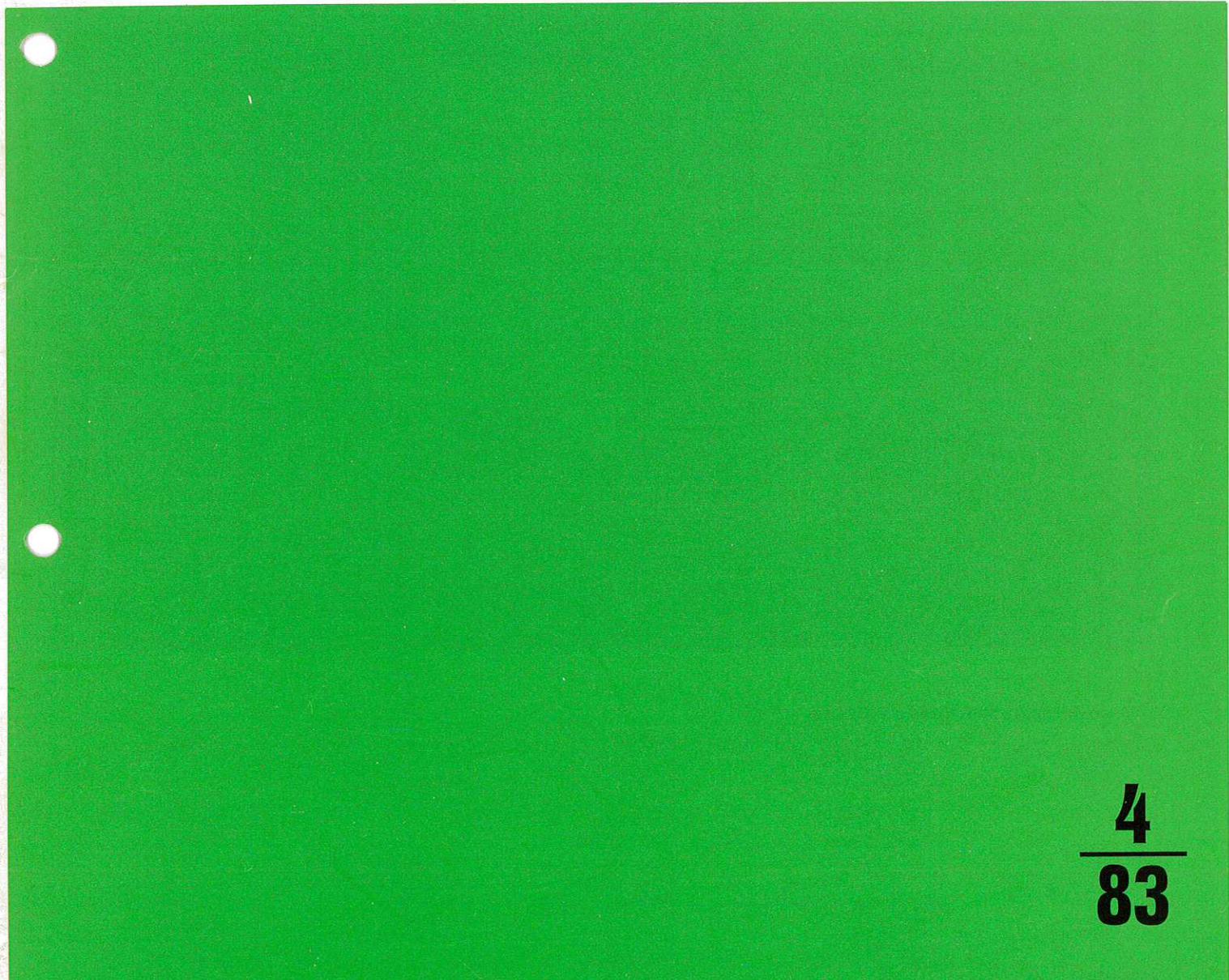


RASEN

TURF | GAZON

Mc

GRÜNFLÄCHEN BEGRÜNNUNGEN



4

83

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

60

HF-5 der neue vollhydraulische Spindelmäher von Jacobsen

- 5 Spindeln mit je 6 Messern, Seitenspindeln einzeln aushebbar
- Mähbreite 3,40 m
- Spindeldrehzahl stufenlos bis 1000 U/Min. regulierbar, gewährleistet Qualitätsschnitt bei verschiedensten Verhältnissen
- serienmässig eingebauter VW Dieselmotor 4 Zylinder, 1,6 l Hubraum, 24,4 kW/33 SAE PS mit Bosch Einspritzpumpe
- bescheidener Verbrauch
- hydrostatischer Antrieb
- geringer Bodendruck

ORAG INTER LTD 

Europäische Verkaufsorganisation für Rasenpflegemaschinen
CH-5401 Baden, Telefon 056/84 02 51, Telex 53734



Unsere europäischen Vertriebspartner:

Belgien:

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

Dänemark:

A.H. Maskinimport A/S
Krogager 9, Agerup
P.O. Box 45
4000 Roskilde
Tel. 02/38 72 11

Deutschland:

ORAG MRM
Moderne
Rasenpflege-Maschinen GmbH
Benzstrasse 1
7031 Bondorf (b. Herrenberg)
Tel. 07457/80 27

Gebrüder Rau GmbH + Co. KG
Königswinterstr. 524
5300 Bonn 3
Tel. 0228/44 10 11

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

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

England:

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

Finnland:

OY J-Trading AB
Kuriitie 118
01510 Vantaa 51
Tel. 0-870 11 55

Frankreich:

Marly-Orag S.A.
117, RN 20 BP 53
91292 Arpajon-Cédex
Tel. 06/490 25 90

Holland:

H. van der Lienden B.V.
Welleveden 24
3731 AL de Bilt
Tel. 030/76 36 11

Irland:

Tony Brophy
Molor Mower Sales + Service
72 Larkfield Grove
Kimmage
Dublin 6
Tel. 01/97 40 81

Italien:

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

Norwegen:

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

Österreich:

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

Portugal:

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

Schweden:

Nirma-Vilhelmson + AB
Box 1132
14123 Huddinge
Tel. 08/711 26 40

Schweiz:

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

Spanien:

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

Wenn am Dünger gespart wird, muß man auf den Wegen bleiben

Betreteten verboten

Dieses Schild ist kein Ausweg, denn die Bürger haben Anspruch auf Naherholung in Parks und Freizeitanlagen.

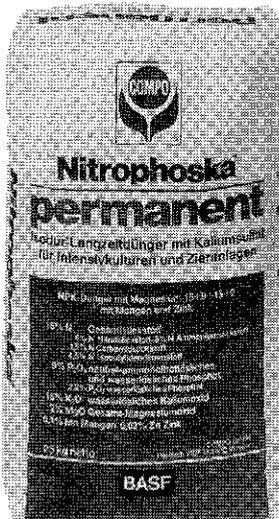
Knappe Kassen zwingen zur Überlegung, wie man beliebte Freizeitrassen preiswert funktionstüchtig erhalten kann. Oft muß eine Düngung für den ganzen Sommer reichen. Eins ist gewiß: Gräser brauchen Kraftnahrung, damit sie betreten und belastet werden können.

Diese Forderungen erfüllt nur ein Dünger mit Werteigenschaften, die schon bei kleiner Gabe einen überraschend guten Rasenwuchs für lange Zeit bewirken.

○ Dazu gehört die breite Palette aller Haupt- und Spurennährstoffe, die belastete Gräser brauchen, um dicht und gesund zu wachsen.

○ Dazu gehört ein NPK-Verhältnis, welches die Gräser schon bei kleinen Stickstoffgaben mit den übrigen Nährstoffen voll versorgt.

○ Dazu gehört eine Langzeitkomponente, die



den wichtigen Stickstoff langsam und schonend über viele Wochen so freisetzt, wie ihn die Gräser brauchen. Auch dann, wenn es trocken oder zu kühl ist.

Diese Forderungen erfüllt ideal [®]Nitrophoska permanent 15 + 9 + 15 + 2 + Eisen + Spurennährstoffe, mit zuverlässiger Langzeitwirkung aus [®]Isodur, über viele Wochen.

Nitrophoska permanent zeigt überraschend viel Kraft – schon bei kleinen Streumengen und auf ungünstigen Standorten.

Nitrophoska permanent garantiert preiswerte Langzeitdüngung bei voller Ernährung der Gräser. Da muß man nicht auf den Wegen bleiben.

**Damit der Zwang zum Sparen
nicht zu Lasten der Bürger geht.
Nitrophoska permanent**



**COMPO-Produkte.
Dahinter steht die Forschung der BASF.**



© = Registriertes Warenzeichen

RASEN TURF | GAZON GRÜNFLÄCHEN BEGRÜNNUNGEN

Dezember 1983 - Heft 4 - Jahrgang 14
Hortus Verlag GmbH - 5300 Bonn 2

Herausgeber: Professor Dr. P. Boeker, Bonn

Veröffentlichungsorgan für:

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

Proefstation, Sportaccomodaties van de Nederlandse
Sportfederatie, Arnhem, Nederland

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

The Sports Turf Research Institute
Bingley — Yorkshire/Großbritannien

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

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

Landesanstalt für Pflanzenzucht und Samenprüfung,
Rinn bei Innsbruck/Österreich

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

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

Aus dem Inhalt

- 71** Evaluation of Kentucky bluegrass (*Poa pra-
tensis* L.) Cultivars for Salt Tolerance
William A. Torello and L.A. Spokas, Amherst
- 73** Regelsaatgutmischungen — Beeinflussung
durch Sortenwahl
E. A. Hemmersbach, Bonn
- 79** Zur Wirkungsdauer synthetischer Bodenver-
besserungsmittel
H. Franken, Bonn
- 82** Möglichkeiten chem.-physik. Bodenverbesse-
rung bei Rasenflächen
E. U. Belger, Limburgerhof
- 90** Rasenpflegeprobleme im öffentlichen Grün
U. Dierßen, Stuttgart

- 91** Die botanische Zusammensetzung der Ra-
senflächen auf dem Gelände der IGA in Mün-
chen 1983 — I —
H. Schulz, Hohenheim

Beilagenhinweis:

Der Gesamtauflage dieser Ausgabe liegen
bei:

Prospekt der Firma van der Have, NL-Kapelle,
einer Teilaufgabe (Inland) Reiseprospekt der
HORTUS VERLAG GMBH, Bonn

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

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

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. 7 vom 1.1.1983. Erscheinungsweise: jähr-
lich vier Ausgaben. Bezugspreis: Einzelheft DM 11,—, im
Jahresabonnement DM 40,— zuzüglich Porto und 7%

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

Evaluation of Kentucky bluegrass (*Poa pratensis* L.) Cultivars for Salt Tolerance*)

William A. Torello and L.A. Spokas, Amherst

Summary

Information regarding the relative levels of salt tolerance among Kentucky bluegrass (*Poa pratensis* L.) cultivars is lacking. The objectives of this study were to screen 37 cultivars in the field for differences in salt tolerance and to provide a base of information for further laboratory study.

Applications of NaCl were evenly applied to all cultivars twice weekly as a foliar spray for a duration of 9 weeks. Salt was applied within 378 liters of water at concentrations of 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0, 1.5, 2.5 and 3.0 % (w/v) with each concentration corresponding to each week of the experiment.

Overall salt tolerance among all cultivars was low. The decline in turf quality for all cultivars during the 9 week period was about equal suggesting that salt tolerance between cultivars was similar. Differences in turf quality ratings between cultivars was most likely due to inherent growth characteristics and not due to salt treatment.

Bewertung von Wiesenrispengras (*Poa pratensis* L.)

Zuchtsorten und ihre Salztoleranz

Zusammenfassung

Es fehlen Informationen über die relative Höhe der Salztoleranz bei Wiesenrispengras (*Poa pratensis* L.). Bei dieser Untersuchung ging es darum, 37 Sorten auf dem Feld im Hinblick auf Unterschiede in der Salztoleranz zu prüfen und Informationen für weitere Untersuchungen im Laboratorium zu gewinnen. Über einen Zeitraum von neun Wochen wurden zweimal wöchentlich Gaben von NaCl gleichmäßig auf alle Sorten in Form einer Blattspritzung verteilt. Das Salz wurde in 378 Litern Wasser in Konzentrationen von 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0; 1,5; 2,5 und 3 % (w/v) ausgebracht, wobei die einzelne Konzentration der jeweiligen Versuchswoche entsprach.

Die Sorten zeigten insgesamt eine geringe Salztoleranz. Der Rückgang in der Qualität des Rasens war bei allen Sorten in diesen 9 Wochen ungefähr gleich groß, so daß man davon ausgehen kann, daß die Salztoleranz bei allen Sorten gleich war. Die Unterschiede in der Bewertung der Qualität des Rasens bei den einzelnen Sorten liegen wahrscheinlich an ihren Wachstumsmerkmalen und sind keine Folge der Salzbehandlung.

Tolérance des variétés de *Poa pratensis* L. envers l'application de sels

Résumé

Le taux de tolérance des différents cultivars de *Poa pratensis* envers l'application de sels est assez mal connu. Le but de cette étude fut donc de tester en plein champ 37 variétés par rapport à leur comportement vis à vis de sels et de fournir quelques renseignements élémentaires en vue d'études en laboratoire ultérieures.

Les applications de NaCl furent effectuées par pulvérisation 2 fois par semaine pour chaque cultivar durant une période de 9 semaines d'une bouillie de 378 litres d'eau titrant 0,2, 0,4, 0,6, 0,8, 1,0, 1,5, 2,5 et 3,0 % de sel. Chacune de ces concentrations correspondit à une semaine de l'essai. La tolérance envers le sel fut faible chez toutes les variétés. Une baisse à peu près égale pour toutes les variétés de la qualité des pelouses au cours des 9 semaines fut observée. Les différences de notation furent plutôt dues aux caractéristiques de croissance spécifiques à chaque variété et non à l'application de sel.

The relative levels of salt tolerance between cultivars of Kentucky bluegrass (*Poa pratensis* L.) is not known. Cultivars which may exhibit a moderate or high level of salt tolerance would provide better turf quality along roadways which receive salt applications during winter months and in coastal regions subject to salt spray. More importantly, salt tolerant cultivars of Kentucky bluegrass may sustain adequate growth in areas where only low quality irrigation water (high in soluble salts) is available. Of equal importance is the possibility that salt tolerant plants may also exhibit moderate to high levels of drought tolerance (4). This correlation is related to the ability of most salt tolerance plants to accumulate high levels of L-proline and/or glycine-betaines (1). These organic compounds are accumulated intracellularly to counter-balance exposures to high concentrations of soluble salts. Furthermore, it has been suggested that these compounds may modify cell membranes during heat stress since their presence delays or inhibits electrolyte leakage from tissues (2).

The screening of K. bluegrass cultivars for salt tolerance has received little attention. Kinbacher et al. (3) have screened several cultivars for tolerance to 0.8 % (w/v) of CaCl₂ in irrigation water. Results had shown K. bluegrasses to be less tolerant than other turfgrass species tested but differences did exist with "Nugget" having the highest and "Adelphi" the lowest tolerance. The primary objective of this study was to determine the relative tolerance between 37 Kentucky bluegrass cultivars to increasingly higher weekly concentrations of NaCl applied as a salt spray.

Secondary objectives were to 1) select several cultivars having relatively high and low tolerances for further laboratory studies to determine the mechanisms of tolerance; and 2) to provide a base of salt-tolerance data to compare back on after attempts at improving salt tolerance using somatic cell culture techniques.

The experimental site was established during the spring of 1978 using a completely randomized block design. Individual plots measured 1.52 x 1.83 m with each cultivar being replicated 3 times.

All plots were mown twice weekly at a 3.75 cm height of cut. The entire experimental area had received 9.6 kg N/hectare/year with a 20-12-8 fertilizer mix applied 4 times per year at a 2.4 kg N/hectare rate of application. Applications of NaCl were evenly applied to all 37 cultivars twice weekly as a foliar spray for a duration of 9 weeks. Salt was applied within 100 gallons of water at concentrations of 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, and 3.0 % (w/v) with each concentration corresponding to each week of the experiment. The incremental weekly increase in salt concentrations was used to possibly determine the threshold level of salt-spray tolerance between cultivars. The last weekly concentration of 3.0 % approximates the salinity of sea water. Controls were not utilized in this study because increased salinity in irrigation water will unquestionably lower turf quality. This is especially true for this experiment since weekly salt concentrations were increased until detrimental effects were observed and possible differences in salt tolerance could be expressed.

Visual turf quality ratings were taken at the end of each week and were based upon relative color, and density of the turf. Cultivar quality ratings were made using a scale of 1-9 with 9 representing an ideal turf. A turf quality rating of below 6.0 was considered unacceptable with

* Journal Paper No. 2594 of the Massachusetts Agricultural Experimental Station, Amherst, MA 01003.

3.0 or below indicating a totally off-color and damaged turf. Data was statistically analyzed for each separate week and for the total 9 week period using the analysis of variance followed a mean (x) separation using the New Duncan's Multiple Range Test.

A list of all cultivars tested and their relative mean (x) turf quality rankings for the 9 weeks experimental period are given on Table 1. The most important finding of this study was the fact that there was very little variation in salt-spray tolerance between cultivars tested. The range of the combined weekly data between cultivars was extremely small (5.7—6.5) with only several of the cultivars being statistically different from one another (Table 1). The highest overall turf quality ratings were obtained from "Majestic", "Princeton", and "Galaxy" while the lowest ratings were exhibited by "Haga", "Plush", and "Victoria". These two cultivar groupings were significantly different from each other in turf quality, however, both groups were similar to the remainder of the cultivars tested. Weekly turf quality data was similar to the overall trend in that very little variation between cultivars was encountered after each weekly salt treatment. The 3 highest and 3 lowest turf quality scores for each week are shown on Table 2. A listing of weekly turf quality data for all other cultivars is not included since they were not significantly different than those listed on Table 2. It was quite apparent that the cultivars showing the best turf quality did so throughout the study. The same trend was true for those cultivars showing the least quality. In general, weekly turf quality data improved or remained somewhat static for most cultivars until week 5 of the experiment. From week 5 through week 9 turf quality drastically declined. The unexpected increase in turf quality until week 5 was due to an overall greening or darkening of turf color after salt applications. This response is similar to that of turf undergoing drought stress where a greenish-blue color is observed prior to wilt. As such, salt treated turf was most likely experiencing "physiological drought" brought about by osmotic stress. Therefore, turf quality was adversely affected at the onset of the study even though turf color temporarily improved.

Results of this study indicate that K. bluegrasses are not very tolerant towards salt-spray and that there is hardly

Table 1. Relative levels of salt (NaCl) spray tolerance between 37 cultivars of Kentucky bluegrass (*Poa pratensis* L.)

Cultivar	Combined Weekly Mean (x) Turf Quality Rating*
Haga	5.7 A+
Plush	5.7 A
Victoria	5.8 AB
Newport	5.8 ABC
Cheri	5.8 ABCD
Holiday	5.9 ABCDE
Parade	5.9 ABCDE
A-34	5.9 ABCDE
Banff	5.9 ABCDE
Merion	6.0 ABCDE
Rugloy	6.0 ABCDE
Baron	6.0 ABCDE
Birka	6.0 ABCDE
Sydsport	6.0 ABCDE
Kenblue	6.0 A9CDE
Scenic	6.1 ABCDE
Bonnieblue	6.1 ABCDE
Ram I	6.1 ABCDE
Windsor	6.1 ABCDE
Adelphi	6.1 ABCDE
Touchdown	6.1 ABCDE
Aquila	6.1 ABCDE
Arlita	6.1 ABCDE
Vantage	6.2 ABCDE
Merit	6.2 ABCDE
Park	6.2 ABCDE
Brunswick	6.3 ABCDE
Bristol	6.3 ABCDE
Nugget	6.3 ABCDE
Fylking	6.4 BCDE
Eclipse	6.4 BCDE
Troy	6.4 BCDE
Glade	6.4 CDE
Trenton	6.4 CDE
Galaxy	6.5 DE
Majestic	6.5 E
Princeton	6.5 E

* Turf quality ratings represent the mean (x) of all data collected during the 9 week study.

+ Means (x) followed by the same letter are not significantly different (P = 0.05).

Table 2: Comparison of weekly turf quality scores between K. bluegrass cultivars having the highest and lowest levels of salt tolerance

Mean (x) Weekly Turf Quality Ratings										
Turf Quality	Week 1	Week 2	Week 3	Week 4	Week 5	Week 6	Week 7	Week 8	Week 9	Total Weekly means (x) Turf
Grouping	(0.2% Salt)	(0.4% Salt)	(0.6% Salt)	(0.8% Salt)	(1.0% Salt)	(1.5% Salt)	(2.0% Salt)	(2.5% Salt)	(3.0% Salt)	Quality
Highest Three										
1	Glade *	Majestic	Troy	Eclipse	Princeton	Majestic	Galaxy	Princeton	Bristol X	Majestic
	7.3 B	7.5 B	7.0 B	7.3 C	7.8 B	6.8 C	5.8 D	6.0 D	5.7 D	6.5 E
2	Windsor	Troy	Merit	Majestic	Majestic	Adelphi	Nugget	Nugget	Galaxy	Princeton
	7.0 AB	7.0 B	7.0 BC	7.2 BC	7.8 B	6.8 C	5.7 CD	5.8 CD	5.3 BCD	6.5 F
3	Vantage	Princeton	Nugget	Nugget	Eclipse	Touchdown	Princeton	Galaxy	Princeton	Galaxy
	7.0 AB	7.0 AB	6.8 AB	7.0 ABC	7.8 B	6.8 C	5.7 CD	5.8 CD	5.2 ABCD	6.4 DE
Lowest Three										
1	Haga	Newport	Banff	Banff	Cheri	Cheri	Plush	Parade X	Holiday	Haga
	5.7 A	5.8 A	5.7 A	5.8 A	6.8 A	5.5 A	4.7 A	4.7 A	3.7 A	5.6 A
2	Parade X	Victoria	Cheri	Cheri	Victoria	Plush	Haga	Plush	Haga	Plush
	5.7 A	5.8 A	5.7 A	6.0 AB	6.8 A	5.8 AB	4.8 AB	4.7 A	3.8 AB	5.6 A
3	Victoria	Haga	A-34	Plush	Banff	Newport	Parade X	Haga	Plush	Victoria
	5.7 A	6.0 A	5.8 AB	6.0 AB	7.0 AB	5.8 AB	4.8 AB	4.8 AB	4.0 ABC	5.7 AB

* Mean (x) turf quality ratings followed by the same letter within columns are not significantly different

(P=0.05 within columns).

any variation in tolerance between cultivars tested. Further tests are currently being conducted to more accurately determine the overall level of salt tolerance within K. bluegrasses. These tests are geared towards the development of a simple laboratory screening method and to categorize the effects increased salinity has upon ion uptake, organic acid accumulation, and overall growth and development.

Literature

JEFFERIES, R.L. 1980. The role of organic solutes in osmoregulation in halophytic higher plants. In: D.W. RAINS, R.C. VALENTINE, and A. HOLLAENDER (eds.) Genetic Engineering of Osmoregulation. Plenum Press, New York, N.Y.

JOLIVERT, Y., F. LARHER, and J. HAMELIN. 1982. Osmoregulation in halophytic higher plants: The protective effect of glycine betaine against the heat destabilization of membranes. *Plant Sci. Letters* 25:193-201.

KINBACHER, E.J., R.C. SHEARMAN, T.P. RIORDAN, and D.E. VANDERKOLK. 1981. Salt tolerance of turfgrass species and cultivars. *Turfgrass Research Summary 1981*, Nebraska Agr. Expt. Sta. Prog. Report No. 82-1.

RAINS, D.W. and R.C. VALENTINE. 1980. Biological strategies for osmoregulation. In: D.W. RAINS, R.C. VALENTINE, and A. HOLLAENDER (eds.) Genetic Engineering of Osmoregulation. Plenum Press, New York, N.Y.

Authors: WILLIAM A. TORELLO, and L.A. SPOKAS, Department and Soil Sciences, University of Massachusetts, Amherst, MA 01003

Regelsaatgutmischungen — Beeinflussung durch Sortenwahl

E. A. Hemmersbach, Bonn

Zusammenfassung

Auf dem Dikopshof bei Bonn wurden in einem Zeitraum von zwei Jahren die Regel-Saatgut-Mischungen RSM 80 unter Verwendung unterschiedlich geeigneter Sorten geprüft:

1. Im Gesamtaspekt der Rasennarbe traten große Unterschiede zwischen den geprüften RSM auf. Im Hinblick auf die Sortenwahl reagierten die RSM in ihrem Rasenaspekt verschieden.
2. Durch die Aussaat von bedingt geeigneten Sorten wurde in 7 von 10 Mischungen die Narbendichte vermindert.
3. Ein Einfluß der Sortenwahl auf die Narbenfarbe war nur geringfügig zu erkennen.
4. In der Höhe der Verunkrautung bestanden große Unterschiede zwischen den geprüften RSM, während die Sortenwahl nur wenig das Maß der Verunkrautung beeinflusste.

Es wird die Schlußfolgerung gezogen, daß nicht nur der Auswahl der geeigneten Mischung eine große Bedeutung zukommt, sondern daß die Qualität des Rasens weitgehend von den verwendeten Sorten abhängig ist.

Regular seed mixture — Influence of the choice of cultivars

Summary

For a period of two years, the regular seed mixture RSM 80 was tested on the Dikopshof near Bonn. Cultivars with different characteristics were used.

1. The total aspect of the turf of the screened RSM varied widely. As to the choice of the cultivars the RSM showed varied reactions with regard to their turf aspect.
2. Since cultivars had been sown which were suited to an only limited extent, the density of turf decreased in 7 out of 10 mixtures.
3. The colour of the turf was obviously only slightly influenced by the choice of the cultivar.
4. The extent of weed infestation varied considerably in the screened RSM, but the choice of cultivars had an only minor influence on the extent of weed infestation.

Conclusion: It is not only the choice of a suitable mixture, which is of importance, but the quality of the turf is largely dependent on the cultivars used.

Mélanges normés — Influence par le choix des variétés

Résumé

Pendant une durée de 2 années les mélanges normés RSM 80 furent étudiés sur les champs d'expérimentation du Dikopshof près de Bonn en y faisant entrer différentes variétés.

1. L'aspect général du tapis végétal fut très différent selon le mélange RSM étudié. Les mélanges réagirent différemment par rapport aux variétés choisies.
2. Le choix de variétés moins appropriées mena pour 7 des 10 mélanges à une diminution de la densité du tapis végétal.
3. L'influence des variétés sur la couleur des pelouses ne fut que de peu d'importance.
4. De grandes différences entre les mélanges étudiés furent observées en ce qui concerne l'envahissement par des mauvaises herbes. Par contre le choix des variétés n'eut que peu d'influence sur le taux d'adventices.

La conclusion est faite que non seulement le choix d'un mélange approprié détient une grande importance pour la qualité du gazon, mais également les variétés utilisées.

1. Einleitung

Seit den Tagen ihrer Gründung hat sich die Deutsche Rasengesellschaft mit dem Problemkreis „Rasenmischungen“ befaßt. Aufbauend auf der DIN Norm 18917 (DNA, 1973), wurde 1977 ein Qualitätszeichen für besonders hochwertige Rasenmischungen geschaffen (DEUTSCHE RASENGESELLSCHAFT, 1977; BOEKER, 1977). Gegenätzlich zur DIN 18917 wurde in den „Rasenmischungen kontrollierter Qualität“ auf die Verwendung der Arten *Cynosurus cristatus* und *Phleum spec.* verzichtet (BOEKER, 1977).

1978 trat erstmals die Arbeitsgruppe „Regel-Saatgut-Mischungen“ 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 (Regel-Saatgut-Mischung) soll die Aktualität gewährleistet bleiben.

Nicht nur den Mischungsanteilen der Partner ist Beachtung 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). In den Anbauprüfungen des Bundessortenamtes werden Sorten in Reinsaat auf ihre Eignung für die unterschiedlichen Rasentypen geprüft (RITZ, 1981, 1983). Auf den Ergebnissen dieser Untersuchungen basiert u. a. die Eignungsbeurteilung der RSM (Tabelle 1).

Um die Auswirkung einer Wahl von gut geeigneten und bedingt geeigneten Sorten für die unterschiedlichen Regel-Saatgut-Mischungen zu prüfen, wurde 1980 auf dem Dikopshof bei Bonn der vorliegende Versuch angelegt.

2. Material und Methoden

2.1 Versuchsanlage

Die Rasenanlage wurde am 16.4.1980 auf dem Dikopshof bei Bonn mit einer Saatstärke von 20 g/m² ausgesät. Jede Variante lag in dreifacher Wiederholung vor (Blockanlage). Die Regel einer vollständigen Randomisierung wurde jedoch durchbrochen, da es aus technischen Gründen zweckmäßig erschien, die Varianten gleicher Schnitthäufigkeit zusammenzulegen.

Der Zierrasen besaß die höchste Schnittfrequenz. Zweimal pro Woche wurde er mit 1 cm Schnitthöhe gemäht.

Tabelle 1: Ausgesäte Regelsaatgutmischungen

RSM/Sorte	Mischungsanteil %	Variante	
		gut* geeignet	bedingt* geeignet
1 = Zierrasen		1	11
Agrostis tenuis	15	BARDOT	ACA 61
Festuca rubra c.	30	LIFALLA	RASENGOLD
Festuca rubra r.	55	DAWSON	ROLAND 21
2 = Gebrauchsrasen A		2	12
Agrostis tenuis	5	BARDOT	ACA 61
Festuca rubra c.	40	LIFALLA	RASENGOLD
Festuca rubra r.	20	DAWSON	ROLAND 21
Poa pratensis	25	KIMONO	DELFT
Poa pratensis	10	PARADE	ERTE
3 = Gebrauchsrasen B		3	13
Festuca ovina	15	SCALDIS	RENOVA
Festuca rubra c.	30	LIFALLA	RASENGOLD
Festuca rubra r.	15	DAWSON	ROLAND 21
Poa pratensis	25	KIMONO	DELFT
Poa pratensis	15	PARADE	ERTE
4 = Gebrauchsrasen C		4	14
Festuca rubra c.	20	LIFALLA	RASENGOLD
Festuca rubra c.	20	DAWSON	ROLAND 21
Lolium perenne	20	LORETTA	DONATA
Lolium perenne	10	MANHATTAN	NFG
Poa pratensis	20	KIMONO	DELFT
Poa pratensis	10	PARADE	ERTE
5 = Sportrasen		5	15
Lolium perenne	25	LORETTA	DONATA
Lolium perenne	15	MANHATTAN	NFG
Poa pratensis	25	KIMONO	DELFT
Poa pratensis	20	PARADE	ERTE
Poa pratensis	15	BARON	ESKA
6 = Regenerationsm.		6	16
Festuca rubra	10	DAWSON	ROLAND 21
Lolium perenne	40	LORETTA	DONATA
Lolium perenne	40	MANHATTAN	NFG
Poa pratensis	10	KIMONO	DELFT
7 = Landschaftsrassen A		7	17
Agrostis tenuis	10	BARDOT	LIGRETTE
Festuca ovina	35	SCALDIS	BARON
Festuca rubra c.	20	LIFALLA	VENI
Festuca rubra r.	20	DAWSON	ROLAND 21
Lolium perenne	5	LORETTA	DONATA
Poa pratensis	10	KIMONO	DELFT
8 = Landschaftsrassen B		8	18
Brachypodium pinnatum	5	—	—
Bromus erectus	5	—	—
Festuca ovina	50	SCALDIS	BAROK
Festuca rubra c.	15	LIFALLA	VENI
Festuca rubra r.	15	DAWSON	ROLAND 21
Lolium perenne	10	LORETTA	DONATA
9 = Landschaftsrassen C			
Agrostis gigantea	10	LISTRA	LISTRA
Festuca ovina	20	SCALDIS	BAROK
Festuca rubra c.	20	LIFALLA	VENI
Festuca rubra r.	30	DAWSON	ROLAND 21
Lolium perenne	10	LORETTA	DONATA
Poa trivialis	10	SMART	SMART
10 = Landschaftsrassen D		10	20
Agrostis tenuis	5	BARDOT	LIGRETTE
Festuca ovina	20	RENOVA	SIMA
Festuca rubra c.	20	LIFALLA	VENI
Festuca rubra r.	30	DAWSON	ROLAND 21
Poa pratensis	15	KIMONO	DELFT
Poa nemoralis	10	PALLAS	ENMARY

* nach RSM 80

Die Varianten des Gebrauchsrasens wurden einmal in der Woche auf 3 cm geschnitten, während der Landschaftsrassen nur einmal im Jahr (Sommer-Frühherbst) abgemäht wurde.

Die gesamte Versuchsfläche erhielt pro Jahr eine Düngung von 20 g N + 10 g P₂O₅ + 20 g K₂O pro m².

Als Bodentyp ist auf dem Dikopshof eine Parabraunerde (milder Lehm) vorherrschend mit einem pH (KCL) von 6,8. Die durchschnittliche langjährige Niederschlagsmenge beträgt 660 mm bei einer Jahresdurchschnittstemperatur von 9,8° C.

2.2 Versuchsbeschreibung

Die zu prüfenden Regel-Saatgut-Mischungen wurden jeweils in einer gut geeigneten und einer bedingt geeigneten Variante ausgesät (Tabelle 1). Die Nummern der RSM (1—10) entsprechen den Vorschriften der RSM 1980, die Mischungsanteile den dort genannten Regelwerten und die Sortenwahl den in der RSM aufgeführten Sorten bzw. Futtersorten. Der Einfachheit halber werden im Text die Varianten mit (+) und (–) dargestellt. Folgende Merkmale wurden durch Bonitur erfaßt (nach BUNDESSORTENAMT, 1979):

Narbendichte 1—9	1 = sehr locker 5 = mittel 9 = sehr dicht
Mängel im Rasenaspekt 1—9	1 = keine Mängel 5 = mittel 9 = starke Mängel oder unschönes Aussehen
Verunkrautung 1—9	1 = 0 % 2 = 1— 5 % 3 = 6— 10 % 4 = 11— 15 % 5 = 16— 20 % 6 = 21— 40 % 7 = 41— 60 % 8 = 61— 80 % 9 = 81—100 %

Der Gesamteindruck der Rasennarbe (= Aspekt) wurde jeden Monat bonitiert, während eine Bonitur der übrigen Merkmale im Frühjahr und Herbst durchgeführt wurde. In den Tabellen wird der Zustand der Rasennarbe im Frühjahr und Herbst in den beiden Versuchsjahren dargestellt und zur zusätzlichen Information der Aspekt im Winter und Sommer.

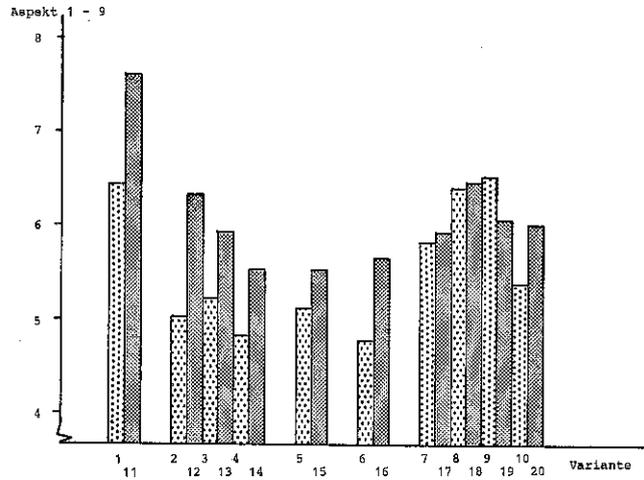
3. Ergebnisse

Entsprechend ihrem Verwendungszweck sind in den RSM unterschiedliche Arten als Mischungspartner vorhanden (Tabelle 1). Die Kombination von Straußgras und Rotschwingel ruft einen teppichartigen Rasen hervor = RSM 1, der nicht strapaziert werden darf. Die Gebrauchsrasen und der Sportrasen = RSM 2—5 sind mit steigenden Anteilen von Weidelgras versetzt, d.h., die Belastbarkeit nimmt von 2—5 zu. Die Regenerationsmischung RSM 6 sorgt mit hohen Anteilen von Lolium perenne für ein rasches Wiederbegrünen geschädigter Flächen. Die Landschaftsrassen A—D = RSM 7—10 sind für unterschiedliche Lagen (trocken, naß, schattig) zusammengestellt und sollen bei extensiver Pflege Böschungen verfestigen und in Parks sowie in freier Landschaft Verwendung finden.

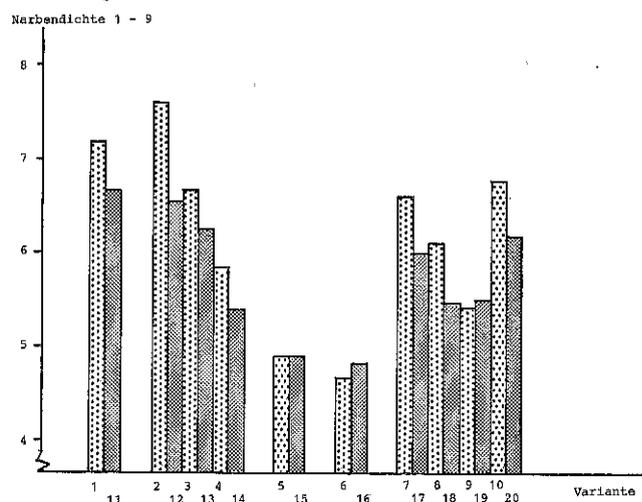
3.1 Aspekt der Rasennarbe

In der Bonitur „Aspekt“ wird die Rasennarbe als Ganzes beurteilt. Die Harmonie in der Gesamtausbildung, d.h.

Darstellung 1: Aspekt der Rasennarbe 1981—82



Darstellung 2: Narbendichte 1981—82



das ästhetische Aussehen, wird ebenso bewertet wie Narbendichte, Verunkrautung und Krankheiten. RITZ (1983) hält den Rasenaspekt in Verbindung mit der häufigen Bonitur dieses Merkmals für ein sehr sicheres Beurteilungskriterium.

Der Gesamtaspekt der Rasennarbe (Mittelwert der Jahre 1981 und 1982) zeigt große Unterschiede zwischen den RSM (Darstellung 1). Die höchsten Boniturnoten, d.h. das mit den meisten Mängeln behaftete Aussehen, erreichte der Zierrasen. Die (-) Variante mit den bedingt geeigneten Sorten versagte fast völlig. Die Parzellen waren stark mit Weißklee verunkrautet. Lediglich nach dem strengen Winter 81/82 besaßen sie im Januar ein besseres Aussehen (Tabelle 2), da der Weißklee durch den Schnee im Dezember zurückgedrängt worden war. Auch der Aspekt der (+) Variante verschlechterte sich im Verlauf der Versuchszeit, obwohl der Dikopshof einen für das Wachstum von Rotschwengel günstigen Standort darstellt (RITZ, 1983).

Die (+) Varianten der Gebrauchsrasenmischungen A, B, C zeigen im Mittel der Jahre ein relativ einheitliches gutes Bild. Ein besonders schönes Aussehen besitzt die RSM 4, jedoch weisen alle drei RSM im Verlauf der Jah-

re Boniturnote von 4 und besser auf (Tabelle 2). Ein deutlich schlechterer Rasenaspekt wird durch die Verwendung der (-) Sorten hervorgerufen, wobei analog zum Erscheinungsbild des Zierrasens die RSM 2 mit einem Anteil von Straußgras die ungünstigste Bewertung erhält. Mit „mittel“ wird der Aspekt der Sportrasen beurteilt. Zwischen den beiden Varianten treten keine großen Unterschiede auf. Der Einfluß einer Sortenwahl wird in der Regenerationsmischung RSM 6 deutlich. Die (+) Variante erhält die beste Benotung des gesamten Versuches, demgegenüber zeigt die (-) Variante 16 ein erheblich schlechteres Erscheinungsbild.

Die größten Schwankungen im jahreszeitlichen Rasenaspekt treten bei den Landschaftsrasen auf. Auf Phasen üppigen Wachstums, die ein relativ gutes Erscheinungsbild hervorrufen, folgen Zeiträume niederliegender Stengel, des Struppigwerdens und des erneuten Durchwuchses. Besonders im Januar 1982 sahen die Parzellen des Landschaftsrasens sehr schlecht aus. Nach einer Schneeperiode im Dezember 1981 bewirkten abgestorbene Halme und Blätter ein unschönes Erscheinungsbild.

Tabelle 2: Aspekt der Rasennarbe

J a h r		1981						1982						
Variante/Monat		Okt.	Jan.	April	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Jan.	April	Juli	Aug.	Sept.	Okt.
R S M	1	5,3	4,7	5,3	5,3	5,3	4,7	6,0	6,7	6,3	5,3	7,7	7,0	6,7
	11	8,3	8,0	7,3	8,3	8,3	7,7	7,3	5,0	8,0	8,0	8,0	7,7	7,7
-	2	5,0	6,0	5,0	4,7	4,0	3,7	5,0	6,0	5,0	4,0	6,3	6,0	4,7
	12	7,0	6,0	6,3	7,0	7,0	6,3	7,3	4,7	7,3	5,3	6,0	5,7	7,0
	3	6,3	6,0	6,0	5,0	5,3	5,0	5,7	5,0	3,3	4,7	5,3	5,3	6,0
	13	7,7	6,7	6,3	6,3	6,7	6,3	6,3	5,3	4,3	6,3	6,3	5,0	5,3
+	4	6,0	5,3	6,0	4,3	4,3	5,3	5,0	4,7	3,3	4,0	5,7	4,7	5,3
	14	7,0	6,3	6,3	5,7	6,0	5,0	5,0	5,7	3,7	5,0	6,7	5,3	5,7
-	5	5,3	5,7	5,3	5,3	5,0	5,3	4,7	6,3	3,7	5,3	4,7	5,0	5,0
	15	7,0	6,3	6,3	5,3	6,0	5,0	5,3	6,0	4,3	4,3	6,3	5,3	6,0
+	6	5,3	5,3	5,0	3,7	4,0	4,7	4,7	5,0	4,0	4,0	5,0	6,3	5,3
	16	7,3	5,7	6,7	6,0	6,0	5,7	5,3	5,7	4,3	5,3	6,7	4,7	5,7
Landschaftsrasen	7	4,7	5,0	5,0	5,3	4,0	5,3	5,3	8,0	7,7	6,7	5,3	6,3	6,0
	17	7,0	7,3	7,0	6,3	4,0	4,0	3,7	8,0	7,0	7,0	5,3	6,3	5,3
	8	6,3	5,0	5,0	6,3	5,3	6,0	5,3	8,0	7,7	7,3	6,3	7,3	7,3
	18	7,3	6,3	6,3	6,7	6,0	5,0	5,7	8,3	7,3	7,0	5,7	6,3	7,0
	9	6,3	6,0	5,3	6,7	6,3	5,7	6,0	8,0	6,3	7,3	6,3	7,0	7,3
	19	7,0	5,7	5,3	5,3	5,7	4,7	5,3	8,0	7,0	7,7	5,0	6,0	7,0
	10	6,0	4,7	5,7	6,0	3,7	4,7	4,3	8,0	7,0	6,7	5,7	6,3	6,3
	20	6,6	6,0	6,3	5,3	4,3	4,7	5,0	8,0	7,3	6,7	5,0	6,7	6,7

Da die Parzellen des Landschaftsrasens im Anschluß an die Parzellen des Gebrauchs-, Sport- und Regenerationsrasens lagen, ist eine subjektive Unterbewertung der Landschaftsrasen nicht auszuschließen. Für künftige Versuche wird deshalb empfohlen, diese Rasentypen räumlich zu trennen.

3.2 Narbendichte

Die Forderung nach einer möglichst dichten Rasennarbe wird von den RSM 5 und 6 nur in geringem Maße erfüllt (Darstellung 2, Tabelle 3). Beide Mischungen besitzen einen hohen Weidelgrasanteil. Da *Lolium perenne* als Reinsaat in der Regel nur mittlere Narbendichten hervorruft (BUNDESSORTENAMT, 1979), können die geringeren Boniturnoten dem verstärkten Auftreten dieser Art zugeschrieben werden. Dagegen ist kein Einfluß der Sortenwahl in der Ausbildung der Narbendichte bei den RSM 5 und 6 zu erkennen.

Der Anteil an *Agrostis* bewirkt eine gute Narbendichte der entsprechenden RSM. Bereits in der Anfangsentwicklung im Oktober 1980 bildeten diese Bestände eine dichte Narbe aus (Tabelle 3, RSM 1, 2, 7, 10), die auch im Laufe der Versuchszeit erhalten blieb (Darstellung 2). Trotz steigender Verunkrautung besaß der Zierrasen einen teppichartigen Charakter.

Durch die Aussaat von (-) Sorten wird bis auf wenige Ausnahmen (RSM 5, 6,9) die Narbendichte vermindert. Die Narbendichte wird von BEUSTER (1982) als das wichtigste Kriterium für die Beurteilung der Wiesenrispe auf Raseneignung bezeichnet. Es spricht deswegen für die hohe Qualität der mit (-) bezeichneten Sorten, daß in der RSM 5 mit dem höchsten Anteil an Wiesenrispe (60%) keine Unterschiede zwischen den beiden Varianten in der Narbendichte auftreten (Darstellung 2).

3.3 Narbenfarbe

Die Farbe einer Rasennarbe wird in hohem Maße von der Stickstoffdüngung beeinflusst. Schlecht versorgte Nar-

ben präsentieren sich mit hellgrüner Farbe, während ein gut gedüngter Rasen eine sattgrüne Farbe besitzt (BOEKER, 1971; RIEM VIS, 1974).

Während KOLB (1982) unterschiedliche Ausprägungen in der Farbintensität und -gleichmäßigkeit zwischen den untersuchten Rasentypen feststellt, besteht auf dem Dikopshof die Tendenz zu einer mittelgrünen Narbenfarbe (Tabelle 4), wobei jahreszeitlich bedingte Schwankungen auftreten können. Gegen Ende der Versuchszeit (Oktober 1982) ist eine geringfügig hellere Narbenfarbe der (-) Sorten zu beobachten.

3.4 Verunkrautung

In der Höhe der Verunkrautung bestehen große Unterschiede zwischen den geprüften Regel-Saatgut-Mischungen (Tabelle 5). Besonders die (-) Variante des Zierrasens litt unter einer steigenden Verunkrautung mit Weißklee.

Eine gute Verdrängungskraft gegen Unkraut besitzen die (+) Sorten der RSM 2—6, mit einer nur in Spuren auftretenden Verunkrautung. Die (-) Varianten weisen einen leicht erhöhten Unkrautbesatz auf, wobei bemerkenswert ist, daß in der straußgrashaltigen RSM des Gebrauchsrasens auch eine stärkere Verunkrautung auftritt (Tabelle 5).

Die Landschaftsrasen besitzen eine gute unkrautverdrängende Wirkung. Von April 1981 bis zum Oktober 1982 ist eine Abnahme der Verunkrautung gut zu erkennen. Die (-) Sortenkombinationen sind in diesem Kriterium bei Landschaftsrasen günstig zu bewerten mit geringeren Boniturnoten für die Höhe der Verunkrautung.

4. Diskussion

Durch den Fortschritt der Züchtung ist eine Vielfalt von Sorten vorhanden, die für die einzelnen Rasentypen eine unterschiedliche Eignung besitzen. Da in den Rasenprüfungen des Bundessortenamtes bei Reinsaat große Sortenunterschiede im Hinblick auf die Rasenqualität

Tabelle 3: Narbendichte

Jahr		1980		1981		1982	
Variante/Monat		Oktober	April	Oktober	April	Oktober	
RSM 1	1	7.0	6.0	7.7	7.3	7.7	
	11	6.0	6.7	7.0	6.3	6.7	
RSM 2	2	6.3	7.3	7.7	7.7	7.7	
	12	5.7	6.3	6.3	6.3	7.3	
RSM 3	3	5.3	5.3	7.0	7.7	6.7	
	13	4.7	4.7	6.7	6.7	7.0	
RSM 4	4	4.7	4.0	5.7	7.0	6.7	
	14	4.0	3.3	6.0	6.3	6.0	
RSM 5	5	4.0	3.7	5.3	5.3	5.3	
	15	3.7	4.0	5.3	5.3	5.0	
RSM 6	6	4.0	3.3	4.7	4.7	6.0	
	16	4.0	3.3	5.0	5.3	5.7	
RSM 7	7	6.3	7.0	7.0	5.7	6.7	
	17	5.0	6.0	7.0	5.3	5.7	
RSM 8	8	5.7	6.0	7.0	5.7	5.7	
	18	4.7	5.3	6.3	5.3	5.0	
RSM 9	9	5.3	7.0	4.7	5.3	4.7	
	19	4.0	7.0	5.3	5.0	4.7	
RSM 10	10	6.0	6.3	7.3	6.7	6.7	
	20	5.3	6.0	6.7	6.0	6.0	

Tabelle 4: Narbenfarbe

Jahr		1980	1981		1982	
Variante/Monat		Oktober	April	Oktober	April	Oktober
RSM	1	5.7	5.7	3.7	6.7	6.0
	11	6.0	5.3	4.3	7.0	5.0
	2	5.0	5.3	3.3	6.7	6.3
	12	5.7	5.0	5.0	6.7	4.3
	3	5.0	4.7	5.0	5.7	5.0
	13	5.0	4.7	5.7	6.3	5.7
	4	5.3	4.7	5.7	5.7	5.7
	14	5.3	4.0	5.3	6.0	5.3
	5	5.3	4.7	6.3	6.3	6.0
	15	5.3	4.0	5.7	5.3	4.7
	6	5.3	4.7	6.0	5.3	5.0
	16	5.0	4.3	6.0	5.7	4.3
	7	5.3	5.3	4.7	5.0	5.7
	17	5.0	6.7	4.7	5.0	4.7
	8	5.0	6.7	4.7	5.0	5.7
	18	4.3	6.0	4.7	5.0	5.3
	9	5.3	6.0	4.3	5.0	5.0
	19	5.0	6.0	4.7	4.7	4.7
	10	5.7	6.3	4.3	5.0	6.0
	20	5.3	7.0	5.0	5.3	5.7

auftreten (BEUSTER, 1982), ist unter Berücksichtigung des Konkurrenzverhaltens der Sorten in Mischungen eine unterschiedliche Eignung bei Mischungsansaat zu erwarten (KÖCK, 1974; BERENDONK, 1983). Die Ansicht von KOLB (1982), daß nicht in jedem Fall eine Kombination von Straußgras und Rotschwingel für

einen Zierrasen bzw. Hausrasen besonders geeignet ist, konnte durch vorliegende Ergebnisse bestätigt werden. Obwohl auf der Versuchsfläche keinerlei Belastung des Rasens stattfand, waren die Parzellen des Zierrasens dem steigenden Unkrautdruck nicht gewachsen. Durch die Wahl des Hundstraußgrases wurde der ungünstige

Tabelle 5: Verunkrautung

Jahr		1980	1981		1982	
Variante/Monat		Oktober	April	Oktober	April	Oktober
RSM	1	2.0	3.3	3.3	2.3	3.7
	11	3.0	4.0	5.3	6.0	4.3
	2	2.7	1.3	2.0	2.3	1.7
	12	3.0	1.3	4.3	3.7	2.3
	3	2.0	1.3	2.0	1.7	2.0
	13	2.7	1.7	3.3	2.7	2.3
	4	2.0	1.3	2.0	1.3	1.7
	14	2.0	1.3	2.3	2.3	1.7
	5	2.0	1.0	2.0	1.7	1.7
	15	2.0	1.3	2.3	1.7	1.7
	6	2.0	1.3	2.0	1.7	1.7
	16	2.0	1.7	2.0	2.0	2.0
	7	2.0	3.0	1.7	1.3	1.3
	17	3.7	6.7	1.0	1.0	1.0
	8	2.0	3.7	2.7	2.0	4.0
	18	2.0	4.0	1.7	1.7	2.3
	9	2.0	3.0	2.3	2.7	2.7
	19	2.0	3.3	1.3	1.3	1.3
	10	2.0	3.7	1.7	1.0	1.7
	20	2.3	5.0	2.3	2.0	2.0

Eindruck noch verstärkt, so daß der Gesamtaspekt dieser Parzelle die geringste Bewertung des Versuches erhielt.

BERENDONK (1983) stellt fest, daß in Mischungen von Wiesenrispe und Weidelgras die einzelnen Sorten eine unterschiedliche Kombinationseignung besitzen. Daraus zieht sie den Schluß, daß die richtige Wahl der Sorten bedeutender für die Narbenqualität ist als das Mischungsverhältnis. Auch die vorliegenden Untersuchungen zeigen, daß in dem Bereich „Gebrauchsrasen-Sportrasen-Regenerationsrasen“ im Hinblick auf den Gesamtaspekt der Sortenwahl die größere Bedeutung zukommt. Einen geringeren Einfluß übt die Sortenwahl auf den Aspekt der Landschaftsrassen aus. Hier zeigen, bis auf den günstigeren Aspekt der RSM 10, die Mischungen ein relativ einheitliches Bild. Dieses gleichförmige Verhalten der für unterschiedliche Standorte zusammengestellten Landschaftsrassen unterstützt die Ansicht von OPITZ VON BOBERFELD (1979), daß eine einzige Mischung zweckmäßiger wäre als die in den RSM enthaltenen vier Kombinationen (RSM 8—11).

Auch zwischen dem Sportrasen RSM 5 und der Regenerationsmischung RSM 6 zeigen sich nur geringe qualitative Unterschiede, so daß auch hier eine Vereinfachung überlegenswert wäre.

Die Prüfung der Regel-Saatgut-Mischungen auf dem Dikopshof hat gezeigt, daß nicht nur der Auswahl der geeigneten Mischung eine große Bedeutung zukommt, sondern daß in hohem Maße die Qualität des Rasens von den verwendeten Sorten abhängig ist.

5. Zusammenfassung

Während eines Zeitraumes von 2 Jahren wurden auf dem Dikopshof die Rasentypen der Regel-Saatgut-Mischungen RSM 80 einer Prüfung unterzogen. Durch den Einsatz von gut und nur bedingt geeigneten Sorten sollte der Einfluß einer Wahl unterschiedlicher Sorten auf die Qualität der RSM geprüft werden.

Folgende Ergebnisse lassen sich herausstellen:

1. Im Gesamtaspekt der Rasennarbe bestanden große Unterschiede zwischen den geprüften Regel-Saatgut-Mischungen. Das mit den meisten Mängeln behaftete Aussehen besaß der Zierrasen, gefolgt von den Landschaftsrassen, deren Erscheinungsbild stark von der Jahreszeit abhängig war.

Einen guten Aspekt der Rasennarbe besaßen die Gebrauchsrassen. Die beste Bewertung des Versuches erhielt der Regenerationsrasen.

Der Einfluß der Sortenwahl trat in den einzelnen RSM unterschiedlich zutage. Ein deutlich schlechterer Rasenaspekt war durch die Verwendung von bedingt geeigneten Sorten in den RSM 1, 2—4, 6 und 10 zu erkennen. Nur wenig reagierte der Sportrasen RSM 5, während die Landschaftsrassen unbeeinflusst

blieben (RSM 7 und 8) oder sogar eine Qualitätsverbesserung zeigten (RSM 9).

2. Die Narbendichte erwies sich als abhängig von den Mischungsanteilen an Agrostis und Lolium perenne. Die Mischungen mit Straußgras besaßen die höchsten Narbendichten, während mit steigendem Anteil von Weidelgras in den Mischungen die Narbe lockerer wurde.

Durch die Aussaat von bedingt geeigneten Sorten wurde in 7 von 10 Mischungen die Narbendichte vermindert.

3. Gegen Versuchsende besaß die Rasenfläche eine relativ einheitliche mittelgrüne Narbenfarbe. Ein Einfluß der Sortenwahl war in einer etwas helleren Narbenfarbe der bedingt geeigneten Sortenkombinationen zu erkennen.

4. In der Höhe der Verunkrautung bestanden große Unterschiede zwischen allen geprüften RSM. Am stärksten verunkrauteten die Mischungen mit Straußgrasanteilen, während die übrigen RSM eine gute unkrutverdrängende Wirkung besaßen. Ein Einfluß der Sortenwahl zeigte sich nur in geringem Maße.

6. 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* 22, 2—7.
- BEUSTER, K.-H., 1982: Sortenentwicklung und Züchtungsfortschritte bei Rotschwingel und Wiesenrispe. *Rasen-Turf-Gazon* 13, 66—72.
- BOEKER, P., 1971: Überlegungen zur Farbe von Rasengräsern. *Rasen-Turf-Gazon* 2, 90—91.
- BOEKER, P., 1977: Qualitätszeichen für Rasenmischungen. *Rasen-Turf-Gazon* 8, 133—135.
- BUNDESSORTENAMT, 1979: Beschreibende Sortenliste für Rasengräser. Alfred Strothe Verl. Hannover, 198 S.
- DNA, Deutscher Normenausschuß, 1973: DIN 18917: Rasen, Saatgut, Fertgras, Herstellung von Rasenflächen.
- DEUTSCHE RASENGESELLSCHAFT, 1977: Rasenmischungen kontrollierter Qualität — Qualitätsnormen '77 der Deutschen Rasengesellschaft, Bonn.
- KÖCK, L., 1974: Versuchsergebnisse über Rasengräser-Sorten und ihr Verhalten in Mischungen. *Rasen-Turf-Gazon* 5, 35—38.
- KOLB, W., 1982: Zierrasen nach DIN 18917 — eine bewährte Mischung? *Rasen-Turf-Gazon* 13, 10—13.
- OPITZ VON BOBERFELD, W., 1979: Kritische Anmerkungen zu den Regelsaatgut-Mischungen 1979. *Rasen-Turf-Gazon* 10, 62—63.
- RIEM VIS, F., 1974: Düngungsversuche bei Sportrasen. *Rasen-Turf-Gazon* 5, 73—75.
- RITZ, J., 1981: Verfahren der Sortenprüfung bei Rasengräsern. *Rasen-Turf-Gazon* 12, 7—11.
- RITZ, J., 1983: Beschreibung und Bewertung der Sorteneigenschaften bei Rasengräsern. *Rasen-Turf-Gazon* 14, 24—29.
- RSM: Regel-Saatgut-Mischung 1979, 1980
Herausgeber: FLL Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung, Landschaftsbau, Bonn.

Verfasser: Dr. Erika A. Hemmersbach, Institut für Pflanzenbau, Katzenburgweg 5, 5300 Bonn 1

Zusammenfassung

In einem 1976 angelegten Versuch mit verschiedenen Gerüstbaustoffen und Zuschlagstoffen wurden die Rasentragmischungen unter Belastung geprüft.

1. Die bereits im ersten Versuchsjahr festgestellten Differenzierungen zwischen den Zuschlagstoffen Torf und Hygromull im Hinblick auf die Wasserspeicherfähigkeit der Mischung und die Wurzelentwicklung der Rasengräser konnten nach achtjähriger Versuchsdauer bestätigt werden. Demnach ist Torf durch Hygromull nicht voll zu ersetzen.
2. Eine eindeutige Agrosilwirkung ist acht Jahre nach der Anwendung nicht mehr nachzuweisen.

Duration of effect of synthetic products for soil improvement

Summary

The mixtures for the carrying layer of turf were screened under wear and tear in an experiment in 1976, using different constructional and supplementary materials.

1. The differentiations, existing between the supplementary materials of peat and hygromull as far as the water retaining power of the mixtures and the root development of the turf grasses were concerned, which had already been discovered during the first experimental year, proved to be true after the experiment had been carried out for a period of 8 years. It follows that peat cannot be totally replaced by hygromull.
2. An unequivocal effect of agrosil was not obvious after eight years of application.

La durée d'action de produits synthétiques utilisés dans l'amélioration des sols

Résumé

Dans un essai datant de 1976 sur différents amendements et stabilisateurs de sol on étudia le comportement de mélanges formant les couches portantes sous charge.

1. Les différences constatées dès la première année entre les amendements tourbe et Hygromull en ce qui concerne leur action sur la capacité de rétention en eau des mélanges et sur le développement racinaire des graminées à gazon purent être confirmées au bout des huit années que dura l'essai. D'après les résultats la tourbe ne peut être entièrement remplacée par de l'Hygromull.
2. Huit années après son application un effet distinct de l'Agrosil n'est plus à constater.

1. Einleitung

Die Funktionsfähigkeit belastbarer Vegetationsschichten, wie Sportrasenflächen, hängt u. a. wesentlich davon ab, daß außer der vorgegebenen Mindest-Wasserdurchlässigkeit (DNA, 1974) auch noch eine ausreichende Wasserkapazität in den Bodenaufbau mit „eingebaut“ wird. Dadurch kann indirekt sowohl die Scherfestigkeit der Grasnarbe über die erforderliche Beregnungshäufigkeit und die Zusammensetzung des Pflanzenbestandes als auch der Nährstoffaustrag mit dem Sickerwasser beeinflusst werden. Über die Korngrößenverteilung der Gerüstbaustoffe einer Rasentragsschicht allein können diese Ziele in der Regel nicht erreicht werden. Hier bietet sich, unter Berücksichtigung der Wasserdurchlässigkeit, der Einsatz wasserspeichernder und wachstumsfördernder Zuschlagstoffe natürlicher und synthetischer Herkunft an.

Bei der Verwendung von Torf stellt die große qualitative Bandbreite — vom grobfaserigen Weißtorf bis zum stark zersetzten Schwarztorf — in zunehmendem Maße ein Problem dar. Beim Einsatz synthetischer Bodenverbesserungsmittel — wie z. B. Hygromull, Hygropor 73 oder Agrosil — sind die unterschiedlichen Wirkungsmechanismen zu berücksichtigen, die in der Literatur ausführlich beschrieben sind (BÜRING, 1969; EGGELSMANN, 1972; GEBHARDT, 1972; MAIER, 1969; SEIFERT, 1970; WIEDE, 1976 u. a.)

Die bisher hauptsächlich auf unbelasteten Vegetationsschichten gewonnenen Untersuchungsergebnisse können nicht ohne weiteres auf belastbare Vegetationsschichten, wie Sportrasenflächen, übertragen werden. Hier fehlen vor allem noch Erfahrungen im Hinblick auf die Langzeitwirkung synthetischer Bodenverbesserungsmittel. Erste Ergebnisse dazu wurden von SKIRDE (1982, 1983) veröffentlicht.

Bereits im Frühjahr 1976 sind am Institut für Pflanzenbau in Bonn umfangreiche Versuche mit verschiedenen Gerüstbaustoffen und Zuschlagstoffen angelegt worden, um die Kurzzeit- und Langzeitwirkung der verschiedenen Baustoffe im Gemisch unter Belastung zu prüfen. Ein Zwischenbericht nach einjähriger Versuchsdauer ist 1977 veröffentlicht worden (FRANKEN, 1977). Demnach

wurden im Vergleich zum Hygromull durch den Einbau von Torf eine höhere Wasserspeicherfähigkeit der Mischung und eine bessere Wurzelentwicklung der Rasengräser erreicht. Weiterhin war eine spezifische Agrosilwirkung auf die Wasserbindung und die Wurzelentwicklung nur bei einem stark vermagerten Substrat (Lava/Sand) festzustellen. Bei zusätzlicher Verwendung von Torf, Hygromull oder Hygropor 73 kam diese Wirkung nicht mehr zum Tragen.

Die im Jahre 1983 auf diesen Versuchsflächen festgestellten Ergebnisse sollen einen Beitrag zur Wirkungsdauer verschiedener Bodenverbesserungsmittel mit unterschiedlichen Wirkungsmechanismen liefern.

2. Material und Methoden

Versuchsanlage und -durchführung wurden an anderer Stelle (FRANKEN, 1977) bereits ausführlich beschrieben. Die Baustoffe und ihre prozentualen Anteile in den verschiedenen Gemischen (Nr. 21—28 und Nr. 51—56) können den Tabellen 1 und 2 entnommen werden. Die Körnungslinien der Gerüstbaustoffe im Gemisch sind in Darstellung 1 aufgeführt. Dabei wurde die bei Versuchsbeginn (1976) festgestellte Kornverteilung zugrunde gelegt.

Seit dem Frühjahr 1977 werden Teilbereiche der Versuchsflächen durch den Einsatz einer Stollenwalze differenziert belastet, und zwar entsprechend 2, 4 und 6 Spielen/Woche mit Torraumbelastung (MÜLLER und AXTMANN, 1976). Diese drei Belastungsstufen wurden als gering (1), mittel (2) und stark (3) definiert. Im folgenden werden jedoch nur die Belastungsstufen (1) und (3) berücksichtigt.

Auf tiefreichendes Lockern und Besanden der Fläche ist bisher bewußt verzichtet worden.

Bei den im Mai 1983 durchgeführten Untersuchungen konnte auf bereits bekannte Meßverfahren zurückgegriffen werden:

- sand- und aschefreie Wurzelrockenmasse (FRANKEN, 1977)
- organische Substanz (nasse Verbrennung)
- Lagerungsdichte, Porenvolumen, Grobporenanteil

>50/μm und nutzbare Feldkapazität (Mittelporen, 10—0,2/μm) an Stechzylinderproben (HARTGE, 1971; NITZSCH, 1936; RICHARDS and FIREMAN, 1943).

Die statistische Auswertung der Untersuchungsergebnisse erfolgte nach dem Schema einer faktoriellen Varianzanalyse, und zwar getrennt für die Boden/Sand-Gemische (Nr. 21—28) und die Lava/Sand-Gemische (Nr. 51—56). Die beiden Gemisch-Gruppen wurden in nebeneinanderliegenden Versuchen geprüft. Darüber hinaus bestehen Unterschiede in der Mächtigkeit der Rasenschicht und in der Ansaatmischung.

3. Ergebnisse

Die Körnungslinien der Gerüstbaustoffe — mit Ausnahme der des Oberbodens (Nr. 26—28) — verlaufen weitgehend innerhalb des DIN-Grenzbereiches (Darstellung 1).

Der Gehalt an organischer Substanz ist gegenüber den Ausgangswerten bei Versuchsbeginn (1976) im Verlaufe von 7 Jahren bei geringer Stollenbelastung (1) in fast allen Rasentragschichtgemischen erheblich angestiegen (Tabelle 1). Die Relationen zwischen den verschiedenen Gemischen sind dabei weitgehend erhalten geblieben. Demgegenüber liegen die Gehalte an organischer Substanz bei starker Stollenbelastung (3) in der Regel signifikant niedriger. Entsprechende Abstufungen bei der sand- und aschefreien Wurzelrockenmasse sind nur teilweise festzustellen (Tabelle 1).

Bei der Beurteilung der in diesem Zusammenhang vergleichbaren wasserspeichernden Zuschlagstoffe Torf, Torf/Hygomull und Hygomull ergibt sich bei den absoluten Werten eine eindeutige Tendenz, die bei geringer Belastung (1) der Flächen deutlicher ausgeprägt ist als bei starker Belastung (3). Beim Einbau von Torf oder Torf/Hygomull ist nach mehrjähriger Nutzung der Rasentragschichten häufig ein höherer Gehalt an organischer Substanz festzustellen als bei Verwendung von Hygomull allein. Diese Tendenz entspricht jedoch nicht in jedem Falle auch der relativen Zunahme über die Zeit. Die gegenüber den Hygomull-Varianten höhere Wurzelrockenmasse in den Torf- und Torf/Hygomullvarianten ist in der Schicht von 5—10 cm Tiefe beson-

ders deutlich ausgeprägt, und zwar auf beiden Belastungsstufen (Tab. 1).

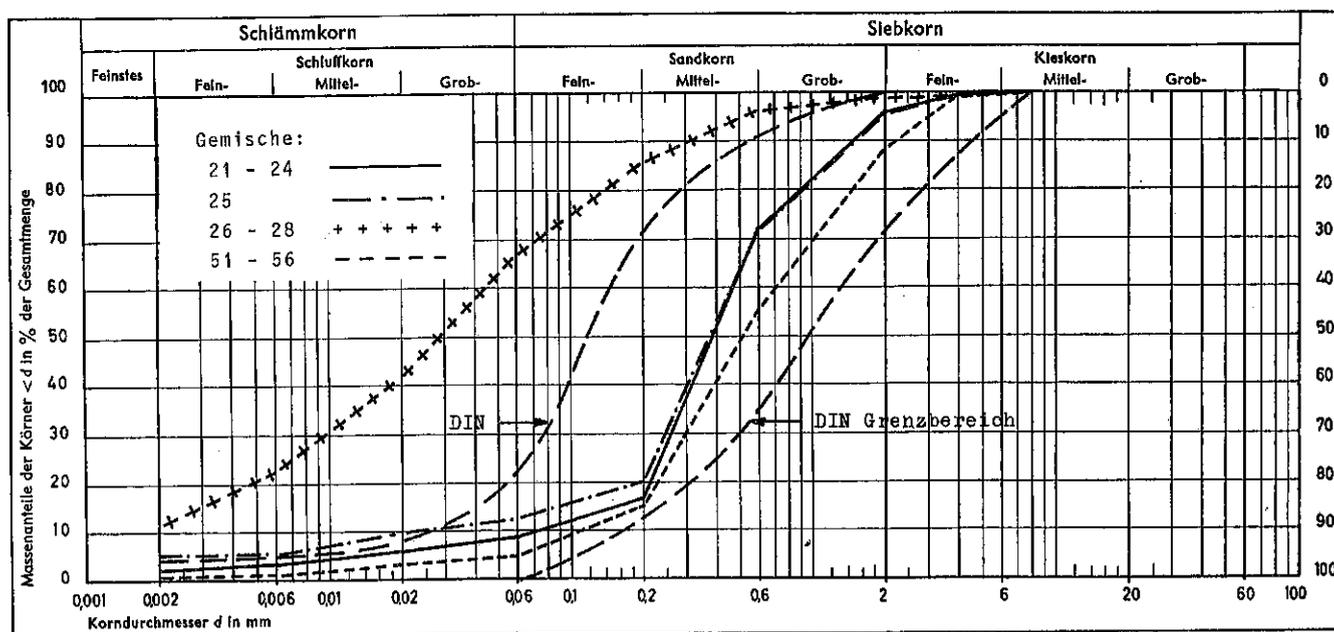
Die Auswirkungen der verschiedenen Zuschlagstoffe auf einige wesentliche physikalische Tragschichteigenschaften sind aus Tabelle 2 abzuleiten. Hervorzuheben sind die engen Beziehungen zwischen dem Gehalt an organischer Substanz sowie der Wurzelrockenmasse einerseits und der Lagerungsdichte sowie der nutzbaren Feldkapazität andererseits.

Entsprechend den höheren Gehalten an organischer Substanz auf den Torf- und Torf/Hygomullparzellen werden dort in den meisten Fällen auch eine höhere nutzbare Feldkapazität, d. h. mehr pflanzenverfügbares Wasser, und eine geringere Lagerungsdichte als auf den Hygomullparzellen festgestellt. Diese beiden Merkmale sind für das Wurzelwachstum der Rasengräser von wesentlicher Bedeutung. Bei starker Belastung (3) der Flächen werden diese baustoffspezifischen Unterschiede jedoch teilweise wieder ausgeglichen.

Die in den Lava/Sand- und Boden/Sand-Tragschichten ermittelten Anteile an Grobporen >50/μm liegen teilweise weit über der kritischen Grenze. Die Grobporenteile in den Oberbodenvarianten (Nr. 26, 27, 28), die auch bei Berücksichtigung der langsam dränenden Grobporen (50—10/μm) 5 Vol.-% kaum übersteigen, sind allerdings auf Dauer nicht ausreichend.

In Kenntnis dieser Zusammenhänge kommt somit dem Porenvolumen allein keine allzu große Bedeutung zu. Entscheidend für den Luft- und Wasserhaushalt des Bodens ist die Porengrößenverteilung. So können bei einem Porenvolumen von etwa 38 Vol.-% (Nr. 25 und 26, Belastung 1) einmal der Grobporenteil 17,4 Vol.-% und die nutzbare Feldkapazität 12,6 Vol.-% betragen und im anderen Falle 2,4 bzw. 24,0 Vol.-%.

Wird in einem Boden/Sand-Gemisch der Hygomullanteil in Höhe von 22 Vol.-% (Nr. 22) durch einen vergleichbaren Hygroporanteil von 31 Vol.-% (ca. 22 Vol.-% Hygomull und 9 Vol.-% Styromull, Nr. 25) ersetzt, so kann dabei über einen höheren Gehalt an organischer Substanz im Gemisch auch die nutzbare Feldkapazität erhöht werden. Der Styromullanteil wurde hierbei zu Lasten des Sandanteils eingebaut.



Darstellung 1: Korngrößenverteilung der Gerüstbaustoffe

Tabelle 1: Organische Substanz (%) und Wurzelrockenmasse (g/1000 cm²)

Gemisch-Nr.	Gerüstbaustoffe (Vol.-%)		Zuschlagstoffe* (Vol.-%)			Agrosil LR**	Organische Substanz (Gew.-%)			Sand- und aschefreie Wurzelrockenmasse (g/1000 cm ²)				
							1976 Versuchsbeginn	1983 Belastung		0-5 cm Tiefe Belastung		5-10 cm Tiefe Belastung		
								1	3	1	3	1	3	
56	Lava	Sand	Hm	T	Hp	-	0,07	0,88	0,38	156,4	127,2	7,6	6,8	
55	50	50	-	-	-	+	0,09	1,00	0,32	169,3	121,8	9,2	5,6	
53	40	40	10	10	-	-	0,40	1,33	0,56	171,8	126,8	19,2	15,7	
54	40	40	10	10	-	+	0,44	1,27	0,47	151,7	124,4	13,3	15,8	
51	40	40	20	-	-	-	0,15	0,87	0,68	140,8	109,0	9,4	6,6	
52	40	40	-	20	-	-	0,70	1,78	0,74	174,2	135,4	25,3	24,3	
GD 5%							0,136		43,38		5,00			
23	Boden	Sand	Hm	T	Hp	-	0,50	1,60	0,80	99,9	95,1	14,2	13,1	
24	11	67	11	11	-	+	0,84	2,30	1,44	116,1	83,0	14,6	13,1	
21	11	67	22	-	-	-	0,41	0,34	0,60	105,5	105,8	11,0	11,1	
22	11	67	22	-	-	+	0,32	0,97	0,78	96,5	84,4	9,1	7,0	
27	69	-	-	-	31	-	2,93	4,19	3,00	44,2	49,9	7,5	8,0	
28	69	-	-	-	31	+	2,59	5,49	3,40	51,0	54,6	9,3	7,6	
25	11	58	-	-	31	+	0,63	4,00	1,40	98,9	74,2	10,6	5,6	
26	100	-	-	-	-	-	2,04	4,70	3,00	43,1	40,0	6,5	4,5	
GD 5%							0,380		40,83		4,92			

*) Hm = Hygromull; T = Torf; Hp = Hygropor 73

***) - = ohne Agrosil; + = mit Agrosil

Tabelle 2: Lagerungsdichte (g/cm³), Porenvolumen (Vol.-%), Grobporenanteil >50 µm (Vol.-%) und Nutzbare Feldkapazität (Vol.-%)

Gemisch-Nr.	Gerüstbaustoffe (Vol.-%)		Zuschlagstoffe* (Vol.-%)			Agrosil LR**	Lagerungsdichte (g/cm ³)		Porenvolumen (Vol.-%)		Grobporenanteil >50 µm (Vol.-%)		Nutzbare Feldkapazität (Vol.-%)	
							Belastung		Belastung		Belastung		Belastung	
							1	3	1	3	1	3	1	3
56	Lava	Sand	Hm	T	Hp	-	1,52	1,60	44,4	42,0	27,8	29,4	8,3	6,0
55	50	50	-	-	-	+	1,53	1,59	44,0	42,5	28,7	29,6	7,0	5,5
53	40	40	10	10	-	-	1,48	1,54	45,4	43,7	25,6	27,0	9,9	8,1
54	40	40	10	10	-	+	1,43	1,59	47,2	42,2	25,8	26,5	10,8	7,7
51	40	40	20	-	-	-	1,50	1,59	44,5	42,0	27,3	27,5	7,5	6,6
52	40	40	-	20	-	-	1,40	1,55	48,2	43,8	23,5	25,7	13,2	9,7
GD 5%							0,07		2,35		3,59		3,50	
23	Boden	Sand	Hm	T	Hp	-	1,63	1,71	38,4	35,2	16,6	17,5	11,7	10,2
24	11	67	11	11	-	+	1,62	1,69	38,8	36,1	18,8	19,7	13,1	10,3
21	11	67	22	-	-	-	1,67	1,70	36,8	35,7	17,6	17,1	9,3	10,3
22	11	67	22	-	-	+	1,67	1,74	37,3	34,3	18,3	15,9	10,3	7,8
27	69	-	-	-	31	-	1,54	1,59	41,3	38,7	3,9	2,3	24,1	24,5
28	69	-	-	-	31	+	1,56	1,61	40,1	38,4	3,5	2,5	23,6	23,5
25	11	58	-	-	31	+	1,61	1,73	38,5	34,5	17,4	16,1	12,6	9,7
26	100	-	-	-	-	-	1,65	1,66	38,1	37,5	2,4	1,9	24,0	24,5
GD 5%							0,05		1,85		3,32		2,08	

*) Hm = Hygromull; T = Torf; Hp = Hygropor 73

***) - = ohne Agrosil; + = mit Agrosil

Die gleiche Menge Hygropor 73 (31 Vol.-%) bewirkt bei einem ton- und schluffreichen Oberboden (Nr. 26—28) lediglich eine Verringerung der Lagerungsdichte und eine Erhöhung des Porenvolumens.

Eine eindeutige Agrosilwirkung ist acht Jahre nach Anwendung mit den vorliegenden Untersuchungsergebnissen (Tab. 1 und 2) nicht mehr nachzuweisen.

4. Diskussion

Nach mehrjähriger Belastung der Rasentragschichtgemische (1977—83) wird die bereits nach kurzer Versuchsdauer festgestellte Differenzierung zwischen den verschiedenen wasserspeichernden Zuschlagstoffen (FRANKEN, 1977) bestätigt. Demnach kann Torf in oberbodenlosen (Nr. 51—56) oder oberbodenarmen Rasentragschichten (Nr. 21—25) durch Hygromull nicht voll ersetzt werden. Hygromull kann aber, wie die Untersuchungsergebnisse zeigen, als sinnvolle Ergänzung zu Torf in Betracht gezogen werden, vor allem im Hinblick auf die häufig nicht ausreichende Torfqualität. Auch durch die ständig fließende Humusquelle „Wurzeln“ konnten die unterschiedlichen Ausgangswerte im Gehalt an organischer Substanz (1976) — u. a. bedingt durch die Raumgewichte der Zuschlagstoffe — im Verlaufe von acht Jahren nicht ausgeglichen werden, zumal auf den Torfvarianten höhere Wurzelwerte festzustellen sind als auf den Hygromullvarianten.

Die insgesamt geringe nutzbare Feldkapazität der oberbodenlosen bzw. oberbodenarmen Rasentragschichten weist auf die starke Abhängigkeit dieser Gemische von einer kontinuierlichen Wasserzufuhr — vor allem im Sommer — hin. Die in Tabelle 2 aufgeführten Ergebnisse zeigen aber auch Möglichkeiten auf, die Wasserversorgung der Pflanzen durch „bodennahe“ Bauweisen zu verbessern, und zwar dadurch, daß die Rasengräser den Wasservorrat des Baugrundes nutzen können (vgl. nutzbare Feldkapazität der Gemische Nr. 26—28).

Durch die ständige starke Belastung der Rasentragschichten wird nicht nur die Lagerungsdichte erhöht, sondern teilweise auch der Anteil an pflanzenverfügbarem Wasser (nutzbare Feldkapazität) verringert. Die Vorteile der wasserspeichernden Zuschlagstoffe kommen dann häufig nicht mehr zum Tragen. Durch Lockerungsmaßnahmen wird in der Regel nicht nur der Grobporenanteil, sondern auch der Mittelporenanteil wieder erhöht

und damit ebenfalls der Anteil an pflanzenverfügbarem Wasser.

Die Untersuchungsergebnisse zeigen weiterhin, daß man im Hinblick auf die Durchwurzelbarkeit von Rasentragschichten keine allgemein gültigen „kritischen Werte“ für die Lagerungsdichte ansetzen kann, jenseits deren kein Wurzelwachstum mehr möglich ist, denn in diesem Zusammenhang kommt anderen Parametern noch eine wesentliche Bedeutung zu, z. B. der Scherfestigkeit, der Korn- und Porengrößenverteilung sowie der Wasserspannung. Demnach ist auch nur von substratspezifischen „kritischen Werten“ der Lagerungsdichte im Hinblick auf die Wurzelentwicklung auszugehen.

Literatur

- BÜRING, W., 1969: Wirkungsweise und Anwendungsmöglichkeiten von Agrosil. — Rasen und Rasengräser 6, 78—83.
- DNA, 1974: Sportplätze — Rasenflächen, DIN 18035/T4. — Beuth-Verlag GmbH, Berlin und Köln.
- EGGELSMANN, R., 1972: Versuche mit Torf und Hygromull bei der Begrünung steriler Sandböden. — Mitt. Dtsch. Bodenkundl. Ges. 15, 171—180.
- FRANKEN, H., 1977: Tragschichteigenschaften und Wurzelentwicklung bei Verwendung von Zuschlagstoffen. — Rasen-Turf-Gazon 8, 76—81.
- GEBHARDT, H., 1972: Physikalische und chemische Wirkung von Bodenverbesserungsmitteln auf Kieselsäurebasis (Agrosil). — Mitt. Dtsch. Bodenkundl. Ges. 15, 225—245.
- HARTGE, K. H., 1971: Die physikalische Untersuchung von Böden — Ferdinand Enke Verl., Stuttgart.
- MAIER, S., 1969: Über das physikalische Verhalten von Hygromull. — Landwirtsch. Forschung 25, 1. Sdh., 14—20.
- MÜLLER, K. G. und K. W. AXTMANN, 1976: Spielnahe Belastung von Sportrasenversuchen. — Rasen-Turf-Gazon 7, 106—109.
- NITZSCH, W. v., 1936: Der Porengehalt des Ackerbodens — Meßverfahren und ihre Brauchbarkeit. — Z. Bodenkunde u. Pflanzenern. 46, 101—115.
- RICHARDS, L. A. and M. FIREMAN, 1943: Pressure-plate apparatus for measuring moisture sorption and transmission by soil. — Soil Sci. 56, 395—404.
- SEIFERT, E., 1970: Zur Technologie einer kolloidchemischen Ergänzung extremer Bodensysteme. — Mitt. Leichtweiß-Institut für Wasser- und Grundbau, TU Braunschweig 25.
- SKIRDE, W., 1982: Nachwirkung von Zuschlagstoffen in oberbodenlosen Vegetationsschichten. — Z. Vegetationst. 5, 1—6.
- SKIRDE, W., 1983: Wirkung von Hygromull in oberbodenlosen Rasentragschichten. — Z. Vegetationst. 6, 75—83.
- WIEDE, K., 1976: Der Einfluß synthetischer Bodenverbesserungsmittel und mellorativer Maßnahmen auf die bodenphysikalischen Werte und Erträge eines Graulehm-Pseudogleys unter Gras. — Diss. Bonn.

Verfasser: PROF. DR. H. FRANKEN, Institut für Pflanzenbau, Katzenburgweg 5, 5300 Bonn 1

Möglichkeiten chem.-physik. Bodenverbesserung bei Rasenflächen

E. U. Belger, Limburgerhof

Zusammenfassung:

Leistungsfähiger Rasen ist eine Intensiv-Kultur, die an Ihren Standort hohe Anforderungen bezüglich der chemischen und physikalischen Bodeneigenschaften stellt. Die in der Landschaftsbau-Praxis häufigen Mängel in der Qualität des zur Verfügung stehenden Bodens müssen mittels Bodenverbesserung behoben werden.

Zur Melloration anstehenden Bodens bzw. zur Bereitung von Rasentragschichten stehen praxiserprobte Stoffe wie Sand, Kalk sowie Torf neben synthetisch hergestellten Mitteln anorganischer Art wie reversibel löslicher Silikat-kolloide und organ.-synthetischer Natur wie wasseraufnehmende Schaumstoffe

Possibilities of chemical and physical soil conditioning of turf areas

Summary:

Fine and sports turf is an intensive crop with high requirements towards the chemical and physical properties of its site. The insufficient quality of the available soil common in the landscaping practice must be remedied by means of soil conditioning.

Melloration of natural soil and preparation of artificial substrates resp. can dispose of approved material such as sand, limestone and peat as well as of synthetic products of anorganic or or-

Possibilités d'amélioration physico-chimique des sols de pelouses

Résumé

La pelouse utilitaire est comparable à une culture intensive, très exigeante par rapport aux propriétés physiques et chimiques du sol dans lequel elle est implantée. La qualité souvent insuffisante des sols disponibles en pratique paysagiste doit être compensée à l'aide de mesures améliorantes. On dispose pour l'amélioration des sols et notamment pour la préparation des couches portantes de matériaux éprouvés tels que sable, chaux et tourbe ainsi que de produits synthétiques de nature anorganique tels que les silicates colloïdaux réversiblement solubles ou de nature organique tels que les mousses expansées.

zur Verfügung. Die Effizienz dieser industriellen Bodenverbesserungsmittel ist sowohl raschwirkend als auch nachhaltig wirksam. Zu sachgerechter Bodenverbesserung gehört auch eine ausreichende Nährstoffversorgung. Hierfür haben sich Langzeitdünger, insbesondere organo-synthetische Formen, besonders bewährt.

ganic-synthetic nature such as silicate colloids and opencelled resin foams respectively. The efficacy of such industrial soil conditioners is both immediate and long lasting. Proper soil conditioning comprises sufficient nutrient supply as well. To this end, slow release fertilizers, especially of the organo-synthetic types, have proved highly effective.

Ces produits Industriels agissent à la fois rapidement et efficacement pendant une longue durée. Une amélioration appropriée implique également un approvisionnement suffisant en éléments nutritifs. Pour ceci les engrais à action de longue durée, en particulier les formes organo-synthétiques, se sont révélés spécialement efficaces.

1. Einführung

Rasen ist eine Intensiv-Kultur. Diese Feststellung trifft insbesondere für stark belastete Sport- und Spielrasenflächen zu, kann aber auch für anspruchsvollen Zierrasen sowie Gebrauchsrasen gelten.

Um den an ihn gestellten Anforderungen zu genügen, stellt Rasen seinerseits hohe Ansprüche an seinen Standort. Dieser ist in der Landschaftsbaupraxis in der Mehrzahl der Fälle alles andere als optimal. Nur als Ausnahme wird der Rasen „natürliche“ Bodenverhältnisse vorfinden, die ihm eine uneingeschränkte Anfangsentwicklung und gesunden Dauerwuchs ermöglichen.

Bei der im dichtbesiedelten Mittel-Europa bereits heute bestehenden und künftig weiter zunehmenden Verknappung von Siedlungsflächen wird Rasen in immer stärkerem Maße auf sub-optimalen, wenig oder von Hause aus überhaupt nicht geeigneten Standorten (Grenzflächen) zu etablieren sein.

Das Interesse an, ja die Notwendigkeit für eine Verbesserung der gegebenen Bodenverhältnisse muß daher zwangsläufig weiter zunehmen. Diese Fragen sind heute bereits hochaktuell.

2. Problemstellung — Bodenverbesserung

2.1. Rückblick

Der Versuch einer knappen historischen Übersicht läßt die Behauptung zu, daß zu Beginn methodischer Rasenanlage nur anstehender Boden für die Ansaat zur Verfügung stand.

In einer mittleren Entwicklungsphase lernte der findige Mensch, sich natürlicher, zumeist organischer Materialien — anfänglich wohl nur gelegentlich Kompost, dann eher systematisch Torf — zu bedienen.

In der jüngsten Vergangenheit schließlich, vor nicht mehr als 20 Jahren beginnend, setzte der moderne Fortschritt in Form der Verwendung synthetischer Bodenhilfsstoffe zu systematischer Bodenverbesserung ein.

Wir müssen an dieser Stelle zugeben, daß diese Entwicklung nicht ganz linear verlaufen bzw. noch nicht völlig abgeschlossen ist: z.T. wirkt die hier aufgezeigte Vergangenheit durchaus noch in die Gegenwart hinein, indem vielfach — z.B. in Großbritannien — auch heute noch Sportplätze überwiegend auf anstehendem Boden angelegt werden und bei uns viele Praktiker mit der Zugabe von Torf allein die Möglichkeiten der Bodenverbesserung ausschöpfen. Nur — optimale Bedingungen für einen hohen Ansprüchen genügenden Rasen werden damit nicht geschaffen.

2.2. Ansprüche des Rasens

Soll:Ist-Vergleich

Wie jede Kultur(pflanze), so stellt auch Rasen ganz bestimmte Ansprüche an seinen Standort. Hier soll der Wurzelraum besonders herausgestellt werden. Seine physikalische und chemische Beschaffenheit muß den Wurzeln der Gräser freie Entwicklung — horizontal, vor allem aber vertikal — erlauben.

Dazu muß der Boden über

- Struktur
- Speichervermögen
- Wärme
- Sauerstoff
- Wasser
- Nährstoffe

verfügen, um nur die wichtigsten Faktoren zu nennen. Zur Erfüllung der Bedürfnisse der Wurzel muß der (natürliche) Boden/das („künstliche“) Substrat so beschaffen sein bzw. gestaltet werden, daß im Wurzelraum

- geordnete Wasserführung
- ausreichender Gasaustausch
- genügende Sorptionskraft
- ständige Nährstoff-Nachlieferung

gewährleistet sind. Nur so wird sich die Kultur — unser Rasen — zügig entwickeln und dauerhaft behaupten können.

Dieser Soll-Liste von Ansprüchen stehen in der Praxis — allzu — häufig große Defizite als Ist-Zustand des Bodens gegenüber:

- Verdichtung
- Staunässe
- Sauerstoffmangel
- falsche, ungenügende Nährstoff-Versorgung.

So sieht die Beschreibung vieler Rasenstandorte aus. Die Symptome solcher Mängel zeigen sich oberirdisch — am Rasen, der nicht selten diese ehrenvolle Bezeichnung überhaupt nicht mehr verdient. Die Ursachen aber stecken tiefer, im Boden, im Substrat bzw. in der Tragschicht.

Als bodendeckende Dauerkultur bietet Rasen nur begrenzte Möglichkeiten, Defizite im Boden — etwa über Fruchtfolge, Gründüngung o.ä. — auszugleichen. Zwar haben uns menschlicher Erfindergeist und die moderne Technik in jüngster Zeit mechanische Hilfsmittel und Methoden zur Rasen-Regeneration an die Hand gegeben. Diese Hilfen sind auch durchaus wirksam, aber letztlich doch nur ein Kurieren an Symptomen; und sie haben ihre Grenzen. Vielfach ist die ganze Anlage im Aufbau, d.h. an der Basis, so mangelhaft, daß nur ein Umbruch, also Neuanlage, Abhilfe schaffen kann. Darum gilt auch für die Anlage von Rasenflächen: Vorbeugen ist besser als Heilen!

Die von Sport- und Zierrasen geforderte Nutzung stellt eine über Jahre anhaltende hohe Belastung dar. Ihr sind die an sich robusten Rasenarten bzw. -sorten auf Dauer nur bedingt gewachsen. Um die Widerstandskraft gegen diesen permanenten Streß zu stärken, gilt die Forderung,

Tabelle 1

Einteilung von Bodenverbesserungsmitteln

1. Natürliche Bodenverbesserungsmittel
 - a) mineralische Substanzen wie Kalk, Sand
 - b) organische Substanzen wie Kompost, Torf, Torfkultursubstrate, Siedlungsabfälle (kompostiert), Rindenkomposte
2. Synthetische Bodenverbesserungsmittel
 - a) mineralische, anorganische Produkte wie Silikate z.B. Agrosil
 - b) organische Produkte wie Schaumstoffe z.B. Hygromull, Hypropor, Styromull

vor der Anlage das den Rasen-Samen aufnehmende Medium so dauerhaft zu verbessern, daß eine volle Anpassung an die Ansprüche der Kultur gewährleistet ist. Hier hat die Bodenverbesserung ihre wichtigste Aufgabe.

3. Problemlösung

3.1. Bodenverbesserungsmittel

Kompost, Torf und TK-Substrate sind als natürlich vorkommende Humusträger praxiserprobte Mittel zur Bodenverbesserung. Sie haben heute noch ihre volle Da-

Tabelle 2a

®AGROSIL LR

Mineralischer Bodenverbesserer
 Silikat Kolloid
 Aktivierbares Elektrolytsystem aus teilentwässertem Natriumsilikat und Phosphat
 Wirkstoffgehalte: 45% SiO₂ überwiegend reversibel löslich
 P₂O₅ Phosphat als flockendes Elektrolyt, überwiegend wasserlöslich
 pH-Wert 7,0

weißlich-graues, fein-gekörntes (0,25—4,0 mm) Material mit Schüttgewicht von 700 kg/m³.
 Packungsgröße: 25 kg Kunststoffsack

Wirkungsmechanismus:

Bildung einer Mischung von Silikat-Gelen und -Solen durch Dispergierung von Agrosil LR mit genügend Wasser. Die hochmolekularen Silikat-Gele sind schwer beweglich, feinporig und speicherfähig für Wasser und gelöste Nährstoffe.

Infolge ihres elektrischen Potentials vermögen die Gele Ionen sorptiv zu binden. Damit wird — insbesondere in Trockenperioden — in der Bodenlösung das Ansteigen des osmotischen Wertes verlangsamt. Bei Vorhandensein von Komplexbildnern wird die Bildungsrate von Gelen erhöht und die Sorptionskraft und Vernetzung der Substrate gefördert.

Über die Bildung von mineralisch-organischen Mischgelen durch Einbau bodenbürtiger N-haltiger organischer Verbindungen in das System wird die langjährige Erhaltung der Reversibilität bewirkt. Auch bei zeitweiliger starker Austrocknung/Wechselfeuchte bleibt die Aktivität der Gele erhalten.

Wirkung:

Agrosil ergänzt bzw. verbessert die Kolloid-Aktivität von Böden aller Art und aktiviert bzw. regeneriert das Pflanzenwachstum auf leichten bis schweren Böden sowie auf salzhaltigen oder schwermetalbelasteten Standorten.

Tabelle 2b

Einsatz von Agrosil LR bewirkt Verbesserung von

- Wasserspeicherung
- Wasserausnutzung
- Nährstoffdynamik

Einsatzgebiete:

Bodenverbesserung vor Anlage von Rasenflächen — Regeneration bestehender Rasenflächen.

Anwendungsformen:

Trocken-Applikation à la Mineral-Dünger von Hand oder mit Streugerät — Spritzverfahren als wäßrige Suspension.

Aufwandsmengen:

1. Rasen-Neuanlage

- | | |
|--|------------------------------------|
| a) Flächenbehandlung: | |
| Rohboden | 10—20 kg/100 m ² |
| Oberboden | 7—15 kg/100 m ² |
| Rasentragschicht nach DIN | 10—20 kg/100 m ² |
| b) Mischung für Rasentragschicht nach DIN 18 035 bei 13 cm Schütthöhe (10 cm verdichtet) | 0,75—1,5 kg/m ³ Gemisch |
| bei 20 cm Schütthöhe (15 cm verdichtet) | 0,5—1,0 kg/m ³ Gemisch |
| c) Anspritzbegrünung | |
| Rohboden | 10—20 kg/100 m ² |
| Oberboden | 7—15 kg/100 m ² |

2. Rasen-Regeneration

- | | |
|-------------------|----------------------------|
| Flächenbehandlung | 7—15 kg/100 m ² |
|-------------------|----------------------------|

Ergänzungsbehandlung:

Gabe von 10—20 mm Wasser zu ausreichend hoher Anfangs-Dispergierung — Nährstoff-Versorgung mittels NPK-Düngergabe. Empfohlen wird Einsatz sulfathaltiger Volldünger wie Nitrophoska® perfekt 15+5+20+2 bzw. Nitrophoska permanent 15+9+15+2 mit Langzeitstickstoff Isodur®.

seinsberechtigung. Vorzüge, aber auch Schwächen dieser Materialien sind hinlänglich bekannt. Hier möge genügen zu rekapitulieren, daß mit Torf etc. dem Boden organische Substanz zugeführt wird, die unerlässlich ist für

Tabelle 3

®HYGROMULL

Produkttyp:

organ. Bodenhilfsstoff; offenzellige, weiße Flocken.

Inhaltsstoffe:

Organ.-synth. Harnstoff-Formaldehyd-Harzschaum.

Ca. 30% Stickstoff (N) und

ca. 30% Kohlenstoff (C) in der Trockenmasse.

Einsatzbereich:

Zur Strukturverbesserung leichter bis mittelschwerer Böden.

Aufwandsmenge:

Zur Bodenverbesserung 1—3 m³/100 m²

Rasen-Neuanlage 2—3 m³/100 m² entspr. 20—30 l/m²

Rasentragschicht

nach DIN 18035 1,5—2 m³/100 m² entspr.

15—20 l/m²

Zur Substratbereitung 20—40 Vol.-%

Anwendungsform:

Oberflächliche Ausbringung, Einarbeitung von Hand bzw. mit langsamlaufender (120 U/min) Fräse, Spatenmaschine oder Krümel-Rotovator.

Packungsgröße:

Kunststoffsack, Einfüllmenge 200 l,

verdichtet auf 150 l Entnahmemenge.

Gewicht handelsüblicher Flockenware: 35—40 kg/m³

Wirkungs-Vorteile:

- Speicherung von Wasser und gelösten Nährstoffen, unter Praxisbedingungen 50 bis 70 Vol.-%.
- Positive Beeinflussung des Wasser- und Lufthaushaltes im Boden/Substrat
- Wasserabgabe an Pflanzen gemäß Bedarf
- Ableitung von Überschußwasser
- Verbesserung des Wurzelwachstums Infolge Verringerung der Bodendichte
- rasche Wiederbefeuchtung, selbst nach völliger Austrocknung
- extrem lange Wirkungsdauer; Bildung von stabilem Dauerhumus

Tabelle 4

®HYGROPOR 73

Produkttyp:

Organ. Bodenhilfsstoff; Gemisch aus offen- und geschlossenzelligen weißen Flocken.

Inhaltsstoffe:

70% organ.-synth. Harzschaum (Hygromull®)

30% Polystyrolschaum (Styromull®)

Einsatzbereich:

Zur Struktur-Verbesserung mittlerer und schwerer Böden

Aufwandsmenge:

Zur Bodenverbesserung 1—3 m³/100 m²

Rasen-Neuanlage 2—4 m³/100 m² entspr. 20—40 l/m²

Bei Feinerdeanteil von 30% 2 m³/100 m² entspr. 20 l/m²

bei Feinerdeanteil von 40% 3 m³/100 m² entspr. 30 l/m²

bei Feinerdeanteil von 60% 4 m³/100 m² entspr. 40 l/m²

Anwendungsform:

Oberflächliche Ausbringung, Einarbeitung von Hand bzw. mit langsamlaufenden (120 U/min) Geräten wie Fräse, Spatenmaschine oder Krümelrotovator.

Packungsgröße:

Kunststoffsack, Einfüllmenge 200 l, verdichtet auf 150 l Entnahmemenge.

Wirkungsvorteile:

- Kombinierte Wirkung von Hygromull® (erhöhte Wasser- und Nährstoff-Kapazität) und Styromull® (erhöhte Luft-Kapazität) im Boden bzw. Substrat
- Verbesserung von Wasserhaushalt und Luftführung mittlerer bis schwerer Böden und Substrate
- Erhöhung der Durchlässigkeit von Lehm- und Ton-Böden
- Steigerung der Pflanzenwuchs-Leistung infolge gleichmäßiger Wasserabgabe und verbesserter Wurzelatmung
- Speicherung von Nährstoffen in gelöster Form
- Minderung der Salzkonzentration, Pufferwirkung
- Optimierung der Tragfähigkeit schwerer Rasenböden
- Verringerung von Volumenschwund bei Torfsubstraten, Erhöhung der Vergeißfestigkeit von Substraten.

Tabelle 5

Gezielte Verbesserung der Eigenschaften von Böden zur Anlage von Rasen

Wachstumsfaktor	Boden-Eigenschaft	Einsatz von Bodenverbesserungsmitteln		
		®Hygromull	®Hygropor 73	®Agrosil LR
Wasser	Speicherung	xxx	xx	x
	Ableitung	xx	xxx	
	Abgabe an die Pflanze	xxx	xx	x
Luft	Volumen	xx	xxx	x
	Gasaustausch	xx	xxx	x
Pufferung	Sorptionskraft			xxx
	Salzchockminderung	xxx	xx	xxx
	Beseitigung von Schwermetall-Ionen	(xx)+	(xx)+	xxx
	Nährstoffdynamik	xx	x	xxx

x = Teil-Problemlösung / xx = gute Problemlösung / xxx = volle Problemlösung +) = Verdünnungseffekt

die Förderung des Bodenlebens. Wo Böden von Natur aus nicht über ausreichenden organischen Anteil verfügen, muß dieses Manko durch Zufuhr geeigneter Trägerstoffe ausgeglichen werden.

Org. Material hat aber auch seine Schwachpunkte. So ist es nicht immer hygienisch unbedenklich, kann also z. B. pathogene Stoffe oder Schwermetalle enthalten. Dies trifft insbesondere für Siedlungskomposte und Wirtschaftsdünger zu.

Die organischen Naturstoffe können auch negative Nebenwirkungen haben. So ist z. B. die (zu) starke wasserhaltende Kraft von Torf pflanzenphysiologisch unerwünscht (Totwasseranteil). Seine Dauerwirkung ist zudem begrenzt. Er setzt sich in Nährhumus um, der verhältnismäßig rascher Zersetzung unterliegt. Dabei tritt organische Masse, zumindest temporär, in Konkurrenz

zur Kulturpflanze bezüglich der verfügbaren Stickstoffmengen. Zur Zersetzung von Kohlenstoff wird N mikrobiell gebunden und vorübergehend dem Zugriff der Pflanzenwurzel entzogen. In der Landwirtschaft wird deshalb z. B. zur Strohrotte gezielt eine N-Ausgleichsgabe verabreicht.

Insgesamt ist das zur Bodenverbesserung verwendbare organ. Material von unterschiedlicher und häufig schwankender Qualität. Allein Torf zeigt eine große qualitative Bandbreite (Weißtorf, Schwarztorf). Dadurch ist die Verwendung organ. Stoffe erschwert. Die Einhaltung definierter Qualitätsnormen und die Verfügbarkeit einheitlicher Partien sind unerläßliche Voraussetzungen für ihren erfolgreichen Einsatz, vor allem im großflächigen Bereich.

Ein traditionelles natürliches mineralisches Bodenverbesserungsmittel ist Kalk. Er dient als wirksames Regulativ zur Einstellung des optimalen pH-Wertes im Boden. Bei seiner Verwendung sind extreme Gaben zu vermeiden, um eine zu rasche bzw. starke Verschiebung des pH-Wertes auszuschließen. Andernfalls können Nährstoffe, insbesondere Spurenelemente, festgelegt bzw. die Mineralisierung von organ. Substanz in unerwünschtem Maße beschleunigt werden.

Der Vollständigkeit halber sei auch der Sand erwähnt. Er ist ein völlig steriles Material, das aber eine wichtige Stütz- und Dränfunktion im Boden übernimmt. Seine Wirkung hängt in starkem Maße von der geeigneten Korngröße ab.

Neben den natürlichen stehen seit einer Reihe von Jahren synthetisch hergestellte Bodenverbesserungsmittel zur Verfügung. Sie haben in zahlreichen Versuchen ihre Wirksamkeit unter Beweis gestellt und sich in der Praxis unter einer Vielfalt von Bedingungen bewährt. In dieser Gruppe von Bodenhilfsstoffen lassen sich die Produkte nach ihren Eigenschaften bzw. Wirkungen in anorganische, mineralische und organische Mittel unterteilen (Tab. 1). — Einzelprodukte siehe Tabellen 2—4.

Mineralische Bodenverbesserungsmittel verändern den Boden hinsichtlich der Textur, seiner stofflichen Zusammensetzung und Beschaffenheit, z. T. reichern sie ihn mit chemisch aktiven Substanzen an. Im Zusammenspiel von Ausgangsmaterial und Bodenverbesserungsmitteln wird ein aus pflanzenbaulicher Sicht optimiertes Medium für die Wurzelentwicklung geschaffen.

Die Zufuhr von organ.-synthetischen Bodenverbesserungsmitteln verändert den Wurzelraum in bezug auf seine physikalische Struktur. Diese Schaumstoffe sind praktisch chem. neutral, nicht reaktiv. Sie verändern den Boden sozusagen überwiegend passiv, bewirken dabei eine wesentliche strukturelle Verbesserung der Bedingungen für ein ungehindertes Wurzelwachstum (Tab. 5, 6 und 7).

Tabelle 6

- ®Hygromull hält den Boden feucht und locker
- organisch-synthetischer Harzschaum
- offenporig, speichert bis 70 Vol.-% Wasser
- gibt das Wasser bedarfsgerecht an die Pflanze ab
- ist viele Jahre voll wirksam
- fördert das Wurzelwachstum
- verbessert den Aspekt und die Rasenfarbe

Anwendung:

- 1,5—3 m³/Ar flächig einarbeiten
- 20—30 Vol.-% in Sandaufbau einmischen

®Hygropor 73 hält den Boden offen

- organisch-synthetischer Harzschaum aus 70% offenporigem Hygromull + 30% geschlossenem Styropor geflockt
- macht Lehm- und Tonböden durchlässiger
- verstärkt die Wasserableitung
- verbessert den Luft- und Wasserhaushalt
- erhöht die Tragfähigkeit des Bodens
- beugt Staunässe vor
- ist viele Jahre voll wirksam
- fördert das Wurzelwachstum
- verbessert den Aspekt und die Rasenfarbe

Anwendung:

- 2—4 m³/Ar flächig einarbeiten, bei hohem Tonanteil 2—3 m³ Styromull dazugeben

Tabelle 7

Kolloidal wirksame Kieselsäure in kieselsäurehaltigen Substanzen — Analysen 1976 gefundene Werte

Substanz	Ges.-SiO ₂		
	%	reversibel lösl. % absolut	SiO ₂ rel. (Ges. = 100)
®Agrosil LR gek.	44,6	37,8	84,9
Perlite		1,23	1,8
Bentonit		1,38	2,7
Kieselgur		3,39	3,4
Seesand		0,59	0,6
Glühphosphat	0	0	0

Quelle: Dr. Titus Niedermaier, Analytisches Labor, BASF

Neben ihren definierten Wirkungsvorteilen haben die synth. hergestellten Bodenhilfsstoffe den Vorzug gleichbleibender Qualität. Auch große Partien sind absolut homogen und zeichnen sich deshalb durch eine hohe Wirkungssicherheit aus. Infolge ihrer Zuverlässigkeit wie auch Reinheit von unerwünschten Nebenbestandteilen sind sie seit Jahren Standardmittel zur Verbesserung von Rasenstandorten.

3.2. Auswahlkriterien

Durch die Wahl des geeigneten mineralischen und/oder organischen Bodenverbesserungsmittels können z. B. die Schwächen zu leichter Standorte — mangelnde Sorptionskraft, ungenügende Austauschkapazität etc. — im hohen Maße ausgeglichen werden. Umgekehrt können geeignete anorganische bzw. organische Stoffe auch schwere Böden in ein (rasen-)wurzel-freundliches Medium verwandeln, können Bodendichte, Porenvolumen, Wasserkapazität so verändert werden, daß daraus eine nachhaltige Verbesserung von Durchlüftung und Wasserführung resultiert (Tab. 8). Die anorgan. bzw. organ.-synth. Bodenverbesserungsmittel zeichnen sich durch ausgeprägte Dauerwirkung aus. Sie haben eine sehr geringe jährliche Abbaurate. Diese bewirkt über die Jahre eine nur allmähliche Mineralisierung der enthaltenen Stoffe. Der Kohlenstoff der Schaumstoffe trägt zur Bildung organ. Kolloide bei. Der Stickstoff zeitigt einen extremen Langzeit-Düngungseffekt. Dieser kommt je nach Bodenverhältnissen mehr oder weniger deutlich bzw. erst mit beträchtlicher zeitlicher Verzögerung zum Tragen.

Tabelle 8

Bodenverbesserung mit Hilfe von organ.-synthetischen Bodenhilfsstoffen in Abhängigkeit vom Feinerdegehalt des Bodens

Feinerdegehalt des Bodens in %	Schaumstoff-Aufwand in m ³ /Ar	
	®Hygromull	®Hygropor 73
20	2,0	—
30	3,0	2,0
40	—	3,0
60	—	4,0

Einarbeitungstiefe 15—20 cm
50 % Mehraufwand bei tieferem Einarbeiten.

Beispielsweise wies SKIRDE in einer jüngsten Veröffentlichung (Vegetationstechnik 1 (1982), Jan.—März), eine meßbare Nachwirkung von Hygromull noch nach 10 Jahren nach.

Aufgrund ihrer Eigenschaften und Wirkungsmechanismen sind natürliche organische und organ.-synth. Bodenverbesserungsmittel keine feindlichen Brüder. Vielmehr ergänzen sie sich vielfach in vorteilhafter Weise. Während natürliche organ. Stoffe verhältnismäßig rasch umsetzbaren Nährhumus darstellen, der freilich auch relativ rasch verbraucht wird, tragen organ.-synth. Bodenverbesserungsmittel zur Bildung wertvoller Grauhuminsäuren und damit von Dauerhumus bei. Dies um so mehr, je enger das C:N-Verhältnis ist. So haben diese synthetischen Stoffe eine physikalische Sofortwirkung, bedingen aber langfristig zugleich auch eine biologisch-chemische Verbesserung des Substrates über ihre organische Komponente.

Z. T. ist sogar eine Art synergistischer Effekt nachweisbar, d. h., daß sich die Einzelwirkung der verschiedenen Bodenverbesserungsmittel bei gemeinsamer Anwendung zu einem über die Summe der beiden Einzelwirkungen hinausgehenden Gesamteffekt akkumulieren. Dies

trifft vor allem auf besonders verbesserungsbedürftige Standorte (reine Sande) zu.

Die Landschaftsbaupraxis macht sich längst diese Vorteile zunutze, indem sie die verschiedenen Bodenhilfsstoffe auf ein und demselben Standort häufig gemeinsam einsetzt.

3.3. Wirkungsnachweis (Versuchsergebnisse)

Daß die bei der Vorstellung der Bodenhilfsstoffe genannten Wirkungsvorteile keine hohlen Ansprüche sind, sondern auf konkreten Tatsachen beruhen, beweist ihr jahrelanger erfolgreicher Einsatz in der Landschaftsbaupraxis — vom Hobbybereich über Sportrasenflächen und Golfplätzen bis zum öffentlichen Grün. Die synthetischen Bodenverbesserungsmittel haben aber auch in einer Vielzahl von exakten wissenschaftlichen Untersuchungen ihre Effizienz unter Beweis gestellt. Hierüber wurde vor diesem Kreis bereits im Jahr 1974 von den Herren BÜRING bzw. PRÜN ausführlich berichtet. So u. a. über die sehr interessanten Untersuchungen von RASP/LUFA, Speyer, zu Hygromull bzw. von BARTELS, Inst. für Angewandte Bodenkunde, Bremen, zu Agrosil. Die Ergebnisse seien zur Auffrischung hier nochmals kurz wiederholt (Tab. 9 und 10).

Zur Ergänzung der Wirkungsnachweise seien beispielhaft jüngste Veröffentlichungen angeführt.

Für Agrosil LR wies SKIRDE bereits früher einen meßbar positiven Einfluß auf die Verzögerung von Rasenwelke auf unterschiedlichen Tragschichtgemischen nach (Tab. 11).

Tabelle 9

Einfluß von ®Hygromull auf bodenphysikalische Werte von bewachsenem Sandboden

Nach Rasp, Landw. Untersuchungs- und Forschungsanstalt, Speyer, in Zeitschrift für Pflanzenernährung und Bodenkunde, H 1 + 2, S. 111—123, 1972

Merkmal	ohne ®Hygromull		20 Vol.-% ®Hygromull	
	abs.	rel.	abs.	rel.
Bodendichte	1300 g/l	100	1140 g/l	87,7
Gesamt-Porenvolumen	40 %	100	46 %	115
pflanzennutzbares Bodenwasser	15 %	100	17 %	113
minimale Wasserkapazität	16 %	100	19 %	119
maximale Wasserkapazität	20 %	100	28 %	127

Tabelle 10

Einfluß von ®Agrosil auf bodenphysikalische Werte von humosem Sandboden

Nach Bartels, Institut für Angewandte Bodenkunde, Bremen, der Niedersächsischen Landesanstalt für Bodenforschung, in Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft, H 15, S. 247—251, 1972

Merkmal	ohne ®Agrosil		mit 114 g/m ² ®Agrosil	
	absolut	rel.	absolut	rel.
Gesamt-Porenvolumen	44,3 %	100	47,4 %	107
pflanzennutzbares Bodenwasser	11,8 %	100	14,2 %	120
minimale Wasserkapazität	6,9 %	100	9,5 %	138
Feldkapazität	18,7 %	100	23,7 %	127

Die Behandlung des Bodens für die Freizeitwiese vor der Aussaat umfaßte eine Gabe von 30 l Hygropor vor dem Feinplanum. Die Frühlingwiese erhielt hingegen wiederum eine kombinierte Gabe aus 150 g Agrosil/m² + 30 l Hygropor, wiederum vor dem Feinplanum.

Die Behandlungen wurden aufgrund der Empfehlungen des Herstellers von der Bauleitung durchgeführt. Diese Maßnahmen haben auf den Flächen der Bundesgartenschau voll gegriffen. Sie trugen mit zu ihrem Erfolg während der Ausstellung bei, sicherten zugleich aber auch den Fortbestand dieser Freizeitanlagen für die Öffentlichkeit.

b) Bundesgartenschau Kassel, 1981

Hier wurde der Boden für Rasenflächen (Rasenvergleichsschau) vor der Neuanlage mit Agrosil LR behandelt. Er erhielt nach dem Umbruch aufs Grobplanum 100 g/m². Der Schluffanteil lag hier zwischen 30—45 %, während der Sandgehalt (bis 2 mm) von 43—60 % schwankte.

Des weiteren wurde eine Bodenverbesserung für die Rasenwege vorgenommen. Dabei kamen neben Branntkalk und org. Material wiederum Agrosil, mit einer einmaligen Gabe von 100 g/m², zum Einsatz. Bei den Muster-Kleingärten wurde auf der Gesamtfläche eine Bodenverbesserung mit 20 l Hygromull/m² vorgenommen. Fachwelt und Publikum konnten sich vom Erfolg der durchgeführten Maßnahmen an Ort und Stelle überzeugen.

c) IGA München, 1983

Schließlich sei als hochaktuelles Beispiel noch die IGA 83 München angeführt. Die zur Anlage der beiden Parkhälften verfügbaren Böden lassen sich wie folgt charakterisieren:

- wechselnde Bodenarten, von lehmigem Sand bis schwerem, tonigem Lehm
- durchweg alkalische pH-Werte (7,2—7,5)
- mittlere bis sehr hohe Phosphat- sowie Kaliwerte: 16—58 mg P₂O₅ und 20—44 mg K₂O/100 g Boden.

Aufgrund der gegebenen Bodenverhältnisse erwies sich im Westteil des Parkes eine großflächige Bodenverbesserung als erforderlich. Dabei wurde Hygropor in einer Gabe von 15 l/m² bei der Anlage eingemischt. Das extrem nasse Frühjahr 1983 war eine harte Bewährungsprobe für diese Flächen. Daß die schlimmsten Auswirkungen der hohen Niederschlagsmengen vermieden und Total-Ausfälle der Ansaaten verhindert werden konnten, läßt sich ohne Übertreibung der physikalischen Verbesserung des Bodens zuschreiben, wodurch die Gräserwurzeln vor Luftmangel und Staunässe in ausreichendem Maße bewahrt blieben.

3.5. Vorrats- bzw. Grunddüngung

MEHNERT hat die Pflege-Düngung von Rasengräsern in einem eigenen Referat behandelt. Daher soll hier beim Thema der Bodenverbesserung nur auf die Vorrats- oder Grunddüngung abgehoben werden. Diese muß allerdings angesprochen werden, da wir eingangs die Verfügbarkeit von Nährstoffen, in ausreichender Menge und in pflanzenaufnehmbarer Form, als wichtige Forderung für die ungehemmte Entwicklung der Gräserwurzel herausgestellt haben. Wo die künftige Rasentragschicht — gleich ob natürlich oder künstlich — nicht über das nötige Reservoir an Kern- und Spurennährstoffen verfügt, muß eine gezielte Bevorratung vor der Ansaat Teil der sachgerechten Bodenvorbereitung sein.

Es wurde bereits davor gewarnt, z.B. den Hartschaum Hygromull als Langzeitdünger anzusehen, weil der in ihm enthaltene kondensierte Stickstoff im Verlaufe seiner Dauerwirkung als Bodenverbesserungsmittel allmählich mineralisiert und damit pflanzenverfügbar wird. Hygromull wird vielmehr „nur“ als effizientes Bodenverbesserungsmittel eingesetzt, dessen N-Wirkung sozusagen eine Gratis-Belgabe ist.

Betont wurde allerdings auch schon, daß dieser N-Anteil mit in die Nährstoffbilanz einzubeziehen ist, wenn er gesichert zum Tragen kommt. Ebenso kann bei Verwendung eines mineralisch-synthetischen Bodenhilfsstoffes wie z.B. Agrosil dessen Phosphat-Anteil bei der Bemessung der P-Gabe für den Rasen durchaus Berücksichtigung finden.

Nährstoff-Bevorratung als Bestandteil rasengräsergerechter Bodenverbesserung ist mit den dafür geeigneten/empfohlenen Düngemitteln vorzunehmen und nicht der düngenden Nebenwirkung von Bodenhilfsstoffen gleichsam zufällig zu überlassen.

Die Industrie stellt für diesen Zweck eine Reihe von Handelsprodukten zur Verfügung. Sie lassen sich in organische bzw. organ.-mineralische und in mineralische Dünger einteilen.

Die Bedeutung des Gehaltes an Nährhumus bildender organ. Substanz im Boden wurde bereits betont. Zu diesem Zweck werden Bodenhilfsstoffe auf organ. Basis eingesetzt. Ihr Nährstoffgehalt liegt in der Regel jedoch zu niedrig, um für eine Bevorratung an den für das Pflanzenwachstum unerläßlichen Elementen auszureichen. Diesen Zweck können die organischen bzw. die organ.-mineralischen Düngemittel erfüllen. Sie enthalten üblicherweise den N-Anteil in organ. Form — auf Basis Horn-, Blut-, Fleischmehl — und die Elemente P und K sowie Mg in mineralischer Form. Mittlere Gehalte sind ca. 14 % N bzw. NPK Mg-Gehalte von (10—12) + (3—6) + (2—4). Da die organ. Substanzen erst mikrobiell zersetzt werden müssen, stellen sie eine langsamfließende Stickstoffquelle dar. Damit wird zwar einerseits eine Stoßwirkung von zuviel N vermieden, die u.U. schädigend für das keimende und empfindliche junge Gras sein kann. Andererseits verläuft diese Mineralisierung jedoch weitgehend unkontrolliert. D.h., sie ist von den natürlichen Zersetzungsbedingungen im Boden abhängig. Sind diese optimal, wird eine günstige Nährstoffversorgung der Kultur erfolgen. Herrschen jedoch adverse Umsetzungskonditionen, kann es zu einer mengenmäßigen Unterversorgung bzw. zu einer zeitlich unerwünschten Nährstoff-Anlieferung kommen.

Sicherer bezüglich Wirkungseintritt und -verlauf als die organ./organ.-mineral. Dünger zur Bevorratung sind die organ.-synthetischen Düngemittel. Dabei handelt es sich um industriell hergestellte hochkonzentrierte Langzeitdünger. Sie enthalten die Stickstoffkomponente in Form von chemischen Kondensationsprodukten auf Basis von UF, CDH oder IBH. Eine ähnliche Langzeitwirkung wird den sog. umhüllten Düngemitteln zugeschrieben. Hierbei ist löslichen Düngemitteln mittels einer Schwefel- oder Harzhülle unterschiedlicher Wandstärke eine mehr oder weniger ausgeprägte Langzeitwirkung sozusagen mechanisch verliehen worden.

Die Langzeitdünger erfüllen in hohem Maße die Forderungen, die an eine pflanzen gerechte Nährstoffbevorratung des Bodens/Substrates vor der Rasen-Ansaat gestellt werden: sie ermöglichen es, eine für eine zügige Anfangsentwicklung der Kultur ausreichende Menge der wichtigsten Pflanzennährstoffe in einer Gabe zu verabreichen, ohne die auflaufende Saat zu gefährden. Vermeidung zu hoher Salzkonzentration ist eine ebenso

wichtige Forderung wie kontrollierte Freisetzung der von der sich entwickelnden Graspflanze benötigten Nährstoffe.

Als Grundprinzip optimaler Rasen-Grund-Düngung muß dabei gelten, die junge Kultur mit dieser Starthilfe in den Stand zu versetzen, nährstoffmäßig rasch auf eigenen Beinen zu stehen. D. h., die Voransaatdüngung sollte nur so viele Nährstoffe in das Saatbeet — verbesserter natürlicher Boden oder künstliche Rasentragschicht — einbringen, daß sich darin eine kräftige junge Pflanze mit einem wohlentwickelten Wurzelwerk ausbilden kann. Damit wird gewährleistet, daß eine solche Pflanze das erforderliche Aufnahmeorgan erhält für die Nutzung und Erschließung von Wasser und darin gelösten Nährstoffen in dem gesamten zur Verfügung stehenden Wurzelraum. Die Anfangs-, die Start-Düngung, soll die junge Kultur nicht verwöhnen, gleichsam träge und faul machen als bequemen Flachwurzler, sondern soll ihr das nötige Rüstzeug entwickeln helfen, sich als Tiefwurzler gegen temporäre Verknappung an Wasser und Nahrung selbst zu behaupten durch Nutzung tiefergelegener Reserven.

Richtschnur für eine fachgerechte Nährstoff-Bevorratung ist die Boden-Analyse. Die dabei gefundenen Nährstoffgehalte des Bodens bestimmen die Höhe der Düngergaben.

Unsere Standard-Empfehlung für die Rasen-Neuanlage lautet beispielsweise, im Zuge der Bodenverbesserung den Langzeit-Volldünger 15 + 9 + 15 + 2 vor der Saat einzumischen.

Als mittlere Aufwandmengen haben sich — bei ausreichender Nährstoffversorgung des Bodens/Substrates — 30 g/m² in der Landschaftsbaupraxis bewährt.

Wo die Bodenuntersuchung hohe Werte an Phosphat und Kali ausweist, genügt die Zugabe von Stickstoff allein zum Saatbeet. Hierfür empfehlen wir den Langzeit-N-Dünger [®]Floramid. Er enthält 32 % Stickstoff, 70 % davon als Isodur. Er stellt den Gräserwurzeln den benötigten Stickstoff wachstumsgerecht zur Verfügung, während gleichzeitig der Bedarf an P und K aus den bodenbürtigen Reserven gedeckt wird.

Organ. bzw. organ.-mineralische Dünger, organ.-synthetische oder umhüllte Langzeit-Düngemittel sind erprobter Bestandteil einer umfassenden Bodenverbesserung. Bodenhilfsstoffe und (Vorrats-)Dünger zusammen schaffen einen Nährboden im echten Sinne des Wortes, in dem sich der Rasensamen rasch und kräftig entfalten kann. Das Ergebnis ist ein Sport-, Gebrauchs- oder Zierrasen, der aufgrund optimaler Entwicklung als Intensivkultur höchsten Ansprüchen gerecht wird. Seine Erhaltung jedoch ist Sache ordnungsgemäßer Pflege.

Zusammenfassung:

Leistungsfähiger Rasen ist eine Intensiv-Kultur. Sie stellt an ihren Standort hohe Anforderungen bezüglich

der chemischen und physikalischen Bodeneigenschaften. Die optimalen Voraussetzungen für eine zügige Anfangsentwicklung und kräftigen Dauerwuchs findet Rasen nur in Ausnahmefällen. Die in der Landschaftsbau-Praxis häufigen Mängel in der Qualität des zur Verfügung stehenden Bodens müssen mittels Methoden zur Bodenverbesserung behoben werden.

Zur Melioration anstehenden Bodens bzw. zur Bereitung künstlicher Substrate — Rasentragschichten — stehen praxiserprobte Stoffe zur Verfügung. Neben den traditionellen Produkten Sand, Kalk sowie Torf und anderen organ. Trägerstoffen bietet die Industrie synthetisch hergestellte Mittel an. Diese sind entweder anorganischer oder organ.-synthetischer Natur. Allein oder in Kombination eingesetzt, verwandeln sie den anstehenden Boden bzw. das künstliche Substrat in ein Saatbeet, das der Wurzel von Rasengräsern optimale Entwicklungsmöglichkeiten bietet. Die Effizienz dieser industriellen Bodenverbesserungsmittel ist sowohl raschwirkend als auch nachhaltig wirksam.

Versuchsergebnisse und Praxis-Einsätze haben die zuverlässige Wirkung dieser synthetischen Bodenhilfsstoffe unter Beweis gestellt. Sie können erfolgreich zusammen mit natürlichen Bodenverbesserungsmitteln, insbesondere Torf, eingesetzt werden. Die synthetischen Schaumstoffe ersetzen diese teilweise bzw. ergänzen sie in der Wirkung vorteilhaft. Art und Menge der einzusetzenden Bodenhilfsstoffe werden vom Ausgangsmaterial des künftigen Rasenstandortes bzw. von der Nutzungsart des Rasens in Form spezieller Tragschichtenzusammensetzung bestimmt.

Zu sachgerechter Bodenverbesserung gehört auch eine ausreichende Nährstoffversorgung. Diese sollte zweckmäßigerweise in Form von Grund- oder Vorratsdüngung dem Saatbeet vor der Ansaat des Rasens beigegeben werden. Dafür können organ. bzw. organ.-mineralische Düngemittel Verwendung finden. Besonders bewährt haben sich hierbei Langzeitdünger, insbesondere organ.-synthetische Formen. Sie stellen eine kontrolliert-fließende Quelle dar, aus der die Nährstoffe kontinuierlich und pflanzengerecht angeliefert werden. Pflanzenschädigung durch überhöhte Salzkonzentrationen wird vermieden. Die Startdüngung bemißt sich nach der Bodenanalyse. Ihre Höhe soll im mäßigen Bereich liegen, die zügige Etablierung der Ansaat sicherstellt, ohne die Wurzeln zu verwöhnen. Dauerhafte Verankerung des Rasens in dem mit Bodenhilfsstoffen wurzelfreundlich gestalteten Medium ist Aufgabe nachfolgender Pflegemaßnahmen.

Verfasser: DR. E. U. BELGER, Landwirtschaftliche Versuchsstation der BASF, 6703 Limburgerhof

S/48

*Profis und
Preiswert!*

S/48 Grünanlagen GmbH
Holzhausenstraße 18, 5020 Frechen 5
Tel. 02234/3 10 31, Telex 8 89 182 gras d

Berechnungsanlagen
Rasenregeneration · Rasensportplätze

Fordern Sie unverbindliche Angebote an

Problems of lawn maintenance in public open green spaces

Summary:

In the cities the use needs of public parks and open spaces are very different. In the past they made some remarkable changes. Lawns, which had to be homogeneously green decades ago, have to tolerate a wide range of uses today. At the same time near-natural meadows in the city are required. Today the main objective is the usability of open spaces, the management of lawns and meadows, even then when they are provided to accommodate trampling and playing. Simultaneously it must be tried to establish near-natural areas and habitats under extreme city-conditions.

Problèmes d'entretien des pelouses des Jardins publics

Résumé

Les qualités requises pour les espaces verts publics sont dans les villes très variées. Elles ont dans le passé en partie beaucoup changé. Les pelouses qui autrefois devaient être uniformément vertes, doivent aujourd'hui pouvoir supporter des usages variés. En même temps on demande des gazons proches des prairies naturelles à l'intérieur des agglomérations.

Actuellement l'on veut premièrement pouvoir utiliser les surfaces et conserver leur aspect verdoyant même si elles sont souvent fréquentées. En même temps l'on doit tenter de créer sous les conditions extrêmes rencontrées dans les villes des espaces verts proches des verdure naturelles.

Zusammenfassung:

Innerhalb von Städten sind die Ansprüche an öffentliche Grünanlagen sehr unterschiedlich. Sie haben sich in der Vergangenheit zum Teil stark gewandelt. Rasenflächen, die früher als einheitlich grüne Flächen gewünscht waren, müssen heute vielfältige Benutzung vertragen. Gleichzeitig werden Wünsche nach naturnahen Wiesen in der Stadt vorgetragen. Im Vordergrund steht heute die Benutzbarkeit der Flächen, die Erhaltung von Grün, auch wenn es betreten und bespielt wird. Gleichzeitig muß, unter extremen Stadtbedingungen, die Schaffung von naturnahen Flächen versucht werden.

Die Frage, ob Rasenflächen im öffentlichen Grün besondere Pflegeprobleme aufweisen, soll am Beispiel der Stuttgarter Grünflächen untersucht werden. Zuvor ist es aber notwendig, einige Gedanken der Bedeutung von Rasenflächen, ihrem Sinn und Zweck gerade in öffentlichen Grünanlagen zu widmen.

Stuttgart hat eine Gesamtfläche von ca. 21000 ha. Von dieser Fläche sind ca. 11000 ha Wald, Landwirtschaft und Weinbau. Von den restlichen 10000 ha sind etwa 1010 ha nicht bebaut oder von Verkehrsflächen eingenommen, das heißt, etwa 1000 ha sind öffentliche Grünflächen, die sich zum Teil im Besitz des Landes Baden-Württemberg mit Rosensteinpark, Wilhelma, Schloßgarten usw. befinden, zum Teil im Besitz der Landeshauptstadt Stuttgart und damit in der Verwaltung und Pflege des Gartenbauamtes. Während die Flächen des Landes fast ausschließlich aus größeren zusammenhängenden Anlagen bestehen, sind im städtischen Besitz nahezu alle Typen vertreten, von großen Erholungsgebieten wie dem „Max-Eyth-See“ oder der Egelseer Heide bis zu kleinen Verkehrsgrünflächen oder gar „städteplanerischen Restflächen“, die begrünt wurden. Diesen Flächen soll jetzt unsere nähere Aufmerksamkeit gelten.

Grünflächen in der Stadt haben verschiedene Aufgaben zu erfüllen, deren wichtigste kurz angesprochen werden müssen:

- eine Aufgabe ist am besten als „stadtgestalterisch“ zu bezeichnen. Das Grün hat gliedernde und verbindende Funktion zwischen einzelnen Stadtteilen. Innerhalb der Stadtteile hat es oft ästhetische Funktionen. Es trägt zur Verschönerung des Stadtbildes bei und verbessert gleichzeitig Klima und sonstige Umweltbedingungen in der Stadt;
- eine zweite Aufgabe ist, auch oder gerade innerhalb der Stadt, so gut es geht, Natur zu erhalten, also, wenn auch eingeschränkt, eine ökologische Funktion;
- und schließlich eine dritte Aufgabe, wahrscheinlich die wichtigste von Grünflächen in der Stadt. Dies ist die Nutzung der Flächen durch die Bürger. Grünflächen müssen einem breiten Feld von Erholungsfunktionen gerecht werden. Die Ansprüche reichen von der aktiven Seite des Sand- oder Gerätespielplatzes und des Wetzplatzes bis zur eher passiven Seite der Liegewiese, des Spazierweges oder im Extremfall zur nur noch „optisch nutzbaren“ Blumenwiese.

Schon am Beispiel dieser grob skizzierten Aufgabengruppen können wir feststellen, daß die unterschiedlichen Funktionen miteinander konkurrieren, daß sie nur in wenigen Fällen miteinander vereinbar sind, daß sie sich oftmals sogar gegenseitig ausschließen.

Der weitaus größte Anteil der Grünflächen besteht, wenn wir einmal von schmalen Mittelstreifen an Straßen absehen, die hauptsächlich mit Bodendeckern bepflanzt sind, aus Rasen. Oder zumindest aus Flächen, die einmal als Rasen angelegt wurden. Wenn nun aber die Wünsche der Bevölkerung an die Grünflächen allgemein, wie oben dargestellt, unterschiedlich sind, bei der Frage des Rasens scheiden sich die Meinungen ganz erheblich.

Noch vor einigen Jahren war die „Rasenfrage“ relativ einfach. Sogar in den „Benutzungsordnungen für öffentliche Grünanlagen“ war festgelegt, daß Rasenflächen nicht betreten werden durften. Diese Meinung war im Bewußtsein derart eingepreßt, vor allem bei Gartenschauen oder in besonders gepflegten Grünanlagen, daß Besucher, die einen Rasen betreten hatten, um Blumen aus der Nähe zu betrachten oder um sich auf dem Rasen auszuruhen, von anderen Besuchern, oft sehr erbost, daran gehindert wurden. „Das Betreten des Rasens ist verboten“ stand nicht nur auf Schildern, dies Verbot wurde zum Teil auch sehr vehement unterstützt.

Hier ist eine allgemeine Veränderung des Bewußtseins und der Ansprüche eingetreten. Wenn heute jemand einen anderen, der sich gerade auf eine schöne sonnige oder im Sommer schattige Stelle im Rasen einen Stuhl gestellt hätte oder der mit anderen zusammen auf einer größeren Rasenfläche ein Ballspiel durchführen würde, auf das Verbot „Rasen betreten nicht gestattet“ hinweisen wollte, er wahrscheinlich mindestens verständnislose Blicke ernten. Es gibt genügend Beispiele dafür, daß sich Bürger nur mit einem „grünen Superrasen“ nicht mehr begnügen, diesen zu schonen auch nicht bereit sind. Die Verbote, den Rasen zu betreten, sind überholt, die Flächen müssen und dürfen benutzt werden.

Die öffentlichen Verwaltungen, die Gartenbauämter, diejenigen, welche die öffentlichen Grünflächen pflegen und erhalten müssen, haben sich darauf eingestellt, ihre Rasenflächen so zu erhalten, daß sie intensiv benutzt werden können. Dies ist nun aber eine vollkommen andere Art der Nutzung als etwa bei hervorragend gepflegten Sportrasen. Hier ist keine Kontrolle möglich, und vor al-

lem, daß die Zeiten des Benutzens, sowohl die Dauer als auch die jeweilige Zeit nach Regen, nach Trockenheit, vor oder nach Pflegemaßnahmen nicht steuerbar ist, dies macht den großen Unterschied aus. Die Gartenbauämter haben sich damit abgefunden, in ihren öffentlichen Grünanlagen, mit wenigen Ausnahmen, keine Rasenflächen vorweisen zu können, die wie ein Supergolf-rasen aussehen. Oder besser gesagt, sie haben eingesehen, daß sich die Aufgabe des Rasens geändert hat. Nicht mehr die gleichmäßig kurz geschorene, aus wenigen speziellen Gräserarten bestehende grüne Ansichtsfläche ist gefragt in der öffentlichen Grünanlage, sondern die vielseitig benutzbare Fläche. Wir identifizieren uns auch mit Rasenflächen, die Trockenstellen haben, in denen Kräuter wachsen, die „holperig“ sind — die „benutzt“ aussehen.

Die Ansprüche an Rasenflächen — jedenfalls im öffentlichen Grün — haben sich also geändert. Sie sind, was die Qualität des Rasens betrifft, lockerer geworden. Aber immerhin, es sind noch Rasenflächen. Sicherlich andere, als sie von den Fachleuten der Deutschen Rasengesellschaft unter einem gepflegten Rasen verstanden werden. Aber immer noch kurz gemähte Flächen, hauptsächlich mit Gräserarten bestanden, aber vielseitig benutzbar, weil sie betretbar sind und oft betreten werden. Sie sind manchmal, aus der Sicht des Rasenfachmannes in einem erbärmlichen Zustand. Es dürfen auch Pflanzen drin wachsen, die im Rasen eigentlich als Unkraut bezeichnet werden müßten. Sie sind zum Teil lückenhaft, sie werden strapaziert fast ohne Erholungspause, aber sie sind grün und sie werden regelmäßig gemäht. In der Vergabe lautet das so, den Rasen während der Pflegesaison auf einer Länge von unter zehn Zentimetern zu halten.

Nun sind in der letzten Zeit Gedanken des Umweltschutzes und des Naturschutzes immer stärker in das allgemeine Bewußtsein gerückt. Nachdem immer mehr Flächen zubetoniert, asphaltiert, zugemauert worden sind, ist der Wunsch, Natur zu erhalten oder zurückzugewinnen, verständlich. Es wird also auch immer mehr der Wunsch geäußert, naturnahe Flächen in der Stadt zu erhalten. Vor allem wird dabei verlangt, Wiesen, womöglich sogar Blumenwiesen, in der Stadt zu haben. Und zwar Blumenwiesen in öffentlichen Grünanlagen. Dieser Wunsch ist sicher nicht erst mit der Bundesgartenschau 1977 in Stuttgart wach geworden. Aber bei dieser Bundesgartenschau wurde die Thematik der Blumenwiesen stark propagiert — „Wiesen wie zu Dürers Zeiten“. Die Diskussion über Naturnähe wurde auch mit dieser Gar-

tenschau, auch im Zusammenhang mit öffentlichen Grünflächen, belebt.

Nachdem das Verlangen, in öffentlichen Grünanlagen „echte Natur“ zu ermöglichen, lauter geworden ist, haben die Gartenbauämter ihre Bemühungen um ökologisch wertvolle Flächen verstärkt. So haben wir in Stuttgart in den letzten Jahren von unseren städtischen Grünflächen 150 Teilstücke vom Rasenschnitt zum sogenannten Heuschnitt umgewandelt. Statt vorher 10- bis 20mal im Jahr wird jetzt 1- bis 2mal gemäht. Das geht natürlich nur in ganz bestimmten Fällen. Es geht nur da, wo wegen geringen Benutzerdruckes Flächen am Stadtrand oder wo wegen großer Grünanlagen Teilbereiche im Heuschnitt ausgewiesen werden können. Die einzelnen städtischen Grünanlagen sind meistens kleiner, sie sind einem starken Benutzerdruck ausgesetzt. Wenn wir in der Stadt schon mal Flächen haben, die wegen ihrer Größe und ihrer Topographie für eine Bewirtschaftung als Wiese in Frage kommen, dann sind natürlich vielfältige Ansprüche, meist der Gruppe „intensive Erholungsfunktion“, im Vordergrund. Nur bei einigen wenigen Flächen im Außenbereich ist das möglich, was man als naturnahe Fläche am Rande der Großstadt bezeichnet; Flächen, die nicht betreten werden dürfen, die Ausnahme.

Innerhalb der Stadt läßt sich die „Wiesepflege“ allenfalls auf Randflächen, oft an Straßenböschungen, durchführen. Schon beim Straßenmittelstreifen gibt es wegen der Übersichtlichkeit, wieder Probleme. Bei allen Flächen, die als Wiese gehalten werden sollen, tritt eine Schwierigkeit in den Vordergrund. Obwohl der Wunsch nach naturnahen Flächen bereits sehr verbreitet ist, gibt es noch immer genügend Meinungen, die eine nicht regelmäßig gemähte Rasenfläche, also eine Art Wiese, als „unordentlich“ empfinden. Und unordentliche Flächen, vermeintlich ungepflegte, sind anscheinend manchmal eine Verführung, Müll, Abfall und Unrat abzuladen. Wir müssen uns also wohl damit abfinden, angestrebte Wiesenflächen, jedenfalls im öffentlichen Grünbereich, auch als Abfallplätze zu sehen.

Rasenpflegeprobleme im öffentlichen Grün sind, wenn es sie denn als besondere Probleme gibt, nach meiner Meinung in den unterschiedlichen Ansprüchen an die Fläche begründet. Es gilt, innerhalb der Stadt den Ansprüchen — ästhetische grüne Fläche, benutzbare Grünfläche und ökologisch sinnvolle, naturnahe Fläche — nebeneinander gerecht zu werden.

Verfasser: Dipl.-Ing. ULRICH DIERSEN, Gartenbauamt Stuttgart, Abteilung Pflege und Unterhaltung, Maybachstraße 3, 7000 Stuttgart 1

Die botanische Zusammensetzung der Rasenflächen auf dem Gelände der IGA in München 1983

H. Schulz, Hohenheim

Zusammenfassung

Auf dem Gelände der IGA München waren von 1979 bis 1982 zwei verschiedene Rasenmischungen und für die Wiesen zusätzlich spezielle Kräuter angesät. Die Pflanzenbestände wurden während der Gartenschau 1983 bonitiert. Die Rasenflächen waren gut gepflegt und ent-

The botanical composition of turfs in the exhibition grounds of the IGA held in 1983 in Munich

Summary

Two different turf mixtures, including special herbs which were sown additionally on meadows, were tested during the period from 1979 up to 1982 on the exhibition grounds of the IGA in Munich. The plant populations were then valued in 1983 during the horticultural show. The turfs had been well kept and corresponded, in their

La composition botanique des pelouses du Parc d'Exposition IGA de Munich en 1983

Résumé

Deux différents mélanges à gazon et en supplément pour les gazons-prairies quelques herbes spéciales furent implantés de 1979 à 1982 sur les terrains de l'IGA de Munich. Une notation de ces cultures fut effectuée à l'occasion des Florales 1983. Les surfaces engazonnées se trouvèrent en bon état d'entretien et correspondirent en ce qui concerne leur composition botanique aux

sprachen in Ihrer Zusammensetzung den Ansaatmischungen. Eine Ausnahme bildete *Festuca ovina durluscula*, die in einer Mischung zwar mit 20 % vertreten war, in der Rasendecke aber nur vereinzelt vorkam. In den „naturnahen Wiesen“ waren der Aspekt und die Pflanzenbestände nicht immer zufriedenstellend. Informationen über die Anlage von Rasenflächen und eine Rasenvergleichsschau fehlten in München.

composition, to the seed mixtures sown. *Festuca ovina durluscula* proved to be an exception. It had, in fact, been represented in one mixture with 20 per cent, appeared, however, only occasionally in the turf. In the meadows „close to nature“ aspect and plant populations were not always satisfactory. Information on the establishment of turfs and a show presenting turfs for comparison purposes were not available.

mélanges initiaux, exception faite pour *Festuca ovina durluscula* qui — représentée à un taux de 20% dans le mélange semé — n' apparut qu'en nombre restreint dans la pelouse. Pour les „pelouses naturelles“ l'aspect du tapis végétal ne fut pas toujours satisfaisant. Des renseignements concernant la création de gazons ainsi qu'une exposition de différents gazons à titre comparatif manquaient à Munich.

1. Einleitung

Internationale Gartenbauausstellungen finden nur alle 10 Jahre in der Bundesrepublik Deutschland statt. Mehr noch als die Bundesgartenschauen und die seit 1980 jährlich in Baden-Württemberg veranstalteten Landesgartenschauen üben sie auf Tausende von Menschen einen großen Reiz aus. In international ausgeschriebenen gärtnerischen Wettbewerben kann die Leistungsfähigkeit der Gärtner unter Beweis gestellt werden. Zierpflanzen und Stauden, Reben und Obstbäume, Gemüse und Arzneipflanzen sowie Trocken- und Feuchtbiotope werden bei der Planung von Landschaftsgärtnern, Gartenarchitekten und Vertretern anderer Fachdisziplinen berücksichtigt. Dagegen erfahren die insgesamt erheblich umfangreicheren Rasenflächen eine recht stiefmütterliche Behandlung. Damit kein Mißverständnis entsteht, sei gleich zu Anfang betont: Die Rasenflächen auf der IGA München sahen trotz hoher Beanspruchung im Trockenjahr 1983 sehr gut aus. Aber es fehlten vergleichende Demonstrationsflächen, um diese „Selbstverständlichkeit“ den Besuchern möglichst deutlich vor Augen zu führen. Unter dem Begriff Rasen im weitesten Sinne versteht man auch Almwiese, Narzissenwiese und naturnahe Wiese. Auf diesem Gebiet wurde mit mehr oder weniger großem Erfolg in München experimentiert. Zier-, Gebrauchs- oder Sportrasen fanden entsprechend ihrer Bedeutung jedoch keine Berücksichtigung. Die Chance, verschiedene Rasenflächen vergleichend darzustellen, wurde nicht genutzt.

Ziel dieser Untersuchung war es, ähnlich wie in den Berichten früherer Gartenschauen (Köln 1971, Hamburg 1973, Wien 1974, Mannheim 1975, Stuttgart 1977, Bonn 1979) die Bestandeszusammensetzung auf den Flächen zu prüfen und möglicherweise Anregungen für künftige Anlagen von Rasen auf Ausstellungen und in öffentlichen Grünanlagen zu geben. Erste Informationen über Anlage und Pflege erhielt ich von Herrn Brunner (Gartenbauamt München). In Gesprächen mit den Herren Dipl.-Ing. (FH) Frantz und Gärtnermeister Nitschke von der Bauleitung bekam ich bereitwillig weitere Auskünfte. Dafür möchte ich mich herzlich bedanken.

2. Material und Methoden

Nach oberflächlicher Begehung und einzelnen Bestandesaufnahmen Anfang Mai und Juni 1983 erfolgten im August und September systematisch eingehende Untersuchungen der Zusammensetzung auf den Rasenflächen. Trotz der ziemlich einheitlichen Pflanzenbestände wurden alle größeren Flächen in der Regel dreifach bonitiert. In den Tabellen sind aus Gründen der besseren Übersichtlichkeit jedoch nur die Mittelwerte angegeben. Bei den Zahlen handelt es sich um Bestandesaufnahmen von August 1983, wenn nichts anderes vermerkt ist. Die Vegetationsaufnahmen erfolgten als Schätzung des Deckungsgrades einzelner Arten oder Artengruppen in Prozent. Arten, deren Anteil unter 1 % lag, sind durch das Symbol „+“ (Kreuz) gekennzeichnet. Diesem Bericht liegen 68 Einzelaufnahmen zugrunde. Wegen der

schwierigen bzw. unmöglichen Unterscheidung von *Festuca rubra rubra*, *Festuca rubra commutata* und *Festuca rubra trichophylla* im kurzgeschnittenen Zustand wurde auf eine differenzierte Schätzung verzichtet. Für die drei angesäten Unterarten wurde der Deckungsgrad zusammengefaßt als *Festuca rubra* angegeben. Die Lage der untersuchten Flächen ist in die Abbildung 1 eingetragen.

Auf dem IGA-Gelände kamen vorwiegend zwei Mischungen zur Anwendung, die sich mit Ausnahme von *Festuca ovina durluscula* (Härtlicher Schwingel) kaum unterschieden (Tab. 1).

Tab. 1 Mischungen für Rasenansaat auf dem IGA-Gelände in München

Arten und Sorten	Anteil in %	
	Mischung 1 für Südseite u. Talgrund	Mischung 2 für Nordseite
<i>Lolium perenne</i> DERBY	10	10
<i>Poa pratensis</i> TRAMPAS	10	15
<i>Poa pratensis</i> PAC	10	—
<i>Poa pratensis</i> PETIT	—	15
<i>Festuca rubra</i> <i>commutata</i> TOPIE	35	25
<i>Festuca rubra rubra</i> ENSYLVA	10	20
<i>Festuca rubra</i> <i>trichophylla</i> DAWSON	5	15
<i>Festuca ovina</i> <i>durluscula</i> SCALDIS	20	—

Die Aussaatmenge betrug 20 g/m². Die Kegel wurden teilweise schon 1979 angesät. Die Ansaat der übrigen Flächen und damit des überwiegenden Teils des Rasens auf dem IGA-Gelände erfolgte 1981 und 1982. Vor der Ansaat wurde bei der Anlage des Westparks Hygropor, Ammonsulfatsalpeter und Nitrophoska permanent eingemischt. Die Böden sind schwach alkalisch und sehr verschieden mit Nährstoffen versorgt. Deshalb wurde zur Ansaat und in der Folge verstärkt mit Volldünger (Nitrophoska permanent 15 + 9 + 15 + 2) gedüngt. Angestrebt war eine N-Düngermenge von etwa 240 kg/ha/Jahr. Im Ausstellungsjahr 1983 wurde eine Gabe Ammonsulfatsalpeter statt Nitrophoska gedüngt, um den pH-Wert in geringem Ausmaß herunterzudrücken. In der vorliegenden Arbeit wird zunächst über die Rasenflächen im Tal und auf den Hügeln der IGA berichtet. Anschließend folgen Ergebnisse von den naturnahen Wiesen. Die Almwiese war nicht Gegenstand dieser Untersuchung.

3. Ergebnisse

3.1. Rasen

Auf dem überwiegenden Teil der als Rasen bestimmten Flächen, nämlich im Tal und auf den zum Süden geneigten Teil der Kegel des IGA-Geländes, ist die in der Tabelle 1 angegebene Mischung 1 ausgesät worden. Sie entspricht der DIN 18917 Landschaftsrasen und stellt einen

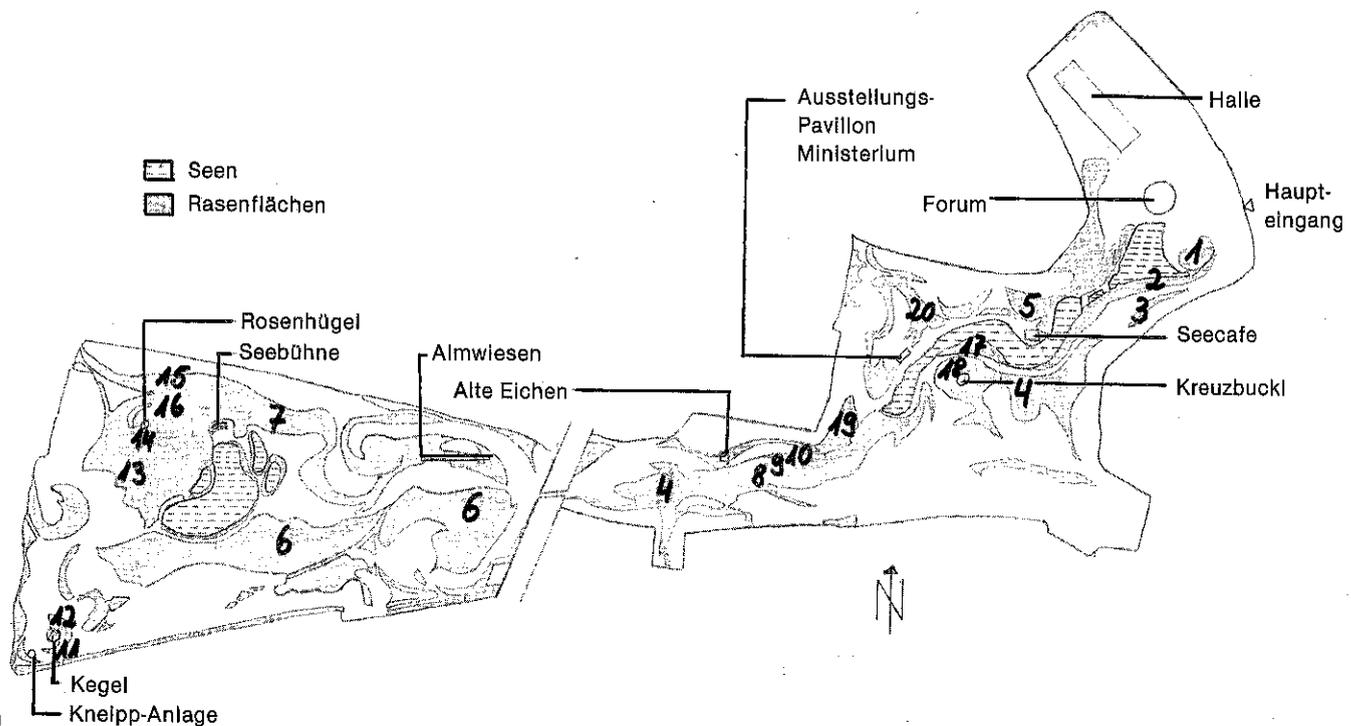


Abb. 1: Lageplan mit den Aufnahme-Nrn. im IGA-Gelände

Kompromiß dar zwischen RSM 3 (Gebrauchsrasen B) und RSM 4 (Gebrauchsrasen C und Spielrasen). Wie die Pflanzenbestandsaufnahmen zeigen, hätte man auf *Festuca ovina duriuscula* verzichten können. Der Härtiliche Schwingel ist nur für trockene, nährstoffarme Standorte geeignet, auf denen *Lolium perenne* und *Poa pratensis* vollkommen versagen. In Mischung mit den beiden letztgenannten Arten kann sich *Festuca rubra duriuscula* nicht durchsetzen. Bis auf den Härtilichen Schwingel nahmen alle angesäten Arten in Abhängigkeit von der Trittbelastung und Nährstoffversorgung einen angemessenen Anteil ein und trugen damit zur Bildung einer dichten Rasendecke bei, wie die Zahlen in Tabelle 2 beweisen. Ob sich die Unterarten und Sorten unterschiedlich verhalten, ist zwar anzunehmen, konnte aber bei den Vegetationsaufnahmen nicht festgestellt werden. In Tabelle 2 sind die Mittelwerte des geschätzten Deckungsgrades angeführt. Die Flächen der Aufnahme-Nr. 3

sind mit Mischung 2, alle anderen mit Mischung 1 eingesät worden. Ein niedriger Anteil von *Lolium perenne* und ein hoher von *Festuca rubra* sowie hohe Deckungsgrade mit *Plantago major* und *Poa annua* in Aufnahme-Nr. 3 deuten darauf hin, daß zwar die Belastung ziemlich stark war, die Nährstoffversorgung für die wichtigsten Rasen-gräserarten jedoch nicht optimal zu sein schien. Möglicherweise entsprachen die tatsächlich ausgebrachten Mengen an einzelnen Arten nicht der Angabe. Ähnlich geringe *Lolium*-Anteile waren bei der Böschung der Aufnahme-Nr. 7 (Abb. 2) zu finden. Wegen der geringen Belastung dieser etwas exponiert liegenden Fläche kam statt *Poa annua* und *Plantago major* mehr *Festuca rubra* zum Tragen. Bei allen anderen Aufnahmen beträgt der Deckungsgrad von *Lolium perenne* über 30% (Abb. 3—5). Der Anteil von *Festuca spec.* und *Poa pratensis* ist gegenläufig und hängt stark von der Belastung ab. Z. B. sind auf der Aufnahme-fläche-Nr. 4 etwa 40% mit *Festuca spec.* bedeckt und nur 3% *Poa annua* und ebensowenig Kräuter. Diese Rasendecke wurde nur wenig betreten (siehe Abb. 6 u. 7) und trotzdem gut mit Nährstoffen und Wasser versorgt, wie die Anteile von *Lolium perenne* und *Poa pratensis* zeigen. Dagegen war die Fläche der Auf-

Tab. 2 Zusammensetzung der Rasendecken (Deckungsgrad %)

Pflanzenart	Aufnahme-Nr.						
	1	2	3	4	5	6	7
Gräser	95	91	88	97	97	89	84
Kräuter	5	9	12	3	3	11	16
<i>Lolium perenne</i>	32	39	15	33	46	36	16
<i>Poa pratensis</i>	33	35	20	21	40	34	21
<i>Festuca rubra</i>	25	10	38	40	6	18	45
<i>Festuca ovina</i>	+	+	—	+	+	—	1
<i>Poa annua</i>	5	5	15	3	5	1	1
<i>Trifolium repens</i>	+	3	3	2	2	6	12
<i>Plantago major</i>	1	5	8	+	+	3	1
<i>Rumex crispus</i>	3	—	—	—	+	1	+

Weitere Pflanzenarten mit geringem Deckungsgrad: *Veronica filiformis* u. a. V.spec., *Bellis perennis*, *Taraxacum officinale*, *Rumex obtusifolius*, *Ranunculus repens*, *Medicago lupulina*, *Trifolium dubium*, *Stellaria media*, *Cerastium holosteoides*.

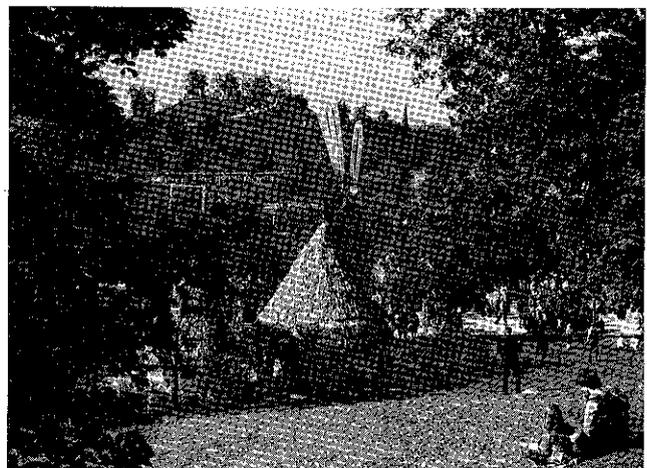


Abb. 2: Vorn Rasen der Aufnahme-Nr. 7 mit Rosenhügel im Hintergrund



Abb. 3: Rasen der Aufnahme-Nr. 1 Anfang Mai, Blickrichtung SO



Abb. 6: Rasen der Aufnahme-Nr. 4 im östlichen Teil

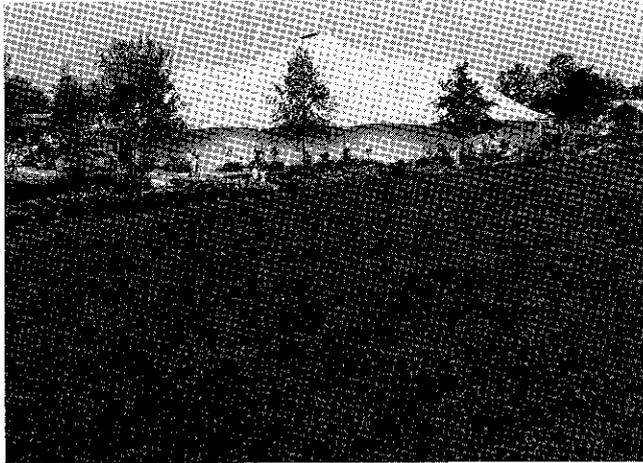


Abb. 4: Rasen der Aufnahme-Nr. 1 mit „Forum“ im August, Blickrichtung NW



Abb. 7: Rasen der Aufnahme-Nr. 4 im westlichen Teil, im Hintergrund Mitte „Alte Eichen“

aufnahme-Nr. 6 infolge starken Tritteinflusses durch Besucher reicher an Kräutern und ärmer an *Festuca spec.* (Abb. 8 u.9).

Deutliche Zeichen der Belastungsunterschiede in Form von Veränderungen der Bestandeszusammensetzung waren auf der großen Wiesenfläche im Tal zu sehen (Tab. 3). Hier wurden sowohl im Sommer als auch im Herbst jeweils mehrere Schätzungen 1. auf dem wenig betretenen Mittelteil im Zentrum, 2. auf den etwas stärker frequentierten Streifen etwa 10 m zum Rand hin und 3. auf den extrem belasteten Rasendecken direkt neben

den eigentlichen Wegen vorgenommen. Mit der Belastung zeigte sich eine beträchtliche Zunahme von *Lolium perenne*, *Poa annua* und *Plantago major* und eine etwas geringere von *Poa pratensis*. Dagegen nahm der Deckungsgrad der eingesäten *Festuca*-Arten von 67 auf 5% im Sommer und von 47 auf unter 1% im Herbst ab. Trotz des starken Tritteinflusses durch die Besucher entstanden etwa 2 bis 3 m vom Rand der Wege entfernt (auf Abb. 10 äußerst links) nur 1% (August) bzw. 3% (September) Lücken.

Aus den Zahlen der Tabelle 3 ist außerdem zu sehen, daß

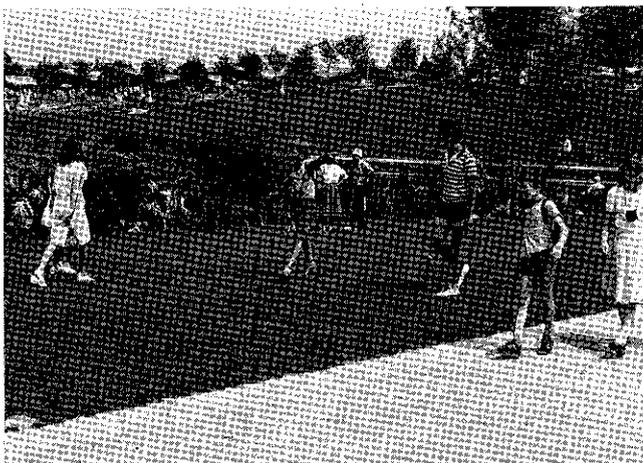


Abb. 5: Rasen der Aufnahme-Nr. 2 mit Rasen Nr. 1 im Hintergrund



Abb. 8: Ziemlich starke Belastung des Rasens — Aufnahme-Nr. 6 an einem Wochentag im August



Abb. 9: Sehr starke Belastung des Rasens — Aufnahme-Nr. 6 an einem Sonntag im September

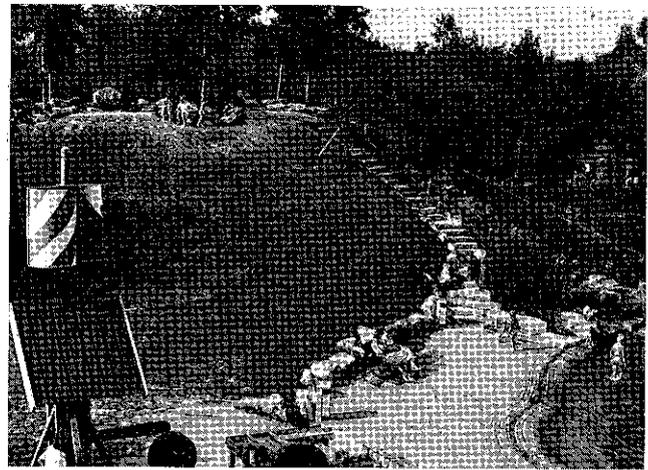


Abb. 11: Stark belasteter Kegel im Spielplatzbereich



Abb. 10: Verschieden belastete Rasenflächen der Aufnahme-Nrn. 8—10



Abb. 12: Rasen der Aufnahme-Nr. 11 auf der Südostseite des Kegels

der Anteil von *Lolium perenne*, *Poa pratensis* und *Trifolium repens* im Laufe der Vegetationsperiode zunahm. Beim Weißklee ist es eine altbekannte Erscheinung, daß

Tab. 3 Zusammensetzung der Rasenflächen in Abhängigkeit von der Belastung (Deckungsgrad %)

Pflanzenart	Aufnahme-Nr.					
	8a	8b	9a	9b	10a	10b
Lücken	—	—	+	1	1	3
Gräser	91	88	90	85	80	80
Kräuter	9	12	10	14	19	17
<i>Lolium perenne</i>	6	18	11	18	43	42
<i>Poa pratensis</i>	15	22	19	23	25	29
<i>Festuca rubra</i>	67	47	55	36	5	+
<i>Festuca ovina</i>	+	+	+	—	—	—
<i>Poa annua</i>	3	1	5	8	7	10
<i>Trifolium repens</i>	3	8	4	10	6	11
<i>Plantago major</i>	4	3	5	3	10	6

Aufnahme-Nr.

- 8a = August 1983, Zentrum der Rasenfläche
- 8b = September 1983, Zentrum der Rasenfläche
- 9a = August 1983, 10 m gegen den Rand
- 9b = September 1983, 10 m gegen den Rand
- 10a = August 1983, direkt neben dem Weg
- 10b = September 1983, direkt neben dem Weg

Nur vereinzelt auftretende Pflanzenarten wurden nicht notiert.

sein Anteil bei erhöhter Strahlung und längeren Trockenperioden im Sommer infolge Schwächung der Konkurrenzkraft anderer Arten zunimmt. Der Bedeckungsgrad im nächsten Frühjahr kann trotzdem wieder geringer sein. Dagegen handelt es sich bei den anderen Arten wahrscheinlich um eine länger anhaltende Steigerung der Anteile, zumindest, wenn die bisherige Nutzung und Düngung beibehalten wird.

Eine gesonderte Betrachtung verdienen die stark geeigneten Rasenflächen der Kegel. Sie wurden sektoral stark strapaziert, und zwar vorwiegend von Kindern in der Nähe von Spielplätzen (Abb. 11) und auf den zum Zentrum der IGA zugewandten Seiten. Auf dem Hügel an der Kneipp-Anlage war es also die Nordostseite, auf dem Rosenhügel mehr die Südostseite. Da die Südseite mit Mischung 1 und die Nordseite mit Mischung 2 angesät wurde, sind die Bestandesaufnahmen strenggenommen nicht vergleichbar (Tab. 4 u. 5). Wie aber schon ausgeführt, bestehen außer dem zu vernachlässigenden *Festuca ovina duriuscula* keine wesentlichen Unterschiede zwischen den beiden Mischungen. Sie werden zum größten Teil überdeckt von den beiden Faktoren Belastung und Nährstoffversorgung.

Auf dem Kegel an der Kneipp-Anlage war ein außergewöhnlich hoher Anteil *Poa pratensis* zu verzeichnen. Zusammen mit dem geringen *Lolium*- und dem mittleren *Festuca*-Anteil und der nur vereinzelt auftretenden *Poa annua* ergab diese Rasendecke auf der unbelasteten Südseite einen schönen Aspekt (Abb. 12). Auch hier war dieselbe Tendenz wie auf den anderen Flächen zu ver-

Tab. 4 Zusammensetzung der Rasendecken auf dem Kegel an der Kneipp-Anlage (Deckungsgrad %)

Pflanzenart	Aufnahme-Nr.		
	11a	11b	12
Lolium perenne	6	16	30
Poa pratensis	54	60	50
Festuca rubra	26	11	5
Poa annua	+	1	5
Poa trivialis	—	+	—

11a = Kuppe nordöstlich Kneipp-Anlage, Südhang, August 1983

11b = Kuppe nordöstlich Kneipp-Anlage, Südhang, September 1983

12 = Kuppe nordöstlich Kneipp-Anlage, Nordhang



Abb. 13: „Rosenhügel“ am Fuß des Südhangs

Tab. 5 Zusammensetzung der Rasendecken auf dem Rosenhügel (Deckungsgrad %)

Pflanzenart	Aufnahme-Nr.			
	13	14	15	16
Lolium perenne	5	10	7	8
Poa pratensis	59	20	15	15
Festuca rubra	25	50	55	60
Poa annua	1	+	+	+
Poa trivialis	—	—	3	2
Trifolium repens	6	9	10	10
Medicago lupulina	1	1	+	+
Bellis perennis	+	1	+	1
Plantago major	2	8	+	3
Ranunculus repens	+	+	1	+
Taraxacum officinale	+	1	2	1
Veronica filiformis	1	+	7	+

13 = Rosenhügel, Südhang, am Fuß

14 = Rosenhügel, Südhang, oben

15 = Rosenhügel, Nordhang, am Fuß

16 = Rosenhügel, Nordhang, oben

zeichnen, daß nämlich der Deckungsgrad von Lolium perenne und Poa pratensis von August bis September zunahm und der von Festuca rubra stark zurückging (Aufnahme-Nr. 11). Eine erwünschte Zusammensetzung ließe sich durch entsprechende Düngung sicherlich über längere Zeit erhalten. Die Nordseite litt etwas unter der stärkeren Beanspruchung und wies einen verhältnismäßig hohen Poa-annua-Besatz und wenig Festuca rubra auf (Aufnahme-Nr. 12).

Fortsetzung und Schluß in Heft 1/84

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

QUARZSAND
mehrfach gewaschen in verschiedenen Körnungen zum Besanden des Rasens.

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

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.

RASEN GRÜNFLÄCHEN BEGRÜNNUNGEN

Die nächste Ausgabe erscheint im März 1984. Anzeigenschluß für dieses Heft ist am 27. 2. 1984.



Ludwig Horstmann
Sieringhoek 27
4444 Bad Bentheim
Tel. (05922) 23 25

Erfahrenes Spezialunternehmen zur Instandsetzung von Rasen- u. Tennensportplätzen.

Mit unserem Patentsystem

SPAREN SIE ZEIT UND GELD

- unsere Regeneration ist kostengünstiger als eine Deckschichterneuerung
- die Nutzung des Sportplatzes ist nur kurz unterbrochen

Hierauf geben wir mehrjährige

FUNKTIONSGARANTIE

Produzent und Lieferant
von DIN-gerechtem Fertigrasen!



WIR HABEN DAS GRÜN IM GRIFF

Die Niedersächsischen Rasenkulturen –
Spezialisten für kerngesundes Grün.

Für strapazierfähigen Fertiggras in den
verschiedensten Sorten.

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

Niedersächsische Rasenkulturen Strodtz & Behrens

Annen Nr. 2 · 2833 Großbepener

Gerne übersenden wir Ihnen auf Anforderung
Prospektunterlagen

ALZODIN[®] KOMPLETT

Der NPK-Dünger für Rasen und Zierpflanzen

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



**SKW
TROSTBERG**

SKW-Trostberg AG
8223 Trostberg
Postfach 1150/1160

RASENBAUMASCHINEN
Die rentablen Maschinen
für jeden Landschafts-
gärtner



SEMBDNER
8034 Germering/München
Telefon 089/84 23 77

Vorwalzen
Säen
Einigeln
Nachwalzen

Rasenbaumaschinen
Sämaschinen
für den Gartenbau
Kleinmotorwalzen

SEMBDNER

SEIT
MEHR ALS 60 JAHREN

RASENGRÄSER

Deutsches Weidelgras

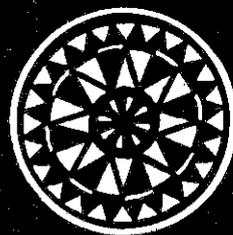
HUNTER – geschützte Sorte –

Ein später, dunkelgrüner, feinblättriger Rasentyp mit hoher Persistenz, dichtnarbig, strapazierfähig, widerstandsfähig gegen Dürre und Rasenkrankheiten.

Horstbildender Rotschwingerl

ENCOTA – geschützte Sorte –

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



**HEINE &
GARVENS**

Postfach 21 46, 3000 Hannover 1
Büro/Lager: Eichelkampstr. 35,
3000 Hannover 81
Tel.: 05 11/86 1066-68
Telex.: 922 637 cwghnd

Frank Hope
Rasen



ULMER FACHBUCH
Garten- und Landschaftsbau

Bestellschein

(Bitte in offenem Umschlag als „Briedrucksache“ einsenden, Porto 70 Pf)

50387 _____ HOPE, Rasen DM 44,

Name und Anschrift

Datum

Rasen

Anlage und Pflege von Zier- und Sportrasen

Von F. Hope, England. Aus dem Englischen von I. Ulmer, Stuttgart; deutsche Bearbeitung von Dr. H. Schulz, S-Hohenheim
216 Seiten mit 60 Abbildungen und 35 Tabellen. Kst. DM 44,—
(Ulmer Fachbuch Garten- und Landschaftsbau)

In dem vorliegenden Buch sind die Kapitel über Botanik und Pflanzenernährung genauso bedeutend wie die über Unkraut- und Schädlingsbekämpfung sowie Krankheitsverhütung. Nach der Anlage einer Rasenfläche sind die regelmäßigen Pflegearbeiten besonders wichtig. Das Angebot an Maschinen und Geräten ist größer als je zuvor und erfordert deshalb umfassende Kenntnisse im Umgang und in der Pflege der Geräte. Eine ganze Reihe gesetzlicher Vorschriften machen ein Überdenken der Arbeitsweisen nötig, um Unfälle und mögliche Folgen zu vermeiden. Der sorgfältige Umgang mit Pflanzenschutzmitteln ist deshalb ein wichtiges Thema für alle, die damit zu tun haben, und es ist dringend nötig, über das vielfältige Angebot und die jeweiligen Vorschriften ständig informiert zu bleiben.

So ist dieses Buch aufs beste dazu geeignet, den Landschaftsgärtner zu einem Fachmann auf dem Gebiet der Anlage und Pflege von Rasenflächen zu machen und den Rasenliebhaber bei seinem Hobby zu unterstützen. Es wurde so konzipiert, daß es dem Anfänger die nötigen Kenntnisse bringt, aber auch dem erfahrenen Platzwart und Gärtner Anregungen und neue Arbeitsweisen vermittelt. Darüber hinaus wird es allen, die in der Ausbildung stehen, als Lehrbuch von großem Nutzen sein.

Zu bestellen bei:

Hortus Verlag GmbH, Postfach 200550, 5300 Bonn 2

**Soeben
erschienen!**