialement dans les premiers centimètres. Or, c'est à ce

# YAMAHA-TRAC - MEHRZWECKFAHRZEUG

- Ideal für die Golfplatzpflege -



Ein vielseitiges und leistungsstarkes Fahrzeug, das mit modernster Technik höchsten Ansprüchen für die Platzpflege gerecht wird. Ob auf dem Fairway, auf dem Grün oder im Bunkerbereich – mit dem Yamaha-Golf-Trac verfügt der Greenkeeper über ein Fahrzeug, das ihm in hohem Maße Wendigkeit und Zuverlässigkeit garantiert. Darüber hinaus steht ihm ein umfangreiches Zusatzprogramm zur Verfügung, mit dem sich die Funktionen des Yamaha-Golf-Trac je nach Bedarf beliebig erweitern lassen. Setzen Sie sich mit uns in Verbindung, wir informieren Sie gerne ausführlicher, völlig unverbindlich. Tel.: 02151/574-150, Herr Ude.



**Henkelhausen GmbH & Co. KG**

Hafenstraße 51, Hessenstraße 55  
4150 Krefeld 12 (Linn), Tel.: 0 21 51/5 74-0



moment, quand les réserves de la graine sont épuisées, que la graminée a besoin de nourriture.

Seuls les engrais à libération progressive d'azote, appelés aussi à action lente, permettent d'éviter cet écueil. L'azote organique de synthèse de ces engrais (Ureaform, Isodur) se minéralise progressivement dans le sol sous l'action soit des micro-organismes soit par hydrolyse.

Dans un substrat à base de sable, la minéralisation par hydrolyse, c'est-à-dire par réaction chimique de l'eau et en fonction de la température, est plus facile à obtenir que celle effectuée par les micro-organismes.

Pour couvrir les besoins mentionnés auparavant, un engrais d'équilibre 1-0,6-1 peut être utilisé (par exemple avec un 15.9.15:100 g/m<sup>2</sup>).

#### Solution B

Etant donnée la faible C.E.C., il serait logique d'apporter, dans le substrat sableux, tous les éléments forme «action lente», c'est-à-dire que, non seulement l'azote se libère progressivement mais qu'acide phosphorique et potasse (et même magnésie et oligo-éléments) soient aussi mis progressivement à la disposition des racines du gazon, à tous les niveaux du sol. Il faut, dans ce cas, constituer un stock de tous les éléments, sous une forme non soluble directement mais ayant la possibilité d'être solubilisée en quelques mois.

Cela est possible avec les engrais enrobés à longue durée d'action. Il s'agit d'engrais ternaires N-P-K au sulfate de potasse, contenant en plus de la magnésie et des oligo-éléments, dont chaque granulé est enrobé d'une pellicule de résine organique semi-perméable. Les éléments, une fois en solution à l'intérieur de l'enrobage, diffusent progressivement et régulièrement au travers de la pellicule de résine. La vitesse de libération ne dépend que de la température (voir tableau suivant).

**Tableau:** Durée d'efficacité d'un engrais enrobé 14.10.13+2 (durée 6 mois) en fonction de la température.

| Température du substrat | Durée d'efficacité en jours |
|-------------------------|-----------------------------|
| 16°                     | 180—225                     |
| 21°                     | 150—180                     |
| 32°                     | 75—90                       |

Le pH, la nature du substrat, l'activité microbienne n'ont pas d'influence. Avec cette technique, il est possible d'apporter, en une seule fois, l'ensemble des éléments pour 5 à 6 mois, c'est-à-dire une saison de végétation.

La durée d'action de l'engrais ne doit pas excéder 6 mois car si celle-ci est trop longue, la libération étant lente au début, le gazon risque manquer d'éléments nutritifs. En employant, un engrais 14.10.13+2+oligo-éléments à la dose de 150 g/m<sup>2</sup>, on apporte 210 unités d'azote, 150 unités d'acide phosphorique, 195 unités de potasse et 30 unités de magnésie. Il est important de souligner que l'apport doit impérativement être incorporé au substrat, au moins dans les dix premiers centimètres. Sinon, si les granulés restent à la surface, il n'y a d'abord aucune action (non libération des éléments) et, beaucoup plus grave, il y a risques de brûlures importantes, après le passage des engins, dues à des libérations brutales d'engrais par éclatement de la pellicule d'enrobage.

Il peut être intéressant de compléter l'engrais enrobé par un épandage, à la préparation du sol, d'une petite dose d'un engrais à libération progressive (équilibre 1-0,6-1) contenant de l'azote organique de synthèse, un peu d'azote nitrique et d'azote ammoniacal. Cette technique est souhaitable surtout lorsque les températures restent basses, la libération de l'engrais enrobé étant alors faible.

#### Compléments à la fertilisation de fond

Pour améliorer la capacité de rétention du substrat, l'incorporation d'un améliorateur de sol, à base de silicate colloïdal, est intéressant. Ce produit, utilisé à la dose de 150 g/m<sup>2</sup>, va recréer artificiellement un complexe qui permettra ultérieurement de retenir l'eau et les éléments fertilisants, ce qui n'est pas à négliger dans un substrat sableux. D'autre part, ce type de produit contenant de l'acide phosphorique, fait descendre en profondeur cet élément qui normalement est peu mobile, d'où un meilleur développement racinaire.

#### La fertilisation: de la création à la mise en jeu

Il s'agit de la première saison de végétation du gazon et avec des opérations d'entretien spécifiques.

L'entretien jusqu'à la mise en jeu:

Durant cette période, l'entretien comprend:

- des arrosages fréquents et légers (surtout au début),
- des top-dressings en sable 0/2 fréquents, à faible dose (moins de un litre/m<sup>2</sup>), de façon à améliorer la planéité et accélérer l'installation des graminées (stolons)

- la tonte dont la hauteur va être descendue progressivement de 20 mm à 8 mm dans un premier temps, puis très lentement de 8 mm à la hauteur de jeu (3 à 4 mm). Il y a donc des «stress» importants durant cette période d'installation. La fertilisation doit tenir compte de ces paramètres.

#### Choix des engrais

Les engrais à libération progressive d'azote (avec azote organique de synthèse, à minéralisation par hydrolyse de préférence) s'imposent, pour les raisons invoquées précédemment. L'équilibre à utiliser peut être 4-1-1,6 (soit par exemple, un engrais 20.5.8, avec en plus, de la magnésie et des oligo-éléments).

#### Programmes de fertilisation

L'alimentation des graminées à gazon utilisées doit être régulière. On va donc, même avec ce type d'engrais, fractionner les apports. Les quantités sont fonction de la solution retenue initialement.

- Avec la solution A (azote organique de synthèse), on apporte tous les quinze jours ou toutes les trois semaines, 10 g/m<sup>2</sup> d'un engrais 20.5.8+2+oligo-éléments.
- Avec la solution B (engrais enrobé+compléments), le stock initial étant plus important et libéré sur 5 à 6 mois, il n'y a pas, théoriquement d'apport à faire. Il peut cependant s'avérer nécessaire d'apporter une ou deux fois une petite dose (10 g/m<sup>2</sup>) du même engrais 20.5.8.

Cette fertilisation théorique doit être modulée en fonction des conditions climatiques et de la réaction du gazon. C'est là tout le travail du greenkeeper qui doit avoir pendant cette période cruciale, une bonne faculté de jugement, d'autant plus que d'autres problèmes peuvent se poser tels que les attaques de maladies cryptogamiques (Pythium et piétin des agrostides, en particulier).

#### Conclusion

Après la période d'installation, c'est-à-dire lorsque les greens sont pratiquement jouables, la fertilisation d'entretien prend alors son rythme normal. C'est encore un autre problème. Mais il sera d'autant mieux résolu qu'au départ, tout aura été fait pour une bonne installation, en particulier du point de vue de la fertilisation.

Verfasser: Jean-Paul Guérin, Ingénieur Agronome, BASF Horticulture et Jardin



# Situationsanalyse zur N-Düngung auf Golfplätzen

C. Mehnert und  
K.G. Müller-Beck

## 1. Einleitung

Das im Vergleich zu landwirtschaftlichen Kulturfleichen hohe Düngungsniveau auf Teilarealen eines Golfplatzes führt häufig zu Irritationen bei umweltbewußten Mitbürgern. Aus Aufwandsempfehlungen werden tatsächliche Verbrauchsmengen abgeleitet und dabei unterstellt, daß beispielsweise die gesamte Fläche einer Spielbahn gedüngt wird. Zur Versachlichung der Diskussion sollen die aufgeführten Daten und Fakten beitragen.

## 2. Hauptteil

### 2.1 N-Düngung allgemein

Die Düngung auf nahezu allen Golfplätzen erfolgt zwischenzeitlich auf Basis von Bodenanalysen und nach Entzugswerten. Der Entzug wird aber nicht alleine auf das Schnittgut bezogen, das abgefahren wird, sondern auch auf das Vertikutiergut und das beim Aerifizieren entnommene Narbenmaterial. Dieses aufgenommene organische Material braucht zu seiner Produktion Stickstoff. SCHULZ (1989) hat den Stickstoffverbrauch der Gräser auf Grüns beziffert (Tab. 1).

Tab. 1: Jährlicher Stickstoffverbrauch eines Golfgrüns für die Produktion von Gräser-Biomasse nach SCHULZ (1989)

| Narbenbestandteile   | N-Verbrauch<br>g N/m <sup>2</sup> /Jahr |
|----------------------|---|
| Blattmasse           | 25                                      |
| Wurzeln u. Rasenfilz | 15                                      |
| <b>Gesamt</b>        | <b>40</b>                               |

Von den Grüns wird bei jedem Mähen das Schnittgut entfernt. In der verbleibenden Grasnarbe wird das Maß der Anreicherung von organischer Substanz ständig kontrolliert und mit den vorhin erwähnten mechanischen Maßnahmen reguliert. Der von WALTER (1986) errechnete Düngungsbilanzüberschuß an Stickstoff auf Golfgrüns ist somit zu relativieren. Selbst wenn auf einem noch jungen Grün Aerifiziermaßnahmen seltener durchgeführt werden, wird doch der allergrößte Teil des nicht im Schnittgut wiedergefundenen Stickstoffs in der Grasnarbe gebunden, also immobilisiert. Die N<sub>min</sub>-Gehalte in stark vermagerten Rasentragschichten von Grüns sind deshalb vergleichsweise gering, wie Untersuchungen von HARDT et al. (1988) belegen.

Auf Spielbahnen wird die N-Düngung ebenfalls bedarfsgerecht bemessen. Junge Bahnen (bis etwa 5 Jahre alt), die großenteils auf Rohboden angelegt worden sind, erhalten anfangs bis zu 15 g N/m<sup>2</sup>/Jahr. Dieses anfangs hohe Düngungsniveau geht im Verlauf der Narbenentwicklung und der Anreicherung an organischer Substanz im Boden stark zurück. Der größte Teil des von den Pflanzen aufgenommenen Stickstoffs stammt auf älteren Spielbahnflächen demnach aus mineralisierter organischer Substanz. Diese Tatsache zeigt aber auch, daß die Bodenbiologie auf Bahnen funktioniert. Wenn bei einer Neuanlage Oberboden für die gesamte Fläche vorhanden ist und genutzt werden kann, ist noch eher eine Einschränkung der N-Düngung möglich.

Die von SCHULZ (1982) getragene Zielvorstellung, auf Bahnen 5 Jahre nach der Ansaat die Düngung einzustellen, ist im Prinzip realisierbar, wenngleich der Zeitraum bis zur Einstellung der Düngung variabel gehandhabt werden muß. Eine zufriedenstellende Narbendichte ist erst dann zu erwarten, wenn sich ausreichend pflanzenverfügbarer Stickstoff im Nährstoffkreislauf des Bodens befindet. Der Pflanzenbestand ist der beste Indikator für die Stickstoff-Freisetzung aus der organischen Substanz im Boden und für die weitere Bemessung der N-Düngung.

Tab. 2: Aufwand an N-Dünger auf einem 18-Loch-Golfplatz mit 60 ha landwirtschaftliche Nutzfläche (LN) (Modellrechnung)

| Platzelemente,<br>die Dünger enthalten  | Flächenanteile der*<br>gedüngten Platzelemente |           | D-Düngungsniveau<br>(kg N/ha/Jahr) | Düngeraufwand ges.<br>(kg N/Jahr) |
|---|--|-----------|------------------------------------|-----------------------------------|
|   | rel. (%)                                       | abs. (ha) |                                    |                                   |
| Grüns (á 600 m <sup>2</sup> )           | 1,8  | 1,08      | 400                                | 472                               |
| Putting- und<br>Pitching-Grün           | 0,2  | 0,1       |                                    |                                   |
| Vorgrüns (á 200 m <sup>2</sup> )        | 0,6  | 0,36      | 250                                | 225                               |
| Abschläge (2 x 150 m <sup>2</sup> )     | 0,9  | 0,54      |                                    |                                   |
| Üblungswiese                            | 5  | 3,0       | 150                                | 450                               |
| Bahnen (6000 x 50 m)<br>incl. Semirough | 50   | 30        | 80                                 | 2400                              |

\*nach MEHNERT (1986); SCHEMEL (1987); LIEDLOFF (1987) und LASSEN (1989)

## 2.2 N-Niveau und Gesamtdüngeraufwand

Der Aufwand an Stickstoff auf den verschiedenen intensiv gedüngten Flächen eines Golfplatzes ist in Tab. 2 wiedergegeben. Die Flächenanteile der einzelnen Platzsegmente sind in dieser Modellrechnung relativ hoch angesetzt, ebenso das N-Düngungsniveau.

Für die Modellrechnung ergeben die in Tab. 2 genannten Beziehungen, daß auf den 60 ha LN insgesamt 3547 kg N jährlich ausgebracht werden, je ha LN also 59,1 kg. Das entspricht einem durchschnittlichen Düngungs-Niveau von etwa 6 g N/m<sup>2</sup>/Jahr.

Um diese Werte je Platzelement und auch im Durchschnittswert je ha LN innerhalb der Landwirtschaft richtig einordnen zu können, sind in Tab. 3 Angaben zur N-Düngungsintensität bei verschiedenen landwirtschaftlichen Kulturarten aufgeführt. Es zeigt sich bei einem Vergleich zwischen diesen und dem Düngungsniveau auf Golfplätzen sehr deutlich, daß eine Flächennutzung als Golfplatz in vielen Situationen keine Düngungsintensivierung nach sich zieht. In der Regel reduziert sich der Düngeraufwand je Flächeneinheit beträchtlich bei einer Umwandlung von zuvor intensiv genutzten Flächen in ein Golfgelände.

Während das in Tab. 2 aufgeführte Düngungsniveau für Grüns, Vorgrüns und Abschläge allgemein üblich ist, ergeben sich in der Bahndüngung doch erhebliche Unterschiede von Platz zu Platz. Die Angaben von WALTER (1986) erschienen uns für eine Mittelwertabschätzung und Verallgemeinerung als zu hoch. Deshalb wurde in



einer Erhebung das derzeitige N-Niveau auf Bahnen bei 150 Golfclubs in der Bundesrepublik Deutschland in Erfahrung gebracht. Das Ergebnis ist in Tab. 4 zusammengefaßt.

Das in Tab. 4 angegebene mittlere Düngungsniveau von etwa 8 g N/m<sup>2</sup> ist hoch gegriffen, denn es wurde errechnet, als würden die Bahnen in ihrer Gesamtfläche jährlich gedüngt. Oftmals

erhielten wir bei der Erhebung aber den Hinweis, daß nur jeweils Teilflächen der Bahnen eine Mineraldüngung erhalten.

Tab. 3: N-Düngungsintensität bei verschiedenen Kulturarten in g N/m<sup>2</sup> nach FACHVERBAND DER STICKSTOFFINDUSTRIE, 1987

| Kultur  | Ertragserwartung | Stickstoff-Menge |
|---|------------------|------------------|
| Weizen  | 60 dt/ha         | 13—21            |
| Wintergerste  | 60 dt/ha         | 13—31            |
| Sommer-Futtergerste                                       | 60 dt/ha         | 10—17            |
| Hafer   | 60 dt/ha         | 10—17            |
| Körnermais  | 70 dt/ha         | 16—18            |
| Silomais  | 500 dt/ha        | 16—18            |
| Veredlungskartoffeln                                      |                  | 10—16            |
| Zuckerrüben   | 400—600 dt/ha    | 14—16            |
| Raps  |                  | 16—24            |
| Feldgras  |                  | 20—30            |
| Herbstzwischenfrüchte zur Futtergewinnung                 |                  | 8—12             |
| Gründüngung: Raps, Senf etc.                              |                  | 4—6              |
| Wiesen, zweischürig                                       |                  | 6—10             |
| Wiesen, mehrschürig intens. Mähweiden bzw. Portionsweiden |                  | 16—20            |
|   |                  | 22—38            |

Tab. 4: Ergebnisse einer Erhebung zur Bahndüngung auf 150 Golfplätzen in der Bundesrepublik Deutschland (COMPO, 1990)

|  |                               |
|--|-------------------------------|
| 1. Anteil der Golfclubs, die ihre Bahnen (Fairways) düngen | 96 %                          |
| 2. Schwankungsbreite der Düngungsintensität                | 0—18 g N/m <sup>2</sup> /Jahr |
| 3. Mittlere Düngungsintensität                             | 7,9 g N/m <sup>2</sup> /Jahr  |
| 4. Mittlere N-Menge je Einzelgabe                          | 5,8 g N/m <sup>2</sup>        |
| 5. Anteil des aus Langzeitdüngern stammenden Stickstoffs   | 30 %                          |

Tab. 5: Gesamt-N-Entzug (g N/m<sup>2</sup>/Jahr) im Versuchszeitraum 1977—1979 und relativer Ausnutzungsgrad in % (1977 mit verschiedener Schnitthäufigkeit bei den Varianten „IBDH“ und „Ureaform“); Ansaatjahr 1976; N-Niveau: 30 g N/m<sup>2</sup>/Jahr (MEHNERT et al., 1984)

| Jahre                              | Düngervarianten* |       |         |         |
|------------------------------------|------------------|-------|---------|---------|
|                                    | ASS              | KAS   | IBDH    | UF      |
| <b>1977</b>                        |                  |       |         |         |
| Entzug in g N/m <sup>2</sup> /Jahr | 12,07            | 11,61 | (10,40) | ( 5,21) |
| Rel. Ausnutzung in %               | 40,2             | 38,7  | (34,7 ) | (17,4 ) |
| <b>1978</b>                        |                  |       |         |         |
| Entzug in g N/m <sup>2</sup> /Jahr | 20,46            | 19,14 | 17,85   | 9,0     |
| Rel. Ausnutzung in %               | 68,2             | 63,8  | 59,5    | 30,0    |
| <b>1979</b>                        |                  |       |         |         |
| Entzug in g N/m <sup>2</sup> /Jahr | 31,32            | 30,68 | 26,88   | 19,74   |
| Rel. Ausnutzung in %               | 100              | 100   | 100     | 65,8    |

\* ASS = Ammonsulfatsalpeter. KAS = Kalkammonsalpeter. IBDU = Isodur (Floramid 32). UF = Ureaform (Nitrozol).

Erfreulich ist der schon relativ hohe Anteil an Langzeitdüngern bei der N-Düngung der Bahnen. Die Düngermenge je Gabe ist auf keinen Fall überhöht und pflanzenphysiologisch gut verträglich. Um eine längere Wirkungsdauer der N-Düngung zu erreichen, sind langsamfließende N-Quellen besonders vorteilhaft. Insgesamt ist das Ergebnis der Erhebung aus pflanzenbaulicher und ökologischer Sicht sehr befriedigend.

### 2.3 N-Ausnutzung auf Rasenflächen

Die N-Ausnutzung aus Mineral- und Langzeitdüngern ist in Rasenflächen nach Untersuchungen von MEHNERT et al. (1984) relativ hoch, d. h., der größte Teil des gedüngten Stickstoffs wird im Schnittgut wiedergefunden. Lediglich in den ersten Jahren nach der Ansaat ist wegen des beträchtlichen N-Bedarfs des mineralischen Bodenkörpers und evtl. im Boden noch vorhandener organischer Substanz mit weitem C:N-Verhältnis mit geringerer Ausnutzung durch die Pflanze zu rechnen (Tab. 5).

In der dieser Tabelle zugrundeliegenden Versuchsanstellung ist erstmals im 3. Versuchsjahr Stickstoff aus der organischen Substanz im Boden in nennenswertem Maße freigesetzt und von der Pflanze aufgenommen worden. Ab diesem Zeitpunkt hätte die N-Düngung deshalb deutlich reduziert werden dürfen, denn die maximale Narbendichte war inzwischen erreicht worden. Bis dahin hatte die Narbendichte und die Schnittgutproduktion jährlich zugenommen, ähnlich ist es für die Wurzelmasse zu vermuten. Bei einem niedrigeren N-Niveau wäre dieser Zustand erst nach weiteren Jahren eingetreten; d. h., der von SCHULZ (1982) genannte Zeitraum von 5 Jahren bis zum Unterlassen der Düngung ist nur bei einem für Bahnen anfänglich sehr hohen N-Niveau realistisch. In Normalsituationen wird vermutlich ein Zeitraum von etwa 10 Jahren anzusetzen sein.

Diese Feststellung gilt für ehemaliges Ackerland, nicht für Naturgrünland, das ohne Umbruch als Golfbahn weiter genutzt wird. Die zeitliche Vorgabe zur Unterlassung der N-Düngung auf Bahnen, wie sie von der LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ in Baden-Württemberg (LFU, 1989) gefordert wird, muß demnach variabel gehandhabt werden und fallweise auf einen längeren Zeitraum als 5 Jahre ausgedehnt werden.



### 3. Schlußbetrachtung

Das Düngungs-niveau auf Grüns und Bahnen ist seit Jahren unverändert. Alle Versuche, vor allem die Bahndüngung weiter einzuschränken, finden beim Greenkeeper derzeit wenig Verständnis. Denn womit soll das Eindringen und Ausbreiten von Unkräutern verhindert werden, wenn nicht mit dem Regulativ der N-Düngung? Wenn die Einsatzmöglichkeiten von Herbiziden stark eingeschränkt werden, bleibt keine andere Wahl, als die Gras-pflanze über eine ausreichend hohe Ernährung und Pflege konkurrenzkräftig zu erhalten. In gewissen Grenzen ist eine ausreichende N-Düngung als Ersatz für fehlende Unkrautbekämpfungsmaßnahmen anzusehen. Die Unkrautbekämpfung zu verbieten und gleichzeitig den Verzicht auf die N-Düngung zu fordern ist nicht durchsetzbar, wenn die Rasenqualität und somit die Funktionsfähigkeit für das Golfspiel erhalten werden soll!

#### Literaturverzeichnis

- COMPO GMBH, 1990: Erhebung zur Bahndüngung auf Golfplätzen in der Bundesrepublik Deutschland. Unveröffentl. Bericht.
- FACHVERBAND DER STICKSTOFFINDUSTRIE, 1987: Empfehlenswerte Reinnährstoffgaben in kg/ha. Int. Faustzahlen für Landwirtschaft und Gartenbau, 11. Aufl.; Verlagsunion Agrar, 232—233.
- HARDT, G., H. SCHULZ und J. JACOB, 1988: N<sub>min</sub>-Gehalte unter Golffrasen. Rasen-Turf-Gazon 19, 47—53.
- LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ (LFU), 1989: Leitfaden zur landschaftsbezogenen Beurteilung und Planung von Golfanlagen. LFU-Baden-Württemberg, Institut für Ökologie und Naturschutz, Karlsruhe; 71 S.
- LASSEN, D., 1989: Landschaftsökologische Flächenbilanz auf Golfplätzen. Natur und Landschaft 64, 59—63.
- LIEDLOFF, M., 1987: Anlage von Golfplätzen — Planerische Steuerung unter Berücksichtigung der Eingriffsregelung in Nordrhein-Westfalen. Unveröffentl. Manuskript.
- MEHNERT, C., 1986: Düngung von Golffrasenflächen — so ökologisch wie möglich. Rasen-Turf-Gazon 17, 84—88.
- MEHNERT, C., G. VOIGTLÄNDER und F. MÄDEL, 1984: Auswirkungen der N-Form von Handelsdüngemitteln auf die N-Aufnahme einer Rasendecke. Z. G. Vegetationstechnik 7, 17—23.
- SCHEMEL, H.-J., 1987: Umweltverträgliche Freizeitanlagen. Eine Anleitung zur Prüfung von Projekten des Ski-Wasser- und Golfsports aus der Sicht der Umwelt. Bd. 1; Analyse und Bewertung. Berichte Bundesumweltamt 5/87. E. Schmidt-Verlag, Berlin.
- SCHULZ, H., 1982: Gutachten Golfplatz-erweiterung Freiburg. Institut für Pflanzenbau der Universität Hohenheim, Stuttgart.
- SCHULZ, H., 1989: mündliche Mitteilung
- WALTER, S., 1986: Sport und Umwelt; Landschaftspflegerische Untersuchung von Golfplätzen in Rheinland-Pfalz. Diplomarbeit an der TU Berlin, Institut für Ökologie.

**Verfasser:** Dr. C. Mehnert, Bgm.-Kiefersauer-Str. 3, 8948 Mindelheim  
Dr. K.-G. Müller-Beck, Robert-Koch-Str. 63, 4405 Telgte

# Gut gerüstet



## COMPO

... mit den Spezialisten, die etwas von Golfplatzpflege verstehen:

- Auswertung von Bodenanalysen
- Umweltgerechte Düngepläne mit Isodur®-Langzeitdüngern
- Beratung bei Pflege- und Gräserfragen zur Vermeidung von Rasenschäden

Damit Clubmitglieder stolz auf ihre Greens und Fairways sind.



BASF Gruppe

® = Registriertes Warenzeichen BASF

LB-RG-89



# Rasenkrankheiten

## Teil II: Hexenringe und Ophiobolus

Im folgenden sollen zwei Krankheiten besprochen werden, deren Schadbilder sich im Anfangsstadium sehr ähnlich sehen können und deshalb auch häufig verwechselt werden. Bei beiden Krankheiten sind die ringförmigen Schadsymptome das ganze Jahr über sichtbar. Dennoch gibt es einige wesentliche Unterschiede, die Ihnen die Diagnose erleichtern.

### Hexenringe (*Marasmius oreades* u. a.)

Eine große Anzahl von Pilzen aus der Gruppe der Basidiomyceten verursacht Hexenringe. *Marasmius oreades* gehört zu den bekanntesten Vertretern.

In früheren Zeiten wurden die Hexenringe mit Magie und Zauberei in Verbindung gebracht. Etwas von diesem Mythos ist bis heute erhalten geblieben. So ist es noch nicht gelungen, Hexenringe unter experimentellen Bedingungen zu erzeugen. Ferner gibt der Zyklus der Fruchtkörperbildung nach wie vor Rätsel auf. Auch über die genaue Ursache der Absterbeerscheinungen und Art und Weise der Verbreitung fehlen eindeutige Erkenntnisse. Um einen Überblick zu bekommen, muß zuerst zwischen den verschiedenen Erscheinungsformen der Hexenringe differenziert werden.

### Schadbild: Typ I

Zu diesem Typus, der auch den größten Schaden verursacht, zählt *Marasmius oreades*. Im Verlauf der Erkrankung bilden sich zwei parallel verlaufende dunkelgrüne Ringe, zwischen denen sich eine Zone abgestorbener Gräser befindet (Abb. 1). Im Boden trifft man in diesem Bereich auf das typische weiße Myzel (Abb. 2), das einen schimmelligen, modrigen Geruch aufweist.

Den alleinigen Grund für die Absterbeerscheinungen kennt man nicht, es existieren dazu verschiedene Theorien:

- das wasserabweisende Myzel läßt die Gräser vertrocknen
- der Pilz scheidet toxische Substanzen aus
- der Pilz parasitiert an den Wurzeln

Besonders häufig tritt dieser Typ I auf älteren Anlagen auf (6—10 Jahre).

### Schadbild: Typ II

Es zeigen sich, besonders häufig auf Fairways, dunkelgrüne Ringe mit

einem verstärkten Graswachstum. In manchen Jahren kommt es zu einer starken Fruchtkörperbildung (Abb. 3). Man vermutet, daß die starke Grünfärbung durch den Abbau von organischer Substanz und die damit verbundene Stickstofffreisetzung hervorgerufen wird.

### Schadbild: Typ III

Lediglich die kreisförmig angeordneten Fruchtkörper weisen auf das Vorhandensein eines Hexenringes hin. Ansonsten kommt es zu keiner weiteren Schädigung oder Verfärbung der Gräser (Abb. 7).

Bei allen Typen von Hexenringen zeigen sich die deutlichsten Symptome während der Vegetationszeit (Frühjahr bis Herbst).

### Befallene Arten:

Alle Gräserarten werden gleich stark befallen.

### Befallfördernde Faktoren:

Hexenringe können überall dort auftreten, wo Gras wächst. So hat auch der pH-Wert keinen weiteren Einfluß. In den befallenen Bereichen wurden pH-Werte von 5,1 bis 7,9 ermittelt. Bevorzugt werden jedoch magere, sandige Standorte und ehemalige Waldgebiete (Wurzeln und Baumstümpfe als Ausgangspunkt des Pilzwachstums).

- Bodenverdichtungen
- ungünstige Luft- und Wasserhältnisse
- starker Rasenfilz

### Vorbeugende Maßnahmen/Behandlung:

Das stark Wasser abweisende Pilzmyzel behindert eine erfolgreiche Bekämpfung. Aus diesem Grund muß diese Schicht so tief wie möglich durchstoßen werden (Tiefenlockern/Aerifizieren etc.). Anschließend gründlich und durchdringend wässern (evtl. Einsatz eines Wetting agents). Diese Behandlung sollte im Frühjahr oder im Herbst durchgeführt werden. Parallel dazu ist auf eine ausgeglichene Nährstoffversorgung zu achten.

### Ophiobolus/Take-All-Patch (*Gaeumanomyces graminis*)

Ophiobolus ist eine weitverbreitete Krankheit, die wir aus der Landwirtschaft als Schwarzbeinigkeit an

Weizen und Gerste kennen. Im Anfangsstadium kann es leicht zu einer Verwechslung mit dem Typ I der Hexenringe kommen.

### Schadbild:

Besonders deutlich zeigen sich die Symptome im Frühjahr und Herbst.

- Anfangs niedergedrückte, unregelmäßige Flecken von 5—10 cm Durchmesser
- hellbraune bis rötliche Verfärbungen (bronzeartig)
- Ausbildung des Ringsymptoms (Abb. 4)
- Wurzel- und Stengelbefall; das Gras stirbt ab und kann dann sehr leicht aus dem Boden gezogen werden
- die Ringe erscheinen Jahr für Jahr an derselben Stelle, nehmen jedoch an Größe zu (Abb. 5)
- im Zentrum erscheinen anstelle der abgestorbenen Gräser Unkräuter, z. B. Hornkraut, *Sagina* oder besonders breitblättrige Formen der relativ resistenten *Poa annua*, *Poa pratensis* (Abb. 6)
- im Herbst findet man an den Blattscheiden schwarze Fruchtkörper (Perithezien)

### Befallene Arten:

- *Agrostis* sp., z. T. *Poa annua*
- *Festuca* sp. gilt als relativ resistent

### Befallfördernde Faktoren:

- Obwohl die Krankheit in einem pH-Bereich von 4,5—7,5 auftritt, werden hohe pH-Werte bevorzugt; entscheidend ist der pH-Wert der oberen 5 cm Boden (Beregnungswasser!)
- feuchte Witterung im Mai/Juni
- Sandaufbauten
- unausgeglichene Nährstoffversorgung
- Rasenfilz

### Vorbeugende Maßnahmen/Behandlung:

- Abbau des Rasenfilzes (Vertikutieren/Aerifizieren/Sanden)
- Drainage
- pH-Wert beobachten, Kalkungen vermeiden
- ausgeglichene Nährstoffversorgung
- $\text{NH}_4$ -haltige Dünger im Frühjahr und Spätsommer einsetzen

Einmal befallene Stellen erholen sich nur sehr langsam, wodurch ein Soden oder Nachsäen notwendig wird.

**Verfasser:** Dipl.-Ing. agr. Beate Schäfer, EU-ROGREEN, WOLF-Geräte GmbH, Vertriebsgesellschaft KG, Postfach 860, 5240 Betzdorf/Sieg



## Maladies des pelouses

### 2<sup>ième</sup> Partie: Ronds de sorcière et Ophiobolus

Deux maladies dont les symptômes peuvent présenter quelques ressemblances dans les stades initiaux ce qui mène souvent à confusion, sont décrites par la suite. Chez ces deux maladies les symptômes en forme de cercles restent visibles pendant toute l'année. Néanmoins, il existe quelques différences essentielles susceptibles de faciliter le diagnostic.

**Ronds de sorcière, Marasme (Marasmius oreades entre autres)**

Un grand nombre de champignons du groupe des basidiomycètes est à l'origine de l'apparition des ronds de sorcière. *Marasmius oreades* en est un des représentants les plus connus.

Dans les anciens temps les ronds de sorcières furent attribuées à des phénomènes surnaturels. Un restant de ce mythe les entoure encore aujourd'hui. Ainsi, on n'a jusqu'à présent pas encore réussi à produire des ronds de sorcière sous des conditions expérimentales. En outre, les cycles de fructification sont dorénavant encore peu connus dans les détails. Il en est de même pour la cause exacte des phénomènes de dépérissement et la manière de propagation.

Pour mieux s'orienter, il faudra d'abord distinguer entre les différentes formes des ronds de sorcière.

#### Symptômes: Type I

Ce type qui d'ailleurs provoque les plus grands dégâts, comprend *Marasmius oreades*. Au cours de la maladie deux cercles parallèles vert foncé se forment avec entre eux une zone d'herbes mortes (fig. 1). A l'intérieur de cette zone on observe dans le sol un

mycélium blanc qui est typique et qui dégage une odeur de moisi et pourri.

On ne connaît pas la raison principale du dépérissement de l'herbe. Il existe plusieurs théories à ce sujet:

- le mycélium hydrophobe engendre une dessiccation des graminées
- le champignon sécrète des substances toxiques
- le champignon parasite les racines

Le type I apparaît très fréquemment dans des pelouses plus anciennes (6—10 années).

#### Symptômes: Type II

On observe, le plus souvent dans les fairways, des cercles d'un vert foncé dûs à une poussée de croissance des graminées. Certaines années, il y a une forte formation d'organes de fructification (fig. 3). On suppose que la coloration d'un vert intensif résulte de la décompositions de matières organiques et de la libération d'azote qui l'accompagne.

#### Symptômes: Type III

Ce ne sont que les organes de fructification disposés en cercles qui indiquent la présence d'un rond de sorcière. A part ça, il n'y pas d'autres dégâts ou colorations à observer sur les graminées (fig. 7).

Pour tous les types de marasme les symptômes les plus distincts sont visibles pendant la période de végétation entre le printemps et l'automne.

#### Espèces atteintes:

Toutes les espèces des graminées peuvent être touchées.

#### Impressum:

Greenkeepers Journal Beilage/Supplement zu RASEN/TURF/GAZON

Verlag, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: HORTUS VERLAG GMBH, Postfach 200655, Rheinallee 4B, D-5300 Bonn2, Telefon (0228) 353030/353033, Telefax (0228) 364533.

Verlagsleitung und Redaktion: Rolf Dörmann. Fachredaktion: Dr. K.G. Müller-Beck, Telgte. Wissenschaftliche Beratung: Prof. Dr. H. Franken, Bonn, und Dr. H. Schulz, Stuttgart-Hohenheim. Anzeigen: Elke Schmidt.

Vertrieb: Hartmut Rabe. Gültig ist die Anzeigenpreissliste Nr. 10 vom 1.12.1989 der Zeitschrift RASEN/TURF/GAZON. Druck: Köllen Druck + Verlag GmbH, 5305 Bonn-Oedekoven. © HORTUS VERLAG GMBH, Bonn.

Alle Rechte vorbehalten, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe, der Übersetzung sowie der Wiedergabe im Magnettonverfahren, Vortrag, Radio- und Fernsehsendungen und Speicherungen in Datenverarbeitungsanlagen. Aus der Erwähnung oder Abbildung von Warenzeichen in dieser Zeitschrift können keinerlei Rechte abgeleitet werden. Artikel, die mit dem Namen oder den Initialen des Verfassers gekennzeichnet sind, geben nicht unbedingt die Meinung von Herausgeber und Redaktion wieder. Für unverlangt eingesandte Manuskripte und Fotos wird keine Gewähr übernommen.

#### Facteurs favorables à la maladie:

Les marasmes peuvent apparaître partout où pousse de l'herbe. Le pH n'a pratiquement pas d'influence. Dans les zones atteintes les pH mesurés se situent entre 5,1 et 7,9. Les emplacements maigres et sableux et les anciennes forêts déboisées (racines et vieilles souches formant les points de départ de la propagation du champignon) semblent toutefois être les lieux favorisés.

- Sols compactés
- conditions physiques du sol défavorables (eau et air, tassement)
- feutrage important

#### Mesures préventives/Traitement:

Le mycélium fortement hydrophobe s'oppose aux bons résultats des traitements. Il sera pour cette raison nécessaire de traverser le plus profonde-

# SODEN FÜR GREENS UND TEES

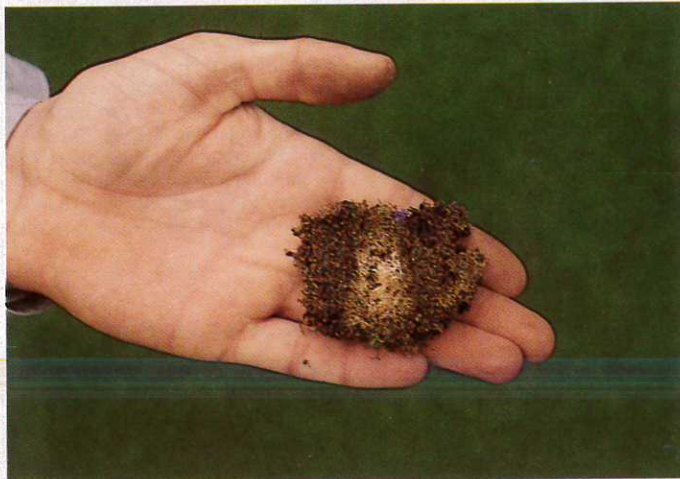
- aus EUROGREEN-Qualitätssaatgut
- angezogen auf sandreichen Böden unseres Soden-Partners
- fachmännisch gepflegt



Die Golf-Profis von WOLF-Geräte.  
Rufen Sie uns an: 0 27 41/281-241

## WIR SIND IHRE PARTNER FÜR GOLF-GRÜN





ment que possible cette barrière (sous-solage, aération etc.).

Arroser ensuite abondamment (le cas échéant employer un wetting agent). Ce traitement doit être effectué au printemps ou en automne.

Il est recommandé de veiller à un approvisionnement équilibré en éléments nutritifs.

**Ophiobolus/Take-All-Patch**  
(*Gaeumanomyces graminis*)

L'ophiobolus est une maladie très répandue que nous connaissons en agriculture chez le blé et chez l'orge. Les stades initiaux peuvent facilement

être confondus avec le type I du marasme.

**Symptômes:**

Les symptômes s'observent surtout au printemps et en automne.

- Au début apparaissent des taches aplaties et irrégulières de 5 à 10 cm
- colorations d'un brun-clair à rougeâtre (tirant sur le bronze)
- formation d'un cercle (fig. 4)
- atteintes des racines et des tiges, la graminée meurt et peut être facilement arrachée du sol
- les cercles se forment d'année en année au même endroit en s'agrandissant (fig. 5)

- des mauvaises herbes apparaissent dans le centre du cercle à la place des graminées mortes (p.ex. la ceraiste, la sagine et notamment des formes à feuilles particulièrement larges de *Poa annua* qui est relativement résistante, et *Poa pratensis* (fig. 6)
- en automne, on observe sur les gaines foliaires les organes de fructifications noirs (périthèces)

**Espèces atteintes:**

- *Agrostis* sp., en partie *Poa annua*
- *Festuca* sp. passe pour être relativement résistante



**Abb. 1:** Hexenringe Typ I, deutliche Zone absterbenden Grases und Fruchtkörperbildung in der Ringmitte.

**Fig. 1:** Rond de sorcière du type I, zone d'herbe dépérissante bien délimitée et organes de fructification au centre du cercle.

**Illustr. 1:** Witches' ring type I, clear zone of withering grass and formation of peritheciens in the centre of the ring.

**Abb. 2:** Helles, wasserabweisendes Myzel, mit bloßem Auge zu erkennen.

**Fig. 2:** Mycélium hydrophobe clair facilement reconnaissable à l'oeil nu.

**Illustr. 2:** Light, water repelling mycelium, visible with the naked eye.

**Abb. 3:** Hexenring Typ II, dunkelgrüner Ring mit starker Fruchtkörperbildung.

**Fig. 3:** Rond de sorcière du type II, cercle vert foncé avec forte formation d'organes de fructification.

**Illustr. 3:** Witches' ring, type II, dark green ring with heavy formation of peritheciens.

**Abb. 4:** Ophiobolus graminis, Ringsymptom.

**Fig. 4:** Ophiobolus graminis, attaque par ronds.

**Illustr. 4:** Ophiobolus graminis, ring symptom.

**Abb. 5:** Großer Ophiobolus-Ring mit typischer bronzeartiger Verfärbung.

**Fig. 5:** Grand cercle à coloration typique de couleur bronze provoqué par Ophiobolus.

**Illustr. 5:** Great Ophiobolus-ring with typical discoloration like bronze.

**Abb. 6:** Breitblättrige Poa-Formen im Zentrum, auch bei zurückgehendem Befall noch gut erkennbar.

**Fig. 6:** Formes de Poa à feuilles larges au centre du cercle, demeurent encore visibles après la regression de la maladie.

**Illustr. 6:** Broad-leaved Poa type in the centre, still easily recognizable even with decreasing infestation.



**Abb. 7:** Hexenring Typ III, Fruchtkörper an der Oberfläche, Myzel im Boden.  
**Fig. 7:** Rond de sorcière du type III, organes de fructification à la surface du sol, mycélium dans le sol.

**Illustr. 7:** Witches' ring, type III, peritheciens at the surface, mycelium in the soil.

**Facteurs favorables à la maladie:**

— Bien que la maladie s'observe à des pH entre 4,5 et 7,5, un pH élevé semble favoriser son apparition. Le pH des premiers 5 cm du sol est décisif (eau d'arrosage!)

— un temps humide en mai/juin

— installation du terrain à base de sable

— un approvisionnement nutritif déséquilibré  
— une couche de feutrage

**Mesures préventives/Traitement:**

— Réduction du feutrage (aérer, scarifier, sabler)

— drainage

— observer l'évolution du pH, éviter les apports de calcaires

— approvisionnement équilibré en éléments nutritifs

— appliquer des engrais ammoniacaux au printemps et à la fin de l'été

Les endroits une fois atteints ne se remettent que très progressivement ce qui oblige à effectuer en placage ou un resemis.

# TORO – Die Golf-Weltmarke

## Reelmaster 450 D

Der besondere Fairway-Mäher.



- Starke Leistung durch robusten 50 PS-Dieselmotor
- Floating-Schneideeinheiten für exzellente Schnittqualität
- Außergewöhnliche Flächenleistung, stark am Hang, schonend im Gelände

**TORO-Golfmaschinen – eine Klasse für sich.**

**Testen Sie seine Super-Leistung**



Spitzenqualität für anspruchsvolle Golf-Profis weltweit!

Firma \_\_\_\_\_ Straße \_\_\_\_\_ ✂

PLZ \_\_\_\_\_ Ort \_\_\_\_\_

Telefon \_\_\_\_\_ Telefax \_\_\_\_\_

Coupon ausfüllen und ab die Post. Wir antworten sofort!

Roth Motorgeräte GmbH & Co., Stuißenstr. 48, 7127 Pleidelsheim, Tel. 071 44 / 205-0



# Turf Diseases

## Part II: Witches' rings and Ophiobolus

Two diseases will now be discussed whose symptoms of damage may look similar in the preliminary stage. They are therefore often confounded. Both diseases show the symptoms of the damage, viz. the rings, all the year round. But there are, nevertheless, some significant differences which facilitate the diagnosis.

### Witches' rings

(*Marasmius oryzae* and others)

A great number of fungi of the Basidiomycete group causes witches' rings. *Marasmius oryzae* is one of the most well known representatives.

Witches' rings were considered in former times to be a kind of magic or witchcraft. Some of this myth has remained up to now. It has not been possible, as yet, to produce witches' rings under experimental conditions. Moreover, the cycle of the formation of perithecia is still a mystery, and there are, as yet, no specific findings available on the precise causes of the withering symptoms and the type and manner of the spreading.

To get an overall view it is at first necessary to distinguish between the various forms in which the witches' rings appear.

### Symptoms of damage: Type I

It is this type, which also includes *Marasmius oryzae* which causes the greatest damage. During the development of the disease two dark green rings develop in a parallel direction and between them there is an area of withered grass (Illustr. 1). The soil shows, in this area, the typical white mycelium (Illustr. 2) with a mouldy, musty smell.

The cause of the withering symptoms is not known yet.

So far, there are only various theories, such as:

- the water repelling mycelium causes the grasses to wither
- the fungus discharges toxic substances
- the fungus acts as a parasite on the roots.

This type is most frequently found on older courses (6–10 years)

### Symptoms of damage: Type II

There are, and especially on fairways, dark green rings with more intensive grass growth. In some years an especially great development of perithecia can be noticed (Illustr. 3). It is presumed that the intensive green colour is caused by the decomposition of organic matter and the setting free of nitrogen.

### Symptoms of damage: Type III

It is solely the perithecia set in a circle which indicate the presence of a witches ring, but, there is, otherwise no further damage or discoloration of the grasses to be seen (Illustr. 7).

The symptoms in all the types of witches' rings are most clearly visible during the growing period (spring to autumn).

### Infested species

All the grass species are damaged equally severely.

### Factors which promote an infestation

Witches' rings can appear wherever there grows grass. Therefore, the pH value does not have any further influence. In the damaged areas the pH values amounted from 5.1 to 7.9. However, the pest prefers poor sandy sites and areas where forest grew previously (roots and tree stumps as the basis for the growth of the fungus).

- Soil compaction
- Detrimental soil and water conditions
- Heavy turf thatch

### Prophylactic measures/treatment

The fungus mycelium which is highly water repelling prevents a successful control. The soil layer must therefore be loosened up as deeply as possible (subsoil loosening/aerification etc.). This should be followed by a thorough and intensive watering (possibly use of wetting agents). This treatment should be applied in spring or in autumn). At the same time attention should be paid to a well-balanced nutrient supply.

### Ophiobolus/Take-All-Patch (*Gaeumanomyces graminis*)

Ophiobolus is a widely spread disease, known in agriculture as take-all of wheat and barley. It may happen, in the early stage, that it is mistaken for the type I of the witches' rings.

### Symptoms of damage

The symptoms are particularly significant in spring and autumn.

- At first pressed, irregular spots, ranging from 5 to 10 cm in size
- light brown to redish colouring (like bronze)
- development of the ring symptom (Illustr. 4)
- damage at the roots and stems, the grass withers and can be easily withdrawn from the soil
- the rings appear year after year at the same spot, increasing in size (Illustr. 5)
- in the centre weeds develop where the grasses died, such as broad-leaved mouse ear, *Sagina* or particularly the broad-leaved types of the relatively resistant *Poa annua*, *Poa pratensis* (Illustr. 6)
- in autumn the leaf sheaths show black perithecia.

### Infested species

- *Agrostis* sp., *Poa annua*
- *Festuca* sp. is considered relatively resistant

### Factors which promote an infestation

- In spite of the fact that the pest spreads in a pH sphere ranging from 4.5 to 7.5, the high pH values are preferred. Decisive is the pH value of the upper 5 cm layer of the soil (irrigation water!)
- moist temperatures in May/June
- sand structures
- unbalanced nutrient supply
- turf thatch

### Prophylactic measures/treatment

- Destruction of the turf thatch (vertical aeration/aerification/sand application)
- drainage
- observation of the pH value, no liming
- balanced nutrient supply
- application of fertilizer containing  $\text{NH}_4$  in spring and late summer.

Spots which have been infested recover only very slowly, which means that a new sowing or sodding is necessary.



organisierte Landnutzung über Monokulturen und Massentierhaltung leicht zu Störungen der Ökosysteme. Die Gefahr der Störung von Regelungsfunktionen des Naturhaushaltes ist seit langem bekannt, ebenso die hier zu organisierenden Gegenmaßnahmen, wie Koppelung von Pflanzenbau und Tierhaltung, Fruchtfolgen ersetzen das natürliche, räumliche Nebeneinander durch ein geordnetes, zeitliches Nacheinander der Pflanzen, Schaffung möglichst geschlossener Systeme etc.

Aus dem Gegensatz von potentieller und realer Vegetation erwachsen Spannungsfelder in Richtung Naturschutz. Dem Naturschutz müssen konkrete Ziele zugrunde liegen; die Forderung nach eindeutigen Zielen ist trotz Bundesnaturschutzgesetz vielfach schwer erfüllbar, da

- nicht selten mehrere Ziele zu verfolgen sind,
- die Ziele sich nicht immer in dem gewünschten Maße konkretisieren lassen und
- mitunter Fortschreibungen notwendig sind.

Eine ganz zentrale Stellung im Naturschutz nimmt damit die sachgerechte Landbewirtschaftung und nicht die Schaffung „ökologischer Randgarnituren“ — die Basis vieler Naturschutzprogramme — ein.

## 2. Rechtslage

Naturschutzfragen sind vielschichtig, insofern kann die Analyse der Rechtsgrundlage unter dem Aspekt Durchführung hilfreich sein. Der Übergang von der Agrar- zur Industriegesellschaft hat bereits früh diese Fragen aufgeworfen. So wurde 1902 von Preußen ein „Gesetz gegen Verunstaltung landschaftlich hervorragender Gegenden“ erlassen. Sowohl in der Weimarer Reichsverfassung von 1919 wie im Reichsnaturschutzgesetz von 1935 hat dieser Fragenkreis dann weiter eine rechtliche Regelung erfahren (ANONYMUS, 1988a). Nach dem Grundgesetz hat der Bund für den Bereich Naturschutz lediglich die Rahmenkompetenz, die Länder regeln die Durchführung des Naturschutzes wie seine Finanzierung. 1976 wurde die erste Fassung, 1987 die zweite Fassung des Gesetzes über Naturschutz und Landschaftspflege — kurz: Bundesnaturschutzgesetz — verabschiedet. Nun zu einigen Passagen des Bundesnaturschutzgesetzes unter den Aspekten Ziel und Definition (ANONYMUS, 1987):

§1 ist überschrieben: „Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege“, Absatz (1) lautet, „Natur und Landschaft sind im besiedelten und unbesiedelten Bereich so zu schützen, zu pflegen und zu entwickeln, daß

1. die Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes,
2. die Nutzungsfähigkeit der Naturgüter,
3. die Pflanzen- und Tierwelt sowie
4. die Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft

als Lebensgrundlage des Menschen und als Voraussetzung für seine Erholung in Natur und Landschaft nachhaltig geregelt sind.“

In §8 „Eingriffe in Natur und Landschaft“, Absatz (7) lautet es, daß ordnungsgemäße land- und forstwirtschaftliche Bodennutzung nicht als Eingriff in Natur und Landschaft anzusehen sind.

§12 ist mit: „Allgemeine Vorschriften“, überschrieben; Absatz (1) lautet, „Teile von Natur und Landschaft können zum

1. Naturschutzgebiet, Nationalpark, Landschaftsschutzgebiet, Naturpark oder
2. Naturdenkmal oder geschützten Landschaftsbestandteil erklärt werden.“

Da diese Begriffe verbreitet sind, soll jeweils eine kurze Definition gegeben werden:

- Naturschutzgebiete dienen zur Erhaltung von Lebensgemeinschaften oder Lebensräumen bestimmter Tier- und Pflanzenarten — Moore, Heiden etc.
- Nationalparks sind großräumige Gebiete, die sich in einem vom Menschen nicht oder wenig beeinflussten Zustand befinden — Nationalpark Wattenmeer, Berchtesgaden.
- Landschaftsschutzgebiete werden zur Erhaltung oder Wiederherstellung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes ausgewiesen, sie bilden gewissermaßen die Vorstufe oder den Filterbereich von Naturschutzgebieten.
- Naturparks sind großräumige, überwiegend Landschaftsschutz- oder Naturschutzgebiete, zugänglich für den Fremdenverkehr.
- Naturdenkmale sind Einzelschöpfungen der Natur, wie einzeln stehende alte Bäume.
- Geschützte Landschaftsbestandteile setzen sich aus Baumgruppen oder Hecken zusammen.

Für Naturschutzaktivitäten kann Fläche vom Staat zur Verfügung gestellt, gekauft, langfristig gepachtet oder können Verträge mit unterschiedlicher Laufzeit auf gesetzlicher oder freiwilliger Basis abgeschlossen werden. In engem sachlichen Zusammenhang mit §12 des Bundesnaturschutzgesetzes steht die Bundesartenschutzverordnung, die sogenannte Rote Liste Arten. Solche Auflistungen von seltenen Arten sind einerseits nützlich, andererseits ist eine derartige Wertung nicht ganz problemlos. So stehen beispielsweise nahezu sämtliche *Stipa spec.* — Federgrasarten — auf der Roten Liste (KORNECK und SUKOPP, 1988), da es sich hierbei durchweg um Vertreter der Steppe handelt (KLAPP und OPITZ v. BOBERFELD, 1990), darf das nicht verwundern; weitere Beispiele ließen sich hier anführen. Fragen zu schützenswerten Arten, Biotopen und Biozönosen haben immer engen Bezug zu Raum und Zeit, sie besitzen folglich unabhängig von Raum und Zeit keine Allgemeingültigkeit. So lassen sich montane Vertreter beispielsweise nicht auf Marschen und Arten der Salzwiesen nicht in Mittelgebirgslagen fördern.

Da die Zielvorgaben für Naturschutzprogramme naturbedingt schwer formulierbar sind, findet dies — wie könnte es auch anders sein — in der Rechtslage seinen Niederschlag. Naturschutz auf gesetzlicher wie freiwilliger Basis ist demzufolge problematisch.

## 3. Naturschutzprogramme

Die Umsetzung von Naturschutz erfolgte in der Vergangenheit vorrangig auf gesetzlicher, jetzt — bedingt durch ausgedehntere Flächenansprüche — zunehmend auf freiwilliger Basis unter Gewährung von Ausgleichszahlungen (ANONYMUS, 1988b). Naturschutzprogramme sind aufgrund der ökologischen Verschiedenheit, der Besiedlungsdichte und der unterschiedlichen Stellung des Fremdenverkehrs länderspezifisch; gemein ist sämtlichen Programmen, daß sie auf eine Extensivierung der Bewirtschaftung hinauslaufen. Insofern kommt bereits bisher extensiv bewirtschafteten Flächen für den Naturschutz ein besonderer Stellenwert zu. Auf ein Minimum an organisierter Bewirtschaftung — und seien es lediglich Pflegemaßnahmen — kann nicht verzichtet werden, da die Naturschutzprogramme durchweg auf die reale und nicht die potentielle Vegetation ausgerichtet sind. Folgende Naturschutzprogramme mit überregionaler Bedeutung existieren in den Bundesländern (EBEL und HENTSCHEL, 1987):

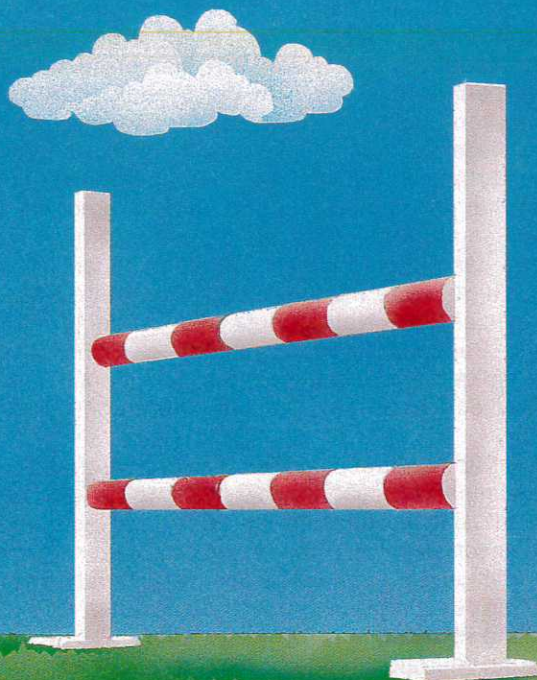
- Schutz der Feuchtwiesen
- Schutz der Ackerbegleitflora



# Baron. Muss man mehr dazu sagen?

Die Wiesenrispen-Sorte!  
Fragen Sie die Käufer.

**BARENBRUG**  
**baron**



**BARON.**  
**DER ARISTOKRAT**  
**UNTER DEN**  
**RASENGRÄSERN.**

**BARENBRUG** 

Barenbrug Holland bv  
Postfach 4  
6678 ZG Oosterhout Gld.  
Tel. (0)8818 - 1545  
Fax (0)8818 - 1194

Luxemburg: Barenbrug Luxembourg S.A., Diekirch  
Belgium: Barenbrug Belgium Maes S.A./N.V., Gembloux/Kortrijk  
Frankreich: Barenbrug France S.A., Collegien/Connantre  
Grossbritannien: Barenbrug UK Ltd., Bury St. Edmunds  
U.S.A.: Barenbrug USA, Imbler, Oregon



- Schutz der Wiesenvögel
- Schutz der Trocken- und Magerstandorte.

Das Feuchtwiesenprogramm umfaßt Verbote, Grünland umzubereiten, Entwässerungsmaßnahmen einzuleiten, Herbizide anzuwenden, die erste Nutzung durchweg vor Mitte Juni durchzuführen und fordert, die Düngung zu begrenzen.

Das Ackerrandstreifenprogramm beinhaltet ein Herbizidanwendungsverbot, weitere Einschränkungen des Pflanzenschutzmitteleinsatzes und Düngungsbeschränkungen.

Das Wiesenvögelprogramm ist auf ein Verbot der Bewirtschaftung im Frühjahr im Hinblick auf die Gründung der Reviere, die Brut und Aufzucht der Jungvögel ausgerichtet. Verboten ist Walzen, Schleppen, Düngung, Pflanzenschutz sowie Mahd und Beweidung im Frühjahr; in den Grundzügen ähnelt das Programm dem Feuchtwiesenschutz.

Das Trocken- und Magerwiesenprogramm läuft auf ein Umbruchverbot, Düngungsverbot und Herbizidanwendungsverbot mit gleichzeitiger Forderung nach extensiver Nutzung hinaus.

Sowohl die Laufzeit dieser Programme auf den unter Schutz gestellten Flächen wie die Höhe der Ausgleichszahlungen variieren nicht nur in Abhängigkeit von Programmen, sondern auch je nach Bundesland erheblich. Eine der Hauptursachen für diese Varianz dürfte die noch herrschende Unsicherheit auf diesem Sektor sein. Zu den Ausgleichszahlungen sei angemerkt, daß sie allein aufgrund ihrer Höhe in den meisten Fällen kontraproduktiv sind; bei den Grünlandprogrammen ist der finanzielle Ausgleich bemessen auf die Einbußen an Futtermasse und Futterqualität infolge der Auflagen, was beim praktischen Handeln auf einen Ausgleich der Einbußen mit Handelsfutter hinausläuft, d. h. der Nährstoffrückfluß auf den an die unter Schutz gestellten angrenzenden Flächen wird erhöht, was von Einfluß auf die Schutzzonen sein kann. Kritik ist auch bei der Auswahl der Flächen für die Programme angebracht, oft werden Verträge geschlossen ohne eine vorangehende umfassende Landschaftsanalyse (OPITZ v. BOBERFELD, 1989) und mit sehr kurzen Laufzeiten.

#### 4. Fazit

Maßnahmen des Naturschutzes sollten — naturwissenschaftlich bewertet — ausgerichtet sein auf eine Reduzierung des Risikos nicht geschlossener Naturkreisläufe, sie müssen auf einer sachgerechten Landbewirtschaftung basieren. Programme, die lediglich dezentrale Teilbereiche tangieren, stellen keinen Schutz der Natur dar. Naturschutz zielt weniger auf die natürliche Vegetation, sondern mehr auf Ersatzgesellschaften ab. Da sich die zu verfolgenden Ziele beim Naturschutz aus den verschiedensten Gründen schwer konkret formulieren lassen, erwachsen daraus Probleme für Auflagen und Entschädigungen. Naturschutz kann unter den Aspekten Ertrag und Aufwand für die Gesellschaft nur mit und nicht gegen die Landwirtschaft geplant und durchgeführt werden, er fordert ein ausgesprochen hohes Maß an Qualifikation von den auf diesem Sektor tätigen Menschen.

#### 5. Literaturverzeichnis

- ANONYMUS, 1987: Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege. Hrsg.: C. SARTORIUS, Verfassungs- und Verwaltungsgesetze der Bundesrepublik Deutschland 1, Verl. C. H. Beck, München, 880. 1—880.32.
- ANONYMUS, 1988a: Naturschutzgesetz des Bundes und der Länder, Bundesartenschutzverordnung Washingtoner Artenschutzübereinkommen. Hrsg.: A. EBERT, 4. Aufl., Deutscher Taschenbuch Verlag, Nordlingen, 512 S.
- ANONYMUS, 1988b: Ökowieden und Ackerschonstreifen in Hessen, ökologische Nischen, Bauern unterstützen den Naturschutz. Hessenbauer 197, H. 7, 14.
- EBEL, F. und A. HENTSCHEL, 1987: Neue Wege des Naturschutzes in Nordrhein-Westfalen im Vergleich mit Naturschutzprogrammen anderer Bundesländer. Ber. über Landw. 65, 412—434.
- KLAPP, E. und W. OPITZ von BOBERFELD, 1990: Taschenbuch der Gräser. 12. Aufl., Verl. P. Parey, Berlin und Hamburg, 282 S.
- KORNECK, D. und H. SUKOPP, 1988: Rote Liste der in der Bundesrepublik Deutschland ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen und ihre Auswirkungen für den Arten- und Biotopschutz. Schriftenr. für Vegetationskunde H. 19, 210 S.
- OPITZ von BOBERFELD, W., 1989: Prinzipielles zum Naturschutz auf Grünland unter botanischem Aspekt. Z. Kulturtechnik u. Landentwicklung 30, 92—104.

Verfasser: Prof. Dr. Wilhelm Opitz von Boberfeld, Justus-Liebig-Universität Gießen, Institut für Pflanzenbau u. Pflanzenzüchtung II — Grünlandwirtschaft u. Futterbau — Ludwigstr. 23, D-6300 Gießen

## Rasenkrankheiten, Schädlinge und Pflanzenschutz in der Sportrasenpraxis und Rasengräserzüchtung der DDR\*)

A. Schnabel, Leipzig

**Maladies des gazons, parasites et protection des végétaux dans les pelouses de sport et au niveau de la sélection des graminées à gazon en RDA**

#### Résumé

En RDA, les travaux de sélection variétale se concentrent, en ce qui concerne les maladies des graminées, sur la résistance à la moisissure de la neige, la rouille couronnée et l'oidium chez le ray-grass anglais, à la maladie des taches du feuillage, aux rouilles et à l'oidium chez le pâturin des prés et à l'oidium chez la fétuque rouge et la fétuque ovine.

La gamme restreinte des variétés à gazon homologuées n'a que peu d'influence sur la modification de la qualité des pelouses des sport. Les peuplements à graminées adventices et mauvaises herbes sont prédominants. Les maladies des gazon dont l'apparition est favorisée par des profils de sol

**Turf diseases, pests and plant protection measures on the turfs of sports grounds and turf grass breeding in the German Democratic Republic**

#### Summary

Efforts with regard to the resistance of turf grasses towards diseases have been concentrated, in the area covered by the German Democratic Republic on diseases, following their importance, such as snow mould, crown rust, mildew on perennial ryegrass, net blotch, rust diseases, mildew on smooth-stalked meadow grass, mildew on red fescue and sheeps fescue.

The small number of registered turf varieties has an only limited impact on

#### Zusammenfassung

Die Bemühungen um Resistenz gegen Gräserkrankheiten sind in der Rasensortenzüchtung im Gebiet der DDR bedeutungsgemäß gerichtet auf Schneeschimmel, Kronenrost und Echten Mehltau des Deutschen Weidelgrases, auf Blattfleckenkrankheit, Rostkrankheiten und Echten Mehltau der Wiesenrispe



und Echten Mehltau bei Rotschwengel und Schafschwingel.

Das kleine Sortiment zugelassener Rasensorten bestimmt die Sportrasenqualität nur wenig. Es herrschen Ungräser/Unkrautbestände vor. Im Gebiet der DDR sind Gräserkrankheiten, die durch künstliche Sandbodenaufbauten und Intensivpflege bezüglich Düngung, Beregnung und Schnitt begünstigt werden, noch wenig bedeutsam. Überwiegend aus unverändertem Oberboden bestehende Rasentragschichten, mäßiges bis geringes Nährstoffangebot, Wasserdefizit, Mangel an Technik zu Neu- und Übersaat mit bodenmeliorativen Maßnahmen und Limits zum Aufwand an finanziellen und materiellen Mitteln führten allgemein zu gering belastbaren beziehungsweise verunkrauteten Rasen. Die ökologisch meist noch nicht relevante chemische Unkrautbekämpfung, die die Bestände nicht verbessert, hat nur scheinbare Bedeutung.

Es werden die angewendeten Verfahren und Mittel im Überblick aufgezeigt. Eine direkte oder prophylaktische Bekämpfung von Gräserkrankheiten wird nicht praktiziert, desgleichen keine prophylaktische Unkrautbekämpfung beispielsweise durch Düngestoff-Herbizid-Kombination.

Für allgemein bessere Sportrasen haben unter neuen Rahmenbedingungen auf einige Zeit qualifiziertere Anlage beziehungsweise Renovierung und Pflege zur Etablierung und Erhaltung guter Rasensorten den Vorrang vor Maßnahmen gegen Krankheiten, Schädlinge und Unkräuter.

the quality of turf on sports grounds. There is a predominance of weeds. In the area covered by the German Democratic Republic grass diseases which would be stimulated by artificial sandy soil constructions and intensive management, i.e. the application of fertilizer, irrigation and clipping are of little importance. Due to the fact that the top layer of the turf consists mainly of not improved top soil and the supply of nutrients is moderate or insufficient, that there is a deficit of water, a lack of techniques when new seeds are sown or a second sowing is effected in combination with soil improvement measures and that only limited financial and material means are available, the turfs can in general stand only little wear and tear and are usually highly infested with weeds. The chemical weed control, for the most part not yet relevant in an ecological respect, which does not improve the populations is only apparently of importance.

The methods and means applied are demonstrated in a survey. There is no direct or prophylactic control of grass diseases neither are prophylactic measures of weed control taken, such as e.g. the application of fertilizer-herbicide combinations.

For the purpose of obtaining better turfs on sports grounds in general a more qualified layout respectively renovation and keeping to establish and maintain good turf varieties will have predominance for some time within a new framework over measures to control diseases, pests and weeds.

à mélanges artificiels à base de sable ou par des mesures intensives d'entretien, notamment les fumures, arrosages et tontes ne sont encore que peu répandues en RDA. Des couches nourricières qui sont pour la plupart constituées de l'horizon superficiel non modifié, un approvisionnement en éléments nutritifs moyen à faible, des déficits en eau, le manque de techniques de renouvellement par ressemis ou semis de complément par moyen de mesures de mélioration du sol ainsi que des possibilités financières et matérielles limitées ont contribué au fait que les pelouses de sport sont généralement peu résistantes à la charge et sont envahies par les adventices. La lutte chimique contre les mauvaises herbes qui ne pose généralement pas encore de problèmes au niveau écologique, ne contribue pas à l'amélioration des peuplements.

Un aperçu des procédés et produits utilisés est donné. Une lutte directe ou prophylactique contre les maladies des gazons n'est pas pratiquée, de même aucune lutte préventive contre les mauvaises herbes par exemple à l'aide de formules mixtes fertilisants-herbicides. Pour obtenir des pelouses de sport plus performantes, les procédés visant à améliorer les techniques d'installation ou de renouvellement et d'entretien dans le but d'implanter et de conserver les bonnes variétés à gazon, seront sous les nouvelles conditions pendant un certain temps encore prioritaires sur les mesures de lutte directes contre les maladies, les parasites et les mauvaises herbes.

## Einführung

Zu einem Praxisüberblick über Rasen-Schadensfaktoren und diesen entgegenwirkende Arbeiten im Gebiet der DDR gibt es ein aktuelles Interesse. Er kann dazu beitragen, künftige Aktivitäten fachlich und wirtschaftlich situationsbezogen und damit effektiv anzusetzen. Bei generellen Aussagen muß offenbleiben, inwieweit sie repräsentativ sind. Der Autor sah sich zu diesem Beitrag besonders veranlaßt, weil die Arbeit zu Sportplatzanlagen in einem Spezialbetrieb für Sporteinrichtungen mit Wirkungsbreite im Gesamtgebiet der DDR und als Vorsitzender einer zwischenbetrieblichen Arbeitsgruppe Rasengräser beim VE Kombinat Pflanzenzüchtung und Saatgutwirtschaft einen solchen Überblick ermöglicht bzw. Zuarbeiten dafür erleichtert.

Die Schadfaktoren sind Teil eines Bedingungsgefüges, für das Begrenzungen des Handlungsspielraums gravierend sein können. Das ist ablesbar am Sorten- und Sortimentsstand, an Rasenzusammensetzungen und -zuständen, an Bauweisen und Pflege, an den Qualifikationen und am Nutzungsregime. Den Rahmen für die Schadfaktoren mit aufzuzeigen erscheint wichtig, weil die wünschenswerte generelle Verbesserung bei allen Rasentypen einschließlich Schadensverhütung unter weiter gewordenem Handlungsspielraum von bedeutungsgemäßer Arbeit an allen Hauptfaktoren abhängt.

## Rasensorten, Saatmischungen

Der einschlägige Katalog des Jahres 1989 (Sortenratgeber 1989) enthält bei Deutschem Weidelgras für Rasen-

zwecke nur die Sorte 'Maprima', zugelassen 1974. Sie ist ein später Weidetyp, eine im Schnitt von 6 bis 8 auf 3,0 cm Höhe bei Erfüllung ihrer Nährstoffansprüche auf mittleren Böden relativ ausdauernde Futtersorte geringer Narbendichte mit starkem Höhenzuwachs. Sie erfordert im Vergleich mit 'Elka' oder 'Tando' in diesem Schnitt in mittleren Jahren ohne Beregnung etwa 8 Schnitte pro Jahr mehr. Die Zulassung eines gut für Sport- und Gebrauchsrasen geeigneten Stammes mit etwa intermediärem Schnitterfordernis ab 1990 ist vorbereitet. Der Typ einer sehr dichtnarbigen, schmalblättrigen und sattgrünen Sorte mit zugleich gewissem Zierwert ist noch nicht erreicht. Die von BEUSTER (1987) an einem großen Sortiment über langen Züchtungs- und Prüfzeitraum aufgezeigten Zusammenhänge von Befallsstärken bestimmter Krankheiten mit Raseneigenschaften, die Sortendifferenzierung und die daraus abgeleiteten Zuchtziele zu Schneeschimmel und Rostkrankheiten sind schwerlich auf die DDR-Situation beziehbar. Das gilt auch zum Für und Wider der Anwendung von Sorten ausschließlich einer Art in Mischung (blends) (BEUSTER, 1987; ANONYMUS, 1981 in Techn. Med., Arnhem). Die relativ geringe Krankheitsanfälligkeit von 'Maprima' im Rasen ist auch im Zusammenhang mit geringer Ausprägung von Raseneigenschaften zu sehen. Zur Kombination mit Rasensorten gleich welcher Art ist diese Sorte grundsätzlich nicht geeignet, wenn das auch jahrelang geschah. Sortenimport war im allgemeinen ausgeschlossen.

Bei Wiesenrispe sind die Rasensorten 'Ziera' und 'Leuroba' zugelassen. 'Ziera' ist mittelfeinblättrig, mittelgrün, mäßig belastbar, etwas lockernarbig-ungleichmäßig; an einer Nachfolgesorte wird gearbeitet. Die dichte, strapa-

\*) Vortrag anlässlich des 64. Rasenseminars am 23./24. 4. 1990 in Donau-eschlingen



zierfeste 'Leuroba' mit mittelbreit bis breitem Blatt ist weitgehend resistent gegen die wichtigsten Krankheiten der Art. Als wenig krankheitsanfällig sind auch die wenigen weiteren DDR-Rasensorten zu bewerten: Ausläuferrotschwengel 'Borfesta', Horstrotschwengel 'Rabo', Schafschwengel 'Mecklenburger' und 'Firmula'.

Dieses schmale Sortiment war für ein anforderungsgemäßes Angebot an Rasenmischungen für alle Rasentypen nach Zweck, Standortbedingungen und Pflege einschließlich sogenannter Regenerationsmischung keineswegs ausreichend. Negative Auswirkungen betreffen vor allem die Tiefschnittformen von Sportrasen und Zierrasen. In der DDR sind allerdings wenig Hockeyrasen vorhanden, Tennisrasen gibt es überhaupt nicht, frühere Golfanlagen werden anderweitig genutzt. Die Festlegungen zu 8 Rasen-Saatmischungen im zentralistisch geregelten, einheitlichen Handelsangebot (Sortenratgeber 1989) muß man als Bemühung zu bestmöglicher Lösung unter eng begrenzten Bedingungen verstehen, als bescheidene Analogie zu den Regel-Saatgut-Mischungen (RSM) der Bundesrepublik Deutschland als „Stand der Regeln der Technik“ für das Gebiet der DDR. Betrieben stehen auf Wunsch andere Mischungen und Sortensaatgut zur Verfügung; in der Praxis wurde wegen fehlender Kenntnisse bei den Anwendern davon so gut wie kein Gebrauch gemacht.

### Rasenzusammensetzungen, Rasenzustände und Rahmenbedingungen

Die im Saatgutangebot liegenden begrenzten Möglichkeiten bestimmen — trotz eines erheblichen Saatgutverbrauchs — die Zusammensetzungen der Sportrasenflächen nur wenig. Mangel an Grünanlagen-Baukapazität und an geeigneter Technik, das Fehlen des Anreizes zur Spezialisierung der wenigen Galabau-Betriebe mittlerer und kleiner Größe durch Kontinuität von Investitions- und Rekonstruktionsgeschehen, die Beschränkung der Betriebstätigkeit auf Verwaltungsbezirke, geringe Inter-

essenvertretung der Nutzer und Haushaltlimits bestimmten die Situation. Es war nicht leicht, eigentlich nur für die Pflege verantwortliche Sportstättenbetriebe für Neuansaaten in Eigenleistung zu mobilisieren. Solche Ansaaten konnten aus technisch-ökonomischen Gründen in der Regel nicht mit Bodenveränderung bzw. Vorauflaufbekämpfung von Ungräsern verknüpft werden, obwohl geeignete Natursande im Gebiet der DDR reichlich anstehen und geeignete Herbizide angeboten werden.

Bei diesen Ansaaten hatte Wiesenrispe unter der schlechten Kombinationseignung des Deutschen Weidelgrases „Maprima“ eine geringe Entwicklungschance. Zu hohe Saatstärke, Fehler bei Schnitt, Beregnung und Nutzung ließen sie meist nicht Fuß fassen. Außer im eigenen Versuchsgelände sind mir derzeit nur drei Rasenfelder mit nennenswertem Wiesenrispenanteil in der DDR bekannt. Es überwiegen lückige, verunkrautete Sportrasen. Die geschonten, pflegeintensiven Felder oberer Spielklassen zeigen allgemein hohe Anteile von *Poa annua*, *Agrostis stolonifera*-Ökotypen und auch Unkräutern.

Der Schaden an *Poa annua* durch Schneeschimmel oder Typhula-Fäule (in der Praxis allgemein nicht auseinandergehalten) und die Krise in der Zeit verstärkten Absterbens im späten Frühjahr, die vermutlich stark vom Ökotyp der *Poa annua* mitbestimmt wird, waren gerade in intensiv gepflegten Stadien oberer Spielklassen der DDR oft erheblich. Resistenzeigenschaften der wenigen „Überhälter“ von Deutschem Weidelgras aus vorjähriger Ausbesserung spielten da fast keine Rolle. *Poa annua* und *Agrostis stolonifera* schließen Lücken rasch bzw. unterdrücken Ausbesserungen im Tiefschnitt alsbald vollständig. Ähnlich ist das ja auch im Olympia-Stadion München unter hohem Anteil von *Poa supina*, bei freilich positiver Rolle dieser Art.

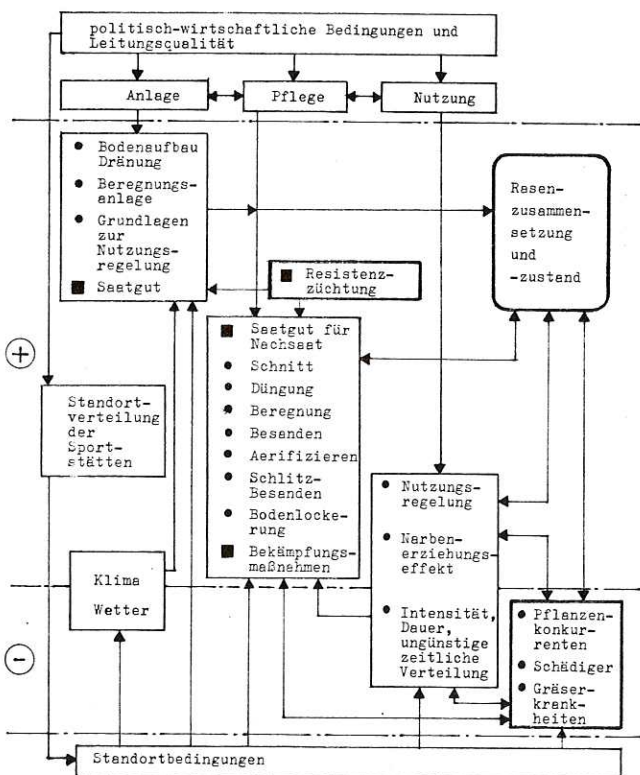
### Zur Züchtung

Rasensortenzüchtung wird im Gebiet der DDR nach langer Pause wieder seit 1986 betrieben, jedoch nur mit kleiner Kapazität unter Beschränkung auf *Lolium perenne*, *Poa pratensis*, *Festuca rubra* ssp. und *Festuca ovina* s.l.<sup>1)</sup> Einige Rasengräser-Krankheiten, deren Auftreten mehr oder weniger stark geknüpft ist an klimatische Sondersituationen, an Düngefehler, luxuriöse Pflege und an sehr sorptionsschwache Bodenaufbauten, wurden für die Züchtung noch nicht relevant. Sie traten nennenswert — im Sinne von Verursachung von Schaden für Züchtung, Vermehrung und Rasenpraxis — in den letzten Jahren nicht auf bzw. wurden im Falle des Auftretens nicht immer identifiziert. Zu nennen sind hier Rotspitzigkeit (*Corticium fuciforme*) Sommerfusariose, „Froschaug“ (*Fusarium culmorum*) bakterielle Welken Schwarzeinigkeit (*Ophiobolus graminis*) Typhula-Fäule (*Typhula incarnata*).

In der Richtlinie zur Staatlichen Sortenwertprüfung (SCHNABEL, 1988) wird bei Prüfung des Gebrauchswertes (Eignung für Rasentypen) die Bestimmung auftretender Krankheiten gefordert, jedoch keine Bonitur des Befallgrades der bestimmten Krankheiten.

In der einzigen Bonitur zum Krankheitsbefall wird die Auswirkung von Befall, gleich welcher Krankheit, auf den Gebrauchswert (rasenspezifische Gräsermerkmale) bewertet.

Zu den Rasengräserarten im einzelnen:



Darst. 1: Das Beziehungsgefüge der Rasenschädiger und Gräserkrankheiten

1) sensu lato = im weiten Sinne



## *Lolium perenne*

Schneeschnitz (Gerlachia nivalis [Ces. ex Sacc.] Gams u. Müller comb. nov. var. nivalis) verursacht unter langanhaltender Schneedecke insbesondere nach Schneefall auf ungefrorenen Boden Ausfälle. Nach der Schneeschmelze zeigen abgestorbene oder geschädigte Pflanzen den typischen rosafarbenen Myzelbelag.

Wie der Winter '86/'87 erwies, kann der Schaden auch bei Rasensorten im Intensivschnitt und außerhalb schneesicherer Gebiete — wie z. B. auf der Insel Poel oder in Leipzig — erheblich werden. Die Infektion und die Entwicklung des Pilzes werden durch Spätherbst-Stickstoffdüngung und zu üppig in den Winter gehende Bestände begünstigt. Frühjahrssaaten und mehrjährige Bestände sind stärker gefährdet als Spätsommersaaten. Die Züchtungsfortschritte machten in anderen Ländern Sortenmischungen ausschließlich des Deutschen Weidelgrases für Sportrasen bedeutungsvoll. Die Art ist wichtiger Bestandteil von Regenerationsmischungen. Deshalb hat Schneeschnitz-Resistenz wirtschaftliche Bedeutung. Vorhandene Resistenzunterschiede im Züchtungsmaterial (PFEFFER, 1988, 1989), die im sogenannten Agarscheibentest quantifizierbar sind (SCHUMANN/BÜTTNER, 1987), lassen die Resistenzzüchtung aussichtsreich erscheinen. Für die Züchtungsrichtung Rasensorte wurde bisher nur in frühen Züchtungsabschnitten im Feld selektiert, labormäßige Arbeiten betrieb der Züchtungsverantwortliche bisher nicht. Im Vergleich von Stämmen mit „Tando“ und „Sport“ unter Rasenschnitt entsprach die Befallsstärke fast regelmäßig ungefähr der Narbendichte. Das Regenerationsvermögen von Stämmen und Sorten etwa gleicher Narbendichte war unterschiedlich (RADOCH, 1989; GAUE, 1990). Es wurde deutlich, daß eine Verbesserung der Resistenzeigenschaften angestrebt werden muß. Die Bonitur zum Befallsgrad im Parzellenversuch bei jahresweise großen, schwer erklärbaren Unterschieden der Placierung der Sorten (BEUSTER, 1987) kann nicht als Aussage zur Resistenz gelten.

Selbstverständlich hat Resistenz den Vorrang vor Kompensation von Schneeschnitz-Schaden durch rasche Regeneration im Rasenbestand, letztere aber ist wegen ihrer Bedeutung für alle Winterschäden sehr wichtig.

Kronenrost (verursacht durch den wärmeliebenden Pilz Puccinia coronata Corda) kann im Sommer bis Herbst den Rasenaspekt von Beständen mit hohem Anteil Deutschem Weidelgras beeinträchtigen. Ausgeglichene Düngung, ausreichende N-Versorgung, Intensivschnitt, Überwinterung in kurz gemähtem Zustand und Vermeidung warm-feuchter Narbe durch gezielte Beregnung sind entgegenwirkende Faktoren. In einer mehrjährigen Sortimentsprüfung in Leipzig (Saatjahr '82) und in der Vorprüfung in Malchow/Poel und Leipzig (Saatjahr '87, unberegnert) wurde kein Kronenrost festgestellt. Nachteilig ist Kronenrost im Grassamenbau. Resistenzunterschiede sind bei Futtersorten nachgewiesen, methodische Grundlagen zur Selektion aus unter Infektionsdruck stehenden Populationen sind erarbeitet und Indikatorsorten bestimmt (PFEFFER, 1988, 1989). Die Selektion aus unter Infektionsdruck gebrachten Einzelpflanzenbeständen in frühen Zuchtabschnitten ist praktikabel und aussichtsreich (GAUE, 1990).

Echter Mehltau (Erysiphe graminis D.C.) mit dem bekannten watteartigen, tupferförmigen bis großflächigen, weißlichen bis graugelben Belag aus Myzel und Konidienketten kann bei Deutschem Weidelgras im extensiv geschnittenen Gebrauchsrasen — beispielsweise von Freibädern — den Rasenaspekt herabsetzen. Eine Aus-

wirkung auf den Rasennutzer (Hauterkrankungen, allergische Reaktionen) scheint nicht ausgeschlossen. In der Praxis wären prophylaktische Fungizid-Anwendungen bzw. Eindämmung des Befalls prinzipiell möglich, aber aus Umwelts- und Gesundheitsgründen tunlichst zu umgehen, das gleiche gilt für den Vermehrungsanbau. Grundsätzlich wirken Schnitt, optimale ausgeglichene NPK-Düngung und Vermeidung von Ca- und Mg-Überschuß befalls-mindernd. Die Resistenzzüchtung wird als effektivster Weg zu geringstem Schaden angesehen. Sie erfolgte in Malchow bei Rasensortenzüchtung ausschließlich über Selektion im Freiland.

Mutterkorn (Claviceps purpurea [Fr.] Tul.) ist in der Zuchtichtung Rasensorte nur von geringer Bedeutung (Aberkennung von Saatgut; Infektionsausgangsort zur Übertragung durch Insekten), es machte keine züchterische Aktivität notwendig. In der Vermehrung sind entsprechende Bestandsführung und bedarfsweiser Fungizideinsatz entscheidend.

Virosen betreffen nach den Erfahrungen der Züchter von Deutschem Weidelgras in der DDR die Rasensorten und deren Basismaterial weniger als die Futtersorten, bei denen es bis zum Totalausfall wertvoller Mutterklone kommen kann. Die Virusfreimachung im Labor gab die Möglichkeit, wertvolles Zuchtmaterial auf lange Zeit zu erhalten.

Der Stand der in der DDR bisher zugelassenen einzigen Deutschen Weidelgras-Sorte mit Raseneignung 'Maprima' und zweier zur Zulassung als Rasensorte aussichtsreicher Stämme hinsichtlich Resistenz/Toleranz gegenüber Rasenräsenerkrankungen kann als gut bewertet werden. Es ist anzumerken, daß sie nach ihrem Typus im Rahmen des Weltsortimentes bei Dichte und anderen Rasenmerkmalen nicht zu den Sorten zu rechnen sind, die wegen starker Ausprägung solcher Merkmale zugleich für bestimmte Rasenkrankheiten stark disponiert sind.

## *Poa pratensis*

Die unter den Bedingungen im Gebiet der DDR bedeutungsvollen Krankheiten der Wiesenrispe sind

- Blattflecken (Drechslera poae [Baudys] Shoem. Syn.: Helminthosporium vagans Drechsl.),
- Rostkrankheiten (Puccinia poae nemoralis Otth.; Puccinia poarum Niels.),
- Echter Mehltau (Erysiphe graminis D.C.).

Es gibt hochgradig gegenüber Mehltau und Rost resistente Sorten und Wildformen der Wiesenrispe, jedoch keine hochgradig gegenüber Blattflecken resistente.

Im Test erwiesen sich in der Zuchtstation Leutewitz als resistent beschriebene USA-Sorten als anfällig. Die Blattflecken-Krankheit kann den Rasenaspekt stark beeinträchtigen. Die Selektion auf Resistenz erfolgt in Leutewitz unter natürlichen Befallsbedingungen im Freiland und unter künstlicher Infektion im Frühbeet in etwas abgewandelter Methode nach FRAUENSTEIN. Es wurde auch einige Jahre versucht, die Resistenzselektion an Jungpflanzen durchzuführen, die mit einer Suspension infiziert wurden, die das in Agar erzeugte Pilzmyzel enthielt. Es konnten jedoch weder unter ca. 400 Mustern eines „Weltsortiments“ noch unter Zehntausenden Nachkommen aus röntgenbestrahltem Material annähernd resistente oder schwach anfällige Pflanzen gefunden werden. Im Test und in stärkerem Maße im Freiland bei schwachem generellen Befall traten Unterschiede im Befall von Sorten auf. Diese Unterschiede waren jedoch gering, und die Anfälligkeit auch der besten Sorten und Formen unter der Situation generell starken Befalls war



noch erheblich. Starker Schaden durch Drechslera im Samenbau, wie aus der Bundesrepublik Deutschland bekannt, trat in der DDR noch nicht auf.

Mehltau und Rost, die bei Rasensorten für den Samenbau wesentlich bedeutungsvoller als für den Rasenaspekt sind, werden in frühen Züchtungsabschnitten bei der Selektion im Freiland beachtet. Zu Mehltau wird auch die Selektion nach künstlicher Infektion im Gewächshaus in abgewandelter Methode nach FRAUENSTEIN praktiziert.

Die Wiesenrispensorte 'Leuroba' hat relativ gute Resistenzeigenschaften gegenüber den wichtigsten Krankheiten. Ihre Mehлтаuresistenz ist im Sommer — der für Samenbau entscheidenden Periode — gut, im Herbst etwas geringer.

#### *Festuca rubra ssp. und Festuca ovina s. l.*

Die allgemein geringer krankheitsanfälligen Rot- und Schafschwingel erwiesen sich auch in der Züchtungsarbeit in der DDR als unproblematisch. Besondere Methoden zu Test und Selektion unter Labor- oder Gewächshausbedingungen sind nicht in Anwendung, desgleichen keine Bekämpfungsmaßnahmen im Zuchtfeld.

Der Züchtungsverantwortliche schätzt die Anfälligkeit für Mehltau der zugelassenen Sorten folgendermaßen ein (Bonitur 9 bis 1; 9 = kein Befall):

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| Horstrotschwingel 'Rabo'         | 7 |
| Ausläuferrotschwingel 'Borfesta' | 8 |
| Schafschwingel 'Firmula'         | 7 |
| Schafschwingel 'Mecklenburger'   | 8 |

#### **Zur Sportrasenpraxis**

Die Bedingungen für Gräserwuchs, für Erhaltung und schließlich schadlosen Abbau absterbender organischer Substanz bestimmen wesentlich die Chancen der Krankheiten und unerwünschten Konkurrenten im Sportrasen. Die Praxisrelevanz der Rasengräserkrankheiten auf Sportrasen ist im Gebiet der DDR derzeit deutlich geringer als jene der Unkräuter und Schädlinge. Die Fachleute kennen die Zusammenhänge von Krankheiten und Kulturfehlern, luxuriöser Pflege, Sortenreinsaat und Züchtungseinseitigkeiten. Hier aber ist geringe Krankheiten-Relevanz Anzeichen genereller Rasenkultur-Probleme, die an einigen grundlegenden Faktoren verdeutlicht werden sollen.

Dränschichten beziehungsweise Baugrundveränderung durch Einarbeiten von Sand beziehungsweise bindigen Erdstoffen weisen im gesamten Gebiet der DDR nur etwa 15 Felder auf. Abweichungen von Forderungen zum Sieblinienbereich der Drän- und Rasentragschicht (Wurzelschicht) beziehungsweise von Sollstärken führten hier jedoch nur in einigen Fällen zu Bodenaufbau in Übereinstimmung mit den Projekten beziehungsweise mit dem nun vorliegenden Standard-Entwurf (TGL 43358/03).

Die Sportrasenfelder haben fast ausnahmslos Rasentragschichten örtlich anstehender, nur sehr selten geeigneter Kulturböden mit den bekannten Folgen für den Wasserhaushalt. Beregnet werden können allgemein nur Anlagen der Fußball-Oberliga-Clubs, repräsentative Anlagen der Bezirksstädte, mancher Kreisstädte und leistungsstarker Betriebe.

Es herrscht Mangel an Technik

- zum Besanden und Aerifizieren,
- zur Sandschlitz-Dränung und Tiefenlockerung,
- zur mechanisierten Düngung,
- zur sportrasengerechten Beregnung,
- zur Übersaat (overseeding) beziehungsweise zur Neuanfaat (Rasenfertiger),

— zur Schnittgutabräumung,

— zur chemischen Unkrautbekämpfung.

Die repräsentativen Stadien der Bezirksstädte und einiger Kreis- und Mittelstädte werden mit importierten Triplex-Spindelmähern gemäht und verfügen über Geräte zum Aerifizieren, zum Abräumen von Schnittgut und zum Vertikutieren (mit nicht angetriebener Messerwalze) aus Kleinserien-Produktion sogenannter Ratiomittelgeräte-Entwicklung. Die anderen Städte und Gemeinden können nur mähen mit überalterten, technisch überholten Mähern geringer Leistung und ungeeigneter Schnittprinzipien. Sie kooperieren zur Düngung und chemischen Unkrautbekämpfung teilweise mit Agrochemischen Zentren der Landwirtschaft, die stets zu schwere Geräte einsetzen und bodenphysikalisch-vegetationstechnisch optimale Fristen oft nicht einhalten können. Es gibt keine Rasenbereifung für Traktoren und Geräte.

Diese Mangelsituationen und Pflegefehler bei Schnitt, Düngung, Beregung und Walzen, die oft unsachgemäße Nutzungsregelung und verschiedene Aufwandslimits (Kraftstoffkontingent, Sand-Bilanzierung, Haushaltsmittel-Limit, Arbeitskräfte-Defizit) führten zu überwiegend unbefriedigender Rasenqualität bei oft relativ hohem Arbeitsaufwand.

Die allgemein zu niedrige Stickstoff-Düngung und die Kali-Unterversorgung ließen die durch zu hohe N-Düngung und Nährstoffdisproportionen begünstigten Krankheiten noch kaum praxisrelevant werden. (In der DDR steht zur Sportrasendüngung noch kein Dünger mit N-Langzeit-Komponente zur Verfügung, ein Mehrnährstoffdünger mit Ureaform als Langzeit-N ist in Erprobung, Dünger mit IBDU, MU und Dosierhülle wurden nicht produziert oder eingeführt).

Rasen mit Sandaufbauten auf Dränschichten und Intensivpflege als Hauptursache für Rasenfilz und Trockenflecken (dry patches) fehlen fast völlig. Trockenflecken sind deshalb so gut wie unbekannt. Die Begünstigung von Gräserkrankheiten durch Rasenfilz beziehungsweise Hemmung von Gräsern durch die ihn besiedelnden Pilze hat dennoch eine gewisse Praxisbedeutung bei Mulchschnitt-Intensivpflege und Beregung in repräsentativen Anlagen. Rasenfilz wird auch beobachtet auf trockenen, nicht bewässerbaren, mäßig belasteten Feldern, meistens in Verbindung mit geringer N-Versorgung, niedrigem pH-Wert und hohem Rotschwingel-Anteil. Der Übergang von Mulchschnitt zu Schnittgutberäumung und — in geringem Ausmaß — zu Aerifizieren, Besanden und Vertikutieren schaffte auf den repräsentativen Anlagen eine gewisse Abhilfe, in kleineren Städten und Gemeinden fehlten dazu Voraussetzungen. Der Vorrang der tradierten Oberboden-Felder im Gesamtbestand der Sportrasenflächen war in Verbindung mit geringer Düngung und Beregnung faktisch ein Ausgrenzen von Luxus- wie Mangelkrankheiten, freilich auch die Ursache allgemein geringer Belastbarkeit der Felder.

Das Qualifikationsniveau des Pflegepersonals ist allgemein niedrig. Die vielfältigen Qualifizierungsangebote der letzten Jahre in Form von wiederholten Weiterbildungsveranstaltungen und ständig verfügbaren Fachpublikationen (siehe Lit.) konnten die beschriebenen Begrenzungen der Handlungsspielräume nur bedingt erweitern. Es gibt in der DDR keinen speziellen Facharbeiter-Beruf für Sportplatzanlagen. Ein einwöchiger DDR-offener Weiterbildungslehrgang Februar 1990 in Leipzig bestätigte erneut geringe berufliche Voraussetzungen beim Pflegepersonal. 45 Personen aus 35 Sportplatzanlagen von Bezirks- und Kreisstädten, tätig als Platzwart beziehungsweise Platzmeister (39 Personen) oder Leiter



komplexer Sportanlagen (6 Personen) hatten folgende Berufe:

11 Personen Gärtner, Facharbeiter für landwirtschaftliche Pflanzenproduktion, Agraringenieur

23 Personen technische Berufe wie Schlosser, Kfz-Schlosser, Klempner und andere

11 Personen sonstige wie Bäcker, Koch, Schuhmacher und so weiter.

Unter diesen Bedingungen werden nur sehr auffällige, akute Krankheitsbilder erkannt. Offensichtlich fehlt Wissen zum Zusammenhang von Krankheiten und Düngung, wenn — nach ausführlichen Erläuterungen zur N-Düngung — die genannten Personen zur im Jahr 1989 realisierten N-Düngung ihrer Rasenfelder angeben:

| g N/m <sup>2</sup> /Jahr | Anzahl Anlagen |
|--------------------------|----------------|
| 0, auch kein P, K        | 11             |
| 0...10                   | 10             |
| 11...15                  | 12             |
| 16...20                  | 2              |
| >20                      | 0              |

Bodenuntersuchungen erfolgten von 1968 bis 1989 in 5 der 35 Anlagen, nur in einer Anlage wiederholt. Derartige Befragungen früherer Lehrgänge ergaben Ähnliches. Man durfte sich nicht wundern, daß in DDR-weiter Erfassung und Analyse (GOETZE, 1983) nur 28,1 % der Sportflächen aller Sportplatzanlagen als gut, 58,4 % als mangelhaft und 13,5 % als unzureichend eingestuft wurden. Die Pflegeverantwortlichen haben Sorgen hauptsächlich mit Schneeschimmel, Hexenring-Auswirkungen, zu hohem Regenwurm-Besatz, mit Krähen, Möwen und Staren, mit Maulwurf, Kaninchen und Unkräutern.

### Krankheiten und Schädlinge

Gegen Schneeschimmel wurde bisher nicht prophylaktisch mit Fungiziden vorgegangen, obwohl das nach dem Mittelangebot möglich wäre. Unsere Empfehlungen beschränken sich auf Vermeiden wenn irgendwie möglich von Nutzung unter Schneedecke und insbesondere zugleich ungefrorenem Boden, auf Aufeggen der zur Nutzung angewalzten Schneedecke nach der Nutzung. In Düngungsempfehlungen (REBNER, 1985) wird die Herbstdüngung — üblicherweise September bis Anfang Oktober — als NPK-Düngung mit 5 g N/m<sup>2</sup> angeraten, die eine einseitige N-Düngung beziehungsweise zu reichliche N-Versorgung ausschließt.

Die chemische Prophylaxe lehnen wir aus Umwelt-Gründen und wegen der allgemein nicht großen Wahrscheinlichkeit häufiger langer Schneedecke ab. Für die Winternutzbarkeit der Felder bleibt die Etablierung winternutzbarer Bestände mit hohem Wiesenrispenanteil vorrangig.

Zu Hexenring (*Marasmius oryzae* und andere) liegen unterschiedliche Erfahrungen vor. Befall von Mischbestand mit hohem Anteil *Poa annua* unter Intensivpflege einschließlich Beregnung bei zu schwer durchlässigem Oberboden erzwingt verschiedentlich Bodenaustausch. Zur Eindämmung von Befall wurden Mittel der Wirkstoffe Zineb (80%iges Spritzpulver) und Thiram (Wolfen-Thiuram 85) angewendet, verbunden mit Entfilzen, Durchstoßen des Myzels, Düngen und Wässern. Das prophylaktische Abräumen von Schnittgut, Aerifizieren und Besanden war allgemein nur in Bezirksstätten praktikierbar. Deutsches Weidelgras „Maprima“ und Wiesenrispe

„Berbi“ in fast sortenreinen Beständen wurden unter optimaler Düngung ohne Beregnung auf Lehmboden über Geschiebe in unserem Versuchsgelände mit den Folgen von Hexenring ohne Beeinträchtigung der Nutzbarkeit und ohne wesentliche langfristige Minderung des Rasenaspektes fertig. Die Toleranz von Sorten gegen Hexenring-Auswirkungen mindestens im Rasentyp extensiver Sport- und Gebrauchsrasen dürfte praxisrelevant sein, Konsequenzen für die Züchtung sind bisher nicht gezogen.

Zu starker Regenwurm-Auswurf kann spielstörend werden, so zum Beispiel im Zentralstadion Leipzig mit Rasentragschicht (Wurzelschicht) von Schlämboden aus einer Zuckerrübenwäsche Ende der 50er Jahre, ohne Dränschicht. Hier wurde die durch mehrere Besandungen mit Sand angereicherte Oberschicht, die problemmindernd wirkte, mit der Instandsetzung nach dem Turn- und Sportfest 1987, zugleich mit abgestorbenen Ungräsern abgeschoben. Vor Beginn der Besandung wurde erfolgreich ein Lindan-Präparat (Arbitex-Staub) angewendet. Unsere Empfehlung ist jedoch allgemein das Einebnen/Einschleifen zusammen mit Besandungs-Sand und nötfalls sehr leichtes Anwalzen, darüber hinaus Verringerung des Nahrungsangebotes durch weniger Mulchschnitt und allmähliche pH-Wert-Senkung. — Für die vielen Felder mit schwer durchlässigen Böden und geringer Winternutzung ist der Regenwurm erwünschter Helfer zur Aufrechterhaltung der Wasserdurchlässigkeit und zur Vermischung von Oberboden und Sand aus Besandungen.

Beträchtlicher Schaden entsteht durch massenweise einfallende Krähen, Stare und Möwen. Sie finden sich bei frost- und schneefreiem Boden im Winter und Nachwinter ein und pelzen die Narbe ab. Die Pflegeverantwortlichen sprechen von Regenwurm und „Engerling“ als Ursache. Wiesenschnake-Larven (*Tipula-spec.*) als häufige tatsächliche Ursache, ihre Auszählung nach Salzwasserprobe und Insektizid-Anwendung sind allgemein unbekannt. Die praktizierten Methoden richten sich gegen die Vögel (Tierkadaver als Abschreckung im Feld, Vertreibung durch Knall-Einrichtung, vergiftetes Futter) und implizieren Verstöße gegen Verbote des Schießens, Lärmens, Fallenstellens und Giftauslegens an solchem Ort; die Gebote der Hygiene und zum Äußeren von Sportanlagen werden verletzt, bei nur graduellen Erfolg der Maßnahmen. Die Bedeutung besserer Bekämpfung ergibt sich aus dem hohen Anteil der vorrangig betroffenen, sehr flach wurzelnden Rasen am Bestand allgemein und in repräsentativen Stadien insbesondere. Hier ist Renovierung mit vollflächiger Bodenlockerung, Bodenveränderung, Ungräserbekämpfung und Neuansaat in der Regel ohnehin angezeigt.

Schaden durch Maulwurf beziehungsweise Wühlmaus und auch Wildschwein tritt in Anlagen mit entsprechender Nachbarschaft zum Habitat dieser Arten auf, wenn ein nicht allzu fest lagernder Boden und wüchsiger Rasen Nahrungssuche erlauben, wie das gerade in gut geführten Anlagen möglich ist. Im Extremfall ist mit Spaten oder Falle nichts zu machen. Großflächige Bekämpfung von Maulwurf beziehungsweise Wühlmaus mit Wirkstoff Aluminiumphosphid (*Delicia-Gastoxin* in Tablettenform) durch zugelassenen Spezialbetrieb, bei starkem Schädiger-Druck praktiziert, muß die benachbarten Bereiche auf etwa 15 m Tiefe einschließen, wenn der Erfolg eine gewisse Dauer haben soll. — Gegen Wildschweine waren entsprechend angelegte Elektrozaune eine gute Abwehr.

In weitläufigen Sportanlagen sind Kaninchen nicht selten. Der Schaden an Sportrasen beziehungsweise die



Beeinträchtigung durch Kotplätze halten sich allgemein in Grenzen. Schaden gibt es vor allem in den Nebenanlagen. Der zeitweilige Rückgang durch Myxomatose(?) der Kaninchen ersetzt nicht das Bekämpfen. Im Bereich des Sportstättenbetriebes Dresden wurde mit gutem Erfolg Falknerei betrieben.

Ein außergewöhnlicher Fall von Rasenschaden trat im schneefreien milden Januar 1989 im Ostseestadion Rostock auf. Der starke Fraß massenhaft auftretender Haarmückenlarven an einem von Deutschem Weidelgras dominierten 2jährigen Bestand führte zu starkem Verlust oberirdischer organischer Substanz und zu gelblicher Verfärbung der Befallsflächen. Die vom Pflanzenschutzdienst empfohlene Bekämpfung mit Spritzlindan 50 — Erfahrungen lagen nicht vor — konnte schließlich nicht beurteilt werden, da trotz Ausführung durch einen Spezialbetrieb bei der Applikation Überkonzentration und wahrscheinlich Reste von Mittel mit Wirkstoff Propyzamid (Kerb W50) eine Rolle spielten. Während unbehandelt gebliebene Feldteile die Fraßschäden überwand, mußten behandelte wegen zusätzlicher Schädigung neu angesät werden. Diese Neuansaat war erst im Mai möglich, nachdem verstärkte Beregnung und Wärme den Wirkstoff-Abbau soweit gefördert hatten, daß keine Keimschädigung mehr auftrat.

### Chemische Unkrautbekämpfung

Es gibt eine ausreichende Palette von Mitteln aus DDR-Produktion. Die am häufigsten verwendeten Mittel haben die Wirkstoffe 2,4-D („Spritzhormit“), 2,4-D und Mecoprop kombiniert („Spritzhormit“ + „SYS 67 MPROP“), MCPA („SYS 67 ME“), Mecoprop („SYS 67 MPROP“), Dichlorprop („SYS 67 Gefifan“), Dichlorprop + MCPA („SYS 67 Ramex“) und Dicamba + MCPA („SYS 67 Damba“). Die im Auftrag von Sportstättenbetrieben tätigen Agrochemischen Zentren der Landwirtschaft setzen auch andere, gegen dicotyle Unkräuter gerichtete Mittel ein, wegen ihren Verpflichtungen für die Landwirtschaft nicht immer zu günstigsten Zeitpunkten, leider auch stets mit zu schweren Geräten.

Zum nachhaltigen Erfolg kommt es in der Regel nicht, weil die Voraussetzungen für das Schließen der Lücken nicht geschaffen werden — bei der Schilderung der Anlage- und Pflegebedingungen wurde auf die Ursachen bereits eingegangen. Die chemische Unkrautbekämpfung ist deshalb in vielen Fällen faktisch ein Platzschaffen für Jährige Rispe, Flechtstraußgras oder erneut Unkraut. Zur selektiven chemischen Bekämpfung Jähriger Rispe in Sportrasenbeständen fehlt eine probate Methode. In gut geführten Intensivpflege-Anlagen, deren Zahl sich durch die ständigen Qualifizierungsmaßnahmen erhöhte, wird chemische Unkrautbekämpfung nicht mehr bei geringem Besatz oder prophylaktisch, sondern erst bei Überschreiten eines Schwellenwertes betrieben, der subjektiv eingeschätzt wird und allgemein über etwa 10% Flächendeckungsanteil liegt. Im eigenen Versuchsgelände war bei Sportrasen aus dominant Deutschem Weidelgras mehrere Jahre ohne chemische Unkrautbekämpfung auszukommen, wenn die Grundregeln zu Düngung (20—25 g N/m<sup>2</sup>/Jahr in Anpassung an Wuchsverlauf), Schnitt (nicht unter 3,5 cm), Nutzungsregelung (insbesondere Nachwinter-Platzsperrbedingungen) eingehalten wurden. Bei Rasenschaden durch Nutzung kommt die jedesmalige unmittelbare Ausbesserung hinzu.

Wegen fehlender genereller Festlegung zur Karenzzeit für sportliche Nutzung nach Pflanzenschutzmittel-Anwendungen kam es nach Beratungen mit dem Bezirkshy-

giene-Institut zu unserem Versuchsgelände zur Forderung, daß zwischen Applikation (gleich welchen Mittels) und Folgenutzung ein Schnitt liegen muß. Die zunächst erhobene Forderung, erst nach Regen oder Beregnung beziehungsweise nach Schnitt mit Abräumen des Mähgutes zu nutzen, wurde wegen der Minderung des Mittel-Effekts durch Regen/Beregnung, wegen unbestimmter langer Frist bei fehlender Beregnungsanlage und wegen der Praxisprobleme zu Beregnung und Abräumung aufgegeben.

Spezielle Untersuchungen zur Bedeutung chemischer Unkrautbekämpfung von Sportrasen auf die Nutzer-Gesundheit wurden nicht bekannt. In einem anderen Verwaltungsbezirk fordert das Hygieneinstitut nach Pflanzenschutzmittel-Anwendung (gleich welchen Mittels) 3 Tage Karenzzeit ohne weitere Auflagen. Es hat den Anschein, daß hier eine generelle fachliche Lücke besteht, trotz bekannter Bedeutung von Rasenkontakt für Hautentzündungen und trotz allgemeiner Zunahme allergischer Erkrankungen.

Im Gebiet der DDR ist der derzeitige Anteil von Sportflächen, auf denen überhaupt Pflanzenschutzmittel angewendet werden, am Sportflächenbestand insgesamt gering. Entsprechend gering dürfte die ökologische Auswirkung selektiver Herbizide sein, insbesondere im Vergleich mit Landwirtschaft und Gartenbau. Es wird auf Sportflächen allgemein keine prophylaktische Anwendung von Herbiziden, Fungiziden und Insektiziden betrieben. Die Ursachen liegen sowohl in der allgemein defizitären Situation wie auch im Umweltbewußtsein. Es gibt kein Handelsangebot von Kombinationen Düngestoff/Pflanzenschutzmittel. In der Interessenvertretung der Rasenanwender gegenüber der Düngemittelindustrie wurden solche Kombinationen als Produktentwicklung vom Autor dieses Beitrags wiederholt abgelehnt, weil die allgemein qualifizierte Anwendung und Kontrolle nicht zu gewährleisten gewesen wäre. Leider wird die in Sportanlagen häufige Totalherbizid-Anwendung auf Wegen und Plätzen, Erdwalltribünen und unter Zäunen nicht hygienisch-ökologisch kontrolliert. Verstöße gegen Anwendungsvorschriften sind hier nicht selten.

### Schlußfolgerungen

Die wichtigste Schlußfolgerung dürfte sein, daß im Gebiet der DDR auf dem größten Teil der vorhandenen Sportrasenflächen zunächst die Etablierung und Erhaltung strapazierfähiger, winternutzbarer Bestände aus hochwertigen Rasensorten vorrangig ist. Die Renovierung sollte so gut wie möglich mit Kompensation überkommener Mängel der Bodenaufbauten verbunden werden. Die Qualifizierung wird zum Schlüssel für die Nachhaltigkeit der Renovierungen. Neuanlagen und Rekonstruktionen werden vorerst nur wenig möglich sein. Die erwartbaren Nutzungsgewinne aus Qualifizierung zur Renovierung und Pflege sind gegenwärtig größer als aus Verhütung von Schaden durch Krankheiten und Schädlinge. Für Anlage und Pflege stark beanspruchten Rasens zu wirken schließt jedoch ein, die Indikatorfunktion der Krankheiten und Schädlinge zur Pflegequalität zu beachten und die Vorteile der Resistenzzüchtung bei der Sortenwahl zu erschließen.

Pflanzenschutz ist deshalb obligatorischer Teil der Qualifizierung für die Sportrasenpraxis. Für den erhofften Aufschwung, verstanden als höhere Rasenqualität bei sparsamstem Gebrauch von Pflanzenschutzmitteln, wird im künftigen Zusammengehen zweier Wirtschaftsgebiete mit beiderseits hoher Produktion von Pflanzen-



schutzmitteln und hoher Umweltbelastung das Zusammenwirken verantwortungsbewußter Fachleute sehr wünschenswert.

#### Anmerkungen

- 1) Die züchtungsverantwortlichen Betriebe sind:  
Lolium perenne: VEG Pflanzenproduktion, Institut für Futterpflanzenzüchtung Malchow/Poel  
Poa pratensis: VEG Saatzucht Leutewitz, Krs. Riesa  
Festuca rubra ssp. und Festuca ovina s.l.: VEG Saatzucht Bornhof/Ankershagen, Krs. Waren  
Für Unterstützung dieses Beitrags ist zu danken den Züchtern Herrn Dr. Pfeffer und Frau Gaue, Malchow, Herrn Möller, Bornhof, Frau Dr. Schütze, Leutewitz und leitenden Pflegeverantwortlichen von Sportstätten Herrn Besch, Halle-Neustadt, Herrn Kreßner, Leipzig, Herrn Mittelstenschied, Dresden, Herrn Sommer, Strausberg, Herrn Zinzow, Rostock.

#### Literaturverzeichnis

BEUSTER, K.-H., 1987: Zusammenhang zwischen Raseneigenschaften und Krankheitsanfälligkeit bei Lolium perenne. Z. Vegetationstechnik, Hannover/Berlin 10, 1, 22—26.  
GAUE, J., 1990: Rasenkrankheiten bei Lolium perenne in der Züchterarbeit. Institut für Futterpflanzenzüchtung, Malchow, Mittl., unveröff.  
GÖTZE, H.-J., 1983: Ergebnisse der Erfassung und Analyse von Sportplatzanlagen in der DDR 1983. Ministerrat der DDR Staatssekretariat für Körperkultur und Sport, Abt. Sportbauten (Hrsg.), Berlin.  
NEDERLANDSE SPORT FEDERATIE (Hrsg.), 1981: Grassenproeven op het proefstation (Gräserprüfungen der Prüfstation). In: Techn. Meded., Nederlandse Sport Federatie, Arnhem, 36, 21—22.

PFEFFER, B., 1989: Ermittlung von Befallsunterschieden des Ausdauernden Weidelgrases gegen Kronenrost verursacht durch Puccinia coronata Corda. Institut für Futterpflanzenzüchtung, Malchow, unveröff. Manusk.  
PFEFFER, B., 1988: Untersuchung zur züchterischen Nutzung von Resistenzunterschieden im Befall mit Kronenrost (Puccinia coronata Corda) an Ausdauerndem Weidelgras (Lolium perenne L.). Thesen Diss. Agrarwiss. Fak. des Wiss. Rates der Humboldt-Univ., Berlin.  
RADOCH, G., 1989: Ergebnisbericht 1989 Lolium perenne L. Institut für Futterpflanzenzüchtung, Malchow, unveröff.  
REBNER, H., 1985: Sportplatzanlagen-Pflegeanleitung WTZ Sportbauten (Hrsg.), Bauinformation, Berlin, 2. Aufl.  
REBNER, H., 1989: Sportplatzanlagen — Richtlinie zur Instandsetzung und Rekonstruktion von Sportflächen. WTZ Sportbauten (Hrsg.), Leipzig.  
SCHNABEL, A., 1988: Richtlinie Staatliche Sortenwertprüfung Zierpflanzen — Teil Rasengräser. Zentralstelle für Sortenwesen der DDR (Hrsg.). WTZ Sportbauten, Leipzig, Manusk.-Druck.  
SCHNABEL, A., 1982: Sportrasen-Nutzungsregelung. WTZ Sportbauten (Hrsg.), Leipzig.  
SCHUMANN, K. und U. BÜTTNER, 1987: Eine Labormethode zur Prüfung der Anfälligkeit von Weidelgrasjungpflanzen gegenüber Gerlachia nivialis (Ges. ex Sacc.). Arch. Phytopathol. Pflanzenschutz, Berlin, 23, 4, 293—300.  
TGL 43 358/03 E Sportflächen in Sportplatzanlagen; Sportrasenflächen. Verlag für Standardisierung (Leipzig), in Vorb. f. 1990.  
VE KOMBINAT PFLANZENZÜCHTUNG UND SAATGUTWIRTSCHAFT/ZENTRALSTELLE FÜR SORTENWESEN (Hrsg.), 1989: Sortenratgeber Landwirtschaftliches Saat- und Pflanzengut Teil IV 1989 Kleinkörnige Leguminosen — Gräser — sonstige Futterpflanzen. VE Komb. P. u. S, Quedlinburg.

**Verfasser:** Dr. rer. nat. Astulf Schnabel, vorm. Wiss.-Technisches Zentrum Sportbauten, jetzt Sportbauten GmbH, Architekten- und Ingenieurbüro, Friedrich-Ludwig-Jahn-Allee 59, DDR-7010 Leipzig.

## Berichte

## Mitteilungen

## Informationen

### Fachtagung des BDLA und des Ministeriums für Kultus und Sport Baden-Württemberg in Hohenheim

Zum dritten Mal fand eine gemeinsame Fachtagung des BDLA und des Ministeriums für Kultus und Sport Baden-Württemberg an der Universität Hohenheim statt. Das Generalthema am 11. April 1990 hieß „Rasensportanlagen — vom Bolzplatz zum Golfplatz“. Sie wurde vom Präsidenten der Universität Hohenheim, Prof. Dr. Dr. h.c. REISCH, eröffnet. Er verwies auf die Wichtigkeit, bei allem Tun und Handeln ökologisch umweltbezogen zu wirtschaften, und alle in Zukunft zu erwartenden Forschungsprojekte sollten sich an diesem Motto orientieren. Den sich anschließenden Vortragsteil begann Prof. PÄTZOLD von der Fachhochschule Osnabrück mit dem Thema „Standortansprüche und Möglichkeiten“. Trotz des Vordringens der Kunststoffrasenbeläge gelten nach wie vor Rasenflächen als die beliebtesten Sportflächen. Dabei liegen zwischen dem Bolzplatz als einfachster Nutzungsform einerseits und dem Golfplatz als Fläche mit Spitzenqualität andererseits eine große Palette von Spielfeldern für Fußball, Hockey, Rugby und Gymnastik, die sich durch unterschiedliche Belastungen klar abgrenzen lassen. Wegen der mechanischen Beanspruchung dieser verschiedenen Rasenspielfelder steht daher nicht der ökologische, sondern der technische Aspekt an erster Stelle. Ausführlich wurden die bautechnischen Anforderungen an Baugrund, Dränschicht und Rasentragschicht in der in Kürze erscheinenden überarbeiteten DIN 18035 T. 4 behandelt. Schließlich stellte der Referent mögliche Planungsbeispiele von bodennahen Bauweisen vor, räumte aber gleichzeitig ein, daß diese ein hohes Maß an Sachverstand erfordern.

„Die Einbindung von Rasenflächen in das Landschafts- und Siedlungsbild“ war das Thema von Prof. SCHMID, Universität Stuttgart. Er betonte, daß die Rahmenbedingungen, die im Hinblick auf Funktion und Nutzbarkeit an Sportbauten zu stellen sind, nicht gleichzeitig optimale Bedingungen für die Einbindung in Natur und Landschaft, insbesondere aber für die Ökologie bedeuten können. Als wichtigster Bereich für die Planung gewünschter Vorhaben erscheint ihm die Ebene der Bauleitplanung, da bereits hier die wesentlichen Weichenstellungen in bezug auf Konflikträchtigkeit als auch auf die Möglichkeiten der Einbindung getroffen werden. Fehler bzw. Konflikte, die auf dieser Ebene vorprogrammiert werden, lassen sich später bei der Objektplanung, der tatsächlichen Realisierung eines Vorhabens, nicht mehr oder nicht mehr ausreichend ausgleichen. Auf kurzfristige Veränderungen oder Entwicklungen zu reagieren ist bei der „Schwerfälligkeit“, den komplizierten Verfahrensabläufen sowie den großen Zeitbedürfnissen der Bauleitplanung besonders schwierig. In seinem Vortrag „Die Gestaltung von Rasensportanlagen“ beschrieb Dipl.-Ing. PREISSMANN zunächst die geschichtliche Entwicklung von Rasenanlagen seit Beginn der Industrialisierung. Waren es früher die ästhetischen oder/und nutzerorientierten Anforderungen (Sozialverträglichkeit), die das Bild einer Sportanlage prägten, so kommt heute als neuer Faktor, neben dem verfügbaren Wissen um technische Erfordernisse, die ökologische Verträglichkeit einer Anlage hinzu. Es gilt Gestaltungsgrundsätze transparent und nachvollziehbar werden zu lassen und sich mit dem jeweils zu planenden Einzelfall individuell auseinanderzusetzen, so daß Sport und Spiel ohne anlagenbedingte Normierung in erholungswirksamer Umgebung möglich sind.



„Die Pflege von Rasensportanlagen“ war das Thema von Herrn MAJUNTKE, der in seinen Ausführungen auf Grund langjähriger praktischer Erfahrungen die wichtigsten Pflegemaßnahmen ausführlich abhandelte. Oberstes Ziel bleibt jedoch, daß ein fachgerechter Bau von Sportanlagen ein qualifiziertes Personal mit technisch gut ausgestatteten Geräten erfordert und die dafür entsprechend notwendigen hohen Finanzmittel von Vereinen und Kommunen zur Verfügung stehen müssen. Die Forderung nach hohem Pflegeaufwand wird um so wichtiger, egal, ob es sich um einen Bolzplatz, ein Stadion oder eine Golfanlage handelt, je mehr in der Bauphase „faule Kompromisse“ geschlossen werden.

An Hand von Beispielen erläuterte Dr. SCHULZ, Hohenheim, unter dem Thema „Eingriffe in den Naturhaushalt durch Rasensportanlagen“, wie sich Klima, Boden und Wasser durch Aufbau und Nutzung von Rasenflächen verändern. Grünanlagen wirken günstig auf Lufttemperatur und Kleinklima als Kaltluftinseln, durch Staubbindung und Förderung des Gasstoffwechsels. Durch Modellierung und Planierungen können Struktur und Textur des Bodens verändert werden. Ziel aller Pflegemaßnahmen ist eine das Graswachstum günstig beeinflussende Förderung des Bodenlebens. Umweltbelastungen können bei überhöhter Anwendung von Dünger und Pflanzenbehandlungsmitteln auftreten. SCHULZ ging besonders auf die jetzt in 3. überarbeiteter Auflage vorliegende Informationsschrift zur Düngung von Rasenflächen ein. Bei der anschließenden von Herrn Dipl.-Ing. LEHNHOFF geleiteten Diskussion wurden vor allem Genehmigungsverfahren, besonders bei Golfplatzprojekten, und ökologische Konsequenzen bei der Pflege von Rasenanlagen angesprochen.

G. Hardt, Hohenheim

#### 64. Rasenseminar der Deutschen Rasengesellschaft e. V. am 23./24. April 1990 in Donaueschingen

Das 64. Rasenseminar der DRG fand am 23./24. April 1990 in Donaueschingen unter reger Beteiligung der Mitglieder und vieler Gäste statt. Es stand unter dem Leitthema „Rasenerkrankheiten“.



Fachgespräche auf dem Golfplatz Öschberghof, Donaueschingen.

Am ersten Tag wurde der Golfplatz Konstanz besichtigt, der seit 1966 als 9-Loch-Platz gebaut und 1985 auf 18 Loch erweitert wurde. Herr Dipl.-Ing. Grohs konnte infolge seiner internen Kenntnisse beim Erweiterungsbau wertvolle Informationen liefern. Auf dem Platz wurden dann Pflanzenbestands-Zusammensetzung und Krankheitsanfälligkeit der verschiedenen aufgebauten Greens verglichen. Die alten Greens waren beim Bau lediglich mit 5 cm Sand aufgefräst worden und wiesen deshalb höhere Nährstoffgehalte auf als die neuen nach DIN erstellten. Großen Einfluß auf den Infektionsdruck hat die Lage der besonders empfindlichen Greens, was besonders an den vom Wald umschlossenen Flächen festgestellt werden konnte. Teilweise konnte durch Fällen einiger Bäume eine Verbesserung erzielt werden.

Am Nachmittag schloß sich eine Besichtigung der Insel Mainau an, die leider durch das unfreundliche Wetter etwas beeinträchtigt war. Trotzdem war die Blütenpracht der Frühjahrsblumen und der z.T. sehr alte Baumbestand im Park beeindruckend. Obwohl der Rasen in den Anlagen nicht das ausgesprochene Ziel des Besuches war, wurden nach detaillierten Bestandsaufnahmen fachkundliche Äußerungen vermerkt.

Erstaunlich war die trotz vorangegangener anstrengender Besichtigungen gespannte Aufmerksamkeit der Zuhörer beim anschließenden ausführlichen Vortrag am späten Nachmittag von Prof. Paul (Soest) über Rasen-

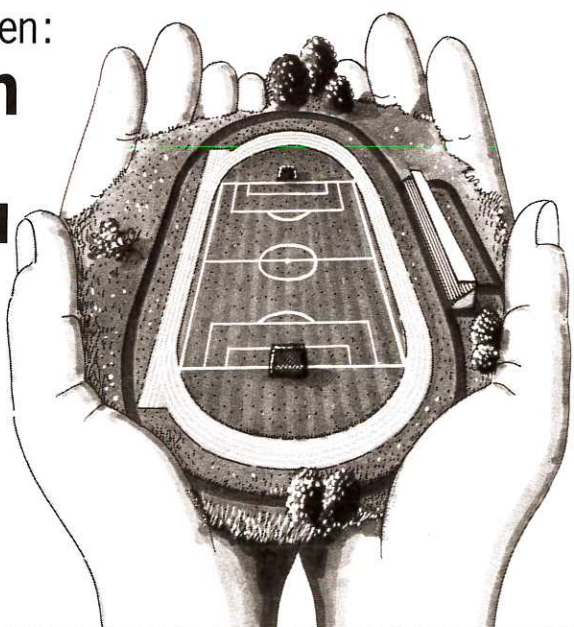
**RASEN**  
TURF | GAZON  
GRÜNFLÄCHEN  
BEGRÜNUNGEN

**Die Ausgabe  
Nr. 3/90  
erscheint  
im Sept. '90**

Die Rasenspezialisten:

## Horstmann Rasen- Spezialbau

Wiederinstandsetzung,  
Regeneration und Renovation  
von Rasen-, Tennensportanlagen  
und Rennbahnen  
Tel. 05922/2014  
Fax 05922/5046





krankheiten. Wir hoffen, diese grundlegenden Erkenntnisse bald in schriftlicher Form vorliegen zu haben.

Der zweite Tag begann mit einem Referat von Dr. Büring (Spangenberg) über „Algen auf Rasenflächen, Ursachen und Bekämpfung“. Große Mühe bereitet die Suche nach Spezialliteratur über dieses Gebiet. Herr Dr. Büring hat sich dieser schwierigen Materie angenommen und verbunden mit seinen langjährigen Erfahrungen auf Rasen- und besonders auf Golfplätzen allen Zuhörern wertvolle Kenntnisse vermittelt.

Ausführlich berichtete Dr. Schnabel (Leipzig) über „Rasenkrankheiten, Schädlinge und Pflanzenschutz in der Sportrasenpraxis und Rasengräserzüchtung in der DDR“ (siehe Artikel in dieser Zeitschrift). Er vermittelte einen guten und für die Zuhörer sehr aufschlußreichen Eindruck von den sehr schwierigen Verhältnissen bei der Züchtung von Rasengräsern und vor allem bei der Pflege der Sportrasenflächen.

Abgeschlossen wurde der Vortragsteil durch Information über Rasenkrankheiten auf Golfplätzen, die Herr Prämaßing (Hohenheim) mit Hilfe von Fragebögen zu ermitteln und auszuwerten versuchte.

Souverän geleitet wurden die Diskussionen in bekannt hervorragender Weise von Dr. Müller-Beck, der auch dafür sorgte, daß der Zeitplan eingehalten werden konnte. Als zweiter Golfplatz wurde der von Donaueschingen vorgestellt, der 1973/74 erbaut und 1983 z.T. umgebaut wurde. Dieser auf der kalten Baar liegende Platz ist besonders den rauen Witterungsunbilden ausgesetzt, und dementsprechend sorgfältig müssen Pflegemaßnahmen vorgenommen werden. Sowohl in Donaueschingen als auch in Konstanz werden die Plätze im Winter nicht gesperrt und ohne Wintergrün bespielt. Beide Greenkeeper, Herr Schuster in Konstanz und Herr Schneckenburger in Donaueschingen, die uns bei den Rundgängen zur Verfügung standen, konnten ihre langjährigen Erfahrungen nutzen und zum Wohle der Golfspieler einsetzen.

Als zusätzlicher Programmpunkt wurde etwa 20 Interessenten ein Saatgut-Bestimmungskurs angeboten, und Frau Sgonina konnte ihre Rough-Bereicherungen mit Wildpflanzen vorstellen.

H. Schulz

## Vollständiges Recycling von Grünabfällen

Ein Projekt zum vollständigen Recycling von Grünabfällen ist am 19. Januar 1990 durch die Vertragsunterzeichnung zwischen dem Torfwerk Schwegermoor, einem zur Klasmann-Deilmann Gruppe gehörenden Unternehmen, und dem Landkreis Osnabrück ins Leben gerufen worden. In Zukunft sollen die Grünabfälle nicht mehr mit anderem Müll auf der Halde landen.

Mit dem Torfwerk Schwegermoor hat der Landkreis Osnabrück einen Partner gefunden, der sowohl das Know-how für die Verarbeitung als auch das nötige Vertriebsnetz für den gewonnenen Kompost mitbringt.

Zunächst werden in einer zweijährigen Vorlaufphase Sammelstellen in fünf Städten und Gemeinden des Landkreises Osnabrück eingerichtet. Mitarbeiter der Torfwerke Schwegermoor kontrollieren, sortieren und schreddern dort die Gartenabfälle, den Baum-, Strauch- und Rasenschnitt, bevor sie mit Containerfahrzeugen zum Betriebsgelände in Bohmte-Hunteburg bei Osnabrück gebracht werden. Im Torfwerk werden die Grünabfälle dem natürlichen Kompostierungsprozeß unterworfen.

Bei einem erfolgreichen Abschluß der Vorlaufphase werden ab 1993 im gesamten Landkreis Sammelstellen ein-

gerichtet, so daß auch die Entsorgung gewerblicher Grünabfälle eingeschlossen werden kann.

## Aus der Literatur

### Leaching and biological activity of water soluble components of methylene urea

(Auswaschungsverhalten und biologische Aktivität von wasserlöslichen Methylen-Urea-Verbindungen)

G.R. McVey, M.E. Kageyama and D.P. Horn, 1989: Proc. Sixth Int. Turfgrass Res. Conf., 225—227.

Bis vor kurzem wurden die bei Raumtemperatur (20°C) wasserlöslichen Methylen-Urea-Verbindungen (MDU und DMTU) nicht als langsam fließende N-Quellen anerkannt. Die unter standardisierten Bedingungen im Gewächshaus und im Freiland gewonnenen Ergebnisse beweisen, daß MDU und DMTU langsam wirkende Stickstoffquellen sind und als Langzeitkomponenten gelten. Beide N-Verbindungen zeigen im Hinblick auf Phytotoxizität, Anfangs- und Dauerwirkung sowie Auswaschungsverhalten typische Eigenschaften von langsam fließenden N-Verbindungen. Eine Aussage über die Wirkung dieser Stickstoffformen nur über die Wasserlöslichkeit (AOAC-Methode) ist nicht ausreichend, vielmehr muß die Aktivität durch biologische Parameter beschrieben werden.

H. Nonn

## Grundlagen der Dachbegrünung

### Zur Planung, Ausführung und Unterhaltung von Extensivbegrünungen und einfachen Intensivbegrünungen

Von H.-J. Liesecke, B. Krupka, G. Lösken und H. Brügge-mann. Hrsg.: Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung, Landschaftsbau e.V. (FLL), Bonn, 1989. 236 Seiten, 118 vierfarbige Abbildungen, 32 Darstellungen, 36 zweifarbige Tabellen, fester Einband. Patzer Verlag, Berlin—Hannover. DM 128,—.

Dachbegrünungen haben in den letzten Jahren erheblich an Bedeutung gewonnen und eine enorme Weiterentwicklung erfahren, da sie Möglichkeiten zur ökologischen, funktionalen und gestalterischen Verbesserung des Wohn- und Arbeitsumfeldes darstellen. Unter dem Gesichtspunkt der Kostengünstigkeit bezieht sich die Weiterentwicklung, ausgehend von „aufwendig intensiv begrünten Freiräumen“ auf Hoch- und Tiefbauwerken, vor allem auf extensivere Formen der Dachbegrünung bzw. auf „einfache Intensivbegrünungen“. Dennoch stehen einer wünschenswerten breiteren Anwendung oft unzureichende Sach- und Fachinformationen sowie fehlende Bewertungsmöglichkeiten der Bauweisen, Bauelemente und Baustoffe sowie der baulichen Voraussetzungen entgegen.

Mit diesem Übersichtswerk über Funktionen und Aufbau der verschiedenen Begrünungsarten, über Normen und Richtlinien, Planung, Bau und Pflege sowie über die unterschiedlichen Substrate, Schutzschichten und Pflanzenarten stellt die FLL der Fachwelt grundlegende fachliche Informationen zu allen bau- und vegetationstechnischen Aspekten der Dachbegrünung zur Verfügung. Die aussagekräftigen Abbildungen und Darstellungen sowie der logisch gegliederte Aufbau sichern auch dem sich neu in die Materie einarbeitenden Leser schnelles Verständnis. Hilfreich ist dabei ferner das weitgefaßte Hersteller- und Lieferantenverzeichnis mit kurzer Angabe des Angebotsumfangs und der firmenbezogenen Zeichnung der Produkte, das einen Marktüberblick gewährt.



# Freude am Garten



Wirtschaftsdünger aus naturreinem Kuhdung und Torf.

**NATURREIN  
BIOLOGISCH AUFBAUAKTIV!**

Kompostierter Kuhmist. Reich an natürlichen Nährstoffen und aktiven Bodenbakterien. Für ein gesundes Wachstum, mehr Widerstandskraft, viele schöne Blüten bzw. volles und natürliches Aroma.

Finsterwalder Hof · Mailinger Weg 5  
8214 Hittenkirchen · ☎ (0 80 51) 24 69



Rasenschule 4444 Bad Bentheim  
Rasenspezialbau Senninghock 27  
Greens Lawn GmbH Tel. 059 22 2014 u. 44 45  
Fax 059 22 50 46

Redaktion und Verlag sind auch per **Telefax** zu erreichen.  
Die Nummer **0228/36 45 33**  
Hortus Verlag GmbH  
Postfach 200655  
5300 Bonn 2  
Tel.: 0228/35 30 33

## QUARZSAND

mehrfach gewaschen in verschiedenen Körnungen zum Besanden des Rasens.



Quarzsandwerk  
8835 Pleinfeld  
☎ 09144/250-Sandwerk 09172/1720

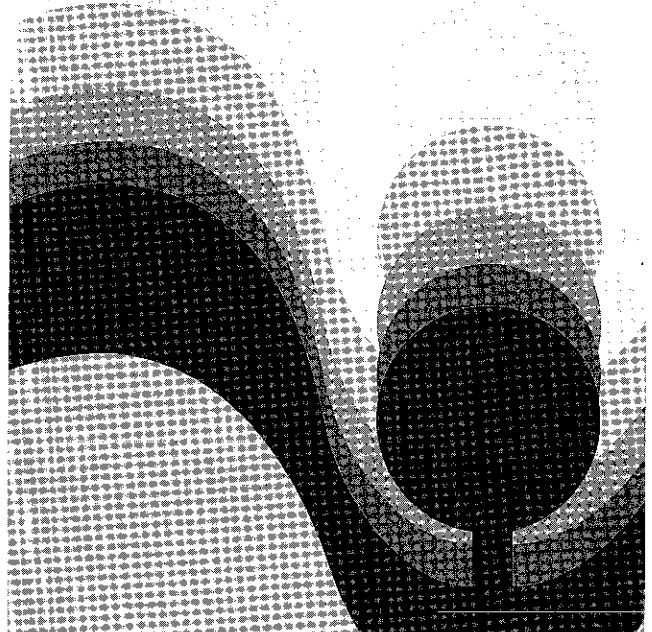
Fachmesse

# GaLaBau 90

Nürnberg

9. Europäische Fachmesse Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau

13. - 16. September 1990



## Über 300 Aussteller präsentieren

- **Maschinen und Geräte für Bau, Pflege und Aufbereitung**
- **Bau- und Hilfsstoffe**  
Böden, Substrate, Dünger, Pflanzenschutz, Beläge, Elemente
- **Gehölze, Stauden, Baumsicherung**
- **Ausstattungen und Einrichtungen**  
Gärten, Höfe, Parks, Wohnstraßen, Sport- und Spielplätze
- **Systemlösungen**  
Dach- und Fassadenbegrünung, Sicht- und Lärmschutz, Großbaumverpflanzung, Ingenieurbio-logische Systeme

**Nur auf der GaLaBau in Nürnberg!**

**Auf 10 ha an vier Tagen in voller Aktion:  
Über 200 verschiedene Maschinen für  
Grünflächenpflege, Erdbau und Aufbereitung**

Nürnberg Messe GmbH  
Messezentrum  
D-8500 Nürnberg 50

☎ 09 11/86 06-0  
☎ 09 11/86 06-228  
☎ 6 23 613 messe d  
☎ 9 118 319 = messe



## 1000 Findlinge, alle Größen zur Auswahl

Schwedische Rollkiesel  
bis 1000 mm  $\phi$ ,  
Alpenkies  
bis 300 mm  $\phi$ ,  
Marmor Kies  
bis 100 mm  $\phi$ ,

Findlingshof  
Westbevern  
4404 Telgte  
Tel. 0 25 04 / 80 30

## Maulwürfe • Wühlmäuse raus aus meinem Garten!

Auch gegen Spatzen, Wildtauben, Marder, Ameisen usw.  
jagt auch Füchse, Kaninchen aus dem Bau!



Der Hochtontpiezo „HG“ erzeugt einen für diese Tiere unerträglichen, schmerzhaften Ton.

Diese Tiere flüchten sofort! Zwei Geräte 56,— DM + Versandkosten. Versorgung: 9-V-Batterie.

Gegen Mäuse und Ratten im Innenbereich haben wir ein spezielles Gerät, „Der elektronische Mäusejäger TS-SIN“, 195,— DM + Versandkosten.

Raffinierte Alarmanlagen • drahtlose Abhörgeräte • elektronische Tiervertreibungsgeräte • Alarmfernmelder über das Telefon • Verteidigungswaffen • und vieles mehr im Katalog '90 — kostenlos!

**JORK electronic, 5172 Linnich 6 R 18, Tel. (02462) 6036**



**Neu**

**bei Julius Wagner**

Bon Terra-Matten® **aus reiner Naturfaser**

- **zur schnellen Begrünung**
- **der sofortige Erosionsschutz**

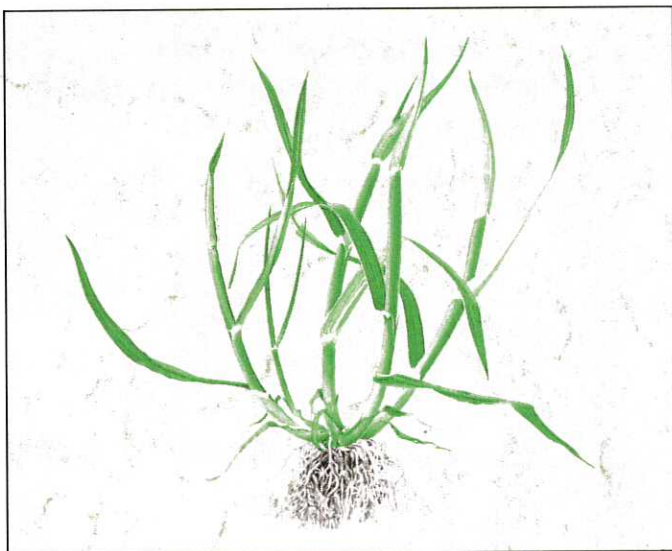
Diese leicht zu verlegende Matte verhindert sofort ein Abrutschen Ihrer Böschung und erspart Ihnen durch bereits enthaltenes Saatgut weitere Einsaatarbeiten.

Wir senden Ihnen gerne Informationsmaterial zu!

JULIUS WAGNER · 6900 HEIDELBERG  
EPPELHEIMER STR. 20 · TEL. (06221) 530454/53



**„Millionen von gesunden, kräftigen Rasengräsern können sich nicht irren“...**



**Vegadur**  
Einbaufertige Rasentragschicht

**...hat alles, was der Rasen braucht.**

Entscheidend für Wachstum, Funktion und Strapazierfähigkeit von Naturrasen ist die richtige Tragschicht mit den richtigen bodenphysikalischen und -biologischen Eigenschaften. Vegadur wird nach DIN 18 035, Teil 4, in gleichbleibender Qualität produziert und einbaufertig zur Baustelle geliefert. Alles Weitere erfahren Sie durch unsere Fachberater.



**Balsam AG**

Bisamweg 3, 4803 Steinhagen  
Telefon (0 52 04) 103-0  
Telefax (0 52 04) 103-100