

RASEN

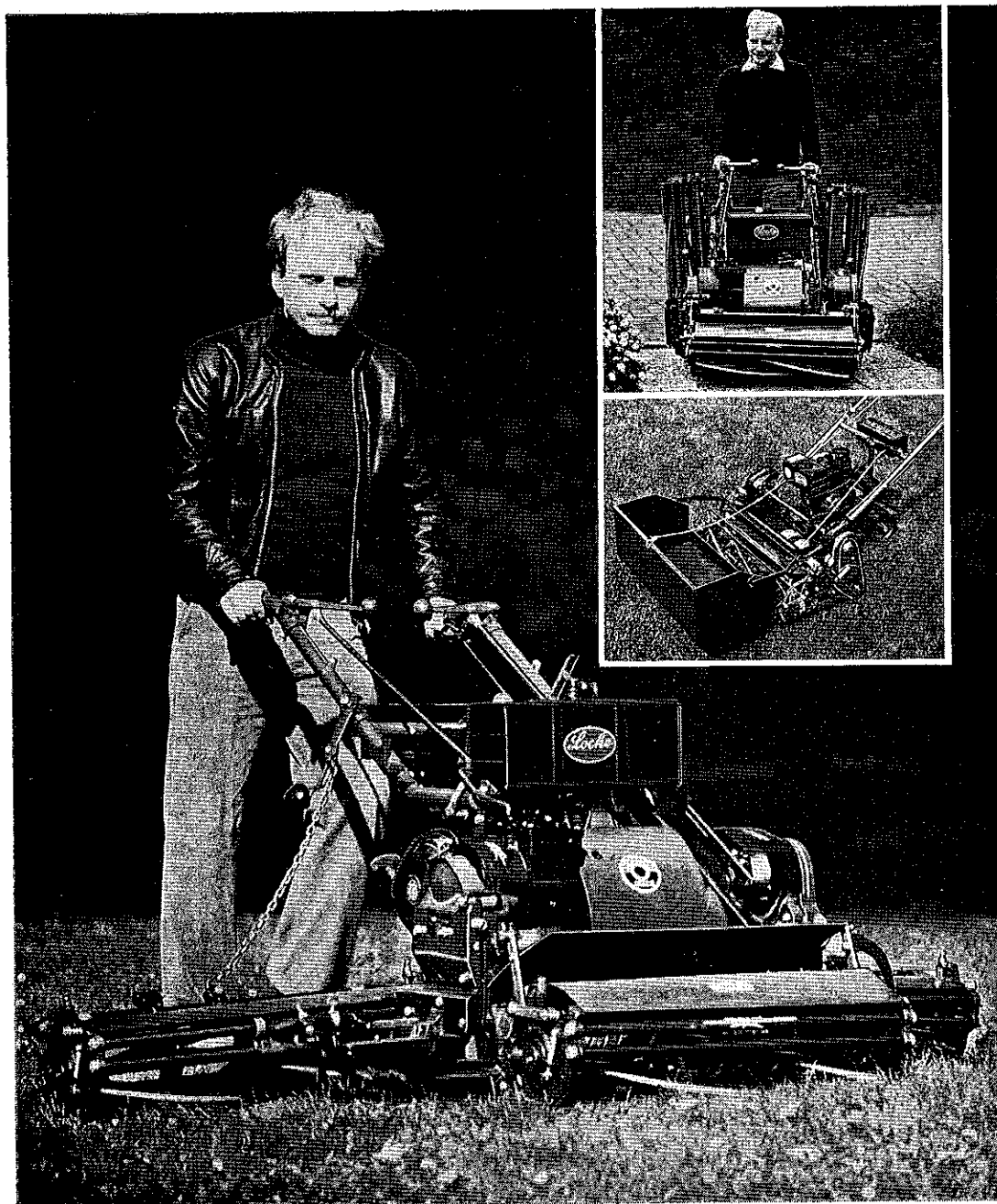
TURF | GAZON

GRÜNFLÄCHEN BEGRÜNNUNGEN

2

81

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



Perfekt und leise-Locke Spindelmäher

**Der scharfe Schnitt, die erstaunliche Lauf-
ruhe, die mühelose Handhabung und die
grosse Leistungsfähigkeit machen Locke
zum bevorzugten Spindelmäher.**

Grünflächen, an die höchste Ansprüche gestellt werden, wie Golf- und Sportplätze sowie die schönsten Parkanlagen, werden mit Locke-Spindelmähern geschnitten. Dank ihrer Laufruhe sind sie die bevorzugten Mäher für Grünanlagen von Schulen, Friedhöfen, Krankenhäusern, Sanatorien und Kurparks. Immer häufiger werden sie aber auch auf Privat-Rasenflächen eingesetzt.

Locke-Spindelmäher überzeugen mit ihren technischen Vorteilen. Sie eignen sich speziell für den

Rasenerstschnitt. Dank dem differentialen Walzenantrieb sind sie leicht zu führen. Die freischwebenden und abgedeuteten Mäheinheiten hinterlassen keine Spuren und verhindern Messerschäden und Antriebsdefekte. Locke-Spindelmäher gibt es von 64 bis 178 cm Schnittbreite mit und ohne Grasfangkorb.

ORAG INTER LTD 

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

**Die aufgeführten
Firmen
demonstrieren
Ihnen den
Locke Spindelmäher
gerne:**

Belgien

Saint Hubert S.C.
Steenweg op Sint-Truiden 252
3300 Tillemont
Tel. 016/8127 72

Dänemark

A. Hansens Maskinimport A/S
Krogager 9, Agerup
P. O. Box 45
4000 Roskilde
Tel. 03/387211

Deutschland

Christian Metzger GmbH & Co.
Heiligenwiesen 6
7000 Stuttgart-60-Wangen
Tel. 0711/40 01 41

Gebrüder Rau GmbH & Co. KG
Postfach 320140
Königswintererstrasse 524
5300 Bonn 3
Tel. 02221/44 10 11

Carl Friedrich Meier
Bankplatz 2
3300 Braunschweig
Tel. 0531/44 66 1

Georg Mamerow GmbH & Co. KG
Berliner Str. 9
1000 Berlin 37
Tel. 0311/811 20 66

England

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

Finnland

Oy Labor AB
Postbox 44
Traktorvägen 2-4
00701 Helsinki 70
Tel. 35 43 44

Frankreich

MARLY ORAG S.A.
117 RN 20 Saint Germain
F-91290 Arpajon
Tel. 490 25 90

Holland

H. van der Lienden B.V.
Welleveden 24
De Bilt
Tel. Utrecht 76 36 11

Irland

Th. Lenehan & Co. Ltd.
Capel Street 124
Dublin 1
Tel. 74 58 41

Italien

Fratelli Franchi S.p.A.
Via San Bernardino 120
I-24100 Bergamo
Tel. 35/24 20 23

Norwegen

Reinhardt Maskin A/S
Postbox 219
4601 Kristiansand S
Tel. 042/2 60 20

Österreich

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

Portugal

Silvia Sociedad Ltd.
Avda. Infante Santo 53
R/C Esq., Lisbon 3
Tel. 674-132

Schweden

Vilhelmson & Co AB
Box 1132
S-14123 Huddinge
Tel. 08/711 26 40

Schweiz

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

Spanien

Coprma Ltda.
Zurbano 56
Madrid 10
Tel. 419-8350

Jahr für Jahr:

Erfolgreiche Problemlösungen für das öffentliche Grün

- 1965** Die ersten Scotts-Spezial-Rasendünger mit Langzeitwirkung kommen auf deutschen Großgrünflächen zum Einsatz.
- 1966** Der erste von der Biologischen Bundesanstalt zugelassene Rasendünger mit Unkrautvernichter findet Eingang im öffentlichen Grün. Er ist heute noch das führende Produkt dieser Art.
- 1967** Das erste funktionsorientierte Saatgutprogramm, dessen genetische und technische Qualität schon damals den heutigen Bestimmungen der Regelsaatgutmischung und DIN-Norm entsprach.
- 1968** Die ersten nach dem mehrstufigen Polyform-Verfahren hergestellten Langzeit-Rasendünger.
- 1972** Der nach dem Scotts-HD-Verfahren hergestellte Olympia-Rasendünger 1232.
- 1973** Der Spezial-Starter-Rasendünger für die Neuansaat.
- 1976** Präsentation der neu entwickelten Regenerations-Systeme anlässlich des 3. Internationalen Rasenseminars in San Francisco.
Die ersten Beispielanlagen werden erstellt.
- 1977** Das erste Kombinationsprodukt zur Düngung und Unkrautkontrolle in Rosenbeeten und Gehölzgruppen.
Mit dem neu entwickelten EUROGREEN-Rasenperforator werden nach dem neuen System bereits einige hundert Rasen-Sportplätze in ganz Europa regeneriert.
- 1978** Einführung von Nitrogen 41, Rasendünger mit Moosvernichter und Greens-Fertilizer Nr. 1239.
- 1979** Entwicklung neuer Verfahrenstechniken für die Tiefenlockerung.
Das erste Rasenfungizid in Form eines streufähigen Granulats.
- 1980** Vorstellung des ersten Kombinationsgerätes zur Tiefenlockerung und Besandung mit Selbstladeeinrichtung.

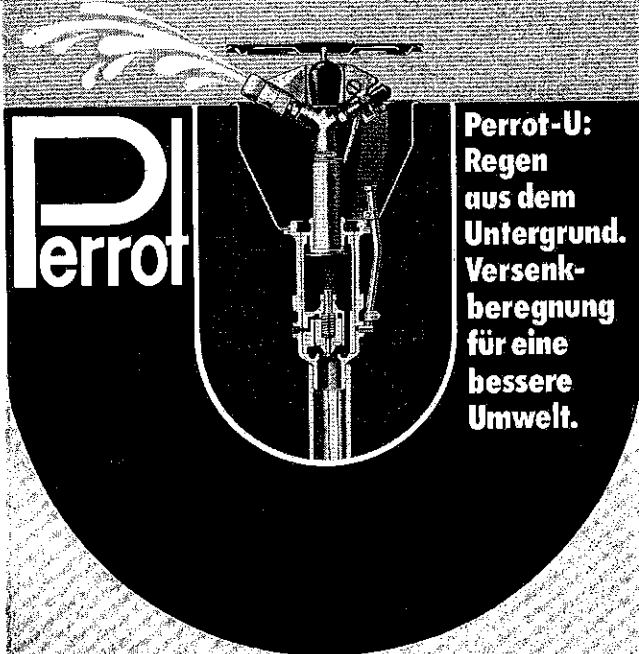


Im Dienst des öffentlichen Grüns

EUROGREEN-Zentrale Postf. 869 5240 Betzdorf/Sieg Tel. 027 41/28 12 41 Telex 08 75 30 2

**Grün kuriert
unsere Städte.
Wir machen Grün
grün.**

**Perrot – die Quelle
für die grüne Welle.**



**Perrot-U:
Regen
aus dem
Untergrund.
Versenk-
beregung
für eine
bessere
Umwelt.**

**Perfekte Perrot-Technik
bringt Ihnen handfeste Vorteile:**

**Perrot-Versenkregner-Anlagen sind
Lebensadern für Pflanzen. Sie erhalten
den Städten die Grünanlagen.
Sie dienen dem Sport. Sie machen
Firmen-Außenanlagen repräsentativ.**

**Europas größtes Regnerwerk hält für Sie
eine interessante Broschüre bereit.
Einfach anfordern!**

C.A.W./VP 81

Bitte schicken Sie uns Informationen über Technik, Funktion, Einsatz und Nutzen von Perrot-Versenkregner-Anlagen. Natürlich kostenlos und unverbindlich.

Name, Adresse

An Perrot-Regnerbau GmbH & Co.
Postfach 1352, D-7260 Calw
Telefon 0 70 51/1 62-1, Telex 07 26 128

**SELTEN
war ein
Prospekt
so wichtig**

**Perrot-Versenkregner
in Europa und Übersee**

ALZODIN®

der neue Stickstoff-Langzeitdünger
für den Rasen

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



**SKW
TROSTBERG**

Ausführliche Informationen durch SKW Trostberg AG
Landw. Abteilung - Römerstraße 6 - 8000 München 40

Anzeigenschluß für
die Ausgabe 3/81

**RASEN
GRÜNFLÄCHEN
BEGRÜNUNGEN**

ist am 28. August 1981

HORTUS VERLAG GmbH,
Rheinallee 4 b,
5300 Bonn 2,
Tel.: (02 28) 35 30 30

Die

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

Düsing-Rasen

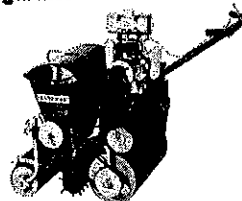
4650 Gelsenkirchen-Horst
Postfach 6 Essener Str. 39
Telefon 0209/50045
Telex 824618

**optimax®
Zuchtsorten-Rasen**

aus den weltbesten Rasen-
gräsern neuester Züchtung!
optimale Schnitt- und Pflege-
armut, Unkrautverdrängung
maximale Schönheit, dauer-
hafte Narbe. Prospekte von

optimax Saatenvertriebs GmbH
7410 Reutlingen Postfach 233

RASENBAUMASCHINEN
Die rentablen Maschinen
für jeden Landschafts-
gärtner



SEMBDNER
8034 Germering/München
Telefon 089/84 23 77

Vorwalzen
Säen
Eingeln
Nachwalzen

Rasenbaumaschinen
Sämaschinen
für den Gartenbau
Kleinmotorwalzen

SEMBDNER

SEIT
MEHR ALS 60 JAHREN

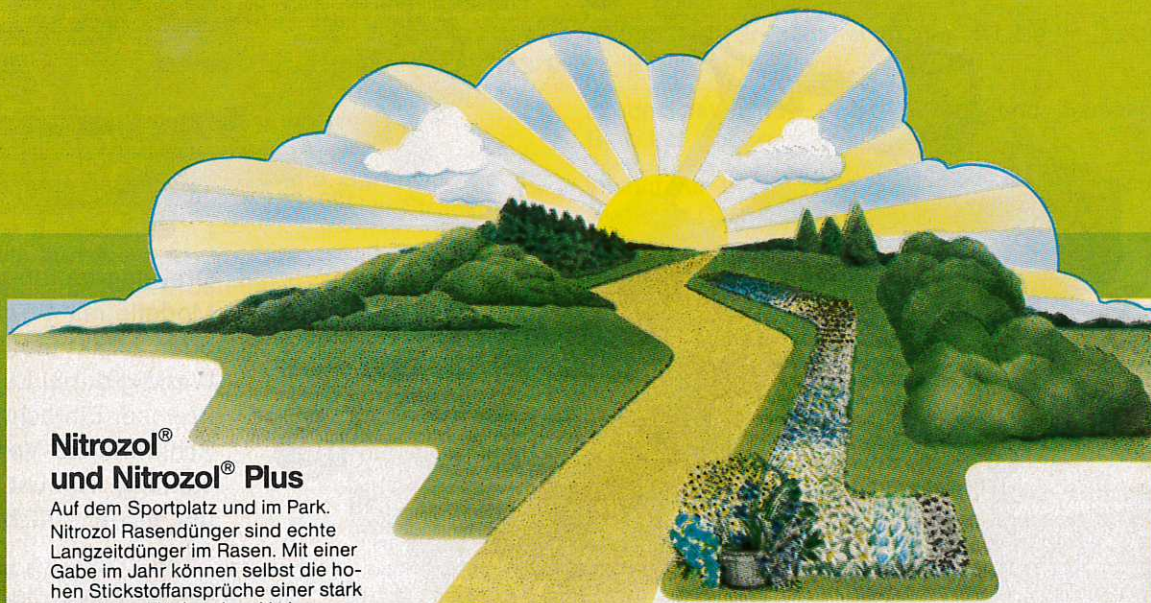
Die Landschaft braucht Pflege.

Wir haben die Mittel für mehr und besseres Grün.

... damit der Rasen grün bleibt

... damit die Wege sauber bleiben

... damit Blumen anhaltend und strahlend blühen



Nitrozol® und Nitrozol® Plus

Auf dem Sportplatz und im Park. Nitrozol Rasendünger sind echte Langzeitdünger im Rasen. Mit einer Gabe im Jahr können selbst die hohen Stickstoffansprüche einer stark belasteten Fläche ohne Verbrennung der Gräser sichergestellt werden. Die Bodenbakterien steuern die Stickstoffabgabe.

Daher wird den Gräsern immer soviel Stickstoff zur Verfügung gestellt, wie sie gerade benötigen. Massenzunahme wird vermieden. Schnitte können eingespart werden.

Nitrozole schaffen eine dichte Rasennarbe und eine gute Ausfärbung der Gräser.

Scherfestigkeit, Belastbarkeit und Regeneration selbst stark strapazierter Rasenflächen werden somit erheblich gefördert.

Stickstoffverluste durch Einwaschung in tiefere Bodenschichten und eine Bodenversalzung werden bei der Verwendung von Nitrozolen vermieden.

Nitrozol® für die hohen Stickstoffansprüche von Sport-, Spiel- und Zierrasen

Nitrozol® Plus für die Erhaltungsdüngung der Rasenflächen.

* = reg. Marken Norddeutsche Affinerie, Hamburg

Vorox® Plus

Vorox Plus hält Straßen, Wege, Höfe, Plätze, Kleinpflaster, Treppen und Tribünen, Verkehrs- und Industrie-Anlagen für ein Jahr sauber.

Vorox Plus hält die behandelten Flächen von Unkräutern und Moosen frei. Vorox Plus schützt und erhält den Wert kostspieliger Anlagen.

Schafft Sicherheit für Verkehr und Passanten. Angrenzende Bäume und Sträucher grüner ungestört. Seit 20 Jahren Vorox-Produkte – bewährt in Landschaftspflege und Gartenbau.

* = reg. Marke Ciba Geigy AG, Basel

Osmocote®

Osmocote Dauerdünger versorgen Blumen und Gehölze in Beeten, Rabatten, Kübeln, Blumenkästen und -schalen für eine ganze Wachstumsperiode ausreichend und gleichmäßig mit den notwendigen Hauptnährstoffen.

Eine kosten- und zeitaufwendige Nachdüngung entfällt.

Osmocote wird beim Pflanzen in das Substrat eingearbeitet und reicht dann

für 3 – 4 Monate (Osmocote 15 – 12 – 15) oder für 8 – 9 Monate (Osmocote 16 – 10 – 13)

* = reg. Marke Sierra Chemical Company, Milpitas, USA



Pflanzenschutz Urania GmbH
Postfach 30 40 31
2000 Hamburg 36



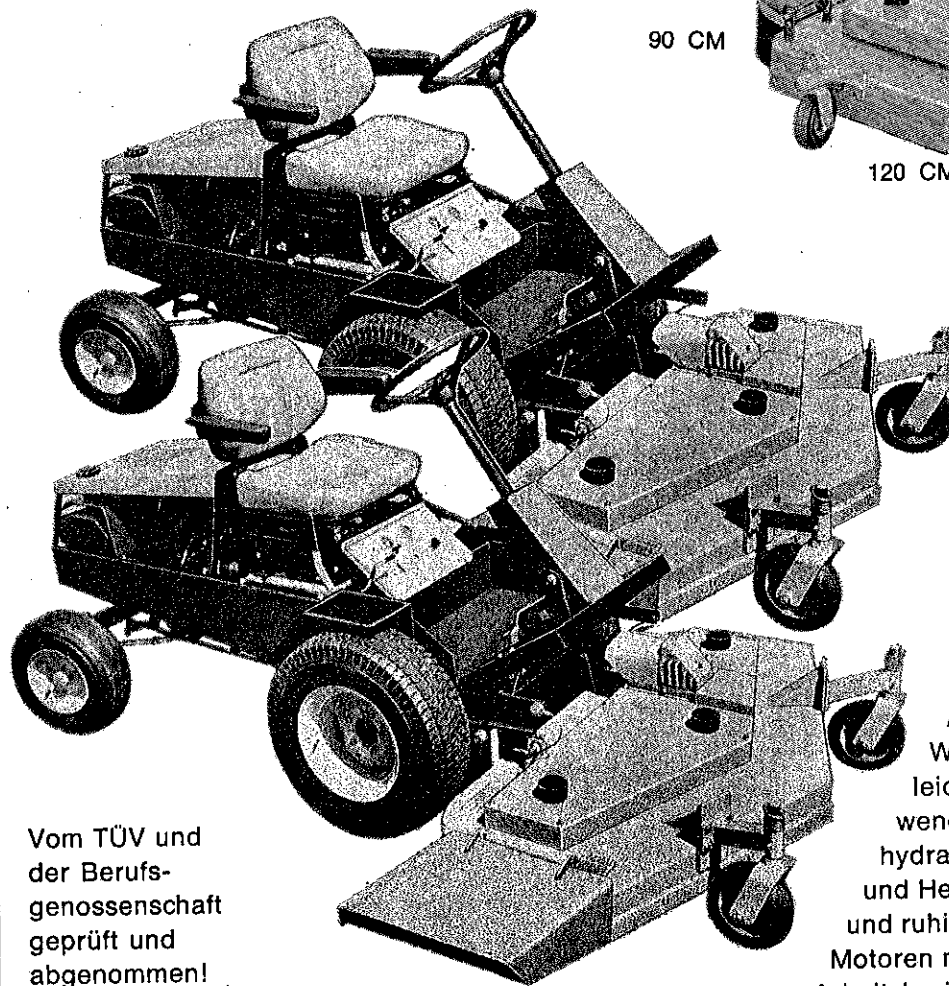
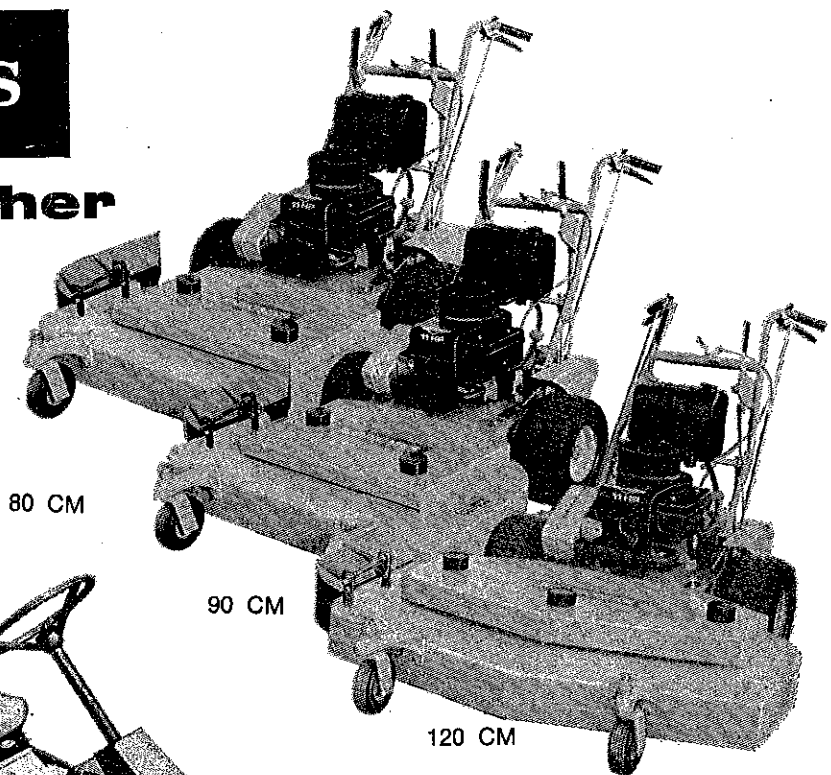
C.F. Spiess & Sohn GmbH & Co.
Postfach 12 60
6719 Kleinkarlbach

Unser
Beitrag zur
Landschafts-
pflege.

RANSOMES

Rotationsmäher

- ★ WIRTSCHAFTLICH
- ★ STARK
- ★ ZUVERLÄSSIG



Vom TÜV und der Berufsgenossenschaft geprüft und abgenommen!

Drei handgeführte Modelle mit 4-Takt- oder 2-Takt-Motor. Wendig durch Lenkbremse. Einfache Schnitthöhen-Verstellung. Robust und sicher. Leicht zu bedienen.

RIDER 48
RIDER 61
RIDER 74

Drei leistungsstarke Aufsitz-Rotationsmäher. Wartungsfreundlich und leicht zu bedienen. Sehr wendig durch stufenlosen hydraulischen Fahrtrieb und Hecklenkung. Kräftige und ruhig laufende 4-Takt-Motoren mit hohem Drehmoment. Arbeitsbreiten: 120 cm, 155 cm, 188 cm

RANSOMES

ZWEIGSTELLE NORD
Osterfeldstr. 58-60 · Ruf (0 40) 5 60 18 00
D-2000 Hamburg 54

DEUTSCHLAND GMBH

4400 Münster/Westf. · Borkstr. 4 · Ruf (02 51) 7 81 55 · Fernschreiber 08 92 632

ZWEIGSTELLE RHEIN-MAIN
Apfelbachstr. 12 · Ruf (0 61 42) 3 23 85 + 3 10 41
D-6090 Rüsselsheim-Königstädten

ZWEIGSTELLE SÜD
Rudolf-Diesel-Str. 30 · Ruf (0 89) 6 09 38 48
D-8012 Ottobrunn-Riemerling

... und angeschlossenes Händlernetz

RASEN TURF | GAZON GRÜNFLÄCHEN BEGRÜNUNGEN

Juni 1981 - Heft 2 - Jahrgang 12
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

26 Das Rasensaatgut, Prüfung der Qualitäts- kriterien an Einzelarten und Mischungen

Helmut Pirson, Hamburg

32 Eignung von Gräsern zur Pflege von Ackerbrachen

I. Campino, Gießen, K. Schäfer, Bad Hersfeld

39 Einfluß von Mischungsverhältnis und Ansaat- menge auf die Anfangsentwicklung eines Sportrasens

C. Mehnert, Freising-Weihenstephan

42 Rationelle Belastung von Rasensportflächen

Antoni Hempel, Gdansk/Polen

46 Berichte - Mitteilungen - Informationen

Aus der internationalen Literatur

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

Verlag, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: HORTUS
VERLAG GMBH, Postfach 20 05 50, Rheinallee 4 b,
5300 Bonn 2, Telefon (02 28) 35 30 30 / 35 30 33. Ver-
lagsleitung und Redaktion: R. Dörmann, Anzeigen:
Elke Schmidt. Gültig ist die Anzeigenpreislite Nr. 5
vom 1. 10. 1979. Erscheinungsweise: jährlich vier Aus-
gaben. Bezugspreis: Einzelheft DM 10,-, im Jahres-
abonnement DM 36,- zuzüglich Porto und 6,5 % MwSt.

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

Druck: Rheinische Verlagsanstalt, 53 Bonn-Bad Godes-
berg. Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nach-
drucks, der fotomechanischen Wiedergabe und der
Übersetzung, vorbehalten. Aus der Erwähnung oder
Abbildung von Warenzeichen in dieser Zeitschrift kön-
nen keinerlei Rechte abgeleitet werden. Artikel, die mit
dem Namen oder den Initialen des Verfassers gekenn-
zeichnet sind, geben nicht unbedingt die Meinung von
Herausgeber und Redaktion wieder.

Das Rasensaatgut, Prüfung der Qualitätskriterien an Einzelarten und Mischungen

Helmut Pirson, Hamburg

Zusammenfassung

Es werden Methoden beschrieben, die bei der Qualitätsprüfung von Einzelarten und Rasenmischungen zur Anwendung gelangen.

Die Probenahme muß einen repräsentativen Querschnitt der Saatgutpartie erfassen. Aus der Erstprobe wird die Untersuchungsprobe gezogen. Die Proben werden fraktioniert und die Bestandteile in Gewichtsprozenten angegeben. Der Besatz an Fremdarten wird durch die zahlenmäßige Erfassung der Fremdsamen bestimmt. Zur Überprüfung der Keimfähigkeit von Einzelarten bzw. Mischungskomponenten eignet sich der Jacobsen-Keimapparat sehr gut.

Werden mehrere Untersuchungsergebnisse einer Mischungspartie verglichen, muß ein gewisser Spielraum toleriert werden.

Für die Sortenerkennung von Rasengräsern kann in Ausnahmefällen die Jungpflanzenanalyse durchgeführt werden.

The Turf Seed, Examination of Criteria for Quality on Single Species and Mixtures

Summary

This is a description of the methods applied at the evaluation of the quality of single species and mixtures. Aim of the taking of the samples is to get a representative section of the seed lot. From this primary sample a subsample is taken for examination. The samples are fractionated and the components are listed according to their percentage of weight. The portion of unwanted species is defined by the number of unwanted seeds. The Jacobsen-germination apparatus is very well qualified for the examination of the germinating ability of single species as well as of the components of a mixture.

Comparing the results of several determinations of the components of a mixture a certain margin has to be tolerated.

For the identification of cultivars of turf grasses in special cases of test with young seedlings can be performed.

Les semences à gazon, examens de qualité appliqués sur des espèces individuelles et sur des mélanges

Résumé

Quelques méthodes utilisées pour les examens qualitatifs des semences appliqués soit sur des mélanges à gazon soit sur les espèces seules sont décrites ci-dessous.

La prise d'échantillon devra s'effectuer sur un lot représentatif des semences à évaluer. A partir du premier échantillon un second est prélevé sur lequel les analyses diverses seront faites. Les échantillons sont fractionnés et leur composition est indiquée en pour cent en poids. La pureté est déterminée par le comptage des espèces non désirées. L'appareil Jacobsen est bien indiqué pour l'examen de la faculté germinative des espèces ou des mélanges.

Une certaine marge doit être tolérée lorsqu'on compare entre plusieurs résultats d'un lot.

L'identification des variétés des graminées à gazon peut exceptionnellement se faire à partir de l'analyse des jeunes plantules.

Einleitung

Die Entwicklung auf dem Rasensektor zeichnet sich durch zunehmende Präzisierung der Anforderungen an den Rasen im Hinblick auf seine verschiedenen Verwendungsarten aus. Dem entspricht auf dem Saatgutmischungssektor eine Verschiebung weg von den kunterbunten Vielartenmischungen, meist mit viel Weidelgras als billigem Schnellbegrüner, hin zu weniger artenreichen Spezialmischungen mit geeigneten Arten, diese vertreten durch eine oder mehrere Zuchtsorten, die dem jeweiligen Verwendungszweck angepaßt sind.

Für Hersteller wie für Bezieher von Saatgutmischungen ergibt sich daraus die steigende Notwendigkeit einer Qualitätsprüfung an Rasensaatgut, und zwar sowohl vor der Herstellung der Mischungen an deren Komponenten als auch hinterher an den fertigen Mischungen.

Methoden der Prüfung und Qualitätskriterien

Qualitätsuntersuchungen an Grassaaten sind, wie jede Saatgutuntersuchung, Aufgabe der Saatgutprüfstationen. Diese werden bereits bei der Beschaffung im Rahmen der Anerkennung von Graspartien als zertifiziertes oder Handelsaatgut eingeschaltet. Sie können auf Antrag zusätzliche Anforderungen an die Einzelsaaten im Hinblick auf die spätere Verwendung als Rasenmischungskomponente prüfen, z. B. rasenschädigende Begleitarten. Für die Leistung der Mischung ist jedoch letztlich die Untersuchung der fertigen Rasenmischung entscheidend.

Die Methoden der Prüfung einzelner Saatgutarten sind international standardisiert. Sie wurden von der International Seed Testing Association (ISTA) erarbeitet. Die europäischen Prüfstationen sind weitgehend Mitglieder der ISTA, und als solche haben sie sich verpflichtet, die internationalen Methoden auch anzuwenden, dies nicht nur, wenn es sich darum handelt, ein ISTA-Orangeattest

auszustellen. Die Prüfmethode für Mischungen sind indes nicht standardisiert, sie lassen sich aber mit einigen Abwandlungen von den international standardisierten Methoden ableiten.

Die Mindestnormen für die Beschaffenheit von Saatgutpartien, die im Handel bewegt werden, sind gesetzlich festgelegt, soweit es sich um Pflanzenarten handelt, die dem Saatgutverkehrsgesetz unterliegen. Nur wenige Arten fallen nicht hierunter. Die Normen ergeben sich aus der Anlage 3 zur VO Landwirtschaft, Fassung von 1980, und betreffen Reinheit, Keimfähigkeit höchstzulässigen Fremdsamenbesatz, zahlenmäßige Begrenzung von schädlichen Begleitsamen und Gesundheitsauflagen. Man darf hierbei nicht übersehen, daß die Beschaffenheitsnormen auf die Bedürfnisse der Landwirtschaft – nämlich Futtererzeugung – ausgerichtet sind. Das mußte dazu führen, daß für den Rasensektor spezielle, in einzelnen Punkten über die gesetzlichen Normen hinausgehende Anforderungen erarbeitet wurden, die in den Qualitätsnormen der Deutschen Rasengesellschaft ihren Niederschlag gefunden haben.

Für Saatgutmischungen gelten keine besonderen Beschaffenheitsnormen. Die Mischungskomponenten müssen den gesetzlichen Anforderungen genügen. Welche Saaten gemischt werden dürfen und wie die Mischung zu deklarieren ist, ergibt sich aus der Mischungs-VO. Sie schließt aus, daß Mischungen fertig importiert werden dürfen. Der Hersteller einer Mischung erhält auf Antrag eine Mischungsnummer von der nach Landesrecht zuständigen Stelle. Zum Antrag hat er die Anerkennungs- bzw. Zulassungs-Nr. der Komponenten mitzuteilen. Mit der Mischungs-Nr. sind Sortenechtheit und gesetzliche Beschaffenheitsnormen garantiert, nicht jedoch weitergehende Qualitätsanforderungen für die Verwendung als Rasensaat. Dafür bedarf es zusätzlicher Informationen in Form eines Attestes über die Rasen-

mischungsqualität. Wie genau diese durch eine Untersuchung feststellbar ist, soll im folgenden dargestellt werden.

Die Probe

Die Untersuchung der Beschaffenheit jeder Saatgutpartie erfolgt an einer Probe. Die Probenahme aus einer Partie stellt daher den ersten Schritt des Untersuchungsverfahrens dar, und zwar einen sehr wesentlichen. Ich möchte deshalb darauf besonders eingehen. Hierbei werden Prinzipien deutlich, die auch in anderen Disziplinen Gültigkeit haben, z. B. Züchtungsforschung, Leistungsprüfung o. ä.

Die Probe soll genau die Zusammensetzung der Partie widerspiegeln oder, wie es im Fachjargon heißt, repräsentativ für die ganze Partie sein. Das kann sie nur in mehr oder weniger guter Annäherung, niemals vollständig. Je kleiner die Probe im Verhältnis zur Partie ist, desto schwerer ist diese Bedingung zu erfüllen. Das heißt aber auch, daß die Partie nicht beliebig groß sein darf. Größere Schwierigkeit bereitet die Probenahme aus einer Partie, die nicht homogen in der Zusammensetzung ist. Bei Mischungen vollends wird sie zum Problem, da die Teilchen sich sehr unterscheiden können. Macht das Herstellen homogener Mischungen schon Schwierigkeiten, bis Packung für Packung mit der gleichen Zusammensetzung beschickt sind, so kann der Entmischungseffekt innerhalb der Packungen beim Bewegen (Transport) der Ware den Probenehmer zusätzlich vor Probleme stellen. Je ausgeprägter die Unterschiede der Teilchen in Größe, Form, Gewicht und Oberfläche sind, desto stärker ist ihre Entmischungstendenz.

Die ISTA-Vorschriften zur Prüfung von Saatgut sehen ein sehr ins Detail gehendes Verfahren vor, um den Probenahmefehler so klein wie möglich zu halten. Es ist besser ausgearbeitet als vergleichbare Vorschriften von ISO, ICC, des Futter- und Ölsaaten-sektors, für die das ISTA-System ein Muster sein könnte.

Als Geräte dienen Probenstecher, von denen der einfachste und gebräuchlichste der „Nobbe“-Probenstecher ist (Abb. 1). Mit ihm können aus geschlossenen Säcken durch die Verpackung Proben entnommen werden. Die Packungen werden nach der Plombierung abwechselnd oben, in der Mitte und unten angestochen. Dabei stößt man den Stecher mit der Spitze schräg nach oben zur Sackmitte ein, die Einlaßöffnung auf der Unterseite des Rohres. Dann dreht man die Öffnung nach oben, so daß die Samen durch das Rohrinne zum Griff hinausfließen. Gleichzeitig zieht man den Stecher mit gleichbleibender Geschwindigkeit heraus. Auf diese Weise erfaßt man die Teilchen aus allen Tiefen des Einstichbereiches proportional. Jeder derartige Vorgang liefert eine „Erstprobe“. Je nach Anzahl der Packungen der Partie wird in unterschiedlicher Frequenz bemustert: bis 5 P. alle, mind. 5 Erstproben, 6–30 P. jede 3. P., mind. 5, ab 31 jede 5. P., mindestens 10 Packungen.

Bei schwerfließenden Saaten, das sind Samen oder Früchte, die sich mit Anhängseln, Grannen, Haaren o. ä. verhaken, kommt der Probenstecher nicht in Frage. Hier muß mit der Hand gezogen werden. Bei Rasenmischungen ist das öfter geboten. Einzelne Packungen stürzt man, und von verschiedenen Stellen des Inhaltes zieht man mit geschlossener Faust Erstproben heraus, dann füllt und verschließt man die Packung wieder.

Häufig werden aus Mischungen die Proben während des Mischvorgangs (beim Sackbefüllen) gezogen, wo-

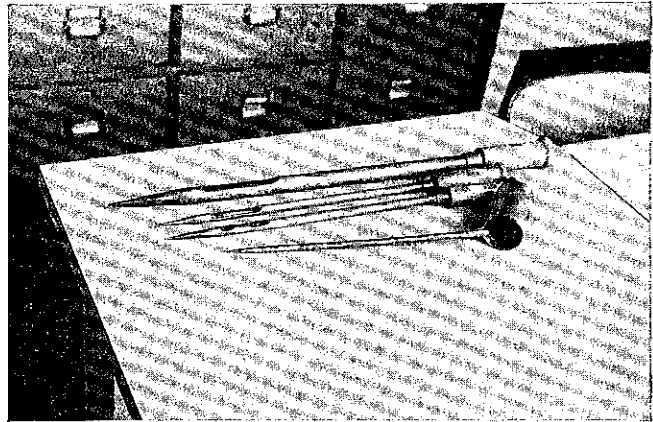


Abb. 1: Probenahmegeräte für verschiedene Samengrößen (Nobbe-Probenstecher)

bei das Verschließen der Säcke vom Probenehmer zu überwachen ist.

Die Erstproben werden gemischt und zu einer Mischung vereinigt. Daraus werden – nach Vorschrift mit einem Probenteiler (Abb. 2) – die Einsendungsprobe und eine oder 2 Duplikatproben hergestellt.

Ist eine Saatgutpartie in Kleinpackungen (Dosen, Keimschutzpackungen, Tüten) verpackt, wie sie im Einzelhandel gebraucht werden, müssen die Stichproben anders gezogen werden: je 100 kg werden zu einer Einheit zusammengefaßt (100 Packungen zu 1 kg, 20 Packungen zu 5 kg usw.) und daraus werden ganze Packungen als Erstproben entnommen, deren Anzahl na-

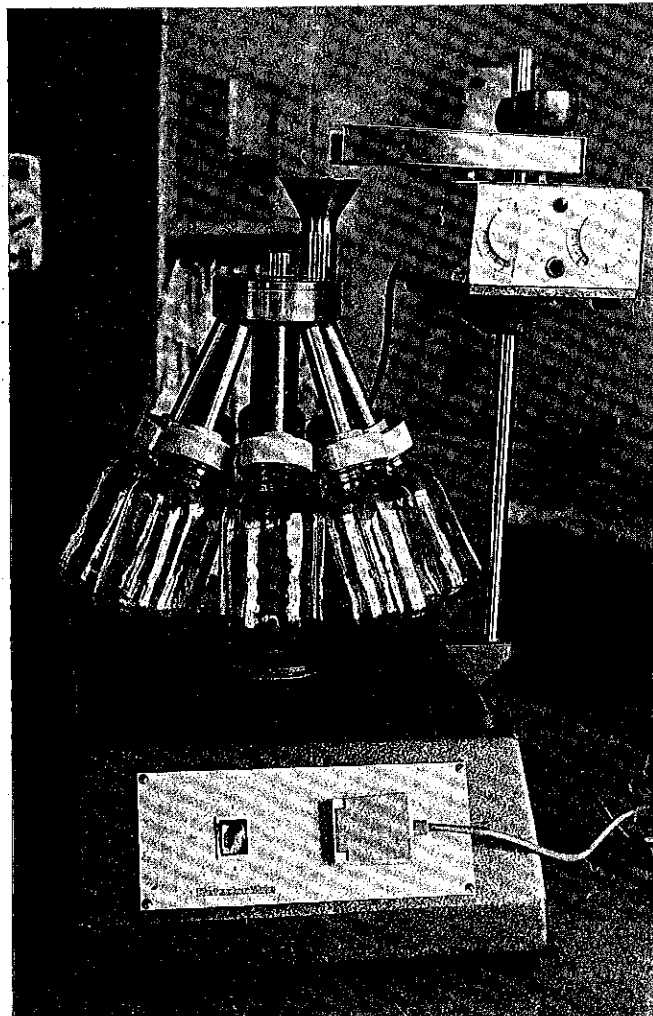


Abb. 2: Moderner Probenteiler für die Aufteilung kleiner Proben

Tabelle 1:

Art	Mindestprobengewichte (g)		Zahlenm. Besatz
	Einsendungsprobe	Reinheit	
Lolium perenne	60	6	60
Festuca rubra und F. ovina	30	3	30
Phleum pratense und Ph. bertolonii	25	1	10
Poa spp.	25	1	5
Agrostis spp.	25	0,5	5
Cynosurus cristatus	25	2	20
Rasenmischung	nicht festgelegt	3	60

türlich in einem vernünftigen Verhältnis zur Packungsgröße stehen muß.

Die Größe der Einsendungsprobe muß für alle vorkommenden Untersuchungsarten ausreichen und es muß ein genügend großer Rest für Nachuntersuchungen bleiben. Für die Prüfung der Reinheit, der Zusammensetzung und der Keimfähigkeit wird aus der Einsendungs- die Untersuchungsprobe gezogen, die wiederum repräsentativ für die ganze Probe sein muß. Beim Mindestgewicht der Probe ist das Korngewicht maßgeblich. Man geht bei der ISTA von 25 000 Samen pro Einsendungs- und 2 500 Samen pro Untersuchungsprobe aus und legt mit einem mittleren TKG die Größe für die jeweilige Art fest.

Als Mindestgröße für eine Mischprobe bietet sich das Gewicht für die größte der Komponenten an (in den meisten Fällen ist das Lolium, 60 g). Da es aber schwer ist, aus einer großen Mischpartie repräsentative 60 g zu ziehen, empfiehlt sich eine erheblich größere Menge. 300 g mindestens haben sich als praxisnah eingebürgert.

Die Entnahme der Untersuchungs- aus der Einsendungsprobe geschieht gewöhnlich bei Gräsern mit Spatel und Löffel, also ohne Probenteiler. Dazu wird die Probe nach Durchmischen auf einem Tablett in langsam fließendem Strom zu einer gleichmäßigen Schicht ausgebreitet (Abb. 3) und daraus werden, ohne das Tablett zu bewegen, an mehreren Stellen Portionen herausgehoben, bis das Mindestgewicht für die Untersuchungsprobe erreicht oder überschritten ist. Es hat sich bei allen Prüfstationen als zweckmäßig durchgesetzt, daß die Untersuchung nicht an einer ganzen, sondern an 2 unabhängig gezogenen Halbproben erfolgt. So hat der Untersucher die Korrektheit des Probeziehens und der Reinheitsanalyse unter Kontrolle.

Reinheitsanalyse an Einzelsaaten

Die Analyse wird meist im Rahmen der Beschaffenheitsprüfung zur Anerkennung als zertifiziertes Saatgut



Abb. 3: Ziehen der Probe zur Untersuchung

durchgeführt. Die Teilproben werden in die Fraktionen „Reine Saat“, „Fremde Samen“ (unterteilt in Kultur- und Unkrautsamen) und „Verunreinigungen“ zerlegt. Der Untersuchungsbericht weist das Mittel der Fraktionen aus beiden Untersuchungen in Gewichtsprozenten aus. Alles, was erkennbar zur untersuchten Samenart gehört, zählt zu den reinen Samen, vorausgesetzt, daß die Teile eine gewisse Mindestgröße besitzen. Der Blaseapparat (Abb. 4) dient bei einigen Grasarten zur Trennung leichter (nichtkeimfähiger) Teile von vollen Körnern.

Sind die Unterschiede zwischen den beiden Parallelanalysen so groß, daß ein festgesetzter Spielraum (s. später) überschritten wird, müssen nochmals 2 Halbproben gezogen und analysiert werden. Wenn kein offensichtlicher Fehler vorliegt, werden alle 4 Ergebnisse für den Mittelwert herangezogen. Verworfen werden Ergebnisse nur, wenn der Spielraum um das Doppelte überschritten wird.

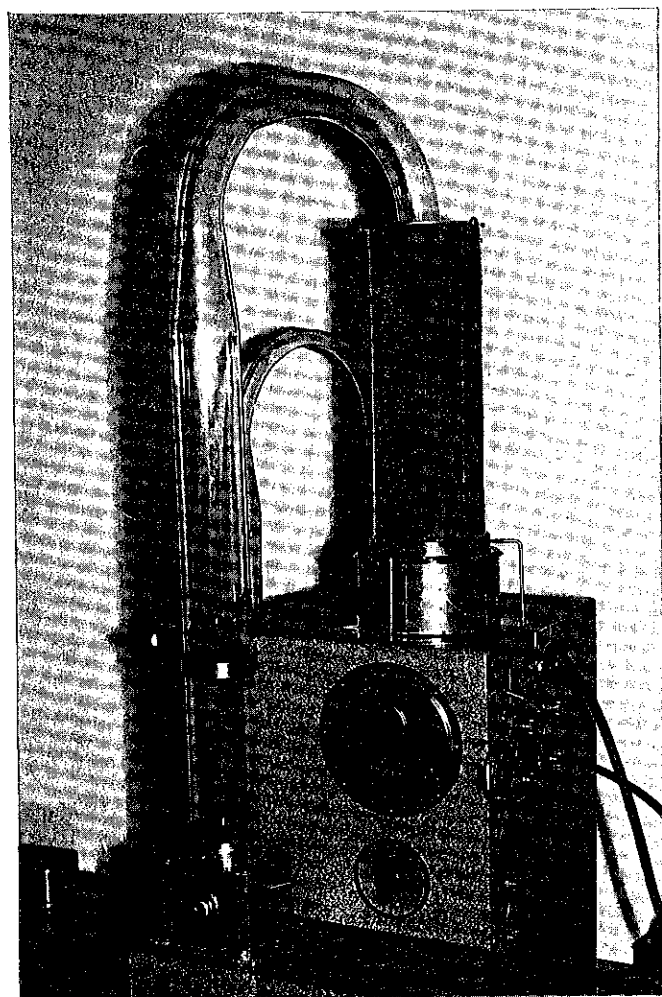


Abb. 4: Standardisierbarer Blaseapparat zur Analyse feiner Grasarten

Echtheit

Es gibt nun leider Arten, die sich an äußeren Merkmalen nicht oder nur schwer von verwandten Samenarten unterscheiden lassen. Diese werden zunächst als Artengruppe in einer Fraktion zusammengefaßt. In einer Spezialanalyse, allgemein als Echtheitsanalyse bezeichnet, wird an einer beschränkten Kornzahl (meist 400) dann die Artengruppe auf ihre Zusammensetzung untersucht. Rot- und Schafschwingel und Deutsches und Welsches Weidelgras werden jeweils fluoreszenzoptisch getrennt; Poa-Arten kann man an morphologischen Kleinmerkmalen unter dem Binokular bestimmen. Zur Unterscheidung von Wiesen- und Zwiebellieschgras muß im Zweifelsfall die Chromosomenzahl in den Wurzelspitzen festgestellt werden. Die Gattung *Agrostis* schließlich läßt sich bis heute im Routinebetrieb nicht bis zur Art identifizieren. Hier wird im Untersuchungsbericht stets nur der Gattungsname erscheinen.

Rohwarenuntersuchung

Fast immer wird den Saatgutprüfstellen gut gereinigte Ware vorgestellt. Manchmal möchte der Saatgutvermehrter aber vor der Aufbereitung wissen, ob sein Erntegut keimfähig ist, und das besonders bei Ware, die unter schlechten Wetterbedingungen gereift ist. Bei schlechter Keimfähigkeit (Kf.) lohnt sich eine zeit- und kostenaufwendige Aufbereitung nicht. So schickt er eine Probe Rohware ein. Nun ist immer die Reinheit Voraussetzung für die Kf.-Prüfung und muß zuerst erfolgen. Die Kf. wird dann wie bei Normalsaat geprüft. Rohware erfordert eine Vorreinigung, damit die Reinheitsanalyse zu einigermaßen brauchbaren Ergebnissen führt, weil die Bestandteile zu unterschiedlich sind. Die ganze Probe, meist mehr als 300 g, wird in 2 Teile geteilt. Ein Teil wird original zusammengesetzt als Beleg aufgehoben, der andere, etwa 120–150 g, wird auf einem 2 mm-Maschensieb abgesiebt. Die Spelzfrüchte fallen durch, Spreu (Stengel- und Blütenstandsteile) werden zurückgehalten. Aus der Spreu müssen die verbliebenen Spelzfrüchte herausgelöst und dem Durchfall zugegeben werden. Aus dem Durchfall zieht man dann die beiden parallelen Untersuchungsproben von je 3 g bei *Lolium* (1,5 g bei Schwingel). Der Siebrückhalt wird in % des gesamten gesiebten Probenteils berechnet und mit dem Besatz der Reinheitsanalyse verrechnet.

Erfahrungsgemäß ist die Keimfähigkeit aus der Rohware niedriger als die, die an der gereinigten Partie ermittelt wird. Das liegt z. T. daran, daß die in den Fruchtständen verbliebenen Grasfrüchte nicht so gut ausgereift sind wie die herausgedroschenen. Sie gelangen bei der nachliegenden Reinigung zum großen Teil in den Abgang.

Zahlenmäßige Bestimmung schädlicher Fremdarten

Die Angabe des Besatzes mit Fremdsamen in Gewichtsprozenten sagt noch nichts über die Zahl der Individuen aus, wenn man nicht eine mit Fehlern behaftete Umrechnung mit Hilfe des mittleren TKG anstellt. Genau ist nur die zahlenmäßige Bestimmung in einer Gewichtseinheit des zu prüfenden Saatgutes. Sie ist für die Feststellung des Besatzes von lästigen und für die Verwendung der Saat unerwünschten Unkrautarten von Interesse. Bei der Saatgut Zertifizierung von Grasarten (VO Landwirtschaft) wird in der Hauptsache auf Unkräuter des Ackerbaues (Flughafer, Ackerfuchsschwanz, Quecke, Seide, Ampfer) Wert gelegt, welche als Rasenunkräuter kaum eine Rolle spielen. Die zahlenmäßige Bestimmung von Ungräsern muß deshalb auch nach

der Zertifizierung oder nach der Mischung gesondert durchgeführt werden.

Absolute Freiheit von einer Unkrautart zu fordern wäre Unsinn. Man müßte dann unverhältnismäßig große Probemengen untersuchen. Es genügt, wenn eine Menge geprüft wird, die etwa das Zehnfache der Reinheitsuntersuchung beträgt (Tab. 1). Bei der üblicherweise geforderten Freiheit in einer Gewichtseinheit wird häufig das „Zufallskorn“ durchgelassen, wenn eine weitere, größere Menge davon frei ist. Bei manchen schädlichen Arten wird deren Lebensfähigkeit in die Beurteilung mit einbezogen. So gelten bei der Quecke Spelzfrüchte mit kleiner Caryopse (1/3-Regel) als nicht keimfähig und zählen zu den Verunreinigungen.

Keimfähigkeit

Die Keimfähigkeit (Kf.) wird im Anschluß an die Reinheitsanalyse geprüft. 400 Korn werden unter Beachtung des Zufallsprinzips aus der Fraktion „Reine Saat“ in 4 Wiederholungen zu 100 Korn abgezählt und unter für die betreffende Art optimalen Bedingungen von Befeuchtung, Temperatur und Licht auf Filterscheiben zum Keimen angesetzt. Für Grassaat eignet sich besonders der Jacobsen-Keimapparat (Abb. 5). Nach einer bestimmten Keimdauer — je nach Art 10 Tage bis 3 Wochen — sind die Keimlinge so weit entwickelt, daß der Versuch ausgewertet werden kann. Nur normale Keimlinge gelten als gekeimt. Der wertlose Rest besteht aus anomalen Keimen und toten Samen. Keimlinge in Dormanz, die nach Abschluß der Versuchsdauer noch nicht gekeimt sind, aber frisch erscheinen, werden auf dem Attest gesondert ausgewiesen oder erfahren eine Sonderbehandlung (Stratifizierung, biochemische Lebensfähigkeitsprüfung). In den Monaten nach der Ernte wird automatisch KNO_3 und Vorkühlung angewendet. Die Kf. wird auf dem Attest als % der normal gekeimten Körner ausgewiesen, und zwar als Mittel aus allen Wiederholungen zu 100 Samen. Auch hier erfolgt eine Spielraumüberprüfung zur Sicherung der Ergebnisse.

Die Analyse von Rasenmischungen

Aus der Einsendungsprobe einer Rasenmischung werden zwei Untersuchungs-Teilproben zu 1,5 g gezogen und in die darin vertretenen Grasarten, in Fremdsamen und Verunreinigungen zerlegt, hierbei gelten die gleichen Kriterien wie bei den Einzelsaaten. Die Berichterstattung über die Zusammensetzung erfolgt in Gewichtsprozenten. Will man eine Vorstellung über die Individuenzahl pro Gewichtseinheit der Mischung bekommen, muß man mit Hilfe eines mittleren Tausendkorngewichtes für die betreffende Art umrechnen. Ist die Mischungszusammensetzung vom Einsender deklariert, dann werden diese Arten einzeln mit ihren Ge-

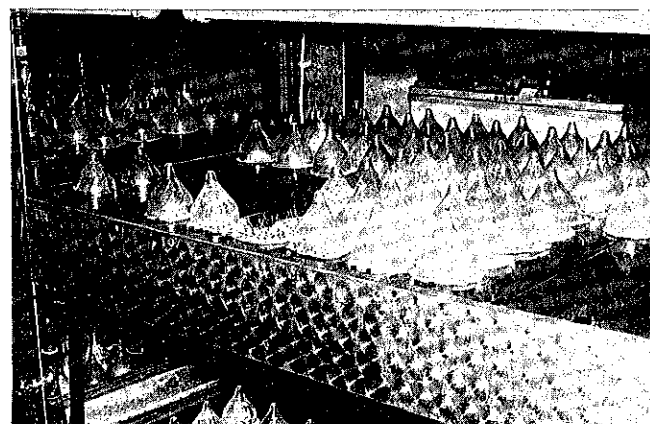


Abb. 5: Jacobsen-Keimanlage

Tabelle 2:

Vier deklarierte Rasenmischungen und ihre Zusammensetzung (in %)
d = deklariert, a = analysiert, k = korrigiert

	d	a	k	d	a	k	d	a	k	d	a	k
Weidelgras	50	52.1	55.4	25	25.6	26.7	40	46.2	48.2	55	59.9	62.0
Schwingel	30	29.3	31.2	40	35.5	37.0	30	28.0	29.2	15	11.8	12.2
Wiesenrispe	15	10.8	11.5	20	21.9	22.8	10	8.6	9.0	15	12.4	12.9
Kammgras	-	-	-	5	4.7	4.9	10	4.9	5.1	5	3.9	4.0
Straußgras	5	1.8	1.9	10	8.3	8.6	10	8.2	8.5	10	8.6	8.9
Fremdarten und Verunreinigungen		6.0			4.0			4.1			3.4	

wichtsanteilen angegeben. Die Straußgräser werden nicht getrennt aufgeführt. Bei Rotschwingel können die Formen „horstbildend“ und „ausläufertreibend“, meist gesondert deklariert, nicht unterschieden werden. Die Trennung in diese beiden Typen ist also nicht möglich. Die außerdem gefundenen, nicht deklarierten Grasarten werden in der Fraktion „Diverse Gräser“ zusammengefaßt unter Angabe der beteiligten Arten. Wird eine deklarierte Art nicht gefunden, so wird ihr Anteil mit 0.0 angegeben. Bei nicht deklarierten Mischungen werden alle groben Grasarten von 5% an, alle feinen Arten von 1% an aufwärts als Einzelfraktion in Gewichtsprozent angegeben, der Rest bildet die Fraktion „Diverse Gräser“.

Jede Mischungskomponente bringt einen gewissen, durchaus unterschiedlichen Anteil an Fremdsamen und Verunreinigungen in die Mischung ein: den „Besatz“. Bei zertifizierten Partien dürfen enthalten sein: in Weidelgras bis 4%, in Rotschwingel und Straußgräsern bis 10%, in Schafschwengel und Rispengräsern bis 15%. Kammgras darf noch mehr Besatz mitbringen, da es nicht den gesetzlichen Normen unterliegt.

Erfahrungsgemäß beträgt der resultierende Besatz guter Mischungen zwischen 2 und 10%. Die Deklarationen berücksichtigen den Besatz nicht. Will man eine gefundene Zusammensetzung mit der Deklaration vergleichen, muß man den um den Besatz verringerten Prozentsatz als 100 nehmen und die Einzelwerte entsprechend umrechnen (Tabelle 2, Spalte a und k), Tab. 3, a und k.

Tabelle 3:

Vergleich von Deklaration und analysierter Zusammensetzung in Gow. % (16 Mischungen)
d = deklariert, a = analysiert, k = korrigiert auf Reinheit (ohne Besatz)

Probe Nr.	Besatz	Weidelgras			Schwingel			Wiesenrispe			Straußgras		
		d	a	k	d	a	k	d	a	k	d	a	k
01149 1	4.9				60	29.2	30.7	35	55.0	57.8	5	10.9	11.5
01150 2	4.5				60	39.4	41.3	35	50.3	52.7	5	5.8	6.0
01151 3	4.7				60	27.5	28.9	35	58.9	61.8	5	8.9	9.3
01154 4	4.4				60	61.3	64.1	40	34.3	35.9			
01155 5	4.4				60	59.6	62.3	40	36.0	37.7			
01156 6	4.4				60	32.8	34.4	40	62.6	65.6			
01159 7	3.7	30	30.9	32.1	40	36.0	37.4	30	29.3	30.5			
01160 8	3.9	30	40.4	42.0	40	26.9	28.0	30	28.8	30.0			
01161 9	2.6	60	55.1	56.6	15	15.3	15.7	25	27.0	27.7			
01162 10	2.4	40	41.7	42.7	40	37.1	38.0	20	18.8	19.3			
01163 11	2.1	30	29.9	30.5	15	12.8	13.1	55	55.2	56.4			
01164 12	3.6	30	32.0	33.2	40	35.4	36.7	30	29.0	30.1			
01165 13	3.5	30	42.5	44.0	40	0.7	0.7	30	53.3	55.3			
01166 14	3.8	35	36.1	37.5	30	28.9	30.1	35	31.2	32.4			
01316 15	4.7				60	53.8	56.5	35	36.5	38.3	5	5.0	5.2
01317 16	4.5	30	31.7	33.2	40	34.4	36.0	30	29.4	30.8			

Die vier Beispiele der Tabelle 2 stellen durchaus gut mit der Deklaration übereinstimmende Rasenmischungen dar. Sie zeigen aber etwas, was in ziemlicher Regelmäßigkeit zu beobachten ist, daß nämlich die Anteile an großen Spelzfrüchten höher, an kleinen Spelzfrüchten niedriger als deklariert liegen. So wird oft ein Mehr an Weidelgras und ein Zuwenig an Straußgras gefunden. Daraus zu schließen, daß das relativ billige Weidelgras eben gerne überdosiert wird gegenüber den feinen Arten, wäre hier verfehlt. Der Grund liegt vielmehr in der Entmischung, durch die sich kleine Spelzfrüchte dem Erfassen bei der Probenahme entziehen haben. Bei sorgfältiger Probenahme tritt das Phänomen weniger in Erscheinung (Tab. 3).

Zahlenmäßige Fremdsamenbestimmung

Die Zertifizierungsnormen für den zahlenmäßigen Besatz mit schädlichen Fremdsamen reichen für die Verwendung der Komponenten in Mischungen für Rasenzwecke nicht aus. Im Rasen stört so manche Grasart, die auf Weide oder Wiese sehr erwünscht ist. Die Begrenzung des Fremdartenbesatzes muß auf die Arten Knaulgras, Jährige Rispe, Honiggras, Rohr- und Wiesenschwingel und Wiesenlieschgras ausgeweitet werden. Die Durchführung der Analyse entspricht ganz der bei Einzelgräsern.

Keimfähigkeit von Mischungen

Es wäre wenig sinnvoll, wollte man die Keimfähigkeit einer Rasenmischung an einer Stichprobe aus einer

Artenmischung ermitteln. Es kommt schließlich darauf an, daß bei einer Aussaat alle Arten der Mischung in annähernd dem gewünschten Verhältnis auflaufen. Es werden daher stets die Einzelkomponenten getrennt auf Keimfähigkeit geprüft, soweit die Trennung an äußerlich erkennbaren Merkmalen möglich ist. Auf dem Untersuchungsergebnis erscheinen für jede gefundene Art oder Gruppe deren Gewichtsprozente und die Zählprozente an keimfähigen Körnern, wenn die Fraktion 5% bei grobfrüchtigen Gräsern (*Festuca* u. größer) oder 1% bei feinfrüchtigen Gräsern erreicht hat.

Die Vergleichbarkeit der Untersuchungen

Zwei Untersuchungsergebnisse an der gleichen Saatgutpartie sollen, wenn sie nach den gleichen Methoden gewonnen wurden, miteinander vergleichbar sein, mit Ausnahme der Keimfähigkeit zu weit auseinanderliegenden Zeitpunkten. Die Ergebnisse werden indessen nie genau gleich sein, sondern weichen innerhalb eines zulässigen Spielraumes voneinander ab, wenn die Probenahme und die Ergebnisse nur zufallsbedingte Fehler aufweisen. Wird der Spielraum überschritten, können Probenahme- oder Untersuchungsfehler angenommen werden. Spielraum ist der Unterschied zwischen höchstem und niedrigstem Untersuchungswert oder zwischen einer Norm und dem Untersuchungswert. Die Spielraumüberprüfung spielt bei Einzelarten eine große Rolle. Es gibt aber nicht nur einen Spielraum für 2 Ergebnisse. Die Größe des Spielraumes hängt von der Höhe des Mittelwertes ab. Bei 50% ist er am größten und wird nach oben und – mindestens theoretisch – nach unten kleiner. Für Reinheits-, Keimfähigkeitsprüfung, für zahlenmäßige Bestimmung gibt es verschiedene Spielraumtabellen. Je nachdem, ob 2 Untersuchungen aus einer Einsendungsprobe oder ob 2 verschiedene Probenahmen aus einer Partie verglichen werden, ob die gleiche Station oder zwei verschiedene Stationen beteiligt sind, ob 2 Untersuchungen oder eine Untersuchung und eine Deklaration miteinander verglichen werden, sind besondere Spielraumtabellen anzuwenden. Immerhin lassen sich Ergebnisse an Einzelsaaten über entsprechende Tabellen vergleichen und kontrollieren.

Bei Mischungen lassen sich die Grenzen für Spielräume nicht so eindeutig ermitteln. Relativ sicher kann man noch die Keimfähigkeit der Komponenten vergleichen. Bei der Prüfung der Zusammensetzung jedoch komplizieren sich die Verteilungsverhältnisse durch die Vielgestaltigkeit der Teilchen so sehr, daß jeder Spielraumvergleich fraglich wird; zumindest ist er zu aufwendig, um praktisch durchgeführt zu werden.

Man muß sich daher zufriedengeben, wenn die Komponenten einigermaßen in erwarteten Anteilen gefunden wurden.

Sortenerkennung in Rasenmischungen

Ist es schon in manchen Fällen nicht möglich, an äußeren Merkmalen der Spelzfrüchte eine Artdiagnose durchzuführen, so gilt das in allen Fällen für die Sortenerkennung. Hier müssen andere Wege beschritten werden. In letzter Zeit wurden mit dem Jungpflanzen-test von Gräsern erhebliche Fortschritte auf dem Gebiet gemacht. Bei Kultur unter standardisierten Bedingungen im Gewächshaus kann man im Vergleich zu echtem Sortenmaterial die Sortenzugehörigkeit der Komponenten erkennen, wenn es sich um eine nach Sorten deklarierte Mischung handelt. Die Aussage wird aber immer in Negativformulierung erfolgen, etwa wie

folgt: „Gegen die Sortenangabe liegen keine Anzeichen vor“. In besonderen Fällen kann man auch zwei Sorten einer Art nebeneinander analysieren. Bedenkt man aber den Aufwand, der zu einer Analyse nötig ist – 12 Wochen muß man an Zeit veranschlagen, die Vergleichssorten sind vorher zu beschaffen, Wiederholungen müssen angelegt werden, viel Gewächshausraum mit Zusatzbeleuchtung wird gebraucht – so wird klar, daß vorerst nur in besonderen Fällen eine Sortenanalyse in einer Rasensaatzgutmischung in Frage kommt. Für den Routinebetrieb bleibt immer der Weg über die Anerkennungsnummer zur zertifizierten Einzelsaatgutpartie, die für die Mischung verwandt wurde, der realste und praktikabelste.

Zusammenfassung

Es werden Methoden beschrieben, die bei der Qualitätsprüfung von Einzelarten und Rasenmischungen angewendet werden.

Die Prüfung von Mischungen läßt sich mit einigen Abwandlungen von den international standardisierten Richtlinien der International Seed Testing Association (ISTA) zur Untersuchung von einzelnen Arten ableiten. Für die Prüfung von Rasenmischungen gelten jedoch besondere Qualitätskriterien.

A. Prüfung von Einzelarten

1. Die Erstprobenahme aus größeren Partien erfolgt mit dem Probesteher, wobei auf einen repräsentativen Querschnitt geachtet werden muß. Bei Kleinpackungen gelten ganze Packungen als Probe. Aus der Erstprobe wird die Untersuchungsprobe gezogen.
2. Die Reinheitsanalyse an Einzelarten erfolgt durch Fraktionierung in die Bestandteile.
3. Die Echtheitsbestimmung schwer zu unterscheidender Arten wird in Spezialanalysen durchgeführt.
4. In besonderen Fällen wird eine Keimfähigkeitsbestimmung von ungereinigter Rohware vorgenommen.
5. Eine Angabe über den Besatz mit Fremdarten gibt die zahlenmäßige Bestimmung der Fremdsamen.
6. Nach der Reinheitsanalyse wird die Keimfähigkeit der Samen getestet. Besonders gut eignet sich hierfür bei Grassamen der Jacobsen-Keimapparat.

B. Prüfung von Mischungen

1. Zur Analyse von Rasenmischungen wird die Probe nach Gewichtsprozenten in Grasarten, Fremdsamen und Verunreinigungen zerlegt. Bei deklarierten Mischungen müssen die Angaben mit dem gefundenen Fremdbesatz verrechnet werden.
2. Die zahlenmäßige Fremdsamenbestimmung sowie die Überprüfung der Keimfähigkeit von Mischungen entspricht der von Einzelgräsern. Die Keimfähigkeit jeder Mischungskomponente wird getestet.
3. Werden mehrere Untersuchungsergebnisse einer Partie miteinander verglichen, muß ein gewisser Spielraum der Analysen toleriert werden.
4. Für die Sortenerkennung von Rasenmischungen kann in Ausnahmefällen die Jungpflanzenanalyse durchgeführt werden.

Verfasser: Dr. Helmut Pirson, Institut für Angewandte Botanik, Abt. Saatgutprüfung, Marseiller Straße 7, 2000 Hamburg 36

Eignung von Gräsern zur Pflege von Ackerbrachen

I. Campino, Gießen, und K. Schäfer, Bad Hersfeld

Aptitude of Grasses for Reseeding Fallows on Arable Land

Summary

Tests were made, on a site prone to desiccation, to examine various pure seeds and mixtures of *Festuca rubra*, *Festuca ovina*, *Agrostis tenuis* and *Poa pratensis* as to their suitability for landscape management measures. The soil had been treated beforehand for this purpose. It had been ploughed and the plant cover had been sprayed with a total weedkiller, upon which it was superficially rotary-tilled. Three maintenance measures followed upon that (clipping once a year, the clipped material being removed, mulching and leaving the plants to develop uninfluenced).

The findings can be summarised as follows:

1. When the soil was ploughed, the varieties and mixtures sown showed higher population proportions than in cases where total herbicides and superficial tillage were applied.
2. In cases where the plants were left uninfluenced in their development, the population proportions of the varieties sown amounted, on an average, to 71 per cent, whereas when the grass was clipped once a year, with the clipped grass being removed, and when mulching was applied, the percentages were 63 and 49 respectively. On an uneven landscape the mulching equipment causes injuries to the sward. *Festuca rubra* ssp. *commutata*, *F. ovina* and partly also the three mixtures, reach population proportions of more than 70 per cent, when clipped once a year, with the clipped grass being removed, and when the plant development is left uninfluenced.
3. The grass population, when a total weedkiller and superficial rotary tillage had been applied, was 65 cm high, i.e. it was 6 cm higher than it was, when the soil was ploughed. The maintenance measures influence the average height of the grass population only when it is individually sown.
4. The grass population on the experimental plot which was ploughed shows more bare spots than the experimental plots which were chemically treated and rotary tilled. There is a tendency towards a slight increase of bare spots when the plot is less intensely maintained.

L'aptitude pour l'entretien de friches de quelques graminées choisies

Résumé

Festuca rubra, *Festuca ovina*, *Agrostis tenuis* et *Poa pratensis* furent comparées en semis purs et en divers mélanges par rapport à leur intérêt utilitaire pour l'entretien des paysages. L'essai situé dans un emplacement à tendance plutôt sèche comprend d'une part deux variantes de préparation préalable du sol (retournement par labour et déchaumage chimique suivi d'un passage plat à la fraise) et d'autre part trois méthodes d'entretien («fauche annuelle avec ramassage», «Mulching» et le témoin «végétation non influencée»). Les résultats se résument comme suit:

1. Autant les variétés que les mélanges atteignent après le retournement par labour une fréquence de peuplement plus élevée qu'après la destruction chimique et le fraisage plat.
2. Le taux des variétés ensemencées s'élève en moyenne à 71% du peuplement sur les parcelles «végétation non influencée», tandis que sur les variantes «fauche avec ramassage» et «Mulching» il n'atteint que 63%, respectivement 49%, le «Mulching» ayant occasionné quelques dégâts sur les pelouses, ceci dû à de légères irrégularités du terrain. *Festuca rubra* ssp. *commutata*, *F. ovina* et en partie également les trois mélanges réalisent un taux supérieur à 70% sur les parcelles soumises à la fauche annuelle avec ramassage et sur les parcelles sans entretien.
3. La hauteur moyenne des peuplements se situe autour de 65 cm pour les variantes «déchaumage chimique et fraisage plat» et est ainsi supérieure de 6 cm à celle de parcelles retournées par un labour. Les méthodes d'entretien n'influencent qu'en quelques cas la hauteur moyenne du peuplement.
4. Les pelouses sont moins régulières sur la partie de l'essai ayant été retournée que sur la moitié ayant subi un déchaumage chimique. En gros une légère hausse de la fréquence de «trous» dans les gazons s'observe parallèlement à la diminution de l'entretien effectué.

Zusammenfassung

Verschiedene Reinsaat und Mischungen von *Festuca rubra*, *Festuca ovina*, *Agrostis tenuis* und *Poa pratensis* werden bei zwei Vorbehandlungen des Bodens (Umbruch mit dem Pflug und Spritzen der Pflanzendecke mit Totalherbiziden und anschließendem flachen Fräsen) und drei Pflegemaßnahmen („einmaliger Schnitt im Jahr mit Abfahren des Schnittgutes“, „Mulchen“ und „unbeeinflusste Pflanzenentwicklung“) auf ihre Eignung zur Landschaftspflege auf einem zur Austrocknung neigenden Standort untersucht. Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Beim Umbruch erreichen die angesäten Sorten und Mischungen die höhere Bestandesanteile als bei der Anwendung von Totalherbiziden und flachem Fräsen.
2. Bei „unbeeinflusteter Pflanzenentwicklung“ erreichen die Bestandesanteile im Mittel der angesäten Sorten 71%, während „einmaliger Schnitt im Jahr mit Abfahren des Schnittgutes“ und „Mulchen“ Werte von 63% bzw. 49% aufweisen. Wegen Unebenheiten des Geländes verursacht das Mulchgerät Narbenverletzungen. *Festuca rubra* ssp. *commutata*, *F. ovina* und z. T. die drei Mischungen erzielen bei „einmaligem Schnitt im Jahr mit Abfahren des Schnittgutes“ und „unbeeinflusteter Pflanzenentwicklung“ Bestandesanteile von über 70%.
3. Die mittlere Bestandeshöhe ist bei der Anwendung von Totalherbiziden und flachem Fräsen mit 65 cm um 6 cm größer als beim Umbruch. Die Pflegemaßnahmen beeinflussen nur bei einzelnen Ansaaten die mittlere Bestandeshöhe.
4. Die Bestände auf der umgebrochenen Versuchshälfte sind lückiger als auf der chemisch behandelten und gefrästen Hälfte. Tendenziell zeigt sich eine leichte Zunahme der Lückigkeit mit nachlassender Pflegeintensität.

1. Einleitung

In der unmittelbaren Umgebung der Universitätsstadt Gießen hat sich seit Mitte der sechziger Jahre die Sozialbrachefläche immer mehr ausgedehnt. Auf den trockeneren Standorten, die ehemals meist als Acker genutzt worden sind, haben sich bereits u. a. Brombeere, Himbeere, Hundsrose, Schlehe, Weißdorn und Besenjinster eingestellt, eine fortgeschrittene Pflanzenbe-

standsentwicklung, die nur einen sehr beschränkten Freizeit- und Erholungswert für die städtische Bevölkerung besitzt. Gerade das an die Ballungszentren angrenzende Umland sollte „offen“ bleiben, die Brachflächen grünlandähnliche Pflanzenbestände aufweisen, die den ästhetischen Ansprüchen der Bürger genügen und zu Spaziergängen und Freizeitaktivitäten anregen. Auf Ackerbrachen breiten sich zunächst Ackerunkräuter

aus, die der Einwanderung neuer Arten keinen großen Widerstand entgegensetzen (BÜRING 1970, MEISEL u. v. HÜBSCHMANN 1973, SCHÄFER 1978, STÄHLIN et al. 1972, 1975). Bei breiter Einwanderungsmöglichkeit kommen Arten aller potentiellen Stadien – Ruderal-, Grünland-, Schlagflur- und Vorwaldarten – während des Initialstadiums vor. In relativ kurzer Zeit, in der Arten des Ruderal- und Schlagflurenstadiums den Aspekt bestimmen, setzen sich Partner des Vorwaldstadium als konkurrenzstärkste Pflanzengruppe durch (ARENS und SPEIDEL 1977, v. BORSTEL 1974, EGLER 1954, HARD 1972), so daß sich innerhalb von 5 bis 15 Jahren das Vorwaldstadium entwickeln kann. Aufgrund der Sukzessionen, die relativ schnell in das Vorwaldstadium übergehen können, bietet es sich beim Brachfallen von Äckern an, durch Ansaaten von Gräsern als Untersaat mit der letzten Halmfrucht oder als Blanksaat nach dem Auflassen der Flächen grünlandähnliche Bestände zu erstellen, die durch ihren dichten Narbenschluß relativ stabil sind und somit das Einwandern von Vorwaldarten erschweren, in Verbindung mit Pflegemaßnahmen die Landschaft „offen“ halten und den Erholungs- und Freizeitwert des stadtnahen Gebietes verbessern. Ziel der vorliegenden Arbeit ist, die Eignung von Gräsern in der Landschaftspflege unter Berücksichtigung der pflanzenbaulichen Aspekte zu prüfen.

2. Methoden

Der Versuch ist auf einem seit 3 Jahren brachliegenden Acker auf einem Westhang etwa 2 km nördlich von Gießen im Frühjahr 1973 angelegt worden. Der Boden ist eine schwach entwickelte Braunerde auf Lehm, Sand und Schotter. Der lehmige Sand besitzt einen pH-Wert von 5,5; die Gehalte an Kali und Phosphorsäure nach der Doppellactatmethode liegen im mäßig versorgten Bereich.

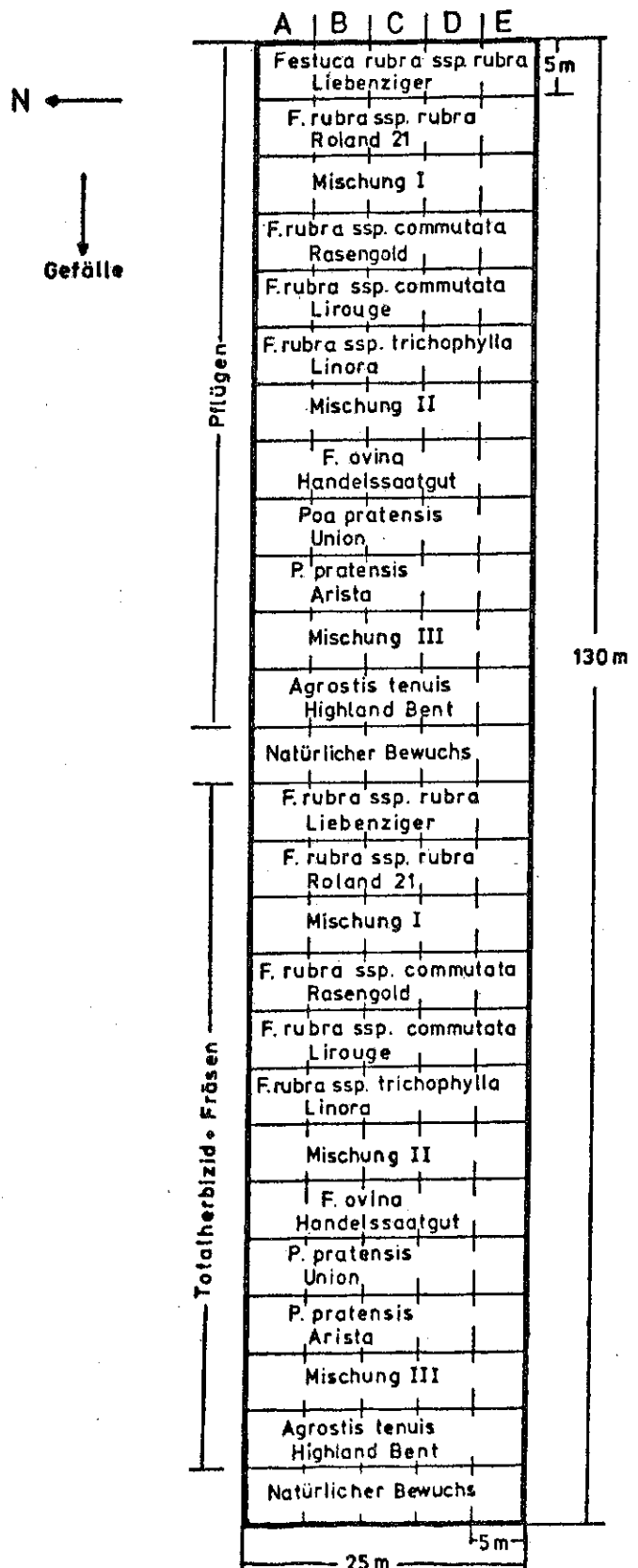
Die Versuchsanlage ist 130 m lang und 25 m breit (Abb. 1) und wurde zunächst einer Vorbehandlung unterzogen. Die obere Hälfte der Anlage wurde mit dem Pflug umgebrochen. Auf der unteren Hanghälfte wurde der Pflanzenaufwuchs mit Herbiziden (U 46 Combi, Gramoxone, Reglone) abgetötet und die abgestorbene Pflanzendecke flach eingefräst.

Quer zur Hangrichtung wurden *Festuca rubra* ssp. *rubra* (Liebenziger und Roland 21), *F. rubra* ssp. *commutata* (Rasengold und Lirouge), *F. rubra* ssp. *trichophylla* (Linora), *F. ovina* (Handelssaatgut), *Poa pratensis* (Union und Arista) sowie *Agrostis tenuis* (Highland Bent) und 3 Mischungen ausgesät (Abb. 1, Tab. 1). Die Aussaatstärke hat bei allen Reinsaaten und Mischungen 40 kg/ha betragen.

Die Ansaat des Jahres 1973 mißglückte und mußte nach Applikation von Reglone und Gramoxone im April 1974 wiederholt werden. Die Prüfglieder „natürlicher Bewuchs“ wurden ausgespart. Im Juni wurde die Versuchsfläche wegen Verunkrautung einheitlich gemulcht. Trotz dieser Maßnahmen zur Bekämpfung der Unkräuter waren die Bestände sehr lückig und mußten im Juli nachgesät werden. Die Versuchsanlage wurde nicht gedüngt. Erst im Jahre 1975 konnte mit der Durchführung der Versuchsbehandlungen begonnen werden. Längs zur Hangrichtung waren folgende Pflegemaßnahmen vorgesehen:

- A: Mulchen, Ende Juni
- B: Gelegentliche Herbizidanwendung
- C: Unbeeinflusste Pflanzenentwicklung
- D: Anwendung von chemischen Wuchshemmern
- E: Jährlich einmaliger Schnitt mit Abfahren des Schnittgutes, Ende Juni

Abbildung 1. Versuchsplan



Die Intensität der aufgeführten Pflegemaßnahmen nimmt in folgender Reihenfolge ab: „Jährlich einmaliger Schnitt mit Abfahren des Schnittgutes“, „Mulchen“, „Anwendung von chemischen Wuchshemmern“, „gelegentliche Herbizidanwendung“ und „unbeeinflusste Pflanz-

Tabelle 1:

Zusammensetzung der Saatgutmischungen				
Art	Sorte	Gewichtsanteil (%)		
		I	II	III
<i>Festuca rubra</i> ssp. <i>rubra</i>	Liebenziger	30	30	20
<i>Festuca rubra</i> ssp. <i>commutata</i>	Rasengold	40	30	30
<i>Festuca ovina</i>	Handelssaatgut	30	20	20
<i>Poa pratensis</i>	Arista	—	20	20
<i>Agrostis tenuis</i>	Highland Bent	—	—	10

zenentwicklung“. Zur Durchführung der Maßnahmen „gelegentliche Herbizidanwendung“ und „Anwendung von chemischen Wuchshemmern“ bestand noch kein Anlaß. Die Versuchsanlage wurde ohne Wiederholungen angelegt.

Vor dem Schnitt bzw. Mulchen wurde auf allen Prüfgliedern die mittlere Bestandeshöhe in dreifacher Wiederholung, die Lückigkeit der Bestände sowie die Anteile der vorkommenden Pflanzenarten an der oberirdischen Phytomasse in Anlehnung an KLAPP und STÄHLIN (1936) festgestellt.

In der vorliegenden Arbeit werden die Vegetationsaufnahmen vom September 1974, bevor die Pflegemaßnahmen zum ersten Mal durchgeführt worden sind, den gemittelten Werten aus den Jahren 1979/80 gegenübergestellt.

3. Ergebnisse

3.1 Zusammensetzung der Vegetation

Das Prüfglied „natürlicher Bewuchs“ zeigt im September 1974 einen von *Agrostis stolonifera* sehr stark geprägten Bestand (Tab. 2). Auch *Holcus lanatus* und *Achillea millefolium* erreichen einen beachtlichen Anteil, verglichen mit den anderen vorkommenden Arten. Nach vierjähriger Versuchsdurchführung kommen auch auf diesem Prüfglied Arten vor, die für die Ansaaten benutzt worden sind. Die Bestandszusammensetzung wird von den Pflegemaßnahmen beeinflusst. Während die Anteile von *A. stolonifera* und *A. tenuis* mit verringerter Pflegeintensität abnehmen, erhöht sich der Anteil von *Agropyron repens*.

Der mittlere Anteil der angesäten Arten liegt im September 1974 bei 62,8 % (Tab. 3). Auf den mit *F. rubra* ssp. *commutata*, *A. tenuis* sowie mit den Mischungen I und III angesäten Prüfgliedern erreichen die angesäten Arten überdurchschnittliche Anteile. Auf den restlichen Reinsaaten und Mischungen weisen die Bestände unterdurchschnittliche Werte auf. Bei den Reinsaaten mit

F. ovina und *P. pratensis* sind ihre Bestandesanteile besonders niedrig.

Die Art der Vorbehandlung zeigt einen deutlichen Einfluß auf die Ansaaten. Das Pflügen ist um 19 Prozent gegenüber dem Totalherbizid und Fräsen überlegen. Besonders die Reinsaaten mit *Festuca*-Sorten danken das Pflügen mit einem zwischen 16–30 Prozent höheren Anteil im Vergleich zum Totalherbizid und Fräsen. Die Reinsaaten mit Sorten von *P. pratensis* und *A. tenuis* werden hinsichtlich der Anteile dieser Arten von der Vorbehandlung wenig beeinflusst. Bei den Mischungen sind zwischen 11–28 Prozent höhere Anteile der angesäten Arten auf der umgebrochenen Hälfte des Versuchs zu finden als auf der chemisch behandelten und gefrästen Hälfte.

Die Wirkung der Art der Vorbehandlung auf die Zusammensetzung der Mischungen unmittelbar nach der Anlage des Versuches wird in der Tabelle 4 dargestellt. Tendenziell erreichen die angesäten Arten auf der Vorbehandlung mit Totalherbizid und anschließendem Fräsen geringere Bestandesanteile als auf der gepflügten Versuchshälfte. Besonders empfindlich reagiert *F. rubra* bei den Mischungen I und II.

Der Bestandesanteil der angesäten Arten in Reinsaaten und Mischungen erreicht im Mittel der Jahre 1979/80 einen Wert von 61 % (Tab. 5). Die mit *F. rubra* ssp. *commutata* und mit den drei Mischungen angesäten Prüfglieder besitzen einen überdurchschnittlichen Anteil an angesäten Arten. Die restlichen Ansaaten erreichen unterdurchschnittliche Werte. Die anfänglichen Unterschiede zwischen den Vorbehandlungen sind nahezu verschwunden. Diese relativ starke Annäherung der Mittelwerte der Vorbehandlung beruht auf einer fast ausnahmslosen Abnahme im Anteil der angesäten Arten auf der gepflügten Hälfte und auf einer z. T. erheblichen Zunahme in den mit *F. rubra* ssp. *commutata*, *F. ovina* sowie mit den Mischungen II und III angesäten Prüfgliedern, die mit Totalherbizid und Fräsen vorbehandelt wurden.

Die Pflegemaßnahmen zeigen einen deutlichen Einfluß auf die Bestandesanteile. Während die Behandlung „einmaliger Schnitt im Jahr mit Abfahren des Schnittgutes“ im Durchschnitt aller Reinsaaten und Mischungen einen Anteil der angesäten Arten von etwa 63 % bewirkt, sinkt der Wert beim „Mulchen“ auf ca. 49 %. Der höchste Anteil von durchschnittlich 71 % wird auf den nicht gemähten oder gemulchten Teilstücken erreicht. Bei allen mit *Festuca*-Sorten angesäten Prüfgliedern sind die Anteile der entsprechenden Arten beim „Mulchen“ am niedrigsten. Die nächsten Werte weisen die ungepflügten Versuchsglieder auf. Die Werte der Pflege

Tabelle 2:

Zusammensetzung des Pflanzenbestands, mittlere Bestandeshöhe (cm) und Lückigkeit (%) des Prüfgliedes „natürlicher Bewuchs“ 1974, 1979/80

Art	September 1974		1979/80		
		1 Schnitt	Mulchen	unb. Pfl. Entw.	Mittel
<i>Agrostis stolonifera</i>	43	58	30	19	36
<i>Agrostis tenuis</i>		13	7	1	7
<i>Agropyron repens</i>	1	1	9	12	5
<i>Arrhenatherum elatius</i>	2	+	1	12	5
<i>Festuca rubra</i>		2	1	3	2
<i>Festuca ovina</i>		+		+	+
<i>Dactylis glomerata</i>	3	2	2	8	4
<i>Holcus lanatus</i>	21	5	15	5	9
<i>Poa pratensis</i>		1	4	6	4
<i>Trifolium repens</i>		1	4		2
<i>Achillea millefolium</i>	13	9	9	7	8
<i>Urtica dioica</i>	2		1	7	3
andere Arten	14	8	17	20	16
Bestandeshöhe (cm)	—	43	60	71	58
Lückigkeit (%)	—	23	20	28	24

Tabelle 3:

Die Bestandesanteile (%) der angesäten Arten bei Versuchsbeginn, 1974

Art/Mischung	Sorte	Art der Vorbehandlung		Mittel
		Pflügen	Totalherbizid + Fräsen	
Festuca rubra ssp. rubra	Liebenziger	61	31	
	Roland 21	82	58	
	Mittel	72	45	59
Festuca rubra ssp. commutata	Rasengold	87	63	
	Lirouge	70	51	
	Mittel	79	57	68
Festuca rubra ssp. trichophylla	Linora	67	51	59
Festuca ovina	Handelssaatgut	66	18	42
Poa pratensis	Union	49	51	
	Arista	42	35	
	Mittel	46	43	45
Agrostis tenuis	Highland Bent	81	76	79
Mischung I		85	74	80
Mischung II		75	47	61
Mischung III		81	69	75
Mittel		72	53	63

Tabelle 4:

Die Bestandesanteile (%) der Mischungskomponenten bei Versuchsbeginn, 1974

Art	Art der Vorbehandlung		Mittel
	Pflügen	Totalherbizid + Fräsen	
Mischung I			
Festuca rubra	70	59	65
Festuca ovina	15	15	15
Mischung II			
Festuca rubra	61	39	50
Festuca ovina	10	4	7
Poa pratensis	4	4	4
Mischung III			
Festuca rubra	49	49	49
Festuca ovina	8	4	6
Poa pratensis	12	6	9
Agrostis tenuis	12	10	11

Tabelle 5:

Der Bestandesanteil (%) der angesäten Arten, 1979/80

Art/Mischung	Sorte	Art der Vorbehandlung		Pflegemaßnahme			Mittel
		Pflügen	Totalherbizid + Fräsen	1 Schnitt	Mulchen	unb. Pfl. Entw.	
Festuca rubra ssp. rubra	Liebenziger	43	25	25	20	58	
	Roland 21	62	57	57	41	81	
	Mittel	53	41	41	31	70	47
Festuca rubra ssp. commutata	Rasengold	78	71	76	66	82	
	Lirouge	71	73	83	40	94	
	Mittel	75	72	80	53	88	74
Festuca rubra ssp. trichophylla	Linora	60	56	69	37	68	58
Festuca ovina	Handelssaatgut	73	46	71	26	82	60
Poa pratensis	Union	32	28	7	28	55	
	Arista	47	37	31	29	51	
	Mittel	40	33	19	29	53	34
Agrostis tenuis	Highland Bent	53	42	53	55	34	47
Mischung I		74	74	73	65	85	74
Mischung II		73	61	68	59	73	67
Mischung III		89	84	92	84	85	87
Mittel		66	57	63	49	71	61

durch Schnitt liegen dazwischen. Nur *F. rubra* ssp. *trichophylla* zeigt das Maximum bei „einmaligem Schnitt im Jahr mit Abfahren des Schnittgutes“. *Poa pratensis* verträgt den Schnitt schlechter als „Mulchen“. Besonders die Sorte Union leidet unter der Mahd. Entgegen gesetzt reagiert *A. tenuis*. Bei der niedrigsten Pflegeintensität nehmen die angesäten Arten in den Mischungen I und II 85 bzw. 73 % des Bestandes ein. Bei der Mischung III ist die Schnittpflege mit 92 % Bestandsanteilen der angesäten Arten den anderen Pflegemaßnahmen überlegen.

Die Tabelle 6 bringt eine detaillierte Darstellung der Bestandsanteile der Mischungskomponenten in Abhängigkeit von den Pflegemaßnahmen. Die Bestände aller Mischungen sind von *F. rubra* stark geprägt. Nur bei der Mischung III und der Pflegemaßnahme „Mulchen“ setzt sich *A. tenuis* stärker durch als *F. rubra*. Letztere Art zeigt in allen Mischungen bei „Mulchen“ ihren niedrigsten Anteil. Dieses Verhalten stimmt mit dem der Reinsaat überein. *Festuca ovina* erreicht in den Mischungen II und III bei „unbeeinflusste Pflanzenentwicklung“ einen beachtlichen Anteil, geht jedoch in der Mischung I zurück, *Poa pratensis* weist bei geringster Pflegeintensität in den Mischungen den niedrigsten Anteil auf. *Agrostis tenuis* nimmt in der Mischung III bei „unbeeinflusste Pflanzenentwicklung“ stark ab und zeigt damit ein ähnliches Verhalten wie in der Reinsaat.

Die fremden Arten sind auf allen Prüfgliedern hauptsächlich *Agrostis stolonifera*, *Holcus lanatus*, *Agropyron repens*, *Trifolium repens* und *Achillea millefolium* und, wo sie nicht angesät wurde kommt auch *Festuca rubra* als fremde Art vor. Ihre Anteile im Bestand sind unterschiedlich in den verschiedenen Ansaaten.

3.2 Die Bestandeshöhe

Die mittlere Bestandeshöhe erreicht auf den angesäten Prüfgliedern 62 cm (Tab. 7); sie ist nur um 4 cm größer als die des Prüfgliedes „natürlicher Bewuchs“ (Tab. 2). *Festuca rubra* ssp. *commutata* und ssp. *trichophylla* sowie die Bestände der drei Mischungen wachsen am höchsten. Die mit *A. tenuis* und *P. pratensis* angesäten Prüfglieder weisen mit 52 bzw. 53 cm die niedrigsten Bestandeshöhen auf.

Die Art der Vorbehandlung wirkt sich im Durchschnitt auf die Bestandeshöhe aus. Der Bestand der gepflügten Versuchsfäche weist mit 59 cm eine um 6 cm niedrigere mittlere Bestandeshöhe auf als die mit Totalherbizid behandelten und gefrästen Hälften. Im einzelnen ist bei *F. rubra* ssp. *rubra* und ssp. *trichophylla*, *P. pratensis* sowie bei der Mischung I kein deutlicher Einfluß der Art der Vorbehandlung zu erkennen. Dagegen zeigen die mit *F. rubra* ssp. *commutata*, *F. ovina*, *A. tenuis* sowie mit den Mischungen II und III angesäten Bestände auf der Vorbehandlung mit Totalherbizid und Fräse um 5–20 cm höhere Werte als beim Pflügen auf. Die mittlere Bestandeshöhe wird von den Pflegemaßnahmen kaum beeinflusst. Dies trifft beim Prüfglied „natürlicher Bewuchs“, wo die Bestandeshöhe mit abnehmender Pflegeintensität zunimmt, nicht zu (Tab. 2). Im Gegensatz zu dem mit *A. tenuis* angesäten Prüfglied zeigen *F. rubra* ssp. *rubra* und ssp. *trichophylla* sowie die Mischungen I und II abnehmende Bestandeshöhen mit nachlassender Pflegeintensität.

3.3 Die Lückigkeit

Die mittlere Lückigkeit der angesäten Prüfglieder erreicht einen Wert von 22 % (Tab. 8); die des Prüfgliedes „natürlicher Bewuchs“ liegt um 2 Prozent höher (Tab. 2).

Bei den einzelnen Ansaaten von *F. rubra* ssp. *rubra* und ssp. *trichophylla* sowie *P. pratensis*, *A. tenuis* und

bei Mischungen I und III sind die Bestände lückiger als die von *F. rubra* ssp. *commutata*, *F. ovina* und der Mischung II (Tab. 8).

Die Lückigkeit wird von der Art der Vorbehandlung beeinflusst, indem die gepflügte Hälfte des Versuches mit 28 % eine um 9 Prozent höhere Lückigkeit aufweist als die chemisch behandelte und gefräste Hälfte. Die Bestände fast aller Ansaaten besitzen auf dieser Versuchshälfte eine dichtere Narbe als auf dem gepflügten Teil des Versuches.

Hinsichtlich der Pflegemaßnahmen werden bei „unbeeinflusste Pflanzenentwicklung“ etwas lückigere Bestände erhalten. Dies wird auch auf dem Prüfglied „natürlicher Bewuchs“ beobachtet (Tab. 2).

Deutliche Beziehungen zwischen der Lückigkeit und den Pflegemaßnahmen bei den einzelnen Ansaaten sind nicht feststellbar, obwohl eine leicht steigende Lückigkeit bei abnehmender Pflegeintensität zu beobachten ist.

4. Diskussion

Die Ergebnisse der Bestandeseile der einzelnen angesäten Arten und Mischungen in den entsprechenden Beständen nach Pflügen und nach Anwendung von Totalherbizid und Fräsen müssen im Zusammenhang mit dem Wasserhaushalt des Bodens interpretiert werden. Im Gegensatz zum Pflügen, wo das ehemals vorhandene Pflanzenmaterial in die Krume eingearbeitet wird, bildet sich bei chemischer Abtötung der Pflanzenmasse und anschließendem seichten Fräsen ein flaches, stark mit toten Pflanzenteilen durchsetztes Saatbett, das den kapillaren Wasseraufstieg aus dem Unterboden mindern kann, was zu Keim- und Auflaufschäden der Aussaaten führt. Trotz Walzen nach der Aussaat ist dieser Einfluß feststellbar. Dieser Sachverhalt kann auch die höheren Anteile der angesäten Arten auf der gepflügten Versuchshälfte im September 1974 erklären. Die mit Herbizid behandelte und gefräste Versuchshälfte im unteren Teil des Hanges könnte über eine bessere Wasserversorgung verfügen als die obere Hälfte. Falls dies zutrifft, ist diese Wirkung nicht stark genug, um die Unterschiede bei der Versuchshälfte auszugleichen. Die niedrigeren Phytomasseanteile von *P. pratensis* sind wahrscheinlich von der Art der Vorbehandlung unabhängig, sie lassen sich eher durch die langsame Entwicklung nach Ansaat dieser Art erklären (BOEKER 1978 a). Die Tatsache, daß die Versuchsanlage keine N-Düngung erhielt, kann auch als eine Ursache für ihre niedrigen Anteile gewertet werden. Außerdem zeigen diese Prüfglieder deutliche Fraßspuren von Feldhasen, während die anderen Ansaaten nicht als Nahrungsquelle von freilebenden Tieren angenommen worden sind.

Die Überlegenheit der mittleren Bestandeseile der angesäten Sorten bei der Pflegemaßnahme „unbeeinflusste Pflanzenentwicklung“ gegenüber der Schnittpflege läßt sich durch das freie Aussamen der Pflanzen erklären. Die niedrigen Werte beim „Mulchen“ sind eher auf Verletzungen der Narbe zurückzuführen. Die Versuchsfäche weist ein ziemlich ungleichmäßiges Mikorelief auf, so daß trotz sorgfältiger Einstellung des Mulchgerätes zum Teil erhebliche Verletzungen der Narbe nicht vermieden werden können.

Die Veränderungen der mittleren Anteile der einzelnen Ansaaten lassen sich durch die unterschiedlichen Ansprüche der zur Aussaat gebrachten Arten erklären. Nach KLAPP (1974) bevorzugt *F. rubra* ssp. *rubra* frische bis feuchte Böden mit einer mäßigen Nährstoffversorgung, *P. pratensis* stellt ähnliche Ansprüche, ver-

Tabelle 6:

Die Bestandesanteile (%) der Mischungskomponenten, 1979/80

	1 Schnitt	Pflegemaßnahmen		Mittel
		Mulchen	unb. Pfl. Entw.	
Mischung I				
Festuca rubra	56	47	77	60
Festuca ovina	17	18	8	14
Mischung II				
Festuca rubra	44	34	44	41
Festuca ovina	9	12	22	14
Poa pratensis	13	11	5	10
Mischung III				
Festuca rubra	55	23	43	40
Festuca ovina	3	16	26	15
Poa pratensis	11	18	10	13
Agrostis tenuis	23	27	6	18

Tabelle 7:

Die mittlere Bestandeshöhe (cm), 1979/80

Art/Mischung	Sorte	Art der Vorbehandlung		Pflegemaßnahme			Mittel
		Pflügen	Totalherbizid + Fräsen	1 Schnitt	Mulchen	unb. Pfl. Entw.	
Festuca rubra ssp. rubra	Liebenziger	55	53	59	56	46	
	Roland 21	63	63	67	61	61	
	Mittel	59	58	63	59	54	59
Festuca rubra ssp. commutata	Rasengold	66	72	70	69	70	
	Lirouge	68	71	68	68	74	
	Mittel	67	72	69	69	72	70
Festuca rubra ssp. trichophylla	Linora	70	71	74	70	69	71
Festuca ovina	Handelssaatgut	52	63	60	57	57	58
Poa pratensis	Union	55	58	59	57	55	
	Arista	51	47	48	47	52	
	Mittel	53	53	54	52	54	53
Agrostis tenuis	Highland Bent	44	59	45	50	61	52
Mischung I		69	68	72	68	66	69
Mischung II		54	74	66	63	65	65
Mischung III		61	67	70	62	61	64
Mittel		59	65	64	61	62	62

Tabelle 8:

Die Lückigkeit (%), 1979/80

Art/Mischung	Sorte	Art der Vorbehandlung		Pflegemaßnahme			Mittel
		Pflügen	Totalherbizid + Fräsen	1 Schnitt	Mulchen	unb. Pfl. Entw.	
Festuca rubra ssp. rubra	Liebenziger	27	24	24	24	29	
	Roland 21	27	23	25	21	29	
	Mittel	27	24	25	23	29	26
Festuca rubra ssp. commutata	Rasengold	24	17	23	17	21	
	Lirouge	25	16	25	16	22	
	Mittel	25	17	24	17	22	21
Festuca rubra ssp. trichophylla	Linora	32	14	24	25	21	23
Festuca ovina	Handelssaatgut	21	12	13	18	18	16
Poa pratensis	Union	30	18	18	22	33	
	Arista	35	17	21	30	28	
	Mittel	33	18	20	26	31	26
Agrostis tenuis	Highland Bent	26	23	21	22	31	25
Mischung I		24	24	21	28	23	24
Mischung II		26	13	22	17	19	19
Mischung III		30	15	19	25	24	23
Mittel		27	18	21	22	24	22

trägt aber besser Trockenperioden. Aufgrund einer mangelhaften Wasserversorgung, kombiniert mit einem niedrigen Niveau an pflanzenverfügbaren Nährstoffen, sind beide Arten deutlich zurückgegangen. Bei der Pflegemaßnahme „unbeeinflusste Pflanzenentwicklung“, wo die Pflanzen aussamen können, erzielen sie aber ansehnliche Bestandesanteile. Der Rückgang von *A. tenuis* ist nur z. T. auf Wassermangel zurückzuführen; hinzu kommt die extensive Nutzung bzw. Pflege. Nach BOEKER (1978 a) verlangt diese Art jährlich eine mehrmalige Schnittpflege, um zur vollen Geltung zu kommen. Die Trockenheitsempfindlichkeit dieser Arten kann durch ihre Wurzeltiefenverteilung gedeutet werden. BOEKER (1974 a, b, c) berichtet, daß diese drei rhizombildenden Arten eine relativ größere Wurzelmasse in der Bodenschicht von 0–5 cm bilden im Gegensatz zu horstbildenden Gräsern wie *F. rubra* ssp. *commutata* und *F. ovina* sowie der kurzausläuferbildenden Art *F. rubra* ssp. *trichophylla*, die tiefere Bodenhorizonte durchwurzeln können. Letztere haben im Laufe des Versuches ihre Bestandesanteile z. T. erheblich steigern können.

Das unterschiedliche Verhalten der einzelnen Sorten von *F. rubra* ssp. *rubra* und ssp. *commutata* läßt sich durch ihre unterschiedliche Entwicklung erklären. Die früheren Sorten Roland 21 und Lirouge erreichen bei der Pflegemaßnahme „jährlich einmaliger Schnitt mit Abfahren des Schnittgutes“ höhere Anteile als die späteren Liebenziger und Rasengold. Die früheren Sorten haben schon teilweise zum Zeitpunkt des Schnittes, Ende Juni, reife Samen und möglicherweise auch mehr Reservekohlenhydrate gebildet, sind dadurch konkurrenzstärker, so daß sie ihre Anteile während des Versuches im Vergleich zu den Sorten Liebenziger und Rasengold steigern konnten.

Die Ergebnisse der Mischungen sind durch die von BOEKER (1968, 1974 d) und von der FORSCHUNGSGESELLSCHAFT LANDESSENTWICKLUNG UND LANDSCHAFTSBAU (1980) erarbeiteten Empfehlungen bestätigt worden. Der hohe Anteil von *F. rubra* ssp. *rubra* und ssp. *commutata* in der Saatmischung bewirkt einen großen Bestandesanteil dieser Art, obwohl die ausgewählten Sorten zu den späteren gehören, die in den Reinsaaten relativ niedrigere Anteile aufwiesen. Dies muß aber nicht nachteilig sein, da aggressivere Sorten andere Mischungskomponenten verdrängen können. *Poa pratensis* wird von BOEKER (1978 b) für lehmige Sande nicht empfohlen. Die vorliegende Arbeit zeigt, daß diese Art nur eine begrenzte Entfaltung auf einem leichten Boden erzielen kann. Dagegen empfiehlt derselbe Autor *Lolium perenne* in der Mischung zur Ansaatsicherung, dies wäre in diesem Falle von Vorteil gewesen, hätte aber gleichzeitig eine N-Düngung erfordert, was aber von Anfang an nicht vorgesehen war. Eine bessere Nährstoffversorgung des Bodens und die Zugabe von *L. perenne* in den Mischungen hätten wahrscheinlich zu dichteren Beständen zu Beginn des Versuchs geführt.

Die Bestandeshöhe ist z. T. mit Hilfe der Bestandesanteile zu erklären. Die größeren Höhen der Bestände der mit *F. ovina* und *A. tenuis* angesäten Prüfglieder auf der mit Totalherbizid behandelten und gefrästen Versuchsfläche beruhen auf geringeren Anteilen dieser Arten, so daß sich fremde Pflanzen, die z. T. größere Wuchshöhen erreichen, ansiedeln können, z. B. *F. rubra* oder *Arrhenatherum elatius*. Hier muß aber berücksichtigt werden, daß die vermutlich bessere Wasserversorgung der unteren Versuchshälfte das Wachstum der Gräser gefördert hat. Eine Beziehung zwischen den

Pflegemaßnahmen und den mittleren Bestandeshöhen ist nicht zu erkennen.

Die relativ hohe Lückigkeit ist auf die mangelhafte Nährstoffversorgung der Pflanzen zurückzuführen (BOEKER, 1968). Die angesäten Sorten, die trotz magerer Bedingungen höhere Bestandesanteile erreichen, wiesen auch niedrigere Lückigkeitswerte auf.

Die Aussaat eines Landschaftsrasens auf einem trockenen Standort sollte nach Umbruch erfolgen. Die Anwendung von Totalherbiziden mit anschließendem flachen Fräsen ergibt nur teilweise einen befriedigenden Bestand.

Festuca rubra ssp. *commutata*, *F. rubra* ssp. *trichophylla*, *F. ovina* und die drei Mischungen sind gut geeignet zur Pflege einer trockenen Ackerbrache. Sie bedürfen keiner Pflege, sie können aber ebensogut einmal im Jahr gemäht werden. *Poa pratensis* und *A. tenuis* sind wegen ihrer mangelhaften Entfaltung nicht zu empfehlen. *Festuca rubra* ssp. *rubra* gedeiht nur ohne Pflege. Eine Aussage zur Anwendbarkeit der Pflegemaßnahme „Mulchen“ kann wegen Verletzungen der Narbe nicht getroffen werden.

5. Literatur

- ARENS, R. und SPEIDEL, B., 1977: Untersuchungen über die Vegetationsentwicklung auf nicht mehr bewirtschafteten landwirtschaftlichen Nutzflächen. Ber. ü. Landwirtsch., 55, 751–758.
- BOEKER, P., 1968: Einige Grundsätze für die Ansaaten an Straßenträndern, Böschungen und auf ähnlichen Standorten. Saatgut-Wirtschaft, 6, 189–191.
- BOEKER, P., 1974 a: Die Wurzelentwicklung unter Rasengräserarten und -sorten. Rasen - Turf - Gazon, 5, 1–3.
- BOEKER, P., 1974 b: Die Wurzelentwicklung unter Rasengräserarten und -sorten. 2. Teil. Rasen - Turf - Gazon, 5, 44–47.
- BOEKER, P., 1974 c: Die Wurzelentwicklung unter Rasengräserarten und -sorten. Schluß. Rasen - Turf - Gazon, 5, 100–105.
- BOEKER, P., 1974 d: Rasenansaat. In: KLAPP, E. Taschenbuch der Gräser. 10. Aufl. Parey-Verl., Berlin und Hamburg, 235–251.
- BOEKER, P., 1978 a: Grundlegendes zur Mahd der Rasengräser. Rasen - Turf - Gazon, 9, 66–70.
- BOEKER, P., 1978 b: Rasenmischungen. In: KLAPP, E. Gräserbestimmungsschlüssel, 2. Aufl. Parey Verlag, Berlin und Hamburg. S. 53–56.
- BORSTEL, U. v., 1974: Untersuchungen über die Vegetationsentwicklung auf ökologisch verschiedenen Grünland- und Ackerbrachen hessischer Mittelgebirge. Diss. Gießen.
- BURING, H., 1971: Sozialbrache auf Äckern und Wiesen in pflanzensoziologischer und ökologischer Sicht. Diss. Gießen.
- EGLER, F. E., 1954: Vegetation science concepts. I. Initial floristic composition, a factor in old-field vegetation development. Vegetatio, 4, 412–417.
- FORSCHUNGSGESELLSCHAFT LANDESSENTWICKLUNG UND LANDSCHAFTSBAU, 1980: Regel-Saatgut-Mischungen. Bonn. 32 S.
- HARD, G., 1972: Wald gegen Driesch. Das Vorrücken des Waldes auf Flächen junger „Sozialbrache“. In: Ber. z. dt. Landeskd., 46, 49–80.
- KLAPP, E. und STÄHLIN, A., 1936: Standorte, Pflanzengesellschaften und Leistung des Grünlandes. E. Ulmer-Verl., Stuttgart. 122 S.
- MEISEL, K., und HÜBSCHMANN, A. v., 1973: Grundzüge der Vegetationsentwicklung auf Brachflächen. Natur und Landschaft, 48, 70–74.
- SCHÄRER, K., 1978: Vegetationsentwicklung auf Brachflächen. Schriftenr. d. Kuratoriums f. Wasser u. Kulturbauwesen, 34, 76–86.
- STÄHLIN, A., STÄHLIN, L., und SCHÄFER, K., 1972: Über den Einfluß des Alters der Sozialbrache auf Pflanzenbestand, Boden und Landschaft. Z. f. Acker- und Pflanzenbau, 138, 177–199.
- STÄHLIN, A., STÄHLIN, L., und SCHÄFER, K., 1975: Über Duldung und Lenkung der Vegetationsentwicklung auf Sozialbrache im Mittelgebirge. Bayer. Landwirtschaft. Jb., 52, 542–562.

Vorfasser: I. CAMPINO, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung II – Grünlandwirtschaft und Futterbau – der Justus-Liebig-Universität, Ludwigstraße 23, 6300 Gießen
K. SCHÄFER, Institut für Feldfutterbau der Hess. Lehr- und Forschungsanstalt für Grünlandwirtschaft und Futterbau, Eichhof, 6430 Bad Hersfeld

Einfluß von Mischungsverhältnis und Ansaatmenge auf die Anfangsentwicklung eines Sportrasens

C. Mehnert, Weihenstephan

Zusammenfassung

In einem einjährigen Versuch wurde untersucht, welchen Einfluß die Mischungsanteile von *Lolium perenne* 'Majestic' und *Poa pratensis* 'Baron' auf die Pflanzenbestandszusammensetzung im Ansaatjahr und 1 Jahr nach der Ansaat ausüben. Die Ansaatmenge betrug dabei 16 bis 20 g/m² bzw. 32 bis 40 g/m². Es ergaben sich folgende Ergebnisse:

1. Weitgehend unabhängig vom Anteil von *Lolium perenne* dominierte diese Art im Ansaatjahr eindeutig. Erhöhte Saatmengen verringerten in geringem Maße diese Dominanz zugunsten von *Poa pratensis*.
2. Bereits ein Jahr nach der Ansaat dominierte *Poa pratensis* in jeder dieser nicht strapazierten Sportrasenflächen. Erhöhte Saatmengen reduzierten dabei sehr deutlich die Vitalität der einzelnen Graspflanze.
3. Die Zusammensetzung der Grasnarbe war über das Mischungsverhältnis nur sehr gering, über die Saatstärke dagegen eher zu beeinflussen.

The Influence of the Proportion of Species in a Mixture and the Amount of Seed on the Initial Stages of the Development of a Sports Turf

Summary

The experiment lasted one year. The problem was to determine the influence of different proportions of the mixture of *Lolium perenne* 'Majestic' and *Poa pratensis* 'Baron' on the composition of the plant population in the year, the seed was sown and one year later. The seed quantity applied amounted to from 16 to 20 g/m² and 32 to 40 g/m² respectively. The result was as follows:

1. Independent of the proportion of *Lolium perenne*, it was quite obvious that this variety dominated in the year of sowing. When greater seed quantities were sown, this dominating effect decreased slightly in favour of *Poa pratensis*.
2. *Poa pratensis* dominated already one year after the seed had been sown in any one sports ground not left to wear and tear. Increased seed quantities reduced quite obviously the vitality of the individual grasses.
3. The proportion of the mixture had an only slight effect on the composition of the grass sward, whereas this composition was more easily influenced by way of the seed quantity.

Influence de la quote-part des composants de melanges et de la quantité de semis sur le développement initial d'un gazon de sport

Résumé

L'auteur résume les résultats d'une expérience effectuée pendant une année sur l'influence de mélanges à part différentes de *Lolium perenne* «Majestic» et de *Poa pratensis* «Baron» sur la composition botanique de pelouses dans l'année du semis et dans l'année suivante. La quantité de semis varia de 16 à 20 g/m² respectivement de 32 à 40 g/m². Les résultats furent les suivants:

1. Indépendamment du taux de *Lolium perenne* dans le mélange cette variété domine nettement pendant l'année du semis. Pour les quantités de semis plus élevées le *Lolium* perd légèrement sa prépondérance en faveur de *Poa pratensis*.
2. Une année seulement après les semences, c'est *Poa pratensis* qui a pris le dessus sur chacune de ces pelouses de sport peu utilisées. Les quantités de semis plus élevées y réduisent très visiblement la vitalité des plantes individuelles.
3. La quantité relative de ces deux espèces dans les mélanges n'influença que très peu la composition de la couverture gazonnante, par contre la quantité de semis eut une influence plus prononcée.

I. Einleitung

Bei der Auswahl der Ansaatmischung für eine Rasenfläche kollidieren oftmals die Interessen von Auftragnehmer und Auftraggeber hinsichtlich der Mischungszusammensetzung. Stellt sich der Auftraggeber mit Blick auf die späteren Unterhaltskosten einen schwachwüchsigen, pflegeextensiven Rasen vor, so ist dem Auftragnehmer eine raschwüchsiger Pflanzenbestand lieber, weil die Rasenfläche dann schneller übergeben werden kann. Der Stein des Anstoßes ist deshalb meist der Anteil von *Lolium perenne* in der Ansaatmischung. Die Erfahrung zeigt, daß durch hohe Mischungsanteile und Saatmengen von dieser Art anfangs ein an *Lolium* dominanter Bestand entsteht, der während der Hauptvegetationszeit ausgesät, innerhalb von 3 Monaten die Übergabe an den Auftraggeber ermöglicht.

Sofern es sich um Gebrauchs- oder Sportrasen handelt, werden sie oft im Ansaatjahr nicht mehr benutzt, sondern nach einer Überwinterung zu Beginn, meist aber gegen Ende der Vegetationszeit erstmals bespielt. Während der Abnahme einer Rasensportfläche ist festzustellen, ob die Pflanzen der geforderten Saatgutmischung im Mittel 90 % der projektiven Bodenbedeckung einnehmen (DIN 18035, Bl. 4); diese Forderung ist relativ einfach zu erfüllen. Wesentlich schwieriger ist es, ein bestimmtes, möglichst ausgeglichenes Artenverhältnis im übergabefähigen Bestand oder in schäl fertigen Fertigrasenbeständen zu erreichen.

Zweck des angelegten Versuches war es, zur angesprochenen Problematik Ergebnisse zu liefern. Insbe-

sondere sollte geklärt werden, welchen Einfluß das Mischungsverhältnis von *Lolium perenne* und *Poa pratensis* auf die Entwicklungsgeschwindigkeit der Neuanfaat hat und welchen Einfluß die Ansaatmenge auf die Zusammensetzung des von diesen beiden Arten gebildeten Pflanzenbestandes ausübt.

II. Material und Methoden

a) Versuchsstandort

Der Versuch wurde auf dem Versuchsfeld des Lehrstuhls für Grünlandlehre in Freising-Weihenstephan angesät. Der Bodentyp ist eine aus einer flachen Lößüberdeckung des Tertiärhügellandes entstandene basenreiche Braunerde. Der Untergrund ist sandreicher Feinkies der miozänen Süßwassermolasse. Die Bodenart ist sandiger Lehm mit etwa 40 % abschlämmbaren Teilen ($\leq 0,02$ mm) und 93 % in der Körnung ≤ 2 mm. Der pH-Wert liegt mit 6,6 im schwachsauren Bereich; der Gehalt an organischer Substanz beträgt 2,45 Gew.-%. Bodenanalysen ergaben 41 mg P₂O₅ und 23 mg K₂O in jeweils 100 g Boden.

b) Versuchsanlage und Versuchsdurchführung

Die Versuchsvarianten wurden in dreifacher Wiederholung angelegt, die Parzellengröße betrug 5 m².

Angesät wurden Mischungen aus *Poa pratensis* „BARON“ und *Lolium perenne* „MAJESTIC“. Beide Sorten haben sich in vielen Jahren an diesem Standort als für Rasennutzung gut geeignet erwiesen. Das Tausendkorngewicht des verwendeten Saatgutes betrug von „BARON“ 0,36 g, das von „MAJESTIC“ 1,64 g. Das Mischungsverhältnis, die errechnete Samenzahl je Sorte

und die Saatmenge der Mischung in den verschiedenen Varianten sind in Tab. 1 wiedergegeben.

Tabelle 1:

Artenanteile in Gew.-% und Samenzahl/m ² der verschiedenen Mischungsvarianten und die ausgebrachte Saatmenge pro m ²				
Variante	Lolium perenne in Gew.-%	Lolium perenne in Samen/m ²	Poa pratensis in Samen/m ²	Saatmenge in g/m ²
1	20	2 000	36 330	16
2	33	4 000	29 000	17
3	50	6 000	22 670	18
4	66	8 000	16 330	19
5	85	10 000	10 000	20
6	11	2 000	79 780	32
7	20	4 000	76 220	34
8	25	6 000	72 670	36
9	33	8 000	69 110	38
10	50	10 000	65 560	40

Die Ansaat auf der gesamten Versuchsfläche erfolgte am 29. 5. 1979, während trockener Witterung wurde die Ansaat im Jahre 1979 beregnet. Die erste Bestandsaufnahme wurde am 29. 8. 1979, also genau 3 Monate nach der Ansaat durchgeführt, die zweite Bestandsaufnahme am 19. 9. 1980, gut 1 Jahr nach der 1. Aufnahme. Diese beiden Aufnahmetermine sollen in etwa die Pflanzenbestandszusammensetzungen zum frühesten bzw. spätesten Übergabezeitpunkt repräsentieren. Am 27. 7. 1979 wurde mit BANVEL M (6 l/ha Wirkstoff: Dicamba + MCPA), die Unkrautbekämpfung durchge-

führt. Während des gesamten Versuchszeitraumes blieb die Schnitthöhe konstant; bei 6–8 cm Wuchshöhe wurde auf etwa 3 cm gemäht.

In den ersten drei Monaten wurde monatlich mit 3,5 g N/m² in Form von Kalkammonsalpeter und schwefelsaurem Ammoniak gedüngt. Mitte September erfolgte die letzte N-Düngung mit 4,5 g N/m² als schwefelsaures Ammoniak, insges. 15 g N/m². Auf eine Spätherbstdüngung wurde bewußt verzichtet, um die Gefahr des Schneeschimmelbefalls über die Wintermonate möglichst gering zu halten. Im darauffolgenden Jahr wurde die Düngung auf der Basis von 25 g N/m² und Jahr so gehandhabt, daß ab Ende April alle 4–5 Wochen etwa 4 g N/m² gestreut wurden; für eine nicht belastete Rasenfläche war dieses Düngungsniveau ausreichend.

c) Witterungsverlauf

Der Witterungsverlauf im Beobachtungszeitraum ist in Abb. 1 aufgeführt. Es zeigen sich gegenüber den langjährigen Mittelwerten weder in der Temperatur noch in der Niederschlagsverteilung und -höhe Besonderheiten. An diesem Versuchsstandort kommen häufig starke Kahlfröste in den Monaten Februar, März und April vor. Diese schädigen den relativ guten Aspekt des Rasens nach Abtauen der Schneedecke Ende Januar/Anfang Februar doch erheblich.

III. Ergebnisse

Die Entwicklung des Pflanzenbestandes ist in Form von Boniturnoten (Tab. 2) charakterisiert. Bereits 7 Tage nach der Ansaat zeigten die Varianten mit den höchsten Zahlen an Loliumsemen pro m² (8 000 bzw. 10 000

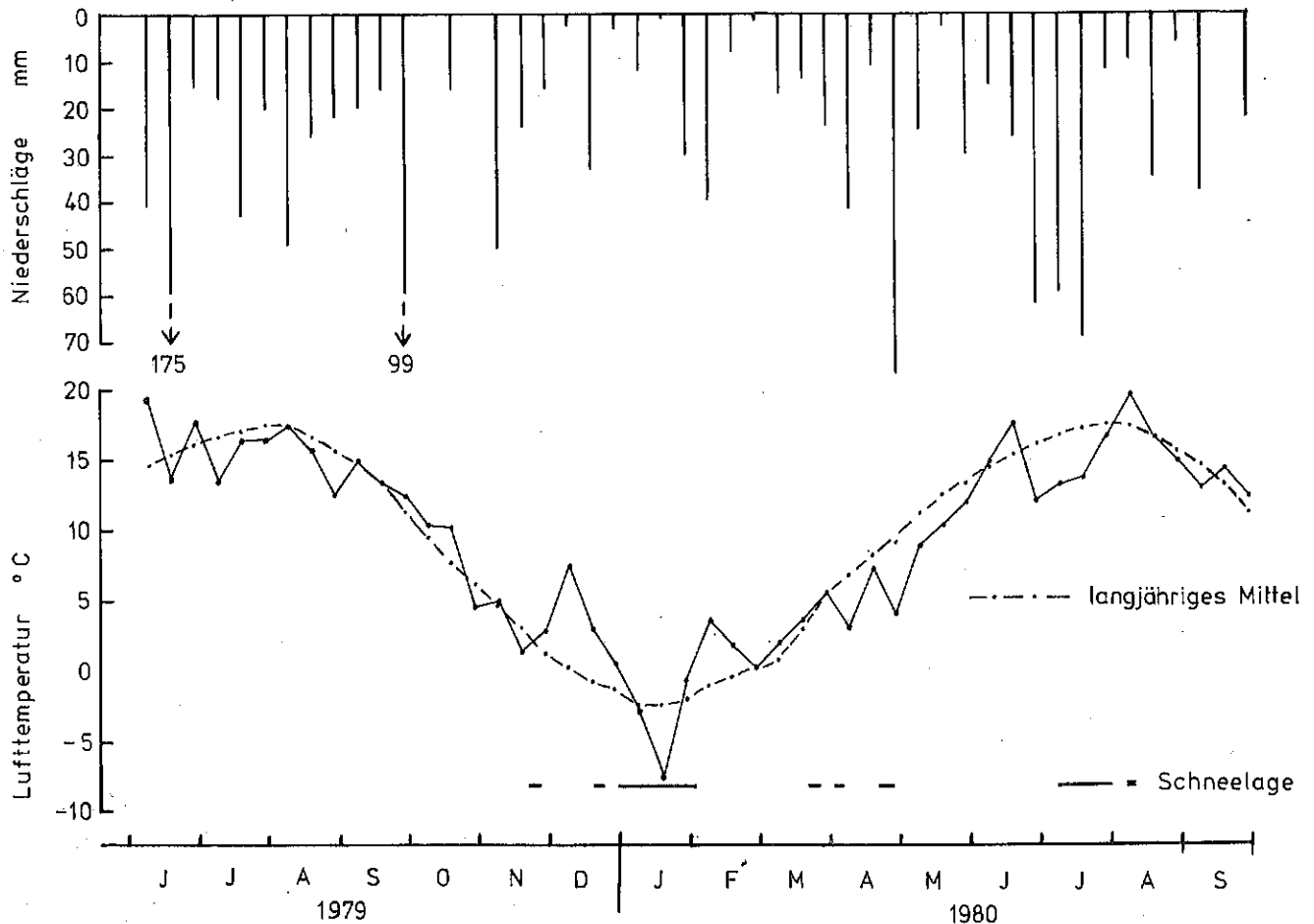


Abb. 1 TAGESDURCHSCHNITTSTEMPERATUR UND NIEDERSCHLAGSSUMME IM DEKADENMITTEL FÜR DEN BEOBSACHTUNGSZEITRAUM DER NEUANSAAIT.

Tabelle 2:

Entwicklung des Pflanzenbestandes anhand von Boniturergebnissen

Merkmal / Datum	Varianten - Nr.									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aufgang / 6.6.79	7	7	6	6	5	6	6	6	5	5
Aufgang / 22.6.79	4	4	4	3	4	4	4	3	3	2
Abschluß der Narbenbildg.	2. 7. 1979									
Verunkrautung / 27.7.79	7	6	5	5	5	5	4	3	3	3
Narbendichte / 27.7.79	4	4	4	3	4	5	5	5	5	5
" / 28.8.79	5	4	4	4	5	6	6	6	6	6
" / 26.11.79	5	6	5	5	5	6	6	7	7	6
" / 27.6.80	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Aspekt / 27.6.1980	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Fusarium niv. / 18.3.80	1	1	1	1	2	2	1	2	2	2
Corticium fuc. / 27.6.80	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

BONITURSCHEIN:

AUFGANG	NARBENDICHTE	ASPEKT	KUNSTWEITEN
1= lückeloser Aufgang	1= sehr locker	1= kein Befall	1= leichter Befall
5= Aufgang zu 50 %	5= mittel	3= leichte Hängel	3= leichter Befall
9= keine Pfl. aufgelaufen	9= sehr dicht		

Samen/m²) unabhängig von der Ansaatmenge von *Poa pratensis* den besten Feldaufgang und somit die rascheste Erstbegrünung. Die Varianten 1 und 2 mit ihren hohen Wiesenrispenanteilen und gleichzeitig geringer Ansaatmenge waren in der Anfangsentwicklung weit zurückgeblieben. Die erhöhte Aussaatmenge an Wiesenrispe in Variante 6 und 7 täuschte eine schnellere Entwicklung vor, weil der Boden durch die zahlreicheren ersten Laubblätter der Wiesenrispe doch schon wesentlich intensiver grün gefärbt war.

Drei Wochen nach der Ansaat waren alle Varianten bereits zu mehr als 50 % aufgegangen. Die in der vorausgegangenen Bonitur noch recht deutlich feststellbaren Unterschiede zwischen einzelnen Varianten verwischten sich zusehends. Der Abschluß der Narbenbildung wurde am 2. 7. 1979 bonituriert. Alle Varianten zeigten dabei einen Entwicklungszustand, aus dem zu schließen war, daß ohne weiteren Eingriff keine Veränderung der Grasnarbe in kurzer Zeit zu erwarten ist. Die Ursache für diese relativ schnelle Pflanzenbestandsentwicklung ist aber nicht nur von der Entwicklungsgeschwindigkeit des *Lolium perenne* abzuleiten, sondern ebenso auf die rasche Entwicklung der Unkräuter zurückzuführen. Das Maß der Verunkrautung war eindeutig vom *Lolium*-Anteil in der Mischung und von der Saatmenge abhängig. Geringe *Lolium*-Anteile und übliche Saatmengen führten zu wesentlich stärkerer Verunkrautung als höhere *Lolium*-Anteile und höhere Saatmengen. Ein Vergleich von Variante 3 und Variante 6, welche beide eine mittlere Verunkrautung aufwiesen, deutet an, daß etwa 45 000 Samen/m² von *Poa pratensis* mehr auszusäen wären, um dieselbe unkräutbekämpfende Wirkung zu zeigen wie zusätzlich ausgebrachte 4 000 Samen/m² von *Lolium perenne*. Die sich daraus ableitenden Mehrausgaben für Saatgut sind ökonomisch aber nicht sinnvoll und besser für einen Herbizideinsatz vorzusehen. Denn selbst die höchsten im Versuch eingesetzten *Lolium*-Anteile und Saatmengen ergaben keinen unkräutfreien Pflanzenbestand im Ansaatjahr. Eine Herbizidbehandlung war unbedingt notwendig, um mit den angesäten Grasarten eine geforderte Bodenbedeckung von 90 % zu erreichen.

Der abnahmefähige Zustand war nach einer Unkräutbekämpfung (27. 7. 79) gegen Ende August und somit drei Monate nach der Ansaat auf den Varianten 6 bis 10 gut erreicht. In den Varianten 1 bis 5 dauerte es wegen der größeren Lückigkeit im Bestand nach der Unkräutbekämpfung etwas länger, um diesen Zustand zu erreichen. Bis zum Ende des Jahres hatten sich alle Varianten in der Narbendichte verbessert; vor allem die

Varianten 6 bis 10 hatten bereits weitgehend ihren Endzustand erreicht.

Am 27. 6. 80 zeigten alle Varianten eine ähnliche Narbendichte und einen guten Aspekt. Während der Wintermonate war ein nur geringer Befall mit *Fusarium nivale* zu vermerken; ein *Corticium*befall im Sommer 1980 war von geringer Stärke. Unterschiede zwischen den Pflanzenbeständen zeigten sich im Jahre 1980 nicht mehr.

Die Ursache für die nun weitgehend gleichlautenden Boniturnoten im Jahre 1980 war eine sehr starke Zunahme des Anteiles von *Poa pratensis* im Bestand (Abb. 2), welche die im Ansaatjahr zu beobachtenden Unterschiede weitgehend ausglich. Auffallend war, daß in den Varianten 1–5 der höhere *Lolium*-Anteil auch die Zunahme im Artenanteil von *Poa pratensis* verlangsamte. In den Varianten 6–10 war zu beobachten, daß hier trotz der höheren Saatmengen an *Poa pratensis* ihr Anteil geringer war als in den Varianten mit geringerer Saatmenge. Zurückzuführen ist diese Beobachtung auf die deutlich verringerte Vitalität der außerordentlich dichtstehenden *Poa*-Jungpflanzen, von denen viele sich wegen Platzmangels nicht bestocken konnten. Diese erhöhte intraspezifische Konkurrenz kam deutlich *Lolium perenne* zugute, und zwar unabhängig davon, in welchen Gewichtsanteilen es in der Mischung enthalten war.

IV. Diskussion

Die Tatsache, daß auf unbelasteten Rasenflächen eine *Lolium*-Dominanz nur kurzzeitig erhalten bleibt, zeigte sich in diesem Versuch überdeutlich. Somit stimmen diese Erfahrungen mit Ergebnissen von SKIRDE (1975)

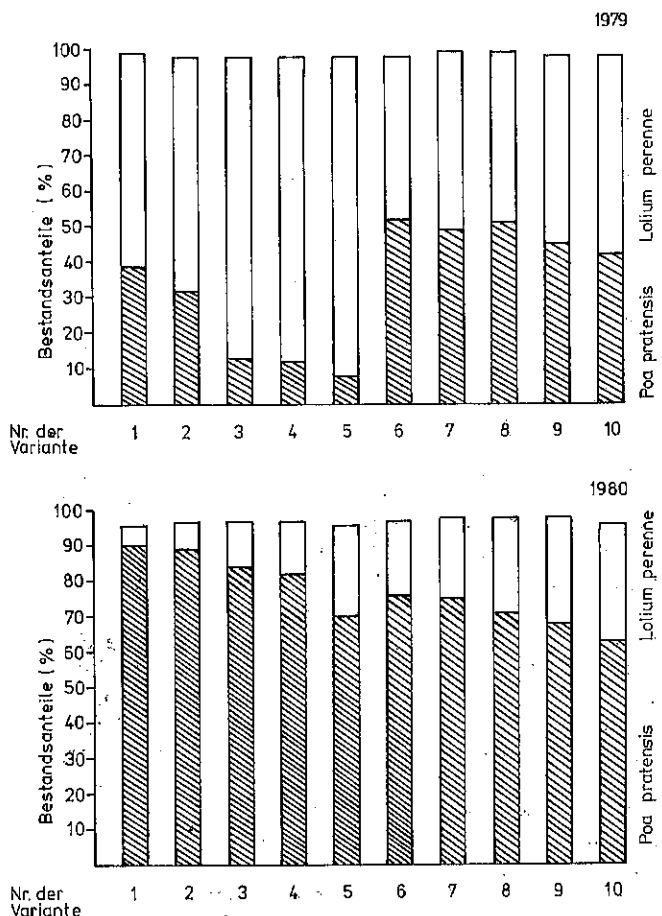


Abb. 2 Veränderung der Bestandsanteile von *Poa pratensis* und *Lolium perenne* in den Jahren 1979 und 1980

überein, der in Sportfeldansaaten ebenfalls einen starken Rückgang von *Lolium perenne* nach anfänglicher Dominanz feststellte, wenn die Rasenfläche nicht ausreichend strapaziert wurde.

Ausschlaggebend für diese Entwicklung des Pflanzenbestandes waren weniger klimatische Einflüsse, sondern eine rechtzeitige Unkrautbekämpfung und häufiger Schnitt während der Anfangsentwicklung. Dadurch hatte *Poa pratensis* überhaupt eine Chance, den Konkurrenzdruck der anderen Arten zu überwinden.

Ist eine optimale Pflege während der ersten drei Monate nach der Ansaat, auch in Verbindung mit Beregnungsmöglichkeiten, gewährleistet, so ist es offensichtlich zweitrangig, welchen Gewichtsanteil *Lolium perenne* in der Mischung einnimmt, denn trotz *Lolium*-anteilen von 20 bis 85 % und Saatkulturen von 16 bis 20 g/m² wurde nach einem Jahr die gleiche Pflanzenbestandszusammensetzung angetroffen. Zwar bezieht sich diese Beobachtung auf das Verhalten zweier für den Standort und den späteren Verwendungszweck gut geeigneten Sorten, doch sollten allgemein nur Vergleiche gut geeigneter Sorten Einfluß auf die Zusammensetzung von Ansaatmischungen ausüben.

Wesentlich wichtiger als der akademische Streit, ob die Obergrenze des *Lolium*-anteils in Sportrasenmischungen bei 40 oder bei 60 % zu wählen sei, ist die Feststellung, daß höhere Anteile an *Lolium perenne* die

Verunkrautung des jungen Pflanzenbestandes stark vermindern. Dies sollte vor allem dort verstärkt genutzt werden, wo eine chemische Unkrautbekämpfung schwierig durchführbar ist.

Wenngleich es einfach war, der Forderung genüge zu leisten, daß der Pflanzenbestand sich zu 90 % aus den angesäten Arten zusammensetzen habe, so war zu keiner Zeit festzustellen, daß die Pflanzenbestandszusammensetzung sich am Verhältnis der beiden Arten in der Ansaatmischung orientierte. Diesbezügliche Forderungen sind offensichtlich nicht zu erfüllen; es sei denn, über Nutzung und Pflege wird hierauf Einfluß genommen. Mit sehr hohen Saatkulturen (32 bis 40 g/m²) Pflanzenbestände in ihrer Zusammensetzung der Saatkulturen anzupassen, ist in gewissen Grenzen möglich. Empfehlenswert ist dieses Verfahren aber nicht, weil in sehr dichten Ansaaten die Vitalität der Einzelpflanzen doch zu sehr geschwächt ist, als daß sie einer Stollenbelastung standhalten könnten. Ein strapazierbarer Rasen ist auf diese Weise nicht zu erreichen.

Literaturverzeichnis

SKIRDE, W., 1975: Bestandsausbildung von Rasenansaaten unter verschiedenen Versuchsbedingungen. I. Sportfeldrasen. Rasen - Turf - Gazon 6, 54-63.

Verfasser: Dr. C. Mehnert, Lehrstuhl für Grünlandlehre der Technischen Universität München, 8050 Freising 1 - Weihenstephan

Rationelle Belastung von Rasensportflächen

Antoni Hempel, Gdansk

Zusammenfassung

Es werden Beispiele gebracht, wie man Sportfelder verschiedener Größe mehrfach nutzen kann. Besonders vielseitig ist die Nutzung bei Flächen von 158 x 158 m, in die bis zu 9 verschiedene Rasensportplätze eingebracht werden können. Es unterscheiden sich hierbei die Nutzungsintensitäten, so daß nicht immer die gleichen schmalen Räume in und vor den Toren und auf der Mittellinie hoch beansprucht werden. Sinn dieser Aufteilung ist, eine Rasenfläche gleichmäßig hoher Qualität und von langer Lebensdauer zu gewährleisten.

Rational Wear on Sportsfields with Turf Summary

Examples demonstrate, in which way sports grounds of various sizes can be utilized repeatedly. Grounds of a size of 158 x 158 m can be used most extensively. As many as up to 9 different turf sports grounds could be placed into such a site. The intensity of utilization varies, i.e. wear and tear is not only always high in the same small corridors in and in front of the goals and on the central line. It is the purpose of such a division to guarantee turf of a uniform and high quality and of long duration.

Usage raisonné de terrains de sport engazonnés

Résumé

Quelques exemples proposant comment utiliser en plusieurs fois des terrains de sport de différentes superficies sont présentés. Les terrains faisant 158 x 158 m offrent les possibilités les plus variées pouvant accueillir jusqu'à 9 pelouses de sport. L'usure y est répartie de la sorte que ce ne sont continuellement les mêmes parties au niveau des buts et de la ligne centrale qui subissent la plus grande usure. L'intention est de garantir une qualité des pelouses toujours égale et d'obtenir une longue durée de vie de la surface engazonnée.

Das Ziel der Erbauer von Rasenanlagen ist es, Rasensportflächen von bester Qualität zu schaffen. Dem gilt auch die Tätigkeit der Rasenpfleger, deren Arbeit auf langjähriger Erfahrung beruht. Um dieses Ziel zu erreichen, wurden in den letzten Jahren neue verbesserte Konstruktionen für die Rasentragschichten entwickelt. Es wurden neue Gräser und insbesondere neue Gräserarten eingeführt. Auch die Geräte zur Rasenpflege unterliegen einem dauernden technischen Fortschritt. Durch die verbesserten Pflegemethoden wurden daher auch die Rasenflächen von Jahr zu Jahr besser. Die hier angeschnittenen Maßnahmen und viele weitere sind jedoch mit wachsenden Kosten verbunden.

Nur wenn sich diese Maßnahmen rationell einsetzen lassen, bringen sie auch die erwarteten Resultate, sonst können sie auch völlig ausbleiben.

Als Hauptziel der Unterhaltung der Rasenflächen kann die Schaffung und Erhaltung ihrer Belastungsfähigkeit gelten, ferner die Langlebigkeit der Rasendecke. Da-

für sollte dann eine Reihe von Voraussetzungen eingehalten werden, von denen nachstehend die wichtigsten aufgezählt werden.

1. Rasensportflächen sollten möglichst mit großen Mäßen projektiert und gebaut werden. Eine größere Rasenfläche schafft die Möglichkeiten, die Belastung auf der Fläche zu streuen. Sie ermöglicht auch, sie in mehrere Spielflächen zu unterteilen, wie es z. B. die Abb. 2 zeigt.
2. Die Zeitprogramme für die Nutzung der ganzen Rasenfläche sollte eine Rotation der Spielflächen über die einzelnen Teile ermöglichen.
3. Eine vorgesehene Benutzungsordnung für das Gesamtobjekt muß genau eingehalten werden.
4. Ein solches Großobjekt muß mit zusätzlichem Pflegegerät ausgerüstet sein, damit die Pflege auch unter den Bedingungen eines häufigen Wechsels in der Belastung ausreichend gesichert ist.

Abbildung 1: Rasensportfeld, internationale Größe, 110 x 74 m, mit sechs Spielfeldern

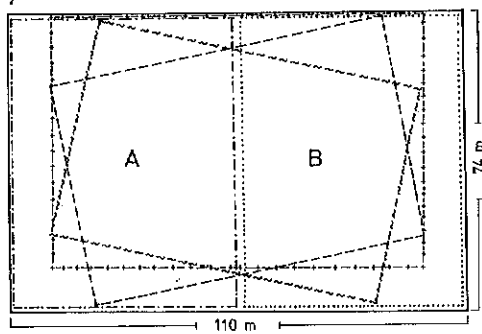


Abbildung 2: Spielfelder für vier Sportarten auf einer Rasensportfläche Größe 120 x 90 m

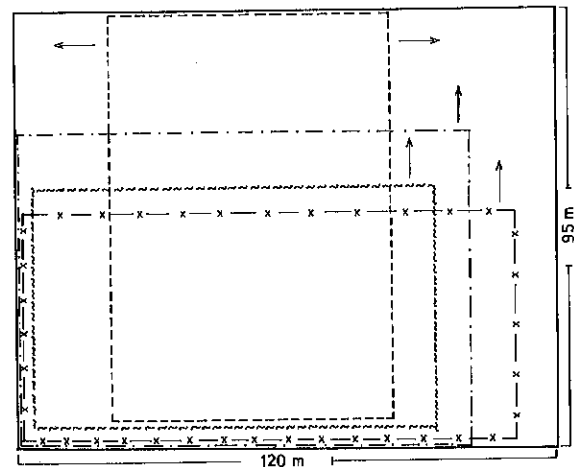


Tabelle 1: Nutzungsprogramm eines Spielfeldes Größe 110 x 74 m

Rasensportplatz	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	Woche	Zeichenerklärung
Hauptfläche 110 x 74 m	1,5				1,5			3,0	-----
90 x 64 m		1,0		1,0		1,0		3,0	-x-x-x-
A 74 x 55 m	1,5				1,5			3,0
B 74 x 55 m		1,5				1,5		3,0	-----
80 x 50 m			1,5				1,5	3,0
80 x 50 m					1,5			1,5
Sa Stunden	3,0	2,5	1,5	2,5	3,0	2,5	1,5	16,5	

Es ist allgemein bekannt, daß die größten Verdichtungen in den Tragschichten in den Räumen in und vor den Toren sowie entlang der Mittellinie des Spielfeldes erfolgen. Hier ist es daher schwierig die Spielfelder zu grasnarbe, sich nach Schäden wieder zu regenerieren. Gelingt es jedoch, die Benutzungszeiten für diese Spielfeldabschnitte auf 2 bis 3 Stunden pro Woche zu verringern, so kann das zur Erhaltung der Rasendecke auch ohne laufende Neusaat und andere Ausbesserungsmaßnahmen führen.

Wie solch eine wechselweise Nutzung auf einem Rasensportfeld von internationaler Größe geregelt werden kann, zeigt die Abb. 1 und Tabelle 1. Hierbei wird die Gesamtfläche 16 1/2 Stunden in der Woche genutzt, auf die einzelnen Teilflächen entfallen jedoch nur bis zu 3 Stunden pro Woche. Bei diesem System wird das Hauptspielfeld von 110 x 74 m für Meisterschaftsspiele und die Trainingsspiele von Senioren und Junioren genutzt. Die übrigen Teilflächen, die abgegrenzt wurden, dienen als Trainingsfelder für Club-, Schul- und Jugendmannschaften. So ist z. B. das Hauptfeld auch zur Hälfte in zwei kleinere Spielfelder von 74 x 55 m. Solch eine Einteilung erfordert natürlich eine genaue Vermessung mit einer festen Verankerung der Spielfeldgrenzen. Diese Einteilung schließt aber eine übermäßige Belastung immer der gleichen Torfelder aus. Sie ist gleichmäßig über das ganze Feld verteilt, da die Zonen stärkerer Belastung auf bis zu 90 % so einer Gesamtfläche verteilt werden können.

Würde solch ein Feld nur in traditioneller Weise genutzt, dann ist die Belastung einzelner Teile sehr verschieden stark. Große Teile sind schwach belastet, z. B. die äußeren Ränder, andere übermäßig stark, z. B. die Torräume und die davon ausgehenden Mittelstreifen.

Wenn man es in einem Sportclub oder einer öffentlichen Anlage mit einer Nutzung durch verschiedene Sportarten zu tun hat, dann würde ein Rasenfeld von 120 x 95 m, = 11.400m², günstige Spiel- und Trainingsbedingungen hierfür schaffen. Diese Größe schließt die Möglichkeit von Nutzungswechseln für Training und Meisterschaftsspielen in vier Sportarten, nämlich Fuß-

ball, Rugby, amerikanischer Fußball und Grashockey ein.

Wie solch ein Feld aufgeteilt werden kann, zeigt die Abb. 2. Bei dieser Nutzung überdecken sich die Hauptbelastungsteile, die Torräume, nicht. Dasselbe trifft auch für die Spielfeldachsen zu. Nach Ablauf einer Woche muß die Belastung dann jedoch auf die andere, entgegengesetzte Seite des Feldes verlegt werden, wo bis dahin nur das Fußballteam tätig gewesen war. Wendet man dieses Fußballspiel von 95 x 64 m längs der Querachse verschoben werden. Diese Größe des Fußballspielfeldes ermöglicht es auch, noch Meisterschaftsspiele auszuführen.

Ein weiteres Nutzungssystem zeigt die Abb. 3. Dieses Sportfeld hat die gleiche Größe von 120 x 90 m. Es wird für Clubs der Vereine vorgeschlagen, die sowohl eine Fußball-, wie eine Grashockeymannschaft besitzen. Hier können zwei Normalfelder für Grashockey nebeneinander eingeteilt werden, so daß gleichzeitig zwei Hockeyspiele durchzuführen sind. Die größte Belastung beim Hockey fällt auf die Teile des Feldes, die später bei der Nutzung durch Fußball nur sehr wenig belastet werden. Mit diesem System sind folgende Vorteile verbunden:

- Jedes der vier Spielfelder ist so gelegen, daß sich die Torfelder bis auf 11 m nicht überdecken und jedes nur zweimal wöchentlich belastet wird. Das erlaubt es, die Grasnarbe in einem guten Zustand zu erhalten.
- Die Belastung der Fußballfelder ist sehr klein in den Teilen des Spielfeldes, welche beim Hockey besonders intensiv belastet wurden.
- Die Mitte des Hauptfeldes und der Querfelder wird nur viermal wöchentlich belastet, was bei einer intensiven Pflege dann günstige Vorbedingungen für die Erhaltung einer guten Rasendecke schafft.

Die Wechselbelastung der verschiedenen Spielfelder schafft die Vorbedingungen für eine wirksame Regeneration und Renovation der Grasnarbe. Um diese durchzuführen, muß jeweils nur ein Spielfeld ausgeschaltet werden, während auf den übrigen Teilen die Spiele

Abbildung 3: Nutzung eines Spielfeldes. Größe 120 x 90 m für zwei Sportarten - Fußball und Grashockey - mit Bezeichnung der Nutzungsausschnitte

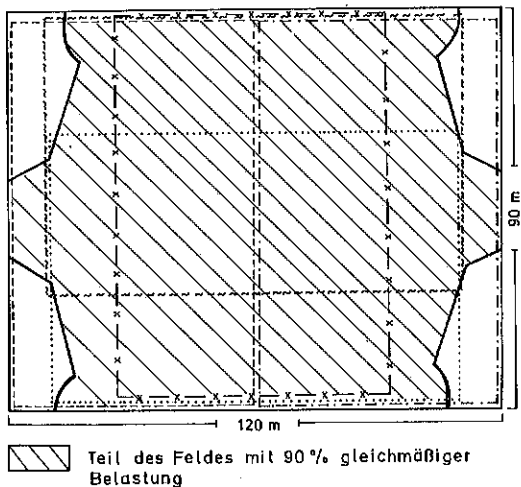


Tabelle 2: Nutzungsprogramm zu Abb. 3

Rasensportplatz	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	Woche	Zeichen- erklärung
115,0 x 90,0 m	1,5				1,5			3,0	—————
91,4 x 54,9 m	2,0			1,0			1,0	4,0
91,4 x 54,9 m	2,0			1,0			1,0	4,0	-----
90,0 x 64,0 m		1,5					1,5	3,0	-----
90,0 x 64,0 m			1,5			1,5		3,0	-----
90,0 x 64,0 m		1,5			1,5	1,5		4,5	-x-x-x-x
Sa. Stunden	5,5	3,0	1,5	2,0	3,0	3,0	3,5	21,5	

Abbildung 4: Nutzung eines Trainingsfeldes, 158 x 158 m

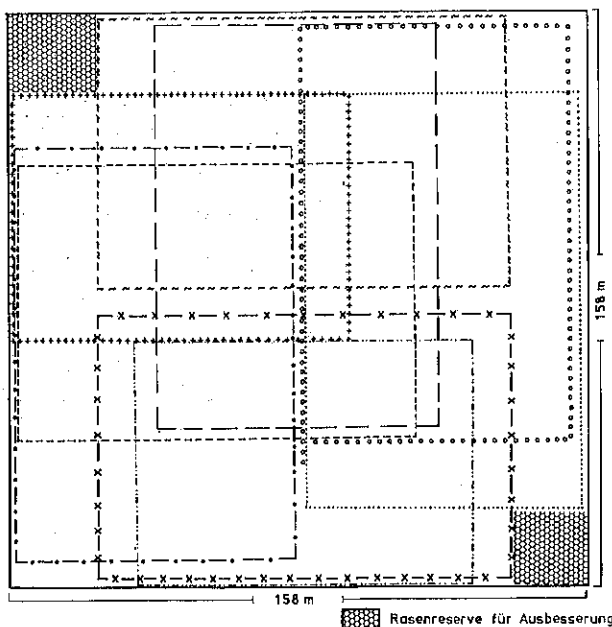


Tabelle 3: Nutzungsprogramm der Spielfelder auf dem Trainingsfeld

Rasensportplatz	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	Woche	Zeichen- erklärung
110 x 74 m	1,5		1,0		1,5			4,0	-----
110 x 74 m	1,5		1,0		1,5			4,0
110 x 74 m			1,5		1,0		1,5	4,0	-x-x-x-x
110 x 74 m			1,5		1,0		1,5	4,0	-----
110 x 74 m		1,0		1,5			1,5	4,0	-----
110 x 74 m		1,5		1,0		1,5		4,0	-----
110 x 74 m			1,5		1,0		1,5	4,0
90 x 64 m	1,5			1,5		1,0		4,0	+++++
90 x 64 m		1,5		1,0		1,5		4,0	-----
Sa. Stunden	4,5	4,0	6,5	5,0	6,0	4,0	6,0	36,0	

weiterlaufen können. Man könnte dies, wenn man einen landwirtschaftlichen Vergleich führen will, mit dem System der Wechselweide vergleichen.

Sind die Rasenflächen nur für das Training und Übungsspiele bestimmt, dann sollte man dafür solche von größeren Ausmaßen benutzen. Hierfür zeigt ein Beispiel die Abb. 4 zusammen mit der Tabelle 4. Dieses Trainingsfeld hat eine Größe von 158 x 158 m = 24.964 m², in ihm sind acht verschiedene Spielfelder aufgeteilt. Der Gedanke bei diesem Vorschlag war der, daß die Möglichkeit zu einer intensiven Nutzung durch viele Mannschaften mit der Größe der verfügbaren Rasenfläche wächst. Zugleich wachsen damit auch die Möglichkeiten für eine bessere Pflege. Da einzelne Teile für einige Tage oder eine Woche aus der Nutzung genommen werden, ergibt sich auch die Möglichkeit, die hochentwickelten Rasenpflegegeräte einzusetzen. Auch ist es leichter, das Bewässerungssystem zweckmäßig einzusetzen. Das Nutzungsprogramm, wie es die Tabelle 4 zeigt, ist nur für Seniorenmannschaften vorgesehen. Die Verschiedenheit der Belastungsvarianten solcher Flächen ist jedoch sehr groß, sie hängt von vielerlei Bedingungen ab. Das in der Abb. 4 und Tabelle 4 vorgestellte System ist nur ein Beispiel aus dieser Vielfalt. Es bleiben auf dieser Großfläche nur zwei Ecken des Feldes mit einer Fläche von je 625 m² vom Spiel ausgenommen. Diese insgesamt 1250 m² sind für die Produktion von Rasensoden vorgesehen, um hier Material für die Ausbesserung von Schäden zu gewinnen.

Rechnet man alle Benutzungsvarianten zusammen, so ergibt sich hierfür eine Belastung von rd 90% der Fläche, wie es in der Abb. 3 durch eine Schraffur angegeben ist. Geht man jedoch von traditionell bewirtschafteten Rasensportflächen aus, in denen keine Wechselbelastung eingeplant ist, dann werden im allgemeinen nur 50-60% der Fläche wirklich benutzt, von denen dann gleichzeitig 5-8% überbelastet werden. Dieser Umstand führt dann des öfteren zu Unterbrechungen in der Nutzung, um die Schäden an der Grasnarbe wieder auszubessern. Dies kann die Gesamtnutzungszeit wesentlich abkürzen oder, falls diese Ausbesserung nicht durchgeführt wird, kann es dazu führen, daß die geschädigten Flächen immer größer werden und die Renovation immer teurer. Das vorgeschlagene Wechselnutzungssystem soll diesen Schaden ausschließen oder ihn zumindest sehr wesentlich vermindern.

Die in den Tabellen aufgeführten Nutzungszeiten garantieren eine Erhaltung einer guten und langlebigen Grasdecke, wenn gleichzeitig eine komplexe Rasenpflege durchgeführt wird. Es ist hierbei eine Vergrößerung der Belastungsfrequenz um bis zu 30% zulässig. Jedoch müssen in solch einem Fall sehr genaue Überlegungen hinsichtlich der Pflegemaßnahmen vorgenommen werden. In solchem Fall können auch die sehr kostspieligen Maßnahmen, wie das stellenweise Auswechseln der Grasdecke der Torfelder, nötig sein.

Um die Markierung der verschiedenen Spielfelder zu erleichtern, sollte von vornherein eine schwache Bezeichnung im Grase angebracht werden, z. B. vorgefertigte Pfostenlöcher, und zwar im Hinblick auf die dann tatsächlich vorgesehene Nutzungsordnung. Die Löcher für die Torpfosten oder Eckpfosten müssen so ausgeführt sein, daß sie durch einen häufigen Wechsel der Tore nicht beschädigt werden können. Ferner müssen ungenutzte Löcher mit Gras oder Kunststoffpfropfen abgedeckt sein, um Unfälle auszuschließen. Die Trainings- und Übungsspiele können auf den Spielfeldteilen auch ohne feste Markierung der Tore durchge-

COMPO-Compact

Informationen für den Landschaftsbau

Rasenansaat gelingen gut auch ohne "Humus"

Rasenflächen müssen Wunden in Stadt und Landschaft schließen. Z. B. bei Hochbau-Umgrünungen, an Straßengraben, auf Oberboden und Ablagerungsflächen. Natürlichen Kolloiden steht hier oft nicht zur Verfügung. Da hilft das Silikat-Kolloid Agrosil® LR. Es übernimmt die Funktion der natürlichen Kolloide.

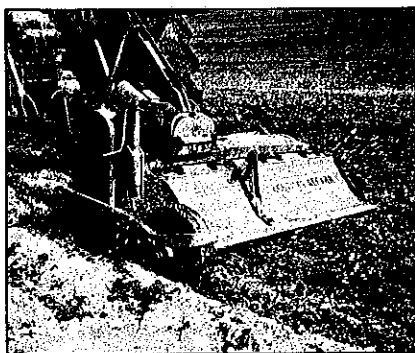


Beispiel: Altes Bahnhofsgelände, Braunschweig. Trümmerschutt, uneinheitlicher, aufgefahrener Boden. Rechts mit, links ohne Agrosil LR bei gleicher Düngung.

Bei guter Bodenvorbereitung bleibt Freizeitrassen funktionsfähig

Freizeitrassen werden immer stärker belastet und müssen gleichzeitig einen guten Aspekt aufweisen. Dazu ist ein funktionsfähiger Boden notwendig.

Durch Baumaßnahmen zur Geländeausformung ist der Boden fast immer uneinheitlich. Oft ist Material aufgeschüttet oder der Untergrund angeschnitten. Hier gilt es,



Beispiel: Freizeitwiese Bundesgartenschau, Mannheim. Einfräsen von Hygropor 73 zur Bodenverbesserung mit langsam laufender Fräse (120 U/Min.). Nährstoffversorgung mit Nitrophoska permanent.

durch gezielte Standortverbesserung Abhilfe zu schaffen. Je nach Funktion und Bodenart werden dazu Hygromull®, Hygropor® 73 allein oder mit Agrosil LR verwendet.

Wenn nur der Stickstoff fehlt...

Bei hohen Nährstoffvorräten an Phosphat, Kali und Magnesium kann mit Floranid® eine über mehrere Monate anhaltende, kontinuierliche Stickstoffversorgung der Gräser gesichert werden. Gestreut werden 30 – 40 g/m² Floranid vor der Saat – ohne die Gefahr von Verbrennungen. Bei Neuansaat im späten Frühjahr braucht der Rasen dann bis zum Spätherbst keine weitere Nährstoffzufuhr. Gleichzeitig werden Störungen Gerät vermieden. Im Spätherbst erfolgt dann die volle NPK-Versorgung mit 40 – 60 g/m² Nitrophoska® permanent.

Erfolgreiche Rasenansaat durch richtige Start-Düngung

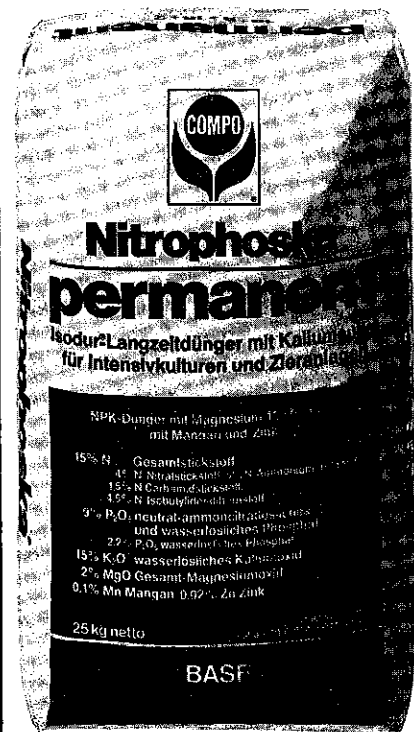
Rasen soll auf allen Böden wachsen und dient vielfältigen Zwecken – vom Landschaftsrasen bis zum belastbaren Sportrasen.

Eine wichtige Voraussetzung für den guten Start der Gräser ist die richtige

Nährstoffbevorratung des Bodens bei der Neuanlage. Rasengräser benötigen vor allem Stickstoff und daneben viel Kali und ausreichend Phosphat. Besonders auf den sehr durchlässigen, sandhaltigen Böden sind auch Magnesium und Spurennährstoffe dringend notwendig. Junge Rasengräser sind aber sehr empfindlich und dürfen nicht zu hohe Salzkonzentrationen erhalten, damit sie nicht verbrennen. Die richtige und gleichzeitig schonende Ernährung der jungen Rasengräser wird mit Nitrophoska permanent gesichert. Es hat ein ideales Nährstoffverhältnis und enthält Isodur®-Langzeitstickstoff.

Damit junge Gräser alles haben, was sie zum guten Start brauchen.

Nitrophoska® permanent



- harmonisches, bedarfsgerechtes Nährstoff-Verhältnis
- zuverlässige, dosierte Langzeitwirkung
- pflanzenschonende, umweltfreundliche Nährstoff-Anlieferung
- Kosten- und arbeitsparende Düngung



BASF

COMPO-Produkte.
Dahinter steht die Forschung der BASF.

Die Deutsche Rasengesellschaft tagte in Arolsen

Am 13. und 14. Mai 1981 fand in Arolsen die ordentliche Mitgliederversammlung, ein Rasenseminar und eine Vorstandssitzung der Deutschen Rasengesellschaft statt.

Vier Referate standen im Mittelpunkt des Rasenseminars. Zunächst berichtete Prof. Dr. Peter Boeker über „Rasemischungen für öffentliches Grün und freie Landschaft“. Er erläuterte dabei insbesondere die 4 Mischungen für Landschaftsrasen, die in den Regel-Saatgut-Mischungen enthalten sind. Im großen und ganzen werden diese Mischungen den Ansprüchen an Landschaftsrasen gerecht. Er bedauerte, daß sich die Arbeitsgruppe ‚Regel-Saatgut-Mischungen‘ trotz der Einwände der Deutschen Rasengesellschaft bisher nicht von den Arten *Bromus erectus* und *Brachypodium pinnatum* trennen konnte. Diese Arten sollten nicht mehr in den Mischungen enthalten sein, da es in beiden Fällen nicht möglich ist, die entsprechenden Saatgutmengen zu beschaffen.

Von den Seminarteilnehmern wurde angeregt, daß es sinnvoll wäre, die Zahl der Regel-Saatgut-Mischungen noch mehr zu straffen. Diese Anregung werden die Vertreter der Deutschen Rasengesellschaft in die Arbeitsgruppe einbringen.

In seinem Referat „Überlegungen zum Aufbau von Rasensportplätzen“ zeigte Dr. Mehnert einige interessante Zusammenhänge auf. Nach seiner Meinung ist es grundsätzlich sehr schwierig, Dinge, bei denen die Natur mitspielt, in starre Normen zu fassen, da die Einflüsse der Natur nicht vorausberechenbar sind. Stärke und Zusammensetzung der Tragschicht, Humusgehalt, Nährstoffgehalt, Wasserdurchlässigkeit und die Form der Nutzung sind wichtige Faktoren, die nicht einzeln, sondern im Zusammenhang gesehen werden müssen. Willi Stotz, Bübingen, erläuterte „Technische Möglichkeiten zur kostengünstigen Rasenpflege und -regeneration“. Schon bei der Anlage von Rasenflächen sollte darauf geachtet werden, daß eine möglichst kostengünstige Pflege möglich ist. Das heißt, daß die Flächen so angelegt werden, daß sie den Pflegemaschinen einen optimalen Einsatz ermöglichen. Bei der Anschaffung von Maschinen sollten die Kombinations- und Umbaumöglichkeiten, die heute angeboten werden, genutzt werden. Man kann dadurch teure Maschinen, die nur einen Arbeitsgang verrichten und oft nur an wenigen Tagen eingesetzt werden, einsparen.

Dr. Wilhelm Opitz von Boberfeld ging auf „Probleme der Unkrautbekämpfung“ ein. Zunächst zeigte er auf, welche Zusammenhänge zwischen den einzelnen Faktoren bestehen, die die Unkrautbildung im Rasen beeinflussen. Vorbeugende Maßnahmen, z. B. bei Düngung und Pflege, sind die beste Form der Unkrautbekämpfung. Anschließend erläuterte er die Eigenschaften und Wirkungsbreite der Wirkstoffe, die bei der Unkrautbekämpfung im Rasen eingesetzt werden können. Als interessierte Gäste nahmen 15 Mitarbeiter des Volksbundes Deutsche Kriegsgräberfürsorge an diesem Rasenseminar teil. Sie waren dankbar, anhand der Referate, bei den Diskussionen und den abendlichen Gesprächen wichtige Informationen und Tips für die Bewältigung ihrer Probleme zu bekommen.

Bei der Vorstandssitzung bzw. der Mitgliederversamm-

lung standen die laufende Arbeit der Deutschen Rasengesellschaft sowie die Behandlung der Regularien im Mittelpunkt. Nachdem die letzte Beitragserhöhung nunmehr 6 Jahre zurückliegt, wurde aufgrund der allgemeinen Kostensteigerungen eine Anhebung notwendig. Die Mitgliederversammlung beschloß daher einstimmig eine Erhöhung der Beiträge der Deutschen Rasengesellschaft um 20 % ab 1. 1. 1982.

Berichte über die Arbeitsgruppe ‚Regel-Saatgutmischungen‘, über den Stand der Überarbeitung der beiden DIN-Normen 18917 und 18035 Blatt 4 waren weitere Tagesordnungspunkte.

Die Deutsche Rasengesellschaft wird bemüht sein, auch zukünftig interessante Rasenseminare zu veranstalten. So werden 1981 zwei Seminare, und zwar am 31. 8. und 1. 9. in Bonn und am 30. 9. und 1. 10. in Norderstedt stattfinden. Für das Jahr 1982 sind Seminare in Heidelberg, Betzdorf, Scharnhorst und Höhenheim geplant.

Den Abschluß der Veranstaltungen in Arolsen bildete ein Referat von Gartenbaudirektor Hans-Jürgen Taurit über die Bundesgartenschau Kassel und ihre Rasenanlagen sowie eine Führung durch die Bundesgartenschau, bei der die neuangelegte Fuldaue und ihre Rasenanlagen besichtigt wurden.

Peter Otto

Fortsetzung und Schluß von Seite 44

führt werden, wenn man diese mit beweglichen Toren ausstattet. Natürlich hat so ein Wechsellutzsystem gewisse Erschwerungen, die mit dem häufigsten Wechsel der Spielfeldachse und der Torfelder entfallen. Sie sind jedoch nicht allzu groß, wenn man den vielfältigen Nutzen dieses Wechsellutzsystems im Auge hat.

Die Anwendung des hier geschilderten Systems, das eine hohe Qualität, eine ausreichende Strapazierfähigkeit und eine lange Lebensdauer des Rasens garantieren soll, hängt vor allem von dem Verständnis seitens der Eigentümer und Nutzer der Sportflächen ab. Diese müssen im voraus über den Sinn dieser Nutzungsverfahren unterrichtet werden, damit sie sich hierauf entsprechend einstellen können.

Verfasser: Antoni Hempel, U.F.C.K. 6/15, PL-80519 Gdansk/Polen

Aus der internationalen Literatur

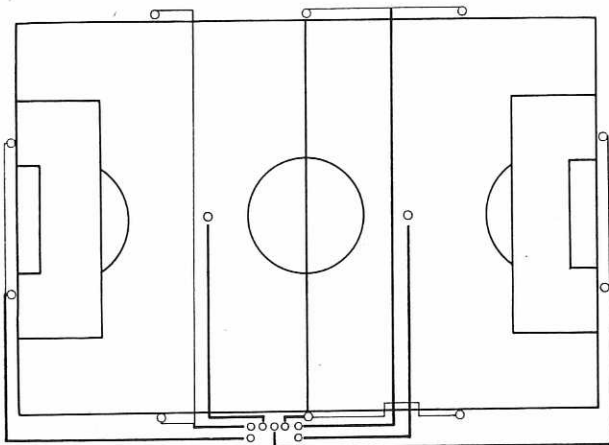
Texas A & M University, 1981: Texas Turfgrass Research -- 1979--80, 96 S.

Diese Veröffentlichung gibt einen Einblick in die Versuche in den Südstaaten der USA. Es handelt sich hierbei um ein Gebiet mit hohen Durchschnittstemperaturen, ohne Frost im Winter, sowie Niederschlägen über 4000 mm. Dies erfordert die Verwendung anderer Grasarten wie sie in dem gemäßigten Klima notwendig sind. Die Veröffentlichung behandelt daher zumeist Versuchsergebnisse mit Bermudagrass, St. Augustinegras, Rohrschwengel, die für die Grasnarben hier von besonderer Bedeutung sind. An wichtigen grasartigen Unkräutern sind hier von Bedeutung *Digitaria sanguinalis*, *Paspalum dilatatum* und, wie überall in der Welt, *Poa annua*. Ein Bericht befaßt sich auch mit der Bewertung von 16 verschiedenen Stickstoffdüngern für die Verwendung auf Rasen verschiedener Art.

P. Boeker, Bonn

RAIN BIRD® SPORTREGEN

Unser **NORM-SYSTEM** für die Fußballplatzberegnung:



- ★ optimale Leistung
- ★ gute Gleichmäßigkeit
- ★ „Norm-Regen“ und „Mini-Regen“
- ★ hohe Betriebssicherheit
- ★ wartungsarme Anlage
- ★ **RAIN BIRD - SPORTREGEN**
von Rugby bis Golf
von Tennis bis Fußball
Beregnungssysteme für jedes Spielfeld

Wir informieren Sie gerne:

FECO Schützenstraße 5 2121 DEUTSCH-EVERN Telefon 04131 - 72 01	S/48-Grünanlagen Holzhausenstraße 18 5020 FRECHEN 5 Telefon 02234 - 3 10 31	REGENTECHNIK Wieler Boschstraße 2 6720 SPEYER Telefon 06232 - 3 29 70	DROSSBACH Postfach 1220 8852 RAIN a.n Lech Telefon 09002 - 20 54	RAIN BIRD EUROPE SARL B. P. 72 F-13762 LES MILLES Cedex RAIN BIRD INTERNATIONAL Inc. P. O. Box 37 GLENORA, Calif. 91740 USA
--	---	---	--	--

© RAIN BIRD ist das eingetragene Warenzeichen der Rain Bird Sprinkler Mfg. Corp.

Unbespielbare Sportplätze regenerieren sich dank S/48 wieder zu kerngesunden Rasenflächen.

S/48

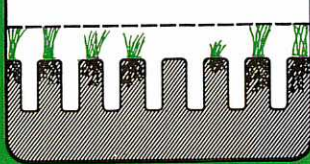
Grünanlagen GmbH

Holzhausenstraße 18
5020 Frechen 5
Tel.: 02234-31 031
Telex: 889 182 gras d

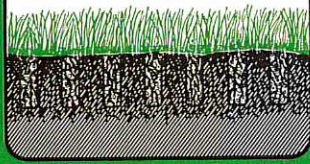
Verschlämmung, Verdichtung und Kahlstellen behindern den Spielbetrieb: die Rasenfläche ist "krank".



Ein Tiefschnitt und anschließender Vertikalschnitt entfernt die Filzschicht und regt das Wachstum an. Ärifizierung durch 10 cm tiefe Einstiche in den Boden in Verbindung mit...

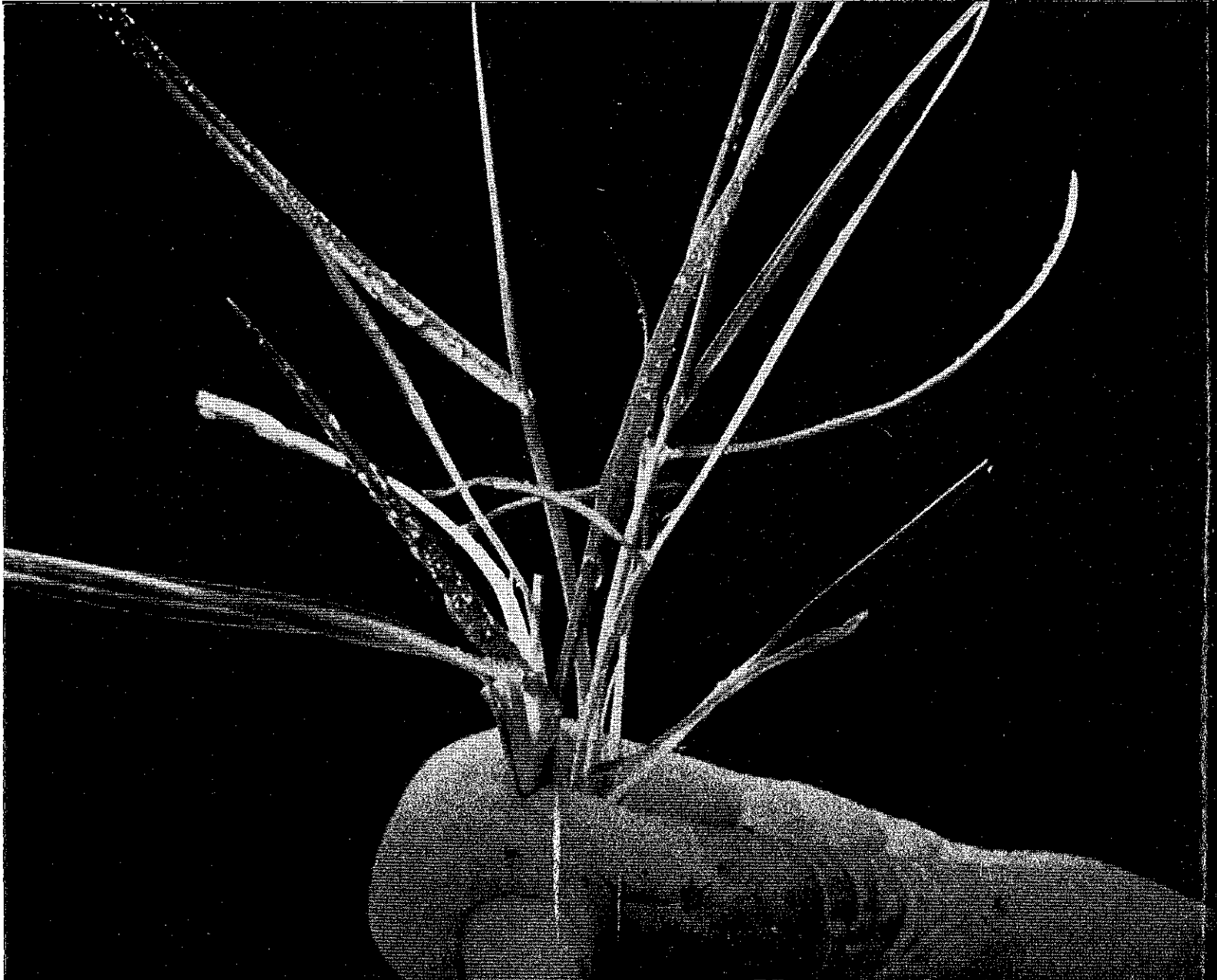


...dem Absanden verbessert die Oberflächen-Entwässerung. Die Übersaat frischt die Rasenfläche mit neuen, stapazierfähigen Grassorten auf.



Unbespielbare Sportplätze lassen sich kurzfristig und preisgünstig regenerieren. Gerne informieren Sie hierüber die Rasen-Spezialisten von S/48.

REKULTIVIERUNG
ANSPRITZBEGRÜNUNG
RASENPLATZ-REGENERATION
SPORTPLATZBAU · BEREGNUNGSANLAGEN



WIR HABEN DAS GRÜN IM GRIFF

Die Niedersächsischen Rasenkulturen –
Spezialisten für kerngesundes Grün.
Für strapazierfähigen Fertigrasen in den
verschiedensten Sorten.

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

Niedersächsische Rasenkulturen Strodthoff & Behrens
Annen Nr. 2 · 2831 Groß Ippener
Gerne übersenden wir Ihnen auf Anforderung
Prospektunterlagen

Julius wagner
heidelberg

der rasenspezialist

Juliwo

markensaat

Unsere absoluten Spitzengräser
für Sport- und Freizeitgrün

Rasensmischungen
Einzelgräser
Fertigrasen

Majestic

Rasenweidelgras

KIMONO

Rasenrispe

Frida

Rasenrotschwengel

Julius Wagner GmbH
Samenzucht-Samengroßhandel
Postfach 105880
6900 Heidelberg
Telefon (06221) 14071/28307
Auftragsdienst 14075



Immer für Sie
im Einsatz - im Sommer ...

... und im Winter.

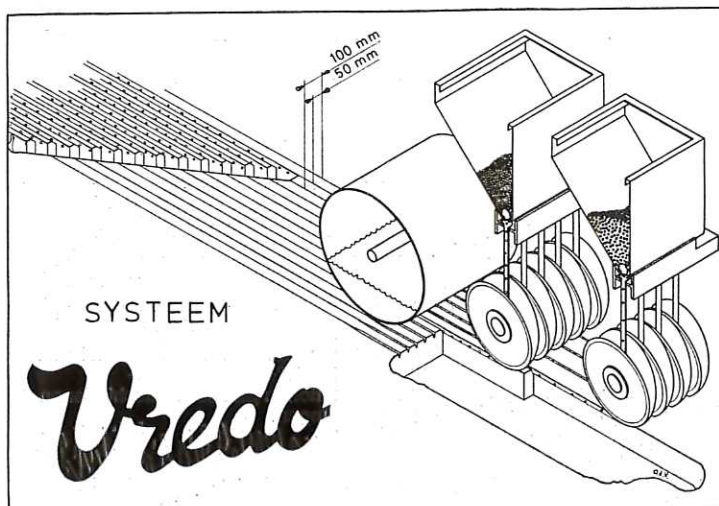
Schanzlin

Kommunal-Schlepper
mit Dieselmotor mit 26 kW (35 DIN-PS) und 37 kW
(50 DIN-PS) mit Allrad- oder
Hinterradantrieb.

*der neue Maßstab in der
Kommunaltechnik*

Schanzlin
Maschinenfabrik GmbH
7831 Weisweil/Baden

Abt. Kommunal-Technik
Telefon: (07646) 451
Telex: 7722623 SCHW D



Neuartige Schlitzmaschine zur Rasen-
Belüftung und Nachsaat von Sport-
plätzen, Parkanlagen u. ä., ohne Be-
schädigung der vorhandenen Gras-
narbe.

Dokumentation und Preisangabe:

Ingenieurbüro für Agrartechnik

Postfach 11 08 49, 6300 Gießen
Telefon: 0 64 03 / 29 20

Rasenplätze mit Erfolgsgarantie

HYGROMIX

GELSENROT Heinrich Seeland

Engelbertstr. 16, 4660 Gelsenkirchen-Resse, Tel. 02 09/7 10 51-55, Telex 824 517 gero d

Der wichtigste Punkt der Rasendüngung:



mit Langzeitwirkung

Machen Sie einen 100 qm-Versuch, die Düngemenge erhalten Sie gratis.

Kennen Sie eine günstigere Nährstoffzusammensetzung für Ihren Rasen? Mit Mischung 11 wird der Rasen dicht und strapazierfähig, ohne Unkräuter und Bodenschädlinge, bei lichtgrüner Farbe. Mischung 11 verbessert gleichzeitig den Boden.

Mischung 11 mit Langzeitwirkung noch wirtschaftlicher. Es geht kein Depotstickstoff verloren. Risikolose Ausbringung.



Carl Friedrich Meier

33 Braunschweig, Bankpl.2, Tel.05 31/4 46 61

Rasenansaat

DIN-Regelsaatgutmischung

Zierrasen (DIN 18917/RSM 1)

WEGA-Golfrasen

Gebrauchsrasen (DIN 18917/RSM 3)

WEGA-Turfrasen

Spielrasen (DIN 18917/RSM 4)

WEGA-Sport- und Spielrasen

Sportrasen (DIN 18035/RSM 5)

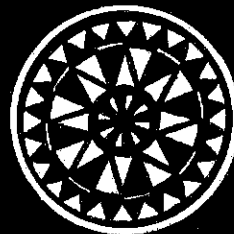
WEGA-Sportplatzrasen

Regeneration (RSM 6)

WEGA-Sportplatzrasen-Regeneration

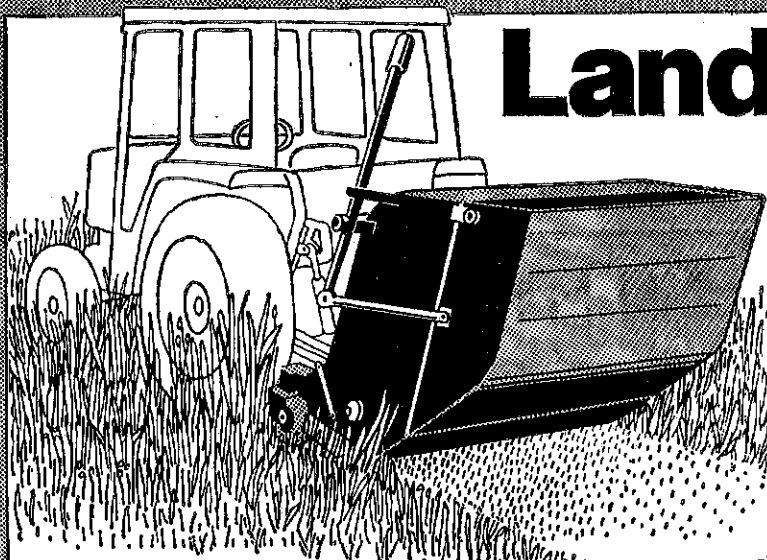
in 12¹/₂ und 1 kg Originalpackungen

WEGA-Rasenregenerations-Set



HEINE & GARVENS

Postfach 21 46, Roscherstraße 13,
3000 Hannover 1 Tel 05 11 / 32 70 46
Telex 09 22 637 cwghn d



Landschaftspflege

Ob im hohen Wiesengras oder auf Rasenflächen, der „Lawn-Genie“ meistert seine Aufgaben mühelos. In einem Arbeitsgang kann er mähen, vertikutieren und aufnehmen. Alle Funktionen sind einzeln oder in Kombination möglich. Wirtschaftlicher Einsatz bis in den späten Herbst, da auch Laub problemlos aufgenommen werden kann. „Lawn-Genie“-Schlegelmäher-Kombinationen gibt es in verschiedenen Ausführungen.

mähen
vertikutieren
aufnehmen

Wiedenmann – das Programm für kommunale Dienstleistungen und Sportanlagenpflege.

- Rasenkehren
- Rasenregeneration
- Tennisplatzpflege
- Straßenkehrmaschinen

Fordern Sie Prospekte an.



Wiedenmann

Wiedenmann GmbH, Abt. 12
7901 Rammingen Kreis Ulm,
Telefon 07345/6071, Telex 0712 659

