

# RASEN

**TURF | GAZON**

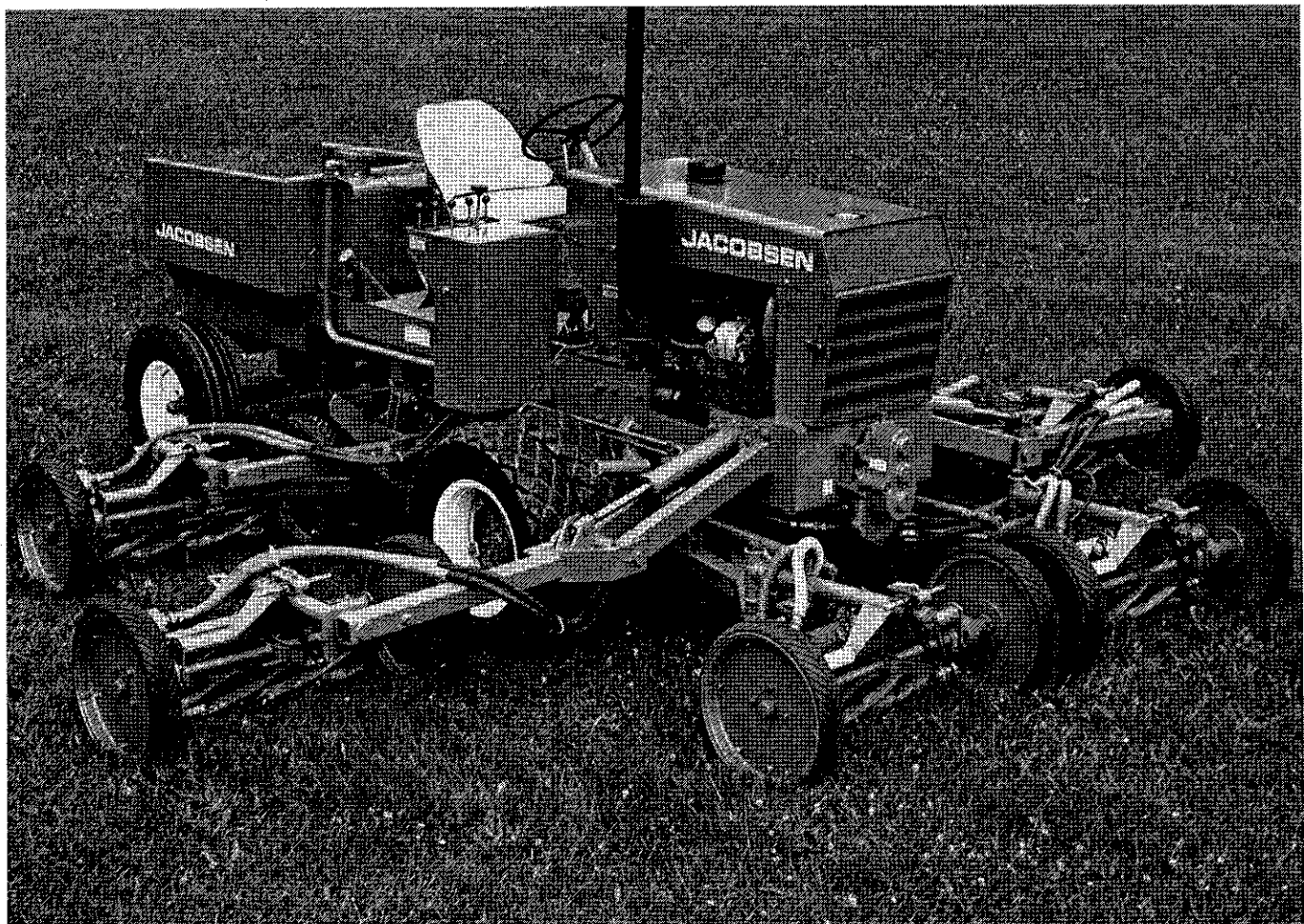
GRÜNFLÄCHEN  
BEGRÜNNUNGEN

**3**  

---

**82**

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



# Jacobsen HF-15 – der bewährte Grossflächenmäher mit modernster Technik.

Der Jacobsen Mähtraktor HF-15 überzeugt durch seine zahlreichen Vorteile:

- ausgezeichnete Schnittqualität, auch bei nassem Gras, keine ungemähten Streifen
- maximale Schnittbreite 450 cm, Transportbreite 245 cm
- variable Spindeldrehzahl, unterschiedliche Mäh- und Transportgeschwindigkeiten
- einzeln aushebbare Seitenspindeln
- minimaler Bodendruck, keine Rads Spuren

- hoher Arbeitskomfort und gute Übersicht
- sparsame Perkins Benzin- und Dieselmotoren.

## ORAG INTER LTD



Europäische Verkaufsorganisation  
für Rasenpflegemaschinen  
CH-5401 Baden, Telefon 056/83 21 77, Telex 53734

### Verlangen Sie eine Demonstration des Jacobsen HF-15:

#### Belgien:

A. Verbeke & Sons Ltd.  
Tavernierlaan 1  
Industriepark Noord  
8880 Tielt  
Tel. 051/40 24 41

#### Dänemark:

A. H. Maskinimport A/S  
Krogager 9, Agerup  
P.O. Box 45  
4000 Roskilde  
Tel. 02/36 72 11

#### Deutschland:

Christian Metzger GmbH & Co.  
Heiligenwiesen 6  
7000 Stuttgart-60-Wangen  
Tel. 0711/40 01 41  
Gebrüder Rau GmbH & Co KG  
Königswinterstr. 524

5300 Bonn 3  
Tel. 0228/44 10 11

Carl Friedrich Meier  
Bankplatz 2  
Postfach 3860  
3300 Braunschweig  
Tel. 0531/4 46 61

Georg Mamerow GmbH & Co KG  
Berliner Strasse 9  
Zehlendorf  
1000 Berlin 37  
Tel. 030/811 20 66

#### England

Marshall Concessionaires Ltd.  
Oxford Road  
Brackley, Northamptonshire  
NN13 5EF  
Tel. 0280/70 31 34

#### Finnland

OY Labor AB  
Postbox 44  
Traktorvägen 2-4  
00701 Helsinki 70  
Tel. 80/89 08 11

#### Frankreich

Marly-Orag S.A.  
117 RN 20 Saint-Germain  
91290 Arpajon  
Tel. 01/490 25 90

#### Holland

H. van der Lienden B.V.  
Weltevreden 24  
3731 AL de Bill  
Tel. 030/78 36 11

#### Irland

Th. Lenihan & Co Ltd.  
Capel Street 124  
Dublin 1 Tel. 01/74 58 41

#### Italien

Fratelli Franchi S.p.A.  
Via San Bernardino 120  
24100 Bergamo  
Tel. 035/24 20 23

#### Norwegen

Reinhardt Maskin A/S  
Elvegt 4  
Postboks 219  
4601 Kristiansand S.  
Tel. 042/2 60 20

#### Österreich

Zimmer Handelsgesellschaft mbH  
Carlberggasse 66  
Industriezone  
1232 Wien-Liesing  
Tel. 0222/86 26 06

#### Portugal

Silvia Sociedade Ltd.

Avda. Infante Santo 53  
r/c Esq.  
Lisbon 3  
Tel. 019/67 41 32

#### Schweden

Vilhelmsen & Co AB  
Box 1132  
14123 Huddinge  
Tel. 08/711 26 40

#### Schweiz

Otto Richei AG  
Postfach  
5401 Baden  
Tel. 056/83 14 44

#### Spanien

Coprma Ltd.  
Zurbano 56  
Madrid 10  
Tel. 01/419 83 50



## **WIR HABEN DAS GRÜN IM GRIFF**

Die Niedersächsischen Rasenkulturen –  
Spezialisten für kerngesundes Grün.

Für strapazierfähigen Fertigrasen in den  
verschiedensten Sorten.

Auf der Grundlage moderner wissenschaft-  
licher Erkenntnisse und langjähriger  
Erfahrung lassen wir dauerhaft schönen Rasen  
für Sie wachsen. Ein Grün aus guten Händen.

Niedersächsische Rasenkulturen Strodthoff & Behrens

Annen Nr. 2 · 2833 Großpöppener

Gerne übersenden wir Ihnen auf Anforderung  
Prospektunterlagen

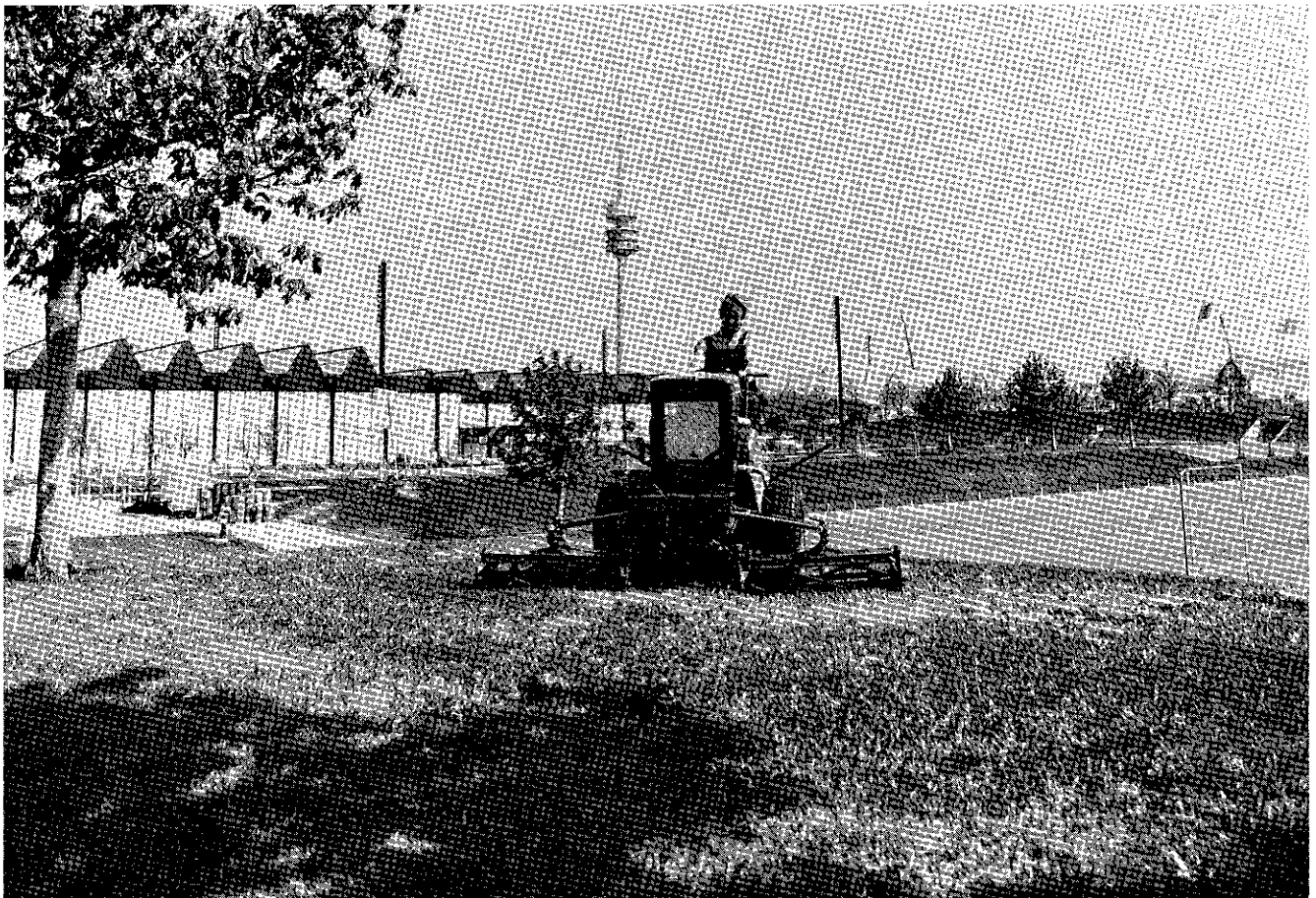
**RANSOMES**

# **RANSOMES MOTOR TRIPLE**

**ARBEITSBREITE 218 cm**

Schnittleistung ca.  
14000 m<sup>2</sup>/Std. Wahlweise  
mit Benzin- oder  
Dieselmotor,  
TÜV-Ausstattung

Über 3000 verkaufte  
Maschinen in der  
Bundesrepublik  
sind der Beweis



**RANSOMES**

**Deutschland GmbH**

4400 Münster, Borkstraße 4, Tel. 0251/78155

2000 Hamburg 63, Wilhelm-Stein-Weg 24, Tel. 040/5382053

**Münster — Hamburg — Rüsselsheim — Ottobrunn**

6090 Rüsselsheim-Königstädten, Apfelbachstr. 12, Tel. 06142/31041

8012 Ottobrunn-Riemerling, Rud.-Diesel-Str. 30, Tel. 089/6093648

September 1982 - Heft 3 - Jahrgang 13  
Hortus Verlag GmbH - 5300 Bonn 2

Herausgeber: Professor Dr. P. Boeker, Bonn

**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

**42 Sportrasenflächen in England und Wales**  
H. Franken, Bonn

**44 Die floristische Zusammensetzung verschiede-  
ner Rasenformen in England und Wales**  
W. Opitz von Boberfeld, Bonn

**48 Effet du piétinement artificiel et de la fré-  
quentation des joueurs sur espèces et culti-  
vars de gazon**  
B. Bourgoïn und P. Mansat, Lusignan

**52 Kunstrasen — Stand der Entwicklung**  
B. Werminghausen, Limburgerhof

**55 Rasen oder Wiese**  
P. Boeker, Bonn

**59 Moosbekämpfung mit verschiedenen Mitteln,  
Aufwandmengen und Applikationsterminen**  
E. Kuttruff, Kleve-Kellen

**64 Berichte — Mitteilungen — Informationen**

**Verlagsbeilage:**  
**16seitiges MESSE-JOURNAL zur SPOGA und**  
**Internationalen Gartenfachmesse 1982**  
**in Köln**

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

Verlag, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: HORTUS  
VERLAG GMBH, Postfach 200550, Rheinallee 4b,  
5300 Bonn 2, Telefon (0228) 353030/353033. Verlagslei-  
tung und Redaktion: R. Dörmann, Anzeigen: Elke  
Schmidt. Vertrieb: Regine Hesse. Gültig ist die Anzeigen-  
preisliste Nr. 6a vom 1.9.1981. Erscheinungsweise: jäh-  
rlich vier Ausgaben. Bezugspreis: Einzelheft DM 11,—, im  
Jahresabonnement DM 40,— zuzüglich Porto und 6,5 %

MwSt. Abonnements verlängern sich automatisch um ein  
weiteres Jahr, wenn nicht drei Monate vor Ablauf der Be-  
zugszeit 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, vor-  
behalten. Aus der Erwähnung oder Abbildung von Waren-  
zeichen in dieser Zeitschrift können keinerlei Rechte ab-  
geleitet werden. Artikel, die mit dem Namen oder den  
Initialen des Verfassers gekennzeichnet sind, geben nicht  
unbedingt die Meinung von Herausgeber und Redaktion  
wieder.

# Sportrasenflächen in England und Wales

— Bodenaufbau und Renovation —

H. Franken, Bonn

## Zusammenfassung:

Die von der Deutschen Rasengesellschaft durchgeführte Studienreise nach England und Wales gewährte den Teilnehmern u.a. auch einen Einblick in Belastung, Bodenaufbau und Renovation der sehr unterschiedlich genutzten Sportrasenflächen. So unterscheiden sich z.B. die Bodenverhältnisse auf den Cricketplätzen grundlegend von denen auf den Fußball- oder Rugbyplätzen. Der allmähliche Aufbau einer vermagereten Vegetationsschicht — in Verbindung mit einem vertikalen Dränagesystem — ermöglicht die Renovation vorhandener Rasensportplätze, und zwar ohne den Zwang zum Neubau. Dabei wird eine Wasserdurchlässigkeit von 25 mm/h „im Feld“ als ausreichend angesehen.

## Sportsfields with turf in England and Wales — Soil profile and renovation

### Summary

A study tour of the German Turf Association to England and Wales offered to the Participants an insight into the problems of wear, soil construction and renovation of several sports field with very different forms of use. For instance the soil conditions on cricket fields differ from those of soccer and rugby fields considerably. The gradual construction of a meager vegetation layer in combination with a vertical drainage system enables the renovation of existing sports fields without the necessity of a complete rebuilding. In this case a permeability for water of 25 mm/h "in the field" is regarded as sufficient.

## Les pelouses de sport en Angleterre et au Pays de Galles — Sol et renouvellement —

### Résumé

Le voyage d'étude à travers l'Angleterre et le Pays de Galles réalisé par la Société allemande des gazons a permis aux participants de recevoir un aperçu sur les problèmes d'usures, la réalisation des couches portantes et du renouvellement de pelouses de sport destinées à différentes formes d'activité. Ainsi, par exemple, les conditions du sol à observer sur un terrain de cricket diffèrent totalement de celles requises par un terrain de football ou de rugby. L'amélioration progressive d'une couche végétale appauvrie — associée à un drainage vertical — permet un renouvellement des pelouses de sport sans à avoir recours à une réinstallation complète. Une perméabilité de 25 mm/h mesurée au champ est en ce cas considérée suffisante.

## 1. Einführung

Die von der Deutschen Rasengesellschaft in der Zeit vom 6.—13. Juni 1982 durchgeführte Studienreise nach England und Wales hat den Teilnehmern ein ausgewogenes Fachprogramm, das neben dem öffentlichen Grün, der Fertigrasenproduktion und einigen Pferderennbahnen auch verschiedene Fußball-, Rugby-, Cricket-, Hockey-, Bowling- und Golfplätze sowie das Gebiet der Rasenforschung umfaßte. Bodenaufbau, Pflege und Renovation einerseits sowie die floristische Zusammensetzung der verschiedenen Rasenformen andererseits (OPITZ v. BOBERFELD, 1982) standen dabei im Vordergrund des Interesses.

## 2. Rasenforschung

Die Praxis erhält wesentliche Impulse von den Forschungsarbeiten in Bingley und Aberystwyth. „The Sports Turf Research Institute“ in Bingley, West Yorkshire, befaßt sich mit allen Sportarten auf dem Rasen. Neben der Forschung sowie der Aus- und Weiterbildung erfüllt dieses Institut Beratungsaufgaben im Hinblick auf den Bodenaufbau und die Bewirtschaftung von Rasen-

flächen, so z.B. in Leeds (Leeds United), London (Wembley) und Dortmund (Westfalenstadion).

Belastungsversuche auf verschiedenen Rasenformen werden in Bingley mit einer Stollenwalze durchgeführt (Abb. 1), die den Rasen auch vertikal (durch Scheren und Drehen) belastet. Der unterschiedliche Vorschub der beiden Achsen bewirkt den gewünschten Schereffekt. Die Walzen sind je nach Sportart austauschbar.

Der Komplex Bodenaufbau und Renovation vorhandener Plätze bildet in Aberystwyth, University College of Wales, einen Schwerpunkt in der Rasenforschung. Die in England und Wales üblichen Sportarten auf dem Rasen wie z.B. Fußball, Rugby, Feldhockey und Golf unterscheiden sich zwar wesentlich voneinander, sie stellen aber durchaus vergleichbare Anforderungen an die Bodeneigenschaften der Rasenflächen, vor allem im Hinblick auf Wasserdurchlässigkeit und Bespielbarkeit. Bei Golf (Abb. 2) wird der Boden im Gegensatz zu den anderen Spielarten nur durch Druck belastet. Ganz andere Anforderungen werden dagegen an Cricketplätze gestellt, besonders an extrem verdichtete Teilflächen (wickets).

Abb. 1: Stollenwalze

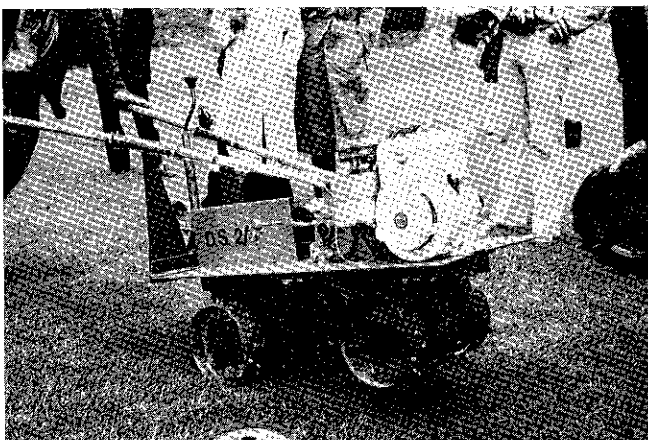
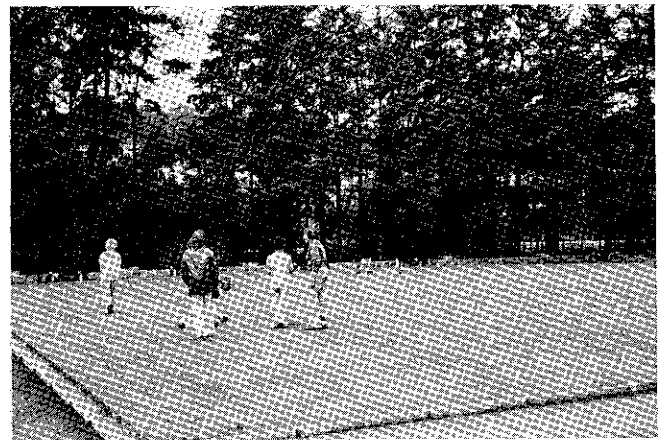


Abb. 2: Bowling Green



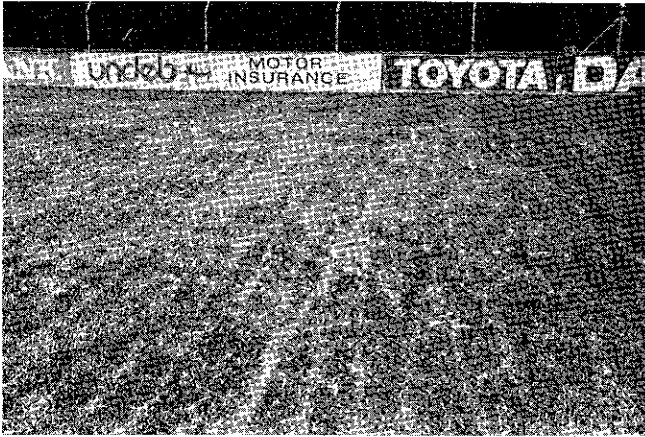


Abb. 3: Diagonal geschlitzte Rasenfläche

Der allmähliche Aufbau einer vermagerten Rasentragschicht — in Verbindung mit einem vertikalen Drainagesystem — ermöglicht die Renovation vorhandener Rasensportplätze, und zwar ohne den Zwang zum Neubau (ADAMS, 1982). Dabei sollten etwa  $\frac{2}{3}$  der Körnung im Bereich von 100—600  $\mu$ m liegen, d. h. also im Fein- und Mittelsandbereich. Die mit Kies und Sand verfüllten Drän-schlitzte verlaufen in ca. 1 m Abstand. Grundsätzlich aber sind die an eine Rasensportfläche zu stellenden Mindestanforderungen auf die vorgesehene Nutzungsart und -intensität abzustimmen.

### 3. Bodenaufbau und Renovation

#### 3.1 Fußballplätze

Ungünstige Bodenverhältnisse veranlaßten den „Leeds United Association Football Club Ltd.“ im Frühjahr 1970, den Bodenaufbau im Stadion zu erneuern: 15 cm Rasentragschicht (Boden/Sand/Torfgemisch) über einer ebenfalls 15 cm starken Dränschicht. Im Frühjahr 1971 wurde dann noch eine elektrische Bodenheizung (15 cm Tiefe) eingebaut. Die jährliche Belastung der Rasenfläche liegt bei ca. 80 Spielen, ohne Trainingszeiten.

Eine Wasserdurchlässigkeit von 25 mm/h „im Feld“ wird als ausreichend angesehen. Aufgrund der im Laufe der Jahre entstandenen Verdichtungen im Bodenaufbau sowie der Filzschicht an der Oberfläche wurden 1979 und 1980 jeweils 10—15 mm Sand durch Schlitzte eingearbeitet: Schlitztiefe 7,5 cm, Schlitzabstand 20 cm. Das bloße Aufbringen von Sand führte nicht zum Erfolg, sondern lediglich zur Schichtenbildung. Zudem wird die Rasenfläche relativ häufig aerifiziert. Für 1982 wurden Vertikutieren und „Topdressing“ mit Sand empfohlen. Die Schnitthöhe liegt bei 4—5 cm im Frühjahr und bei 2,5 cm im Spätsommer. Das Schnittgut wird abgefahren.

Der Rasensportplatz des „Cardiff City Football Club“ wird pro Jahr stärker belastet:

- 84 Ligaspiele Fußball
- 24 Rugby-Spiele
- 3 x Fußballtraining/Woche
- 2 x Rugbytraining/Woche

In den 16-m-Räumen und im Mittelfeld war die Grasnarbe dann auch entsprechend beschädigt, der Platz war relativ uneben. Es wird laufend nachgesät, um die Narbenschäden in Grenzen zu halten.

Das Schlitzten gehört auch hier zu den jährlich wiederkehrenden Maßnahmen. Bei mehrmaligem Schlitzten wird der zweite Arbeitsgang diagonal zum ersten durchgeführt (Abb. 3), da durch „Querschlitzen“ bei einem Messerabstand auf der Welle von 15—20 cm (Abb. 4) Grasnarbe und Oberflächenscherfestigkeit zu stark be-

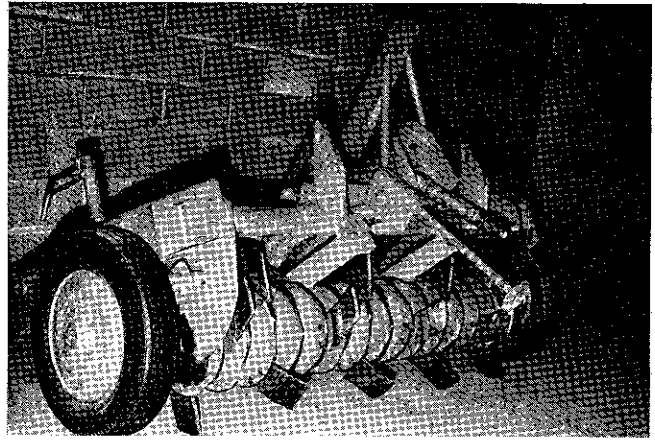


Abb. 4: Schlitzgerät

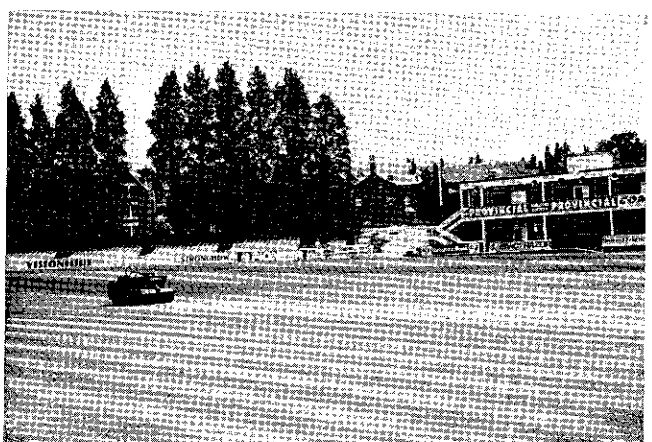
einträchtigt würden. Bei einmaligem Schlitzten beträgt die Schlitzbreite ca. 15 mm und bei zweimaligem Schlitzten ca. 10 mm. Nach dem Schlitzten wird der Platz mit einem Netz abgeschleppt, u. a. um den nach oben auf liegenden Sand in die Schlitzte zu ziehen. Durch das 12—15 cm tiefe Schlitzten wird die Rasentragschicht insgesamt gelockert.

Das tiefe Schlitzten wird also auch als Einzelmaßnahme durchgeführt, denn bei bereits ausreichend stark vermagerter Rasentragschicht ist nur jedes 2. oder 3. Jahr eine Besandung notwendig. Das Besanden führt nach ADAMS (1982) jedoch nur dann zum Erfolg, wenn mindestens 100 t/Platz ausgebracht werden, 30—40 t/Platz hält er für relativ wirkungslos. Entscheidend dürfte in diesem Zusammenhang allerdings das Ziel der Besandungsmaßnahme sein, denn zur Vermagerung einer Rasentragschicht sind größere Sandmengen erforderlich als zur Beseitigung einer nur relativ dünnen Filzschicht an der Oberfläche einer bereits ausreichend vermagerter Rasentragschicht.

#### 3.2 Rugbyplätze

Rugbyplätze (6,5—7,5 cm) und Fußballplätze (2,5 bis 4,0 cm) unterscheiden sich zwar in der Schnitthöhe wesentlich voneinander, im Bodenaufbau sowie bei den Pflege- und Renovationsmaßnahmen sind jedoch Gemeinsamkeiten erkennbar. So ist das Rugby Nationalstadion in Cardiff im Juni 1982 in gleicher Weise geschlitzt worden wie der in unmittelbarer Nähe gelegene Fußballplatz. Insgesamt wurden 80 t Sand eingearbeitet. Die Ableitungen von Überschußwasser in den Unter-

Abb. 5: Cricketplatz in Leeds



grund ist durch 75 cm tiefe Dränschlitz in 1 m Abstand gewährleistet.

Gegenüber Cardiff mit 20 Spielen wird der Rugbyplatz in Leeds mit 40 Spielen pro Saison plus Training wesentlich intensiver genutzt. Bodenaufbau und Bodenheizung entsprechen etwa den Verhältnissen auf dem Fußballplatz. Der Boden im Rugbystadion wird an 25 Tagen/Jahr beheizt. Hervorzuheben ist die sehr sorgfältige Pflege dieser Rasenfläche. Im Abstand von sechs Wochen wird die gesamte Fläche von Hand aerifiziert, und zwar im 10-cm-Verband, 10 cm tief. Bis in diese Tiefe ist der Bodenaufbau intensiv durchwurzelt.

### 3.3 Cricketplätze

Die Bodenverhältnisse auf den Cricketplätzen in Leeds und Cardiff, vor allem im Bereich der „wickets“, unterscheiden sich grundlegend von denen auf den genannten Fußball- und Rugbyplätzen. Bei den „wickets“ handelt es sich um extrem verdichtete Tonböden (ca. 30 % Ton). Vor einem Spiel werden die „wickets“ 2–3 Wochen lang intensiv gewalzt. Zunächst wird der Rasen 2 mm tiefgemäht, d.h. man kann hier nicht mehr von Rasen sprechen. Wenn der schwere Tonboden bis auf etwa 10 cm Tiefe gleichmäßig durchfeuchtet ist, beginnt das Walzen, zunächst mit einer „leichten“ 800 kg-Walze, um Verkrustungen zu vermeiden, und später dann mit einer 2–2,5-t-Walze (Abb. 5). So werden diese relativ kleinen Flächen etwa zwei Wochen lang 4–6 Stunden täglich bis zur maximalen Verdichtung gewalzt. Nur so ist eine exakte Führung des Cricketballs möglich, der Geschwindigkeiten bis zu etwa 150 km/h erreichen kann.

Nach der Saison werden die „wickets“ im 5-cm-Verband ca. 10 cm tief aerifiziert und mit vorgekeimtem Saatgut nachgesät.

### 4. Schlußfolgerung

Intensiv genutzte, aber schlecht gepflegte Sportrasenflächen bereiten in England und Wales ebenso große Probleme wie im Bundesgebiet, trotz beachtlicher Standortunterschiede (BOEKER, 1970). Initiative und Fachkenntnisse der Verantwortlichen sind hierbei von besonderer Bedeutung.

Bei weniger Neubauten von Sportrasenflächen (MÜLLER-BECK, 1982) müssen nicht nur die vorhandenen DIN-Plätze stärker genutzt werden, sondern auch die herkömmlich gebauten, älteren Rasensportplätze sollten in diese Überlegungen mit einbezogen werden. Der allmähliche Aufbau einer vermagerten Vegetationsschicht — in Verbindung mit einem vertikalen Dränagesystem — kann in vielen Fällen die Voraussetzungen für eine höhere Nutzungsfrequenz dieser Rasenflächen schaffen, und zwar ohne den Zwang zum Neubau. Bei eingeschränkter Nutzung, z.B. vorwiegend Sommernutzung, Schulsport etc., sollte dann aber auch eine Wasserdurchlässigkeit von ca. 25 mm/h „im Feld“ ausreichend sein.

#### Literatur

- OPITZ v. BOBERFELD, W., 1982: Zur floristischen Zusammensetzung verschiedener Rasenformen in England und Wales. — Rasen — Turf — Gazon 13 (in diesem Heft)
- ADAMS, W. A., 1982: Mündliche Mitteilung
- BOEKER, P., 1970: Rasen in England. — Rasen — Turf — Gazon 1, 23–26.
- MÜLLER-BECK, K. G., 1982: Die Regeneration von Rasensportplätzen. — Rasen — Turf — Gazon 13, 36–40.

Verfasser: Prof. Dr. H. FRANKEN, Institut für Pflanzenbau der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität, Katzenburgweg 5, D-5300 Bonn 1

## Die floristische Zusammensetzung verschiedener Rasenformen in England und Wales

W. Opitz von Boberfeld, Bonn

### Zusammenfassung:

Ziel dieses Beitrages ist es, die floristische Zusammensetzung verschiedener Rasenformen, die verteilt in England und Wales liegen, vorzustellen. Aus den Angaben zu den Narben von Fußball-, Rugby-, Cricket-, Zier- und Fertigrasen sowie Pferderennbahnen lassen sich Schlüsse für die Zusammenstellung von Saatgutmischung sowie Hinweise zu Bewirtschaftungsmaßnahmen ziehen bzw. ableiten.

Zwischen der Schnitthöhe sowie den Deckungsgraden von *Lolium perenne* bzw. *Poa annua* bestanden Beziehungen. Die Vegetationsaufnahmen zeigten, daß es anscheinend für die Anlage von Pferderennbahnen lohnend ist, *Pheum pratense* in den Saatgutmischungen zu berücksichtigen. In den Anforderungen an die Saatgutmischung

### Botanical composition of various turf types situated in England and Wales

#### Summary:

The paper deals with the botanical composition of various turf types situated in England and Wales. On the basis of the data to the swards of turf for soccer, rugby, cricket, home lawns and for sods it is possible to conclude on the composition of seeds mixtures as well as to give hints for the management.

There were correlations between the cutting heights and the covering rate of *Lolium perenne* and *Poa annua* respectively. As the vegetation analysis demonstrated apparently it is advisable to include *Pheum pratense* in the mixture for establishing race courses for horses. In

### La composition botanique de différents types de pelouses reparties à travers l'Angleterre et le Pays de Galles

#### Résumé

L'article vise à présenter la composition botanique de différentes formes de gazons repartis à travers l'Angleterre et le Pays de Galles. Les observations faites sur des pelouses de football, de rugby, de criquet, des terrains hippiques, des parterres engazonnés décoratifs et des gazons créés par placage permettent d'évaluer les mélanges appropriés aux différents aménagements et de choisir parmi les techniques d'entretien à appliquer.

Des relations entre la hauteur à laquelle furent effectuées les coupes et le taux recouvrant les surfaces engazonnées furent observées chez le *Lolium perenne* et le *Poa annua*. Les notations botaniques ont montré qu'il est apparemment recommandé d'introduire le *Pheum pratense* dans les mélanges destinés aux pelouses hippiques. Les caractères auxquels doivent répondre les mélanges pour golf et pour criquet se ressemblent de très près.



gen von Cricketrasen und Golfgreens bestehen keine nachhaltigen Unterschiede. Aufgrund relativ hoher Anteile von *Lolium perenne* in den Saatgutmischungen sowie der nicht so starken Vermagerung der Rasentragschichten hat bei der Erzeugung von Fertigrasen die Produktion von Soden für Gebrauchsrasen die größte Bedeutung. Die Anwendung von N-Düngern auf organisch bzw. synthetisch organischer Basis hat aus Kostengründen in England und Wales anscheinend eine völlig untergeordnete Bedeutung.

the requirements for the seeds mixtures for cricket fields and golfgreens there are no fundamental differences. Because of relatively high amounts of *Lolium perenne* in the seeds mixtures as well as the rather little content of sand in the vegetation layer in the production of sods these for amenity purposes has the biggest importance. In England and Wales the use of nitrogen fertilizers on organic or synthetic-organic basis apparently is because of their costs only of very little importance.

En ce qui concerne les gazons en plaques, la production pour les gazons utilitaires en détient la majeure importance, ceci dû au pourcentage assez élevé de *Lolium perenne* dans les mélanges et à la teneur relativement réduite en sable des couches végétales destinées au placage. L'utilisation d'engrais azotés à base organique ou organo-synthétique ne détient pour des raisons de coût élevé que peu d'importance en Angleterre et au Pays de Galles.

## 1. Einleitung

Informationen über die floristische Zusammensetzung von Narben, die sehr unterschiedlich genutzt werden, liefern u.a. Aufschlüsse für die sachgerechte Zusammensetzung von Saatgutmischungen sowie Hinweise auf erforderliche Bewirtschaftungsmaßnahmen. In diesem Beitrag werden Fußball-, Rugby-, Cricket-, Zier- und Fertigrasen sowie die Narben von Pferderennbahnen vorgestellt und diskutiert. Bei den sehr verschiedenen Rasenformen handelt es sich um Flächen, die gestreut in England und Wales liegen. Abgesehen von größeren Höhenlagen im Norden, zeichnen sich England und Wales im Vergleich zu großen Teilen des Bundesgebietes durch eine

- längere Vegetationszeit,
- geringerer Anzahl von Frost- und Eistagen,
- nicht so langer Schneebedeckung sowie
- höherer Luftfeuchtigkeit

aus. Vor allem diese Standorteigenschaften führen dazu (BOEKER, 1970), daß mit dem Begriff „Rasen in England“ vielfach besondere Wertvorstellungen verbunden werden.

## 2. Material und Methodik

Die Vegetationsaufnahmen wurden in der Zeit vom 6. bis 13. Juni 1982 erstellt. Festgestellt wurde das Ausmaß der Bodenbedeckung einzelner Arten. Die Anteile erscheinen in den folgenden Tabellen als v.H.-Angaben. Arten, die nur spurenweise vorkommen, deren Anteil unter ein Prozent liegt, haben das Symbol „+“. Jeder in den Tabellen angeführte Wert stellt einen Mittelwert dar,



Abb. 1: Rasenkantenschnitten auf dem Rennplatz in York

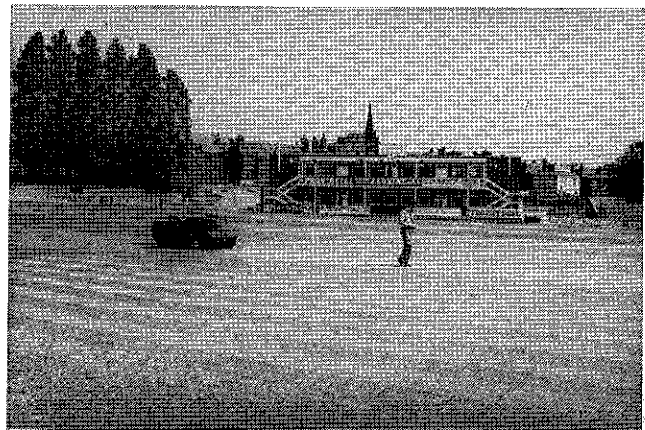


Abb. 2: Cricketplatz in Leeds

der aus verschiedenen Regionen jeweils einer Anlage gebildet wurde, d.h., in einzelnen Regionen sind durchaus größere Abweichungen von den gebildeten Mittelwerten möglich. Einige Besonderheiten zu den Eigenschaften der Tragschichten finden sich bei FRANKEN (1982).

## 3. Ergebnisse und Diskussion

### 3.1. Fußballrasen

Aus der Tabelle 1 geht die Zusammensetzung der Narben einiger Fußballrasen hervor. *Poa annua* erreichte hier hohe Deckungsgrade und ist in den meisten Fällen sogar Hauptbestandsbildner. Bis auf das Wembley-Sta-

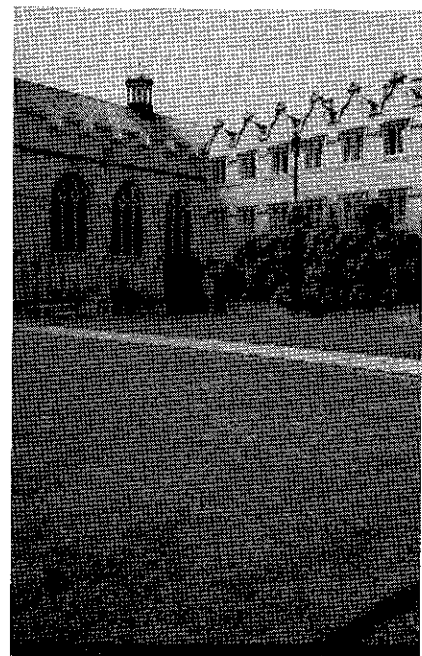


Abb. 3: Rasen im Hof des All Souls College, Oxford

**Tabelle 1:** Narben von Fußballrasen

Platz - Nr.	1	2	3	4
Agrostis stolonifera	2	.	.	.
Festuca rubra	1	.	+	.
Holcus lanatus	.	.	.	.
Lolium perenne	55	12	40	34
Phleum pratense	+	.	.	.
Poa annua	33	78	60	66
Poa pratensis	+	+	+	.
Poa trivialis	9	10	+	.
Trifolium repens	+	.	+	+
Bellis perennis	.	.	.	+
Plantago maior	+	.	.	+
Ranunculus repens	+	.	.	.
Taraxacum officinale	+	.	.	.

Anmerkung:

Platz-Nr. 1 = Wembley-Stadion, London  
 Platz-Nr. 2 = Leeds-United-Stadion, Leeds  
 Platz-Nr. 3 = Cardiff City A.F.C.-Stadion, Cardiff  
 Platz-Nr. 4 = Newport-Stadion, Newport

dion ist die Nutzung der restlichen Flächen, bedingt durch Kampfspiele mehrerer Mannschaften und die zusätzliche Abhaltung des Trainings, relativ hoch. Die Nährstoffzufuhr wird auf den Fußballrasen aus Kostengründen ausschließlich durch mineralische Dünger vorgenommen mit einer Nährstoffmenge je qm und Jahr von 20 g N, 5 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> und 15 g K<sub>2</sub>O. In den verabreichten Nährstoffmengen bestehen aufgrund intensiver Beratung der Platzwarte zwischen den Anlagen keine nachhaltigen Unterschiede. Zu den Düngeterminen läßt sich feststellen, daß die Termine bis auf die erste N-Gabe im Frühjahr nicht fixiert sind, sie sind ausgerichtet auf die Niederschlagsmengen sowie Perioden stärkerer Strapazierung. Hoch eingeschätzt wird der Effekt einer zeitigen Frühjahrs-N-Gabe.

**3.2. Rugbyrasen**

In der Tabelle 2 sind die Deckungsgrade einzelner Arten auf den Rugby-Feldern zusammengestellt. Hier ist Lolium perenne der Hauptbestandbildner. Im Gegensatz zu den Fußballrasen beträgt auf den Rugbyrasen die Schnitthöhe 5 bis 7 cm. Vor allem in dem Rugby-Stadion in Cardiff ist mit nur 24 Kampfspielen im Jahr die Belastung nicht hoch. Die Nährstoffversorgung erfolgt im Hinblick auf Nährstoffbindung, Nährstoffmenge und Düngetermin in ähnlicher Weise wie auf den Fußballrasen.

**Tabelle 2:** Narben von Rugbyrasen

Platz - Nr.	1	2
Agrostis stolonifera	.	2
Festuca rubra	.	+
Lolium perenne	75	73
Poa annua	24	11
Poa trivialis	1	14
Polygonum aviculare	+	.
Taraxacum officinale	.	+

Anmerkung:

Platz-Nr. 1 = Rugby-Stadion, Leeds  
 Platz-Nr. 2 = Rugby-National-Stadion, Cardiff

**Tabelle 3:** Narben von Pferderennbahnen

Bahn - Nr.	1	2
Agrostis stolonifera	5	2
Agrostis tenuis	+	.
Lolium perenne	40	58
Phleum pratense	33	20
Poa annua	7	5
Poa pratensis	+	1
Poa trivialis	15	14

Anmerkung:

Bahn-Nr. 1 = Trainingsbahn, Newmarket  
 Bahn-Nr. 2 = Rennbahn, York

**3.3. Pferderennbahnrasen**

Wie die Tabelle 3 ausweist, stellen auf den beiden Pferderennbahnen Lolium perenne und Phleum pratense die Hauptbestandbildner dar; beide Arten wechseln in ihren Anteilen stark. Die relativ hohen Deckungsgrade von Phleum pratense lassen sich mit den Eigenschaften als Lückenfüller und dem günstigen Wasserhaushalt erklären, zumal die Belastung beispielsweise in York mit 2 bis 3 Renntagen je Monat in der Vegetationszeit nicht so hoch ist. Als Schnitthöhe werden 7 cm Stoppellänge angestrebt, was günstig im Hinblick auf die Scherfestigkeit zu beurteilen ist. Gedüngt wird in der Regel im April und September mit mineralischen Düngern. Abgesehen von ganz wenigen Zonen, weisen die Narben beider Rennbahnen einen guten Aspekt auf.

**3.4. Cricketrasen**

Der Tabelle 4 sind Deckungsgrade der Arten verschiedener Spielbereiche von zwei Cricket-Feldern zu entnehmen. Im Unterschied zu den Rugby- und Fußballrasen erfordert Cricket sowohl in den Randbereichen, die mit Abstand das größte Areal einnehmen, wie im Zentrum mit der sehr starken Verdichtung der Rasentragschicht Schnitthöhen von 1 cm bzw. wesentlich tiefer als 1 cm. Die Randbereiche werden in der Regel wöchentlich zweimal und die mittlere Zone einmal täglich gemäht. Demzufolge erreichen Agrostis stolonifera und Poa annua die größten Deckungsgrade, wobei im Zentrum aufgrund des Tiefschnittes und der starken Verdichtung der Anteil nicht von Pflanzen bedeckter Bodenoberfläche 50 v.H. und mehr beträgt! Die Nährstoffversorgung gleicht der Situation, wie sie für die Fußballrasen dargestellt ist. \*

**Tabelle 4:** Narben von Cricketrasen

Platz - Nr. Zone	1		2	
	Rand	Zentrum	Rand	Zentrum
Agrostis stolonifera	84	55	72	51
Agrostis tenuis	3	+	.	.
Festuca rubra	7	+	8	1
Holcus lanatus	.	.	2	.
Lolium perenne	.	.	+	.
Poa annua	6	45	18	39
Poa pratensis	.	.	.	9
Poa trivialis	.	.	+	.
Trifolium repens	.	.	+	+
Plantago maior	.	.	+	+
Ranunculus repens	.	.	.	+
Taraxacum officinale	.	.	+	.

Anmerkung:

Platz-Nr. 1 = Cricket-Anlage, Leeds  
 Platz-Nr. 2 = Cricket-Anlage, Cardiff

Tabelle 5: Narben von Zierrassen in Oxford

Flächen - Nr.	1	2	3
<i>Agrostis stolonifera</i>	35	35	63
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	+
<i>Festuca rubra</i>	7	20	25
<i>Lolium perenne</i>	3	.	3
<i>Poa annua</i>	55	45	9
<i>Poa pratensis</i>	+	+	.
<i>Trifolium repens</i>	.	+	+
<i>Bellis perennis</i>	.	+	+
<i>Plantago major</i>	.	.	+
<i>Prunella vulgaris</i>	.	.	+
<i>Taraxacum officinale</i>	.	.	+

Anmerkung:

Flächen-Nr. 1 = Balliol College, Oxford

Flächen-Nr. 2 = New College, Oxford

Flächen-Nr. 3 = Trinitie College, Oxford

### 3.5. Zierrassen

Bei den in der Tabelle 5 zusammengestellten Rasennarben handelt es sich um Flächen, die auf unter 2 cm geschnitten und nicht belastet werden. Der Tiefschnitt spiegelt sich in der floristischen Zusammensetzung der Narben wider. Abgesehen von der Fläche 1, kommen auch Kräuter mit geringen Deckungsgraden, aber dafür hoher Stetigkeit vor. Diese Flächen liegen in den Innenhöfen der Colleges und zeichnen sich durch eine gute Narbendichte sowie einen guten Aspekt aus; beide Eigenschaften werden vermutlich nachhaltig durch die Schnitthöhe geprägt.

### 3.6. Fertigrasen

Die in der Tabelle 6 zusammengestellten Daten stammen von einem Fertigrasenbetrieb bei York. In England ist z.Z. die Produktion von Fertigrasen schwerpunktmäßig auf Gebrauchs- und weniger auf Sportrasen ausgerichtet. Durch die relativ hohen *Lolium-perenne*-Anteile in den Saatgutmischungen und die nicht so starke Vermagerung der Rasentragschichten verkürzt sich die Zeitspanne von der Aussaat bis zur Nutzung erheblich, so daß die Verwendung von Fertigrasen für diesen Anwendungsbereich — abgesehen von ganz wenigen Ausnahmen — als nicht lohnend bewertet wird. Zur Erzeugung von Spitzenqualitäten erfolgt vor der Ansaat vereinzelt eine Behandlung der Flächen mit Methylbromid. Derartig behandelte Flächen weisen — wie die Tabelle 6 zeigt — einen erheblich geringeren Besatz mit unerwünschten Arten und wesentlich besserer Narbendichten auf.

Tabelle 6: Narben auf Fertigrasenzuchtfeldern

Flächen - Nr.	1	2	3
<i>Agrostis stolonifera</i>	27	28	35
<i>Festuca rubra</i>	65	47	65
<i>Poa annua</i>	5	25	+
<i>Poa pratensis</i>	3	.	.
<i>Matricaria matricarioides</i>	.	+	+
<i>Myosotis arvensis</i>	.	+	.
<i>Stellaria media</i>	+	+	.

Anmerkung:

Flächen-Nr. 1 = 14 Monate alt

Flächen Nr. 2 = 6 Monate alt

ohne Methylbromid-Behandlung

Flächen-Nr. 3 = 6 Monate alt

mit Methylbromid-Behandlung

## 4. Schlußfolgerung

Die erstellten Vegetationsaufnahmen vermitteln einen Gesamteindruck, geben Anhaltspunkte für die Zusammenstellung von Saatgutmischungen sowie Hinweise für die sachgerechte Bewirtschaftung von Rasenflächen.

Zu den Massenanteilen der Arten läßt sich feststellen, daß die Anteile von *Poa pratensis* und *Poa trivialis* relativ gering sind, was sich mit den günstigen Wachstumsbedingungen von *Lolium perenne* und auch *Poa annua* erklären läßt und bereits schon von BOEKER (1970) herausgestellt wird. Hervorzuheben sind ferner die relativ hohen Deckungsgrade von *Agrostis stolonifera* auf den Strapazierassen. Die Gegenüberstellung der Tabellen 1 und 2 unterstreicht die Bedeutung der Schnitthöhe für hohe Deckungsgrade von *Lolium perenne*.

Die Aufnahme von *Phleum pratense* in Saatgutmischungen für den Anwendungsbereich Pferderennbahnen ist bei ausreichender Wasserversorgung und nicht zu starker Strapazierung günstig zu beurteilen. Zu den Cricketplätzen läßt sich im Hinblick auf die Saatgutmischungen feststellen, daß hier, im Gegensatz zum Bodenaufbau (FRANKEN, 1982), ähnliche Verhältnisse vorliegen wie auf Golfgreens.

Im Unterschied zum Bundesgebiet, wo bei den Fertigrasenanzuchtbetrieben die Produktion von Sportrasensoden im Vordergrund steht (OPITZ v. BOBERFELD, 1978), werden z.Z. in England vorwiegend Soden für Gebrauchsrasen erzeugt. Soden für Sportrasen haben in England — und zukünftig vielleicht auch hierzulande — nicht die Bedeutung, bedingt durch die hohen Anteile von *Lolium perenne* in den Saatgutmischungen sowie die nicht so starke Vermagerung der Rasentragschichten (FRANKEN, 1982), beides bewirkt eine zeitlich starke Einschränkung der Fertigstellungspflege.

Im Hinblick auf die Nährstoffzufuhr ist anzumerken, daß aus Kostengründen auf den sehr verschiedenen Rasenflächen nahezu ausschließlich mineralische Dünger eingesetzt werden; N-haltige Dünger auf organischer bzw. synthetisch-organischer Basis haben in der praktischen Anwendung anscheinend eine völlig untergeordnete Bedeutung.

## 5. Literatur

BOEKER, P., 1970: Rasen in England. — *Rasen Turf Gazon* 1, 23—26.

FRANKEN, H., 1982: Sportrasenflächen in England und Wales — Bodenaufbau und Renovation. — *Rasen Turf Gazon* 12, (Im Druck).

OPITZ v. BOBERFELD, W., 1978: Die Entwicklung der Ansaaten auf den Fertigrasenanzuchtflächen. — *Rasen Turf Gazon* 8, 86—89.

Verfasser: Priv.-Doz. Dr. W. OPITZ v. BOBERFELD, Institut für Pflanzenbau der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität, Katzenburgweg 5, D-5300 Bonn 1.

# Effet du piétinement artificiel et de la fréquentation des joueurs sur espèces et cultivars de gazon

B. Bourgoin et P. Mansat, Lusignan

## Résumé

Des cultivars appartenant à 9 espèces ont été installés en 5 lieux et soumis au piétinement à l'aide d'un rouleau à crampons. Ils ont été également semés sur 3 terrains de football. On a étudié la tolérance à l'usure en fonction du type et des niveaux de fréquentation. Il s'est avéré qu'une fréquentation élevée est nécessaire pour changer le classement des espèces, mais à l'intérieur d'une espèce, il y a des différences de réponses entre cultivars selon l'intensité du piétinement. Le rouleau peut être utilisé pour prédire la valeur moyenne d'une espèce soumise à une fréquentation légère. Mais il ne permet pas de faire des choix entre génotypes d'une même espèce avec pour but l'amélioration à une tolérance élevée.

## Artificial Trampling and Player Traffic on Turfgrass Cultivars

### Summary

Cultivars belonging to nine species were established at five locations where they were trampled with a studded roller. They were also sown on three soccer fields. The tolerance to wear, depending on the type and levels of treading, was studied. A high level of treading was necessary to change the rankings between species. Interactions appeared more frequently with cultivars, at a level depending on the species. The roller may be used to predict the mean value of species under slight treading, but it is not valuable for selection between genotypes of one species to improve cultivars with a high tolerance.

## Das Verhalten verschiedener Rasengräser gegenüber künstlicher Trittwirkung und Bespielungshäufigkeit

### Zusammenfassung

Sorten neun verschiedener Gramineenarten wurden an fünf Standorten der künstlichen Trittwirkung einer Stollenwalze ausgesetzt. Zusätzlich wurden sie auf drei Fußballplätzen eingesät. Hierbei wurde ihr Verhalten bei unterschiedlicher Belastungsart und -häufigkeit geprüft. Es zeigte sich, daß erst eine häufige Bespielung zur Änderung der Artenanteile im Bestand führt, während die einzelnen Sorten innerhalb je nach Belastung unterschiedlich auf die Trittwirkung reagieren. Die Stollenwalze eignet sich, um die durchschnittliche Toleranz der Arten bei leichter Belastung abzuschätzen, nicht aber, um innerhalb einer Art Sorten mit erhöhter Belastungstoleranz auszuwählen.

## Introduction

D'un point de vue économique, on recherche l'emploi de gazon tolérant à l'usure, non seulement pour les terrains de sport, mais aussi pour les pelouses des jardins publics ou privés destinées au repos et à la relaxation. Plusieurs auteurs ont étudié l'importance des dégâts selon différents types et différentes intensités d'utilisation du gazon. La plupart des références concernant ces aspects sont citées par BOURGOIN et al (1975) et CANAWAY (1975, 1980). Des observations sur des terrains de football et sur des jardins familiaux ont mis en évidence des différences de tolérance entre espèces. Des simulateurs de fréquentation ont été mis au point. Avec l'aide de ceux-ci, le plus souvent un rouleau à crampons, de plus en plus fréquemment des auteurs ont décrit des différences de comportement selon les espèces et les cultivars.

En accord avec ces résultats et du point de vue du sélectionneur, nous avons essayé:

I) de préciser en différents lieux, les effets du piétinement artificiel et de la fréquentation par des joueurs sur la pérennité et les classements relatifs des espèces et cultivars,

II) de déterminer la valeur de la simulation de la dégradation par un rouleau à crampons.

Dans ce but, nous avons étudié le comportement de cultivars, de mélanges d'espèces et de mélanges de cultivars, en 5 lieux, sous piétinement par un rouleau à crampons et sans piétinement. De plus, en 3 lieux, nous avons observé la tolérance d'une partie de ce matériel végétal à l'action de joueurs de football.

Cet article présente les résultats concernant les cultivars semés purs. Un autre traitera des mélanges.

## Matériel et Méthodes

### Expérience I.

Etude du comportement de cultivars et mélanges sous piétinement artificiel, en 5 lieux

On a étudié 9 espèces de graminées à gazon représentées par 39 cultivars purs, 23 mélanges de 2 ou 3 espèces et 4 mélanges de 2 cultivars d'une même espèce (tableau 1).

Tableau 1. Liste des espèces et cultivars à gazon mis dans les expériences I et II.

Espèces	Cultivars
Agrostis stolonifera	Poker, Prominent
Agrostis tenuis	Orbica, Tracenta
Festuca arundinacea	Clarine*, Djebel, Kasba*, Ludlon*
Festuca ovina	Biljart, Saphir
var. durluscula	
Festuca rubra	
var. nigrescens	Chamadé*, Etincelle, Hlghlight*, Waldorf*
var. litoralis	Ballade, Bastide*, Dawson*, Manoir*, 66B
var. rubra	Milda*, Novorubra*
Loium perenne	Idole*, Majestic*, Manhattan*, Pennfine*, Perma*, Sprinter*, Trianon*, Vigor*
Phleum bertolonii	Sport*
Phleum pratense	King*
Poa pratensis	Baron*, Champo*, Fylking*, Monopoly*, Parade*, Paso*, Sydsport*, Bensun A-34

\*) cultivars installés sur les terrains de football: exp. II)

Ces végétaux ont été mis en essai en 5 lieux différents par les conditions climatiques et la nature du sol: Wagnonville près de Lille, dans le Nord, St. Germain en Laye près de Paris, St. Laurent de la prée près de la Rochelle, sur la côte Atlantique; Lusignan près de Poitiers, dans le Centre-Ouest; Valence dans la vallée du Rhône, dans le Sud-Est.

Le semis a eu lieu au printemps 1976. L'entretien a été comparable à celui appliqué pour obtenir un gazon de bonne qualité. Des désherbages manuels et chimiques ont été réalisés jusqu'au début de l'application du piétinement.

Le dispositif expérimental, bloc randomisé à 4 répétitions, a été le même en chaque lieu. Les parcelles élémentaires avaient une surface de 2,25 m<sup>2</sup>, la moitié de celle-ci étant soumise au piétinement.

Le piétinement artificiel a été réalisé à l'aide d'un rouleau à crampons de 200 kg (8,5 kg/cm<sup>2</sup>) tracté par une tondeuse à lame hélicoïdale avançant à la vitesse d'un homme qui marche. Il a été appliqué à raison de 6 passages successifs du rouleau, un jour par semaine.

L'usure a été appréciée par analyse botanique en juin 1979. On a employé la méthode du double mètre (DAGET et POISSONNET, 1969). Elle consiste à noter tous les 4 cm, le long d'une règle de 2 mètres, les espèces présentes, ou le sol nu, dans un cercle d'un diamètre de 0,5 cm. Pour une espèce, le nombre de fois où elle est présente sur les 40 points observés (il n'y en avait que 40 au lieu de 50, compte tenu de la taille des parcelles) constitue la fréquence spécifique (Fs) de celle-ci. Le rapport de la fréquence spécifique d'une espèce sur la somme des fréquences spécifiques de l'ensemble des espèces rencontrées dans un relevé est la fréquence relative (Fr) de cette espèce.

Les tests statistiques (SIEGEL, 1956) employés dans cette étude ont été:

- I) test de KOLMOGOROV-SMIRNOV, par paire de données, pour comparer les niveaux de fréquentation,
  - II) coefficient de concordance de KENDALL pour tester l'homogénéité d'une série de classement,
  - III) coefficient de corrélation de rang de SPEARMAN.
- Ces tests ont été appliqués aux fréquences relatives et à

leurs classements. Au niveau variétal, l'étude des effets du piétinement n'a été menée que pour 3 espèces: *Festuca rubra* L. (var. *rubra*, *nigrescens*, var. *litoralis*), *Lolium perenne* L., *Poa pratensis* L.

## Expérience II.

### Essais sur terrains de football

28 cultivars purs et 12 mélanges (tableau 1) ont été installés à Lusignan au printemps 1976, à St Germain en Laye et Wagnonville en 1977. A St Germain en Laye le sol naturel a été remplacé par un mélange pour terrain de sport (procédé Intergreen).

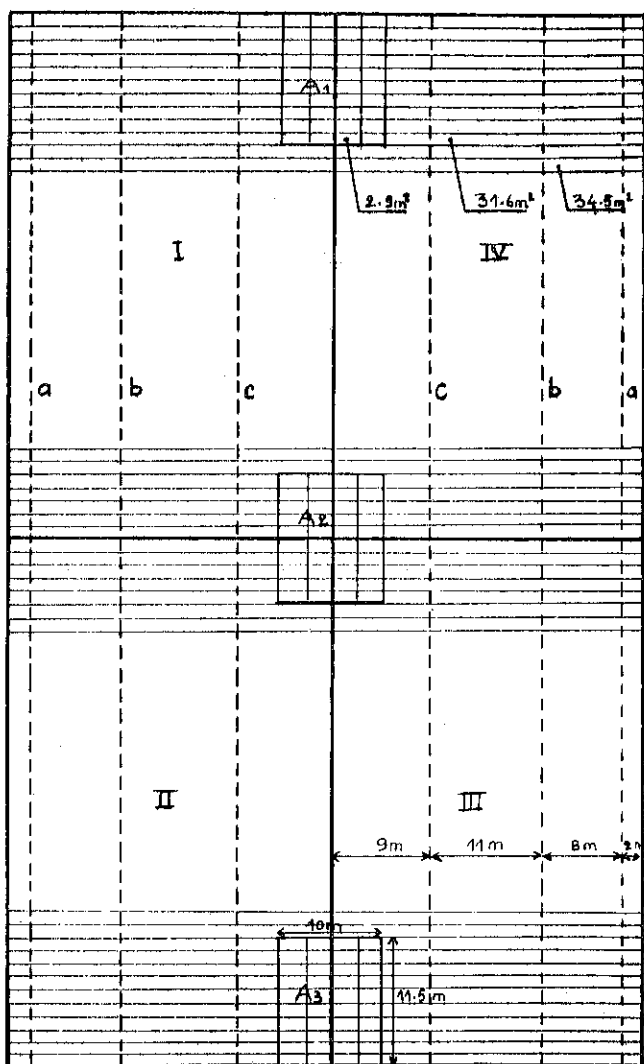
La figure 1 représente le dispositif expérimental sur les terrains de football.

La surface du terrain a été divisée en 4. Dans chaque partie constituant une répétition, les 40 cultivars et mélanges ont été semés en bandes de 30 m x 1,5 m ou 27,5 m x 1,15 m. Les lignes a, b, c correspondent à 3 niveaux de fréquentation lorsqu'on passe des ailes au centre. En A<sub>1</sub> et A<sub>2</sub> (zones de but) et A<sub>3</sub> (rond central), on a regroupé tout le matériel végétal en parcelles plus petites (2,5 m x 1,15 m). Ces 3 zones ont été considérées comme 3 répétitions d'un même traitement (A), niveau de fréquentation le plus élevé.

Le terrain de football de Lusignan a été utilisé de Septembre 1977 à Juin 1978 et de Septembre 1978 à Juin 1979 à raison de 9 heures par semaine. Ceux de St Germain en Laye et Wagnonville ont été fréquentés seulement de Septembre 1978 à Juin 1979, à raison de 5 à 9 heures par semaine selon le temps à St Germain, et de 4 heures par semaine à Wagnonville.

L'analyse botanique a été réalisée le long des lignes a, b, et c dans chacune des 4 répétitions et en A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub> et A<sub>3</sub> pour le traitement (A) permettant d'évaluer les effets des différents niveaux de fréquentation.

Figure 1. Dispositif expérimental sur terrain de football.



## Résultats

### Expérience I.

Observations de l'usure et classements des espèces et cultivars

Des différences nettes entre espèces sous l'action du piétinement ont été mises en évidence par le test de KOLMOGOROV-SMIRNOV, en chaque lieu, sauf à St Laurent de la prée. Des différences significatives ont également été trouvées entre cultivars chez *P. pratensis* et *F. rubra* en 4 lieux sur 5, et chez *L. perenne* en 3 lieux. Le tableau 2 présente les corrélations de rang existant entre zones piétinées et non piétinées.

Tableau 2. Corrélations de rang pour les espèces et les cultivars, entre partie piétinée et partie non piétinée

Lieux	Espèce	Cultivars		
		L. perenne	F. rubra	P. pratensis
Wagnonville	x x	x	x	x
St Germain	x	NS	NS	NS
St Laurent	x	NS	x	NS
Lusignan	NS	x	x	x
Valence	x	NS	x	x

x significatif au seuil 0,05

x x significatif au seuil 0,01

Si le passage d'un rouleau a un effet net sur la dégradation, il ne perturbe que modérément les classements des espèces selon les lieux. C'est à Lusignan que l'effet sur les espèces a été le plus marqué. A St Germain, pour-

tant, quelle que soit l'espèce, le piétinement a modifié le classement des cultivars.

En fait, ou bien l'intensité du piétinement est insuffisante, ou bien le rouleau ne fait qu'accentuer le processus naturel déterminant la pérennité.

#### Effet des Lieux

Le test de concordance de KENDALL montre que tant pour les parties piétinées que pour les parties non piétinées, il y a association hautement significative des classements des espèces obtenus dans les 5 lieux. Il n'y a eu aucune interaction significative espèces x lieux.

Cependant, les classements obtenus à Valence semblent différents des autres. *Festuca arundinacea* Schreb. et à un moindre degré *F. rubra* et *Agrostis tenuis* Sibth. y ont été mieux classées qu'ailleurs, alors que cela a été l'inverse pour *Phleum bertolonii* D.C. et *Phleum pratense* L. Les températures estivales et la nature plus sableuse du sol pourraient fournir une explication.

On a trouvé une interaction cultivars x lieux significative chez *L. perenne* et *F. rubra*, alors que chez *P. pratensis* il n'existe aucune différence significative avec ou sans piétinement.

#### Expérience II.

##### Comparaison des niveaux de fréquentation

A Lusignan et St Germain en Laye, la comparaison par le test de KOLMOGOROV-SMIRNOV, de la dégradation des espèces en chaque zone (a), (b), (c) et (A) du terrain de football montre que:

I) l'intensité de la fréquentation a toujours été suffisante pour provoquer une dégradation significativement supérieure à celle observée sur les parcelles non piétinées (NP) de l'expérience I,

II) la dégradation dans les zones (b), (c) et (A) a été significativement plus marquée que celle observée sur les parcelles piétinées (P) avec le rouleau dans la première expérience. Par contre, l'usure dans la zone (a) a été comparable à celle rencontrée en (P),

III) les niveaux de dégradation se sont classés ainsi: (a) = (b) < (c) < (A), les différences indiquées étant significatives.

A St Germain en Laye, l'usure a été moindre, probablement grâce à la nature du sol (Intergreen) et à une utilisation moins intense.

A Wagnonville, les dégradations observées sur chaque espèce ont été comparables quelle que soit la zone du terrain, et semblables à celles obtenues sans piétinement dans l'expérience I.

##### Comparaison des classements

###### ● Au niveau des espèces

— A Lusignan, l'absence de corrélations significatives entre d'une part le classement des espèces sans piétinement (NP) et d'autre part les niveaux de fréquentation (P), (a), (b), (c) et (A) montre qu'il y a une influence du piétinement sur les classements (tableau 3).

Les corrélations sont positives et hautement significatives entre (a), (b) et (c), mais elles ne sont pas significatives entre ces zones et (A). Bien que la répartition des parcelles dans les zones (A) ait été conçue de façon que le piétinement soit aussi équitable que possible sur chacune d'elles, force est de constater que la dégradation n'a pas été répartie de façon homogène. On peut cepen-

**Tableau 3.** Corrélations de rang obtenues entre les classements des espèces à différents niveaux de fréquentation sur les 3 terrains de football

Palres de classements	Lusignan	St Germain en Laye	Wagnonville
(NP)—(P)*	0.31	0.60**	0.84***
(NP)—(a)	0.61**	0.74**	0.87***
(NP)—(b)	0.48	0.88***	0.75**
(NP)—(c)	0.17	0.62**	0.81***
(NP)—(A)	0.18	0.45	0.64**
(P)—(a)	0.85***	0.30	0.80***
(P)—(b)	0.93***	0.66**	0.61**
(P)—(c)	0.81***	0.40	0.73**
(P)—(A)	0.39	0.22	0.66**
(a)—(b)	0.91***	0.81***	0.68**
(a)—(c)	0.80***	0.81***	0.62**
(b)—(c)	0.95***	0.83***	0.88***
(a)—(A)	0.52	0.60**	0.68**
(b)—(A)	0.44	0.56	0.85***
(c)—(A)	0.58	0.77**	0.86***

\* (NP) = pas de piétinement, (P) = piétinement dans l'expérience I  
(a), (b), (c), (A) = niveaux de fréquentation sur les terrains de football

\*\* Significatif au seuil 0,05

\*\*\* Significatif au seuil 0,01

dant attribuer la différence de comportement des cultivars et mélanges en (A) à une fréquentation beaucoup plus forte qu'elle ne l'ait en (a), (b) ou (c).

En allant de (a) à (c) on observe cependant des variations des classements des espèces: le rang de *L. perenne* ainsi qu'à un moindre degré ceux de *P. pratensis* et *F. arundinacea* s'améliorent, tandis que c'est l'inverse pour les 2 espèces de *Phleum*. En (A), les 2 meilleures espèces ont été *L. perenne* et *P. pratensis*; ce dernier étant classé 6ème en (P), 4ème en (a), (b) et (c) et 2ème en (A).

— A St Germain en Laye, les corrélations sont positives et significatives entre (NP) et les différentes zones, sauf (A), et entre les zones (a), (b), (c) et (A) elle-mêmes. La fréquentation y a été moins importante. Là aussi le classement de *P. pratensis* s'améliore de (a) à (A) tandis que c'est le contraire pour ceux de *Phleum* espèces.

— A Wagnonville, il n'y a eu aucune différence significative entre les classements, à cause d'une utilisation moins fréquente du terrain de football. Le test de KENDALL n'a pu mettre en évidence une interaction espèces x lieux que pour le niveau de fréquentation (A).

###### ● Au niveau des cultivars

— A Lusignan, chez *L. perenne*, il n'y a aucune corrélation significative entre leurs classements en (a), (b), (c) et (A). Chaque zone, représentant une intensité de fréquentation, fournit un classement particulier des cultivars et met en avant l'existence d'interactions cultivars x niveaux de piétinement. Chez *F. rubra* et *P. pratensis* ces interactions (pas de corrélations significatives) n'apparaissent respectivement que pour (c) et (A) et pour (A).

— A St Germain en Laye, les interactions sont moins nettes.

— A Wagnonville, il n'y a aucun effet des niveaux de fréquentation.

Relation entre les effets du piétinement artificiel et de la fréquentation par les joueurs, au travers des classements.

— A Lusignan, les expériences I et II se sont situées à très peu de distance l'une de l'autre sur des sols très comparables et pendant les mêmes périodes. A St Germain en Laye les sols et les époques étaient diffé-

rents, et à Wagnonville les sols étaient comparables, mais les périodes différentes.

— A Lusignan, en ce qui concerne les espèces, il y a des corrélations positives entre (P) et (a), (b) et (c), mais (P) et (A) sont indépendants (tableau 3). Bien qu'il y ait corrélation entre les zones (a) et (NP), (P) est une bonne représentation des faibles intensités de piétinement. Au niveau des cultivars, il existe des corrélations positives et significatives entre (P) et (a) chez *L. perenne* et entre (P) et (a) d'une part, (P) et (b) d'autre part chez *F. rubra*. Par contre, il n'y a aucune corrélation chez *P. pratensis*.

— A St Germain en Laye, pour ce qui est des espèces, les corrélations montrent que le piétinement artificiel n'est représentatif que de ce qui se passe sur le terrain de football pour la fréquentation de niveau (b). Certes, l'utilisation y a été moindre qu'à Lusignan. Concernant les cultivars, quelques corrélations sont significatives: entre (P) et (c) chez *L. perenne* et entre (P) et (b) chez *P. pratensis*.

— A Wagnonville, toutes les corrélations entre les classements des espèces pour les différentes intensités de piétinement sont significatives. Par contre, avec les cultivars il n'existe aucune corrélation entre le classement en (P) et ceux des autres zones.

## Discussion

A St Germain en Laye et Wagnonville, il est regrettable que les sols et les époques (climat et âge des plantes) de traitement diffèrent entre les expériences I et II, ce qui nuit à l'estimation du degré de corrélation entre piétinement artificiel et jeu des footballeurs. Toutefois, le fait que les relations trouvées dans ces lieux, non seulement ne contredisent pas mais vont dans le même sens que celles mesurées à Lusignan, renforce les conclusions. Dans les essais établis en 1976, les mesures ont pris en compte:

- I) les dégâts du piétinement en 1978 et 1979,
- II) la réparation de ces dégâts entre les 2 années.

Ainsi ce qui a été mesuré était la durabilité sous l'action de la fréquentation. Dans les autres essais, piétinés seulement à partir de 1978, il n'y a pas eu de phase de réparation, si bien que ce qui a été mesuré était la tolérance à l'usure au bout d'une seule année. Cependant, BOURGOIN et al (1975) avaient montré que 9 mois de piétinement artificiel étaient suffisants pour mettre en évidence des différences entre espèces et cultivars.

Le gradient de dégradation obtenu sur terrain de football a été très net et marqué, comme cela s'observe habituellement. CANAWAY (1976) l'a quantifié et reproduit avec sa machine DS 2.

Le passage du rouleau à crampons a provoqué des dégâts comparables à ceux présents sur les ailes (a) ou (b) et même jusqu'auprès de l'axe longitudinal (c) du terrain réellement utilisé par les footballeurs. S'il a produit un effet net, ce rouleau n'a perturbé que très peu les classements obtenus sans piétinement, ce qui a déjà été cité par BOURGOIN et MANSAT (1979). Il semble que ce type de piétinement exacerbe les différences de pérennité observables sans lui. Il y a cependant des interactions et le sélectionneur espère exploiter celles qui sont favorables.

Sur les terrains de football, les classements des espèces sont semblables en (a), (b) et (c) et ne changent que dans les buts et le rond central. Une forte intensité de piétinement est donc nécessaire pour induire des modifications de classements des espèces.

A l'intérieur des espèces, le niveau de piétinement demandé pour modifier les classements des cultivars est

variable: assez bas (b) chez *L. perenne*; très haut (A) avec *P. pratensis* et intermédiaire (c) pour *F. rubra*.

Comme MÜLLER et AXTMANN (1975) l'ont démontré, la compaction et l'arrachement devraient être pris en compte. Il y a un gradient de piétinement auquel se superpose un gradient de compaction (Van WIJK et BEUVING, 1975) et d'arrachement. La tolérance à l'usure comprend essentiellement la tolérance à la compaction du sol et celle de l'arrachement.

Du fait de ces 2 types de tolérance, différentes variabilités s'expriment lorsqu'on passe de (P) à (A) (tableau 4).

Tableau 4. Variabilités exprimées à différents niveaux de piétinement, selon les espèces

<i>F. rubra</i>	(P)	(a)	(b)	(c)	(A)
<i>L. perenne</i>	(P)	(a)	(b)	(c)	(A)
<i>P. pratensis</i>	(P)	(a)	(b)	(c)	(A)

Chez *F. rubra*, la sensibilité à la compaction est probablement forte, car la variabilité exprimée en (P), (a), (b) est la même, alors que pour (c) et (A) d'autres caractéristiques biologiques doivent devenir de plus en plus importantes.

Chez *L. perenne*, le même phénomène apparaît, mais plus tôt: en (b).

Chez *P. pratensis*, une nouvelle variabilité est fournie dès (a) et est stable jusqu'en (c); elle change pour (A).

En (A), pour un sol très compacté, une autre variabilité dépendant surtout de la tolérance à l'action de forces horizontales s'exprime chez ces 3 espèces. Ceci se voit dans le fait qu'il n'y a aucune corrélation entre le classement en (A) et ceux obtenus pour les autres niveaux de fréquentation. En fait, il y a probablement une variation graduelle des caractéristiques biologiques en cause.

Le piétinement avec le rouleau à crampons est une bonne représentation du phénomène réel tant que la dégradation n'est pas trop intense, par exemple inférieure à celle visible en (A), ou quand il existe de fortes différences, comme celles qu'on observe entre espèces (valeur moyenne d'un ensemble de cultivars). Cependant, sur les terrains de sport, *P. pratensis* tend à être mieux classé surtout lorsque le piétinement est intense, tandis qu'on note l'inverse avec *Ph. bertolonii* et *Ph. pratense*. *L. perenne* y reste une espèce très intéressante et *F. arundinacea* y a une valeur satisfaisante. La tolérance à l'usure et la pérennité de ces espèces est vraisemblablement réalisée par des voies différentes.

La valeur indicative du rouleau est par contre plus limitée pour mettre en évidence une variabilité génétique intraspécifique valable pour le sélectionneur. Son effet correspond seulement à celui d'un piétinement de faible intensité. Nous étudions actuellement dans notre institut l'intérêt de la machine DS 2 (CANAWAY, 1976a). Avec celle-ci, comparativement avec ce qui se passe avec le rouleau à crampons, la dégradation est plus rapide, le classement de *P. pratensis* est meilleur et ceux des *Phleum* species sont moins bons, comme cela s'observe sur terrain de football.

D'une façon générale, dans les expériences I et II, les interactions espèces x lieux ont été moins prononcées qu'on pouvait l'attendre, bien que la fréquentation réelle les accentue probablement en liaison avec la nature du sol et l'importance des précipitations.

## Conclusions

Cette étude confirme l'existence de grandes différences de tolérance à la fréquentation, entre espèces et entre cultivars, non seulement sous le rouleau à crampons, mais aussi sous les souliers des joueurs de football. Elle montre à nouveau que *L. perenne*, *P. pratensis*, *Ph. bertolonii* et *F. arundinacea* sont les espèces les plus intéressantes.

Cependant, d'assez hauts niveaux de piétinement apparaissent nécessaires pour modifier les classements des espèces. En contrepartie l'existence d'interactions au niveau intraspécifique justifie l'espoir de la sélection.

Aux faibles intensités (marche, course lente) de piétinement, il n'y a probablement qu'une simple accentuation des différences de pérennité. Puis, des qualités particulières sont affichées lorsque des forces horizontales commencent à arracher le gazon sous l'action des sauts, courses rapides, glissades, etc. . . ., en plus de la compaction qui augmente aussi. Les niveaux de souffrance auquel ces qualités particulières s'extériorisent, varient selon les espèces.

Pour des «traitements» (espèces ou entretien) pour lesquels il existe de grandes différences, le rouleau à piétinement permet des observations satisfaisantes tant que la dégradation est inférieure à celle visible dans les buts ou le rond central d'un terrain de football.

Le sélectionneur ne peut employer cet appareil sans discernement. Au niveau auquel il est utilisé dans cette étude, il permet la sélection de génotypes pour les gazons d'agrément, mais il ne permet pas celle de cultivars pour les terrains de football. Il est par conséquent nécessaire de reproduire à la fois les effets horizontaux et les effets verticaux. Pour sélectionner facilement parmi un grand nombre de génotypes, il faut une machine qui puisse non seulement exercer ces effets mais qui soit facile d'emploi sur de petites parcelles.

## Bibliographie

- BOURGOIN, B., MANSAT, P., POUPARD, J., and QUESNOY, M., 1975. Beanspruchbarkeit verschiedener Rasengräserarten und Sorten. *Rasen-Turf-Gazon*, 3: 85—90.
- BOURGOIN, B., and MANSAT, P., 1979. Persistence of turfgrass species and cultivars. *J. Sports Turf Res. Inst.* 55: 121—140.
- CANAWAY, P. M., 1975. A literature review. *J. Sports Turf. Res. Inst.* 51: 92—103.
- CANAWAY, P. M., 1976a. A differential slip wear machine (DS2) for the artificial simulation of turfgrass wear. *J. Sports Turf Res. Inst.* 52: 92—99.
- CANAWAY, P. M., 1976b. The comparison of real and artificial wear: a preliminary study on a soccer field. *J. Sports Turf Res. Inst.* 52: 100—109.
- CANAWAY, P. M., 1980. Wear p. 137—152. In I. H. Rorison and Roderick Hunt (eds.) *Amenity grassland: an ecological perspective*. John Wiley and Sons, Chichester.
- DAGET, P., and POISSONNET, J., 1969. Analyse phytologique des prairies (applications agronomiques). Document n° 48 CNRS, CEPE, Montpellier.
- MÜLLER, K. G., and AXTMANN, K. W., 1976. Spielnahe Belastung von Sportrasenversuchen. *Rasen-Turf-Gazon*, 4: 106—109.
- SIEGEL, S., 1956. *Non parametric statistics for the behavioral sciences*. International Student Edition. Mc Graw Hill Book Co. Inc. New York.
- Van WIJK, A. L. M., and BEUVING, J., 1975. Relation between playability and some soil physical aspects of the top layer of grass sportsfields. *Rasen-Turf-Gazon*, 3: 77—83.

## Remerciements

Le travail présenté a été supporté financièrement par la Fédération Française de Football.

En plus des auteurs mentionnés, C. BILLOT, D. CAIROL, C. CHEVALIER, Y. MONET, E. SYMCZACK et Y. TURPAUD ont participé à cette étude comme membres du groupe de recherche sur les gazons appelé GAZRALY.

L'analyse botanique a été réalisée par A. VINCK.

Cet article a été présenté en anglais à la IV<sup>ème</sup> conférence de l'association internationale pour la science des gazons, à Guelph au Canada en juillet 1981, et publié dans les annales de ce congrès: B. Bourgoin and P. Mansat, 1981. Artificial Trampling and Player Traffic on Turfgrass Cultivars. *Proc. IV Int. Turfgrass Research Conference*. 55—63.

Verfasser: B. BOURGOIN und P. MANSAT, INRA, SAPP, F-86600 Lusignan

# Kunstrasen — Stand der Entwicklung

B. Werminghausen, Limburgerhof

## Zusammenfassung:

Kunstrasen ist ein Kompliment an den Naturrasen. Er ist der Versuch, einen Belag zu schaffen, der bei dauernder Beispielbarkeit, hoher Strapazierfähigkeit und geringen Pflegekosten weitgehend die guten Eigenschaften des natürlichen Rasens besitzt. Es wird auf die produkt- und verarbeitungsbedingten Eigenschaften des Belags eingegangen und der Aufbau und die Anlage des Kunstrasen-Spielfeldes beschrieben.

Die Vor- und Nachteile wie die bisher erlangte Bedeutung dieser Beläge werden dargestellt. Kunstrasenfelder können besonders dort von Interesse sein, wo die vorhandenen Flächen nicht für mehrere Sportplätze ausreichen oder wo Naturrasen nur mit einem nicht vertretbaren Aufwand erhalten werden können.

## Artificial turf — stage of development

### Summary

Artificial turf is a compliment to natural turf. It is the attempt to create a surface which, in addition to permanent playability, high resistance to wear and low costs of maintenance, possesses largely the good properties of natural turf. The properties dependent on product and processing of the surface, are dealt with in detail, and the construction and laying out of playing field with artificial turf is being described.

The advantages and disadvantages of these surfaces are shown, as well as the importance they have gained up to now. Fields of artificial turf may be of special interest in cases where the existing areas do not suffice for several sports fields, or where the natural turf could be maintained only by an expenditure that would not be justified.

## Gazons artificiels: le point sur les développements

### Résumé

Le gazon artificiel est un compliment au gazon naturel. C'est un essai de création d'un revêtement présentant dans la mesure la plus large possible les bonnes qualités du gazon naturel: bonne durabilité, résistance à l'usure élevée, coûts d'entretien réduits. Il est traité ici des caractéristiques de ce revêtement, du point de vue produit et transformation. Sont également décrites la composition en coupe et l'installation d'un terrain sportif portant un gazon artificiel.

Les avantages et les inconvénients, l'importance acquise à ce jour sont décrits. Les sols portant un gazon artificiel peuvent être intéressants lorsque les superficies existantes sont insuffisantes pour plusieurs terrains de sport ou lorsque l'entretien d'un gazon naturel ne serait possible que moyennant des frais trop élevés.



Kunstrasen wird in Zukunft neben Naturrasen, Tennen- und Allwetterplätzen eine weitere Form und Möglichkeit zum Bau von Sport- und Spielflächen sein.

Artificial turf will be in future besides natural turf, hard courts and all-weather fields, another form and possibility of constructing sports facilities and playing fields.

A côté des gazons naturels, des sols stabilisés et des sols sportifs «tous temps», le gazon artificiel sera à l'avenir une autre forme et une autre possibilité de construire des terrains de sports et de jeux.

Einleitend einige Aussagen über das Wesen der Kunststoffe. Was sind Kunststoffe? Kunststoffe stammen, das darf gesagt werden, aus natürlichen Quellen. Denn alle für ihre Herstellung benötigten Rohstoffe: Öl, Erdgas, Kohle, waren ursprünglich direkt oder indirekt Pflanzen. Kunststoffe können auch, das ist nur eine Frage der Wirtschaftlichkeit, aus Biomasse, wie sie heute auf unseren Feldern wächst, produziert werden.

Kunststoffe sind zudem Stoffe, wie sie in ähnlicher Form in der Natur vorhanden sind. Lassen Sie mich das am Beispiel des Polystyrols darstellen, das in seiner aufgeschäumten Form als <sup>®</sup>Styropor und <sup>®</sup>Styromull sicher bekannt ist. Die Wurzeln dieses Standardkunststoffs, von dem allein in Westeuropa im Jahr 1981 über 1,2 Mio. t produziert wurden, sind der als Wundbalsam verwendete Storax, ein ätherisches Öl, das aus dem „Liquid amber orientalis“ gewonnen wird, und Latex, den wir der „Hevea brasiliensis“ abzupfen. Beide Ausgangsstoffe aber finden wir in der Natur in nicht ausreichenden Mengen. Hier mußten Erfindergeist und Tatkraft der Chemiker und Ingenieure einsetzen — ähnliches gilt für alle Kunststoffe —, um diesen zunächst exotischen, knappen Naturstoff auf synthetischem Weg preiswert und ausreichend herzustellen. Zusammengefaßt:

Mit Kunststoffen wurden aus pflanzlichen Produkten: Kohle, Erdgas, Erdöl, durch eingebaute Intelligenz, sprich menschliches Zutun, Werkstoffe nach Maß geschaffen. Das gilt auch für Kunstrasen. Was sind Kunstrasen und wie werden sie hergestellt? Der Kunstrasen ist im Grunde ein Kompliment an den Naturrasen. Er ist der Versuch, einen Belag zu schaffen, der bei dauernder Bespielbarkeit, hoher Strapazierfähigkeit und geringen Pflegekosten weitgehend die guten Eigenschaften des natürlichen Rasens besitzt. Kunstrasen für Sportflächen werden heute aus Polypropylen für innen, aus Polyester und Polyamid für außen hergestellt. Für den Zweck verarbeitet man diese Kunststoffe unter Zusatz von UV-Stabilisatoren, Farbstoffen u.ä., mit Hilfe von Spinnextrudern zu Bändchen. Diese werden in einem weiteren Verarbeitungsverfahren je nach Fabrikat geraschelt, getuftet oder gestrickt und in ein Polyester- oder Polyamid-Trägergewebe eingebunden. Die Oberfläche besteht somit aus einer Vielzahl von Bändchen und hat die Struktur eines kurzgeschorenen Naturrasens. Die Form der Bändchen, ihre Stärke, ihre Profilierung, ihre Länge und die Dichte des Flors — die Florhöhe beträgt 8 bis 11 mm, die Noppenzahl 260000 bis 300000/m<sup>2</sup> — bestimmen die Eigenschaften des Belags. Die Funktion des bei Naturrasen alle Kräfte kompensierenden Unterbodens übernimmt bei Kunstrasen eine unterschiedlich ausgebildete Elastiksicht. Sie kann z. B. aus einer stoßdämpfenden Dränmatte aus PVC, aus einem nicht wasserabsorbierenden Schaumstoffpolster aus PVC und Nitril-Kautschuk oder aus PUR-Schaumstoffen bestehen.

Wie werden Kunstrasen-Plätze gebaut?

Der Unterbau eines Kunstrasenplatzes entspricht weitgehend dem Aufbau eines Allwetterplatzes. Er kann in wasserundurchlässiger und wasserdurchlässiger Weise

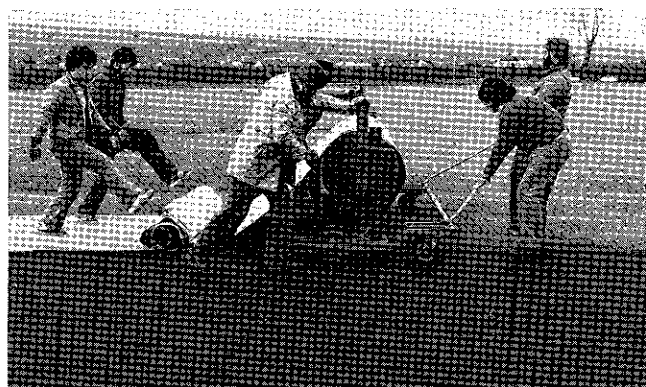
ausgeführt werden. Bei wasserundurchlässigen Spielfeldern, auf die in der Regel der Kunstrasen vollflächig verklebt wird, erfolgt die Entwässerung horizontal. Das dazu benötigte Gefälle muß 1% betragen. Der für die Aufnahme des Wassers am Rand installierte Ringdrän muß so bemessen sein, daß er alle anfallenden Wassermengen problemlos aufnehmen und ableiten kann.

Größere Bedeutung werden in Zukunft die wasserundurchlässigen Kunstrasenflächen haben, weil sich durch sie einige bisher mit dem Belag verbundene Probleme erledigen. Denn durch die vertikale Entwässerung des Spielfelds ist kein oder nur ein geringes Gefälle erforderlich. Die Ballkontrolle wird dadurch verbessert. Selbst bei starken Niederschlägen bleibt der Platz bespielbar. Eine zusätzliche Wasserbeseitigung durch Kehren und Walzen ist überflüssig. Durch das versickernde und verdunstende Wasser entsteht Verdunstungskälte, die die sonst bei Kunstrasen höheren Temperaturen normalisiert.

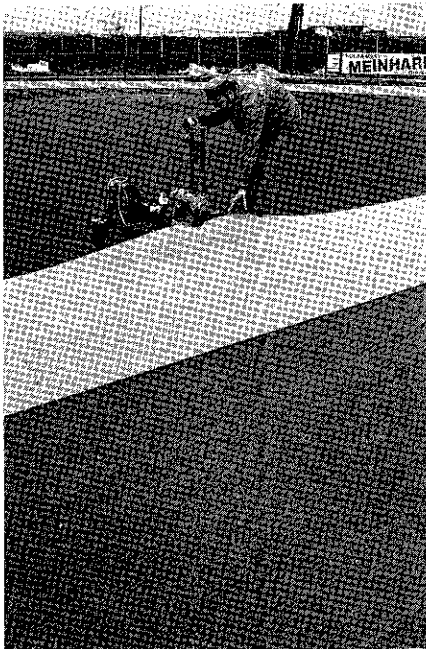
Der Standardaufbau eines wasserundurchlässigen Platzes erfolgt in Anlehnung an die DIN 18035. Um das anfallende Überschußwasser zügig abzuleiten, ist eine Volldränung erforderlich. In die Untergrundsohle werden quer zum Platz, im Abstand von 10m Sauger, NW65, verlegt und an den Sammler, NW80, der als Ringleitung um das Spielfeld führt, angeschlossen. Nach dem Verfüllen der Drängräben mit Kies wird auf die gesamte Fläche eine aus gleichem Material bestehende, ca. 5 cm starke Filterschicht aufgebracht; auf sie legt man die etwa 20 bis 30 cm starke, ungebundene Tragschicht, die hier durch Walzen verfestigt wird. Danach werden, wenn notwendig, mit exaktem Gefälle die beiden bitumengebundnen Tragschichten aus Asphalt-Mischmakadam mit unterschiedlicher Körnung (die untere 5, die obere 3 cm stark) eingebaut. Darauf wird z. B. der Poligras-Sportrasen der Fa. Adolff, Backnang, mit einer Dränmatte, Typ N, die gleichzeitig die Elastiksicht ist, lose verlegt. Das als Großrolle gelieferte Poligras, 2 m breit, 80 m lang, ca. 880 kg schwer, wird mit Hilfe eines Spezialwagens mit dem Pol nach unten auf die zuletzt verlegte Bahn aufgelegt und mit dieser mit einer Spezialmaschine vernäht. Die Nahrückseite wird zusätzlich durch ein PVC-beschichtetes Band gesichert. Die 2 m breite Bahn wird ge-

Abb. 1

Das als Großrolle gelieferte Poligras wird mit Hilfe eines Wagens mit dem Pol nach unten auf die zuletzt verlegte Bahn aufgelegt...



<sup>®</sup> = Registriertes Warenzeichen der BASF Aktiengesellschaft, Ludwigshafen a. Rh.



**Abb. 2**  
... und mit einer Spezialmaschine vernäht

wendet, ausgerichtet und in der Folge durch das Annähen weiterer Bahnen ergänzt.

Der fertige Belag wird am Platzrand mit Hilfe von Nägeln an einem Streifenfundament befestigt. Danach werden die noch sichtbaren Nahtstellen durch Bürsten ausgeglichen. Auf den fertig verlegten Rasen werden mit Hilfe von Schablonen Markierungslinien gezogen.

Welche Vor- und Nachteile haben Kunststoffrasen?

Die Vorteile: Die Plätze können gleich nach ihrer Fertigstellung dauernd und fast bei jedem Wetter bespielt werden.

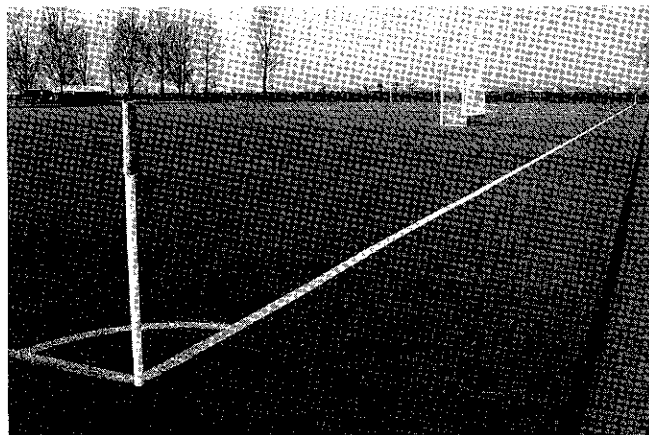
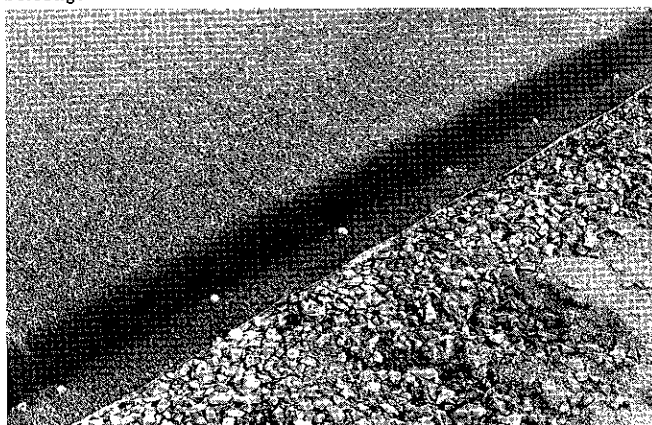
**Abb. 3**

Die 2 m breite Bahn wird gewendet und durch das Annähen weiterer Bahnen ergänzt



**Abb. 4**

Der fertige Belag wird mit Hilfe von Nägeln an einem Streifenfundament befestigt



**Abb. 5**

Kunstrasen-Plätze können gleich nach der Fertigstellung und fast bei jedem Wetter bespielt werden

den. Da das Hauptspielfeld auch für das Trainieren und für jede Ballsportart genutzt werden kann, werden nicht so viele oder keine zusätzlichen Übungsplätze benötigt. Die Spielfeldfläche ist immer einheitlich, der Pflegeaufwand für den Platz ist geringer. Notwendige Reparaturen können vor allem bei lose verlegten Belägen in kurzer Zeit ausgeführt werden.

Die Nachteile: Der Hauptnachteil des Kunstrasens ist sein hoher Preis. Er ist kein Stück Natur und härter als gepflegte Naturrasen. Dem veränderten Gleitverhalten muß durch entsprechendes Schuhwerk Rechnung getragen werden. Die Verletzungsgefahr ist ähnlich groß wie auf Tennenplätzen. Über die Gebrauchsdauer und somit die Wirtschaftlichkeit kann noch kein abschließendes Urteil gegeben werden. Die Herstellerfirmen garantieren in der Regel eine bis 10jährige Gebrauchsdauer. Kunstrasen — ich wiederhole hier bewußt — ist als ein Kompliment an den Naturrasen und nicht als sein Konkurrent anzusehen. Kunstrasen könnte eine Alternative zum Tennenplatz sein.

Welche Bedeutung haben Kunstrasen heute erlangt? Die ersten Flächen wurden 1964 durch die Firma Monsanto in den USA angelegt. Inzwischen gibt es neben einer Vielzahl von Kleinspielfeldern über 400 Großspielfelder, die in erster Linie von den Firmen Monsanto; Adolff, Backnang; Chevron; Girmes gebaut wurden. Neu auf diesem Markt ist die Firma Pegulan, Frankenthal. Marktführer im deutschen und europäischen Raum dürfte die Fa. Adolff sein, die in großem Maße mit zur bautechnischen Entwicklung von Kunstrasen-Spielfeldern beigetragen hat. Die Firma Adolff baute z. B. 1974 den ersten Platz und einen Platz von 5000 m<sup>2</sup>; 1981 aber 20 Plätze von 121 000 m<sup>2</sup>. Insgesamt wurden von ihr von 1974 bis heute 95 Plätze von 530 000 m<sup>2</sup> Fläche gebaut. Die Hälfte der Anlagen, 48 = 250 000 m<sup>2</sup>, befindet sich in der BR Deutschland. Ein Drittel davon, 14 Plätze, mit 87 000 m<sup>2</sup> liegt in Berlin. Die restlichen 48 Anlagen verteilen sich auf 8 europäische und 3 außereuropäische Länder. An ihrer Spitze liegt mit 8 Plätzen Saudi-Arabien.

Wie wird die Entwicklung weitergehen?

Nachdem der vom Bundesinstitut für Sportwissenschaften Köln an das Süddeutsche Kunststoffzentrum Würzburg vergebene Forschungsauftrag zur Klärung der sportfunktionellen Eigenschaften der Kunstrasen abgeschlossen ist und die Ergebnisse zeigen, daß Kunstrasen in einer Weise gefertigt werden können, daß sie allein an sie gestellten sportfunktionellen, werkstofftechnischen, sportmedizinischen bzw. biomechanischen Anforderungen entsprechen, werden Kunstrasenflächen mit Sicherheit auch in Zukunft weiter gebaut. Sie können

besonders dort von Interesse sein, wo die vorhandenen Flächen für mehr Sportplätze nicht ausreichen, aber der Bedarf durch Schul-, Alten-, Vereinssport sehr hoch ist (in Berlin) oder wenn z. B. Naturrasen (Saudi-Arabien) nur mit einem nicht mehr vertretbaren Aufwand erhalten werden kann. Kunstrasen wird in Zukunft neben Naturrasen, Tennen- und Allwetterplätzen eine weitere selbst-

verständliche Form und Möglichkeit zum Bau von Sport- und Spielflächen sein.

---

Verfasser: Dr. B. WERMINGHAUSEN, BASF-Aktiengesellschaft, Postfach 220, 6703 Limburgerhof

---

## Rasen oder Wiese

P. Boeker, Bonn

### Zusammenfassung

Es werden die Besonderheiten der Vegetationsformen Rasen und Wiese diskutiert. Rasen sind Flächen, die vorwiegend aus niedrigbleibenden Gräsern zusammengesetzt sind. Sie sind zum ständigen Betreten geeignet. Wiesen bestehen überwiegend aus Obergräsern mit mehr oder weniger hohen Anteilen an Kräutern. Je nach dem Standort und seiner Pflanzengesellschaft können sie wechselnd mit der Jahreszeit sehr bunt aussehen. Sogenannte Blumenwiesen oder -rasen, die man durch die heute angebotenen Mischungen durch Ansaat zu erzielen trachtet, erfüllen diese Ansprüche bisher nicht.

### Lawn or Meadow

#### Summary

The characteristics of the vegetation types turf and meadow are discussed. Turfs are areas covered predominantly by lower grasses, they are specially adapted to permanent wear by walking on it. Meadows are prevailing covered by tall grasses with more or less portions of herbs. Depending on their stand and their plant community they may look very colourful varying with the season. So called flower meadows or flower turfs which somebodies try to establish with the use of some new mixtures now at offer until now do not fulfil the same claim.

### Gazon ou gazon-prairie

#### Résumé

Les particularités des types de végétation caractérisant les gazons et les gazons-prairies sont discutées. On entend par gazon des surfaces vertes se composant en majeure partie de graminées de taille courte. Elles permettent une utilisation permanente. Des gazons-prairies se caractérisent par la prédominance de graminées élevées alternant avec un taux variant de plantes herbacées. En fonction de la localité et du type d'association végétale ces surfaces peuvent prendre selon la saison un aspect plus ou moins coloré. Les mélanges offerts actuellement par le commerce destinés à implanter des prairies ou gazons soi-disant fleuris ne répondent jusqu'à présent pas à ces exigences.

Über diese Alternative wird gegenwärtig viel diskutiert, insbesondere ist die „Blumenwiese“ in aller Mund. Man muß aber den Eindruck gewinnen, daß man vielfach gar nicht weiß, was diese Worte eigentlich bedeuten, welchen sachlichen Hintergrund sie haben.

Das fängt schon damit an, daß der Begriff „Rasen“ keineswegs eindeutig zu definieren ist. Landläufig sind nach einer Definition, die auch der Große Herder (3) bringt, Rasen „mit niedrigen, kurzgehaltenen Gräsern bewachsene Flächen in Gärten, Parks und auf Sportplätzen“. Es werden im genannten Lexikon aber auch der zusammenhängende Wurzelfilz der Gräser auf den Wiesen darunter verstanden.

Auch gibt es eine Rasendefinition des Deutschen Normenausschusses, der in der DIN 18917 den Rasen wie folgt anspricht: „Rasen im Landschaftsbau ist eine dichte, fest verwachsene, mit der Vegetationsschicht durch Wurzeln und Ausläufer verbundene Pflanzendecke aus einer oder mehreren Grasarten, die in der Regel keiner landwirtschaftlichen Nutzung unterliegen. Entsprechend dem Verwendungszweck kann sie auch Kräuter und Leguminosen enthalten.“ Hier wird ausdrücklich ein Gegensatz zur landwirtschaftlichen Nutzung herausgestellt, der in dieser Form sicher nicht haltbar ist, denn manche Flächen im Landschaftsbau unterliegen sehr wohl auch einer wenn auch meist extensiven landwirtschaftlichen Nutzung. Soweit noch zugänglich, dienen sie der Heugewinnung, in manchen Gegenden werden sie auch, wenngleich nicht an den stärker befahrenen Verkehrswegen, von wandernden Schafherden beweidet. Ein Spezialfall in dieser Hinsicht sind die Deiche der Küsten und der großen Flüsse, die man sowohl dem Land-

schaftsrasen wie auch dem landwirtschaftlichen Grünland zuschreiben kann. Sie werden zumeist durch Schafe beweidet und damit zugleich in besonders sachgerechter Weise gepflegt.

Diese kurzen Hinweise zeigen schon, daß die heute oft zu hörende Alternative: „Rasen oder Wiese“ nicht ganz einfach zu entscheiden ist — wenn es überhaupt eine ist. Eher müßte es, wie nachfolgend erörtert werden soll, „Rasen und Wiese“ heißen. Nachstehend daher einiges zu den Besonderheiten, die beide Vegetationsformen aufweisen.

### Rasen

Im vegetationskundlichen Sinn bezeichnet man als Rasen in der Regel Pflanzengemeinschaften oder -gesellschaften mit dichten Grasnarben, die viele niedrigbleibende Untergräser enthalten. Aber es gibt hierbei viele Ausnahmen. Die Rasen im öffentlichen Grün, den Parks, den Hausgärten, den Sportplätzen stellen nur einen Sonderfall dar, der pflanzensoziologisch bisher erst selten erfaßt wurde, z. B. durch PIETSCH (9), MÜLLER-BECK (6) und MEHNERT (5) für die Sportplätze.

Zu den Rasen im weiteren Sinne muß man aber auch rechnen, wenngleich sie unser Thema nur am Rande betreffen, die Weiden, die ein Teil des sog. Kulturgrünlandes sind. Dessen Kennzeichen ist nach KLAPP (4), daß es gedüngt wird oder zumindest von Natur aus mit Nährstoffen angereicherte Böden aufweist, es wird ferner meist mehrfach im Jahr zu Futterzwecken genutzt.

Das Wirtschaftsgrünland im eigentlichen Sinne (*Molinio-Arrhenatheretea*) bzw. die Wiesen und Weiden der vorwiegend frischen Lagen (*Arrhenatheretalia*-Ord.) stellen

dann eigentlich die Standorte dar, auf denen die meisten unserer heutigen Rasen im engeren Sinn zu finden sind. Nur auf feuchteren Standorten, die aber für einen zu betretenden Rasen in aller Regel das Jahr hindurch zu naß sind, um ohne Beschwerden für den Nutzer oder Gefahr für die Grasnarbe betreten werden zu können, finden sich noch andere Wiesenformen wie die der Ordnung der Feuchtwiesen (Molinietalia) mit dem Verband der Dotterblumenwiesen und anderen (OBERDORFER, 7).

Die Pflanzengesellschaften des Verbandes der Kammgras-Weißkleeweidens (Cynosurion) sind allein schon von der in ihnen vorherrschenden Artenzusammensetzung her den Rasen am nächsten. Aus ihnen wurden viele der Ursprungsformen heute viel gebrauchter Rasengrassorten gewonnen, nämlich die von *Agrostis tenuis*, *Festuca rubra*, *Lolium perenne* und *Poa pratensis*. Entsprechend ihrer Zusammensetzung werden sie in Weidelgrasweiden und Rotschwengel-Straußgrasweiden unterteilt, wobei allerdings gleitende Übergänge je nach Nutzung und Bewirtschaftung bestehen. Das gleiche gilt bekannterweise für alle Rasen, die aus Mischungen entstanden, die die oben genannten Gräser enthielten.

Im Fall der Weiden gibt es also der Bezeichnung nach — wenn es auch dem Aspekt nach oft anders ist — deutliche Unterschiede zum Rasen im engsten Sinne. Das ist bei einer anderen Klasse von Pflanzengesellschaften, den Tritt- und Flutrasen (*Plantagenetia majoris* und *Agrostietea stoloniferae*) schon anders. Hierzu gehören zunächst einmal die Rasen im eigentlichen Sinne; z. B. die *Poa-annua*-Gesellschaften, aber auch die Knickfuchsschwanzrasen und die Quecken-Flutrasen. In den beiden ersten Fällen werden die Bestände nur 10—20 cm hoch; im dritten Fall können sie über einen Meter Höhe erreichen und sind nach der Mahd dann am Boden sehr offen.

Betrachtet man die heute wenig oder auch gar nicht mehr genutzten Grünlandflächen, so findet man auch hier die Bezeichnung Rasen. Sie werden vielfach als Ödland bezeichnet, innerhalb dessen es dann von ihrer Ökologie bestimmt verschiedene Formen der Ödlandrasen gibt. Diese können einen physiognomischen Anklang an die Rasen im üblichen Wortsinn zeigen. Es sind dies z. B. die vorwiegend beweideten, manchmal aber auch gemähten und dann besonders bunten Trockenrasen auf kalkhaltigen und wärmeren Standorten (*Festuco-Brometia*). Die auf basenreichen Böden zu findenden Trocken- und Halbtrockenrasen (*Brometalia erecti*) sind unsere artenreichsten Pflanzengesellschaften, mit vielen bunten Blütenpflanzen. Ihr Anblick dürfte zum Teil mit dazu beigetragen haben, den Wunsch nach ihrer Übertragung in die öffentlichen Anlagen zu erwecken. Sie enthalten aber nicht nur schöne Blütenpflanzen, sondern eine ganze Reihe von sehr stacheligen Gewächsen, was man beim achtlosen Niederlassen in ihnen schmerzhaft zu verspüren bekommen kann.

Weniger ansehnlich sind die Mauerpfeffertriften oder Sandrasen (*Sedo-Scleranthetia*) auf basenärmeren Böden. Sie können viel *Agrostis tenuis* und *Festuca ovina* enthalten und dadurch im Aspekt einer Rasenfläche im engeren Sinne ähnlich sein.

Ein anderer Vegetationstyp mit der eingeschlossenen Bezeichnung Rasen ist heute leider immer weniger zu sehen. Er ist der Umwandlung zum Kulturgrünland oder Wald zum Opfer gefallen. Es sind dies die Borstgrasrasen und Heiden (*Nardo-Callunetia*), zu denen die eigentlichen Borstgrasrasen (*Nardo-Galion saxatilis*) gehören. Auch dies können sehr artenreiche Bestände sein, mitunter, aber nicht in der Regel mit einer Reihe farbenfroher blühender Pflanzen. Da ihre Standorte sehr sauer sind,

konnten sie, falls die Böden tiefgründig genug waren, leicht verbessert werden. Heute findet man sie nur noch in höheren Berglagen oder selten noch auf besonderen Standorten in den Niederungen.

Sieht man die einschlägigen Übersichten über die Vegetationseinheiten durch, z. B. bei OBERDORFER (7), dann findet man in ihnen noch bei einer Reihe weiterer die deutsche Bezeichnung Rasen für sie, d. h. als Zusatz zu bestimmten Pflanzennamen. Darauf soll aber nicht eingegangen werden.

Alle oben genannten Vegetationsformen mit der Bezeichnung Rasen im weiteren Sinne verdanken ihre Entstehung und Erhaltung den Eingriffen des Menschen. Diese Eingriffe können darin bestehen, daß man sie vom Vieh, den Rindern oder Schafen beweidet läßt oder auch daß man sie mäht, wie die Rasen im engeren Sinne. Eine kontinuierliche Düngung ist nicht unbedingt eine Voraussetzung für die Entstehung dichter, niedriger Rasennarben, denn die Kalktrockenrasen oder die Borstgrasrasen werden nie gedüngt. Würden sie es, dann wären sie in kurzer Zeit in ihrer Zusammensetzung und in ihrem Aussehen stark verändert und hätten dann unter Umständen den Charakter als Rasen verloren.

Der Vorzug dieser Rasen, auch der Weiden, besteht nun darin — wenn man die direkte Nutzung durch den Menschen betrachtet —, daß man sie leicht betreten und ohne größere Beschwerden oder auch ohne Schäden an dem Aufwuchs zu verursachen, durchschreiten kann. Das macht alle genannten Rasenformen bei den Benutzern so beliebt. Sie können, wenn der Eigentümer es zuläßt, für vielfältige Aktivitäten genutzt werden. Sie kommen also dem Wunsch nach Aufenthalt in der Natur am leichtesten entgegen. Sind diese Rasen aus robusteren, d. h. trittfesten Pflanzen zusammengesetzt, dann wird — aber je nach Rasenform verschieden — kaum etwas an Schäden zu beobachten sein, wenn sie genutzt worden sind. Sie sind also ein Gebrauchsgut, das uns die Natur zur Verfügung stellt; wir sollten es in maßvoller Weise nutzen und jede Übernutzung vermeiden. Sportplätze können, wie MÜLLER-BECK kürzlich feststellte, sogar zu einem Verbrauchsgut werden, das daher steter Regenerationsmaßnahmen bedarf.

## Wiesen

Was ist nun im Gegensatz zum Rasen eine Wiese und welches sind ihre Besonderheiten, die man zu beachten hat?

Eine Wiese ist eine Grünlandfläche, die regelmäßig, meist zweimal im Jahr gemäht wird, selten häufiger, es sei denn, man hat es mit einer der in Süddeutschland anzutreffenden Grünfütter-Vielschnittwiesen zu tun, deren Bestand dann aber weit überwiegend aus Kräutern, nicht aus Gräsern besteht. Solche Bestände haben nicht die geringste Ähnlichkeit mit den zuvor besprochenen Rasen. Der erste Schnitt kann schon ab Mitte Mai genommen werden, meistens wird jedoch erst im Juni zur Heu- oder Silagegewinnung geschnitten, je nach Witterung aber auch erst Anfang bis Mitte Juli. Es müssen für den Schnitt besondere Mähgeräte eingesetzt werden, um mit dem hohen Aufwuchs fertigwerden zu können; dazu sind vielfältige Geräte zur Bewegung des Erntegutes erforderlich. Ein besonderes Problem ist der Abtransport der oft großen Grün- oder Trockenmassen. Zur Grummenternte ergibt sich nochmals ein zweiter Höhepunkt der Arbeiten, an dem auch viel Quantität, wenngleich weniger als beim ersten Schnitt bewegt werden muß.

Wiesen gibt es, wie schon vorstehend angeführt, in vielfältigen Formen je nach den Standortverhältnissen.

Was die meisten Liebhaber von Blumenwiesen wohl vor Augen haben, sind diejenigen in nicht zu feuchter, sogenannter frischer Lage. Pflanzensoziologisch sind das die typischen Glatthafer- und Goldhaferwiesen (*Arrhenatheretum typicum*, *Trisetetum typicum*). Hier findet man — wenn nicht in zu starkem Maße stickstoffhaltige Düngemittel ausgebracht wurden — krautreiche Bestände mit vielen roten, gelben, weißen und auch blauen Blüten verschiedenartiger Pflanzen. Im Durchschnitt kann man auf 10 m<sup>2</sup> dann leicht 30—40 Arten, darunter mindestens 10—12 Grasarten, finden. Darunter sind hochwüchsige Arten wie der Glatthafer, das Knautgras, das Lieschgras (Timothee) und der Wiesenfuchsschwanz, die bis zu 1 m und höher werden können; Untergräser bilden nur geringe Anteile des Aufwuchses. Bei starker Verwendung organischer Düngemittel kann der Aspekt der Wiesen aber auch von Hochstauden wie Wiesenkerbel (*Anthriscus silvestris*) und Bärenklau (*Heracleum sphondylium*) bestimmt werden. Das sind weißblühende Arten, die viele andere, niedriger bleibende Arten unterdrücken. Solche Wiesen sind nur sehr kurze Zeit ansehnlich.

Weniger blütenreich als die Glat- und Goldhaferwiesen sind die Feuchtwiesen. Sie können zwar im Frühjahr bei der Blüte des Wiesenschaumkrautes zeitweise violett aussehen, zumeist ist dieser Farbton aber schon gemischt mit den gelben Farben der Blüten der Hahnenfußarten oder auch — wenn besonders feucht — denen der giftigen Sumpfdotterblumen. Blüht hier später das Wollige Honiggras (*Holcus lanatus*), dann haben diese Wiesen einen violetten Schimmer; nach Ende der Blüte sehen aber solche Wiesen unschön braun aus. Natürlich gibt es auch in den Feuchtwiesen noch andere Blütenfarben, auf die im einzelnen nicht eingegangen werden soll. Als wichtig sei festgehalten, daß der Farbaspekt aller Wiesen in stetem Wechsel ist.

Dabei ist ferner festzuhalten, daß die Farbe blühender Wiesen sehr verschieden aussieht je nachdem, wo diese Wiese ihren Standort hat. In Norddeutschland ist die Wiesenflora wegen des geringeren Artenreichtums sehr viel weniger bunt als im Süden. Im Norden gibt es eine farbenfrohe, frische, basenreiche Glatthaferwiese fast nie, zumal hier das Grünland vorwiegend beweidet wird. Hier liegen die Wiesen zudem auf den nassesten Standorten, wo die gelben und violetten Farbtöne dann vorherrschen. Glatthaferwiesen gibt es nur vereinzelt an exponierten Standorten wie den Südseiten der Deiche, trockenen Südhängen. So fehlen hier viele Glockenblumen, der Salbei, der Wiesenbocksbart, auch die Herbstzeitlose, der Wiesenstorchschnabel, Arten, die in Süddeutschland in großen Massen auftreten können.

Wiesen sind also reine Schnittfutterflächen, die in wenigen Ernten große Mengen an Aufwuchs bringen sollen.

Abb. 1 Blumenwiese in voller Blüte, Nahaufnahme, Malven, Kornblumen, 29. 7. 1981



Damit die Mahd ungestört vonstatten geht, verbletet es sich, sie unnötig zu betreten. Das ist zudem durch den hohen Aufwuchs sehr erschwert und falls dieser naß ist, auch nur mit großen Beschwernissen möglich. Wiesen sind daher, vom Landschaftsnutzer her gesehen, nur Flächen, die man anschauen kann, nicht solche, die man durch Betreten nutzt.

Anzumerken ist auch noch folgendes:

Ein Rasen aus niedrigen Gräsern bleibt nach dem Schnitt in der Regel grün anzusehen. Eine Wiese sieht nach dem Schnitt einige Zeit gelbbraun aus, da die hier wachsenden Gräser wenig Bodenblätter haben und daher erst neue Grünmasse bilden müssen. Eine geschnittene Wiese zeigt also vorübergehend einen schlechten Anblick, der in einer öffentlichen Grünanlage unter Umständen zu Beanstandungen durch die Besucher führen kann. Dem Verfasser ist sogar ein Fall bekannt, in dem ein ausgebildeter Landschaftsgärtner solch eine Wiese wegen ihrer Farbe mit einem Herbizideinsatz auf dem Grünland verwechselte!

Schließlich muß noch angeführt werden, daß eine artenreiche, bunte Wiese immer eine lange Nutzungsgeschichte hinter sich hat, auch ist die Zusammensetzung in starkem Maße durch die Art und Intensität der Düngung beeinflusst. Wenn man einen alten Rasen im öffentlichen Grün in eine Zweischnittwiese überführt, so wird daraus noch lange keine bunte Wiese, vielleicht erst nach 10 Jahren, vielleicht — je nach Standort — auch nie!

#### Blumenwiesen, Blumenrasen

Das scheint für manche Personen, auch Behörden heute eine Alternative zum häufig geschnittenen Rasen zu sein. Der Absatz an Mischungen, die für die Ansaat solcher Flächen angeboten werden, ist in den letzten Jahren rapide angestiegen. Privatleute und öffentliche Auftraggeber meinen, durch den Kauf und die Aussaat solcher Mischungen ihren Bedürfnissen entsprechende Grünflächen bekommen zu können.

Um einen Beitrag zur Frage zu leisten, was die derzeit angebotenen Blumenwiesenmischungen wirklich leisten können, wurden in den letzten zwei Jahren durch die Deutsche Rasengesellschaft an mehreren Stellen gleichlaufende Versuche mit vier im Angebot befindlichen Mischungen angelegt. Ausgewählt wurden dazu Institute, die der Bestimmung der vielen, zum Teil ziemlich unbekannteren Arten gewachsen waren.

Nachstehend sollen nur einige wenige Ergebnisse aus den Bonner Versuchen gebracht werden; eine Gesamtauswertung wird später erfolgen und in dieser Zeitschrift veröffentlicht werden.

Abb. 2 „Blumenwiese“ nach dem ersten Winter, Standort Dikopshof, 5. 6. 1981



**Tabelle 1:** Artenzahlen bei der Aussaat und deren zeitliche Veränderung

MISCHUNG	ARTENZAHLEN BEI AUSSAAT			DAVON INSGESAMT AUFGELAUFEN			IM JUNI 1982 NOCH VORHANDEN			BODENSTÄNDIGE UNKRAUTFLORA + ZUFLUG INSGESAMT			
	Summe	Dikot.	Monok.	Summe	Dikot.	Monok.	Summe	Dikot.	Monok.	Summe	Dikot.	Monok.	
DIKOPSHOF	A	45	29	16	26	18	8	11	6	5	8	7	1
	B	39	30	9	22	15	7	17	12	5	11	7	4
	C	63	52	11	29	24	5	5	3	2	14	8	6
	D	40	26	14	30	23	7	16	10	6	19	19	-
POPPELSDORF	A	45	29	16	21	15	6	12	7	5	27	24	3
	B	39	30	9	20	14	6	10	6	5	29	21	8
	C	63	52	11	31	26	5	14	13	1	26	19	7
	D	40	26	14	22	13	9	16	10	6	21	20	1

Ausgesät wurden 4 Mischungen (A—D), die zwischen 39—63 Arten enthielten. Nachprüfungen zeigten, daß diese auch tatsächlich als Samen vorhanden waren. In Bonn erfolgten die Aussaaten sowohl im Herbst 1980 wie im Frühjahr 1981. Monatlich wurde der Auflauf und die Blüte der Arten bonitiert. Zusammenfassend bringt die Tabelle 1 Zahlen über die insgesamt im Laufe der Beobachtungszeit jemals aufgelaufenen Arten sowie solche, die zeigen, was am Ende der Beobachtungszeit, am Anfang Juni 1982, noch auf den Parzellen angetroffen wurde.

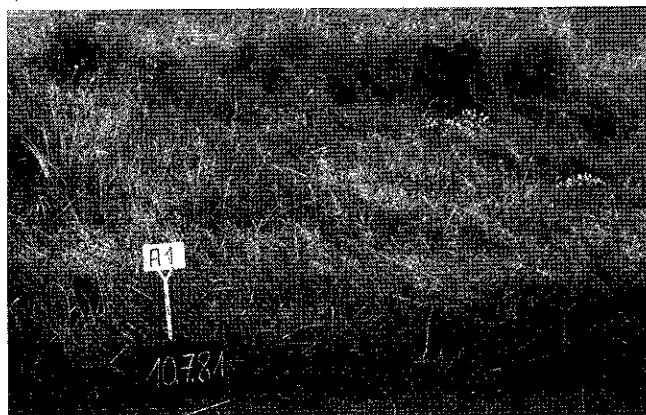
Es zeigte sich, daß von den ausgesäten Arten nur die Hälfte bis Dreiviertel aufgelaufen sind. Manche erschienen nur kurzzeitig und gingen dann wieder zugrunde. Das betraf bei der Herbstaussaat alle frostempfindlichen Arten, z. B. die Hirsearten oder die Phacelia, aber auch viele Blumenarten. Nach dem zweiten Winter war nur noch ein Viertel bis ein Drittel der Arten anzutreffen. In den meisten Parzellen wurde der Bestand der Artenzahl nach von der bodenständigen Unkrautflora bestimmt. Die blühenden Arten waren zumeist ausgesprochene Ackerunkräuter oder Gartenblumen, also kurzlebige Arten wie Klatschmohn (*Papaver rhoeas*) und (gefüllte!) Kornblumen (*Centaurea cyanus*). Der Aspekt der Par-

zellen bot im Juni 1982 ein wenig ansprechendes Bild. Er wurde unter anderem je nach Mischung beherrscht von der Schafgarbe (*Achillea millefolium*), der Ackerdistel (*Cirsium arvense*), den Sauerampferarten (*Rumex crispus* und *R. obtusifolius*), der Futtermalve (*Malva spec.*). Fazit: Diese Wiesen blühten nur einen Sommer!

Zieht man eine Folgerung hieraus, so wird vorgeschlagen, die sog. Blumenwiesen stark zu vereinfachen und die Zusammensetzung auf die wirklichen Wiesenpflanzen zu reduzieren. Die Zusammensetzung muß dabei den zu erwartenden örtlichen Gegebenheiten angepaßt werden, d. h., es sollten angeboten werden Mischungen für die verschiedenen Standorte, z. B. für basenreiche und basenarme, für trockene und feuchte.

Wenn es also derzeit noch etwas problematisch ist, Blumenwiesen direkt anzusäen, dann gibt es vielleicht eine andere Möglichkeit, zu Grünflächen mit mehr blühenden Kräutern zu kommen, indem man die Rasennutzung auf die der Zweischnittwiesen umstellt. Solche Umwandlung kann aber sehr lange dauern. Dabei ist aber auch Rücksicht auf die Nutzungsansprüche der Besucher der Anlagen zu nehmen. Am besten behandelt man alle großen Freiflächen weiterhin als Rasen, damit sie zu Sport und Spiel und zum Ausruhen verfügbar bleiben. Am Ran-

**Abb. 3** „Blumenwiese“ nach dem ersten Winter, Standort Dikopshof, jedoch am 10. 7. 1981



**Abb. 4** „Blumenwiese“, Ende Mai 1982, Standort Poppelsdorf, mit viel Ackerdisteln und Futtermalven



de von Gehölzen, unter Bäumen könnte man aber die Mahd stark einschränken, evtl. bis zum echten Wiesen-schnitt. Dann werden möglicherweise nach und nach je nach den örtlichen Verhältnissen einige echte Wiesen-pflanzen einwandern. Falls vorhanden, kann man hier auch Samen von Wiesenpflanzen in die vorhandenen Be-stände einbringen, z. B. nach dem ersten Wiesen-schnitt. An Arbeitersparnis ist von einer Umstellung der Rasen-nutzung auf eine Wiesenutzung nicht sehr viel zu erwar-ten, wie PALTEN (8) vor kurzem in seinen Erhebungen im Englischen Garten in München nachgewiesen hat. Es kann also nicht heißen: Rasen oder Wiese, sondern nur: Gegebenenfalls kann man statt Rasen auch einige kleine Flächen als Wiese behandeln.

#### Literatur:

1. DEUTSCHER NORMENAUSSCHUSS (DNA), 1973, DIN 18917, Land-schaftsbau — Rasen. Beuth-Vertrieb, Köln-Berlin
2. ELLENBERG, H., 1978 Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in öko-logischer Sicht. 2. Aufl. Verlag E. Ulmer, Stuttgart

3. HERDER, Der Große, 1955, Band 7. Verlag Herder, Freiburg
4. KLAPP, E., 1965, Grünlandvegetation und Standort. Verlag P. Parey, Berlin und Hamburg
5. MEHNERT, C., 1978, Die Entwicklung der Sportrasenflächen im Mün-chener Olympiapark und auf zwei weiteren Plätzen in Abhängigkeit von Bodenaufbau, Ansaatmischung, Pflege und Belastung. Diss. Wel-henstephan
6. MÜLLER-BECK, K., 1977, Sportplätze aus der Sicht des Bodenaufbau-es und des Pflanzenbestandes. Diss. Bonn
7. OBERDORFER, E., 1979, Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 4. Aufl. Verlag E. Ulmer, Stuttgart
8. PALTEN, W., 1982, Intensiv- oder Extensivpflege von Grünflächen. Neue Landschaft 27, 322—326
9. PIETSCH, R., 1964, Pflanzensoziologische und ökologische Untersu-chungen an Fußballsportrasen. Z. Acker- u. Pflanzenbau 119, 347—368

Verfasser: Prof. Dr. P. BOEKER, Katzenburgweg 5, 5300 Bonn 1

## Moosbekämpfung mit verschiedenen Mitteln, Aufwandmengen und Applikationsterminen

E. Kuttruff, Kleve-Kellen

### Zusammenfassung:

Nach den Ergebnissen beider Versuche können sowohl mit Eisen-II-Sulfat als auch mit Chloroxuron die vorherrschenden Moosarten wirksam bekämpft werden; Eisen-II-Sulfat ist aber problemloser im Einsatz. Abweichungen von der empfohlenen Dosis, besonders nach unten, liefern unter günstigen Anwendungsbedingungen (feuchter Bestand, bedeckter Himmel) z. B. noch befriedigenden Moosbekämpfungserfolg. Bei einer Eisen-II-Sulfat-Behandlung im Herbst sollte diese Anfang bis Mitte August erfolgen, damit die Rasennarbe noch regenerieren kann. Zweimal jährliche Anwendungen von Eisen-II-Sulfat kommen nur dann in Frage, wenn der Moosdruck extrem stark ist. Frühjahrs-behandlungen führen wegen des stärkeren Graswuchses in der Regel schneller als Herbstbehandlungen zum ge-wünschten Erfolg. Chloroxuron wirkt im Vergleich zu Ei-sen-II-Sulfat langsam und ist witterungsabhängiger. Günstige Temperatu-ren und Niederschläge sind wichtige Voraussetzungen, um eine gute Wirk-ung auf Moose und nur unbedeutende Nebenwirkungen auf die Rasengräser zu erzielen. Im übrigen tolerieren die Ra-sengräser bei Chloroxuron kaum Über-dosierungen. Bei allen Behandlungen hatte sich zur schnelleren Kräftigung der Rasengräser eine N-Düngung von 50 kg N/ha als posi-tiv erwiesen.

### Control of moss by various means, quantiles and dates of application

#### Summary

Judging from the results of the two ex-periments, the predominating types of moss can be effectively controlled by applying either iron II sulphate or Chlo-roxuron. It is, however, less problematic to apply iron II sulphate. In the control of moss, deviations from the recom-mended quantity, especially a lower quantity, still produce satisfactory re-sults under favourable conditions (moisture in the moss, covered sky). Iron II sulphate, when applied in au-tumn, should be spread until the be-ginning or the middle of August to per-mit a regeneration of the turf. Iron II sulphate should be applied twice a year only, if the pressure through the moss is too extreme. When the moss is treated in spring, the effect is generally more quickly visible because of the better growth of the grass, than if the moss were treated in autumn. Chloroxuron, in comparison to iron II sulphate takes effect more slowly. It is also more dependent on weather condi-tions. Favourable temperatures and pre-cipitation are vital prerequisites to en-sure a good effect on the moss without having major subsidiary effects on the turf grasses. Moreover, turf grasses will hardly tolerate an overdosage of Chlo-roxuron. It was evident, in all the experiments, that, in order to strengthen the turf grasses quickly, 50 kg of nitrogen ap-plied per hectare provided positive re-sults.

### La lutte anti-mousse avec différents produits, doses et dates d'application

#### Résumé

Les résultats des deux essais ont dé-moñtré que les mousses prédominan-tes furent suffisamment détruites au-tant avec du sulfate de fer qu'avec du chloroxurone, l'emploi de sulfate de fer se révélant cependant être plus facile. Un écart des doses recommandées par exemple, en particulier leur diminution, donne sous des conditions d'applica-tion propices (pelouse humide, ciel cou-vert) des résultats évalués satisfai-sants. Le traitement automnal au sulfate de fer devrait s'effectuer entre le début et la mi-août, afin que la pelouse puisse ré-générer. Deux applications par an de sulfate de fer ne s'avèrent nécessaires seulement en cas d'envahissement ex-trême. Les traitements printaniers mènent en général plus rapidement à l'ef-fet voulu en raison de la croissance ac-tivée des graminées que le traitement automnal. Le chloroxurone agit plus lentement par rapport au sulfate de fer et dépend plus fortement des conditions météorologi-ques. Des températures favorables et de la pluie sont les éléments importants pour obtenir un bon résultat sur les mousses sans beaucoup nuire aux gra-minées à gazon. En outre les graminées ne tolèrent aucun excès de dosage du chloroxurone. Un apport de 50 kg d'azote à l'hectare favorisant une régénération plus rapide des graminées s'est révélé positif pour ces deux formes de traitement.

## I. Einleitung und Literaturübersicht

Nach den Ergebnissen früherer Versuche können Moose im Rasen mit Eisen-II-Sulfat und Chloroxuron bekämpft werden. Über Versuchsergebnisse berichten u.a. HÖGENBOOM, 1967; SKIRDE, 1970; LEIBER und HAHN, 1975; HACKEMESSER und LICHTER, 1978; EYSELL, 1979; KUTTRUFF, 1980; ENGELKE und LICHTER, 1981.

In Feld- und Laborversuchen kam neben Eisen-II-Sulfat überwiegend Chloroxuron unter den Bezeichnungen Tenoran und Gesamoos zum Einsatz. Beide Mittel lieferten z.T. recht unterschiedliche Ergebnisse, was die Wirkung und Ausdauer betrifft. ENGELKE (1980) erzielte in seiner Arbeit im Vergleich zu HACKEMESSER (1977) nach der Behandlung sowohl mit Chloroxuron als auch mit Eisen-II-Sulfat z.T. gegensätzliche Ergebnisse. In einem 1979 an der Landesanstalt für Ökologie in Kleve-Kellen durchgeführten Versuch (KUTTRUFF, 1980) waren die drei Moosarten *Brachythecium rutabulum*, *Oxyrrhynchium praelongum* und *Brachythecium albicans* vertreten, dabei haben sich sowohl Chloroxuron als auch Eisen-II-Sulfat als gut wirksame Mittel gegen diese Moosarten im Rasen erwiesen.

Für einen guten Behandlungserfolg ist eine ausreichende Nährstoffversorgung des Bodens wichtig, damit die Gräser sich kräftigen und die Rasenarbe sich nach der Behandlung schnell schließt. Eine Moosbekämpfung nur durch Aufkalkung ist nach ENGELKE und LICHTER (1981) nicht möglich, da die Moosarten einen weiten Bodenreaktionsbereich tolerieren.

Bisher hat sich noch keine Behandlungsmethode als dauerhaft erwiesen. Beobachtungen haben ergeben, daß die Moose auch nach Anwendung dieser Mittel sich je nach Witterungsverlauf, häufig im Spätherbst, wieder deutlich ausbreiten und sich in milden Wintern bei reichlicher Bodenfeuchte kräftigen. Es ist bekannt, daß Vermoosungen hauptsächlich auf älteren, meist wenig intensiv genutzten Rasenflächen mit zu schwacher N-Düngung auftreten, ganz besonders aber in Schattenlagen, wo Lichtmangel und Bodenvernässung herrschen (BECKER, 1978).

Aufgrund der Erfahrungen über das Moosverhalten sind im Jahre 1980 zwei zweijährige Versuche angelegt worden mit dem Ziel zu prüfen, ob es möglich ist, ohne Bestandsschädigungen und ohne Beeinträchtigung des Rasenbildes jährlich wiederholte Moosbekämpfungen durchzuführen.

## II. Material und Methode

### a) Versuchsstandorte

Für beide Versuche wurden stark und einheitlich vermooste extensiv genutzte Rasenflächen im Raum Kleve ausgewählt.

Der Versuch I in Kleve befand sich auf sandigem Lehmboden, von Schatten wenig beeinflußt.

Die Narbe setzt sich wie folgt zusammen:

Agrostis tenuis	20 %
Poa pratensis	10 %
Lolium perenne	8 %
Festuca rubra	5 %
Unkräuter u. a. Gräser	7 %
Moose	50 %

An Moosen waren vorhanden:\*)

Rhytidiadelphus squarrosus	— vorherrschend
Calliergonella cuspidata	— reichlicher Anteil
Climacium dendroides	— geringer Anteil
Mnium affine fo. brevidens	— sehr geringer Anteil

\*) Für die Bestimmung der Moosarten danke ich Herrn Dr. Foerster, LÖLF, Kleve-Kellen

Bei Versuch II in Schneppenbaum handelt es sich um eine Halbschattenlage auf lehmigem Sand.

Die Narbe setzt sich wie folgt zusammen:

Poa pratensis	10 %
Agrostis tenuis	9 %
Festuca rubra	5 %
Lolium perenne	3 %
Unkräuter u. a. Gräser	3 %
Moose	70 %

An Moosen waren vorhanden:

Brachythecium rutabulum	— vorherrschend
Oxyrrhynchium praelongum	— reichlicher Anteil
Brachythecium albicans	— sehr geringer Anteil

Sowohl mit Eisen-II-Sulfat als auch mit Chloroxuron wurde bereits in einem vorhergehenden Versuch eine gute Bekämpfbarkeit der am Standort Schneppenbaum auftretenden Moosarten nachgewiesen (KUTTRUFF, 1980) und für die vorherrschende Art *Brachythecium rutabulum* auch durch die Untersuchungen von HACKEMESSER (1977) bestätigt. Gegenüber der am Standort Kleve vorherrschenden Art *Rhytidiadelphus squarrosus* weist HACKEMESSER (1977) ebenfalls mit beiden Mitteln einen guten Bekämpfungserfolg nach.

### b) Versuchsanlage und Versuchsdurchführung

Um einen weitgehend ausgeglichenen Moosbesatz in allen Varianten zu erzielen, wurden die Versuche mit kleinen, nur 1 qm großen Parzellen angelegt, in Schneppenbaum mit drei, in Kleve mit vier Wiederholungen.

### Versuchsplan

Variante Nr.	Mittel	1. Faktor		2. Faktor	
		Aufwand- menge g/m <sup>2</sup>	Applikation 1980	1981	N-Düngung, kg N/ha
1	ohne	-	-	-	1 x 50
2	ohne	-	-	-	5 x 50
3	Gesamoos (Chloroxuron)	0,4	10.4.	30.3.	1 x 50
4	"	0,4	10.4.	30.3.	5 x 50
5	"	0,6	10.4.	30.3.	1 x 50
6	"	0,6	10.4.	30.3.	5 x 50
7	Eisen-II-Sulfat	50	10.4.	30.3.	1 x 50
8	"	50	10.4.	30.3.	5 x 50
9	"	50 + 50	10.4. 22.9.	30.3. 20.8.	1 x 50
10	"	50 + 50	10.4. 22.9.	30.3. 20.8.	5 x 50

### Form der Ausbringung

Gesamoos wurde mit 100 ccm/m<sup>2</sup> Wasser auf die Rasenarbe gespritzt, Eisen-II-Sulfat aufgelöst in 1 l/m<sup>2</sup> Wasser mit einer Gießkanne gut verteilt auf den angefeuchteten Rasen gegossen.

### Stickstoffdüngung

Die erste Gabe wurde am Tage der Behandlung verabreicht, alle weiteren Gaben sind in 6wöchigen Abständen gegeben.

## III. Ergebnisse

Beim Vergleich der Ergebnisse beider Versuche (Abb. 1 und 2) fällt auf, daß auf dem Standort in Kleve bis zum Herbst des ersten Jahres (1980) das Moos auf allen Varianten sehr stark zurückgegangen war. Selbst auf Variante 1 war der Anteil von 50 % auf etwa 10 % gesunken. Bereits nach der ersten Frühjahrsdüngung war auf diesem Standort die stark moosverdrängende Wirkung des Stickstoffs beobachtet worden. Durch eine im Laufe



des Sommers irrtümlich auf die gesamte Versuchsfläche ausgebrachte Stickstoffdüngung wurde das Moos noch stärker zurückgedrängt. Diese Wirkung hielt bis zum Frühjahr 1981 an. Danach ist eine deutliche Differenzierung zwischen den Varianten festzustellen, die nur eine Stickstoffgabe im Frühjahr erhielten, und den Varianten, die im Laufe der Vegetationszeit fünfmal mit

Stickstoff gedüngt wurden. Der geringere Moosanteil auf den Varianten mit regelmäßiger Stickstoffdüngung ist auch auf dem Standort in Schnepfenbaum zu beobachten. Die Stickstoffwirkung ist allerdings nicht so ausgeprägt wie auf dem Versuch in Kleve. Auf den Varianten 9 und 10 hat sich der Faktor Stickstoff in beiden Versuchen kaum auswirken können, weil durch die zweite Be-

Abbildung 1

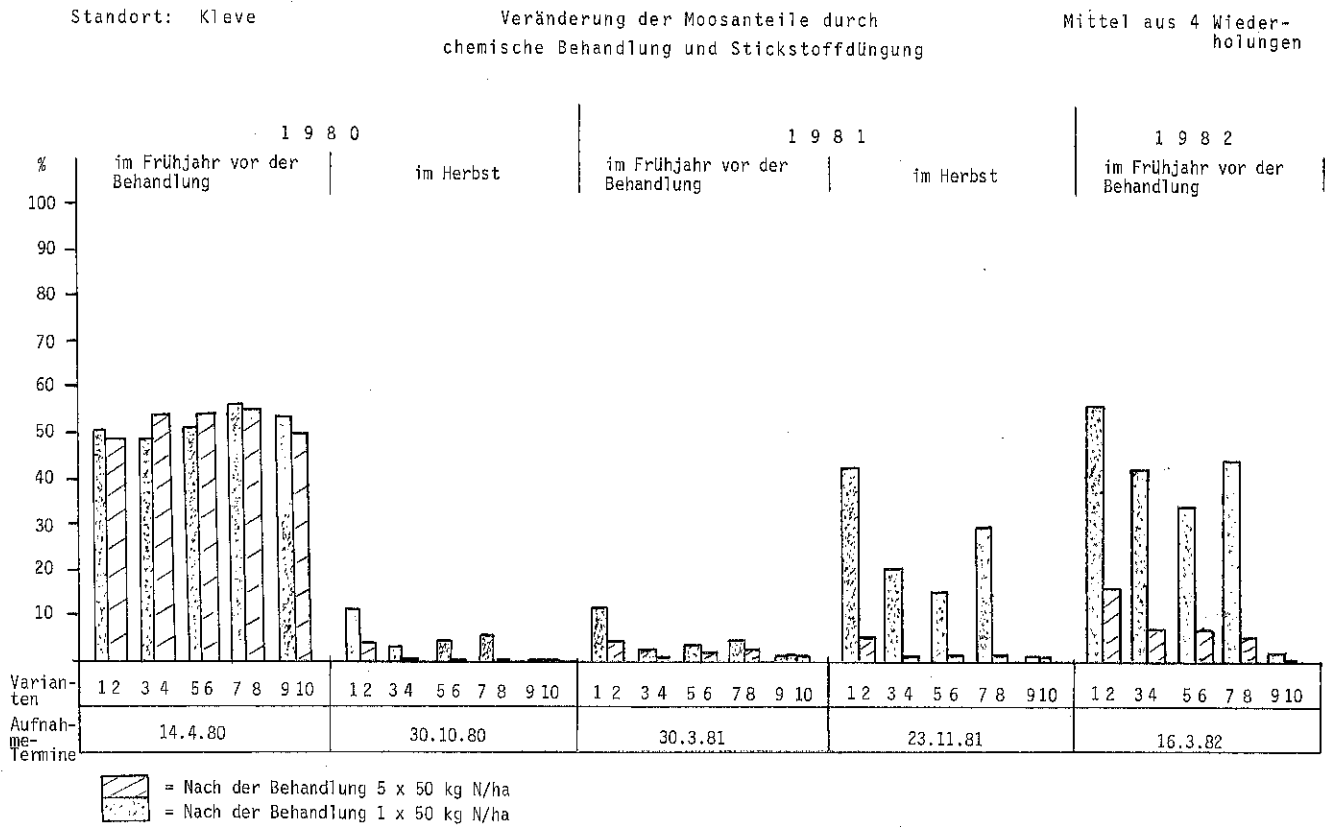
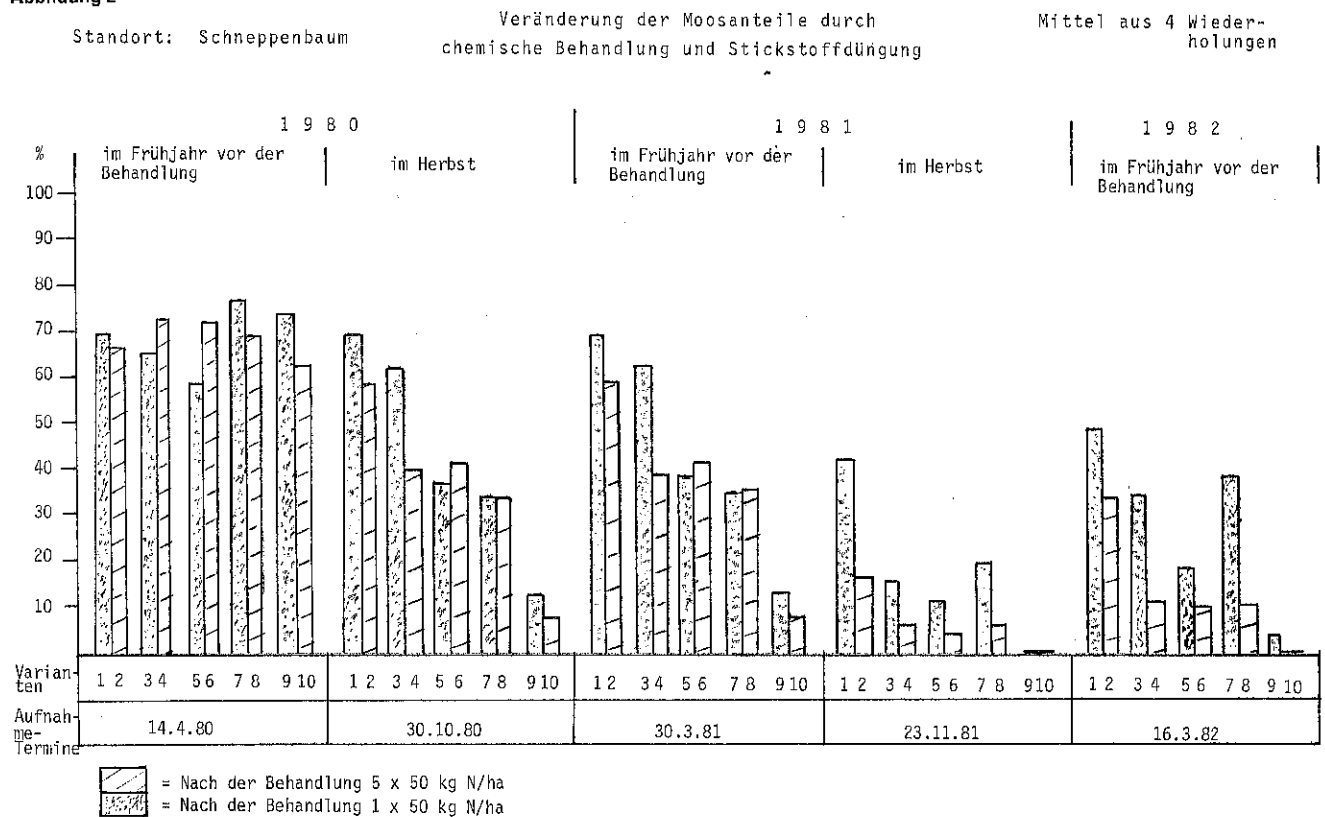


Abbildung 2



handlung mit Eisen-II-Sulfat am 22.9.80. bzw. am 20.8.81 das Moos fast restlos bekämpft wurde.

Die Wirkung von Chloroxuron und Eisen-II-Sulfat war bei einmaliger Frühjahrsanwendung in Kombination mit regelmäßiger Stickstoffdüngung meist besser. Aus den Momentaufnahmen der Moosanteile in Abb. 1 und 2 läßt sich für Chloroxuron auch kein Einfluß der Aufwandmenge nachweisen. Mit den monatlichen Boniturnoten (Tab. 1—4) wird aber eine etwas bessere Wirkung der höheren Aufwandmenge nachgewiesen.

Wirkung und Wirkungsverlauf der verschiedenen Behandlungsvarianten auf Moos und Rasen kann aus den zahlreichen in Tabellen 1—4 wiedergegebenen Boniturnoten abgelesen werden. Dabei fällt die bekannte sehr unterschiedliche Wirkungsweise von Chloroxuron und Eisen-II-Sulfat auf (Tab. 1 u. 2). Während Chloroxuron erst nach 2 bis 3 Monaten sein Wirkungsmaximum zeigt, tritt die Wirkung nach Behandlung mit Eisen-II-Sulfat sofort ein.

Entsprechend dieser Wirkungsweise wird das Rasenbild beeinflusst (Tab. 3 u. 4). Nach Behandlung mit Chloroxuron wurde — vor allem bei der höheren Aufwandmenge von 0,6 g/m<sup>2</sup> — eine leichte bis mittlere Schädigung der Rasengräser beobachtet. Im übrigen wird aber das Moos durch die herbizide Wirkung allmählich abgetötet, so daß bei gleichzeitiger und wiederholter Stickstoffanwendung die Mängel im Rasenbild begrenzt bleiben.

Anders äußert sich die Wirkung von Eisen-II-Sulfat. Sofort nach Behandlung färbt sich das Moos schwarzbraun, so daß je nach Moosanteil das Rasenbild vorübergehend stark beeinträchtigt sein kann. Durch eine kräftige Stickstoffdüngung werden die Gräser gefördert und damit das Rasenbild verbessert. Diese Wirkung kann deutlich aus dem Mittel der Boniturnoten abgelesen werden.

**Tabelle 1:**

Wirkung der chem. Behandlung und Stickstoffdüngung auf das Moos am Standort Kleve

Bonituren 1980												
Nr.	19.4.	8.5.	23.5.	9.6.	16.7.	5.8.	30.8.	22.9.	15.10.	30.10.	17.11.	Ø
1	1,0	1,0	1,0	1,0	3,5	4,0	3,5	3,5	2,3	2,8	2,8	2,4
2	1,0	1,0	1,0	1,0	4,8	5,5	5,8	5,5	3,5	4,5	4,5	3,5
3	1,0	3,5	5,0	5,5	7,5	7,5	7,5	7,8	5,0	5,5	5,0	5,5
4	1,3	3,5	5,0	5,0	7,5	7,8	8,0	8,3	6,5	7,3	6,5	6,1
5	1,3	3,8	5,5	6,5	7,8	7,5	7,8	8,0	5,8	6,3	5,5	6,0
6	1,3	3,8	5,5	6,8	8,3	7,5	8,3	8,8	7,5	8,3	7,8	6,7
7	7,3	8,0	8,0	5,5	7,5	7,3	7,5	7,3	5,5	6,0	5,0	6,8
8	7,5	8,0	8,0	5,8	7,8	7,8	8,0	8,0	5,8	7,5	7,5	7,4
9	7,5	8,0	8,0	5,8	7,8	7,3	7,0	7,0	8,0	8,5	8,0	7,5
10	7,5	8,0	8,0	5,8	7,5	7,8	7,8	8,0	8,0	9,0	8,3	7,8

Bonituren 1981												
Nr.	19.3.	14.4.	30.4.	1.6.	19.6.	30.6.	28.7.	1.9.	30.9.	30.10.	4.12.	Ø
1	1,8	1,0	1,0	1,3	1,0	1,0	1,0	1,0	1,5	1,0	1,1	
2	3,5	1,0	2,0	3,8	3,8	4,0	4,5	5,5	4,5	5,3	4,8	4,0
3	2,8	4,5	6,0	7,5	8,3	6,0	6,8	6,0	4,3	5,8	3,3	5,6
4	5,3	4,8	6,0	8,5	9,0	6,3	7,5	7,8	7,3	8,0	7,8	7,1
5	4,3	5,0	6,8	8,3	9,0	6,0	7,0	6,0	4,3	6,3	3,5	6,0
6	6,3	5,5	7,0	8,8	9,0	6,5	7,8	7,3	7,5	8,0	7,8	7,4
7	3,0	8,5	8,0	8,5	9,0	7,3	7,0	6,0	4,3	6,0	2,8	6,4
8	5,5	9,0	8,8	8,8	9,0	8,0	7,5	8,3	7,5	8,0	8,3	8,1
9	8,5	9,0	8,8	8,8	9,0	7,3	7,0	9,0	8,8	9,0	8,3	8,5
10	8,5	9,0	8,3	9,0	9,0	8,5	7,5	9,0	9,0	9,0	9,0	8,7

( 1 = sehr geringe Wirkung, 9 = sehr starke Wirkung )

**Tabelle 2:**

Wirkung der chem. Behandlung und Stickstoffdüngung auf das Moos am Standort Schnepfenbaum

Bonituren 1980													
Nr.	19.4.	9.5.	23.5.	9.6.	30.6.	16.7.	5.8.	30.8.	22.9.	15.10.	28.10.	17.11.	Ø
1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,7	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1
2	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	3,0	3,3	3,7	2,7	2,0	2,3	3,0	2,2
3	1,0	4,0	6,3	6,0	8,3	5,3	5,3	6,0	5,0	1,3	2,7	2,3	4,5
4	1,0	4,3	6,3	5,7	7,7	6,7	6,0	6,3	5,7	3,7	4,3	4,7	5,2
5	1,3	5,3	6,3	6,0	6,7	6,7	7,3	6,7	6,3	3,3	4,3	5,0	5,4
6	1,3	5,3	7,7	7,0	8,3	7,0	6,7	7,0	7,3	3,7	5,3	4,7	5,9
7	7,3	8,0	8,0	6,0	7,0	5,3	6,7	5,7	5,3	3,3	4,7	4,7	6,0
8	7,3	8,0	8,0	6,0	7,0	5,7	6,3	6,3	6,0	4,0	4,0	3,7	6,0
9	7,3	8,0	8,0	6,3	7,7	5,0	5,3	5,3	4,0	6,7	6,7	7,7	6,5
10	7,3	8,0	8,0	5,7	6,3	6,0	6,0	6,7	6,0	7,0	8,0	7,7	6,9

Bonituren 1981												
Nr.	19.4.	30.4.	1.6.	19.6.	30.6.	28.7.	1.9.	30.9.	30.10.	5.12.	Ø	
1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
2	1,0	1,0	2,0	3,0	3,0	3,3	4,7	3,3	4,7	4,0	3,0	
3	1,3	5,7	6,0	6,3	5,3	6,3	5,3	4,7	5,7	4,3	5,1	
4	3,0	6,3	6,7	6,3	6,7	6,3	5,3	5,7	6,3	6,3	5,9	
5	3,7	7,7	7,7	8,7	5,7	7,0	5,7	4,3	5,7	4,7	6,1	
6	3,7	7,3	9,0	9,0	7,7	7,7	6,0	6,3	7,3	7,3	7,1	
7	3,0	8,0	8,7	7,3	5,3	6,7	4,3	3,0	4,3	4,0	5,5	
8	4,3	8,0	9,0	8,0	6,7	7,0	6,7	5,3	7,3	6,3	6,9	
9	5,7	8,0	9,0	8,0	6,0	7,0	9,0	9,0	9,0	9,0	8,0	
10	6,0	8,0	9,0	8,3	7,7	7,3	9,0	9,0	9,0	9,0	8,2	

( = 1 sehr geringe Wirkung, 9 = sehr starke Wirkung )

**Tabelle 3:**

Einfluß von chem. Behandlung und Stickstoffdüngung auf die Mängel im Rasenbild durch Nebenfarben am Standort Kleve

Bonituren 1980												
Nr.	19.4.	8.5.	23.5.	9.6.	16.7.	5.8.	30.8.	22.9.	15.10.	30.10.	17.11.	Ø
1	5,0	5,0	5,0	3,3	4,8	3,8	4,8	4,0	4,3	5,5	6,3	4,7
2	5,0	5,0	5,0	3,8	4,0	3,5	3,3	2,8	4,0	4,5	5,0	4,2
3	5,0	4,5	4,8	3,8	3,8	3,0	3,5	3,3	4,0	5,3	5,3	4,2
4	5,0	4,5	5,0	3,8	3,5	2,8	2,8	2,8	4,3	3,8	5,3	4,0
5	5,0	4,0	4,5	3,8	3,8	3,5	4,0	3,3	4,0	4,5	5,3	4,2
6	5,0	4,5	4,5	3,5	3,0	3,3	2,8	2,8	4,3	4,0	4,5	3,8
7	7,0	7,0	3,5	4,5	4,3	3,3	4,5	3,5	4,0	5,0	5,8	4,8
8	7,5	7,0	4,0	5,0	4,3	2,8	3,3	2,8	4,0	3,5	4,8	4,5
9	7,3	7,0	4,3	6,0	3,5	3,5	4,3	3,5	5,8	3,8	5,3	4,9
10	7,3	7,0	4,3	5,3	4,0	2,5	3,0	2,8	5,8	3,0	4,5	4,5

Bonituren 1981												
Nr.	19.3.	14.4.	30.4.	1.6.	19.6.	30.6.	28.7.	1.9.	30.9.	30.10.	4.12.	Ø
1	5,8	6,3	5,8	6,8	7,0	7,0	7,5	6,3	5,8	6,5	6,5	6,5
2	5,3	5,5	5,5	5,5	5,0	5,5	5,0	4,8	3,5	5,0	4,8	5,0
3	5,0	5,3	5,5	6,3	5,3	6,5	5,5	5,0	5,0	6,0	5,8	5,6
4	5,5	4,5	5,5	4,8	3,5	5,3	3,3	3,8	3,5	5,0	5,0	4,5
5	5,8	5,0	5,8	5,8	5,3	6,3	5,8	5,8	5,5	5,5	5,5	5,6
6	5,0	4,3	6,0	4,5	4,0	4,8	3,3	4,3	4,0	4,8	5,0	4,5
7	5,3	4,8	5,0	5,5	4,8	6,0	6,0	5,5	5,5	5,8	6,0	5,5
8	4,8	4,0	3,5	4,3	3,3	4,5	3,8	4,0	3,3	5,0	5,0	4,1
9	5,3	3,5	3,3	4,8	4,5	5,5	6,0	5,0	4,3	5,3	6,3	4,9
10	4,5	3,5	3,8	4,3	3,3	4,8	4,0	4,5	3,0	3,8	4,8	4,0

( 1 = sehr geringe Mängel, 9 = sehr starke Mängel )

**Tabelle 4:**  
Einfluß von chem. Behandlung und Stickstoffdüngung auf die Mängel  
im Rasenbild durch Nebenfarben am Standort Schnepfenbaum

Bonituren 1980													
Nr.	19.4.	9.5.	23.5.	9.6.	30.6.	16.7.	5.8.	30.8.	22.9.	15.10.	28.10.	17.11.	$\bar{x}$
1	5,0	5,0	5,0	5,0	4,7	5,3	5,7	5,7	6,0	6,3	7,3	6,3	5,6
2	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	4,7	4,7	4,3	5,0	6,3	6,7	6,3	5,2
3	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	4,3	4,0	4,7	5,3	5,3	6,7	6,0	5,0
4	5,0	5,0	5,0	5,0	4,7	4,3	3,7	3,7	4,3	6,0	6,3	5,3	4,9
5	5,0	5,0	5,0	5,0	3,7	4,0	3,7	4,3	4,3	5,7	6,0	5,7	4,8
6	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	5,3	4,7	4,7	4,0	6,7	7,0	6,7	5,3
7	7,3	7,7	5,7	6,7	6,3	6,0	4,7	4,3	5,0	6,3	6,3	6,7	6,1
8	7,7	7,7	6,3	6,3	6,3	5,3	5,0	4,7	6,3	6,0	6,3	6,0	6,0
9	7,3	7,7	6,7	7,0	7,3	6,7	5,3	5,3	5,3	8,0	8,0	8,0	6,9
10	7,3	7,7	5,3	5,7	5,0	5,3	4,0	2,7	7,7	8,0	8,0	8,0	6,2

Bonituren 1981													
Nr.	19.4.	30.4.	1.6.	19.6.	30.6.	28.7.	1.9.	30.9.	30.10.	5.12.	$\bar{x}$		
1	7,3	6,0	6,7	7,0	7,7	6,7	7,0	6,7	7,3	7,3	7,0		
2	7,0	5,7	5,7	6,3	6,3	5,7	6,0	5,0	6,7	6,3	6,1		
3	7,0	6,3	5,7	5,3	7,0	6,0	6,7	6,0	6,3	5,7	6,2		
4	6,7	6,3	4,7	5,3	5,3	5,0	5,0	4,3	6,7	5,7	5,5		
5	6,3	6,3	5,3	5,3	6,3	6,3	6,0	6,0	6,7	6,0	6,1		
6	6,7	7,3	6,7	6,3	6,7	6,7	6,0	5,0	7,0	7,0	6,6		
7	7,0	7,3	5,0	6,3	6,7	7,0	6,7	6,7	6,7	7,3	6,7		
8	6,7	7,0	5,0	5,7	5,7	6,3	6,7	5,0	5,7	6,0	6,0		
9	6,7	6,0	5,3	4,7	6,3	5,7	6,3	5,7	6,0	7,0	6,0		
10	6,7	5,3	4,0	5,0	4,7	4,7	6,3	4,7	5,7	5,0	5,2		

( 1 = sehr geringe Mängel, 9 = sehr starke Mängel )

#### IV. Diskussion

Die Bekämpfung der auf den beiden Versuchsflächen aufgetretenen Moosarten ist sowohl mit Chloroxuron als auch mit Eisen-II-Sulfat möglich. In Anwendung und Wirkungsweise unterscheiden sich beide Mittel aber wesentlich.

Chloroxuron wird mit geringer Aufwandmenge von 0,6 g/m<sup>2</sup> empfohlen. Es muß mit der Spritze ausgebracht werden. Da es bezüglich der Konzentration nur eine geringe Toleranz besitzt, kann schon eine mäßige Überdosierung erhebliche Schäden an der Rasennarbe verursachen. Durch Überlappen bei der Spritzung ist dies leicht möglich. Aber auch die genaue Dosierung von 0,6 g/m<sup>2</sup> führte in den Versuchen im Frühjahr bei trockenkalter Witterung zu leichten Narbenschäden, die sich länger als einen Monat deutlich negativ auf den Graswuchs auswirkten. Diese waren bei der geringen Aufwandmenge von 0,4 g/m<sup>2</sup> deutlich schwächer. In Kombination mit regelmäßiger Stickstoffdüngung übertraf die moosbekämpfende Wirkung die der empfohlenen Aufwandmenge mit nur einer Stickstoffgabe im Frühjahr. Wegen des geringeren Risikos ist es deshalb empfehlenswert, eine geringere Aufwandmenge an Chloroxuron mit regelmäßiger Stickstoffdüngung zu verbinden. Der wiederholte Einsatz von Chloroxuron im 2. Jahr führte im Vergleich zu den anderen Varianten zu deutlich lockereren Narben. Eisen-II-Sulfat wird im allgemeinen mit einer Aufwandmenge von 50 g/m<sup>2</sup> empfohlen. Es kann mit der Gießkanne, nachdem es sich durch das Rühren aufgelöst hat, ohne Schwierigkeiten ausgebracht werden. Schon nach kurzer Zeit färbt sich das Moos braun bis schwarz. Die Wirkung kann also unmittelbar kontrolliert werden. In den Versuchen waren kurzfristig geringe Ätزشäden am Gras festzustellen. Darüber hinaus verfärbte sich

das Gras meist dunkelgrün. Die moosbekämpfende Wirkung von Eisen-II-Sulfat wurde bei einmaliger Anwendung im Frühjahr durch eine regelmäßige Stickstoffdüngung stark unterstützt. Noch besser wirkte allerdings die zweimalige Anwendung von Eisen-II-Sulfat. Dabei sollte die zweite Behandlung nicht zu spät im Herbst erfolgen, weil dann die Gräser nicht mehr in der Lage sind, die dunklen Moosreste zu überwachsen. Der Bestand bleibt über Winter unansehnlich. Die zweite Behandlung ist natürlich nur bei starkem Moosdruck empfehlenswert und sollte spätestens im August erfolgen. Für die Anwendung von Eisen-II-Sulfat können einige Praxiserfahrungen mitgeteilt werden. Es ist darauf zu achten, daß die Narbe bei der Ausbringung feucht genug ist. Eine Anwendung bei Sonnenschein ist zu vermeiden, sonst können schon bei Aufwandmengen von 20—30 g/m<sup>2</sup> erhebliche Ätزشäden auftreten. Ist der Bestand aber feucht bis naß und ist es einige Stunden nach der Anwendung niederschlagsfrei, so sind auch bei Überdosierung keine größeren Ätزشäden zu befürchten. Unter diesen günstigen Bedingungen haben sogar geringe Aufwandmengen von 10 bis 20 g/m<sup>2</sup> schon eine sehr gute Wirkung. Es kommt also wesentlich auf eine gute Benetzung des Mooses an.

Die regelmäßige Stickstoffdüngung stellt eine wesentliche Ergänzung und Unterstützung der eingesetzten Moosbekämpfungsmittel dar, weil die Rasengräser gefördert werden und dadurch die durch den Rückgang des Mooses entstehenden Lücken ausgefüllt werden. Bei geringem Moosdruck reicht eine alleinige regelmäßige Stickstoffdüngung zur Bekämpfung schon aus.

Die Wirkungsdauer der Moosbekämpfungsmittel hängt neben sachgerechter Anwendung vor allem vom Moosdruck ab. Rasen in Schattenlagen, die vor allem im Spätsommer und Herbst während des ganzen Tages nicht abtrocknen, sind sehr gefährdet. Diese Rasen können meist nur durch eine zweimalige Behandlung — im Frühjahr und Sommer — einigermaßen moosfrei gehalten werden. Wegen der einfacheren Anwendung und des geringeren Risikos verdient das Eisen-II-Sulfat für die meisten Gartenbesitzer den Vorzug. Dabei reichen geringe Mengen von 20—30 g/m<sup>2</sup> auf gut feuchten Narben vollkommen aus.

#### V. Literatur

- BOEKER, P., 1978: Einige Hinweise zur Moosbekämpfung, SAFA 3, 124—125
- ENGELKE, R., 1980: Bekämpfung von Moosen der Kulturflächen mittels verschiedener herbizider Wirkstoffe. Diplomarbeit, Institut für Angewandte Botanik, Hamburg
- ENGELKE, R. u. H. F. LICHTHE, 1981: Herbizideinsatz zur Moosbekämpfung. Gesunde Pflanzen, 33, 241—244
- EYSEL, F., 1979: Unkraut- und Moosbekämpfung auf Rasenflächen. Landw. Blatt Weser-Ems, 126, 32—33
- HACKEMESSER, H., 1977: Versuche zur chemischen Bekämpfung von Moosen. Diplomarbeit, Institut für Angewandte Botanik, Hamburg
- HACKEMESSER, H. u. H. F. LICHTHE, 1978: Versuche zur chemischen Bekämpfung von Moosen. Nachrichtenbl. des Dt. Pflanzenschutzdienstes, 9, 129—133
- HOGENBOOM, J., 1967: Tenoran tegen Mossen in Gazon, zit. bei Skirde, 1970
- KUTTRUFF, E., 1980: Prüfung verschiedener Mittel zur Moosbekämpfung im Rasen. Rasen-Turf-Gazon, 1, 11—13
- LEIBER, E. u. F. HAHN, 1975: Zum Problem der Moosbekämpfung im Zierrasenanbau. Gesunde Pflanzen, 27, 129—132
- SKIRDE, W., 1970: Moosbekämpfung mit Tenoran. Rasen-Turf-Gazon, Grünflächen-Begrünungen, 2, 50.

Verfasser: E. KUTTRUFF, Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung NW, Abt. Grünland- und Futterbauforschung, 4190 Kleve-Kellen

#### 45. Rasenseminar der Deutschen Rasengesellschaft

Dieses Seminar fand am 23. und 24. Juni 1982 in St. Martin (Pfalz) und auf dem Limburger Hof statt. Es behandelte einige aktuelle Fragen und sollte zugleich einen Einblick in die Forschungsarbeiten der BASF geben, die vor allem auf der Versuchsstation Limburger Hof konzentriert sind.

Zu Beginn gab daher Herr Dr. Buchner, Leiter der Versuchsstation, einen Überblick über die hier seit Jahrzehnten geleisteten Arbeiten, die entscheidend mit dazu beigetragen haben, nicht nur die Erträge und die Qualität der Ernteprodukte zu steigern, sondern die sich auch mit dem Verhalten der Nährstoffe, speziell des Stickstoffs, und der Pflanzenbehandlungsmittel in den Pflanzen und im Boden beschäftigen. Schon vor Jahrzehnten beginnend, hat man sich hier mit Fragen befaßt, die weniger Sachkundigen erst heute als umweltrelevant zu untersuchen als wichtig aufleuchten.

Herr Dr. Büring, Münster, brachte dann Überlegungen zur funktionsgerechten Düngung in Rasenflächen verschiedener Nutzung vor. Abzustellen ist diese auf die jeweiligen Boden- und Nutzungsverhältnisse, wobei die Fragen der zeitgerechten Anwendung der Langzeitdünger ausführlich diskutiert wurden.

Professor Dr. Boeker, Bonn, brachte Überlegungen zur Frage „Rasen oder Wiese“ vor und gab erste Ergebnisse von Versuchen mit Blumenrasen (s.S. 55). Auch hier schloß sich eine lange, vertiefende Diskussion an, besonders zum Problem der Kräuter im Rasen, vor allem solcher mit ansehnlichen Blüten.

Ebenfalls zu langen Diskussionen führten die Ausführungen von Herrn Morbach, Walsrode, über Baugrunduntersuchungen im Sportplatzbau. Es ging hierbei um die Gründe hierfür, den richtigen Zeitpunkt und den Umfang der Voruntersuchungen sowie den der Kontrollprüfungen. Aus den langjährigen Erfahrungen des Referenten ergaben sich viele überlegenswerte Anregungen für die Teilnehmer. — Zwei weitere Programmpunkte mußten am ersten Tage fortfallen, da sich die Diskussionen viel länger als erwartet hinzogen.

Am folgenden Tage wurde am Vormittag die Versuchsstation Limburger Hof aufgesucht. Zu Beginn gab es hier eine eindrucksvolle Dia-Tonschau zu sehen, die einen Einblick in die weltweite Tätigkeit der BASF auf dem Gebiet Landwirtschaft und Gartenbau vermittelte. Einführend gab danach Herr Dr. Prüm einen kurzen Überblick über die Geschichte des Limburger Hofes, eines schon sehr alten Gutsbetriebes, der auf leichten, sandigen Böden liegt. Hier war jahrhundertlang nur eine sehr arme Landwirtschaft möglich; erst nach Beginn der Entwicklung der Mineraldünger konnten hier befriedigende, heute gute bis sehr gute Erträge erzielt werden. Anschließend gab Frau Dr. Will eine Einführung in die laufenden Rasenversuche auf dem Limburger Hof. Herr Dr. Werminghausen berichtete über den Stand der Entwicklung

bei den Kunstrasen (s.S. 52). Man war sich in der Diskussion einig, daß der Einsatz solcher Materialien trotz vieler Verbesserungen in den letzten Jahren wohl nur in ganz speziellen Fällen sinnvoll sein kann.

Zum Abschluß wurden die Rasenversuche eingehend besichtigt und diskutiert. Die Teilnehmer am Seminar bekamen dadurch einen guten Einblick in die sehr umfangreichen Forschungsarbeiten der BASF auf dem Gebiet des Rasens, die im Gesamtkomplex dieser Firma allerdings nur einen sehr kleinen Teil des Ganzen ausmachen, durch den sie aber landauf, landab oft besser bekannt ist als durch die Produkte anderer Sparten.

#### 46. Rasenseminar der DRG

Das 46. Rasenseminar der Deutschen Rasengesellschaft wird am 20. und 21. Oktober 1982 in Hannover in Zusammenarbeit mit dem Bundessortenamt durchgeführt werden. Es steht unter dem Generalthema „Festuca- und Poa-Arten als Rasengräser“. Nach verschiedenen Referaten zu diesem Thema am ersten Tage, einschließlich einem über sog. Blumenwiesen, werden am zweiten Tage die Versuchsanlagen in Scharnhorst bei Neustadt am Rübenberge besichtigt werden. — Interessenten für die Teilnahme können sich bei der Geschäftsstelle: Godesberger Allee 142—148, 5300 Bonn 2, melden.

#### Sicherheit auf Kinderspielplätzen durch normgerechte Instandhaltung

Ende März dieses Jahres ereignete sich ein bedauerliches Unglück auf einem Kinderspielplatz in Berlin, das ein großes deutsches Wochenmagazin zu der Überschrift veranlaßte: „Lebensgefahr auf dem Spielplatz“. Kein Gesetz zwingt Hersteller und Importeure, ihre Produkte auf Sicherheit prüfen zu lassen. Viele der einschlägigen Fachfirmen machen dies auf freiwilliger Basis, obwohl es vor dem Hintergrund der leeren Haushaltskassen immer schwieriger wird, die mit den Prüfkosten belasteten Geräte zu verkaufen.

Mit dem „Gesetz über technische Arbeitsmittel“ möchte der Gesetzgeber mögliche technische Gefahren schon am Entstehungsort, nämlich beim Hersteller oder Importeur bekämpfen.

Geräte und Spieleinrichtungen sind „Technische Arbeitsmittel“ im Sinne des Gesetzes. Nach § 3 dürfen Geräte nur dann in den Verkehr gebracht oder ausgestellt werden, „wenn sie nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik sowie den Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften so beschaffen sind, daß Benutzer oder Dritte bei ihrer bestimmungsgemäßen Verwendung gegen Gefahren aller Art für Leben oder Gesundheit so weit geschützt sind, wie es die Art der bestimmungsgemäßen Verwendung gestattet. Von den allgemeinen anerkannten Regeln der Technik sowie den Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften darf abgewichen werden, soweit die gleiche Sicherheit auf andere Weise gewährleistet ist.“

#### 45. Rasenseminar der Deutschen Rasengesellschaft

Dieses Seminar fand am 23. und 24. Juni 1982 in St. Martin (Pfalz) und auf dem Limburger Hof statt. Es behandelte einige aktuelle Fragen und sollte zugleich einen Einblick in die Forschungsarbeiten der BASF geben, die vor allem auf der Versuchsstation Limburger Hof konzentriert sind.

Zu Beginn gab daher Herr Dr. Buchner, Leiter der Versuchsstation, einen Überblick über die hier seit Jahrzehnten geleisteten Arbeiten, die entscheidend mit dazu beigetragen haben, nicht nur die Erträge und die Qualität der Ernteprodukte zu steigern, sondern die sich auch mit dem Verhalten der Nährstoffe, speziell des Stickstoffs, und der Pflanzenbehandlungsmittel in den Pflanzen und im Boden beschäftigen. Schon vor Jahrzehnten beginnend, hat man sich hier mit Fragen befaßt, die weniger Sachkundigen erst heute als umweltrelevant zu untersuchen als wichtig aufleuchten.

Herr Dr. Büring, Münster, brachte dann Überlegungen zur funktionsgerechten Düngung in Rasenflächen verschiedener Nutzung vor. Abzustellen ist diese auf die jeweiligen Boden- und Nutzungsverhältnisse, wobei die Fragen der zeitgerechten Anwendung der Langzeitdünger ausführlich diskutiert wurden.

Professor Dr. Boeker, Bonn, brachte Überlegungen zur Frage „Rasen oder Wiese“ vor und gab erste Ergebnisse von Versuchen mit Blumenrasen (s.S. 55). Auch hier schloß sich eine lange, vertiefende Diskussion an, besonders zum Problem der Kräuter im Rasen, vor allem solcher mit ansehnlichen Blüten.

Ebenfalls zu langen Diskussionen führten die Ausführungen von Herrn Morbach, Walsrode, über Baugrunduntersuchungen im Sportplatzbau. Es ging hierbei um die Gründe hierfür, den richtigen Zeitpunkt und den Umfang der Voruntersuchungen sowie den der Kontrollprüfungen. Aus den langjährigen Erfahrungen des Referenten ergaben sich viele überlegenswerte Anregungen für die Teilnehmer. — Zwei weitere Programmpunkte mußten am ersten Tage fortfallen, da sich die Diskussionen viel länger als erwartet hinzogen.

Am folgenden Tage wurde am Vormittag die Versuchsstation Limburger Hof aufgesucht. Zu Beginn gab es hier eine eindrucksvolle Dia-Tonschau zu sehen, die einen Einblick in die weltweite Tätigkeit der BASF auf dem Gebiet Landwirtschaft und Gartenbau vermittelte. Einführend gab danach Herr Dr. Prün einen kurzen Überblick über die Geschichte des Limburger Hofes, eines schon sehr alten Gutsbetriebes, der auf leichten, sandigen Böden liegt. Hier war jahrhundertlang nur eine sehr arme Landwirtschaft möglich; erst nach Beginn der Entwicklung der Mineraldünger konnten hier befriedigende, heute gute bis sehr gute Erträge erzielt werden. Anschließend gab Frau Dr. Will eine Einführung in die laufenden Rasenversuche auf dem Limburger Hof. Herr Dr. Werminghausen berichtete über den Stand der Entwicklung

bei den Kunstrasen (s.S. 52). Man war sich in der Diskussion einig, daß der Einsatz solcher Materialien trotz vieler Verbesserungen in den letzten Jahren wohl nur in ganz speziellen Fällen sinnvoll sein kann.

Zum Abschluß wurden die Rasenversuche eingehend besichtigt und diskutiert. Die Teilnehmer am Seminar bekamen dadurch einen guten Einblick in die sehr umfangreichen Forschungsarbeiten der BASF auf dem Gebiet des Rasens, die im Gesamtkomplex dieser Firma allerdings nur einen sehr kleinen Teil des Ganzen ausmachen, durch den sie aber landauf, landab oft besser bekannt ist als durch die Produkte anderer Sparten.

#### 46. Rasenseminar der DRG

Das 46. Rasenseminar der Deutschen Rasengesellschaft wird am 20. und 21. Oktober 1982 in Hannover in Zusammenarbeit mit dem Bundessortenamt durchgeführt werden. Es steht unter dem Generalthema „Festuca- und Poa-Arten als Rasengräser“. Nach verschiedenen Referaten zu diesem Thema am ersten Tage, einschließlich einem über sog. Blumenwiesen, werden am zweiten Tage die Versuchsanlagen in Scharnhorst bei Neustadt am Rübengebirge besichtigt werden. — Interessenten für die Teilnahme können sich bei der Geschäftsstelle: Godesberger Allee 142—148, 5300 Bonn 2, melden.

#### Sicherheit auf Kinderspielplätzen durch normgerechte Instandhaltung

Ende März dieses Jahres ereignete sich ein bedauerliches Unglück auf einem Kinderspielplatz in Berlin, das ein großes deutsches Wochenmagazin zu der Überschrift veranlaßte: „Lebensgefahr auf dem Spielplatz“. Kein Gesetz zwingt Hersteller und Importeure, ihre Produkte auf Sicherheit prüfen zu lassen. Viele der einschlägigen Fachfirmen machen dies auf freiwilliger Basis, obwohl es vor dem Hintergrund der leeren Haushaltskassen immer schwieriger wird, die mit den Prüfkosten belasteten Geräte zu verkaufen.

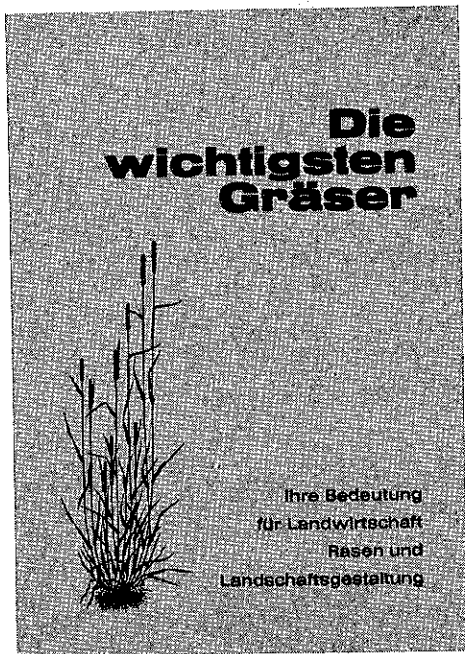
Mit dem „Gesetz über technische Arbeitsmittel“ möchte der Gesetzgeber mögliche technische Gefahren schon am Entstehungsort, nämlich beim Hersteller oder Importeur bekämpfen.

Geräte und Spieleinrichtungen sind „Technische Arbeitsmittel“ im Sinne des Gesetzes. Nach § 3 dürfen Geräte nur dann in den Verkehr gebracht oder ausgestellt werden, „wenn sie nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik sowie den Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften so beschaffen sind, daß Benutzer oder Dritte bei ihrer bestimmungsgemäßen Verwendung gegen Gefahren aller Art für Leben oder Gesundheit soweit geschützt sind, wie es die Art der bestimmungsgemäßen Verwendung gestattet. Von den allgemeinen anerkannten Regeln der Technik sowie den Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften darf abgewichen werden, soweit die gleiche Sicherheit auf andere Weise gewährleistet ist.“

# Ihr Lieferant für ein gesundes Grün

**Juliwo**  
markensaat

Julius wagner  
**Samenzucht**  
Postfach 105880, 6900 Heidelberg  
Tel. (06221) 14071/28307  
Auftragsdienst: 14075



In 3. Auflage erschienen:

## „Die wichtigsten Gräser“

herausgegeben von Dr. Walter Fischer, Hamburg, und Dr. Ernst Lütke Entrup, Lippstadt, ca. 120 Seiten mit 34 vierfarbigen Tafeln und zahlreichen weiteren Abbildungen. **Prels 32,- DM.**

Ein Buch über die Bedeutung der wichtigsten Gräser für Landwirtschaft, Rasen und Landschaftsgestaltung. Unentbehrlich für Landwirte, Gärtner und alle, die mit Anlage und Pflege von Rasen zu tun haben.

Dieser Gräseratlas vermittelt durch naturgetreue Farbbilder auch Wissenswertes über Wachstumsbedingungen, Produktion und Verwendung von Grassaaten sowie Bekämpfung unerwünschter Arten.

Bestellungen sind zu senden an

Hortus Verlag GmbH, Postfach 20 05 50, 5300 Bonn 2

**Damit  
Sportrasen  
nicht vom Pilz  
zerfressen wird.  
Comfuval® FL**



### Comfuval FL, sicherer Schutz vor Schneesimmel

Schneesimmel verstärkt auf Sportrasen die Zerstörungen durch hohe Spielbelastung. Das macht teure Regeneration nötig. Rechtzeitiges Bekämpfen mindert diese Gefahr.

Am besten ab Ende September Comfuval FL anwenden. Die Behandlung bei offenem Wetter im Winter oder im Frühjahr ist auch noch wirksam.

### Comfuval FL stoppt Schneesimmel zuverlässig

- schützt vorbeugend und heilend
- ist für Gräser gut verträglich
- läßt sich einfach anwenden



COMPO-Produkte. Dahinter steht die Forschung der BASF.

**BASF**

LBR 03-82

Eine solche Regel der Technik stellt die DIN 7926 „Kinderspielplatzräte“ Teil 1, 2, 3, 4 und 5 dar, wovon der Teil 1 schon erstmalig im Dezember 1976 als Weißdruck erschien.

Der vorgenannte Unfall in Berlin ebenso wie das spektakuläre Unglück in Nürnberg, wo ein Materialfehler zum Einsturz eines neuen Kletternetzes führte, wobei sechs Kinder zum Teil schwer verletzt wurden, veranlaßte das gleiche Wochenmagazin zu einem Besuch von Spielplätzen.

Es kam mit dem TÜV zu dem Ergebnis: „Jedes zweite Spielgerät ist ein Sicherheitsrisiko“ und „...die Behörden tun meist nichts dagegen“.

Unabhängig davon, inwieweit eine Gegenüberstellung der Anzahl der Geräte zu der Zahl der Mängel einen definitiven Überblick über die Gefährdung gibt, ist festzustellen, daß der Grundtenor „miserable Wartung“ die zur Zeit herrschende Praxis weitgehend richtig darstellt. Und das, obwohl in der Norm unter Abs. 9 und 10 der Instandhaltung ebenso wie der Gebrauchs- und Bedienungsanweisung ein besonderes Augenmerk galt.

Der Arbeitsausschuß Kinderspielplätze diskutierte auf seiner letzten Sitzung, ob in der geltenden DIN 7926 Teil 1 die nötigen Festlegungen getroffen sind, um solche Unfälle zu vermeiden.

Einhellig wurde darauf hingewiesen, daß Veränderungen am Gerät, die durch den Gebrauch auftreten, im Abschnitt „Instandhaltung“ und im Abschnitt „Gebrauchs- und Bedienungsanweisung“ behandelt sind. Dort wird eine Wartung, Inspektion und Instandhaltung der Geräte durch geeignete Personen oder Institutionen vorgesehen.

Für Teile, die bei durchschnittlicher Benutzung der Wartung bedürfen oder besonders dem Verschleiß unterliegen, hat der Hersteller in der Gebrauchs- und Bedienungsanweisung eine Empfehlung über Inspektionsperioden anzugeben.

Für die Träger von Spielplätzen ergibt sich aus dem Unglück zunächst einmal die Konsequenz, alle Geräte, die beim Durchrostern einer oder mehrerer tragender Teile einstürzen würden, einer Untersuchung durch qualifizierete Fachleute, z.B. die staatlich anerkannten Materialprüfanstalten, zu unterziehen.

Es ist zu prüfen, ob die mit den üblichen Inspektionsarbeiten beauftragten Kräfte aus den eigenen Reihen, im Sinne des Gesetzes, als genügend qualifiziert anzusehen sind.

Das Unglück gab dem Arbeitsausschuß Kinderspielgeräte Anlaß zu der Überlegung, ob nicht für die nächste Folgeausgabe der DIN 7926 Teil 1 einige konkrete Festlegungen hinsichtlich des Schutzes derartiger korrosionsgefährdeter Teile vorzusehen sind. Konstruktive Maßnahmen hierfür sind aus der Praxis, z.B. bei Ampeln und Lichtmasten, bereits bekannt.

Es ist bedauerlich, daß es immer wieder erst zu spektakulären Unfällen kommen muß, damit die zuständigen Stellen im erforderlichen Umfang von den geltenden technischen Regeln, also hier den DIN-Normen, Kenntnis nehmen und mit Nachdruck auf die Einhaltung der darin enthaltenen sicherheitstechnischen Festlegungen dringen. Bei konsequenter Einhaltung der Norm auf breiter Basis wären sicherlich einige der Unfälle gar nicht erst passiert.

H.-J. Münstermann

**Kutomin**  
Kompostierter Kuhmist aus Bayern  
der natürliche Weg zum gesunden Garten.  
Kutomin wirkt dreifach durch:

- viel Humus in stabilen Kalk-Ton-Humuskomplexen
- dreimal soviel Nährstoffe wie frischer Stallmist
- Milliarden aktiver Bodenbakterien

biologischem Aufbauaktiv  
natürlicher

Finstenwalder Hof, 8214 Hittenkirchen a. Ch.



Die Rasenspezialisten für Garten, Park und Landschaft  
Wasser- und Kulturbau

**Düsing-Rasen**

4650 Gelsenkirchen-Horst  
Postfach 6 Essener Str. 39  
Telefon 0209/50045  
Telex 824618

**optimax®**  
**Zuchtsorten-Rasen**  
aus den weltbesten Rasen-gräsern neuester Züchtung!  
optimale Schnitt- und Pflegearmut, Unkrautverdrängung  
maximale Schönheit, dauerhafte Narbe. Prospekte von  
optimax Saatenvertriebs GmbH  
7410 Reutlingen Postfach 233



**ALZODIN®** Stickstoff-Langzeitdünger  
für den Rasen

- \* Verringerter Arbeitsaufwand durch Langzeitwirkung und gebremsten Grasaufwuchs
- \* Erhöht die Strapazierfähigkeit
- \* Deshalb der richtige Stickstoffdünger für alle Grünanlagen sowie Spiel- und Sportflächen

NEU **ALZODIN-KOMPLETT** der NPK-Dünger für Rasen u. Zierpflanzen

**SKW TROSTBERG** Landw. Abteilung 8223 Trostberg



**RASENBAUMASCHINEN**  
Die rentablen Maschinen für jeden Landschaftsgärtner

**Vorwalzen**  
Säen  
Einigeln  
Nachwalzen

Rasenbaumaschinen  
Sämaschinen für den Gartenbau  
Kleinmotorwalzen

**SEMBDNER**  
8034 Germering/München  
Telefon 089/84 23 77

**SEMBDNER**  
SEIT MEHR ALS 60 JAHREN



# auf und davon...

## ...mäht der AS quattro.

Er hat einiges, was Sie bei anderen Mähern vergeblich suchen:

- 4,4 kW (6 PS) Zweitaktmotor in solider schwäbischer Bauart
  - Allrad-Antrieb mit stufenloser Geschwindigkeits-Regulierung
  - und Rückwärtsgang.
- Darauf hat der Profi schon lange gewartet!



Allrad über 60%

**AS**  
MOTOR

Fragen Sie auch nach dem AS-Allmäher und nach der handlichen und leistungsstarken Ausputzmaschine AS 45. Prospekte und Händlernachweis:

**AS-Motor GmbH KG, 7163 Oberrot/Württ.**  
Telefon 0 79 77/3 12, Telex 07 4 642

**RASEN**  
GRÜNFLÄCHEN  
BEGRÜNUNGEN

Anzeigenschluß für  
die Ausgabe 4/82  
ist am 24. November 1982

**HORTUS VERLAG GmbH,**  
Rheinallee 4b,  
5300 Bonn 2,  
Tel.: (0228) 35 30 30/35 30 33

## QUARZSAND

mehrfach gewaschen in verschiedenen Körnungen zum Besanden des Rasens.

**Franz Feil**

Quarzsandwerk  
8835 Pleinfeld  
☎ 09144/250-Sandwerk 09172/720

# Weather matic®

Das erprobte Beregnungs-System  
aus dem Sonnenstaat  
Texas

## Rosa Zeiten



**für alle Garten- und Landschaftsplaner,  
die zuverlässige und robuste  
Beregnungsanlagen fordern.**

„Weather matic“-Systeme zählen zum Besten, was der Markt bietet. Wir sind zwar nicht der allergrößte Hersteller – aber gerade das ist eine unserer Stärken. Wir sind flexibel und können uns auf spezifische Umstände einstellen. Schnell und zuverlässig. Überzeugen Sie sich von den Vorzügen der nun auch in Deutschland verfügbaren „Weather matic“-Systeme.



Zwei in Deutschland bekannte und führende Fachbetriebe installieren „Weather matic“-Systeme. Weil Qualität zum vernünftigen Preis Vorrang hat. Bitte fragen Sie uns:

**S/48 S/48 Grünanlagen GmbH**  
Holzhausenstraße 18, 5020 Frechen 5  
Tel. 022 34/3 10 31, Telex 8 89 182 gras d

**R. Hubeny GmbH**  
Telgter Straße 22, 4402 Greven 1  
Tel. 025 71/12 63, Telex 8 92 209 spoga d



# Rasen-Dünger Rasaflor®



Schafft prächtigen Rasen:  
Intensiv grün, dicht und  
unkrautarm.  
Organisch-mineralischer  
Rasendünger mit Sofort-  
und Langzeitwirkung.  
Rationell und wirtschaftlich  
durch hohen Stickstoff-  
Gehalt.

(Wer auch den Rasen nur  
organisch düngen will,  
verwendet Rasendünger  
Oscornaflor.)

## RASENGRÄSER

Deutsches Weidelgras

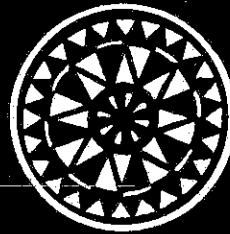
### HUNTER – geschützte Sorte –

Ein später, dunkelgrüner, feinblättriger Rasen-  
typ mit hoher Persistenz, dichtnarbig, strapa-  
zierfähig, widerstandsfähig gegen Dürre und  
Rasenkrankheiten.

Horstbildender Rotschwengel

### ENCOTA – geschützte Sorte –

Eine frühe Züchtung, mittel- bis dunkelgrün,  
dichtnarbig, schnittverträglich, robust und wi-  
derstandsfähig gegen Rasenkrankheiten.



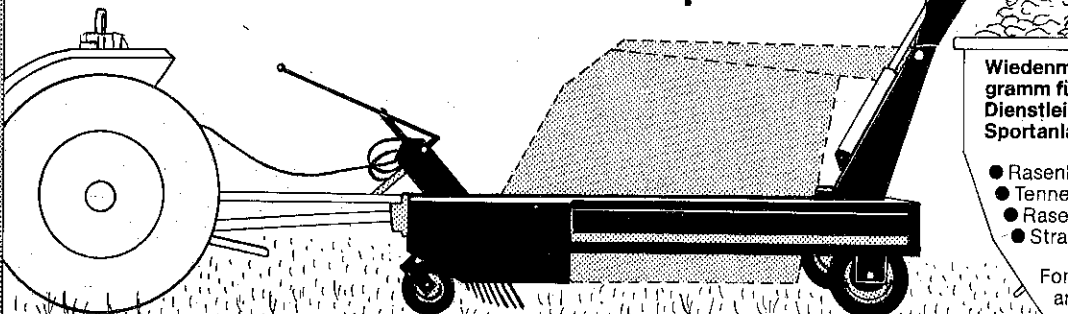
## HEINE & GARVENS

Postfach 21 46, 3000 Hannover 1  
Büro/Lager: Eichelkampstr. 35,  
3000 Hannover 81  
Tel.: 05 11 / 86 10 66 - 68  
Telex.: 9 22 637 cwghn d

## Rasen- und Landschaftspflege

Rasenflächen müssen regelmäßig gereinigt, das heißt von  
Schnittgutrückständen und im Herbst vom Laub befreit werden.  
Je nach Größe der Anlage bietet Wiedenmann die passende  
Rasenkehrmaschine.

Große Flächen kehrt die abgebildete Kehrmachine W I mit  
hydraulischer Hochentleerung. Dies bedeutet aufnehmen und  
umladen mit einem Gerät. Das spart Kosten und Zeit!



Wiedenmann – das Pro-  
gramm für kommunale  
Dienstleistungen und  
Sportanlagenpflege.

- Rasenkehren
- Tennisplatzpflege
- Rasenregeneration
- Straßenkehrmaschinen

Fordern Sie Prospekte  
an.



### Wiedenmann

Wiedenmann GmbH, Abt. 12  
7901 Rammingen Kreis Ulm,  
Telefon 073 45/60 71, Telex 0712 659

