

# RASEN

**TURF | GAZON**

# GRÜNFLÄCHEN BEGRÜNNUNGEN

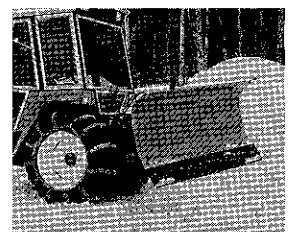
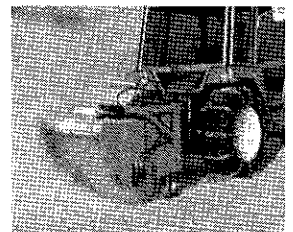
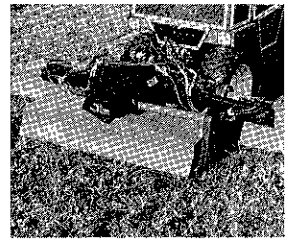
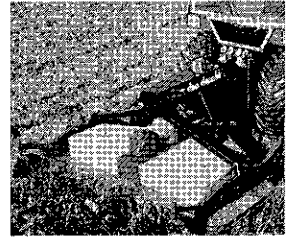
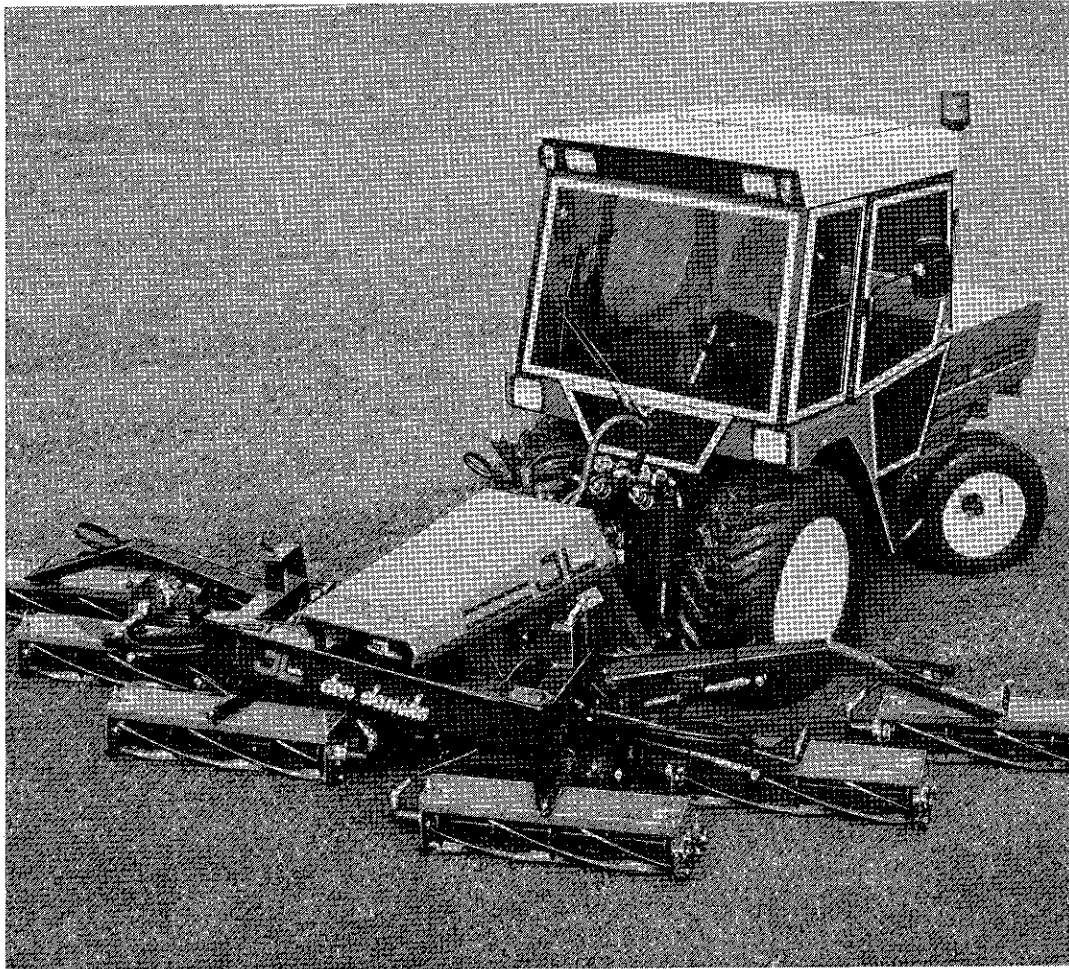
**2**  

---

**85**

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

# Neu: JL Multi-trac 530K



## **Der kompakte Geräteträger für den Einsatz in der professionellen Grünflächenpflege und einer Vielzahl von Unterhaltsarbeiten während des ganzen Jahres.**

**JL Multi-trac 530 K** – ein Konzept für heute und morgen in Perfektion. Schneller Anbau verschiedener Arbeitsgeräte an die mechanische und/oder hydraulische Kraftübertragung vorne und hinten, ohne Werkzeug. Mit jedem Arbeitsgerät als leistungsfähige, robuste und wirtschaftliche Spezialmaschine einsetzbar. Hoher Bedienungs- und Fahrkomfort.

**JL Multi-trac 220 H** – der kleine Bruder mit gleichem Mehrzweck-einsatz (nicht abgebildet). Europäische Normen.

**ORAG INTER LTD**  
Europäische Verkaufsorganisation für Rasenpflegemaschinen  
CH-5401 Baden · Telefon 056/84 02 51 · Telex 53734



### **Unsere europäischen Vertriebspartner**

**Dänemark:**  
Orag Maskinimport AS  
Krogager 9, Aagerup  
P.O.Box 45  
4000 Roskilde  
Tel. 02/38 72 11

**Deutschland:**  
ORAG-MRM  
Moderne  
Rasenpflege-Maschinen GmbH  
7031 Bondorf (b.Herrenberg)  
Tel. 07457/8027

Gebrüder Rau GmbH & Co.  
Königswintererstrasse 524  
5300 Bonn 3  
Tel. 0228/44 10 11

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

**Frankreich:**  
Marly Orag S.A.  
117, RN 20  
BP 53  
91292 Arpajon Cédex  
Tél. 06/490 25 90

**Holland:**  
H. Van der Lienden B.V.  
Weltevreden 24  
3731 AL de Bilt  
Tel. 030/76 36 11

**Norwegen:**  
Reinhardt Maskin A/S  
Hvamveien 1  
Postboks 68  
2013 Skjetten/Oslo  
Tel. 02/74 02 30

**Schweden:**  
Orag Maskin-Import AS  
Verkaufsbüro Schweden  
Katarina Bangata 61  
11639 Stockholm  
Tel. 08/714 99 36

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

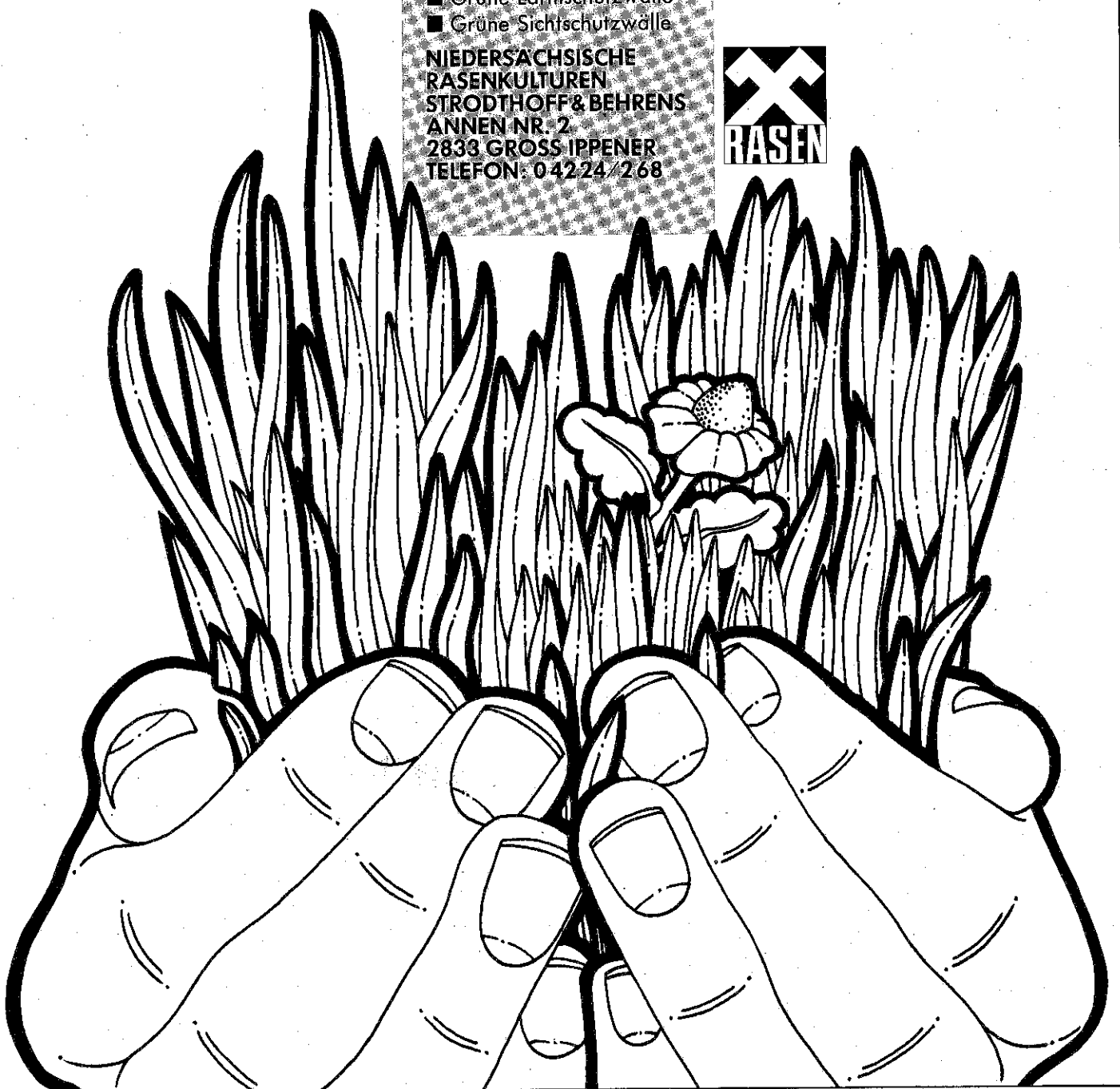
Wir haben das Grün  
im Griff.  
Die Niedersächsischen  
Rasenkulturen –  
Spezialisten für  
strapazierfähigen  
Fertigrasen in den verschie-  
densten Sorten.

**Sonderkulturen:**

- Armierte Fertigrasen  
für extreme Begrünungs-  
aufgaben (Wasserbau,  
Steilböschung)
- Armierte Vegetations-  
matten zur Dachbegrünung  
(Gras, Moos)
- Grüne Lärmschutzwälle
- Grüne Sichtschutzwälle

**NIEDERSÄCHSISCHE  
RASENKULTUREN  
STROTHOFF & BEHRENS  
ANNEN NR. 2  
2833 GROSS IPPENER  
TELEFON: 04224/268**

# GRÜN AUS GUTEN HÄNDEN.



# RASEN TURF | GAZON GRÜNFLÄCHEN BEGRÜNUNGEN

Juni 1985 · Heft 2 · Jahrgang 16  
Hortus Verlag GmbH · 5300 Bonn 2

Herausgeber: Professor Dr. P. Boeker/Professor Dr. H. Franken

**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**

**38** Regelsaatgutmischungen in mehrjähriger  
Prüfung II. Narbeneigenschaften  
E. A. Hemmersbach, Bliesheim

**47** Langjährige Veränderungen der botani-  
schen Zusammensetzung auf den Rasen-  
flächen des Bundesgartenschau Geländes  
Stuttgart  
H. Schulz, Stuttgart-Hohenheim

**52** Lockerung von Verdichtungen in der Vege-  
tationsschicht von Rasensportplätzen  
K. G. Müller-Beck, Betzdorf

**57** Einfluß verschiedener Bodeneigenschaften  
auf die botanische Zusammensetzung der  
Pflanzenbestände  
H. Franken, Bonn

**61** Berichte — Mitteilungen — Informationen

**62** Termine

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. 8 vom 1. 10. 1984. Erscheinungsweise: Jähr-  
lich vier Ausgaben. Bezugspreis: Einzelheft DM 12,—, im  
Jahresabonnement DM 44,— zuzüglich Porto und 7%

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, ver-  
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.



# Neckarstadion Stuttgart

Zur Fußballweltmeisterschaft 1974 wurde der mit 40 Jahren älteste Rasen der deutschen Bundesligastadien regeneriert.

Das Wurzelnetz der Jährigen Rispe mußte zur Verbesserung der Strapazierfähigkeit ohne Umbruch und ohne Neusaat vertieft werden.

Dazu wurden im April 1974 100 g/m<sup>2</sup> des wurzelaktivierenden Silikat-Kolloids Agrosil®LR gestreut. Gleichzeitig wurde damit die mechanische Widerstandskraft des Pflanzengewebes erhöht.

Außerdem erfolgte die Umstellung der Düngung auf Rasen-®Floranid, der seither eingesetzt wird.

Der Stadionrasen präsentiert sich bis heute in hervorragendem Zustand. Die Agrosil LR-Behandlung wird seitdem und auch künftig zur Regenerierung der Rasennarbe alle 2-3 Jahre mit 100 g/m<sup>2</sup> wiederholt.



## Erfolgreiche Rasenregeneration mit Agrosil LR und Rasen-Floranid



# COMPO

Dahinter steht die Forschung der BASF

® = Registriertes Warenzeichen BASF

LB-TD 2-85

## Der sicherste Weg zur besten Lösung

Bevor Sie über Planung und Investitionen bei Neubau, Umbau, Instandhaltung oder Modernisierung von Sport-, Bäder- oder Freizeitanlagen entscheiden, müssen Sie einen umfassenden Marktüberblick haben.

Die beste Möglichkeit, diese Angebotstransparenz zu gewinnen und direkt mit den Herstellern Kontakt aufzunehmen, bietet sich Ihnen dort, wo alle kompetenten Anbieter versammelt sind: auf der s+b – dem größten Fachmarkt dieser Art in Europa.

**Kommen Sie im November zur s+b nach Köln! Rund 400 Firmen aus 17 Ländern zeigen Ihnen innovative und funktionelle Lösungen aus folgenden Bereichen:**

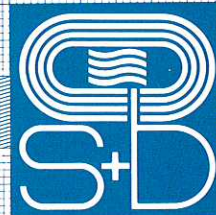
- Frei-Sportanlagen, Außenanlagen
- Bädertechnik und -einrichtungen
- schlüsselfertige Sport- und Freizeitanlagen
- Geräte und Ausstattung für Sport und Freizeit
- Kinderspielplätze und -geräte
- Rohbau, Ausbau, Einrichtungen
- Reinigungs- und Pflegegeräte
- Installationsanlagen
- Winter- und Sommertourismus
- Entwurfsarbeiten
- Verlagserzeugnisse, Consulting, Management

Zur selben Zeit in Halle 14

**areal** Internationale Fachmesse für Flächengestaltung und -pflege

**s+b und areal** – die ganze Branche unter einem Dach.

## Internationale Ausstellung für Sport-, Bäder- und Freizeitanlagen



mit internationalem  
Kongreß

**Köln, Mittwoch, 6., bis  
Samstag, 9.  
November 1985**

Bitte übersenden Sie mir/uns  
 Informationsmaterial über die s+b '85  
 Kongreß-Unterlagen  
An KölnMesse,  
Postfach 21 07 60, 5000 Köln 21

**Info-Coupon** Name/Firma: \_\_\_\_\_  
Straße/Postfach: \_\_\_\_\_

PLZ/Ort: \_\_\_\_\_

**KölnMesse**

# Regelsaatgutmischungen in mehrjähriger Prüfung

## II. Narbeneigenschaften

E. A. Hemmersbach, Bliesheim

### Zusammenfassung

In den Jahren 1980—83 wurde an 6 Standorten von der Deutschen Rasengesellschaft ein Vergleich von Handelsmischungen nach den Richtlinien der RSM 80 durchgeführt. Zur Prüfung gelangten die RSM 2, RSM 3 und RSM 4 mit insgesamt 22 Varianten.

Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Im Rasenaspekt bestand zwischen den einzelnen Standorten eine Niveauverschiebung. Die besten Boniturnoten erzielte der Standort Hohe-Rott.

Die Parzellen der RSM 2 wurden von allen Versuchsanstalten am günstigsten beurteilt, während das gröbere Erscheinungsbild der RSM 4 zu einer mittleren Benotung führte. Alle verwendeten Mischungen zeigten in ihrem Rasenaspekt eine hohe Qualität und gute Raseneignung.

2. In der Narbendichte bestanden größere Unterschiede zwischen den Orten als Differenzen zwischen den Varianten der Regelsaatgutmischungen. Innerhalb der Standorte bestand die Tendenz zur Angleichung der Narbendichten.

3. Eine differenzierte Aussage über den Befall mit pilzlichen Schaderngergen läßt sich anhand der Versuchsergebnisse schwerlich treffen. Die Tendenz ist zu erkennen, daß die Parzellen der RSM 2 mehr von *Fusarium nivale* geschädigt werden, während die RSM 3 und RSM 4 eine verstärkte Anfälligkeit für *Corticium* aufweisen.

4. Der Unkrautbesatz des Versuches blieb gering. Als Folge der sommerlichen Trockenheit breitete sich auf einigen Standorten der Weißklee aus.

5. Die an dem Standort Berlin durchgeführten Vegetationsaufnahmen zeigten eine Bestandumschichtung. *Poa pratensis* wurde in den Mischungen zurückgedrängt, während Rotschwengel, Straußgras und Weidelgras prozentual zunahm.

Die Prüfung der Rasenmischungen hat ergeben, daß alle verwendeten Handelsmischungen qualitativ hochwertig sind. Präferenzen für einzelne Produkte lassen sich anhand der Ergebnisse dieses Versuches nicht aufstellen.

### Standard seed mixtures put to the test for several years Sward Properties

#### Summary

The German Turf Society made a comparison of mixtures offered by the trade, based on the principles of RSM 80 at six different locations from 1980 to 1983. The tests included RSM 2, RSM 3 and RSM 4 with altogether 22 variants.

The results can be summarized as follows:

1. There was a shifting of the level of the turf aspect between the various locations. The location Hohe-Rott was given the best marks in the classification made. The plots of RSM 2 were given the best marks by the judges, evaluating the experiment, whereas the rougher appearance of RSM 4 led to average marks. All the mixtures used showed, when their turf aspect was concerned, a high quality and a good qualification for turf purposes.

2. There were greater differences between locations than differences between the variants of the regular seed mixtures when the density of the sward was concerned. Within the locations there was a tendency towards a harmonization of the density of the sward.

3. In view of the experimental results it is hardly possible to make a differentiated statement concerning the infestation with fungi. There is an obvious tendency towards greater infestation with *Fusarium nivale* of RSM 2, whereas RSM 3 and RSM 4 are more prone to an infestation with *Corticium*.

4. There was an only small infestation with weeds during the experiment. As a consequence of the summer dryness, white clover spread on some of the locations.

5. The photos taken of the vegetation at the location in Berlin showed a change of the populations. *Poa pratensis* was pushed back in the mixtures, whereas the percentage of red fescue, common bent grass and perennial ryegrass increased.

It was found, when the seed mixtures were examined, that all the mixtures offered by the trade were high-quality mixtures. Judging by the results of this experiment, preference cannot be given to any of the products.

### Mélanges normés (RSM) dans l'étude pluriannuelle II Qualité du tapis végétal

#### Résumé

La Société allemande des gazons effectua dans les années 1980—83 sur 6 emplacements un essai comparatif entre plusieurs mélanges commercialisés ayant été établis selon les normes du mélange standard RSM 80. Le comportement des mélanges RSM 2, RSM 3 et RSM 4 fut étudié sur en tout 22 variantes.

Les résultats se résument comme suit:

1. L'aspect des gazons différa selon les emplacements. L'emplacement Hohe-Rott obtint les meilleures notations. Les parcelles du mélange RSM 2 furent les mieux notées par tous les expérimentateurs, tandis que le mélange RSM 4 n'obtint qu'une notation moyenne à cause de l'aspect plutôt grossier de sa végétation. Tous les mélanges utilisés possédèrent une qualité élevée par rapport à l'aspect du gazon ainsi qu'une bonne aptitude à l'engazonnement.

2. En ce qui concerne la densité du tapis végétal, les différences observées entre les emplacements furent supérieures à celles entre les mélanges RSM. c.a.d. qu'à l'intérieur des emplacements les densités de tapis végétaux furent en gros semblables.

3. Les résultats des essais ne permettent que difficilement une analyse différenciée des atteintes par des maladies cryptogamiques. On put observer grosso modo que les parcelles du mélange RSM 2 furent plus fortement atteintes par *Fusarium nivale*, tandis que les mélanges RSM 3 et 4 montrèrent une plus grande sensibilité envers *Corticium*.

4. L'envahissement par des adventices resta modéré. On constata à certains emplacements une plus forte propagation de trèfle blanc suite à la sécheresse estivale.

5. Les analyses botaniques effectuées sur l'emplacement Berlin montrèrent un changement dans la composition végétale. *Poa pratensis* diminua, tandis que la fétuque rouge, l'agrostide et le lolium augmentèrent en pourcentage dans les mélanges.

L'étude a démontré que tous les mélanges commercialisés choisis se caractérisent par une haute qualité. Les résultats de cet essai ne permettent pas d'établir des préférences pour un mélange particulier.

### 1. Einleitung

1978 trat erstmals die Arbeitsgruppe „Regelsaatgutmischungen“ zusammen, ein heterogener Kreis von Fachleuten aus Wissenschaft und Wirtschaft, um nach einem Erfahrungsaustausch Richtlinien für die Zusammenstellung von Rasenmischungen auszuarbeiten, die 1979 in den „RSM 79“ niedergelegt wurden. Durch die jährliche Fortschreibung der RSM (Regelsaatgutmischungen) soll die Aktualität gewährleistet werden.

Nicht nur den Mischungsanteilen der Partner ist Beach-

tung zu schenken, sondern auch der Auswahl geeigneter Sorten. Die Wahl der geeigneten Sorte spielt eine große Rolle für das Entstehen einer harmonischen Rasenfläche (KÖCK, 1974; BEUSTER, 1981, 1982). Um den Einfluß unterschiedlich geeigneter Sorten auf die Qualität einer Rasennarbe zu untersuchen, wurden die unterschiedlichen Rasentypen der RSM 80 auf dem Dikopshof bei Bonn mit gut und weniger gut geeigneten Sorten geprüft (HEMMERSBACH, 1983). Je nach der Eignung der Sorten für die einzelnen Regelsaatgutmischungen entstanden Rasennarben unterschiedlicher Qualität.

Tab. 1: Standortbeschreibung

Standort	Bodenart	Bodenreaktion (KCl)	Jahres-Niederschlag mm	Jahresdurchschnittstemp. °C
Berlin	lehmgiger Sand	6,1-6,4	596,3	8,8
Dikopshof	sandiger Lehm	6,8	660,0	9,8
Hamburg	lehmgiger Sand	4,8-5,8	900,0	9,4
Heidelberg	lehmgiger Sand	6,2-6,8	--	--
Hohe Rott	sandiger Lehm	6,0	--	--
Hohenkammer	lehmgiger Sand	6,1	823,0	7,6

Um einen Eindruck von dem längerfristigen Verhalten der RSM zu erhalten, wurde von der Deutschen Rasengesellschaft eine mehrjährige Prüfung ausgewählter Regelsaatgutmischungen (RSM 2, 3, 4) durchgeführt. Gegenätzlich zu dem Versuch auf dem Dikopshof wurde hierfür das Saatgut handelsüblicher Mischungen verwendet. Von dem Vergleich unterschiedlicher Standorte wurde ein Aufschluß über die Umweltvariabilität der Mischungen erwartet.

## 2. Material und Methoden

### 2.1 Versuchsanlage

Die Prüfung der Regelsaatgutmischungen wurde von 1980 bis 1983 an 6 Standorten unterschiedlicher Lage durchgeführt (Tabelle 1). Da die Versuchsanlage bereits in der RASEN-TURF-GAZON, Heft 3, 1984 (HEMMERSBACH, 1984b) beschrieben worden ist, soll an dieser Stelle darauf verzichtet werden.

### 2.2 Versuchsbeschreibung

Aus den 10 Regelsaatgutmischungen der RSM 80 wurden für den Vergleich die RSM 2 = Gebrauchsrasen A, die RSM 3 = Gebrauchsrasen B sowie die RSM 4 = Gebrauchsrasen C / Spielrasen ausgewählt.

In dem vorliegenden Versuch der Deutschen Rasengesellschaft waren diese 3 Regelsaatgutmischungen mit insgesamt 22 Varianten vertreten (RSM 2 = 6 Varianten, RSM 3 = 5 Varianten, RSM 4 = 11 Varianten). Die Varianten zeichnen sich durch unterschiedliche Mischungsanteile und Sorten aus. Die Eignung der Sorten für die Verwendung in den betreffenden Mischungen ist nach den Richtlinien der RSM 80 unterschiedlich.

Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind die verwendeten Handelsmischungen nochmals in einer Tabelle dargestellt (Tabelle 2).

### 2.3 Bewertung

Die Bewertung der erfaßten Eigenschaften wurde an allen Standorten einheitlich als Bonitur durchgeführt. Folgende Merkmale wurden erfaßt (Tabelle 3): Narbendichte, Rasenaspekt, Verunkrautung, Krankheitsbefall sowie die Zuwachsraten. Zur zusätzlichen Information wurden in Berlin Vegetationsaufnahmen durchgeführt.

Um die Subjektivität einer Bonitur auszuschalten und eine überregionale Vergleichbarkeit der Versuchsergebnisse zu gewährleisten, wurde empfohlen, die Standardmischungen mit den gut geeigneten Sorten = Parz. 1, 7, 12 in dem Merkmal Narbendichte mit der Note 7 zu bewerten sowie für Krankheitsbefall, Rasenaspekt und Verunkrautung die Note 3 zu geben.

Die Versuchsauswertung basiert auf den Jahresberichten der Versuchsansteller. Da das Datenmaterial durch Bonitur erhoben wurde, wird auf eine varianzanalytische Verrechnung verzichtet und ein Vergleich der Mittelwerte zur Interpretation vorgezogen.

## 3. Ergebnisse

### 3.1 Rasenaspekt

In der Bonitur „Rasenaspekt“ wird eine zusammenfassende Bewertung jeder Art von Narbenauflockerung, Verfärbung und Fleckenbildung, die durch Krankheiten, Fehlstellen oder Witterungseinflüsse verursacht werden und störend auf das Bild der Rasenparzelle einwirken, durchgeführt.

Die Rasenflächen präsentieren sich an den Standorten unterschiedlich, wobei einige Standorte als Ganzes ungünstiger bewertet werden als andere. Mit Hilfe der Errechnung eines Gesamtmittelwertes ( $\bar{x}$  Parz., RSM, Jahre) läßt sich eine Rangfolge der Standorte aufstellen (von - nach +): Hohenkammer (5.93) → Heidelberg (5.03) → Dikopshof (4.33) → Hamburg (3.60) → Berlin (3.59) → Hohe-Rott (3.47). Diese Niveaushiftung der Standorte ist von den Rasendüngungsversuchen der Deutschen Rasengesellschaft her bekannt. Um subjektive Einflüsse der Versuchsansteller auszuschalten, sollte die Standardnote 3 für die Parzellen 1, 7 und 12 vergeben werden. Dies wurde jedoch nur teilweise konsequent durchgeführt.

Trotz der standortbedingten Unterschiedlichkeit der Ergebnisse sind aus dem erhobenen Datenmaterial klare Tendenzen und Ergebnisse zu erkennen (Tabellen 4—9). In dem mittleren Aspekt der Regelsaatgutmischungen erhält die RSM 2 an allen Standorten — mit Ausnahme von Heidelberg — die besten Boniturnoten. Eine Erklärung hierfür dürfte in der günstigen Kombination von Straußgras, Rotschwingel und Wiesenrispe liegen, die ein für das Auge des Betrachters feineres und dichteres Rasenbild hervorruft als z.B. die weidelgrashaltigen Mischungen der RSM 4. Nur geringe Unterschiede im Gesamtmittelwert ( $\bar{x}$  Parz.) bestehen an den Versuchstandorten zwischen den RSM 3 und 4. Die Tendenz zu einer ungünstigeren Bewertung der RSM 4 ist jedoch zu erkennen.

Ein Einfluß der Jahreszeit auf den Rasenaspekt ist — mit Ausnahme des relativ gleichbleibenden Standortes Hohe-Rott — deutlich ausgeprägt. Durch die Verwendung der isodurhaltigen Langzeitdünger wird der sog. „Hungeraspekt“ der Rasennarbe im Frühjahr weitgehend vermieden. Im III. Rasendüngungsversuch der Deutschen Rasengesellschaft ist dieser Mangelaspekt der Rasenflächen deutlich beobachtet worden (HEMMERSBACH, 1980).

Tab. 2: Regelsaatgutmischungen RSM

Parzellen	Nr.	%	Art	Sorte
RSM 2	1	5	Agrostis tenuis	BARDOT
		40	Festuca rubra commutata	LIFALLA
		20	Festuca rubra trichophylla	DAWSON
		25	Poa pratensis	PARADE
		10	Poa pratensis	KIMONO
RSM 2	2	5	Agrostis tenuis	CONTRAST
		40	Festuca rubra commutata	VENI
		20	Festuca rubra rubra	REPTANS
		25	Poa pratensis	PRIMO
		10	Poa pratensis	ENSEMA
RSM 2	3	5	Agrostis	HOLFIOR
		40	Festuca rubra commutata	WALDORF
		20	Festuca rubra trichophylla	DAWSON
		25	Poa pratensis	PARADE
		10	Poa pratensis	AQUILA
RSM 2	4	5	Agrostis	HOLFIOR
		40	Festuca rubra commutata	ATLANTA
		20	Festuca rubra trichophylla	DAWSON
		25	Poa pratensis	PARADE
		10	Poa pratensis	AQUILA
RSM 2	5	5	Agrostis	HOLFIOR
		40	Festuca rubra commutata	WALDORF
		20	Festuca rubra rubra	RUBY
		25	Poa pratensis	PARADE
		10	Poa pratensis	AQUILLA
RSM 2	6	5	Agrostis tenuis	HIGHLAND BENT
		30	Festuca rubra commutata	FRIDA
		25	Festuca rubra rubra	NOVORUBRA
		5	Festuca rubra trichophylla	DAWSON
		25	Poa pratensis	BARON
		10	Poa pratensis	GERONIMO
RSM 3	7	15	Festuca ovina duriuscula	SCALDIS
		30	Festuca rubra commutata	TOPIE
		15	Festuca rubra rubra	OASE
		25	Poa pratensis	PARADE
		15	Poa pratensis	KIMONO
RSM 3	8	15	Festuca ovina duriuscula	LIVINA
		30	Festuca rubra commutata	VENI
		15	Festuca rubra rubra	REPTANS
		25	Poa pratensis	PRIMO
		15	Poa pratensis	ENSEMA
RSM 3	9	30	Festuca rubra fallax	KOKET
		20	Festuca rubra rubra	NOVORUBRA
		10	Festuca duriuscula	BILJARD
		30	Poa pratensis	MONOPOLI
		10	Poa pratensis	KIMONO
RSM 3	10	15	Festuca ovina duriuscula	SCALDIS
		30	Festuca rubra commutata	WALDORF
		15	Festuca rubra trichophylla	DAWSON
		25	Poa pratensis	PARADE
		15	Poa pratensis	AQUILA
RSM 3	11	15	Festuca ovina duriuscula	WALDINA
		30	Festuca rubra commutata	ATLANTA
		15	Festuca rubra trichophylla	DAWSON
		25	Poa pratensis	PARADE
		15	Poa pratensis	AQUILA
RSM 4	12	20	Festuca rubra commutata	LIFALLA
		20	Festuca rubra rubra	GRACIA
		20	Lolium perenne	LORETTA
		10	Lolium perenne	MANHATTAN
		20	Poa pratensis	PARADE
		10	Poa pratensis	KIMONO
RSM 4	13	20	Festuca rubra commutata	VENI
		20	Festuca rubra rubra	REPTANS
		20	Lolium perenne	PENNFINE
		10	Lolium perenne	CARAVELLE
		20	Poa pratensis	PRIMO
		10	Poa pratensis	ENSEMA
RSM 4	14	20	Festuca rubra commutata	MENUET
		20	Festuca rubra trichophylla	SONNET
		25	Lolium perenne	SCORE
		5	Lolium perenne	PARCOUR
		20	Poa pratensis	PARADE
		10	Poa pratensis	BARON
RSM 4	15	20	Festuca rubra commutata	BARFALLA
		10	Festuca rubra	BARGENA
		10	Festuca rubra trichophylla	DAWSON
		20	Lolium perenne	LORETTA
		10	Lolium perenne	PARCOUR
		20	Poa pratensis	PARADE
		10	Poa pratensis	BARON
RSM 4	16	60	Lolium perenne	LORETTA
		15	Poa pratensis	PARADE
		10	Poa pratensis	BARON
		15	Festuca rubra commutata	BARFALLA
RSM 4	17	40	Lolium perenne	MAJESTIC
		20	Poa pratensis	KIMONO
		20	Festuca rubra fallax	KOKET
		20	Festuca rubra rubra	NOVORUBRA
RSM 4	18	30	Lolium perenne	MAJESTIC
		35	Poa pratensis	GERONIMO
		20	Poa pratensis	KIMONO
		15	Festuca rubra rubra	NOVORUBRA
RSM 4	19	20	Festuca rubra commutata	ATLANTA
		20	Festuca rubra trichophylla	DAWSON
		20	Lolium perenne	BIANCA
		10	Lolium perenne	SPRINGFIELD
		20	Poa pratensis	PARADE
		10	Poa pratensis	AQUILA
RSM 4	20	20	Festuca rubra commutata	WALDORF
		20	Festuca rubra trichophylla	DAWSON
		20	Lolium perenne	ARNO
		10	Lolium perenne	KARIN
		20	Poa pratensis	PARADE
		10	Poa pratensis	AQUILA
RSM 4	21	10	Festuca rubra commutata	TOPIE
		10	Festuca rubra rubra	ENSYLVA
		10	Festuca rubra trichophylla	OASE
		25	Lolium perenne	DERBY
		10	Lolium perenne	MANHATTAN
		20	Poa pratensis	ENALDO
		15	Poa pratensis	ENTOPPER
RSM 4	22	30	Lolium perenne	MAJESTIC
		20	Festuca rubra commutata	KOKET
		10	Festuca rubra rubra	NOVORUBRA
		10	Festuca rubra trichophylla	DAWSON
		20	Poa pratensis	BARON
		10	Poa pratensis	GERONIMO

In dem vorliegenden Versuch sind saisonale Schwankungen des Rasenaspektes in der Weise zu erkennen, daß im Sommer bis zum Frühherbst, namentlich im September, ein für den Beschauer günstiges Rasenbild vorliegt.

Um einen Vergleich der einzelnen Regelsaatgutmischungen vornehmen zu können, sind in der Tabelle 10 die Mittelwerte der Jahre und Orte angegeben. Auch hier ist ein günstiger Einfluß des Herbstes auf den Rasenaspekt zu erkennen. Der Vergleich der gut und bedingt geeigneten Standards (Parz. 1, 7, 12 gegenüber 2, 8, 13) zeigt ein ungünstigeres Erscheinungsbild der bedingt geeigneten

Tab. 3: Bonitierungsschema

Narbendichte (1—9)	1 = sehr lockere Narbe
	5 = mitteldichte Narbe
	9 = sehr dichte Narbe
Rasenaspekt (1—9)	1 = keine Mängel im Aspekt
	5 = mittel
	9 = starke Mängel im Aspekt
Verunkrautung (1—9)	1 = 0% Unkraut
	2 = 1—5% Unkraut
	3 = 6—10% Unkraut
	4 = 11—15% Unkraut
	5 = 16—20% Unkraut
	6 = 21—40% Unkraut
	7 = 41—60% Unkraut
	8 = 61—80% Unkraut
	9 = 81—100% Unkraut

Krankheitsbefall = Befallsintensität  
1—9 entspr. Verunkrautung



Sorten. Dies beweist die Wichtigkeit einer richtigen Sortenwahl für das harmonische Aussehen einer Rasenfläche.

Die Zusammenstellung der Mittelwerte des Rasenaspektes 1981—1983 (Tabelle 10) zeigt, daß alle verwendeten Handelsmischungen in ihrem Rasenaspekt eine hohe Qualität und gute Raseneignung besitzen. Die Rasenflächen präsentieren sich dem Beschauer mit einem harmonischen Erscheinungsbild, das im Mittel aller Orte und Jahre bei fast allen Parzellen besser ist als die mittlere Boniturnote 5. Im Hinblick auf den Rasenaspekt kann deswegen keiner der geprüften Handelsmischungen eine Präferenz zuerkannt werden.

### 3.2 Narbendichte

Die Narbendichte der Parzellen weist erhebliche standortbezogene Unterschiede auf, während saisonale

Schwankungen kaum zu verzeichnen sind (Tabellen 11—16). In Heidelberg wird die Forderung des Verbrauchers nach einem teppichartigen Rasen am ehesten erfüllt. Fast alle Varianten weisen an diesem Standort die hervorragende Benotung von 9 auf. Auch auf dem Dikopshof und in Hamburg werden dichte Rasennarben erzielt. Die übrigen Versuchsstandorte müssen sich mit mittleren Narbendichten zufriedengeben. In Berlin ist ein deutlicher Einfluß der Jahreszeit spürbar mit zum Herbst hin ansteigenden Narbendichten.

BEUSTER (1982) bezeichnet die Narbendichte als das wichtigste Kriterium für die Beurteilung der Wiesenrispe auf Raseneignung. Der Anteil an Wiesenrispe ist in den Mischungen mit ca. 30—40% ungefähr gleich hoch. Unterschiede können demzufolge durch die verwendeten Sorten oder durch die Kombination mit unterschiedlichen Mischungspartnern hervorgerufen werden.

Tab. 4: Rasenaspekt Frühjahr 1982

(n = 2)

Mischung	Berlin	Dikopshof	Heidelberg	Hamburg	Hohe Rott	Hohenkammer	$\bar{x}$ Mischung
RSM 2							
1	3,0	3,5	3,5	3,0	2,5	8,0	3,9
2	3,5	3,5	5,0	6,5	2,0	8,0	4,8
3	3,0	4,5	5,5	6,5	2,0	8,0	4,9
4	3,0	4,0	4,5	6,5	2,5	8,0	4,8
5	3,5	6,0	4,5	7,5	3,0	7,0	5,1
6	3,0	5,0	-	-	2,5	7,5	4,5
$\bar{x}$ Orte	3,2	4,3	4,6	6,0	2,4	7,8	4,7
RSM 3							
7	3,0	4,5	4,0	3,0	3,0	7,5	4,2
8	4,0	4,5	4,0	8,0	4,0	7,5	5,3
9	2,5	3,5	3,0	7,5	4,0	8,0	4,7
10	3,5	4,0	2,0	6,5	2,5	7,0	4,3
11	3,0	4,5	2,5	7,0	2,5	7,5	4,5
$\bar{x}$ Orte	3,2	4,2	3,1	6,4	3,2	7,5	4,6
RSM 4							
12	4,5	4,5	3,0	3,0	3,0	8,0	4,3
13	4,5	5,0	4,0	8,0	4,0	9,0	5,7
14	5,0	4,5	2,5	7,0	3,0	8,0	5,0
15	5,5	5,0	3,0	7,0	4,0	9,0	5,4
16	5,5	4,0	4,5	8,0	3,0	8,0	5,5
17	3,5	3,0	3,5	7,5	3,0	8,0	4,7
18	5,0	4,0	3,0	7,0	3,0	8,5	5,1
19	6,0	5,0	2,5	6,5	3,5	9,0	5,4
20	5,0	4,0	2,0	7,0	3,5	8,0	4,9
21	5,5	6,0	3,0	8,0	3,5	8,0	5,7
22	4,5	4,5	-	-	3,0	8,0	5,0
$\bar{x}$ Orte	5,0	4,4	3,1	6,9	3,3	8,3	6,2

Tab. 5: Rasenaspekt Sommer 1982

(n = 2)

Mischung	Berlin	Dikopshof	Heidelberg	Hamburg	Hohe Rott	Hohenkammer	$\bar{x}$ Mischung
RSM 2							
1	3,5	2,0	2,5	3,0	3,0	4,0	3,0
2	4,0	3,5	2,0	3,5	3,0	6,5	3,7
3	4,0	3,0	2,5	2,5	2,5	6,0	3,4
4	3,5	3,5	2,0	4,0	2,5	5,5	3,5
5	3,5	3,5	2,5	2,5	2,5	6,0	3,4
6	3,5	5,0	-	-	2,0	5,5	4,0
$\bar{x}$ Orte	3,7	3,4	2,3	3,1	2,6	5,6	3,4
RSM 3							
7	3,0	3,0	4,0	3,0	3,0	6,0	3,7
8	4,0	6,0	4,0	4,0	3,5	6,5	4,7
9	3,0	3,5	3,0	4,0	3,5	7,0	4,0
10	3,0	4,0	2,0	3,0	2,0	5,5	3,2
11	3,5	4,5	2,0	4,5	3,0	6,5	4,0
$\bar{x}$ Orte	3,3	4,2	3,0	3,7	3,0	6,3	3,9
RSM 4							
12	4,5	3,5	2,5	3,0	3,0	6,5	3,7
13	4,5	4,5	3,5	4,0	4,5	7,5	4,7
14	4,5	4,0	5,0	3,5	2,5	6,0	4,2
15	4,5	4,5	3,5	3,5	3,5	6,0	4,2
16	4,5	3,5	3,0	4,5	3,5	5,0	4,0
17	4,0	3,5	4,0	3,5	3,0	6,0	4,0
18	4,5	3,0	2,0	3,0	3,0	6,0	3,5
19	5,0	6,0	4,0	4,0	3,5	6,5	4,8
20	4,5	4,5	4,0	3,0	3,5	5,5	4,2
21	4,0	4,0	2,5	4,0	4,0	6,0	4,1
22	5,0	6,0	-	-	3,5	6,0	5,1
$\bar{x}$ Orte	4,9	4,3	3,4	3,6	3,4	6,0	4,2

Tab. 6: Rasenaspekt Herbst 1982

(n = 2)

Mischung	Berlin	Dikopshof	Heidelberg	Hamburg	Hohe Rott	Hohen-	$\bar{x}$ Mischung
RSM 2							
1	2,5	2,5	2,5	3,0	3,0	3,0	2,7
2	2,5	3,5	3,5	2,5	4,0	4,0	3,3
3	2,0	2,5	3,5	3,5	3,5	5,0	3,3
4	2,0	3,5	3,0	3,5	3,0	4,0	3,2
5	2,5	3,5	2,5	3,0	3,5	4,0	3,2
6	2,0	4,0	-	-	3,5	4,0	3,4
$\bar{x}$ Orte	2,3	3,3	3,0	3,1	3,4	4,0	3,1
RSM 3							
7	2,5	3,0	2,5	3,0	2,5	4,0	2,9
8	3,5	4,0	3,5	2,5	3,0	4,0	3,4
9	3,0	3,5	2,5	3,0	2,5	4,0	3,1
10	3,0	2,5	2,0	2,0	2,0	4,0	2,6
11	2,0	3,0	2,0	3,5	2,5	5,0	3,0
$\bar{x}$ Orte	2,8	3,2	2,5	2,8	2,5	4,2	3,0
RSM 4							
12	3,0	4,0	2,0	3,0	2,5	4,0	3,0
13	3,5	5,0	3,5	3,0	3,0	5,0	3,8
14	4,0	4,5	3,0	3,5	3,5	5,0	3,7
15	4,0	4,0	2,5	3,0	3,0	5,0	3,5
16	4,5	4,5	3,0	3,5	2,0	4,0	3,4
17	4,0	4,5	3,0	3,0	2,0	5,0	3,6
18	4,5	4,5	3,0	4,0	2,0	4,0	3,8
19	4,5	5,0	3,0	3,0	3,0	6,0	4,1
20	4,5	6,0	2,5	3,5	3,0	4,0	3,7
21	3,5	5,0	2,0	3,0	2,5	4,0	3,3
22	3,0	5,0	-	-	3,0	4,0	3,7
$\bar{x}$ Orte	3,7	4,6	2,7	3,3	2,8	4,5	3,6

Tab. 7: Rasenaspekt Frühjahr 1983

(n = 2)

Mischung	Berlin	Dikopshof	Heidelberg	Hamburg	Hohe Rott	Hohen-	$\bar{x}$ Mischung
RSM 2							
1	2,5	4,5	9,0	3,0	4,5	3,0	4,4
2	3,5	4,5	8,5	3,0	4,0	4,0	4,6
3	2,0	5,5	9,0	3,5	3,0	5,0	4,7
4	2,0	4,5	7,0	3,5	3,5	4,0	4,1
5	2,5	6,0	8,5	4,0	4,5	5,0	5,1
6	2,5	5,0	-	-	4,5	5,5	4,4
$\bar{x}$ Orte	2,5	5,0	8,4	3,4	4,0	4,4	4,6
RSM 3							
7	2,5	4,0	4,5	3,0	4,0	3,0	3,5
8	3,0	4,5	5,0	5,5	4,5	5,5	4,7
9	3,0	3,5	5,5	3,5	4,5	5,0	4,1
10	2,0	4,0	3,0	4,0	3,5	4,5	3,5
11	2,0	3,0	4,5	3,0	3,5	6,0	3,7
$\bar{x}$ Orte	2,5	3,8	4,5	3,8	4,0	4,8	3,9
RSM 4							
12	3,0	4,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,2
13	3,5	5,0	4,5	5,0	4,0	6,0	4,7
14	3,0	4,5	3,0	2,0	3,5	5,0	3,5
15	3,5	4,5	3,0	2,5	3,5	4,5	3,6
16	3,0	3,5	6,5	3,5	3,5	3,5	3,9
17	3,0	4,0	5,0	3,0	3,0	5,5	3,9
18	3,0	4,5	3,5	4,0	4,0	5,0	4,0
19	3,5	5,5	3,0	2,5	4,0	6,0	4,1
20	3,0	3,5	4,0	4,0	3,0	4,5	3,7
21	3,0	5,0	5,5	3,0	3,5	5,0	4,2
22	3,0	5,5	-	-	4,0	5,5	4,5
$\bar{x}$ Orte	3,1	4,5	4,1	3,3	3,9	4,9	3,9

Die höchsten Narbendichten werden in den Varianten der RSM 2 erzielt. Dort bewirkt der Anteil an Agrostis eine gute, teppichartige Narbendichte, die nicht nur im Verlaufe der Versuchszeit erhalten bleibt, sondern sogar leicht zunimmt.

Lolium perenne ruft als Reinsaat in der Regel nur mittlere Narbendichten hervor (BUNDESSORTENAMT, 1979). Die geringeren Boniturnoten der RSM-4-Parzellen können deswegen dem verstärkten Auftreten dieser Art zugeschrieben werden.

Werden die einzelnen Standorte verglichen, so läßt sich erkennen, daß die Unterschiede zwischen den Standorten größer sind als die Differenzen zwischen den Varianten der Regelsaatgutmischungen. Gegen Ende der Versuchszeit im Herbst 1983 ist die Tendenz zu einer Angleichung der Narbendichte innerhalb des Standortes besonders deutlich geworden.

Tab. 8: Rasenaspekt Sommer 1983

(n = 2)

Mischung	Berlin	Dikopshof	Heidel- berg	Hamburg	Hohe Rott	Hohen-	$\bar{x}$ Mischung
RSM 2							
1	2,0	3,5	9,0	3,0	4,0	3,0	4,1
2	3,0	5,0	8,0	3,5	3,0	5,0	4,6
3	3,0	4,0	6,5	4,5	3,0	5,0	4,3
4	2,5	4,0	5,5	5,5	3,0	5,5	4,3
5	2,5	4,5	5,0	3,5	3,5	5,0	4,0
6	2,5	6,0	-	-	2,5	6,0	4,3
$\bar{x}$ Orte	2,6	4,5	6,8	4,0	3,2	4,9	4,3
RSM 3							
7	3,0	5,0	8,5	3,0	3,0	3,0	4,2
8	3,0	5,5	5,5	4,0	4,0	6,0	4,7
9	2,5	4,5	7,5	3,0	3,0	5,5	4,3
10	2,0	4,5	6,5	3,5	3,0	5,0	4,1
11	2,5	4,5	5,0	4,0	3,5	6,5	4,5
$\bar{x}$ Orte	2,6	4,8	6,8	3,5	3,3	5,2	4,3
RSM 4							
12	3,5	5,0	8,0	3,0	3,5	3,0	4,3
13	3,5	6,0	7,5	3,0	4,5	5,0	5,1
14	3,5	5,0	6,5	3,0	4,5	5,5	4,2
15	4,0	4,5	6,0	3,0	3,5	5,0	4,3
16	3,0	4,5	6,0	3,5	3,5	4,0	4,6
17	3,0	4,5	7,0	3,5	2,5	5,5	4,3
18	4,0	4,5	6,5	3,5	3,5	5,5	4,7
19	4,0	6,0	4,5	3,0	6,5	5,5	5,2
20	3,0	5,0	5,5	2,5	3,5	5,5	4,1
21	3,5	5,5	7,5	3,0	3,0	5,5	4,7
22	3,5	6,0	-	-	3,0	5,5	5,0
$\bar{x}$ Orte	3,5	5,1	7,0	3,3	3,3	5,3	4,5

Tab. 9: Rasenaspekt Herbst 1983

(n = 2)

Mischung	Berlin	Dikopshof	Heidel- berg	Hamburg	Hohe Rott	Hohen-	$\bar{x}$ Mischung
RSM 2							
1	1,0	3,0	9,0	3,0	5,0	3,0	4,0
2	3,0	4,0	8,0	5,5	4,0	4,5	4,8
3	3,5	3,5	7,0	5,5	3,0	5,0	4,6
4	3,0	3,0	6,0	6,5	3,5	4,0	4,3
5	1,5	3,5	5,5	5,5	3,5	4,0	3,9
6	2,0	4,0	-	-	3,0	4,0	3,2
$\bar{x}$ Orte	2,3	3,5	7,1	5,2	3,6	4,0	4,2
RSM 3							
7	4,0	3,5	9,0	3,0	3,5	3,0	4,3
8	4,0	3,5	6,0	5,0	4,0	5,0	4,6
9	3,5	3,5	8,0	5,0	3,0	4,5	4,6
10	3,5	3,5	6,5	4,5	3,0	4,5	4,3
11	4,0	3,0	6,5	4,5	3,5	5,5	4,5
$\bar{x}$ Orte	3,8	3,4	7,2	4,4	3,4	4,5	4,4
RSM 4							
12	4,5	4,5	4,5	3,0	3,0	3,0	3,8
13	4,0	5,0	8,0	6,0	5,5	5,5	5,7
14	4,0	5,5	7,0	5,5	2,5	4,5	4,8
15	4,5	4,5	6,0	5,0	2,5	4,0	4,5
16	3,0	5,5	5,5	5,5	3,5	3,5	4,5
17	3,5	5,0	7,5	5,0	2,5	5,0	4,8
18	3,5	5,0	9,0	5,0	3,5	4,5	5,1
19	4,0	6,0	7,5	6,5	3,0	5,5	5,5
20	4,0	6,0	6,0	5,0	3,0	5,0	4,8
21	3,5	5,5	8,5	4,5	3,0	4,5	4,9
22	4,0	5,0	-	-	3,5	5,0	4,4
$\bar{x}$ Orte	3,9	5,2	6,9	5,1	3,2	4,5	4,8

Durch eine Mittelung der Daten — um die standortbezogenen Unterschiede auszugleichen — (Tabelle 17) läßt sich im Hinblick auf eine gute Narbendichte eine Präferenz für die RSM 2 aufstellen, während von den Parzellen der RSM 4 nur eine mittlere Narbendichte erwartet werden darf. Größere Unterschiede in den Narbendichten als 1 Punkt der Boniturskala konnten in diesem Versuch nicht beobachtet werden. Dies Ergebnis bestätigt die hohe Qualität der verwendeten Sorten und Mischungen.

### 3.3 Krankheitsbefall

Gräserarten und -sorten besitzen eine unterschiedliche Anfälligkeit für pilzliche Krankheitserreger. In der „Beschreibenden Sortenliste“ des Bundessortenamtes (BUNDESSORTENAMT, 1979) ist die Anfälligkeit der Sorten aufgeführt.

Auf den Versuchsflächen trat nur ein geringer Krank-

Tab. 10: Rasenaspekt 1981-1983 ( $\bar{x}$  6 Orte)

Mischung	Frühjahr	Sommer	Herbst
RSM 2			
1	3,67	3,00	2,56
2	4,39	3,83	3,11
3	4,33	3,56	3,00
4	4,33	3,72	3,11
5	4,78	3,39	2,94
6	4,83	4,83	3,25
$\bar{x}$	4,39	3,72	3,00
RSM 3			
7	3,89	3,61	3,22
8	5,11	4,39	3,67
9	4,22	3,61	3,28
10	4,33	3,61	2,89
11	4,28	3,89	3,11
$\bar{x}$	4,37	3,82	3,23
RSM 4			
12	4,22	3,67	3,56
13	5,28	4,33	4,22
14	4,56	4,11	4,22
15	4,94	4,17	4,00
16	4,67	4,22	4,00
17	4,33	3,89	4,00
18	4,67	3,78	4,00
19	5,00	5,06	4,78
20	4,67	4,00	4,44
21	5,00	4,28	3,72
22	5,00	5,33	4,33
$\bar{x}$	4,76	4,26	4,12

Tab. 11: Narbendichte Frühjahr 1982

(n = 2)

Mischung	Berlin	Dikopshof	Heidel- berg	Hamburg	Hohe Rott	Hohen- kanmer	$\bar{x}$ Mischung
RSM 2							
1	7,0	7,5	9,0	7,0	7,5	7,0	7,5
2	6,5	7,0	8,0	9,0	7,5	6,5	7,4
3	7,0	7,5	7,0	8,5	7,0	6,0	7,1
4	7,0	7,0	8,0	9,0	7,5	6,0	7,4
5	7,0	7,0	8,5	9,0	7,0	7,0	7,5
6	7,0	8,0	-	-	7,0	6,0	7,0
$\bar{x}$ Orte	6,9	7,3	8,1	8,5	7,3	6,4	7,4
RSM 3							
7	7,0	7,0	9,0	7,0	6,5	7,0	7,2
8	5,5	7,0	9,0	8,5	6,0	7,0	7,1
9	6,5	7,0	9,0	8,5	6,0	5,0	7,0
10	7,0	7,5	9,0	9,0	7,5	5,0	7,5
11	7,0	8,0	8,0	9,0	7,0	6,0	7,5
$\bar{x}$ Orte	6,6	7,3	8,8	8,4	6,6	6,0	7,2
RSM 4							
12	5,5	7,5	9,0	7,0	6,5	7,0	7,0
13	5,0	6,5	9,0	7,5	6,0	5,0	6,5
14	4,5	7,0	9,0	8,5	6,5	5,0	6,7
15	5,5	7,0	9,0	8,0	5,5	4,5	6,5
16	5,0	7,0	9,0	6,5	6,5	5,0	6,5
17	5,0	7,0	8,5	7,5	7,0	6,0	6,5
18	4,5	7,0	9,0	7,0	6,5	5,0	6,6
19	4,5	7,0	9,0	8,0	6,0	4,0	6,4
20	4,5	7,0	9,0	8,5	6,0	5,0	6,6
21	5,5	7,0	9,0	8,5	6,0	5,0	6,8
22	5,5	7,0	-	-	6,0	5,0	5,8
$\bar{x}$ Orte	5,0	7,0	8,9	7,7	6,2	5,0	6,6

heitsbefall auf. Während in Hohenkammer im wesentlichen keine Krankheiten beobachtet wurden, berichteten die übrigen Versuchsstandorte von einem Befall nur während weniger Monate. In Tabelle 18 sind die Hauptbefallsmonate der einzelnen Standorte aufgeführt. Als Erreger treten auf: Corticium, Fusarium nivale sowie in Hohe-Rott Helminthosporium und Dollarspot. Keine Angaben über den Erregertyp sind von Berlin bekannt. Der Befall in Heidelberg im Dez. 82/Jan. 83 ist vermutlich auf den Schneeschimmel zurückzuführen.

Die Parzellen der RSM 2 werden durch Fusarium nivale am stärksten geschädigt; dies wird besonders auf dem Dikopshof im Februar 1982 deutlich. Die Parzellen der RSM 3 und 4 zeigen eine gegenüber RSM 2 verstärkte Anfälligkeit für Corticium. Die große Anfälligkeit der Festuca-rubra-Sorten RUBY, NOVORUBRA und REPTANS

für Corticium (BUNDESSORTENAMT, 1979) macht sich in diesem Versuch bei den Mischungen der RSM 2 nur bedingt bemerkbar. Der auf dem Standort Hohe-Rott festgestellte Dollarspot beeinträchtigt hauptsächlich die Parzellen der RSM 2.

Eine differenzierte Aussage über den Befall der einzelnen Sorten in den Mischungen läßt sich anhand der Ergebnisse des vorliegenden Versuches schwerlich treffen. Es läßt sich vielmehr der Schluß ziehen, daß der Befall periodisch auftritt und je nach der Anfälligkeit der vorherrschenden Gräserart die Rasenflächen schädigt.

### 3.4 Verunkrautung

Auf einer gut mit Nährstoffen versorgten Rasenfläche ist nur mit einem geringen Unkrautbesatz zu rechnen, da der Einsatz der Düngemittel die Konkurrenzkräft der Grä-

Tab. 12: Narbendichte Sommer 1982

Mischung	Berlin	Dikopshof	Heidelberg	Hamburg	Hohe Rott	Hohenkammer	$\bar{x}_{\text{Mischung}}$
RSM 2							
1	7,0	8,0	9,0	7,0	8,0	7,0	7,6
2	5,0	6,5	9,0	8,0	7,0	7,0	7,0
3	5,5	8,0	9,0	8,5	7,0	5,5	7,2
4	7,0	8,0	9,0	8,5	7,0	6,0	7,5
5	7,0	8,0	9,0	8,5	7,5	7,0	7,8
6	5,0	8,0	-	-	8,0	6,0	7,0
$\bar{x}_{\text{Orte}}$	6,2	7,7	9,0	8,1	7,4	6,4	7,4
RSM 3							
7	7,0	7,0	9,0	7,0	7,0	7,0	7,3
8	6,0	7,5	9,0	8,0	7,0	6,5	7,3
9	7,0	7,0	9,0	8,0	7,0	6,0	7,3
10	7,0	8,0	9,0	9,0	8,0	6,0	7,8
11	7,0	8,0	9,0	8,5	7,5	5,5	7,5
$\bar{x}_{\text{Orte}}$	6,8	7,5	9,0	8,1	7,3	6,2	7,4
RSM 4							
12	6,0	8,0	9,0	7,0	7,0	7,0	7,3
13	5,0	7,0	8,0	7,0	6,0	5,0	6,3
14	5,0	7,0	9,0	7,5	6,0	5,0	6,5
15	5,0	7,0	9,0	8,5	7,0	5,0	6,9
16	5,5	7,0	9,0	7,0	7,0	6,0	6,9
17	6,0	7,0	8,0	7,5	6,5	5,0	6,8
18	5,0	6,5	9,0	7,0	6,5	5,0	6,5
19	4,0	6,5	9,0	8,0	6,5	4,0	6,3
20	5,5	6,5	9,0	7,5	6,0	5,0	6,5
21	5,5	7,0	9,0	8,0	6,5	5,0	6,8
22	5,5	7,0	-	-	6,0	5,0	6,8
$\bar{x}_{\text{Orte}}$	5,2	6,9	8,9	7,5	6,4	5,1	6,6

Tab. 13: Narbendichte Herbst 1982

Mischung	Berlin	Dikopshof	Heidelberg	Hamburg	Hohe Rott	Hohenkammer	$\bar{x}_{\text{Mischung}}$
RSM 2							
1	9,0	8,5	9,0	7,0	8,5	7,0	8,2
2	8,0	7,0	9,0	7,5	7,5	7,0	7,7
3	9,0	8,5	9,0	7,5	8,5	6,0	8,1
4	9,0	8,0	9,0	7,0	8,5	6,0	7,9
5	8,5	8,0	9,0	7,5	8,5	7,5	8,2
6	9,0	7,5	-	-	8,5	5,5	7,6
$\bar{x}_{\text{Orte}}$	8,8	7,9	9,0	7,3	8,3	6,5	8,0
RSM 3							
7	8,5	8,0	9,0	7,0	8,0	7,0	7,9
8	6,5	7,0	9,0	8,0	7,5	6,5	7,4
9	8,0	8,5	9,0	8,0	7,0	6,0	7,8
10	9,0	9,0	9,0	9,0	8,0	6,0	8,3
11	8,5	9,0	9,0	9,0	7,5	5,0	8,0
$\bar{x}_{\text{Orte}}$	8,1	8,3	9,0	8,2	7,6	6,1	7,9
RSM 4							
12	7,0	7,0	9,0	7,0	7,0	7,0	7,3
13	7,5	7,0	9,0	8,0	6,5	5,0	7,2
14	6,0	7,5	9,0	8,0	6,0	5,0	6,9
15	6,0	7,0	9,0	9,0	6,5	5,0	7,1
16	7,0	7,5	9,0	7,5	7,0	6,0	7,3
17	7,0	7,5	9,0	8,0	7,0	5,0	7,2
18	6,5	7,0	9,0	6,5	7,0	5,0	6,8
19	6,0	6,5	9,0	9,0	7,5	4,5	7,1
20	6,0	7,0	9,0	7,5	7,5	5,0	7,1
21	6,0	7,5	9,0	7,5	7,5	5,0	7,1
22	7,0	7,0	-	-	7,0	5,0	6,5
$\bar{x}_{\text{Orte}}$	6,5	7,1	9,0	7,8	7,0	5,2	7,1

Tab. 14: Narbendichte Frühjahr 1983

Mischung	Berlin	Dikopshof	Heidelberg	Hamburg	Hohe Rott	Hohenkammer	$\bar{x}_{\text{Mischung}}$
RSM 2							
1	7,0	8,5	9,0	7,0	7,0	7,0	7,5
2	6,5	7,0	8,5	8,5	6,5	5,0	7,0
3	7,0	8,0	9,0	8,0	7,5	6,5	7,6
4	8,0	8,0	9,0	8,0	7,0	7,0	7,8
5	7,0	8,0	9,0	7,5	6,5	6,5	7,4
6	7,0	8,0	-	-	6,5	6,0	6,8
$\bar{x}_{\text{Orte}}$	7,0	7,9	8,9	7,8	6,8	6,3	7,4
RSM 3							
7	6,5	7,5	9,0	7,0	7,5	7,0	7,4
8	6,0	7,0	9,0	7,0	6,0	6,0	6,8
9	7,0	7,0	9,0	7,5	6,0	5,0	6,9
10	7,5	8,0	9,0	8,0	7,5	5,5	7,5
11	7,5	8,0	8,5	9,0	7,5	5,5	7,6
$\bar{x}_{\text{Orte}}$	6,9	7,5	8,9	7,7	6,9	5,8	7,2
RSM 4							
12	6,0	7,0	9,0	7,0	6,0	7,0	7,0
13	6,0	7,0	8,5	7,0	5,5	4,0	6,3
14	6,0	6,5	9,0	9,0	6,5	5,0	7,0
15	6,0	7,0	9,0	9,0	6,5	6,0	7,2
16	6,0	6,0	9,0	7,5	6,0	5,5	6,6
17	6,0	6,0	9,0	8,0	7,0	5,0	6,8
18	6,0	6,0	9,0	7,0	6,0	5,0	6,5
19	6,0	6,0	9,0	9,0	6,5	5,0	6,9
20	6,0	5,5	9,0	7,0	6,0	5,5	6,5
21	6,0	6,5	9,0	8,0	6,0	5,0	6,7
22	6,0	6,5	-	-	7,0	6,0	6,3
$\bar{x}_{\text{Orte}}$	6,0	6,4	8,9	7,9	6,3	5,4	6,8

Tab. 15: Narbendichte Sommer 1983

Mischung	Berlin	Dikopshof	Heidelberg	Hamburg	Hohe Rott	Hohenkammer	$\bar{x}_{\text{Mischung}}$
RSM 2							
1	8,0	8,5	9,0	7,0	7,0	7,0	7,8
2	6,5	7,0	9,0	8,0	7,5	5,5	7,2
3	8,0	8,0	9,0	8,5	8,0	6,5	8,0
4	8,0	8,0	9,0	8,5	7,5	7,0	8,0
5	7,5	8,0	8,5	9,0	7,0	6,5	7,7
6	8,0	8,0	-	-	6,5	6,5	7,3
$\bar{x}_{\text{Orte}}$	7,7	7,9	8,9	8,2	7,3	6,5	7,7
RSM 3							
7	7,5	7,5	9,0	7,0	7,5	7,0	7,6
8	6,5	7,0	9,0	8,0	7,0	6,0	7,3
9	7,0	7,0	9,0	8,5	7,0	5,5	7,3
10	8,0	8,0	9,0	9,0	8,0	6,5	8,1
11	7,0	8,0	9,0	9,0	7,5	6,0	7,7
$\bar{x}_{\text{Orte}}$	7,2	7,5	9,0	8,3	7,4	6,2	7,6
RSM 4							
12	6,0	7,0	9,0	7,0	6,0	7,0	7,0
13	5,5	7,0	9,0	8,0	6,0	5,0	6,7
14	6,0	6,5	9,0	8,0	6,5	5,5	6,9
15	6,0	7,0	9,0	7,5	7,0	6,5	7,2
16	6,0	6,0	9,0	8,5	6,0	6,0	6,9
17	6,0	7,0	9,0	8,0	6,0	5,5	6,9
18	4,5	6,0	9,0	8,5	5,5	6,0	6,6
19	5,5	6,0	9,0	8,0	6,5	5,5	6,7
20	6,0	6,0	9,0	8,5	6,5	6,0	7,0
21	5,5	6,5	9,0	8,5	6,5	6,0	7,0
22	6,0	7,0	-	-	6,5	6,0	6,4
$\bar{x}_{\text{Orte}}$	5,7	6,5	9,0	8,1	6,3	5,9	6,9

Tab. 16: Narbendichte Herbst 1983

(n = 2)

Mischung	Berlin	Dikopshof	Heidel- berg	Hamburg	Hohe Rott	Hohe- kammer	$\bar{x}$ Mischung
RSM 2							
1	9,0	9,0	9,0	7,0	8,0	7,0	8,2
2	6,5	7,5	9,0	9,0	7,5	7,0	7,7
3	7,0	8,5	9,0	9,0	8,0	7,0	8,1
4	7,0	8,5	9,0	9,0	7,5	7,0	8,0
5	8,0	8,5	9,0	9,0	7,5	7,0	8,2
6	8,0	8,5	-	-	7,5	6,5	7,6
$\bar{x}_{Orte}$	7,6	8,4	9,0	8,6	7,7	6,9	8,0
RSM 3							
7	7,0	8,5	9,0	7,0	7,5	7,0	7,7
8	6,5	8,0	9,0	9,0	7,0	7,0	7,8
9	8,0	8,0	9,0	9,0	7,0	6,0	7,8
10	7,0	8,5	9,0	9,0	8,0	7,0	8,1
11	6,5	9,0	9,0	9,0	7,5	7,0	8,0
$\bar{x}_{Orte}$	7,0	8,4	9,0	8,6	7,4	6,8	7,9
RSM 4							
12	5,0	7,0	9,0	7,0	6,0	7,0	6,8
13	6,5	7,0	9,0	9,0	5,5	6,0	7,2
14	6,5	7,5	9,0	9,0	6,5	7,0	7,6
15	6,5	8,0	9,0	9,0	6,5	7,0	7,7
16	7,5	7,0	9,0	9,0	6,5	7,0	7,6
17	7,5	7,0	9,0	9,0	6,5	6,5	7,6
18	6,0	6,0	9,0	9,0	6,0	6,0	6,8
19	6,0	6,0	9,0	9,0	6,5	6,0	7,1
20	6,0	6,0	9,0	9,0	6,5	6,5	7,2
21	6,5	7,0	9,0	9,0	6,5	7,0	7,5
22	6,5	7,0	-	-	7,0	6,0	6,6
$\bar{x}_{Orte}$	6,4	6,9	9,0	8,8	6,2	6,5	7,3

Tab. 17: Narbendichte ( $\bar{x}$  2 Jahre, 6 Orte)

Mischung	Frühjahr	Sommer	Herbst
RSM 2			
1	7,5	7,7	8,2
2	7,2	7,2	7,7
3	7,4	7,6	8,1
4	7,6	7,2	8,0
5	7,5	7,8	8,2
6	6,9	7,1	7,6
$\bar{x}$	7,4	7,4	8,0
RSM 3			
7	7,3	7,5	7,8
8	7,0	7,3	7,6
9	7,0	7,3	7,8
10	7,5	8,0	8,2
11	7,6	7,6	8,0
$\bar{x}$	7,2	7,5	7,9
RSM 4			
12	7,0	7,2	7,1
13	6,4	6,5	7,2
14	6,9	6,7	7,3
15	6,4	7,1	7,4
16	6,6	6,9	7,5
17	6,7	6,9	7,4
18	6,5	6,6	6,8
19	6,7	6,5	7,1
20	6,6	6,8	7,1
21	6,8	6,9	7,3
22	6,1	6,1	6,6
$\bar{x}$	6,6	6,7	7,2

ser stärkt (HEMMERSBACH, 1980). Demzufolge wurde im vorliegenden Versuch nur mit einer geringen Verunkrautung gerechnet. Von auftretenden Unterschieden wurde ein Anschluß über die Unkrautverdrängungskraft der Handelsmischungen erwartet. Die geprüften Standorte wiesen erhebliche Unterschie-

de im Verunkrautungsgrad auf. Teilweise sind sie durch die Art der Versuchsanlage hervorgerufen worden. Dikopshof und Hamburg entseuchten vor der Einsaat die Versuchsfelder; jedoch nicht die übrigen Standorte. Berlin berichtet von einer so hohen Anfangsverunkrautung mit *Atriplex ssp.*, *Arabidopsis thaliana*, *Capsella*

Tab. 18: Krankheitsbefall (1-9)

(n = 2)

Mischung	Orte Befall	Berlin	Dikopshof			Heidelberg				Hamburg		Hohe Rott	
		Okt. '82	Okt. '81	Febr. 1982	Nov.	Dez. '81	Jan. 1982	Dez. '83	Jan.	Okt. '81	Jan. '82	April 1982	Juli 1982
RSM 2													
1		1,0	1,0	6,0	3,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	1,0	5,5
2		1,0	1,0	7,0	5,0	2,5	4,0	6,0	5,5	1,5	3,5	1,0	5,0
3		1,0	1,0	6,5	4,0	3,0	5,0	7,0	6,5	1,5	2,5	1,0	5,5
4		1,0	1,0	6,0	3,5	2,0	6,0	4,5	4,0	2,0	3,0	1,0	4,0
5		1,0	1,0	7,0	3,5	2,0	4,5	4,5	4,5	1,0	2,5	1,0	4,5
6		1,0	1,0	1,0	3,0	-	-	-	-	-	-	1,0	5,0
$\bar{x}$		1,0	1,0	5,6	3,8	2,5	4,5	5,0	4,7	1,8	2,9	1,0	4,9
RSM 3													
7		1,0	2,0	1,0	5,0	3,0	3,0	3,0	2,5	3,0	3,0	1,0	2,0
8		1,0	1,0	1,0	5,5	2,0	2,0	5,5	5,0	4,0	8,0	1,0	1,5
9		1,0	1,5	1,0	4,5	1,5	2,0	4,0	3,5	3,5	5,0	1,0	1,5
10		1,0	1,0	1,0	4,5	1,0	2,5	2,0	2,0	1,0	3,5	1,0	3,0
11		1,0	2,0	1,0	3,5	1,0	2,5	3,0	2,5	2,5	7,0	1,0	2,0
$\bar{x}$		1,0	1,5	1,0	4,6	1,7	2,4	3,5	3,1	2,8	5,3	1,0	2,0
RSM 4													
12		4,0	4,5	1,0	4,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	1,0	1,0
13		1,5	4,5	2,0	5,0	2,0	2,0	5,5	5,0	2,5	5,5	1,0	1,5
14		1,0	5,0	1,0	4,0	1,0	2,5	2,0	2,5	2,5	4,0	1,0	1,5
15		6,0	3,5	2,0	3,5	1,0	2,0	3,5	3,0	2,5	3,0	1,0	1,0
16		1,0	5,0	1,0	4,0	1,0	2,5	3,0	2,0	5,0	4,5	1,0	1,0
17		3,0	3,0	1,0	4,5	1,0	2,0	3,0	2,5	5,5	5,5	1,0	1,0
18		1,5	4,5	1,0	4,5	1,0	1,5	4,0	3,0	3,0	4,0	1,0	1,0
19		1,0	4,0	1,0	4,5	1,0	1,0	2,5	2,5	2,0	3,0	1,0	1,0
20		1,0	4,0	1,0	5,5	1,0	1,5	2,5	3,0	5,5	5,0	1,0	1,0
21		2,5	5,0	2,0	5,5	1,5	2,0	2,5	2,5	2,5	3,5	1,0	1,5
22		1,0	3,5	1,0	4,0	-	-	-	-	-	-	1,0	1,0
$\bar{x}$		2,1	4,2	1,3	4,5	1,2	2,0	3,2	2,9	3,4	4,1	1,0	1,1
Art der Krankheit:		*)		Cort. Fus. Cort.		Fus. Fus. *)		*)		Cort. Fus.		Helm. Dol.	

\*) = keine Angabe, Cort. = Corticium, Fus. = Fusarium, Helm. = Helminthosporium, Dol. = Dollarspot

Tab. 19: Mittlere Verunkrautung  
( $\bar{x}$  2 Jahre und 6 Orte)

Mischung	Frühjahr	Sommer	Herbst	
RSM 2	1	2,4	2,4	2,5
	2	2,8	2,1	2,4
	3	1,7	1,9	2,0
	4	2,0	2,0	2,2
	5	1,9	1,8	2,2
	6	2,6	2,4	2,4
$\bar{x}$	2,2	2,1	2,3	
RSM 3	7	2,2	2,4	2,5
	8	2,1	2,7	2,8
	9	2,0	2,0	2,3
	10	1,8	2,2	2,3
	11	2,0	2,3	2,7
$\bar{x}$	2,0	2,3	2,5	
RSM 4	12	2,4	2,5	2,5
	13	1,9	2,3	2,6
	14	1,9	2,0	2,5
	15	1,9	2,1	2,4
	16	2,1	2,5	2,5
	17	2,0	2,1	2,3
	18	2,1	2,3	2,6
	19	2,0	2,2	2,7
	20	2,0	2,1	2,5
	21	2,0	2,2	2,4
	22	2,2	1,7	2,7
$\bar{x}$	2,0	2,2	2,5	

bursa pastoris und Erophila verna, daß im Mai 1981 eine mechanische Unkrautbekämpfung mittels Ausstechen erforderlich wurde. In Hohenkammer trat eine starke Anfangsverunkrautung mit Chenopodium album auf. Der Weißklee wurde überregional durch den trockenen Sommer 1982 gefördert. Aufgrund der Trockenheit entfalteten die Düngernährstoffe nicht ihre volle Wirksamkeit, die Konkurrenzkraft der durch die Hitze und Trockenheit beeinträchtigten Gräser wurde noch mehr herabgesetzt. Hamburg berichtet, daß die September-N-Gabe die Ausbreitung des Weißklee stoppte. In Berlin war 1982 zur Vernichtung des Weißklee eine chemische Bekämpfung mit BANVEL M (MCPA + DICAMBA) erforderlich.

Trotz der standortbedingten Unterschiede wird eine Mittelung der Daten über die Jahre und alle Standorte vorgenommen (Tabelle 19). Dadurch lassen sich evtl. vorhandene Tendenzen in der unkrautverdrängenden Konkurrenzkraft der Mischungen aufzeigen. Naturgemäß steigt der Verunkrautungsgrad vom Frühjahr bis zum Herbst hin an. Eingedenk der trockenen Sommer ist es ein Zeichen für die Güte der Mischungen, daß die Höhe der Verunkrautung gering bleibt.

Im Mittel der Jahre und Orte tritt in den Parzellen der RSM 2 die geringste Verunkrautung auf, während die Parzellen der RSM 3 und RSM 4 ein gleichmäßig höheres Niveau zeigen.

Von der Aufstellung einer Rangfolge zwischen den Parzellen sollte aufgrund der Ähnlichkeit der Boniturnoten abgesehen werden.

### 3.5 Vegetationsaufnahmen Berlin

Als einziger Standort führte Berlin in allen Jahren Vegetationsaufnahmen durch. Mit Hilfe dieser Vegetationsaufnahmen lassen sich Aussagen treffen über die Ausdauer der angesäten Arten und die evtl. Verschiebung der Mischungspartner.

In Tabelle 20 ist das prozentuale Auftreten der Hauptbestandbildner in den Jahren 1981—1983 aufgeführt. Es ist deutlich zu sehen, daß eine prozentuale Umschichtung der Arten im Verlaufe der Jahre stattgefunden hat. In den loliumfreien RSM-2- und RSM-3-Varianten ist ein unterschiedlich starkes Einwandern von Lolium perenne zu erkennen. Demgegenüber nimmt in der RSM-3-Gruppe der Anteil an Rotschwingel sehr stark zu und erreicht Werte bis zu 80% des Bestandes. Der Boden des Versuchsstandortes — oberflächlich entkalkter Geschiebemergel der Weichseleiszeit mit leicht saurer Bodenreaktion — fördert das Vorkommen des Rotschwingels, der leichte, saure Standorte liebt (OPITZ VON BOBERFELD et al., 1979).

Erhebliche Verschiebungen zeigt der Bestandesanteil an Agrostis tenuis. Der ursprünglich angesäte Anteil von 5% wirkte so stark verdrängend auf die Mischungspartner der RSM 2, daß 1983 bis zu 50% Straußgras in den Parzellen festgestellt werden konnten. In den RSM-3-Parzellen konnte sich das Straußgras jedoch nicht durch-

Tab. 20: Vegetationsaufnahmen Berlin 1981-1983

(n = 2)

Mischung	Prozentuales Auftreten von																		
	Lolium perenne			Poa pratensis			Festuca rubra			Agrostis tenuis			Poa annua			Trifolium repens			
	1981	1982	1983	1981	1982	1983	1981	1982	1983	1981	1982	1983	1981	1982	1983	1981	1982	1983	
RSM 2	1	--	1,5	4,0	8,5	6,5	9,0	30,0	40,5	30,0	52,0	50,0	54,0	3,0	--	--	3,0	1,5	1,5
	2	2,0	1,5	5,5	25,0	29,5	20,0	32,5	25,0	41,0	24,0	39,5	26,0	7,5	1,0	--	2,5	1,5	2,5
	3	3,0	5,0	5,0	17,5	11,0	7,0	32,5	40,0	45,5	29,5	41,5	39,5	8,5	--	--	2,5	2,0	2,0
	4	--	1,5	3,0	17,5	13,5	8,0	38,5	53,0	51,5	35,5	31,0	34,5	3,5	--	--	2,5	1,0	1,0
	5	--	1,5	9,0	15,0	12,5	20,0	22,5	27,5	20,0	50,0	54,5	48,0	6,5	--	--	3,0	2,0	1,5
	6	3,0	7,5	3,0	27,5	7,5	22,5	52,5	32,5	33,0	2,5	52,0	35,0	6,0	--	--	2,0	0,5	2,0
RSM 3	7	2,5	5,5	8,0	27,5	26,0	14,0	56,0	59,0	70,5	0,5	5,0	--	5,5	--	--	2,5	1,5	2,0
	8	3,5	13,5	23,5	22,5	24,5	15,0	46,5	53,0	50,5	1,0	2,0	5,0	6,5	--	--	5,0	5,0	3,5
	9	3,5	5,5	11,5	25,0	30,5	14,0	57,0	58,5	69,0	--	--	1,5	8,0	1,0	--	2,5	2,5	2,0
	10	1,5	3,0	2,0	21,0	17,5	12,5	57,0	61,0	82,0	1,5	12,5	--	4,0	--	0,5	4,0	4,0	1,5
	11	2,0	3,0	3,5	25,0	21,5	10,0	57,5	74,0	79,0	1,0	--	1,0	6,5	--	0,5	2,5	1,0	3,5
RSM 4	12	41,0	48,0	60,0	25,5	36,0	11,5	17,5	12,5	22,5	--	--	1,0	7,5	0,5	--	3,0	2,0	2,5
	13	36,0	30,0	33,0	20,0	41,0	22,5	30,0	20,0	26,5	--	1,0	1,5	9,0	3,5	--	2,0	1,5	10,0
	14	43,5	46,5	33,5	23,0	27,5	16,0	27,5	22,5	41,5	--	--	--	7,5	0,5	--	1,5	2,0	6,5
	15	36,5	30,0	45,0	27,5	32,5	15,0	20,0	30,5	27,5	--	--	1,0	5,0	1,0	--	5,5	4,0	10,0
	16	53,5	44,5	45,0	17,5	44,0	42,0	11,0	7,5	7,0	--	--	0,5	12,0	0,5	--	4,0	2,5	3,0
	17	32,5	35,0	35,0	20,0	36,0	22,5	22,5	29,0	33,5	--	--	0,5	13,5	2,0	0,5	9,0	5,0	2,5
	18	44,5	45,0	50,0	20,0	36,0	20,0	15,0	11,5	8,0	--	0,5	10,5	10,5	1,0	0,5	5,5	5,5	7,5
	19	31,0	25,0	22,5	11,0	24,5	17,5	42,0	44,0	50,0	--	--	--	9,0	--	--	4,0	5,0	7,0
	20	54,0	61,5	47,0	15,0	17,5	28,5	5,0	4,0	4,0	--	11,5	10,0	15,0	2,0	--	7,5	2,0	5,0
	21	38,0	30,0	39,0	21,5	50,0	22,5	27,5	16,5	20,0	--	--	11,0	5,0	1,0	--	4,0	1,0	5,0
	22	29,0	24,0	25,0	27,5	40,0	32,5	29,0	32,5	29,0	--	--	5,0	7,5	--	--	3,0	3,5	6,0

setzen. In den Loliumhaltigen Varianten der RSM 4 behält das Weidelgras aufgrund seiner hohen Konkurrenzkraft die Vorherrschaft. Jedoch sind in einzelnen Parzellen Bestandumschichtungen zu erkennen. Auffallend ist bei den RSM-4-Varianten ein Rückgang des Bestandsanteiles von *Poa pratensis*. Für die Wiesenrispe ist der leicht saure Boden des Versuchsstandortes Berlin ungünstig. Mit einer Ausdauer dieser Art ist nach den Versuchsergebnissen auf diesem Standort nicht zu rechnen. Vergleichsweise geringe Veränderungen zeigt in der Gruppe der RSM 4 der Bestandsanteil des Rotschwingels.

Von den beobachteten Fremdartarten werden die in höheren Anteilen vorkommenden Arten *Poa annua* und *Trifolium repens* in der Tabelle 20 aufgeführt.

Die Ausbreitung des Weißklee fällt besonders in den Parzellen der RSM 4 auf. Nach der chemischen Bekämpfung im Jahre 1981 ist ein Bekämpfungserfolg auch 1982 zu erkennen. Erst 1983 breitet sich der Weißklee wieder aus.

Auch die Jährige Rispe besitzt 1981 eine starke Verbreitung. Der Schwerpunkt ihrer Ausdehnung liegt ebenfalls in den RSM-4-Parzellen. Mit fortschreitender Versuchsdauer verschwindet dieses Gras fast völlig.

Von Bedeutung für die Versuchsfrage ist die Tatsache, daß in stärkerem Maße auftretende Arten mehr oder weniger auf allen Parzellen des Versuches zu finden sind, wie z. B. *Cerastium caespitosum*, *Polygonum aviculare* und *Taraxacum off.* Die übrigen erfaßten Arten kommen größtenteils nur in Spuren vor. Über eine besondere Anfälligkeit oder Kampfkraft der einen oder anderen Mischung läßt sich deswegen keine Aussage treffen.

#### 4. Diskussion

Für die Erhaltung einer vom Verbraucher gewünschten, dichten Rasennarbe sind nicht nur gute Pflegemaßnahmen und ein optimaler Düngungszustand notwendig, sondern die Qualität des Rasens wird bereits bei der Anlage durch die verwendeten Arten, Sorten und ihr Mischungsverhältnis festgelegt (KÖCK, 1974; HEMMERSBACH, 1983; BERENDONK, 1983).

Im Rahmen des vorliegenden Versuches wurden insgesamt 22 Varianten der RSM 2, 3 und 4 einer mehrjährigen Prüfung unterzogen. Im Gegensatz zu dem auf dem Dikopshof durchgeführten Versuch (HEMMERSBACH, 1983) wurden nicht bewußt (+) und (-) Varianten gegenübergestellt, sondern es wurden handelsübliche Mischungen verglichen. Die in diesen Mischungen verwendeten Sorten besitzen nach den Richtlinien der RSM 80 eine unterschiedliche Eignung für ihren Verwendungszweck. Es stellt sich somit die Frage, ob sich Qualitätsunterschiede in den geprüften Mischungen erkennen lassen. Da der Versuch einen Zeitraum von drei Jahren umspannt und sechs unterschiedliche Standorte erfaßt, kann eine Aussage über die Beeinflussbarkeit durch die Umwelt sowie die Ausdauer der Mischungen erwartet werden.

Der monatlich erfaßte Rasenaspekt der Flächen dient als ein sicheres Beurteilungskriterium für das ästhetische Aussehen einer Rasenfläche (RITZ, 1983). Da in diesem Merkmal das Gesamterscheinungsbild der Rasenfläche beurteilt wird, treten umweltbedingte Schwankungen unmittelbar zutage.

Die einzelnen geprüften Standorte weisen in diesem Merkmal eine Niveauverschiebung auf, die durch unterschiedliche Klimlagen und Bodenverhältnisse erklärbar ist.

An allen Standorten erhielten die Parzellen der RSM 2 die beste Bewertung. Straußgras und Rotschwingel bil-

den feine, dichte Rasennarben aus, während Wiesenrispe und Weidelgras breitblättriger sind und den Eindruck einer gröberen und lockereren Rasennarbe vermitteln (BUNDESSORTENAMT, 1979; BEUSTER, 1982; HEMMERSBACH, 1983). Der Wunschvorstellung des Verbrauchers nach einem teppichartigen Rasen entsprechen die Parzellen der RSM 2 mehr als die stärker belastbaren Flächen der RSM 3 und 4. An dieser Stelle erhebt sich die Frage, ob die Prüfung der RSM-Gruppen nicht besser unter einer Belastung vollzogen werden sollte, die der normalen Beanspruchung eines Haus- und Spielrasens entspricht. Die Beurteilung der Rasenflächen könnte dann evtl. ganz anders aussehen. Da Arten und Sorten auf Belastung unterschiedlich reagieren (BOURGOIN et al., 1975; HEMMERSBACH, 1984a), wäre es jedenfalls ein Fehlschluß, nach den Ergebnissen dieses Versuches, der ohne eine differenzierte Belastung durchgeführt wurde, die Gruppe der RSM 2 den anderen Mischungen vorzuziehen.

Zwischen den geprüften Handelsmischungen bestanden innerhalb ihrer RSM-Gruppen nur wenige Unterschiede im Rasenaspekt. Der Vergleich der Mittelwerte des Rasenaspektes zeigt, daß alle Mischungen eine hohe Qualität und gute Raseneignung besitzen.

Auch in der Ausbildung der Narbendichte lassen sich nur wenige Unterschiede zwischen den geprüften Handelsmischungen erkennen. Aufgrund des höheren Anteils an Straußgras und Rotschwingel bilden die Varianten der RSM 2 dichtere Narben aus als die Loliumbetonten Mischungen der RSM 4.

Das Ergebnis dieses Versuches spricht dafür, daß bei der Verwendung von gut geeigneten Rasensorten die Kombination der Arten von wesentlicher Bedeutung für die Qualität einer Rasenfläche ist.

Die Höhe des Krankheitsbefalls mit pilzlichen Schaderregern ist neben der speziellen Anfälligkeit von Art und Sorte (BUNDESSORTENAMT, 1979; HERMANN, 1984) vom Witterungsverlauf gekennzeichnet (MÜLLER-BECK, 1984). Ein Befall erfolgt um so leichter, je stärker die Gräser in ihrer Vitalität geschwächt sind. So führte die sommerliche Trockenheit 1983 zu einem relativen Nährstoffmangel und dadurch zu einem verfrühten Befall mit Schneeschimmel (HERMANN, 1984). In dem vorliegenden Versuch ist ein stärkerer Schneeschimmelbefall nach dem trockenen Sommer 1982 nicht zu beobachten. Dagegen trifft nach dem warmen Herbst 1982, besonders auf dem Dikopshof, ein höherer Corticium-Befall auf.

Unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Anfälligkeit der Arten und Sorten für pilzartige Erreger läßt sich die Tendenz erkennen, daß die Parzellen der RSM 2 mehr von *Fusarium nivale* und Dollarspot geschädigt werden, während die RSM 3 und 4 eine verstärkte Anfälligkeit für Corticium aufweisen. Da sich die in Reinsaat bestehenden Sortenunterschiede in der Befallsstärke nicht nachweisen lassen, ist ein Ausgleich der Krankheitsanfälligkeit durch die Kombination der Arten und Sorten wahrscheinlich.

Nach der Neuanlage einer Rasenfläche tritt zunächst ein höherer Verunkrautungsgrad auf. Durch intensive Pflegemaßnahmen und eine gute Düngung wird die Konkurrenzkraft der Gräser gestärkt und die Unkräuter verschwinden (HEIDLER, 1980).

Der Unkrautbesatz des RSM-Versuches blieb durch den Einsatz von Langzeitdüngern — begleitet von guten Pflegemaßnahmen — gering. Als einziger Standort wies Berlin eine so hohe Anfangsverunkrautung auf, daß eine Bekämpfung notwendig wurde.

Als Zeichen für die Güte der geprüften Handelsmischun-

gen ist die Tatsache zu werten, daß auf keiner der Parzellen im Mittel der Jahre und Orte eine höhere Verunkrautung auftrat.

Die Bestandeszusammensetzung einer neuangelegten Rasenfläche bleibt nicht gleich, sondern es kommt in Abhängigkeit von Boden, Klima, Pflege und Konkurrenzkraft der ausgesäten Arten zu einer Artenverschiebung (HEIDLER, 1980).

Auch in Berlin hat im Verlaufe der Versuchszeit eine Umschichtung der Arten stattgefunden. Aufgrund seiner hohen Konkurrenzkraft ist eine Einwanderung von *Lolium perenne* in die weidelgrasfreien Parzellen der RSM 2 und 3 festzustellen, während es in der RSM 4 seine Vorherrschaft behält.

Die leicht saure Bodenreaktion des Standortes Berlin fördert das Vorkommen des Rotschwingels, während die Wiesenrispe zurückgedrängt wird (OPITZ VON BOBERFELD et al., 1979). Auch das Straußgras entwickelt sich zum dominierenden Mischungspartner.

Die Ergebnisse der mehrjährigen Prüfung von im Handel angebotenen Rasenmischungen nach den Richtlinien der RSM 80 haben gezeigt, daß der Züchtungsfortschritt der Sorten zu einer hohen Qualität geführt hat. Wenn auch einige der Sorten nur eine bedingte Eignung für ihren Verwendungszweck besitzen, so übt das Zusammenstellen in Mischungen doch Kompensationseffekte aus. Die Prüfung der Rasenmischungen hat ergeben, daß die Mischungen qualitativ hochwertig sind. Präferenzen für einzelne Produkte lassen sich anhand der Ergebnisse dieses Versuches nicht aufstellen.

## 5. Literatur

- BERENDONK, C., 1983: Einfluß des Mischungsverhältnisses von *Lolium perenne* und *Poa pratensis* auf die Narbenzusammensetzung und einige Narbeneigenschaften von Rasenmischungen in Abhängigkeit von der Sortenwahl. *Rasen-Turf-Gazon* 14, 29—33.
- BEUSTER, K.-H., 1981: *Lolium* als Rasengras. *Rasen-Turf-Gazon* 12, 2—7.
- BEUSTER, K.-H., 1982: Sortenentwicklung und Züchtungsfortschritte bei Rotschwingel und Wiesenrispe. *Rasen-Turf-Gazon* 13, 66—72.
- BOURGOIN, B., MANSAT, P., POUPART, J. und QUESNOY, M., 1975: Beanspruchbarkeit verschiedener Rasengräserarten und -sorten. *Rasen-Turf-Gazon* 6, 85—91.
- BUNDESSORTENAMT, 1979: Beschreibende Sortenliste Rasengräser. Alfred Strothe Verl., Hannover, 198 S.
- HEIDLER, G., 1980: Unkräuter im Rasen und Möglichkeiten für ihre Bekämpfung. *Rasen-Turf-Gazon* 11, 41—46.
- HEMMERSBACH, E.A., 1980: Einfluß mehrjähriger Anwendung von Rasendüngern auf Gebrauchsrasen. *Rasen-Turf-Gazon* 11, 22—31, 50—57, 78—84.
- HEMMERSBACH, E.A., 1983: Regelsaatgutmischungen — Beeinflussung durch Sortenwahl. *Rasen-Turf-Gazon* 14, 73—78.
- HEMMERSBACH, E.A., 1984a: Einfluß intensiver Belastung auf Qualitätseigenschaften einer Rasennarbe. *Rasen-Turf-Gazon* 15, 19—24.
- HEMMERSBACH, E.A., 1984b: Regelsaatgutmischungen in mehrjähriger Prüfung. I. Zuwachsraten. *Rasen-Turf-Gazon* 15, 79—84.
- HERMANN, P., 1984: Krankheiten und Schädlinge in Rasen und Gegenmaßnahmen. *Rasen-Turf-Gazon* 15, 14—18.
- KÖCK, L., 1974: Versuchsergebnisse über Rasengräser-Sorten und ihr Verhalten in Mischungen. *Rasen-Turf-Gazon* 5, 35—38.
- MÜLLER-BECK, K.G., 1984: Der Einsatz von Pflanzenbehandlungsmitteln, insbesondere von Herbiziden und Fungiziden, auf dem Rasen aus der Sicht der praktischen Beratung. *Rasen-Turf-Gazon* 15, 33—36.
- OPITZ VON BOBERFELD, W., WEBER, M. und WOLF, G., 1979: Einfluß unterschiedlicher Düngung auf die Zusammensetzung einer Rasennarbe. *Rasen-Turf-Gazon* 10, 83—93.
- RITZ, J., 1983: Beschreibung und Bewertung der Sorteneigenschaften bei Rasengräsern. *Rasen-Turf-Gazon* 14, 24—29.

Verfasser: Dr. ERIKA A. HEMMERSBACH, Merowingerstr. 114, 5042 Erftstadt-Bliesheim

# Langjährige Veränderungen der botanischen Zusammensetzung auf den Rasenflächen des Bundesgartenschaugeländes Stuttgart

H. Schulz, Stuttgart-Hohenheim

## Zusammenfassung

Die zur Bundesgartenschau 1977 in Stuttgart angelegten Rasenflächen wurden getrennt nach Ansaatmischung und Nutzung auf ihre Zusammensetzung und langjährige Entwicklung untersucht. Auf den nicht betretenen Böschungen dominierte *Festuca rubra*, auf einer schwach belasteten Liegewiese *Agrostis stolonifera*, und auf stärker betretenen Spiel- und Liegeflächen waren neben den angesäten Arten *Poa pratensis* und *Poa annua* hauptsächlich *Lolium perenne*, *Poa annua*, *Poa trivialis* und *Plantago major* vertreten. Es werden Anwendungsmöglichkeiten erörtert.

## Long-term changes of the botanical composition of the lawns in the Federal Horticultural Show

### Summary

The lawns laid out for the Federal Horticultural Show in Stuttgart in 1977 were examined separately as to the seed mixture sown and the utilization with regard to their composition and long-term development. On the slopes not tread on by man, there was a dominance of *Festuca rubra*, whereas *Agrostis stolonifera* dominated on a meadow for sun-baskers not used frequently. On the meadows used frequently for games and sun-basking it was *Lolium perenne*, *Poa annua*, *Poa trivialis* and *Plantago major* which were mainly represented besides the species sown in, like *Poa pratensis* and *Poa annua*. Possibilities of application are ventilated.

## Evolution à travers les années de la composition végétale sur les pelouses des floralies nationales

### Résumé

Les pelouses implantées en 1977 à l'occasion des floralies de Stuttgart furent étudiées par rapport à leur composition botanique et leur évolution au cours des années séparément soit en fonction des mélanges semés soit en fonction de l'utilisation subie. *Festuca rubra* domina sur les talus non fréquentés, *Agrostis stolonifera* par contre sur une pelouse de repos peu utilisée. Sur les pelouses de jeu et dans les terrains plus fréquentés par le public on observa en outre des espèces semées telles que *Poa pratensis* et *Poa annua* en majeure partie *Lolium perenne*, *Poa annua*, *Poa trivialis* et *Plantago major*. Les possibilités d'utilisation sont discutées.

## 1. Einleitung

Aussehen und Zusammensetzung von Rasenflächen unterliegen ständigen Veränderungen. Häufig wird der jahreszeitliche Aspekt von der jeweiligen Witterung mitgeprägt, entscheidend sind jedoch für Arteninventar und Bedeckungsgrad die Saatmischung und Pflege. Entgegen oft vertretener Meinungen hatten sowohl der Anteil einzelner Arten und Sorten als auch die Bewirtschaftung Einfluß nicht nur auf die Anfangsentwicklung, sondern auch auf die Ausdauer der Pflanzen. Langjährige Ver-

gleiche unter Praxisbedingungen liegen nur in spärlicher Zahl vor. In der vorliegenden Arbeit konnte geprüft werden, wie sich die Zusammensetzung der Rasendecke unter dem Einfluß von Ansaatmischung, Nutzung und Pflege innerhalb von neun Jahren verändert hat. Als Untersuchungsobjekt diente das Gelände der Bundesgartenschau in Stuttgart 1977. Im Oktober 1977 wurden die Flächen Nr. 1 bis 12 vom Verfasser bonitiert und die Ergebnisse in „Rasen-Turf-Gazon“ veröffentlicht (SCHULZ, 1977). Im Spätsommer 1983, im Frühsommer 1984 und vor dem ersten Schritt 1985 wurden auf denselben Ra-

senflächen erneut Schätzungen des Deckungsgrades vorgenommen. Im vorliegenden Beitrag sind nur die Bonituren der Rasenflächen im engeren Sinn wiedergegeben (Flächen Nr. 7 bis 12); die als Wiesen genutzten Bestände werden zu einem anderen Zeitpunkt besprochen. Da die Standorte in Stuttgart für die Internationale Gartenbauausstellung 1993 vorgesehen sind, gewinnen die Daten an Aktualität.

## 2. Standort und Methoden

Das als „Untere Schloßgartenanlage“ bezeichnete Gelände der Bundesgartenschau 1977 in Stuttgart liegt in einer fast drei Kilometer langen Niederung des ehemaligen Nesenbachbettes in etwa 220 m über NN. Ein großer Teil ist künstlich durch Aufschüttungen bzw. Modellierung entstanden. Alle untersuchten Rasenflächen sind vom Mai bis Herbst 1976 mit Mischungen bekannter Zusammensetzung neu angesät worden (siehe Übersicht und Tabellen).

### Übersicht der untersuchten Rasenflächen

Flächen-Nr.	Bezeichnung der Ansaatmischung	Nutzungsart
7	Wiesenmischung	teilweise Böschung
7	Wiesenmischung	teilweise Spielrasen
8	Wiesenmischung	Böschung
9	Rasenmischung, begehbar	Liegewiese
10	Rasenmischung, begehbar	Liegewiese
11	Böschungsmischung, begehbar	teilweise Böschung
11	Böschungsmischung, begehbar	teilweise Liegewiese
12	Rasenmischung, Sprudlerbereich	Böschung

Die Bestandsaufnahmen erfolgten als Schätzungen des Bodenbedeckungsgrades der einzelnen Arten in v. H. Arten, deren Anteil unter einem Prozent lag, sind durch das Symbol „+“ (Kreuz) gekennzeichnet. Die in den Tabellen aufgeführten Werte sind aus mehreren Vegetationsaufnahmen gemittelt. Um Vergleiche zu ermöglichen, wurden die Aufnahmen in allen Untersuchungsjahren an denselben Stellen vorgenommen, jedoch zu verschiedenen Jahreszeiten. Es wurden die gleichen Flächen-Nummern verwendet wie 1977.

## 3. Ergebnisse

### 3.1. Rasen aus Wiesenmischung

Zur Bundesgartenschau wurden einige Flächen mit einer „Wiesenmischung“ angesät, jedoch vom ersten Schnitt an als Rasen behandelt. Ansaatmischung und Zusammensetzung sind aus Tabelle 1 zu ersehen.

Fläche 7 wurde im Mai 1976 angesät und 1977 gut gepflegt, Fläche 8 wurde später im Jahr angesät und nicht so häufig gemäht. Ab 1978 war die Mahdfrequenz etwa gleich. Ein Teil der Fläche 7 wurde als Böschung nicht betreten, ein anderer flacher Teil als Spielrasen stark belastet. Die Auswirkung ist deutlich am Pflanzenbestand zu sehen. Die Boniturnoten der Jahre 1983 und 1984 sind gemittelt. Durch die Trittbelastung ist vor allem *Festuca rubra* zurückgedrängt worden. Dagegen nahmen *Poa pratensis* und *Plantago major* zu. Der auf den Flächen 7 und 8 im Jahre 1977 mit 41 % gleich hohe Anteil von *Festuca rubra* ist auf Fläche 8 stark angestiegen. Diese aufgeschüttete Böschung besteht anscheinend aus nährstoffärmerem Boden, denn die Pflanzendecke ist insgesamt lückiger als auf Fläche 7. Außerdem liegt der größte Teil in Südwestexposition, Fläche 7 ist dagegen als Nordwesthang ausgebildet (Abb. 1 und 2).

Von den angesäten Arten ist *Bromus erectus* nie gefunden worden und *Onobrychis viciaefolia* nur als einzelnes Exemplar. Die anfänglich geringen Anteile von *Leucanthemum vulgare* sind völlig verschwunden, *Agrostis* und

Tab. 1: Neu angesäte Wiesenflächen

Art / Sorte	Saatstärke g/m <sup>2</sup>	Deckungsgrad %						
		1977	Fläche 7 x̄ 83/84	Bösch. Spielr. 1985		1977	Fläche 8 x̄ 83/84	
<i>Agrostis gigantea</i> / v. Kamekes	1,1	6	1	1	+	10	1	+
<i>Bromus erectus</i>	3,7	-	-	-	-	-	-	-
<i>Festuca pratensis</i> / Cosmos	1,0	7	3	6	10	3	1	3
<i>Festuca rubra</i> / Roland	4,5	41	39	33	8	41	43	58
<i>Poa pratensis</i> / Union	1,5	4	7	9	20	7	13	8
<i>Lotus corniculatus</i>	0,5	1	1	2	+	1	1	1
<i>Onobrychis viciaefolia</i>	5,0	-	-	-	-	+	-	-
<i>Trifolium pratense</i>	0,4	+	+	1	-	+	+	+
<i>Trifolium repens</i>	0,5	26	23	20	24	14	16	3
<i>Salvia pratensis</i>	0,3	-	+	-	+	4	1	5
<i>Leucanthemum vulgare</i>	0,5	+	-	+	-	7	-	-
<b>Angesäte Arten insgesamt</b>	<b>19,0</b>	<b>85</b>	<b>74</b>	<b>72</b>	<b>62</b>	<b>87</b>	<b>75</b>	<b>78</b>
<i>Plantago major</i>		1	2	-	10	1	-	-
<i>Taraxacum officinale</i>		+	4	6	10	+	2	4



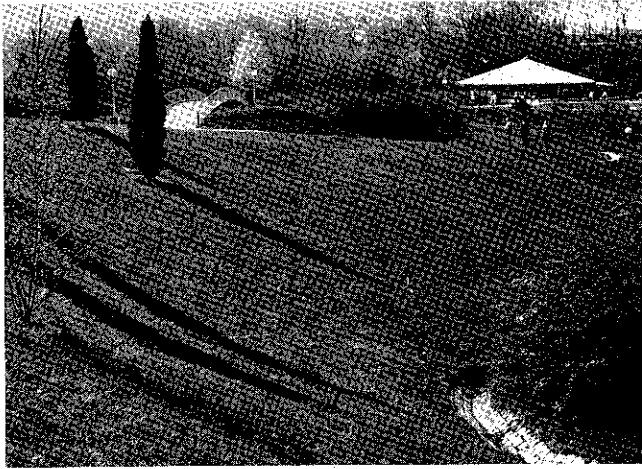


Abb. 1: Böschungsteil der Fläche 7



Abb. 2: Böschung der Fläche 8

*Trifolium pratense* sind nur noch in Spuren vorhanden. Der Anteil angesäeter Arten insgesamt ist in der Fläche 8 innerhalb von 9 Jahren fast gleich geblieben und in Fläche 7 nur bei starker Trittbelastung nennenswert abgesunken.

### 3.2. Neu angesäte Rasenflächen

Zur Gegenüberstellung für die 1976/77 neu angesäten Rasenflächen sind die Veränderungen der Flächen 9 und 10 angeführt (Tab.2 u. Abb. 3—5). Sie wurden in der Veröffentlichung 1977 (SCHULZ, 1977) als beispielhaft für die Durchsetzungskraft guter Rasengräserarten und -sorten beschrieben. In der Folgezeit sind die Rasenflächen verschieden genutzt worden. Beide sind zwar als Liegewiesen ausgewiesen und beschildert, aber Fläche 9 wurde nur wenig betreten, Fläche 10 dagegen stark belastet, wie die in zehnminütigem Abstand am 20.4.1985 gemachten Bilder (Abb. 4 und 5) beweisen. Fläche 10 wurde als Liegewiese viel stärker frequentiert, weil schattenspendende Bäume und Sichtschutz bietende Sträucher die Rasenflächen auflockerten und Grillplätze in der Nähe waren (auf Abb. 5 im Hintergrund rechts).

*Cynosurus cristatus* ist auf beiden Flächen in kurzer Zeit verschwunden. Der anfänglich sehr hohe Anteil von *Festuca rubra* ist stark reduziert, *Poa pratensis* ebenfalls etwas verdrängt worden. Der Anteil von *Phleum pratense*

lag in allen Jahren in etwa gleicher Höhe. Große Unterschiede sind bei *Agrostis stolonifera* zu verzeichnen. Während auf der stark betretenen Fläche 1983 und 1984 nur noch Spuren und 1985 überhaupt keine *Agrostis*-pflanzen mehr zu finden waren, stieg der Anteil auf dem weniger belasteten Rasen auf fast zwei Drittel an. Erhebliche Zunahmen waren bei *Poa trivialis* und auf Fläche 10 auch bei *Poa annua* zu verzeichnen.

Merkwürdig ist der hohe Anteil von *Lolium perenne* auf Fläche 10, das nicht in der Mischung enthalten war. In den geschätzten hohen Mengen kann das Deutsche Weidelgras nicht von den Rändern eingewandert sein und sich nicht in dem Umfang vermehrt haben, auch wenn es bei Belastung sehr konkurrenzkräftig ist. Es darf trotz gegenteiliger Versicherung der angesprochenen Stellen vermutet werden, daß *Lolium perenne* nach der Bundesgartenschau 1977 in diesem Bereich in erheblichem Umfang nachgesät wurde, vielleicht im Anschluß an Erdarbeiten im westlichen Randbereich.

Der Anteil insgesamt angesäeter Arten hat sich auf Fläche 9 um etwa ¼, auf Fläche 10 dagegen bis auf 6% verringert.

### 3.3. Angesäte Böschungen

Wie bei den vorher besprochenen neu angesäten Rasenflächen kann man auch die angesäten Böschungen in

Tab. 2: Neu angesäte Rasenflächen

Art / Sorte	Saatstärke g/m <sup>2</sup>	Deckungsgrad %							
		1977	Fläche 9			Fläche 10			
		1977	1983	1984	1985	1977	1983	1984	1985
<i>Agrostis tenuis</i> / Tracenta	1,5	5	+	2	+	+	-	+	-
<i>Agrostis stolonifera</i> / Penncross	1,5	26	64	53	60	5	+	+	-
<i>Cynosurus cristatus</i>	3,0	9	-	-	-	25	-	-	-
<i>Festuca rubra</i> com. / Barfalla	3,0	42	+	+	5	49	+	+	+
<i>Festuca rubra</i> rubra / Dawson	3,0								
<i>Phleum pratense</i> / King	1,0	3	5	3	4	4	8	3	4
<i>Poa pratensis</i> / Merion, Parade	4,0	10	8	3	2	10	3	5	2
<b>Angesäte Arten insgesamt</b>	<b>17</b>	<b>95</b>	<b>77</b>	<b>61</b>	<b>71</b>	<b>93</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>6</b>
<i>Lolium perenne</i>		3	2	7	2	1	56	65	38
<i>Poa annua</i>		4	1	1	2	4	10	5	25
<i>Poa trivialis</i>		+	5	15	14	+	3	8	20



Abb. 3: Liegewiese der Fläche 9 in Südostrichtung



Abb. 4: Liegewiese der Fläche 9 in Nordwestrichtung

eine mehr und eine weniger belastete Grünzone einteilen. Letztere sind kurze, steile Böschungen, die kaum betreten werden können, während die schmalen horizontalen als Liegewiesen ausgewiesenen Rasenbereiche etwas stärker genutzt werden (Abb. 6). In Tabelle 3 ist die mit Nr. 11 bezeichnete Fläche entsprechend als Liegewiese und als Böschung ausgewiesen.

Auf beiden Rasenflächen hat der Deckungsgrad von *Agrostis tenuis* zugenommen. Auch der Anteil von *Poa pratensis* hat sich in den letzten drei Jahren wieder erhöht, nachdem er zunächst abgefallen war. Bezeichnend ist die Veränderung im Bedeckungsgrad von *Festuca rubra*. Auf den Liegeflächen ist sein Anteil kontinuierlich zurückgegangen, und er bedeckt 1985 nur noch  $\frac{1}{3}$  des Bodens, an den Böschungen dagegen erreicht er im Mittel immerhin  $\frac{2}{3}$ , stellenweise sogar einen Bedeckungsgrad von 90%.

Der Anteil angesäeter Arten ist 1985 auf den Böschungen nach anfänglichem Rückgang etwa gleich hoch wie 1977. Auf den Liegewiesen sind die Rasengräser allerdings ziemlich stark von Kräutern sowie *Poa annua* und *Poa trivialis* verdrängt worden.

### 3.4. Sprudlerbereich

In Tabelle 4 sind die Ansaaten im Sprudlerbereich (Fläche 12) aufgeführt; das sind wenig strapazierte steile Böschungen, die häufig stark mit Wasser übersprüht werden, andererseits aber auch zeitweiliger Trockenis ausgesetzt sind. Zur Ansaat kam eine artenarme Mischung. Der Kronenrand war mit Rasensoden anderer Zusammensetzung (*Lolium perenne* und *Poa pratensis*) ausgelegt worden. Während von den angesäeten Arten *Agrostis*

*tenuis* und *Festuca ovina* nur noch Spuren vorhanden sind, behauptet sich *Festuca rubra* mit mehr als der Hälfte der Bodenbedeckung. Teilweise dringt vom Kronenrand her *Poa pratensis* in die etwas lückige Rasendecke ein.

### 4. Diskussion

In Abhängigkeit von der Ansaatmischung und Nutzung haben sich die 1976 angesäeten Bestände unterschiedlich entwickelt. Bonituren in den Jahren 1977, 1983, 1984 und 1985 sollen den Verlauf im Bedeckungsgrad einzelner Arten und Sorten aufzeigen. Aus diesem Grunde wurden die 1977 verwendeten Flächennummern beibehalten. Während sich 1977 noch kaum Benutzungsunterschiede in der Bestandsentwicklung zeigen konnten, wiesen die später aufgenommenen Rasendecken große Unterschiede auf.

Die teilweise ebenfalls 1976 angesäeten und zur Zeit als Wiesen genutzten Bestände auf dem Stuttgarter Gelände sollen einer späteren Besprechung vorbehalten bleiben.

Tab. 4: Sprudlerbereich (Fläche 12)

Art / Sorte	Saatstärke g/m <sup>2</sup>	Deckungsgrad %			
		1977	1983	1984	1985
<i>Agrostis tenuis</i> / Highland	3	9	+	+	+
<i>Festuca ovina</i> / DDR	5	1	+	+	+
<i>Festuca rubra</i> com. / Barfalla	8	83	70	70	51
<i>Festuca rubra rubra</i> / Dawson	3				
<i>Lolium perenne</i>	-	1	1	3	1
<i>Poa annua</i>	-	4	+	3	+
<i>Poa pratensis</i>	-	+	+	3	6
<i>Trifolium repens</i>	-	2	+	3	12

Tab. 3: Angesäte Böschungen (Fläche 11)

Art / Sorte	Saatstärke g/m <sup>2</sup>	Deckungsgrad %						
		1977	Liegeflächen			Böschungen		
			1983	1984	1985	1983	1984	1985
<i>Agrostis tenuis</i> / Highland	2	+	+	5	7	+	7	8
<i>Festuca rubra</i> com. / Rasengold	6	56	40	35	22	30	50	64
<i>Festuca ovina</i> <i>duriuscula</i> / Biljart	5	1	-	+	+	-	+	+
<i>Poa pratensis</i> / Merion, Baron, Parade	6	20	10	10	15	3	2	8
<b>Angesäte Arten insgesamt</b>	<b>19</b>	<b>77</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>44</b>	<b>33</b>	<b>59</b>	<b>80</b>
<i>Poa annua</i> , <i>P. trivialis</i>		2	2	5	19	1	8	1

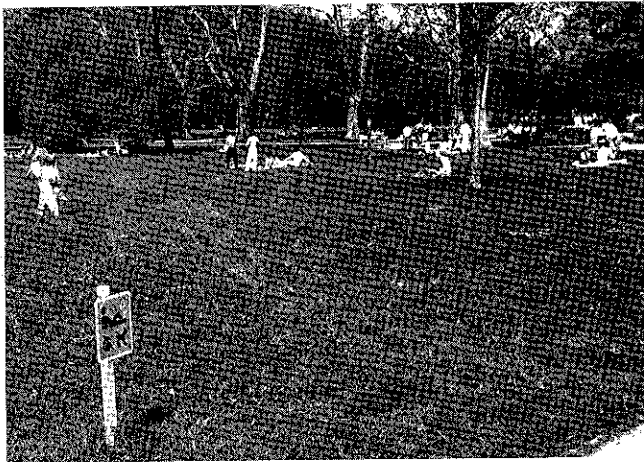


Abb. 5: Liegewiese der Fläche 10

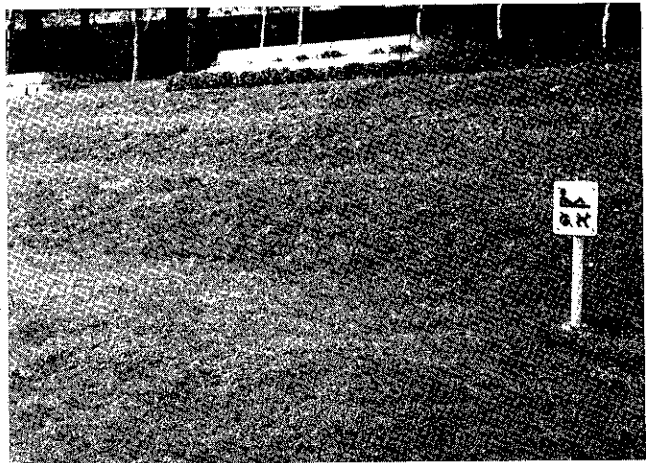


Abb. 6: Böschungen und Liegewiesen der Fläche 11

ben. Die Flächen 7 und 8 sind zwar als „Wiese“ angesät, aber als Rasen gepflegt worden. Von der sogenannten Wiesenmischung sind einige Arten entweder gar nicht aufgelaufen oder nach der Nutzung als Vielschnitttrassen verschwunden. Diese Mischung war sicherlich eine Eigenkomposition der Planer, denn weder Fachhandel noch Landwirt würden sie in dieser Zusammensetzung und Ansaatmenge verwenden (19 g/m<sup>2</sup> statt üblicherweise 3 bis 4 g/m<sup>2</sup> für Dauergrünland).

Von den angesäten Kräutern nahm in allen Jahren nur *Trifolium repens* einen durchweg meßbaren Anteil ein. M.E. stammt dieser Aufwuchs jedoch nicht nur aus der Mischung, sondern ist ein der „sylvestre-Form“ nahestehender Ökotyp. Somit ist eigentlich keine der sechs angesäten Kräuterarten, mit Ausnahme des in letzter Zeit sich vermehrenden *Salvia pratensis*, aspektbildend.

Einige angesäte Gräser sind auch 1985 noch mit hohen Anteilen im Rasen vorhanden: hauptsächlich *Festuca rubra*, aber auch *Festuca pratensis* und *Poa pratensis*. Diese Tatsache spricht für die Ausdauer der verwendeten Sorten. Während 1977 die Bestandsanteile auf den Flächen 7 und 8 etwa gleich hoch waren, stellten sich im Laufe der Jahre immer größere Unterschiede, vor allem zwischen Böschungen und Trittrassen, heraus. Auf den Böschungen dominierte *Festuca rubra*, während die belasteten Rasenflächen vermehrt von *Festuca pratensis*, *Poa pratensis* und *Plantago major* eingenommen wurden.

Diese Tendenz ist mit mischungsbedingten Abweichungen auch auf allen anderen Rasenflächen zu verzeichnen. Auf Fläche 11 sind die Unterschiede in der Bestandszusammensetzung geringer, weil die Belastung zwischen Böschung und Liegewiese wenig differiert.

Eine Besonderheit ist Fläche 9 mit dem sehr hohen, sich immer stärker ausbreitenden Anteil von *Agrostis stolonifera*. Hier spielt die Konkurrenzkraft der Sorte Penn-cross bei mäßiger Belastung und tiefem Schnitt wahrscheinlich eine große Rolle. Bekanntermaßen ist sie (neben *Poa annua*) oft die einzige Art und Sorte auf den täglich tief geschnittenen Greens der Golfplätze.

Aus den Ergebnissen sind folgende allgemeingültige Regeln abzuleiten:

1. Nicht belastete Flächen, vor allem Böschungen:  
*Festuca rubra* kann ausdauernde, dichte Rasendecken bilden und dadurch Erosionen verhindern helfen. Es sollten möglichst zwei von den drei verschiedenen Unterarten Verwendung finden. *Agrostis tenuis* und *Poa pratensis* können als unterstützende Arten mit angesät werden. *Festuca ovina* hat dagegen nur auf nährstoffarmen, sandigen Böden ohne konkurrenzstarke Partner eine Chance zur Rasenbildung.

## 2. Schwach belastete Flächen:

Auf gering belasteten Rasenflächen kann *Festuca rubra* zwar noch einen gewissen Anteil einnehmen, aber nicht mehr bestandesprägend sein. Hier wird eine vielseitige Mischung möglich und nötig sein, um den wechselnden Anforderungen gerecht zu werden. Geeignet erscheinen *Festuca rubra* (alle drei Unterarten), *Agrostis tenuis*, *Poa pratensis*, *Phleum pratense* und eventuell *Agrostis stolonifera*. Kampfkräftige Sorten der zuletzt genannten Art können jedoch unter geeigneten Standortbedingungen und bei entsprechender Pflege (häufiger Tiefschnitt) sehr verdrängend wirken.

## 3. Stark belastete Flächen:

Für die Bundesgartenschau 1977 in Stuttgart ist *Lolium perenne* zwar nicht großflächig eingesät worden, zumindest an häufiger betretenen Stellen jedoch in geringen Bestandsanteilen vorhanden. Nach dem derzeitigen Kenntnisstand sind viele Sorten von *Lolium perenne* ausdauernd und gut einsetzbar. Voraussetzung sind ein häufiger Schnitt und eine gewisse Nährstoffversorgung. Letzteres gilt übrigens auch für *Poa pratensis*, besonders für die breitblättrigen Formen. *Poa angustifolia* (früher *Poa pratensis* ssp. *angustifolia*) stellt etwas geringere Ansprüche an Nährstoffe und Wasser. Ebenso trittfest wie *Lolium perenne* und Trockenperioden noch besser überdauernd, ist *Poa pratensis* unentbehrlich in stark belasteten Flächen. Als den Rasen bereichernde Arten können zusätzlich *Phleum* und *Agrostis* in Frage kommen. Bei kampfkraftigen Sorten von *Agrostis stolonifera* ist Zurückhaltung geboten.

## 4. Rasenflächen mit Kräutern:

Auf nicht stark belasteten Gebrauchsrasenflächen und in Landschaftsrassen haben ausdauernde Kräuter ihre Berechtigung. Aus Gründen der meist mangelhaften Keimfähigkeit und ungenügenden Ausdauer kommen zur Zeit nur folgende Kräuter für Gebrauchsrasen in Frage: *Trifolium repens*, *Medicago lupulina*, *Plantago lanceolata*, *Achillea millefolium*. Für zwei- oder einschnittige Landschaftsrassen sind einige weitere Kräuter geeignet.

### Literatur

SCHULZ, H., 1977: Die botanische Zusammensetzung der Wiesen- und Rasenflächen auf dem Gelände der Bundesgartenschau Stuttgart 1977. *Rasen-Turf-Gazon* 8, 111—116.

Verfasser: Dr. H. SCHULZ, Universität Hohenheim, Institut für Pflanzenbau, Lehrstuhl für Grünlandlehre, Fruwirthstraße 23, 7000 Stuttgart 70

# Lockerung von Verdichtungen in der Vegetationsschicht von Rasensportplätzen\*

K. G. Müller-Beck, Betzdorf

## Zusammenfassung

Die Benutzung von Rasensportplätzen verursacht je nach Intensität Verdichtungen in der Vegetationsschicht. Periodische Lockerungsarbeiten mit verschiedenen Geräten werden in der Praxis immer häufiger notwendig. Über Ergebnisse mit dem Tiefenlockerer „Terramat“ (Abb. 3) wird berichtet. Verdichtungsgrad und Lockerungseffekt werden mittels des Penetrometers (Abb. 2) über den Eindringwiderstand gemessen. Die Ergebnisse auf drei unterschiedlichen Sportplätzen weisen Lockerungseffekte bis zu 70% auf (Tab. 1, 2, 3 / Abb. 4, 5, 6). Lockerungsarbeiten sind während der Vegetationsperiode durchzuführen, da auf diese Weise das Wurzelwachstum besonders gefördert wird. Auf DIN-Sportplätzen sollte die Lockerung je nach Benutzungsintensität alle zwei bis drei Jahre wiederholt werden. Bei herkömmlichen Bodenaufbauten ist jährlich eine Lockerung notwendig. Durch die Zwangsexzenter-Technik lockert der Terramat Verdichtungen bis zur Tiefe von 22 cm. Beschädigungen an der Rasennarbe werden durch Scheibenseche vermieden. Die Ebenflächigkeit wird durch eine Andruckrolle erreicht (Abb. 3). Die primäre Wirkung des Terramat liegt in der Lockerung der Vegetationsschicht, eine sekundäre Wirkung ist die Verbesserung der Dränung.

## Loosening of compaction in the vegetation layer of turfgrass pitches

### Summary

The use of turfgrass sports field causes, depending on its intensity, compaction in the vegetation layer. Periodic loosening work with various implements is becoming in practice ever more necessary. A report is given of the results with the depthloosener „Terramat“ (fig. 3). Degree of compaction and loosening effect are measured via the resistance of penetration using the Penetrometer. The results on three different sports fields show loosening effects of up to 70% (tables 1, 2, 3 / fig. 4, 5, 6). Loosening work should be carried out during the growth period, since this is especially favourable to the growth of roots. On DIN-sports fields the loosening should be repeated every 2 or 3 years, depending on the intensity of use. Conventional soil compositions need to be loosened yearly. By means of the controlled cam technique, the Terramat loosens areas of compaction up to a depth of 22 cm. Damage to the grass surface is avoided by using disk coulters. A roller is used to ensure an even surface (fig. 3). The primary effect of the Terramat is to loosen the vegetation layer, a secondary effect is to improve drainage.

## Décompactage de la couche superficielle de gazons de terrains de sport

### Résumé

L'utilisation des terrains de sport recouverts de gazon cause, selon son intensité, des compactages dans la couche de végétation. Il s'avère donc nécessaire, en pratique, d'effectuer des travaux d'ameublissement périodiques, avec différents appareils. L'exposé donne un compte rendu des résultats obtenus avec le scarificateur en profondeur – Terramat® (Fig. 3). Le taux de compactage et l'effet d'ameublissement se mesurent à l'aide d'un pénétromètre (Fig. 2), par l'intermédiaire de la résistance de pénétration. Les résultats de travaux effectués sur trois terrains de sport permettent de constater un tel effet d'ameublissement jusqu'à 70% (Tabl. 1, 2, 3; Fig. 4/5/6). Les travaux d'ameublissement se réalisent pendant la période de végétation, au cours de laquelle la croissance des racines prend une ampleur particulière. Sur les terrains de sport conformes aux normes DIN, l'ameublissement doit se répéter tous les deux à trois ans, selon l'intensité d'utilisation. Pour les sols avec composition normale, un tel ameublissement devient nécessaire chaque année. Grâce à la technique de l'excentrique forcé, le Terramat ameublisse des compactages jusqu'à une profondeur de 22 cm. La présence de couteaux circulaires évite l'endommagement de la couche herbeuse. La planéité du sol s'obtient au moyen d'un rouleau (Fig. 3). L'action primaire du Terramat réside dans l'ameublissement de la couche de végétation, accompagné toutefois d'un effet secondaire: l'amélioration du drainage.

## 1. Einleitung

Rasensportplätze bilden die Basis für die Durchführung zahlreicher Sportarten. Aus diesem Grunde steht beim Strapazierrasen weniger der ästhetische Aspekt als vielmehr die Funktionsfähigkeit des Rasens im Mittelpunkt. Bauliche Voraussetzungen berücksichtigen diesen Anspruch. Für die Verantwortlichen kommt es darauf an, durch sachgerechte Maßnahmen voll funktionsfähige Rasenplätze zu erhalten bzw. herzustellen. Der Grad der Benutzungsintensität sowie die Art der Bodenzusammensetzung beeinträchtigen die Leistungsfähigkeit einer Sportrasendecke. Die Bespielung führt u. a. zur Erhöhung der Lagerungsdichte sowie zur Abnahme des Gesamtporenvolumens, der Porengröße und damit zur Verringerung des Gasaustausches. Nicht nur die Wasserdurchlässigkeit des Bodens wird auf diese Weise beeinträchtigt, sondern auch die Durchwurzelung leidet unter einer Anreicherung des CO<sub>2</sub>-Gehaltes in der Bodenluft.

In Abb. 1 wird der positive Zusammenhang zwischen Po-

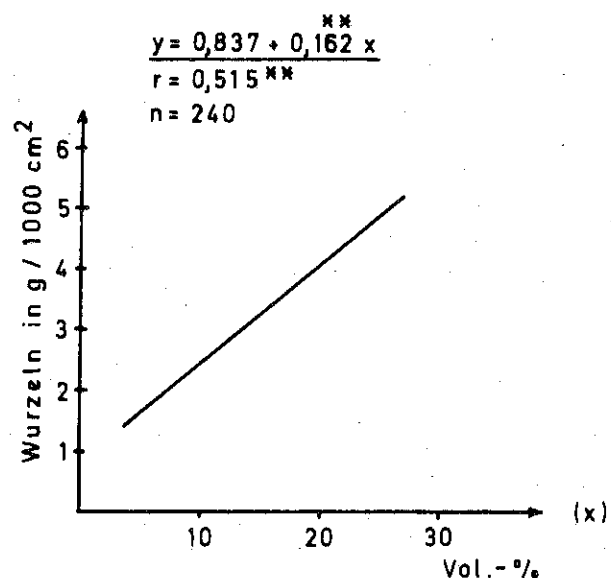


Abb. 1: Beziehung zwischen Poren > 50 µm (x) und sand- und aschefreier Wurzelrockenmasse (y) in der Schicht 5–10 cm unter Sportrasenbedingungen (MÜLLER-BECK 1977)

\* Vortrag anlässlich des 5. ITS-Rasenkongresses in Avignon 1985

ren  $> 50 \mu$  und der Wurzelmassenbildung von Gräsern in der Schicht 5–10 cm durch die Regressionsgerade dargestellt.

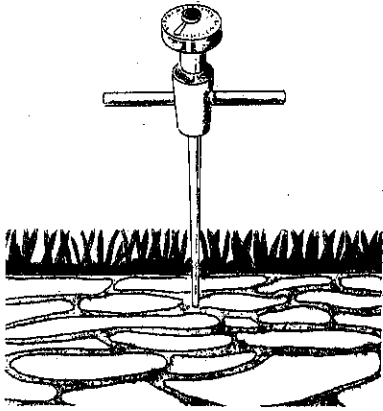


Abb. 2: Penetrometer — schematisch mit Bodenverdichtungen

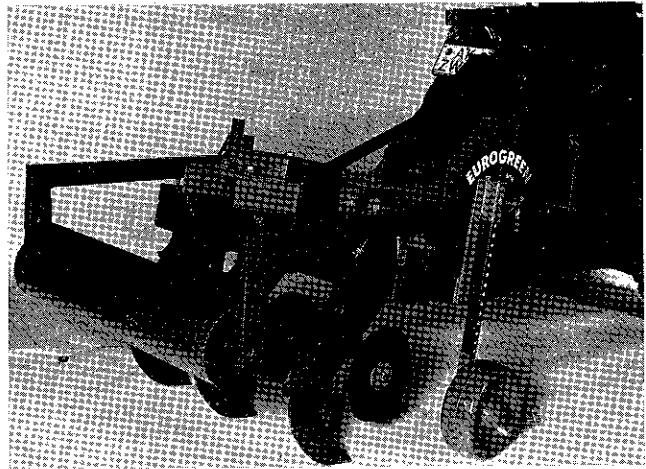


Abb. 3: EUROGREEN-Terramat, Lockerungsgerät für Vegetationsschichten unter Rasen

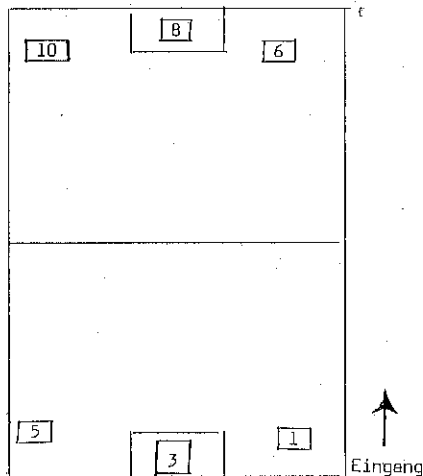
In seiner Untersuchung an Sportplätzen, mißt auch BAA-DER (1981) der Bodenlockerung bis zu einer Tiefe von 25 cm für Gräserwurzeln eine erhebliche Bedeutung bei. Das Wurzelsystem kann sich vertikal ausdehnen und somit zusätzliche Räume zur Wasser- und Nährstoffversorgung erschließen.

In der Praxis werden seit einiger Zeit unterschiedliche Geräte zur Behebung von Bodenverdichtungen auf Sportplätzen eingesetzt. MÜLLER (1982) beschreibt in seinen Ausführungen das „Verti-Drain“-Gerät. Es arbeitet mit Rundzinken, paarweise an einer Kurbelwelle befestigt, die taktweise in den Boden gedrückt werden. Ziel

Tab.1: Eindringwiderstand in KN/cm<sup>2</sup>, Tiefe: 15 cm, Düsseldorf, Sportplatz Filinger Broich

	M e ß p u n k t e											
	1		3		5		6		8		10	
	ungel.	gel.	ungel.	gel.	ungel.	gel.	ungel.	gel.	ungel.	gel.	ungel.	gel.
	0,48	0,36	0,94	0,38	0,86	0,40	0,80	0,38	0,95	0,25	0,60	0,32
	0,58	0,40	0,87	0,30	0,84	0,44	0,70	0,38	0,98	0,30	0,58	0,34
	0,62	0,36	1,00	0,22	0,90	0,50	1,00	0,36	1,00	0,40	0,62	0,34
	0,57	0,35	1,00	0,38	0,98	0,40	0,94	0,32	1,00	0,40	0,58	0,36
	0,65	0,40	1,00	0,20	0,74	0,30	1,00	0,32	1,00	0,30	0,58	0,32
Mittelwert	0,58	0,37	0,97	0,30	0,86	0,40	0,89	0,35	0,98	0,33	0,59	0,33
Lockerungs-effekt in %	36,0		68,7		53,5		60,7		66,3		44,1	

ungel. = ungelockert



Düsseldorf  
Lageplan der Meßpunkte  
Sportplatz Filinger Broich  
Termin: 24. April 1984

der Lockerungsarbeit ist die raschere Entwässerung der Rasenoberfläche, die bessere Durchlüftung des Bodens und eine Verbesserung des Wurzelwachstums. In dem vorliegenden Aufsatz soll über Ergebnisse und Erfahrungen mit dem Tiefenlockerer „Terramat“ berichtet werden.

## 2. Material und Methoden

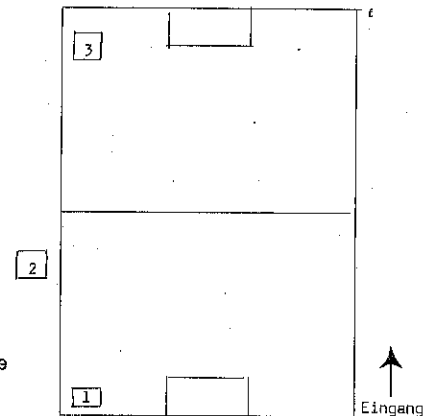
### 2.1 Messungen

Zur Ermittlung des Verdichtungsgrades von Vegetationsschichten wurde die Methode der Eindringwiderstandsmessung mit dem Penetrometer gewählt. Sowohl im ungelockerten als auch im gelockerten Zustand wurde die Handdrucksonde mit einer Kegelspitze von 1 cm<sup>2</sup> eingesetzt. Die auftretende Kraft (KN/cm<sup>2</sup>) für das Eindrücken der Spitze in den Boden, wurde am Penetrometer nach Eijkelkamp mittels eines Schleppezigers an der Meßuhr abgelesen. Weitere Beschreibungen des

**Tab. 2:** Eindringwiderstand in KN/cm<sup>2</sup>, Tiefe: 15 cm, Köln, Stadion Müngersdorf

	M e ß p u n k t e					
	1		2		3	
	ungel.	gel.	ungel.	gel.	ungel.	gel.
	0,40	0,20	0,70	0,38	0,40	0,20
	0,42	0,22	0,65	0,34	0,44	0,20
	0,40	0,20	0,64	0,38	0,36	0,18
	0,38	0,24	0,70	0,34	0,44	0,22
	0,40	0,20	0,65	0,38	0,40	0,24
Mittelwert	0,40	0,21	0,67	0,36	0,41	0,21
Lockerungs- effekt in %	47,5		46,2		48,8	

Köln  
Lageplan der Meßpunkte  
Stadion Müngersdorf  
Termin: 25. Juni 1984



Gerätes finden sich bei v. WIJK (1980). Für die einzelnen Meßpunkte wurden jeweils fünf Wiederholungen ermittelt.

## 2.2 Untersuchungsstandorte

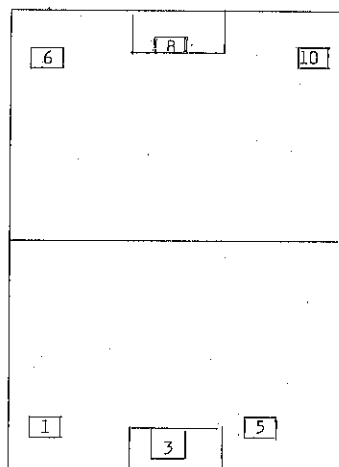
a) Düsseldorf (24. April 1984)  
„Sportplatz Flinger Broich“

Bodenaufbau: Rasentragschicht über Dränschicht aus Fertiggemisch „Hygromix“ entsprechend DIN 18035, Blatt 4. Vegetationsschicht = ca. 15 cm  
Bespelung: Trainingsbetrieb durch Erstligamannschaft (Fortuna Düsseldorf) = sehr hoch  
b) Köln (25. Juni 1984)  
„Stadion Müngersdorf“

**Tab. 3:** Eindringwiderstand in KN/cm<sup>2</sup>, Tiefe: 15 cm, Löhnberg, Stadion

	M e ß p u n k t e											
	1		3		5		6		8		10	
	ungel.	gel.	ungel.	gel.	ungel.	gel.	ungel.	gel.	ungel.	gel.	ungel.	gel.
	0,52	0,32	0,90	0,26	0,42	0,22	0,90	0,25	0,75	0,36	0,64	0,30
	0,58	0,24	0,84	0,26	0,40	0,22	0,94	0,26	0,80	0,42	0,66	0,24
	0,56	0,26	0,90	0,28	0,40	0,20	0,88	0,22	0,78	0,38	0,58	0,32
	0,54	0,24	0,86	0,26	0,44	0,28	0,90	0,24	0,80	0,36	0,62	0,38
	0,62	0,30	0,98	0,28	0,44	0,28	0,92	0,24	0,70	0,40	0,64	0,28
Mittelwert	0,56	0,27	0,90	0,27	0,42	0,24	0,91	0,24	0,77	0,38	0,63	0,30
Lockerungs- effekt in %	51,8		70,0		42,8		73,6		50,6		52,4	

Löhnberg  
Lageplan der Meßpunkte  
Stadion  
Termin: 27. April 1984



Bodenaufbau: Rasentragschicht über Dränschicht entsprechend DIN 18035, Blatt 4. Vegetationsschicht = ca. 15 cm

Bespielung: Punktspiele durch Erstligamannschaft (1. FC Köln) = mittel/hoch  
c) Löhnberg (27. April 1984)  
„Stadion“

Bodenaufbau: Rasentragschicht aus sandigem Lehm ohne Dränschicht. Vegetationsschicht > 20 cm  
Bespielung: Punktspiele durch Bezirksligamannschaft = mittel

## 2.3 Lockerungsgerät „Terramat“

Als Dreipunkt-Anbau-Gerät ist der Unterbodenlockerer Terramat mit drei bis fünf Bodenmeißel-Sech-Kombinationen ausgerüstet. Die Arbeitstiefe beträgt max. 22 cm.

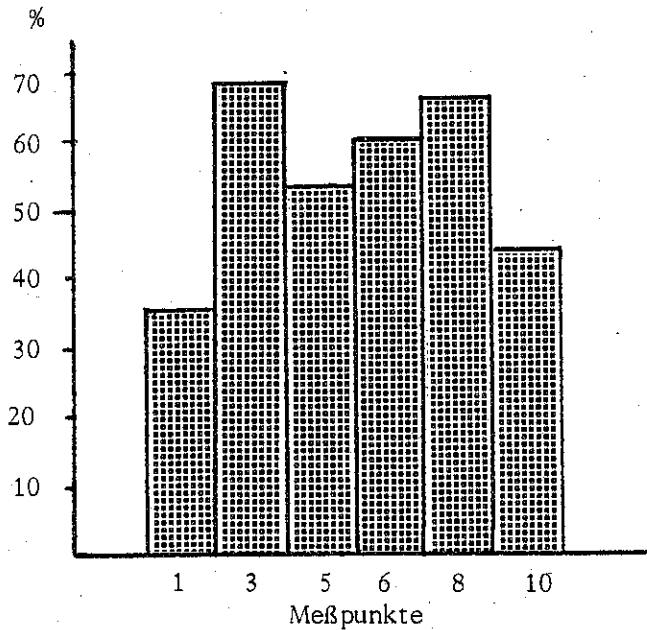


Abb. 4: Lockerungseffekt in % nach Bearbeitung der Vegetationsschicht mit Terramat. Düsseldorf, Sportplatz Flinger Broich, DIN-Aufbau (Hygromix)

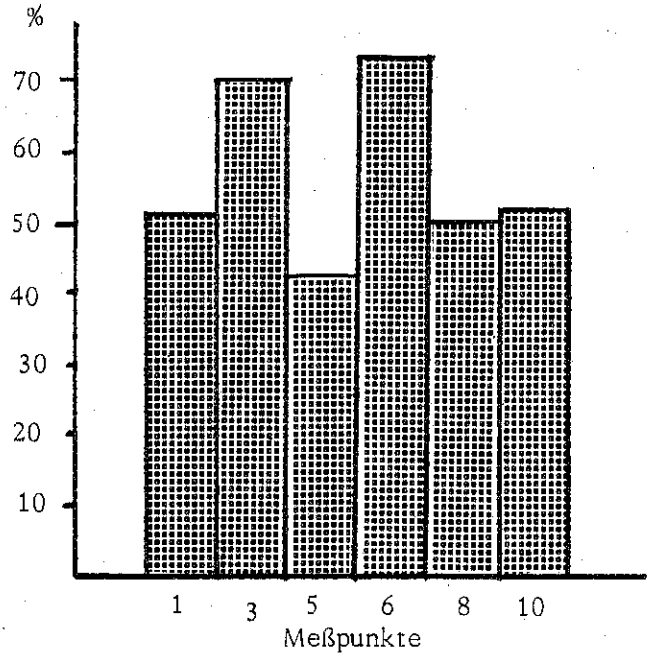


Abb. 6: Lockerungseffekt in % nach Bearbeitung der Vegetationsschicht mit Terramat. Löhnberg, herkömmlicher Aufbau (sandiger Lehm)

Der von der Zapfwelle angetriebene Varioexzenter läßt eine stufenlose Hubeinstellung zu. Die Meißelabstände zueinander lassen sich wahlweise den Bodenverhältnissen anpassen (20—30 cm).

Die Regulierung der Ebenflächigkeit erfolgt durch variable Anpressung der nachlaufenden Druckrolle.

Eine Tiefenbegrenzung durch verstellbare Stützräder läßt Arbeiten auf flachen Rasentragschichten zu. Die Steinsicherung durch Scherbolzen verhindert Beschädigungen am Meißel bzw. am Gerät (MÜLLER-BECK et al. 1983).

### 3. Ergebnisse

Zur Erfassung von unterschiedlichen Bodenbedingungen wurden die Meßergebnisse in beiden Sportplatzhälften ermittelt.

Auf den Sportplätzen Düsseldorf und Löhnberg konnten

jeweils Varianten im Seiten- und Mittelbereich geprüft werden. In Köln wurde der Seitenbereich mit der verdichteten Zone des Linienrichterbereichs verglichen (s. Lagepläne).

Die Daten ausgewählter Meßpunkte werden in den nachfolgenden Tabellen zusammengefaßt.

Bedingt durch die verschiedenen Bodenaufbauten, weisen die drei Standorte abgestufte Verdichtungserscheinungen auf. Die höchsten Eindringwiderstände werden in Düsseldorf auf dem Hygromix-Platz gemessen. Neben der hohen Benutzungsintensität sind hierfür sicher auch die für das Substrat spezifischen Eigenschaften zu nennen.

Eine vergleichbare Meßgröße ist weniger der absolute Eindringwiderstand als vielmehr der Lockerungseffekt. Erwartungsgemäß wird der höchste Wirkungsgrad der Lockerung auf den am stärksten verdichteten Flächen erzielt (s. Abb. 4 und 6).

Die weniger bespielten Seitenflächen weisen, nicht immer einheitlich, eine geringere Verdichtung und damit Lockerungsbedürftigkeit auf (s. Tabellen 1 bis 3).

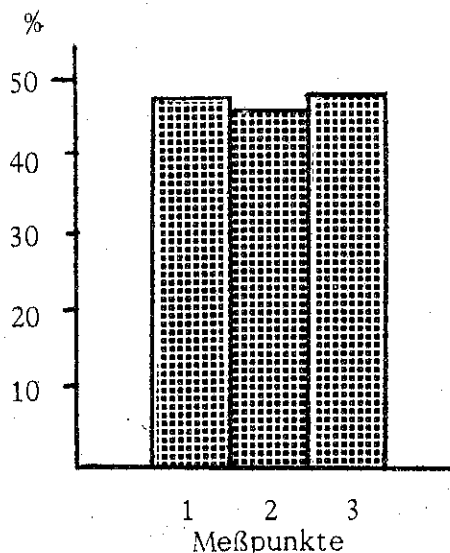


Abb. 5: Lockerungseffekt in % nach Bearbeitung der Vegetationsschicht mit Terramat. Köln, Stadlon Müngersdorf, DIN-Aufbau

### 4. Diskussion

Der Vegetationshorizont von Rasensportplätzen begrenzt in der Regel durch die konstruktive Gestaltung, gerade beim DIN-Aufbau, den Wurzeltiefgang. Diese Tragschicht von 10 bis 20 cm „Mächtigkeit“ stellt nur eine limitierte Menge von Wasser, Nährstoffen und Luft für die Pflanzenentwicklung zur Verfügung.

Die nachweislichen Auswirkungen der Bespielung sind Zunahme der Verdichtung und Abnahme der Durchwurzelungstiefe.

Lockerungseffekte in der Vegetationsschicht werden mit dem Terramat durch vertikale und bedingt horizontale Bewegungen an den Bodenmeißeln erzielt. Der gelockerte Horizont wird nach Bearbeitungsintensität um mehrere Millimeter (bis zu 30 mm) angehoben. Der Boden wird förmlich „aufgeschüttelt“, ohne daß er in seiner Lage grundlegend verändert wird, wie beispielsweise beim Fräsen oder Pflügen.

Die Meßergebnisse zeigen, daß entsprechend den Ausgangsverdichtungen Lockerungseffekte bis zu 70% erzielt werden. Eine wesentliche Voraussetzung für die Arbeitsqualität ist eine angemessene Bodenfeuchte. Ein erdfuchter Zustand hat sich auf den meisten Böden als ideal herausgestellt.

Es sei ausdrücklich darauf hingewiesen, daß die ermittelten Daten für den Vergleich mit unterschiedlichen Bodenaufbauten nur bedingt geeignet sind, da der Einfluß der Bodenfeuchte bei der Messung nicht erfaßt wurde. Für die Beurteilung des Lockerungseffektes als relative Veränderung des Eindringwiderstandes, in Prozent ausgedrückt, kann die Bodenfeuchte unberücksichtigt bleiben, da beide Messungen (ungelockert/gelockert) zum selben Zeitpunkt ausgeführt wurden.

Die Verminderung des Eindringwiderstandes nach der Terramat-Lockerung zeigt die Schaffung von neuen Hohlräumen im Boden an. Die Beobachtungen haben gezeigt, daß eine Stabilisierung dieser Lockerung über einen längeren Zeitraum hinweg von unterschiedlichen Faktoren bestimmt wird.

Wichtig erscheint es, diese Lockerungsarbeiten während der Vegetationsperiode durchzuführen. Sofern die Rasennarbe zerstört ist, sollte unbedingt eine Nachsaat angeschlossen werden, damit die Bodenrisse und -höhlräume von den Wurzeln ausgekleidet werden.

Eine frühere Arbeit, im Rheinstadion Düsseldorf, brachte eine deutliche Zunahme des Wurzeltiefgangs nach der Lockerungsarbeit Ende März, im Vergleich zur unbehandelten Fläche.

Entsprechend den Bodenvoraussetzungen erscheint eine Lockerung, wie beschrieben, auf herkömmlich aufgebauten Sportplätzen einmal jährlich erforderlich. Auf Sportplätzen mit DIN-Bodenaufbau kann je nach Benutzungsintensität eine Lockerung alle zwei bis drei Jahre erforderlich werden. Als günstigster Zeitpunkt für die Lockerungsarbeit hat sich der Beginn bzw. der Ausklang der Vegetationsperiode herausgestellt.

Bemerkenswert für den Einsatz auf Rasensportplätzen sind zwei Detailausführungen am Terramat. Zur Vermeidung von Narbenschäden laufen vor den Lockerungsmeißeln jeweils Scheibenseche, die die Grasnarbe messerscharf auftrennen. Diese Seche sind beweglich gelagert, so daß sie bei Widerständen (Steine) zur Oberfläche ausweichen können.

Im Anschluß an die Bodenmeißel folgt eine Andruckrolle. Sie drückt die aufklaffenden Sodenteile soweit an, daß keine erhöhten Ränder entstehen und die Sode nicht austrocknet. Durch einen Verstellmechanismus kann der Druck der Rolle variabel an die Bodenverhältnisse angepaßt werden. Auf diese Weise wird ein größtmögliches Maß an Ebenflächigkeit auf der Rasenoberfläche erzielt.

Bei den Untersuchungen war der Terramat mit drei bzw. vier Bodenmeißeln ausgerüstet. Als Zuggerät war ein Schmalspurschlepper mit Allradantrieb eingesetzt.

Die mögliche Arbeitsbreite wird von der Leistung des Zugschleppers bestimmt. Fünf Bodenmeißel stellen die oberste Belastungsgrenze für das Gerät dar. Für die Arbeit ist es wichtig, daß jeweils ein nahtloser Anschluß zur Bearbeitungszone erreicht wird.

## 5. Schlußfolgerung

Im Bereich der Rasenpflegearbeiten wird der Boden als „Medium“ seine Bedeutung auch in Zukunft behalten. Durch künstliche Bodenmischungen, wie sie nach dem „Rezept“ der DIN 18035, Blatt 4 zusammengestellt werden, verringern sich zwar die negativen Auswirkungen

der Bespielung auf das Bodengefüge, die dauerhafte Festlegung einer optimalen Struktur gelingt jedoch nicht.

Zur Erhaltung günstiger Ausgangsbedingungen in der Rasentragschicht, aber auch zur Verbesserung herkömmlicher Bodenaufbauten im Rasensportplatz erscheint, bei hohen Nutzungsanforderungen, der Lockerungsarbeit in Zukunft noch mehr Bedeutung zuzukommen.

Vergleicht man die Wirkungsmechanismen verschiedener Lockerungsgeräte, so ergibt sich für die zur Zeit häufig eingesetzten Geräte „Terramat“ und „Vertidrän“ folgendes Schema:

Gerät:	primäre Wirkung	sekundäre Wirkung
Terramat	= Lockerung	+ Dränung
Vertidrän	= Dränung	+ Lockerung

Wirkungsprinzipien von zwei Lockerungsgeräten für den Rasensportplatz.

Die Entscheidung für den Einsatz des einen oder anderen Gerätes im Rahmen einer Regenerationspflege wird von den örtlichen Bedingungen abhängen. Eine Ursachenanalyse über den schlechten Zustand eines Rasensportplatzes gibt die Antwort auf die Wahl des richtigen Gerätes.

## Literatur

- BAADER, P., 1981: Untersuchungen an herkömmlich gebauten Rasenplätzen zur Aufstellung eines Renovationskatasters. Z. Vegetationstechnik, 4, 101—106.  
 MÜLLER, F., 1982: NL-Maschinenberichte. Heute: Rasenbelüftung mit Verti-Drän. Z. Neue Landschaft, 27, 826—827.  
 MÜLLER-BECK, K.G., 1977: Sportplätze aus der Sicht des Bodenaufbaues und des Pflanzenbestandes. Diss. Bonn, 179 PP.  
 MÜLLER-BECK, K.G. und ORTH, G., 1983: Rasen Pflege-Methoden, Produkte, Informationen. EUROGREEN-Broschüre, Betzdorf, 72 PP.  
 VAN WIJK, A.L.M., 1982: Playing conditions of grass sports fields. Diss. Wageningen, Agric. Res. Rep. 903.

VERFASSER: Dr. K.G. MÜLLER-BECK, Einsteinstr.1, D-5240 Betzdorf

**RASEN**  
 GRÜNFLÄCHEN  
 BEGRÜNUNGEN

Die nächste Ausgabe erscheint im September 1985  
 Anzeigenschluß für dieses Heft ist am 23. August 1985



# Einfluß verschiedener Bodeneigenschaften auf die botanische Zusammensetzung der Pflanzenbestände

H. Franken, Bonn

## Zusammenfassung

In diesem Beitrag wird der Einfluß verschiedener Gerüstbaustoffe und Zuschlagstoffe auf die botanische Zusammensetzung der Pflanzenbestände untersucht.

- Der Anteil an abschlämmbaren Teilen ( $d \leq 0,02$  mm) im Tragschichtgemisch beeinflußt direkt oder indirekt auch die botanische Zusammensetzung der Pflanzenbestände. Mit zunehmendem Feinkornanteil steigt auch der *Poa pratensis*-Anteil in den Pflanzenbeständen an, während der *Lolium*-Anteil zurückgeht.
- Eine eindeutige Agrosilwirkung ist sechs Jahre nach Anwendung nur noch in der Zusammensetzung der Pflanzenbestände erkennbar. Diese „Langzeitwirkung“ kommt in einem geringeren *Poa pratensis*- bzw. einem höheren *Lolium*-Anteil in den Pflanzenbeständen zum Ausdruck.

## The Influence of various soil properties on the botanical composition of the plant populations

### Summary

This article deals with the influence of various skeleton materials and additional materials on the botanical composition of the plant populations.

- The proportion of silt and clay ( $d \leq 0,02$  mm) in the mixture of the surface layer also influences directly or indirectly the botanical composition of the plant populations. There is an increase of the *Poa pratensis* proportion in the plant populations and a reduction of the proportion of *Lolium* when the proportion of fine particles increases.
- The obvious effect of Agrosil ls, six years after the application, only still visible in the composition of the plant populations. This „long-term“ effect is evident in the form of a smaller proportion of *Poa pratensis* and a higher proportion of *Lolium* respectively in the plant populations.

## Influence de différentes propriétés du sol sur la composition botanique des peuplements végétaux

### Résumé

Plusieurs matériaux et additifs mélangés au sol pour son amélioration furent étudiés par rapport à leur influence sur la composition botanique des peuplements.

- Le pourcentage en particules légivables (diamètre  $\leq 0,02$  mm) dans la couche portante influence autant directement qu'indirectement la composition botanique sur le terrain. Pour un taux croissant des fractions fines, le pourcentage de *Poa pratensis* augmente dans le peuplement, tandis que celui de *Lolium* diminue.
- Six années après son application, l'Agrosil ne se manifeste distinctement qu'au niveau de la composition des peuplements. Cet «effet de longue durée» se traduit par une diminution du taux de *Poa pratensis* et une augmentation du taux de *Lolium* dans les tapis végétaux.

## 1. Einleitung

Die Funktionsfähigkeit belastbarer Vegetationsschichten, wie Sportrasenflächen, hängt wesentlich davon ab, daß der Bodenaufbau außer der geforderten Wasserdurchlässigkeit auch noch eine ausreichende Wasser- und Nährstoffspeicherung gewährleistet. Indirekt wird durch diesen Kompromiß sowohl die Belastbarkeit der Fläche als auch die Zusammensetzung des Pflanzenbestandes beeinflußt. Zwischen Belastbarkeit und Pflanzenbestand bestehen enge wechselseitige Beziehungen.

Über die Korngrößenverteilung der Gerüstbaustoffe allein können diese Ziele in der Regel nicht erreicht werden. So werden im Garten- und Landschaftsbau zur Verbesserung ungünstiger Bodeneigenschaften und Wachstumsbedingungen schon seit langem Mittel natürlicher und synthetischer Herkunft mit unterschiedlichen Wirkungsmechanismen eingesetzt (BELGER 1983; FRANKEN 1977; SKIRDE 1982). Hierzu fehlen jedoch vor allem noch Erfahrungen im Hinblick auf die Langzeitwirkung der verschiedenen Bodenverbesserungsmittel. Erste Ergebnisse dazu liegen bereits vor (FRANKEN 1983; SKIRDE 1983).

In diesem Beitrag wird der Einfluß verschiedener Gerüstbaustoffe und Zuschlagstoffe auf die botanische Zusammensetzung der Pflanzenbestände sowie auf einige wesentliche Tragschichteneigenschaften untersucht, und zwar bei differenzierter Belastung der Flächen. Es liegt ein Untersuchungszeitraum von sechs bzw. acht Jahren zugrunde.

## 2. Material und Methoden

Versuchsanlage und -durchführung sind bereits in einer früheren Veröffentlichung ausführlich beschrieben worden (FRANKEN 1977). Die Körnungslinien der Gerüstbaustoffe im Gemisch sind den Darstellungen 1 und 3 zu

entnehmen. Als Gerüstbaustoffe wurden Oberboden, Sand und Lava, als wasserspeichernde Zuschlagstoffe Torf (T), Hygromull (Hm) und Hygropor (Hp) sowie Agrosil LR verwandt (Tab. 1 und 2).

Teilbereiche der Versuchsflächen werden seit dem Frühjahr 1977 durch den Einsatz einer Stollenwalze differenziert belastet, und zwar entsprechend 2 bzw. 6 Spielen/Woche mit Torraumbelastung (MÜLLER und AXTMANN 1976). Diese Belastungsstufen wurden als „gering“ und „stark“ belastet definiert. Bei den durchzuführenden Untersuchungen konnte auf bereits bekannte Meßverfahren zurückgegriffen werden.

Tabelle 1: Bodeneigenschaften in Abhängigkeit von der Korngrößenverteilung

Untersuchungen	Ergebnisse		
- Mischung-Nr.	2	9	13
- Abschlämmbare Teile (M.-%)	8	18	30
- Infiltrationszeit für 10 mm Wasser (min)			
a) gering } belastete Flächen	8	47	269
b) stark }	65	302	633
- Wasserkapazität (Vol.-%)	24	27	33
- Nährstoffgehalt (mg/100 g)			
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	8	16	23
K <sub>2</sub> O	7	12	17
MgO	3	7	11
- pH-Wert (KCl)			
a) 1976	6,9	6,9	6,9
b) 1984	6,3	6,7	7,0

Tabelle 2: Bodeneigenschaften in Abhängigkeit von den Zuschlagstoffen

Mischung Nr.	Gerüstbaustoffe		Zuschlagstoffe*)			Agrosil LR**)	Wurzelmasse 5-10 cm Tiefe 1983 (g/1000 cm <sup>2</sup> )	Nutzbare Feldkapazität 1983 (Vol.%)	Grobporenanteil >50 µm 1983 (Vol.%)	pH-Wert (KCl)	
	(Vol.%)		(Vol.%)							1976	1984
	Lava	Sand	Hm	T	Hp						
56	50	50	-	-	-	-	7,2	7,2	28,6	6,4	6,6
55	50	50	-	-	-	+	7,4	6,3	29,2	6,3	6,7
53	40	40	10	10	-	-	17,4	9,0	26,3	6,3	6,6
54	40	40	10	10	-	+	14,6	9,3	26,2	6,2	6,6
51	40	40	20	-	-	-	8,0	7,1	27,4	6,7	6,6
52	40	40	-	20	-	-	24,8	10,4	24,6	6,5	6,7
GD 5%							3,53	2,48	1,47	0,07	0,05
	Boden	Sand	Hm	T	Hp						
23	11	67	11	11	-	-	13,7	11,0	17,0	7,0	6,5
24	11	67	11	11	-	+	13,8	11,7	19,3	7,0	6,5
21	11	67	22	-	-	-	11,1	9,8	17,4	7,1	6,5
22	11	67	22	-	-	+	8,1	9,1	17,1	7,2	6,6
25	11	58	-	-	31	+	8,1	11,2	16,8	7,0	6,7
GD 5%							3,48	1,47	2,35	0,06	0,07

\*) Hm = Hygromüll; T = Torf; Hp = Hygropor 73  
 \*\*) - = ohne Agrosil; + = mit Agrosil

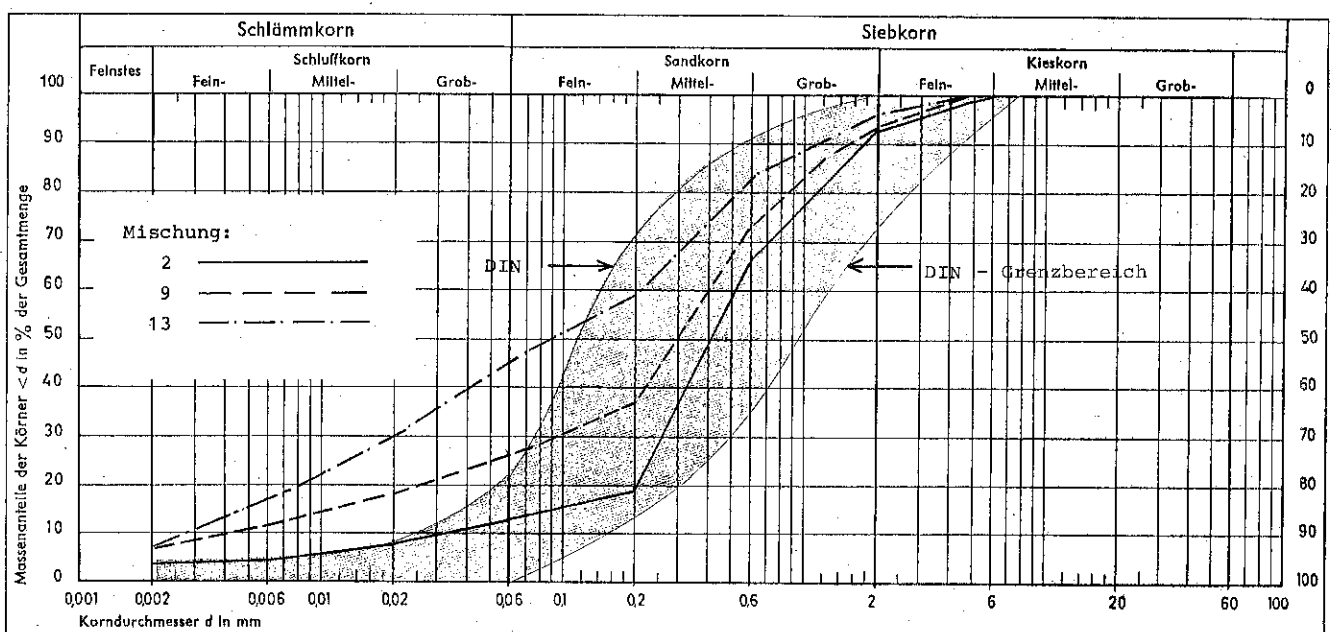
### 3. Ergebnisse und Diskussion

#### 3.1 Gerüstbaustoffe

Die Körnungslinien der Gemische 2, 9 und 13 unterscheiden sich vor allem im Gehalt an abschlämmbaren Teilen ( $d \leq 0,02$  mm) wesentlich voneinander (Darst. 1). Die Vorteile, die ein hoher Oberbodenanteil bei unbelasteten Vegetationsschichten mit sich bringt, kommen bei belastbaren Vegetationsschichten in der Regel nicht mehr zum Tragen, sie bewirken häufig sogar das Gegenteil (Tab. 1).

Mit dem Anteil an abschlämmbaren Teilen ( $d \leq 0,02$  mm) steigt bei gleicher Belastungsintensität der Flächen auch die Infiltrationszeit für 10 mm Wasser an, d. h., die

Wasserdurchlässigkeit nimmt sehr stark ab. Eine Gegenüberstellung der auf den gering und stark belasteten Flächen gewonnenen Werte zeigt deutlich, daß die Verdichtungsempfindlichkeit der Gemische mit steigendem Feinkornanteil ( $d \leq 0,02$  mm) zunimmt. Diesen Nachteilen stehen auf der anderen Seite aber auch Vorteile gegenüber, so z. B. bei der Wasser- und Nährstoffspeicherefähigkeit, die mit steigendem Feinkornanteil zunimmt. Diese Zusammenhänge sind für die vorgesehene Nutzungsart und Nutzungsintensität einer Rasenfläche von wesentlicher Bedeutung, und zwar besonders im Hinblick auf die zu erwartende Beregnungs- und Düngungsbedürftigkeit. Die logische Konsequenz dieser Ergebnisse ist, daß bei



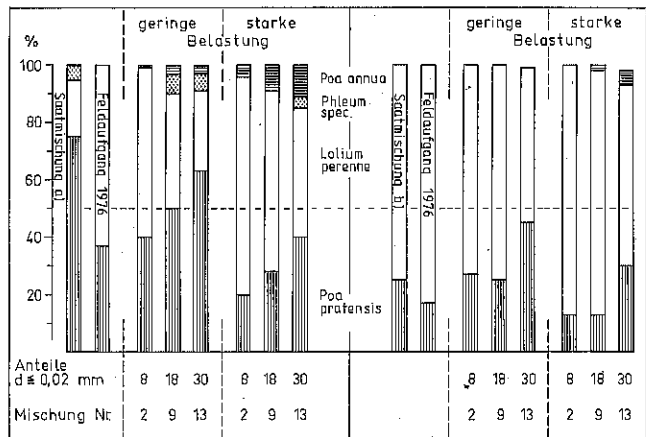
Darstellung 1: Korngrößenverteilung der Gerüstbaustoffe, Mischungen 2, 9 und 13

den heute noch weitgehend üblichen Bauweisen bei hoher Nutzungsintensität mit uneingeschränktem Winterspielbetrieb der Anteil an abschlämmbaren Teilen ( $d \leq 0,02$  mm) begrenzt bleiben muß. Bei Rasenflächen ohne nennenswerten Winterspielbetrieb bzw. bei Rasenflächen, die fast ausschließlich bei günstigen Witterungs- und Bodenverhältnissen genutzt werden (z.B. Gymnastikwiesen, Schulsportplätze etc.), könnte dagegen der Oberbodenanteil im Gemisch stärker als bisher berücksichtigt werden.

Von Bedeutung ist auch die langfristige Veränderung des pH-Wertes in Abhängigkeit vom Feinkornanteil eines Gemisches. Das Absinken des pH-Wertes innerhalb weniger Jahre ist vor allem bei geringem Feinkornanteil der Rasentragschicht deutlich ausgeprägt. Dieses Problem ist bei vielen sandreichen Vegetationsschichten festzustellen.

Der Anteil an abschlämmbaren Teilen ( $d \leq 0,02$  mm) im Gemisch beeinflusst direkt oder indirekt auch die botanische Zusammensetzung der Pflanzenbestände:

- Die Lolium- und Poa-pratensis-Anteile der Pflanzenbestände im Jahre 1982 (Darst. 2) werden einmal durch ihre Anteile in der Saatmischung (a und b, 1976) mitbestimmt. Bei einem Poa-pratensis-Anteil von 75% (Saatmischung a) ist auch sechs Jahre nach der Aussaat noch ein höherer Poa-Anteil im Pflanzenbestand festzustellen als in den Fällen, wo der Poa-Anteil in der Saatmischung nur 25% betrug (Saatmischung b).
- Mit zunehmender Belastung der Rasenflächen geht der Poa-Anteil zurück bzw. steigt der Lolium-Anteil in den Pflanzenbeständen an, und zwar weitgehend unabhängig von der Zusammensetzung des Rasentragschichtgemisches.
- Mit zunehmendem Anteil an abschlämmbaren Teilen ( $d \leq 0,02$  mm) steigt auch der Poa-pratensis-Anteil in den Pflanzenbeständen an, bei hohem Poa-Anteil in der Saatmischung teilweise stärker als bei geringem Poa-Anteil. Diese Differenzierung ist unabhängig von der Belastungsintensität ausgeprägt, wenn auch auf unterschiedlich hohem Niveau.



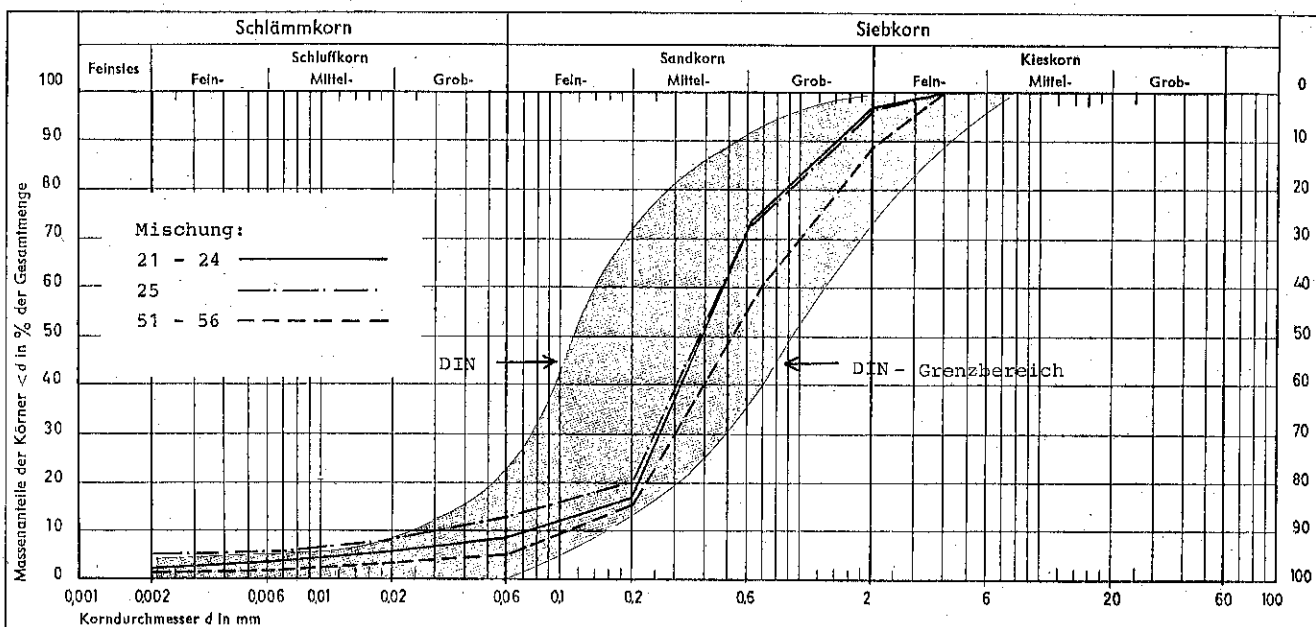
Darstellung 2: Beziehungen zwischen Korngrößenverteilung, Belastungsintensität und Zusammensetzung der Pflanzenbestände

### 3.2. Zuschlagstoffe

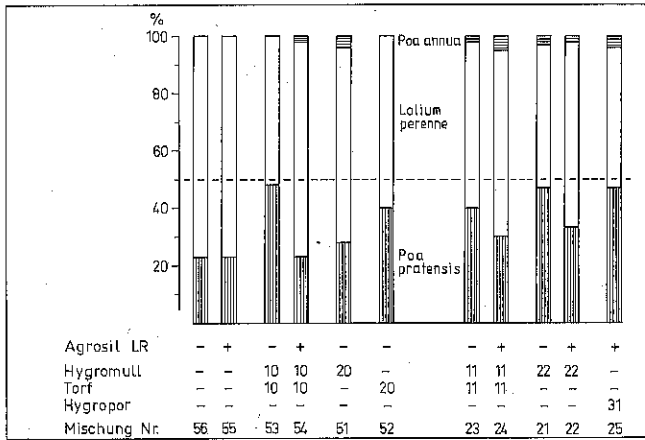
Nicht nur die Gerüstbaustoffe, sondern auch die Zuschlagstoffe einer Vegetationsschicht können Bodeneigenschaften und Zusammensetzung der Pflanzenbestände wesentlich beeinflussen. Im Hinblick auf die Wurzelentwicklung der Rasengräser und die nutzbare Feldkapazität der Gemische ist Torf (T) durch Hygromull (Hm) nicht voll zu ersetzen. Die allgemein geringe nutzbare Feldkapazität der oberbodenlosen bzw. oberbodenarmen Rasentragschichten weist auf die starke Abhängigkeit dieser Gemische von einer kontinuierlichen Wasserzufuhr hin — vor allem im Sommer.

Die hohen Grobporenanteile ( $> 50 \mu\text{m}$ ) gewährleisten bei entsprechender Pflege der Flächen eine ausreichende Wasserdurchlässigkeit. Die höheren Werte der Lava/Sand-Gemische sind baustoffbedingt.

Auch in diesen Substraten ist eine deutliche Veränderung des pH-Wertes in Abhängigkeit von der Zeit (1976—1984) erkennbar. Während bei den Lava/Sand-Gemischen (Nr. 51—56) in der Tendenz eher ein Anstieg der pH-Werte über diesen Zeitraum festzustellen ist, ist in den Boden/Sand-Gemischen (Nr. 21—25) eine Abnahme des pH-Wertes deutlich ausgeprägt.



Darstellung 3: Korngrößenverteilung der Gerüstbaustoffe, Mischungen 21-24, 25 und 51-56



Darstellung 4: Beziehungen zwischen wasserspeichernden Zuschlagstoffen und der Zusammensetzung der Pflanzenbestände

Eine eindeutige Agrosilwirkung ist sieben Jahre nach Anwendung mit den in Tabelle 2 aufgeführten Untersuchungsergebnissen nicht mehr nachzuweisen. Die Wirkungsdauer des Silikatkolloids „Agrosil“ ist also zeitlich begrenzt.

Verwendet man hingegen die Pflanze als Indikator, so ist bei gleichzeitiger Verwendung von wasserspeichernden

Zuschlagstoffen (Nr. 53/54, 23/24, 21/22) auch sechs Jahre nach Anwendung durchaus noch eine Agrosilwirkung erkennbar (Darst. 4). Diese Langzeitwirkung kommt in einem geringeren Poa-Anteil bzw. einem höheren Lolium-Anteil zum Ausdruck. Bei geringer Belastung der Fläche ist diese Differenzierung wiederum deutlicher ausgeprägt als bei starker Belastung.

#### Literatur

- BELGER, E.U., 1983: Möglichkeiten chem.-physik. Bodenverbesserung bei Rasenflächen. — Rasen Turf Gazon 14, 82—89.  
 DNA, 1974: Sportplätze — Rasenflächen, DIN 18035/T4. — Beuth-Verlag, Berlin und Köln.  
 FRANKEN, H., 1977: Tragschichtelgenschaften und Wurzelentwicklung bei Verwendung von Zuschlagstoffen. — Rasen Turf Gazon 8, 76—81.  
 FRANKEN, H., 1983: Zur Wirkungsdauer synthetischer Bodenverbesserungsmittel. — Rasen Turf Gazon 14, 79—82.  
 MÜLLER, K.G. und K.W. AXTMANN, 1976: Spielnahe Belastung von Sportrasenversuchen. — Rasen Turf Gazon 7, 106—109.  
 SKIRDE, W., 1982: Nachwirkung von Zuschlagstoffen in oberbodenlosen Vegetationsschichten. — Z. Vegetationst. 5, 1—6.  
 SKIRDE, W., 1983: Wirkung von Hygromull in oberbodenlosen Rasentragsschichten. — Z. Vegetationst. 6, 75—83.

Verfasser: Prof. Dr. H. FRANKEN, Institut für Pflanzenbau, Katzenburgweg 5, 5300 Bonn-1

## 15.000 qm<sup>2</sup> pro Stunde – Wenderadius 0



Wenn Mähleistung zählt, zählen Sie auf John Deere-Großflächenmäher F 910 und F 930. Auch wenn Sie eng um Bäume herum, an Bordsteinen entlang und unter Büschen mähen müssen.

**Die hydraulische Hinterradlenkung** ermöglicht diese gute Wendigkeit. Mit der Einzelradbremse können beide Mäher einen Kreis mähen, ohne Gras stehen zu lassen. Bewährte luftgekühlte 2-Zylinder-Motoren, F 910 – 15 kW (20 PS), F 930 – 17,9 kW (24 PS).

**Hydrostatisches Getriebe**, stufenlose Vorwärtsgeschwindigkeit bis 16 km/h. Einfache Umschaltung von Vorwärts- auf Rückwärtsfahrt, weiches Anfahren und weiches Halten. Fußbetätigte Differentialsperrung (F 930), besonders wirkungsvoll an Hängen oder auf feuchtem Untergrund. Austauschbare Arbeitsgeräte im Blickfeld des Fahrers. Mähwerke bis 1,85 m Arbeitsbreite, hydraulische Räumschilde, Schneefräsen oder Kehrmaschinen. Fragen Sie Ihren John Deere-Vertriebspartner.

John Deere  
 Vertrieb Deutschland  
 Steubenstraße 36-42  
 6800 Mannheim



## 52. Rasenseminar und Mitgliederversammlung der Deutschen Rasengesellschaft e.V. in Berlin

In Verbindung mit der diesjährigen Mitgliederversammlung veranstaltete die Deutsche Rasengesellschaft e.V. am 30. und 31. Mai 1985 ihr 52. Rasenseminar in Berlin-Dahlem. Bei der Themenauswahl wurde die Arbeit der Berliner Fachleute besonders berücksichtigt. Der Tagungsort am Institut für Landschaftsbau der TU Berlin bot mit seiner Führung durch die Versuchsflächen des Freigeländes eine gelungene Ergänzung zu den vorgetragenen Referaten. Erst hier wurde den Teilnehmern richtig bewußt, mit welchem Aufwand beispielsweise Fragen der Scherfestigkeit in Experimenten untersucht werden (K. HÄHNE).

Kritische Ansätze zum Inhalt der DIN 18035, Bl. 4, waren aus den Referaten: „Bemessungsgrößen des Wasserbedarfs von Vegetationsflächen“, von Prof. Dr. K. PAHLKE (Institut für Landschaftsbau) und „Zur Beeinflussung der Scherfestigkeit von Böden durch die Wurzeln von Rotschwengel- und Schafschwengelarten“, von Dipl.-Ing. K. HÄHNE (Institut für Landschaftsbau), zu entnehmen. In beiden Referaten stand die Beziehung zwischen Gras-pflanze und Boden im Mittelpunkt der Betrachtung. Eine

rege Diskussion entzündete sich an der Bewertung der Begriffe „Wasserkapazität“ (WK), „Feldkapazität“ (FK) und „nutzbare Feldkapazität“ (nFK) für die praktische Berechnung von DIN-Sportplätzen.

Einen Beitrag zur Versachlichung der öffentlich geführten Diskussion zum Thema „Blumenwiese“ lieferte Frau Prof. Dr. H. HILLER (Institut für Landschaftsbau) mit ihrem Referat „Über die Entwicklung von unterschiedlichen Aussaatmischungen für sogenannte Blumenrasen“.

In seinem Vortrag „Erfahrungen mit der extensiven Dachbegrünung“ berichtete Prof. Dr. W. HEINZE (Institut für Ökologie) aus einem Forschungsprojekt über die Auswahl und Unterhaltung spezieller Pflanzenarten für die Dachbegrünung. Dabei wurde deutlich, daß die Gräser stark auf die Substanzdicke reagieren. Schichtstärken von 10 cm waren wesentlich günstiger als 5 cm.

Die Herausforderung zum Überdenken bisheriger Verfahren bei der Pflege innerstädtischer Frei- und Grünflächen nahm Herr Dr. E. ALBRECHT (Gartenamtsleiter Tiergarten) in seinem Referat überzeugend auf: „Umweltneutrale Maßnahmen zur Beseitigung von unerwünschtem Aufwuchs auf befestigten Flächen“.

Sehr anschaulich und zugleich anregend zur weiteren Vertiefung stellte Frau Prof. Dr. HILLER in einer prakti-

**23.-25.  
August '85  
Dortmund**

# WGT

12. Westdeutsche  
Gartenbautechnik

### Moderne Technik für den Erwerbs-Gartenbau:

Aktuelle Informationen für zukunfts-sichere Planungen bietet die WGT auf über 16.000 qm Fläche. Die größte technische Fachschau des Jahres für alle Fachleute in Erwerbs-Gartenbau, GaLaBau, Baumschulen und kommunalen Fachbetrieben. Fast 200 Aussteller aus dem In- und Ausland zeigen neuste Technik, modernste Geräte und Materialien, zukunftsweisende Entwicklungen und Systeme.

### Informationen:

Westfalahalle GmbH, 4600 Dortmund 1,  
Rheinlanddamm 200, Tel. (0231) 1204321

### Dazu die Lehrschauen:

- \* EDV im Endverkauf
- \* Verkaufsförderung im Endverkauf
- \* Klima im Verkaufsraum durch fachgerechte Bautechnik
- \* Transport im Zierpflanzenbau
- \* Dach- und Hausbegrünung
- \* Schnittblumenpflege im Endverkauf

### Für Baumschulen:

- \* Beleuchtung des Verkaufseinschlages für das Freiland

### und die Sonderschau: „Modernes Verkaufen“

Der Vorteil: Umfassende Unterrichtung auf überschaubarer Fläche.

**Ausstellungsgelände Westfalahallen Dortmund**

schen Übung die Bestimmung von Rasengräserarten im nichtblühenden Zustand vor. Ausdrücklich erwähnenswert ist das ausgehändigte Arbeitsmaterial in Form einer Literaturliste „Rasen“ und einer Beschreibung „Baustoff Rasen“, mit den Stichwörtern: „Merkmale der Einzelpflanze“, „Raseneigenschaften“ und „Biotechnische Eignung“.

Der gemeinsame Besuch der Bundesgartenschau am 1. Tag unterstrich den Trend zu neuen bzw. abgewandelten Formen der Grünflächengestaltung.

In der Mitgliederversammlung des 2. Tages wurde, neben der Abwicklung der Regularien, unter Punkt „Verschiedenes“ mit Bedauern zum Ausdruck gebracht, daß bei kompetenter Behandlung derartig aktueller Themen nur eine äußerst geringe Beteiligung der Berliner Fachbehörden zu verzeichnen war.

Die Seminare der DRG haben sich zu einem intensiven Meinungsaustausch zwischen Forschung und Praxis entwickelt. Die Art der Abwicklung — mit ein Drittel (20 Min.) Referat und zwei Drittel (40 Min.) Diskussionszeit — führte zu einer äußerst fruchtbaren Seminararbeit für alle Teilnehmer. Es bleibt zu wünschen, daß in Zukunft noch mehr Interessenten von diesem Angebot eines fachlichen Erfahrungsaustausches Gebrauch machen.

K. G. MÜLLER-BECK

## Vor der 1. areal Köln 1985: Der integrierte Pflanzenschutz

Es dürfte auch heute, im Zeitalter einer verschärften Umwelt-Diskussion, bei den Fachleuten der öffentlichen Grün-, Frei- und Nutzflächen-Verwaltung kein Streit darüber herrschen, daß die erfolgreiche und etatkonforme Pflege der bestehenden Anlagen regelmäßige und wirksame Pflanzenschutz-Maßnahmen unabdingbar voraussetzt.

Verantwortungsbewußter Pflanzenschutz, wie er heute auch im Bereich der öffentlichen Grün- und Flächenpflege angestrebt wird, muß jedoch weitestgehend die natürlichen Gesetzmäßigkeiten berücksichtigen und ausschöpfen. Er darf nicht an der Natur vorbei betrieben werden. Wie die 1. Internationale Fachmesse für Flächengestaltung und -pflege, die areal Köln (6. bis 9. November 1985) anhand eines umfangreichen Überblicks über die aktuellen Entwicklungen der biologisch-chemischen Produkte augenfällig demonstrieren wird, hat der moderne Pflanzenschutz von heute eine neue Qualität erreicht, die diese Anforderungen nach einer Anpassung an die natürlichen Vorgänge konzeptionell berücksichtigt: Er stellt einen breiten Fächer verschiedenster Maßnahmen dar und beschränkt sich nicht mehr auf einseitige Handlungen, die in dem Bild von „der Spitze“ ein ebenso eingängiges wie abschreckendes Negativ-Symbol gefunden haben.

Das Stichwort, das in der Fachwelt dazu die Runde macht, spricht vom „integrierten Pflanzenschutz“. Dieser Begriff wird auf der Kölner areal mit Sicherheit der Auslöser für intensive Fachgespräche sein.

Der weitgespannte „integrierte Pflanzenschutz“ beginnt bereits bei der Planung der zu begrünenden Fläche mit der Auswahl standortgerechter Pflanzen. Sie müssen ihrer Natur und ihren Ansprüchen nach in das Umfeld passen, sonst gedeihen sie nur kümmerlich und weisen einen hohen Anfälligkeitsgrad gegenüber Schadorganismen auf. Daß auch der gesunde Boden zum Konzept des „integrierten Pflanzenschutzes“ gehört, versteht sich von selbst. Gezielte Bearbeitungs- und Düngemaßnah-

men sind erforderlich, um die Qualität aufrechtzuerhalten oder zu verbessern.

Schließlich spielt auch die regelmäßige harmonische Düngung der Pflanzen eine wesentliche Rolle, denn mit allen nötigen Haupt- und Spurennährstoffen versorgte Pflanzen sind widerstandsfähiger als hungernde.

Erst jetzt taucht im Konzept des „integrierten Pflanzenschutzes“ der Einsatz der chemischen Maßnahmen auf. Sie sollen selektiv wirken und nur dort unterstützend eingesetzt werden, wo die Kräfte der Natur in Unordnung zu geraten drohen. Eine ganze Palette neuer Mittel, die überzeugend die Abkehr von den breitenwirksamen und langlebigen Wirkstoffen der Vergangenheit und die Hinwendung zu den modernen, selektiv wirksamen und schnell abbaubaren Verbindungen demonstrieren, werden auf der Kölner areal dem Fachpublikum präsentiert.

## BDLA-Ehrenpräsident im Fachbeirat der areal

Professor A. Schmitt, Ehrenpräsident des BDLA (Bund Deutscher Landschaftsarchitekten e.V., Bonn) ist neues Mitglied im Fachbeirat der areal, Internationale Fachmesse für Flächengestaltung und -pflege, die erstmals vom 6. bis 9. November 1985 in Köln stattfindet. Damit gehören dem areal-Fachbeirat insgesamt 10 führende Industrie- und Anwenderverbände an.

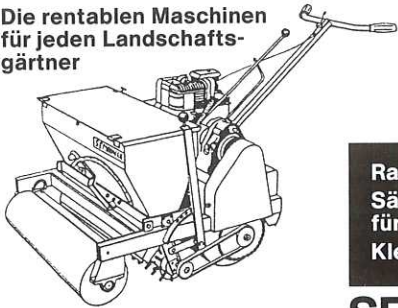
---

## Termine — Veranstaltungen — 2. Halbjahr 1985

<b>Juli</b>	
19.7.	Heilbronn — Landschaftsbau-Tag
<b>August</b>	
23.—25.8.	Dortmund WGT — 12. Westdeutsche Gartenbautechnik
<b>September</b>	
8.—11.9.	Paris Simaver, Sisel Vert, Jarditec
22.—24.9.	Köln Internationale Gartenfachmesse und SPOGA
<b>Oktober</b>	
8.—10.10.	Hannover — Biotechnica '85
<b>November</b>	
6.—9.11.	Köln areal — Internationale Fachmesse für Flächengestaltung und -pflege und 9. s + b
25.—29.11.	Frankfurt — Agritechnica

---

**RASENBAUMASCHINEN**  
Die rentablen Maschinen  
für jeden Landschafts-  
gärtner



Vorwalzen  
Säen  
Einigeln  
Nachwalzen

Rasenbaumaschinen  
Sämaschinen  
für den Gartenbau  
Kleinmotorwalzen

SEMBDNER  
8034 Germering/München  
Telefon 089/84 23 77

**SEMBDNER**

SEIT  
MEHR ALS 70 JAHREN

Es muß nicht immer Fußball sein!

## Der Retter des Rasens

Für sämtliche Groß- und Kleinveranstaltungen auf Rasenflächen.  
Zur Überbrückung von extremer Beanspruchung.

Immer wieder einsetzbar.  
Gratis-Information anfordern!

Gebr. Schuster KG · 8994 Hergatz  
Postfach 706 · Tel. 08385/13 14

## QUARZSAND

mehrfach gewaschen in  
verschiedenen Körnungen  
zum Besanden des Rasens.

**Franz Feil**

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

## Oscorna®

Rasaflor-organisch



Rasendünger  
mit Start- und  
Langzeitwirkung für  
sattgrünen,  
dichten Rasen.  
Rein organisch.  
Garantiert frei von  
chromhaltigem Leder-  
mehl und chemischen  
Beimischungen.

... natürlich  
düngt man mit  
Oscorna

*biologisch aufbaubar  
naturrein*

**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

Finsterwalder-Hof, 8214 Hittenkirchen a. Ch.

## STOP! MAULWURF- UND WÜHLMAUSBEKÄMPFUNG ELEKTRONISCH



### BATTERIEBETRIEB

Schützt Kulturen, Rasen, Jungpflanzen,  
Blumen usw. durch seismische Schwin-  
gungen. Den elektr. Schwingstab einfach  
in die Erde stecken und einschalten. Vor  
Regen und Frost geschützt. Wirkungsbe-  
reich ca. 1200 qm. Gr. 280 x 100 mm.  
Gew. ca. 355 g. 6 Mon. Werksgarantie.  
Inkl. 4 x 1,5 V handelsübliche Babyzellen  
U 2. Leistung ca. 8 Wochen.  
Komplett mit Vorstecher und Schutz-  
haube Gewerpreis DM 178,- + MwSt.  
und DM 6,- Porto oder Vorkasse portofrei.  
Direkt von DEKUR, Postfach 508,  
D-5400 Koblenz, Telefon (02 61)  
40 95 27, Telex 8 62 458.

**NEU IN KÖLN**  
**areal**

Internationale  
Fachmesse für Flächen-  
gestaltung und -pflege

KÖLN  
6.-9. November 1985

Die Messe  
für aktuelle  
Problemlösungen  
im Garten- und  
Landschaftsbau

Freiräume und Grünflächen  
werden für Städte und Gemeinden  
immer wichtiger, denn Umwelt-  
bedingungen und Lebensqualität  
stehen verstärkt im Blickpunkt  
der Öffentlichkeit.

Für die Planung, den Bau und die Pflege von Anlagen  
gibt es viele innovative Lösungen, die den Nutzen steigern  
und die Kosten im Rahmen halten. In Köln werden sie im  
November vorgestellt. Namhafte Firmen aus dem In- und  
Ausland bieten ein Spiegelbild des Marktes und machen das  
Angebot transparent.

- ▶ Bau von Grünanlagen, Wegen und Plätzen
- ▶ Pflanzung, Saatgut und Saattechnik
- ▶ Unterhaltung von Sportanlagen  
- Regeneration und Renovation -
- ▶ Pflege von Grünanlagen, Plätzen und Wegen
- ▶ biologische und chemische Produkte
- ▶ Friedhofstechnik

Die Fahrt im November nach Köln ist ein Muß für alle  
Entscheidungsträger und Ausführende im „grünen Bereich“.  
Fordern Sie ausführliches Informationsmaterial an.



Zur selben Zeit in Halle 13:  
**9. Internationale Ausstellung  
für Sport-, Bäder-  
und Freizeitanlagen**

areal und s + b -  
die ganze Branche unter  
einem Dach.

Bitte  
übersenden Sie  
mir/uns

Informationsmaterial über  
die areal '85, das Verzeichnis der  
Aussteller und das Programm der  
Rahmenveranstaltungen.

An KölnMesse, Postfach 21 07 60, 5000 Köln 21

**Info-Coupon**

Name/Firma: \_\_\_\_\_

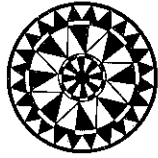
Straße/Postfach: \_\_\_\_\_

PLZ/Ort: \_\_\_\_\_

**KölnMesse**

# 3 TOP-RASENGRÄSERZÜCHTUNGEN

aus unserem Programm:



Wiesenrispe

Horstrotschwengel

Deutsches Weidelgras

**AMPELLIA**  
**CENTER**  
**HUNTER**

— gesch. Sorte —

— gesch. Sorte —

— gesch. Sorte —

spät, dichtnarbig, strapazierfähig, mittel-dunkelgrün, widerstandsfähig gegen Trockenheit und Krankheiten.

**HEINE & GARVENS OHG · 3000 HANNOVER 1**

Postfach 2146 · Telefon 05 11/861066 Telex 922637 cwghn-d

Der  
Rasenspezialist

Rasen-  
Mischungen  
für höchste Ansprüche  
mit

**Majestic** Lol. per.

**ARTIST** Fest. rubr. t

**KIMONO** Poa prat.

**Fylking** Poa prat.

**MONACO** Fest. ar.

und viele andere Arten  
und Sorten für alle  
Begrünungen.

Broschüre „Der Rasenspezialist“  
sowie Spezialangebote anfordern.

**JULIUS  
WAGNER  
HEIDELBERG**

Postf., 6900 Heidelberg, Tel. (06221) 530453/54

## Stickstoff-Langzeitdünger



für den Rasen  
**ALZODIN®**

- \* Verringerter Arbeitsaufwand durch Stickstoff-Langzeitwirkung und gebremsten Grasaufwuchs
- \* Erhöht die Strapazierfähigkeit
- \* Verringert die Nitratauswaschung
- \* Ideal für alle Grünanlagen sowie Spiel- und Sportflächen



SKW Trostberg AG  
8223 Trostberg  
Postfach 1150/1160

**SKW  
TROSTBERG**

Ein neuartiges, konkurrenzlos preisgünstiges System in der Landschaftsbegrünung stellt sich vor:

## Herzog Rollrasen System

(Deutsches Gebrauchsmuster, Patent angemeldet)

- Edler Rollrasen auf Bestellung. In vier bis sechs Wochen lieferbar.
- Lieferung aller Rasensorten in 1 m breiten und 5 m langen Bahnen auf verrottbarer Pflanzenmatte. Gewicht 4—5 kg/9 m.
- Schnelles festes Anwachsen an der Bodensubstanz. Der Rollrasen ist sofort begehbar.
- Total dichtes und lichtundurchlässiges Geflecht. Kein Unkraut kann durch die Matte stoßen.
- Nach nur ca. 4 Wochen Kulturzeit hat der Herzog-Rollrasen die Reißfestigkeit einer herkömmlichen Rasenzucht nach 14 bis 18 Monaten.

Fordern Sie bitte ausführliche Informationen und Preisangebot an.

**Herzog Rollrasen System**  
**Hubertus Graf Beissel von Gymnich**

Unterer Dürrenberg 28 · D-8110 Murnau  
Tel. 08841/8304 Autom. Anrufbeantworter