

RASEN

TURF | GAZON

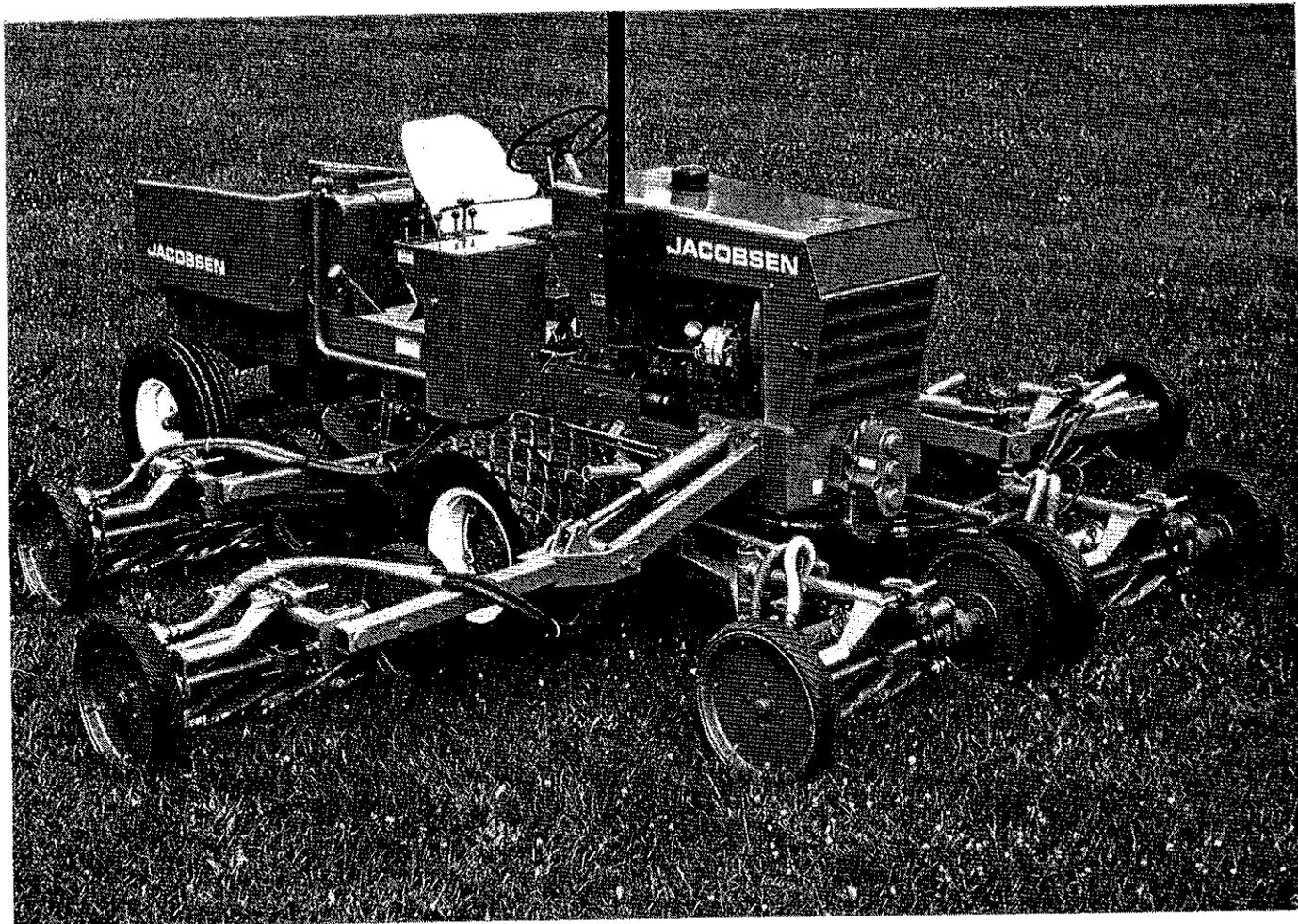
GRÜNFLÄCHEN

BEGRÜNNUNGEN

3

81

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



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

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

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

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

ORAG INTER LTD



Europäische Verkaufsorganisation
für Rasenpflegemaschinen

CH-5401 Baden, Telefon 056/83 21 77, Telex 53734

Verlangen Sie eine Demonstration des Jacobsen HF-15:

Belgien:

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

Dänemark:

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

Deutschland:

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

5300 Bonn 3
Tel. 0228/44 10 11

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

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

England

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

Finnland

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

Frankreich

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

Holland

H. van der Lienden B. V.
Welleveden 24
3731 AL de Bilt
Tel. 030/76 36 11
Irland
Th. Lenehan & Co Ltd.
Capel Street 124
Dublin 1 Tel. 01/74 58 41

Italien

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

Norwegen

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

Österreich

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

Portugal

Silvia Sociedade Ltd.

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

Schweden

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

Schweiz

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

Spanien

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

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

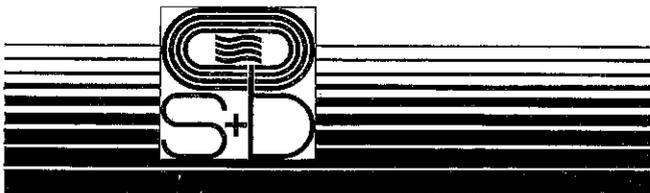
EUROGREEN-Zentrale Postf. 869 5240 Betzdorf/Sieg Tel. 027 41 / 28 12 41 Telex 08 75302

Wer auf Köln baut, baut besser.

Kosten senken – das ist das zentrale Thema, um das sich auch die Planung und Gestaltung von Grünflächen und Freizeitanlagen dreht. Die Hersteller stellen sich dieser Herausforderung. Den Beweis treten sie auf der S+B an – mit teilweise verblüffenden Lösungen.

Für Sie ist es relativ einfach, die neuesten Entwicklungen – von kompletten Sportanlagen bis zu Geräten und Ausstattungen für die Freizeit – zu überschauen: Kommen Sie zur S+B nach Köln. 500 Aussteller aus 14 Ländern erwarten Sie!

**7. Internationale
Ausstellung
für Sport-, Bäder-
und Freizeitanlagen**
mit internationalem Kongreß
Köln, 28.–31. Oktober 1981



Fordern Sie S+B-Informationen bei KölnMesse,
Postfach 21 07 60, 5000 Köln 21

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

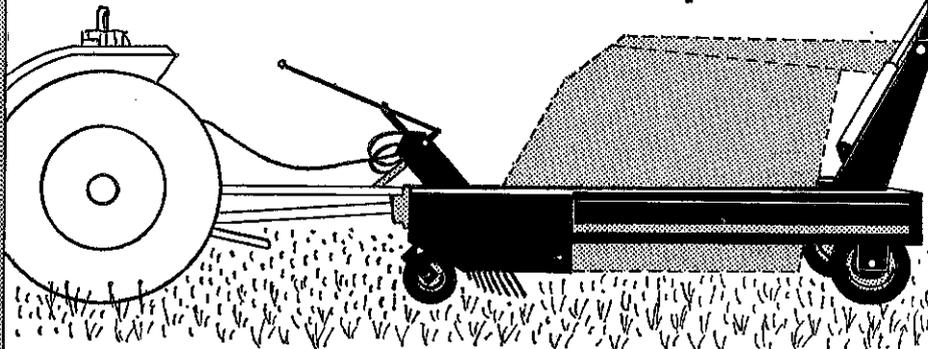
optimax® Zuchtsorten-Rasen

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

Rasen- und Landschaftspflege

Rasenflächen müssen regelmäßig gereinigt, das heißt von Schnittgutrückständen und im Herbst vom Laub befreit werden. Je nach Größe der Anlage bietet Wiedenmann die passende Rasenkehrmaschine. Große Flächen kehrt die abgebildete Kehrmaschine W1 mit hydraulischer Hochentleerung. Dies bedeutet aufnehmen und umladen mit einem Gerät. Das spart Kosten und Zeit!



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

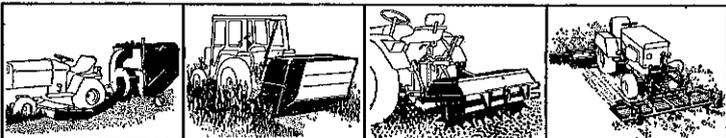
- Rasenkehren
- Tennisplatzpflege
- Rasenregeneration
- Straßenkehrmaschinen

Fordern Sie Prospekte
an.



Wiedenmann

Wiedenmann GmbH, Abt. 12
7901 Rammingen Kreis Ulm,
Telefon 07345/6071, Telex 0712659



Wir machen das Beste aus unseren Anlagen.

Öffentliche Anlagen werden heute mehr denn je benutzt.

Mit der Freizeit der Bürger wächst auch der Bedarf an Grünflächen, auf denen gespielt, Sport getrieben, aktiv gelebt wird.

Rasenflächen, die so intensiv genutzt werden, verlangen auch intensive Pflege.

SABO-ROBERINE hat für diese Rasenpflege-Aufgabe die richtigen Maschinen. Zum Beispiel den vollhydraulischen Großflächen-Spindelmäher KONTINENT 1600-5, den Sie hier auf dem Gelände der Bundesgartenschau in Kassel sehen.

Er bringt mit seiner Schnittbreite von 350 cm und einer maximalen Mähgeschwindigkeit von 10 km/h eine hohe Flächenleistung und hält so die Kosten niedrig.

Er schont die Rasenflächen mit seiner Niederdruck-Bereifung und dem extrem niedrigen Bodendruck von 0,85 kg/cm².

Er erleichtert die Arbeit des Landschaftsgärtners mit einem konsequent ergonomisch gestalteten Arbeitsplatz und einem Geräuschpegel von nur 75 dB/A.

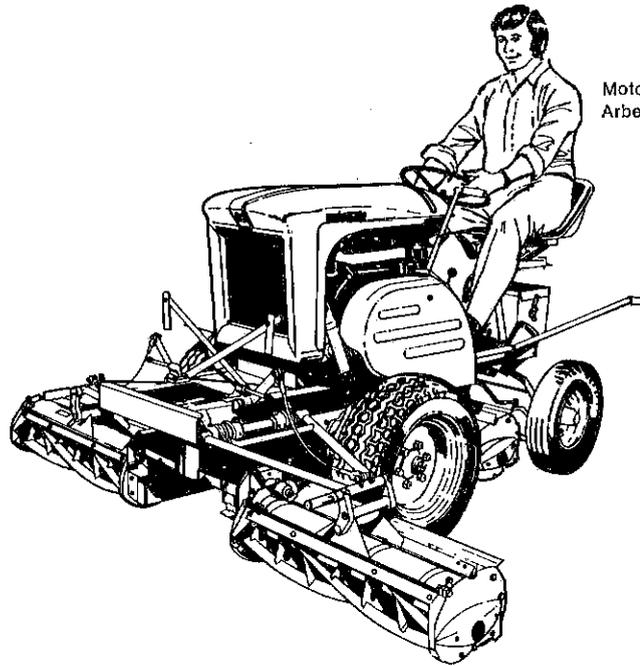
Wenn Sie noch mehr von einer Maschine wissen wollen, die auch Ihre Pflegeprobleme lösen kann, wenden Sie sich an

SABO-Maschinenfabrik / Abt. 8 Postfach 310105
5270 Gummersbach 31 (Dieringhausen) Tel. 0 22 61/770 31-39
Telex 884 526

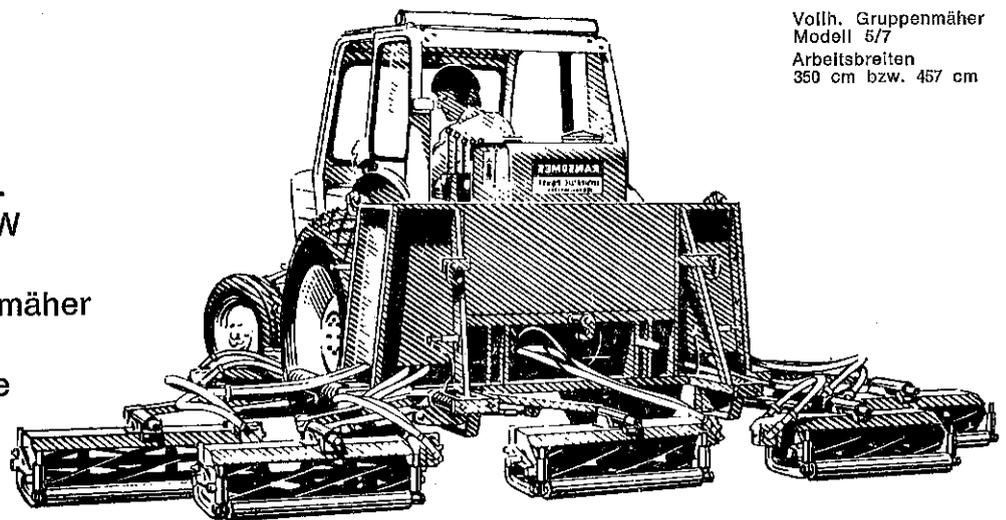
SABO-ROBERINE
für die Pflege des öffentlichen Grüns.



Seit fast 150 Jahren baut die Firma RANSOMES Rasenmäher und ist heute einer der größten und ältesten Rasenmäher-Hersteller der Welt. Die kontinuierliche und den Marktbedürfnissen angepasste, sinnvolle Weiterentwicklung hat die Rasenmäher von RANSOMES in der ganzen Welt berühmt gemacht. RANSOMES Rasenmäher gibt es in Schnittbreiten von 45 cm bis 625 cm, als selbstfahrende und gezogene Maschinen mit vollhydraulischen, hydrostatischen und mechanischen Antrieben. Motorleistungen von 2 kW bis ca. 40 kW. Spindelmäher, Rotationsmäher und Schlegelmäher. Mehr als 40 verschiedene Modelle!



Motor Triple
Arbeitsbreite 218 cm



Vollh. Gruppenmäher
Modell 5/7
Arbeitsbreiten
350 cm bzw. 457 cm

Nutzen auch Sie die große Erfahrung –

Es zahlt sich aus!

RANSOMES

**EIN SPITZENFABRIKAT
MIT WELTKLASSE**

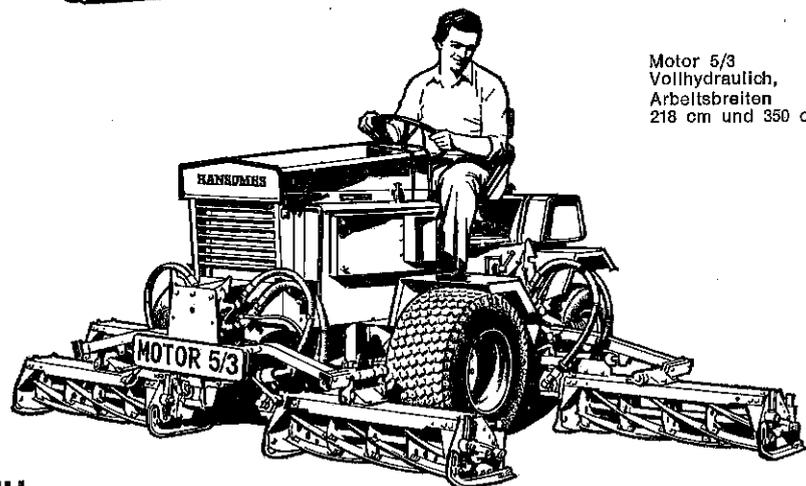
RANSOMES DEUTSCHLAND GBMH

4400 Münster - Borkstraße 4

Postfach 6620

Tel. (02 51) 7 81 55 - FS 8 92 632

UND ANGESCHLOSSENES HÄNDLERNETZ



Motor 5/3
Vollhydraulisch,
Arbeitsbreiten
218 cm und 350 cm

Zweigstelle Nord: 2000 Hamburg 54
Osterfeldstraße 56-60, Tel. (0 40) 5 60 18 00 FS: 02164243
ab November 81 - W.-Stein-Weg 24 · 2000 Hamburg 63 · Tel. (0 40) 5 38 20 53

Zweigstelle Rhein-Main: 6090 Rüsselsheim-Königstädten
Apfelbachstraße 12, Tel. (0 61 42) 3 23 85 + 3 10 41

Zweigstelle Süd: 8012 Ottobrunn-Riemerling
Rudolf-Diesel-Straße 30, Tel. (0 89) 6 09 38 48

September/Oktober 1981 - Heft 3 - 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 Gei-
senheim, Geisenheim, Schloß Monrepos

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

Aus dem Inhalt

48 Zum Einsatz von Reinsaaten und Mischungen
von Gräsern in der Pflege von Ackerbrachen
I. Campino, Gießen und K. Schäfer, Bad Hersfeld

53 Delimitation of taxa and cultivars of red fescue
(*Festuca rubra* L. sensu lato)
R. Duyvendak, B. Luesink and H. Vos, Wageningen

62 Berichte - Mitteilungen - Informationen

62 IV. Internationale Rasenkonferenz
in Kanada 1981
P. Boeker, Bonn

66 Nachkonferenzreise vom 24. 7. - 30. 7. 1981
H. Baukloh, Einbeck

70 Die Fertigrasenerzeugung in Kanada
P. Boeker, Bonn

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

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

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 Anzeigenpreisliste Nr. 6
vom 1. 9. 1981. Erscheinungsweise: jährlich vier Aus-
gaben. Bezugspreis: Einzelheft DM 10,-, im Jahres-
abonnement DM 36,- zuzüglich Porto und 6,5 % MwSt.

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.

Zum Einsatz von Reinsaaten und Mischungen von Gräsern in der Pflege von Ackerbrachen

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

Zusammenfassung

Verschiedene Reinsaaten und Mischungen von *Festuca rubra*, *Festuca ovina*, *Agrostis tenuis* und *Poa pratensis* wurden im Jahre 1974 auf einer Ackerbrache angesät und unter Einsatz von 3 verschiedenen Pflegemaßnahmen („einmaliger Schnitt im Jahr mit Abfahren des Schnittgutes“, „Mulchen“ und „unbeeinflusste Pflanzenentwicklung“) auf ihre Eignung zur Landschaftspflege geprüft. Nach 5jähriger Versuchsdurchführung lassen sich die Ergebnisse wie folgt zusammenfassen:

1. Auf dem nicht umgebrochenen und nicht angesäten Teilstück nahm *Agropyron repens* beim „Mulchen“ ab, während der Anteil von *Festuca rubra* stieg. Bei den anderen Pflegemaßnahmen nahm *A. repens* zu.
2. Bei den Reinsaaten stiegen bei allen Pflegemaßnahmen die Anteile von *F. rubra* ssp. *commutata* und *trichophylla*. *F. rubra* ssp. *rubra* konnte in etwa ihren Bestandesanteil halten. *Poa pratensis*, *F. ovina* und *Agrostis tenuis* gingen besonders bei den Pflegemaßnahmen „Mulchen“ und „unbeeinflusste Pflanzenentwicklung“ zurück.
3. Die Mischungen I und III steigerten ihre Bestandesanteile, nicht aber die Mischung II. Das beste Ergebnis hatte das durch Mahd gepflegte Teilstück.
4. Die Höhe der Bestände wurde maßgeblich durch den Anteil an *F. rubra* bestimmt. Die nicht gepflegten Teilstücke wiesen wegen der abgestorbenen, nicht umgefallenen Halme höhere Bestandeshöhen auf als die gepflegten Teilstücke.
5. Die Lückigkeit der Bestände stand in direkter Beziehung zu den Anteilen der angesäten Arten. Nur *F. ovina* bildet eine Ausnahme. Obwohl ihr Anteil mit abnehmender Pflegeintensität zurückging, stieg die Dichte des Bestandes. An ihrer Stelle breitete sich *Trifolium repens* aus.

The use of pure seeds and grass seed mixtures on fallow arable land

Summary

Various pure seeds and seed mixtures of *Festuca rubra*, *Festuca ovina*, *Agrostis tenuis* and *Poa pratensis* were sown, in 1974, on fallow land to test their suitability for landscape management. Three different measures of maintenance (clipping once a year and removing the clipped material; mulching; and plant development left undisturbed) were applied. After a five year experimental period, the findings can be summarized as follows:

1. On the unploughed plot, left unsown, there was less *Agropyron repens* when mulching was applied, whereas the proportion of *Festuca rubra* had increased. When other measures of maintenance were applied, the proportion of *Agropyron repens* increased.
2. When pure seeds were sown, the result was a greater proportion of *Festuca rubra* ssp. *commutata* and *trichophylla*, no matter which measures of maintenance had been applied. The proportion of *Festuca rubra* ssp. *rubra* remained more or less the same. There was less *Poa pratensis*, *Festuca ovina* and *Agrostis tenuis*, especially when mulching was applied and when the plant development was left undisturbed.
3. The proportions of mixtures I and III had increased, that of mixture II had not. The plot, which had been mown, showed the best results.
4. The height of the grass was determined mainly by the proportion of *Festuca rubra*. The plots left untended showed a higher growth than the plots which were well maintained, because of the dead, not fallen blades.
5. The blank spaces in the turf were directly related to the proportions of the species sown. The only exception was *Festuca ovina*. In spite of the fact that it decreased in proportion when fewer maintenance measures were applied, the turf became denser. *Trifolium repens* spread instead.

L'emploi de semis purs et de mélanges de graminées dans l'entretien de champs en friche.

Résumé

Festuca rubra, *Festuca ovina*, *Agrostis tenuis* et *Poa pratensis* furent étudiés soit en semis purs, soit en différents mélanges par rapport à l'intérêt qu'ils sont susceptibles de présenter pour l'entretien des paysages. L'essai implanté en 1974 sur un champ en friche comprend trois différents traitements («fauche annuelle avec ramassage des brins», «Mulching» et «développement naturel des pelouses»). Les résultats des cinq années d'essai se résument comme suit:

1. Sur la parcelle témoin non retournée et non ensémençée le taux d'*Agropyron repens* diminua suite au «Mulching», tandis que le taux de *Festuca rubra* augmenta. Par contre pour les autres variantes l'*Agropyron repens* augmente en pourcentage.
2. En ce qui concerne les semis purs les trois méthodes d'entretien aboutissent à un accroissement de *Festuca rubra* ssp. *commutata* et *trichophylla*, tandis que *F. rubra* ssp. *rubra* se maintient à peu près au même niveau. *Poa pratensis*, *Festuca ovina* et *Agrostis tenuis* diminuent surtout sur les parcelles «Mulching» et «développement naturel».
3. Les mélanges I et III accroissent leur peuplement, pas par contre le mélange II. Le meilleur résultat fut obtenu sur la partie soumise à la fauche.
4. C'est *Festuca rubra* qui détermine en majeure partie la hauteur des pelouses. Les parties non entretenues sont plus hautes en raison des tiges mortes restées érigées.
5. La densité des pelouses dépend du taux et du nombre des espèces semées à une exception près: malgré que le taux de *Festuca ovina* baissa dans la mesure où l'entretien diminua, la densité du peuplement augmenta. *F. ovina* fut remplacée par *Trifolium repens*.

1. Einleitung

Im Jahre 1973 sind in der Nähe von Gießen auf brachgefallenem Kulturland Landschaftspflegeversuche angelegt worden (K. Schäfer 1976). Es soll geprüft werden, inwieweit durch Pflegemaßnahmen eine Lenkung der Brachenvegetation möglich ist, damit sich nicht unerwünschte Entwicklungen der Pflanzendecke hinsichtlich des Naturhaushaltes und der Ästhetik einstellen. Gerade im angrenzenden Umland von Ballungszentren streben Nahbereichsplaner eine nahtlose Verzahnung der städtischen, parkähnlichen Grünanlagen mit einer von Ge-

hölzen und Gestrüppen freien und offenen, bestenfalls von einigen Baumgruppen aufgelockerte Landschaft an, die dann ihrerseits in die landwirtschaftlich genutzte Kulturlandschaft überführt.

Auf Ackerbrachen können sich bei breiter Einwanderungsmöglichkeit in relativ kurzer Zeit Arten des Vorwaldstadiums durchsetzen (Arens u. Speidel 1977, v. Borstel 1974, Schäfer 1978 u. a.), weil der Boden nach der letzten Ernte unbedeckt ist und die Pflanzenbestände der vorausgehenden Sukzessionen fast immer größere Lücken aufweisen, in denen sich *Salix*-Arten, Schlehe,

Weißdorn, Schwarzdorn, Birke u. a. ansiedeln können. Somit bietet sich beim Brachfallen von Ackerland die Möglichkeit, durch Ansaaten von Gräsern – entweder in Getreide als Untersaat oder nach der Ernte der letzten Ackerfrucht als Blanksaat – grünlandähnliche Pflanzenbestände zu erstellen, die durch ihre dichteren Narben die Einwanderung von Vorwald- und Waldarten erschweren und dadurch die Pflege der Flächen hinsichtlich des „Offenhaltens“ der Landschaft erleichtern.

2. Material und Methoden

Der Versuch befindet sich auf einem Plateau 2 km nördlich von Gießen. Der Boden ist eine Braunerde auf Lehm, Sand und Schotter mit wechselnder Bodentextur. Lehmiger Sand ist ab 50 bis 60 cm von Schichten schweren Lehms durchsetzt. In den Sandbändern kommt Eisen vor, und in den Lehmschichten sind Reduktionserscheinungen zu erkennen. Bei pH-Werten zwischen 5 und 6 liegt der nach der Doppellactatmethode bestimmte Phosphatgehalt im niedrigen und die Versorgung mit Kali im mäßigen Bereich. Der Boden neigt zur Austrocknung.

In Nord-Süd-Richtung (Abb. 1) sind *Festuca rubra* ssp. *rubra* (Liebenziger und Roland 21), *F. rubra* ssp. *commutata* (Rasengold und Lirouge), *F. rubra* ssp. *trichophylla* (Linora und Noro), *Poa pratensis* (Union, Arista und Prato), *F. ovina* (Handelssaatgut) sowie *Agrostis tenuis* (Highland Bent) ohne Wiederholung und drei Mischungen, deren Komponenten der Tabelle 1 zu entnehmen sind, in zweifacher Wiederholung ausgesät

Abbildung 1. Versuchsplan

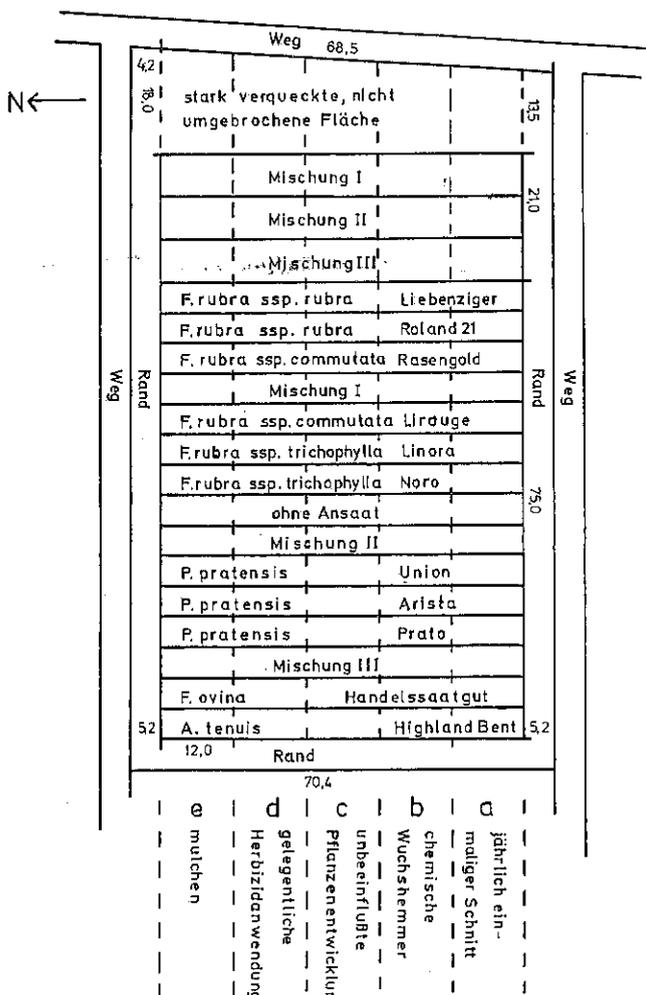


Tabelle 1. Zusammensetzung der Saatmischungen

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

Tabelle 2. Beschreibung der Arten und Sorten 1)

Art	Sorte	Verwendungszweck	Eignung für Landschaftsrasen	Reifegruppe
<i>Festuca rubra</i> ssp. <i>rubra</i>	Liebenziger Roland 21	Futtererzeugung Futtererzeugung	2) 2)	spät früh
<i>Festuca rubra</i> ssp. <i>commutata</i>	Rasengold Lirouge	Rasenbildung Rasenbildung	geeignet gut geeignet	früh bis mittel früh
<i>Festuca rubra</i> ssp. <i>trichophylla</i>	Linora Noro	Rasenbildung Rasenbildung	gut geeignet geeignet	früh mittel bis spät
<i>Poa pratensis</i>	Union Arista Prato	Futtererzeugung Rasenbildung Rasenbildung	2) geeignet geeignet	früh spät spät
<i>Festuca ovina</i>	Handelssaatgut	-	-	-
<i>Agrostis tenuis</i>	Highland Bent	Rasenbildung	geeignet	früh

1) Nach Angaben des Bundessortenamtes 1975 2) Keine Angabe

worden. In der Tabelle 2 wird eine kurze Beschreibung der Arten und Sorten gegeben. Ein Prüfglied ohne Ansaat dient als Vergleich. An der Ostseite des Versuchs schloß sich eine stark verweckte, nicht umgebrochene Fläche an. Die Aussaatstärke hat bei allen Reinsaaten und Mischungen 40 kg/ha betragen. Die Aussaat der Reinsaaten und Mischungen ist am 26. 4. 1973 als Untersaat in Weizen erfolgt; leider ist die Ansaat infolge des trockenen Sommers mißlungen. Der Umbruch der Fläche hat am 28. November desselben Jahres stattgefunden. Ende März 1974 ist das Saatbett gründlich vorbereitet und am 17. April der Versuch zum zweiten Mal angelegt worden. Die Fläche ist stark verunkrautet gewesen, so daß am 25. Juni einheitlich gemulcht worden ist. Einen Monat später hat eine Düngung von 40 kg/ha mit Nitrophoska rot stattgefunden.

Seit 1975 werden folgende Pflegemaßnahmen in Ost-West-Richtung durchgeführt:

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

Die Intensität der aufgeführten Pflegemaßnahmen nimmt mit folgender Reihenfolge ab: „Jährlich einmaliger Schnitt mit Abfahren des Schnittgutes“, „Mulchen“, „Anwendung von chemischen Wuchshemmern“, „gelegentliche Herbizidanwendung“ und „unbeeinflusste Pflanzenentwicklung“. Zur Durchführung der Maßnahmen „gelegentliche Herbizidanwendung“ und „Anwendung von chemischen Wuchshemmern“ hat noch kein Anlaß bestanden.

Vor dem Schnitt bzw. Mulchen wird 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 Werten aus dem Jahre 1979 gegenübergestellt.

3. Ergebnisse

3.1 Die Zusammensetzung der Vegetation

Der Pflanzenbestand des Prüfgliedes ohne Ansaat und der stark verqueckten nicht umgebrochenen Fläche ist im September 1974, bevor die Pflegemaßnahmen zum ersten Mal durchgeführt wurden, stark von *Agropyron repens* geprägt (Tab. 3). Nach fünfjähriger Versuchsdurchführung zeigen die Pflegemaßnahmen deutliche Einwirkungen auf den Bestand. Während auf dem gemähten und unbeeinflussten Teilstück des Prüfgliedes ohne Ansaat *A. repens* von 57 % auf entsprechend 64 % und 80 % zunimmt, verschwindet *A. repens* fast ganz auf dem gemulchten Teilstück. Hier breitet sich *Festuca rubra* bis auf 72 % aus. Auf der stark verqueckten, nicht umgebrochenen Fläche geht, nachdem

Tabelle 3 Zusammensetzung des Pflanzenbestandes, mittlere Bestandeshöhe (cm) und Lückigkeit (%) der nicht angesäten Prüfglieder September 1974 und Juni 1979

Art	ohne Ansaat				stark verqueckte, nicht umgebrochene Fläche			
	Sept. 1974	1 Schn.	Juni 1974 Mu	Unb. pflentw.	Sept. 1974	1 Schn.	Juni 1979 Mu	Unb. pflentw.
<i>Agrostis stolonifera</i>	4					11	12	3
<i>Agrostis tenuis</i>	8	9	8	80	94	20	15	18
<i>Agropyron repens</i>	57	64	+					
<i>Festuca rubra</i>	3	11	72	8				
<i>Festuca ovina</i>		2						
<i>Holcus lanatus</i>		2	3	4	4	58	57	57
<i>Poa annua</i>	15							
<i>Poa pratensis</i>	5	6			1		10	8
<i>Trifolium repens</i>		3	12	+		4	2	+
andere Arten	8	3	5	6	1	7	4	14
Bestandeshöhe (cm)	-	18	20	47	-	60	47	63
Lückigkeit (%)	-	30	40	15	-	17	22	8

Tabelle 4 Die Bestandesanteile (%) der angesäten Arten bei Versuchsbeginn, September 1974

Art / Mischung	Sorte	September 1974
<i>Festuca rubra</i> ssp. <i>rubra</i>	Liebenziger	65
	Roland	71
	Mittel	68
<i>Festuca rubra</i> ssp. <i>commutata</i>	Rasengold	70
	Lirouge	46
	Mittel	58
<i>Festuca rubra</i> ssp. <i>trichophylla</i>	Linora	52
	Noro	59
	Mittel	56
<i>Poa pratensis</i>	Union	75
	Arista	60
	Prato	78
	Mittel	71
<i>Festuca ovina</i>	Handelsaatgut	72
<i>Agrostis tenuis</i>	Highland Bent	92
Mischung I		69
Mischung II		72
Mischung III		73
Mittel		70

Tabelle 5 Die Bestandesanteile (%) der Mischungskomponente beim Versuchsbeginn, September 1974

Art	Bestandesanteile (%)
Mischung I	
<i>Festuca rubra</i>	53
<i>Festuca ovina</i>	16
Mischung II	
<i>Festuca rubra</i>	50
<i>Festuca ovina</i>	14
<i>Poa pratensis</i>	8
Mischung III	
<i>Festuca rubra</i>	40
<i>Festuca ovina</i>	14
<i>Poa pratensis</i>	9
<i>Agrostis tenuis</i>	11

die Pflegemaßnahmen 4 Jahre lang durchgeführt sind, *A. repens* auf allen Teilstücken von 94 % auf 20 % oder weniger zurück. Ihr Platz wird von *Holcus lanatus* eingenommen. Auch *Agrostis tenuis* und *Poa pratensis* erreichen nach fünfjähriger Versuchsdurchführung höhere Bestandesanteile.

Der mittlere Bestandesanteil der angesäten Arten beträgt bei allen Reinsaaten und Mischungen im September 1974 rund 70 % (Tab. 4). *Poa pratensis*, *Festuca ovina* und *Agrostis tenuis* sowie die drei Mischungen erreichen überdurchschnittliche Mittelwerte. Bei *P. pratensis* zeigen sich Sortenunterschiede. Die Sorte Arista kommt auf nur 60 % des Bestandes.

Die drei Unterarten von *F. rubra* weisen unterdurchschnittliche Mittelwerte auf, obwohl die Sorten Roland 21 von *F. rubra* ssp. *rubra* und Rasengold von *F. rubra* ssp. *trichophylla* Werte von 70 % erreichen. In den Mischungen wird eine Abnahme von *F. rubra* mit einer gleichzeitigen Zunahme der anderen Mischungspartner (Tab. 5) festgemittelt. Bei *F. ovina* und *P. pratensis* ruft die Zunahme der Mischungskomponenten unerhebliche Schwankungen hervor. Nach fünfjähriger Versuchsdurchführung verringern sich die mittleren Bestandesanteile aller Reinsaaten und Mischungen unbedeutend auf 68 %. Bei den einzelnen Arten sind aber deutliche Veränderungen in ihrem Massenanteil zu beobachten. Die mittleren Bestandesanteile von *F. rubra* ssp. *rubra* gehen um 4 % zurück, was auf eine Abnahme der Sorte Liebenziger zurückzuführen ist. Die Sorte Roland 21 hält mit 70 % ihre Anteile wie zu Versuchsbeginn. Die anderen Unterarten dieser Art breiten sich auf über 70 % kräftig aus, besonders *F. rubra* ssp. *commutata*, die 80 % der Massenanteile aufweist. *P. pratensis* nimmt ab, weil sich die Sorten Union und Prato nicht behaupten können. Die Sorte Arista hält dagegen ihre Massenanteile von 60 %. Der Anteil von *F. ovina* und *A. tenuis* geht um 20 % bzw. 18 % zurück. Die Mischungen verhalten sich unterschiedlich. Während die Mischungen I und III ihre Anteile steigern können, nehmen die angesäten Arten in der Mischung II ab.

Im Mittel aller Reinsaaten und Mischungen weist die Pflegemaßnahme „einmaliger Schnitt im Jahr mit Abfahren des Schnittgutes“ mit 73 % die höchsten Massenanteile auf. Die Maßnahmen „Mulchen“ und „unbeeinflusste Pflanzenentwicklung“ erreichen einen Wert von 66 %. Das Verhalten der Sorten von *F. rubra* ssp. *rubra* bei den Pflegemaßnahmen ist uneinheitlich. Während die Sorte Liebenziger die höchsten Massenanteile auf dem Teilstück ohne Pflege aufweist, verringern sich die Anteile der Sorte Roland 21 mit nachlassender Pflegeintensität. *F. rubra* ssp. *commutata* und ssp. *trichophylla* gedeihen besonders beim Mulchen. Dagegen bevorzugen alle drei Sorten von *P. pratensis* die Schnitt-

Tabelle 6 Die Bestandesanteile der angesäten Arten nach fünfjähriger Versuchsdurchführung, Juni 1979

Art / Mischung	Sorte	Pflegetmaßnahme			Mittel
		1 Schn.	Mu	Unb. Pflentw.	
Festuca rubra ssp. rubra	Liebenziger Roland	56	54	67	59
	Mittel	77	69	64	70
	Mittel	67	61	65	64
Festuca rubra ssp. commutata	Rasengold	71	80	84	77
	Lirouge	77	90	78	82
	Mittel	74	85	81	80
Festuca rubra ssp. trichophylla	Linora	74	96	70	80
	Noro	48	92	50	63
	Mittel	61	94	60	72
Poa pratensis	Union	76	31	67	58
	Arista	70	59	51	60
	Prato	56	48	34	46
	Mittel	67	46	51	55
Festuca ovina	Handelssaatgut	68	43	45	52
Agrostis tenuis	Highland Bent	80	83	62	75
Mischung I		73	91	73	79
Mischung II		84	22	81	62
Mischung III		86	69	80	78
Mittel		73	66	66	68

pflege. Ähnliches wird bei *F. ovina* und *A. tenuis* beobachtet. Letztere zeigt allerdings ihren höchsten Massenanteil auf dem gemulchten Teilstück.

Die Mischung I erreicht das Maximum bei der Pflegemaßnahme „Mulchen“, während die anderen 2 Mischungen dort das Minimum aufweisen. Sie bevorzugen die Schnittpflege.

Eine detaillierte Zusammensetzung der Mischungen ist in der Tab. 7 enthalten. Die Zunahme der Bestandesanteile der Mischung I ist auf eine starke Ausbreitung von *F. rubra* zurückzuführen, *F. ovina* wird um 10% verdrängt. Während sich *F. rubra* in der Mischung II nur unerheblich ausbreiten kann, verschwindet *F. ovina* fast völlig. *P. pratensis* hält ihre Bestandesanteile. Bei der Mischung III nimmt *F. rubra* und *P. pratensis* zu, der Anteil von *F. ovina* und *A. tenuis* geht dagegen zurück.

Der Einfluß der Pflegemaßnahmen auf die verschiedenen Mischungskomponenten ist sehr unterschiedlich.

Tabelle 7 Die Bestandesanteile (%) der Mischungskomponente nach fünfjähriger Versuchsdurchführung, Juni 1979

Art	Pflegetmaßnahme			Mittel
	1 Schnitt	Mulchen	Unbeeinfl. Pflentw.	
Mischung I				
Festuca rubra	61	91	67	73
Festuca ovina	12		6	6
Mischung II				
Festuca rubra	74	22	59	52
Festuca ovina	1		6	2
Festuca pratensis	9		16	8
Mischung III				
Festuca rubra	66	33	54	51
Festuca ovina	10	11	3	8
Poa pratensis	4	13	23	13
Agrostis tenuis	6	12		6

Während *F. rubra* in der Mischung I durch „Mulchen“ begünstigt wird, leidet sie stark bei den Mischungen II und III. Dort wirkt die Schnittpflege fördernd. In den Mischungen I und II sind *Festuca ovina* und *P. pratensis* nur unter Schnittpflege und bei der Pflegemaßnahme „unbeeinflusste Pflanzenentwicklung“ mit relativ niedrigen Bestandesanteilen vorhanden. In der Mischung III erreichen sie höhere Werte. *A. tenuis* kann sich nur schlecht in dieser Mischung durchsetzen.

Als fremde Arten in den Beständen kommen mit unterschiedlichen Anteilen *Agropyron repens*, *Holcus lanatus*, *Trifolium repens* und wo sie nicht angesät ist auch *Festuca rubra* vor. *A. repens* nimmt mit nachlassender Pflegeintensität zu. Ihre mittleren Anteile schwanken bei Schnittpflege zwischen 3% und 30% und bei der Pflegemaßnahme „unbeeinflusste Pflanzenentwicklung“ zwischen 12% und 45%. Eine Massenausbreitung von *A. repens* wird bei der *Poa pratensis*-Sorte Prato beobachtet. Entgegengesetzt reagiert *Trifolium repens*. Ihre Massenanteile steigen mit zunehmender Pflegeintensität. Dies wird besonders auf den mit *Festuca rubra* angesäten Prüfgliedern beobachtet; hier erreicht diese Art bei Schnittpflege Massenanteile bis zu 30%. *Holcus lanatus* bleibt unter 10% und reagiert gegenüber den Pflegemaßnahmen indifferent.

3.2 Die mittlere Bestandeshöhe

Die mittlere Bestandeshöhe erreicht 40 cm (Tab. 8). Die Bestände von *F. rubra* ssp. *rubra*, *F. rubra* ssp. *trichophylla* sowie *P. pratensis* liegen unter diesem Durchschnittswert. Dagegen zeigen *F. rubra* ssp. *commutata*, *F. ovina*, *A. tenuis* und die drei Mischungen überdurchschnittliche Bestandeshöhen. Innerhalb der Arten bzw. Unterarten sind keine allzu großen Unterschiede festzustellen. Nur bei der *Festuca rubra* ssp. *trichophylla*-Sorte Linora erreicht der Bestand eine größere Höhe. Der Bestand der *P. pratensis*-Sorte Prato ist mit 19 cm besonders niedrig. Von den 3 Mischungen weist die erste den höchsten Wuchs auf.

Tabelle 8 Die mittlere Bestandeshöhe (cm), Juni 1979

Art/Mischung	Sorte	Pflegetmaßnahme			Mittel
		1 Schn.	Mu	Unb. Pflentw.	
Festuca rubra ssp. rubra	Liebenziger Roland 21	27	37	30	31
	Mittel	26	47	36	36
	Mittel	27	42	33	34
Festuca rubra ssp. commutata	Rasengold	16	54	49	40
	Lirouge	49	49	41	46
	Mittel	33	52	45	43
Festuca rubra ssp. trichophylla	Linora	43	45	50	46
	Noro	24	31	34	30
	Mittel	34	38	42	38
Poa pratensis	Union	24	22	26	24
	Arista	14	15	31	20
	Prato	12	12	34	19
	Mittel	17	16	30	21
Festuca ovina	Handelssaatgut	43	44	36	41
Agrostis tenuis	Highland Bent	41	44	49	45
Mischung I		51	54	50	52
Mischung II		42	55	31	43
Mischung III		45	49	39	44
Mittel		37	44	39	40

Die Pflegemaßnahmen beeinflussen ebenfalls die Bestandeshöhen. Die gemähten Bestände der Prüfglieder wachsen am schwächsten. Die gemulchte Parzelle des Prüfgliedes zeigt die höchsten Bestände. Die Pflegemaßnahme „unbeeinflusste Pflanzenentwicklung“ besitzt eine mittlere Bestandeshöhe. Dasselbe ist auch für *F. rubra* ssp. *rubra* und ssp. *commutata*, aber nicht für *F. rubra* ssp. *trichophylla*, *P. pratensis* und *A. tenuis* festzustellen, wo mit abnehmender Pflegeintensität ein hoher Wuchs zu beobachten ist. *F. ovina* sowie die drei Mischungen erreichen auf den gemulchten Teilstücken die größten Höhen, gefolgt von dem der Schnittpflege.

3.3 Die Lückigkeit

Die mittlere Lückigkeit aller Bestände beträgt 20% (Tab. 9). *F. rubra* ssp. *rubra*, *A. tenuis* und die Mischung II und besonders *P. pratensis* zeigen überdurchschnittlich lückige Bestände. Die Lückigkeit von *F. rubra* ssp. *commutata* und die der Mischung I ist mit 15% bzw. 14% besonders niedrig.

Die Pflegemaßnahmen wirken sehr unterschiedlich auf die Lückigkeit der Bestände der einzelnen Arten, Sorten und Mischungen.

Im Mittel der Ansaaten sind die Bestände der gemulchten Teilstücke am lückigsten, gefolgt von den gemähten Flächen. Zu den dichtesten Beständen führt die Pflegemaßnahme „unbeeinflusste Pflanzenentwicklung“. Während die Bestände von *F. rubra* ssp. *rubra* bei intensiver Pflege dichter werden, zeigen unter denselben Bedingungen *F. rubra* ssp. *commutata* und *trichophylla* lückigere Bestände. Ähnlich verhalten sich *F. ovina* sowie die Mischungen I und II. Die Bestände der Mischung III werden lückiger, je extensiver die Pflegemaßnahmen sind. *Poa pratensis* weist die höchsten Lückigkeitswerte auf, wobei aber die einzelnen Sorten nicht einheitlich auf die Pflegemaßnahmen reagieren.

4. Diskussion

Die Bestandsveränderungen des Prüfgliedes ohne An-

Tabelle 9 Die Lückigkeit (%), Juni 1979

Art/Mischung	Sorte	Pfleßmaßnahme			Mittel
		1 Schn.	Mu	Unb. Pflentw.	
<i>Festuca rubra</i> ssp. <i>rubra</i>	Liebenziger	20	12	25	19
	Roland 21	17	32	23	
	Mittel	19	22	24	
<i>Festuca rubra</i> ssp. <i>commutata</i>	Rasengold	11	28	12	17
	Lirouge	21	12	4	
	Mittel	16	20	8	
<i>Festuca rubra</i> ssp. <i>trichophylla</i>	Linora	18	25	8	17
	Noro	25	18	20	
	Mittel	22	22	14	
<i>Poa pratensis</i>	Union	25	18	18	20
	Acista	20	50	28	
	Prato	28	28	33	
	Mittel	24	32	26	
<i>Festuca ovina</i>	Handels-saatgut	16	27	5	16
<i>Agrostis tenuis</i>	Highland Bent	35	25	20	27
Mischung I		28	8	5	14
Mischung II		12	50	5	22
Mischung III		10	15	28	18
Mittel		20	25	15	20

saat zeigten eine Förderung von *F. rubra* beim Mulchen mit entsprechender Verdrängung von *A. repens*. Hier handelt es sich höchstwahrscheinlich um *F. rubra* ssp. *commutata*, die sich unter den gegebenen Standortbedingungen sehr stark ausbreiten kann. Es übertrifft die Mulchempfindlichkeit von *A. repens*.

Auf der stark verqueckten, nicht umgebrochenen Fläche bleibt der allgemeine Rückgang von *A. repens* unerklärlich. An ihre Stelle tritt *H. lanatus*, eine Art, die eher auf feuchteren Standorten vorkommt. Vielleicht haben sich die reichlichen Niederschläge im Frühjahr 1979 auf die Ausbreitung dieses Grases günstig ausgewirkt. *F. rubra* wird auf dieser Fläche nicht festgestellt. Sie hätte sich evtl. nach Einführung der Pflegemaßnahmen ausbreiten können.

Die verschiedenen Massenanteile der einzelnen Ansaaten lassen sich durch ihre Standort- und Pflegeansprüche erklären. *Festuca rubra* ssp. *rubra* bevorzugt feuchte bis frische Böden mit mäßiger Nährstoffversorgung (KLAPP 1974). Aufgrund einer suboptimalen Wasserversorgung und einem niedrigen Niveau an pflanzenverfügbaren Phosphorsäure und Kali erreicht sie nur eine relativ niedrige Ausbreitung. Außerdem sind die beiden angesäten Sorten als Heutypen anzusprechen, die sicherlich eine intensivere Nutzung bzw. Pflege als im vorhergehenden Versuch verlangen. *P. pratensis* stellt ähnliche Ansprüche an den Boden, die auch nur teilweise erfüllt sind, so daß sich diese Art nur mangelhaft entfalten kann. Hinzu kommen Fraßschäden durch Feldhasen.

Die Ansprüche von *F. rubra* ssp. *commutata* sind erheblich geringer, was sich in der Massenfaltung dieser Unterart zeigt. Beide benutzten Sorten, Rasengold und Lirouge, sind ausgesprochene Rasensorten – geeignet zur Bildung von Landschaftsrasen – und gedeihen daher gut unter extensiver Pflege. Beide Sorten entwickeln sich früh, was ihnen eine ausreichende Bildung von Reservestoffen zum Zeitpunkt des Schnittes bzw. des Mulchens garantiert. Dies könnte die Steigerung ihrer Bestandesanteile im Laufe der Zeit erklären. Ähnlich reagiert *F. rubra* ssp. *trichophylla*, wobei die etwas späte Sorte Noro niedrigere Massenanteile erreicht als die frühe Sorte Linora, was mit einer geringeren Speicherung von Reservestoffen zum Zeitpunkt des Schnittes zusammenhängen kann.

Die niedrigen Massenanteile von *F. ovina* bei nachlassender Pflegeintensität lassen sich durch ihre schwache Konkurrenzkraft erklären. Bei extensiver Pflege kann diese Art dem Druck von *A. repens* nicht standhalten. Entsprechend der Pflegebedürftigkeit von *A. tenuis* (BOEKER 1978) erreicht diese Art die höchsten Anteile bei intensiver Pflege.

Bei den Mischungen dominiert *F. rubra*. Wahrscheinlich handelt es sich um *F. rubra* ssp. *commutata*, da sich die angesäte Sorte dieser Unterart, Rasengold, in der Reinsaat besser bewährt hat als die Sorte Liebenziger von *F. rubra* ssp. *rubra*. Die Mischungen müssen nicht unbedingt gepflegt werden. Bei extensiverer Pflegeintensität geht zwar *F. rubra* zurück, die anderen Arten übernehmen dann diese Bestandesanteile. Das schlechte Abschneiden der Mischung II bei Mulchpflege ist schwer erklärbar. Hier hat sich *T. repens* sehr stark ausgebreitet, was eine Narbenverletzung mit dem Mulchgerät vermuten läßt.

Die mittleren Bestandeshöhen stehen im Zusammenhang mit dem Anteil an hochwachsenden Arten und den Pflegemaßnahmen. Die nicht abgemähten oder gemulchten Pflanzenreste des Vorjahres, die im Winter

nicht umgefallen sind, führen zu höheren Beständen. Im allgemeinen weisen die Prüfglieder mit dem stärksten Anteil an *F. rubra*, die größte unter den angesäten Arten, auch die größten Wuchshöhen auf. Die große Bestandeshöhe der Pflegemaßnahme „unbeeinflusste Pflanzenentwicklung“ ist auf abgestorbene, stehende Halme zurückzuführen.

Der niedrige Wuchs von *P. pratensis*-Sorten ist auf den Fraß von Feldhasen zurückzuführen. Die Parzellen sind stets von freilebenden Tieren kurz gehalten worden.

Der Rückgang von *F. ovina* mit abnehmender Pflegeintensität erlaubt *A. repens* eine Massenausbreitung, so daß auch die Bestandeshöhe zurückgeht. Eine ähnliche Begründung ist für den Rückgang der Bestandeshöhe von *A. tenuis* mit abnehmender Pflegeintensität anzunehmen.

Bei den Mischungen ist es schwer, einen Zusammenhang zwischen den Bestandeseanteilen der etwas höher wachsenden *F. rubra* und den Bestandeshöhen herzustellen.

Die Lückigkeit bleibt relativ gering und weist einen steigenden Trend bei niedrigeren Massenanteilen der angesäten Arten auf. Eine Ausnahme bildet *F. ovina*, die mit abnehmender Pflegeintensität abnimmt, wobei aber die Bestände dichter werden. Dies beruht auf der Ausbreitung von *T. repens*, der dichte bodennahe Bestände bildet. Die etwas höhere Lückigkeit der gemulchten Teilstücke deutet auf mögliche Narbenverletzungen mit dem Mulchgerät hin.

Die hier vorgestellten und diskutierten Ergebnisse könnten zu denen eines ähnlichen Versuches in einer Hanglage (CAMPINO und SCHÄFER 1981) im Widerspruch stehen, wo eine starke Differenzierung des Ver-

haltens der Arten und Sorten zu beobachten war. Bei der vorliegenden Arbeit handelt es sich um einen Standort, dessen Neigung zur Austrocknung im Sommer nicht so ausgeprägt ist wie auf der Hanglage. Diese Tatsache ließ die angesäten Bestände etwas üppiger wachsen. Eine stärkere Differenzierung der Arten und Sorten wird höchstwahrscheinlich erst nach einer noch längeren Versuchszeit eintreten.

5. Literatur

- ARENS, R. und SPEIDEL, B., 1977: Untersuchungen über die Vegetationsentwicklung auf nicht mehr bewirtschafteten landwirtschaftlichen Nutzflächen. — Ber. ü. Landwirtschaft **55**, 751–758.
- BOEKER, P., 1978: Grundlegendes zur Mahd der Rasengräser. — Rasen - Turf - Gazon **9**, 66–70.
- BORSTEL, O. U. v., 1974: Untersuchungen über die Vegetationsentwicklung auf ökologisch verschiedenen Grünland- und Ackerbrachen hessischer Mittelgebirge. — Diss. Gießen.
- BUNDESSORTENAMT, 1975: Beschreibende Sortenliste. Rasengräser.
- CAMPINO, I. und SCHÄFER, K., 1981: Eignung von Gräsern zur Pflege von Ackerbrachen. — Rasen - Turf - Gazon **12**, 32–38.
- KLAPP, E., 1974: Taschenbuch der Gräser. 10. Aufl. Parey Verlag, Berlin und Hamburg. 251 S.
- KLAPP, E. und STÄHLIN, A., 1936: Standorte, Pflanzengesellschaften und Leistung des Grünlandes. E. Ulmer Verlag, Stuttgart. 122 S.
- SCHÄFER, K., 1976: Erste Ergebnisse vom Gießen der Landschaftspflegemodell. Bayer. Landwirtsch. Jb. **53**, 738–746.
- SCHÄFER, K., 1978: Vegetationsentwicklung auf Brachflächen. Schriftenr. d. Kuratoriums f. Wasser u. Kulturbauwesen **34**, 76–86.

Verfasser: 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

Delimitation of taxa and cultivars of red fescue (*Festuca rubra* L. sensu lato)

R. Duyvendak, B. Luesink and H. Vos, Wageningen

Abgrenzung von Taxa und Sorten von Rotschwengel (*Festuca rubra* L. sensu lato)

Zusammenfassung

Rotschwengel (*Festuca rubra* L. s. l.) ist eine weitverbreitete fremdbefruchtende Art, die in der natürlichen Vegetation durch unterschiedliche Ökotypen repräsentiert wird.

Zugleich ist es eine Kulturart, wovon in der EWG jährlich mehr als 10 Millionen kg Samen produziert werden.

Eine Kulturart ist nicht an natürliche Grenzen gebunden, so daß die Relation mit den ursprünglichen Standorten verschwindet.

Die lateinischen Artbezeichnungen werden überall benutzt beim Unterricht, bei der Gesetzgebung, der landwirtschaftlichen Forschung, dem Samenhandel, usw. Dies unterstellt, daß von jeder normal entwickelten Pflanze unter sehr verschiedenen Umständen einfach festgestellt werden kann, zu welcher Art sie gehört. Demzufolge ist insbesondere für Fremdbefruchter ein breiter morphologischer Artbegriff angebracht, wobei die Abgrenzung der Arten basiert auf einer deutlichen Diskontinuität in mindestens zwei morphologischen Merkmalen. Andererseits werden Subspezies verstanden als Taxa, die bestimmte ökologische/geographische

Délimitation des taxa et des cultivars de féruque rouge (*Festuca rubra* L. sensu lato)

Résumé

Le féruque rouge (*Festuca rubra* L. s. l.) est une espèce allogame très répandue qui est représentée dans la végétation naturelle par des écotypes différentes. En même temps c'est une espèce cultivée dont plus de dix millions de kg de semence sont produits dans le CEE chaque année.

Une espèce cultivée n'est pas liée aux frontières naturelles si bien que la relation avec la répartition originale se perdra.

Les noms d'espèce Latins sont utilisés partout dans l'éducation, la législation, la recherche agronomique, le commerce etc. Ceci présuppose que chaque plante normalement développée peut facilement être identifiable quant à son nom d'espèce sous des conditions très diverses. Par conséquent, en particulier pour les espèces allogames, une notion d'espèce assez large est requise dans laquelle la délimitation entre deux espèces se base sur une discontinuité claire dans aux moins deux caractères morphologiques. De l'autre côté les

Summary

Red fescue (*Festuca rubra* L. s. l.) is a widely distributed cross-fertilizing species represented in nature by different ecotypes. It is also a cultivated species of which in the EEC more than 10 million kg of seed is produced each year. A cultivated species is not bound by natural borders so that the relation with the original distribution pattern gets lost.

Latin species names are internationally used in education, legislation, agricultural research and seed trade. This presupposes that normally developed

plants must be identifiable as to their species names under a broad scale of circumstances. Consequently, in particular in cross-fertilized species, a wide morphological species concept is required whereby the delimitation between the species is based on a clear discontinuity in two or more morphological characters. On the other hand subspecies are conceived as taxa with a certain ecological/geographical area showing some morphological intergradation.

One can observe an inflation in rank in literature when within *Festuca rubra* L. s. l. some micro species are distinguished e. g. *Festuca nigrescens* and *F. diffusa*. The morphological species concept has not been respected to a sufficient degree. A uniform and stable Latin nomenclature is pursued in practice with help of the ISTA List of Stabilized Plant Names.

A cultivar is a group of plants which is distinct, sufficiently uniform (defined in relation to its way of reproduction) and stable. Cultivars are distinguished on morphological and physiological characters, including chromosome number. For practical purposes the cultivars of red fescue are at present divided into three groups, viz.:

- hexaploid non-creeping red fescue
- hexaploid creeping red fescue
- octoploid creeping red fescue

The borderline between non-creeping and creeping is not sharp since there is a continuum in the proportion of intravaginal and extravaginal shoots. With the exception of chromosome number all investigated characters show continuous series and the borderlines between the cultivar groups do not coincide with a discontinuity in a morphological character. On the basis of the morphological characters the chromosome number of a creeping red fescue plant cannot be predicted.

Since apparently none of the cultivar groups coincides with a certain taxon no Latin name can be associated with a cultivar group.

On the basis of an ecological/geographical subspecies concept the following subspecies can be designated in the Dutch habitats.

- Festuca rubra* subsp. *commutata* Gaud.
- Festuca rubra* subsp. *litoralis* (G. F. W. Meyer) Auquier
- Festuca rubra* subsp. *arenaria* (Osbeck) Richter

Further research is necessary to elucidate the taxonomic position of e. g. *Festuca rubra* subsp. *planifolia* (Hackel) Hayek.

The fact that several taxa show character combinations not yet represented in the cultivars offers perspectives for plant breeding.

Standorte einnehmen und einige morphologische Intergradation zeigen. In der Literatur zeigt sich eine Rang-inflation, wenn jetzt innerhalb *Festuca rubra* L. s. l. Kleinarten unterschieden werden, z. B. *Festuca nigrescens* und *Festuca diffusa*. Der morphologische Artbegriff wird nicht hinreichend respektiert. Eine uniforme und beständige lateinische Nomenklatur wird in der Praxis angestrebt mit Hilfe der ISTA-Liste von stabilisierten Pflanzennamen. Eine Sorte ist eine Gruppe von Pflanzen, die unterscheidbar, hinreichend homogen und beständig ist; die Homogenität wird in Verbindung mit der Vermehrungsweise der Sorte definiert. Sorten werden auf Grund von morphologischen und physiologischen Merkmalen, einschließlich Chromosomenzahl, voneinander unterschieden. Für praktische Zwecke werden die Rotschwingsorten zur Zeit in drei Gruppen eingeteilt:

- hexaploid nicht-kriechender Rotschwinger
 - hexaploid kriechender Rotschwinger
 - octoploid kriechender Rotschwinger
- Die Abgrenzung zwischen nicht-kriechend und kriechend ist nicht scharf, weil es ein Kontinuum gibt in dem zahlenmäßigen Verhältnis von intravaginalen und extravaginalen Sprossen. Mit Ausnahme der Chromosomenzahl zeigen alle untersuchten Merkmale kontinuierliche Reihen und die Grenzen zwischen den Sortengruppen fallen nirgendwo zusammen mit einer Diskontinuität in einem morphologischen Merkmal.

Auf Grund der morphologischen Merkmale kann man die Chromosomenzahl einer kriechenden Rotschwingerpflanze nicht vorhersagen.

Weil offensichtlich keine der Sortengruppen mit einem bestimmten Taxon zusammenfällt, kann auch keine der lateinischen Namen mit einer Sortengruppe verbunden werden.

Auf der Grundlage eines standort-spezifischen Subspeziesbegriffes können in dem niederländischen Raum folgende Subspezies angegeben werden:

- Festuca rubra* subsp. *commutata* Gaud.
- Festuca rubra* subsp. *litoralis* (G. F. W. Meyer) Auquier
- Festuca rubra* subsp. *arenaria* (Osbeck) Richter

Weitere Untersuchungen sind notwendig zur Aufklärung der taxonomischen Stellung von:

- Festuca rubra* subsp. *planifolia* (Hackel) Hayek

Die Tatsache, daß verschiedene Taxa Merkmalskombinationen zeigen, welche noch nicht in den Sorten vorhanden sind, bietet Perspektiven für die Pflanzenzüchtung.

sousespèces sont conçues comme taxa avec un certain territoire écologique/géographique et montant quelque intergradation morphologique.

On peut observer une inflation de rang dans la littérature quand on distingue quelques micro-espèces dans *Festuca rubra* L. s. l. p. e. *Festuca nigrescens* et *Festuca diffusa*. La notion d'espèce morphologique n'a pas été respectée suffisamment.

Une nomenclature uniforme et stable est poursuivie par la constitution des listes de noms de plantes stabilisées par l'ISTA.

Une cultivar est un groupe de plantes qui est distinct, suffisamment homogène et stable; l'homogénéité est définie en relation avec la manière de reproduction de la cultivar.

Les cultivars sont distinguées par des caractères morphologiques et physiologiques, y compris le nombre de chromosomes.

Pour les buts pratiques les cultivars de fétuque rouge sont actuellement classées en trois groupes, à savoir:

- fétuque rouge hexaploïde non-traçant
- fétuque rouge hexaploïde traçant
- fétuque rouge octoploïde traçant

La démarcation entre non-traçant et traçant n'est pas nette car il existe une continuité dans la proportion des innovations intravaginales et extravaginales d'une plante.

A l'exception du nombre de chromosomes tous les caractères étudiés montrent une continuité et les limites des trois groupes de cultivars ne coïncident pas avec une discontinuité dans un caractère morphologique. Sur la base des caractères morphologiques on ne peut pas pronostiquer le nombre de chromosomes d'une plante de fétuque rouge traçant.

Puisqu'apparemment aucun des groupes de cultivars coïncide avec un taxon, il est impossible d'associer un nom Latin avec un groupe de cultivars. Sur la base d'une conception de sous-espèce écologique/géographique les sousespèces suivantes peuvent être désignées dans les habitats Néerlandais:

- Festuca rubra* subsp. *commutata* Gaud.
- Festuca rubra* subsp. *litoralis* (G. F. W. Meyer) Auquier
- Festuca rubra* subsp. *arenaria* (Osbeck) Richter

Continuation de la recherche sera nécessaire pour élucider la position taxonomique de

- Festuca rubra* subsp. *planifolia* (Hackel) Hayek.

Le fait que plusieurs taxa montrent des combinaisons de caractères qui ne sont pas encore représentées parmi les cultivars offre des perspectives pour l'amélioration des plantes.

1. Introduction

Red fescue (*Festuca rubra* L. s. l.) is a polymorphic species that is very common and widely distributed in Western Europe. It occurs in diverging habitats; in some areas with very specific ecological conditions the natural vegetation consists of distinct ecotypes, e. g. non creeping red fescue of the dry sandy soils, salt marsh fescue and dune fescue. These ecotypes are often separated from one another by spatial isolation and/or genetic crossing barriers, so that in nature hardly any

hybridization occurs between the different ecotypes. Red fescue, however, has also become a cultivated species, and within this species plant breeding is going on a large scale. From different ecotypes plants are collected that meet each other at the breeding stations. From these ecotypes through narrowed populations (cultivars*) are made but also new combinations may arise through hybridization. By the activities of the plant breeders already many cultivars have been deve-

loped that suit specific purposes. In the OECD List of Cultivars Eligible for Certification 1980 114 cultivars of red fescue from thirteen countries in Europe and North America are listed. In the nine countries of the European Economic Community on average a total of more than 10 million kg of seed of these red fescue cultivars is produced each year.

As a consequence of the regular sowing of this seed in different areas, the original ecological/geographical distribution pattern is disturbed and intermingling will take place between the cultivars and the ecotypes in their natural habitats.

2. Prolegomena

— In human society species names are used in many instances, e.g. in education, legislation, agricultural research and seed trade.

— Optimal communication is pursued by the use of Latin names following the International Code of Botanical Nomenclature. Article 28.1 prescribes that plants brought from the wild into cultivation retain the names that are applied to the same taxa in nature.

— The species must be defined in such a way that every normally developed individual plant can be identified ("keyed out") as to its species name, irrespective of the place where the plant is growing.

— The identification should at the same time be certain and simple; only characters that can be assessed with the naked eye or a hand lens are practicable for identification in every day life.

— National laws and international agreements are only revised infrequently and not in all countries at the same time. For practical usage Latin names should be changed only when this is absolutely unavoidable.

— The ISTA-List of Stabilized Plant Names (ISTA, 1966) has served as a buffer between the research on the front lines of our knowledge and the practical needs of human society and will hopefully continue to do so.

— The results of monographic work and revisions published in scientific periodicals and books should be absorbed in the Stabilized List only after they have been accepted by a broad international forum.

3. Cultivar description and classification

3.1 Concepts and criteria

A taxon is a botanical unit with a Latin name. The nomenclature is governed by the International Code for Botanical Nomenclature (ICBN, Stafleu et al. 1978). According to this code the application of names of taxa is determined by means of nomenclatural types; a nomenclatural type is that element to which the name of the taxon is permanently attached. The nomenclatural type is not necessarily the most typical or representative element of the taxon. The frequency distribution of different forms within a taxon is not defined. Since every individual is treated as belonging to a number of taxa of consecutively subordinate ranks, in each rank all taxa together cover the total variation.

A cultivar (variety) is a unit for agricultural use (agriculture in the broad sense). The nomenclature is governed by the International Code of Nomenclature for cultivated plants (Brickell et al, 1980), under auspices of the same organization as the ICBN. Cultivars are given a fancy name, that is a name of a non-Latin form. As far as genetic variation is present within a cultivar its frequency distribution is known and stable after repeated reproduction. Cultivars are man-made groups.

*) To avoid misunderstanding with the word variety in the taxonomic sense, we use the word cultivar, although variety in the agronomic sense is commonly used in agriculture, also for red fescue.

Only a limited number of plants is selected, maintained and given a name as a cultivar. So the cultivars do not cover the total variation.

Therefore we consider a cultivar not to be a taxon.

In the national legislation of many countries and also in international organizations like EEC and UPOV requirements have been formulated which candidate cultivars must satisfy in order to be accepted. The cultivar concepts vary with the way of reproduction, e.g. apomictic, vegetatively reproduced, self fertilized, random mating, F1 hybrid. In red fescue only random mating varieties are known.

Candidate cultivars are judged on three criteria: distinctness, uniformity (= homogeneity), and stability.

A cultivar is considered to be distinct if it is clearly distinguishable by one or more important characters from any other variety whose existence is known at the time of examination. Preferably, characters are used that are capable of precise description and recognition and are not much influenced by the environment, so that the sequence of the cultivars remains the same irrespective of the conditions.

A random mating cultivar is considered to be sufficiently uniform if for each continuous linear measurable character it shows a normal distribution with a standard deviation that does not exceed that of the already accepted varieties. A normal distribution is characterized by two parameters; the mean and the standard deviation. On the basis of the mean values of the characters the varieties are classified and described. For the sake of completeness it is mentioned that a random mating cultivar of red fescue must be uniform for discontinuous characters, e.g. number of chromosomes.

A cultivar is considered to be stable if it remains true to type after isolated reproduction.

3.2 Methods of cultivar research

Every year at the RIVRO trial farm "De Hoge Born" at Wageningen a new registration trial of about 1.5 ha is grown that remains for one and a half year. Such a trial always consists of two parts, viz. a part with single plants and a part with rows.

For the single plant trial 60 plants of every variety are raised in the greenhouse and planted in the field in three replications of 20 plants each. The row trial has

Single plant trial with cultivars of different grass species at RIVRO, Wageningen



two replications of two rows, each 2.50 m. In red fescue the rhizome formation, the growth habit of the plant and the size, colour and degree of folding of the vegetative leaf are observed in the summer and autumn of the sowing year.

In the spring of the year following, the time of panicle emergence of each plant is observed by going through the trial three times a week and recording for each plant the date on which in three tillers the panicle is just visible. About the time of panicle emergence the length and the width of the flag leaf of one culm per plant are measured.

After anthesis, when the culms have reached their maximum length, the plant height and the length of the panicle are measured.

In this way 60 observations per cultivar are obtained for each character. On the basis of these data the mean and the variation per cultivar, the variation of the total assortment and the accuracy of the measurements can be calculated.

Furthermore the ploidy level of a cultivar is assessed by counting the number of chromosomes in squash preparations of root tips of germinating seeds. In view of the entry in the "Dutch Variety Register" new applications are studied during three subsequent years in field trials in comparison with the largest possible reference collection.

In 1980 in 59 red fescue cultivars other characters have been observed in four plants per cultivar chosen at random, viz.:

the number of ribs, the hairiness of the lower and upper surface of the vegetative leaf blade and the hairiness of the leaf sheath at about a month before panicle emergence, the number of nerves in a cross section of blades of the flag leaves,

the number of spikelets per panicle, the length and the hairiness of the length of the lower panicle internode, In 1978 a special trial was executed to assess the salt tolerance. Before the results of the investigations are summarized it may be useful to spend a few words on the shoots and the rhizomes which were studied in much detail by Keyzer (1975).

In his *Monographia Festucarum Europaeorum* (1882), Hackel distinguishes between extravaginal and intravaginal shoots. An extravaginal shoot breaks through the base of the leaf sheath with a wide angle, often even perpendicular to the main stem. The prophyll is elliptic and the leaves on the first nodes are undifferentiated. An intravaginal shoot grows practically parallel to the main stem inside the leaf sheath. The prophyll is rather long and from the very first node onwards all leaves are differentiated, so that the junction between the leaf sheath and the leaf blade is clearly visible.

Both the extravaginal and the intravaginal shoots show internode elongation. Elongated extravaginal shoots always grow below the soil surface and are called rhizomes. Under certain conditions the lower internodes of an intravaginal shoot can elongate; the growing point of the tiller with some leaves will rise, thus forming an aerial tiller. An intravaginal shoot may have several elongated internodes; when such a shoot lies on the ground it is sometimes called a stolon, when covered with soil it is sometimes – erroneously – called a rhizome.

3.3 Results

In cultivar research and in the seed trade it is international practice to classify the cultivars into three groups

Figure 1. Shoots of red fescue

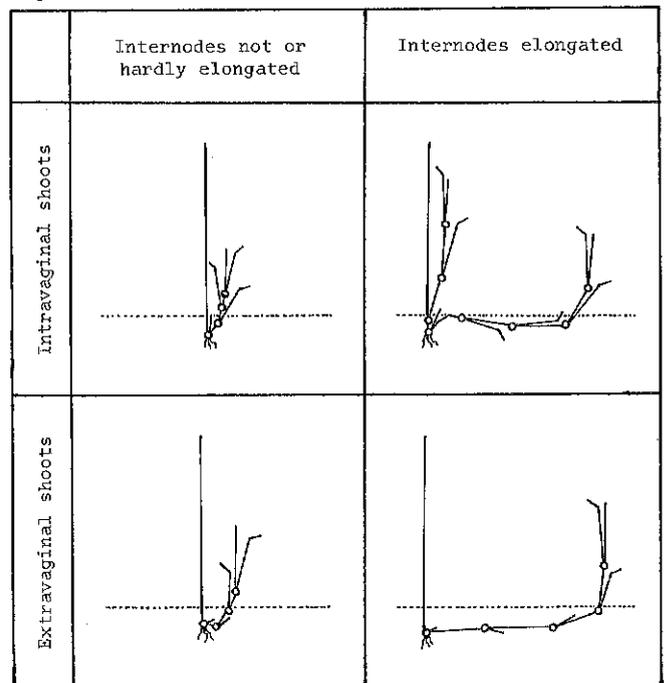


Table 1. Variation in some characters of individual plants belonging to three cultivar groups of red fescue, Wageningen 1980

group character	hexaploid non-creeping	hexaploid creeping	octoploid creeping
chromosome number 2n =	42	42	66
intravaginal shoots	abundant	frequent	rare-frequent
extravaginal shoots		more or less frequent	abundant
presence length	absent-rare if present very short	short-medium	medium-long
vegetative leaf blade:			
shape	open-folded	open-folded	open-folded
number of ribs	5-9	5-9	5-11
hairiness upper side	glabrous-hairy	glabrous-hairy	glabrous-hairy
hairiness lower side	glabrous-sparsely hairy at the base	glabrous-sparsely hairy at the base	glabrous-sparsely hairy at the base
vegetative leaf sheath:			
hairiness ear emergence days after 31 March	glabrous-hairy 10-50	glabrous-hairy 20-50	glabrous-hairy 25-50
flag leaf blade:			
shape	open	open	open
length	4-20 cm	4-16 cm	4-20 cm
width	1.0-4.0 mm	1.5-4.0 mm	1.5-4.0 mm
number of veins	7-14	7-15	8-15
plant height	55-110 cm	30-90 cm	60-100 cm
panicle:			
length	5-18 cm	5-13 cm	9-18 cm
length lower internode	2.5-5 cm	2-4 cm	3-6 cm
number of spikelets	14-60	10-40	16-54
lemma length	4-7 mm	4-7 mm	5-7 mm
awn length	0.6-2.8 mm	0.4-2.4 mm	0.6-2.0 mm
lemma hairiness	glabrous-hairy	glabrous	glabrous-hairy
salt tolerance	more or less susceptible	tolerant - susceptible	more or less susceptible

on account of the number of chromosomes and the degree of rhizome formation. Two chromosome numbers have been found, viz. $2n = 42$ and $2n = 56$.

Within a red fescue plant we generally observe a combination of several shoot types described in section 3.2. The relative proportion of each of the types determines the size and density of the plant; it is our experience that it is not always easy to decide whether a given shoot is extravaginal or intravaginal, especially in older plants.

Table 1 gives a survey of the range of variation of the characters in individual plants in each of the three groups. The fluctuations occurring from location to, location or from year to year have not been included in the range, so that the figures give an indication of the genetic variation only.

In hexaploid non-creeping red fescue, the longest awns are found but the variation between plants is great. On average, hexaploid creeping red fescue plants have a shorter culm and smaller flag leaves. Cultivars selected from sea marsh fescue are more extreme in these characters than cultivars from inland origin. Haired lemmas were not found in our hexaploid creeping cultivars. The octoploid creeping red fescues have on average the widest flag leaves and the longest rhizomes.

In a small number of plants the shape of the fibrous tissue was studied in microscopic cross sections of flag leaves. The sklerenchymstrands were small and restricted to the lower leaf surface in the plants of hexaploid non-creeping red fescue. In the hexaploid creeping group the sklerenchyma was somewhat stronger developed and present in both the upper and the lower surface of the flagleaf. The sklerenchyma was still more developed in the plants of octoploid creeping cultivars where the strands sometimes touch the vascular bundles. In 1978 a large number of cultivars was tested for salt tolerance: For this purpose plants were sown in boxes on 29 March 1978. These were placed outside and received normal rainfall. The plants were sprayed with different NaCl solutions on 24 April 1978 and from then on once every 14 days till September.

Each of the three cultivar groups showed a range in susceptibility to high salt concentrations. Within the hexaploid creeping group there were both cultivars originating from the sea coast with the highest salt tolerance and cultivars originating from the south-eastern part of the Netherlands with a fairly low salt tolerance, comparable to the most tolerant cultivars in the other groups.

Table 2. Variation in salt tolerance of cultivars belonging to three cultivar groups of red fescue after two months salt treatment
Scale: 9 = no visible damage; 1 = dead.

NaCl concentration	hexaploid non-creeping	hexaploid creeping	octoploid creeping
3 %	6-1	9-6	6-2
5 %	1-1	9-1	2-1

Concluding we can state that for each character with the exception of the chromosome number the variation proved to be continuous. When we compare the three groups with one another we see that the ranges overlap. The usual splitting in these three clusters is artificial, its purpose being to classify cultivars.

4. The classification of taxa according to Hackel compared with cultivar classification

In Table 3 the assortment of cultivars has been classified by the number of chromosomes, the degree of rhizome formation, the degree of folding of the radical leaf and the flag leaf, the hairiness of the lemma and the time of panicle emergence and panicle length.

Table 4 gives a survey of the Western European taxa according to Hackel (1882). The taxa have been classified by the degree of rhizome formation, the degree of folding of the radical leaf and the flag leaf and the hairiness of the lemma. The survey of the taxa according to Hackel is restricted to the taxa with a glabrous ovary, while taxa exclusively occurring in other areas than Western Europe have been omitted. This does not mean, however, that we exclude them from *Festuca rubra* L. s. l., but we have insufficient data about these taxa to include them in our considerations.

A problem with these classifications is the exact definition when a plant has folded or flat leaves: there are plants with conspicuously flat leaves and plants with tightly folded leaves, but there are also many transitional habits, together forming a continuum. Within the cultivars with predominantly open leaves most plants have flat leaves, but some plants may have folded leaves. Furthermore a plant's older, wider leaves are more open than its younger leaves. It is also quite possible that the borderline between open and closed leaves has not been drawn in exactly the same way by us as by Hackel (1882).

Another difficulty stems from the fact that the classification of the cultivars is also based on lemma hairiness. However, not only between the cultivars but also between the individuals within a cultivar one can find large differences in lemma hairiness. The set of characters in which cultivars have to be homogeneous according to the actual internationally agreed requirements may well differ from the characters used for delimitation of taxa.

Comparison of Table 3 with Table 4 shows that within the three cultivar groups several taxa can be distinguished, so that none of these commonly used groups coincides with any taxon.

5. Species and subspecies concepts

There is no universally accepted, precise definition of what a species is. If we look at the discontinuities for delimitating species we find that they are of different degrees and natures; there can be morphological discontinuities or discontinuities in breeding pattern.

Two main classes of species definitions can be distinguished: taxonomic species and biological species.

Since Linnaeus, the plant kingdom has been classified in a hierarchic system in which the species in the taxonomic sense is the essential unit. Linnaeus also was the first person to indicate plant species with a binomial. The original Linnean species or Linneont is a relatively large abstract unit.

Modern taxonomists, however, tend to give more weight to the biological nature of the species. In biological species two aspects are important: interbreeding between the species members and reproductive isolation from other populations. According to the biosystematist the intercrossing populations (natural units) are the true species. The trend to use either geographical or ecological data in taxonomy is widespread.

Certain Linneonts consist of microspecies which are isolated from one another by barriers that prevent intercrossing e. g. distance, chromosome numbers or incompatibility genes.

Table 3 Classification of red fescue cultivars

panicle emergence lemma flag leaf		radical leaf panicle length	hexaploid				hexaploid		octoploid	
			non-creeping				creeping		creeping	
			open		folded		open	folded	open	
			medium	long	medium	long	medium	short	medium	long
open	glabrous	early				Koket		Starlight		
		medium	Jamestown		Bingo ¹⁾ Lobi	Cirrus	Dawson Oase	Golfrood	Engina Ensylva Envira Novorubra Rapid	
		late			Agram Frida Gavotte Parita ¹⁾		Sonnet Merlin	Manoir	Simone Bargena Moncorde NFG Ruby	
	more or less haired	early	Luster ¹⁾	Veni	Encota ¹⁾ Highlight ¹⁾ Rapton ¹⁾					
		medium			Adonis	Diamond Extase Fidelimo Mars Menuet Scarlet				Accent Enzet Gracia
		late			Atlanta	Barfalla Bolero Waldorf Jade				Agio

1) Leaf sheath anthocyanin coloration practically absent.

Table 4 *Festuca rubra* L. s. l. with glabrous ovary in Western Europe, according to Hackel (1882)

panicle emergence lemma flag leaf		radical leaf shoot	non-creeping (2n = 42)		more or less creeping (2n = 42)		more or less creeping (2n=56)	widely creeping
			open	folded	open	folded	open	folded
open	glabrous		Frr Bartherei	Frr fallax sv grandiflora	Frr planifolia	Frr genuina -sv vulgaris -f grandiflora -f litoralis ¹⁾ -sv pruinosa ²⁾³⁾ Frr trichophylla	Frr planifolia	Frr genuina sv juncea
	more or less haired			Frr fallax sv barbata	Frr planifolia sv villiflora	Frr genuina -sv glaucescens -sv barbata	Frr planifolia sv villiflora	Frr genuina sv arenaria ⁴⁾
folded	glabrous			Frr oelandica		Frr trichophylla		
	more or less haired							Fr dumetorum ⁴⁾

xxxxx The cultivar survey of table 3 falls within this borderline.

Frr = *Festuca rubra* subsp. *rubra* (eu-*rubra*) var. ...

Fr = *Festuca rubra* subsp. ...

sv = subvar. f = forma.

1) Fr litoralis (G. F. W. Meyer) Auquier, although different, would occupy the same place in this table. 2) Hackel (1885). 3) According to Auquier (1971 a) also hairy specimens. 4) According to Auquier (1971 b) also glabrous specimens.

Many taxonomists still advocate adherence to the principles on which the Linneont is based. Van Steenis (1957) gives some examples of the tendency to raise for the sake of convenience taxa of cultivated plants to specific rank, although they do not deserve the rank of botanical species. This entails a devaluation of the higher ranks, which militates against the principles of scientific classification. He quotes Vavilov, one of the prominent plant breeders and geneticists of this century, who after intensive studies of cultivated plants and their relatives also decided to adhere to the large Linnean species. In the conclusion of their book, Davis and Heywood (1973) summarize (p. 487): "Species and other taxonomic groups in the Angiosperms are traditionally defined in such a way that they can be morphologically recognized. Species are groups of individuals sharing characters in common and separable from each other by highly correlated discontinuities in two or more features excluding geographical distribution." They also state (p. 99) "The subspecies has been widely accepted as a considerable segment of a species with a distinct area and more or less distinct morphology, often showing some intergradation..."

These species and subspecies concepts appear to us an excellent starting point for our further considerations, since they are in line with our prolegomena.

6. The taxonomy of red fescue

In Table 5 a summary is given of the nomenclature of the Western European taxa of red fescue. The summary is restricted to the taxa with a glabrous ovary for which the Flora Europaea (Markgraf Dannenberg, 1980) indicates occurrence in Western Europe. The taxa have been arranged according to the degree of rhizome formation as given by Hackel (1882), while the nomenclature of Hackel and some recent national floras are given as well.

It appears that Hackel's monography still serves as a basis for the delimitation, but many of his infraspecific taxa have been raised to a higher rank.

In our taxonomic analysis use is made of the fact that the bred cultivars originate from natural populations. They do not, however, represent an unbiased sample

of these populations: some agriculturally interesting ecotypes are overrepresented and the gap between creeping and non-creeping has probably been widened by the breeders who tend to discard the transitional types.

We apply the species and subspecies concepts as formulated by Davis and Heywood (1973). In view of the absence of two discontinuous characters the taxa in Table 5 cannot be considered as species. On account of their distinct ecological/geographical distribution, the occurrence of two chromosome numbers and/or of some characters with a different mean but with some intergradation we consider some taxa in the Netherlands as subspecies of *Festuca rubra* L.

A commentary on the taxa of Table 5 is given.

— *Festuca rubra* subsp. *commutata* Gaud., $2n = 42$, is rather common in the Netherlands on diluvial, poor, dry, sandy soils. The plants have no or very short rhizomes, the radical leaves are folded and rather fine. The plants can easily be confused (commutated!) with sheep's fescue or hard fescue (*F. ovina* L.s.l.); Hegi (1965) mentions the German name "trügerischer (= deceptive) Rotschwengel". Often a good look at the tubular shape of the leaf sheath is necessary to be sure it is red fescue.

Within this subspecies plants with the longest awns can be found, but there are also plants with a short awn ($< 1/2$ lemma); awn length is, therefore not decisive for this subspecies. Since furthermore neither in rhizome length nor in any other character a clear demarcation towards the following taxa can be found there is no ground to indicate this taxon on species level as *Festuca nigrescens*.

F. rubra subsp. *commutata* is often indicated as Chewings fescue; according to Hubbard (1974) the name is from Mr. Chewings, who first sold its seed in New Zealand. This is an example of a cultivar or provenance name becoming commonly used for a taxon, but also for a group of cultivars (viz. the hexaploid non-creeping red fescue cultivars).

— *Festuca rubra* subsp. *litoralis* (G. F. W. Meyer) Auquier, $2n = 42$, grows in salt marshes on places that are

Table 5. Nomenclature of red fescue in Western Europe

Monographia Festucarum europaeorum Hackel 1882		Great Britain Hubbard 1968	France Kerguelen 1975	Belgium Langhe et al. 1978	Germany Oberdorfer 1979	Netherlands V.d. Meijden et al. 1980	Flora Europaea Markgraf-D. 1980
non-creeping	<i>Frr fallax</i>	<i>Fr commutata</i>	<i>F nigrescens</i>	<i>F nigrescens</i>	<i>Fr commutata</i>	<i>F nigrescens</i>	<i>F nigrescens</i>
more or less creeping	<i>Frr gen. grandiflora litoralis</i> ¹⁾	<i>Fr litoralis</i> ³⁾	<i>Fr litoralis</i>	<i>Fr litoralis</i>	<i>Fr litoralis</i>	<i>Fr litoralis</i>	<i>Fr litoralis</i>
	<i>Frr gen. pruinosa</i> ²⁾	<i>Frr pruinosa</i>	<i>Fr pruinosa</i>	<i>Fr pruinosa</i>			<i>Fr pruinosa</i>
	<i>Frr trichophylla</i>		<i>Fr trichoph.</i>		<i>Fr trichoph.</i>		<i>F trichoph.</i>
	<i>Frr gen. vulgaris</i>	<i>Frr vulgaris</i>	(<i>Fr rubra</i>) ⁵⁾	<i>Fr rubra</i>	<i>Fr rubra</i>	<i>Fr rubra</i>	<i>Fr rubra</i>
	<i>Frr planifolia</i>	<i>Fr multiflora</i> ⁴⁾	<i>Fr multiflora</i>	<i>Fr planifolia</i>	<i>Fr multiflora</i>	(<i>F diffusa</i> ?)	<i>F diffusa</i>
widely creeping	<i>Frr gen. juncea</i>		(<i>Fr juncea</i>) ⁶⁾	<i>Fr juncea</i>	<i>Fr juncea</i>	<i>Fr juncea</i>	<i>Fr juncea</i>
	<i>Frr gen. arenaria</i>	<i>Frr arenaria</i>	<i>Fr arenaria</i>	<i>Fr arenaria</i>	<i>Fr arenaria</i>	} <i>F arenaria</i>	<i>Fr arenaria</i>
	<i>Fr dumetorum</i>	<i>F juncifolia</i>	<i>F juncifolia</i>	<i>F juncifolia</i>	<i>F juncifolia</i>		<i>F juncifolia</i>

Frr = *Festuca rubra* subsp. *rubra* (eu-*rubra*) var. *genulna*.

1) According to Auquier (1968) the holotype of Hackel differs clearly from the type specimen of G. F. W. Meyer, 1836. 2) Hackel (1885). 3) In Shilbrick (1976). 4) In Farragher (1989). 5) Nomenclatural and taxonomic problems not resolved. 6) Taxonomic problems not resolved.

washed by the sea a few times a year. The plants are not very tall and have rather short rhizomes, small panicles, glabrous lemmas and usually glabrous shoots with tightly folded radical leaves.

According to Auquier (1968) the holotype of *F. r. r. genuina grandiflora* f. *litoralis* of Hackel (1882) differs clearly from the type specimen G. F. W. Meyer established in 1836.

The French cultivar Manoir is classified by INRA (1979) as *F. r. pruinosa* (Hackel) Piper, a taxon which according to Auquier is native on the coastal rocks of Normandy and Bretagne. Like the cultivars originating from the salt marshes Manoir has glabrous lemmas, but Auquier (1971 a) indicates that *F. r. subsp. pruinosa* sometimes has haired lemma's.

—*Festuca rubra* subsp. *trichophylla* Gaud. according to Hackel (1882) has short rhizomes, while both the radical leaves and the flag leaves are folded, although open flag leaves can be found too. In an earlier publication Duyvendak and Vos (1974) have associated this Latin name with the group of the hexaploid creeping cultivars since it is the oldest name (Gaudin 1828) for an infraspecific taxon characterized by short rhizomes. The introduction of new cultivars has, however, revealed that both the morphological variation and the area of the natural distribution of the hexaploid creeping red fescues were larger than was at first thought and that it was not correct to identify this cultivar group with one infraspecific taxon.

— Of old *Festuca rubra* L. subsp. *rubra* is the name for all creeping red fescues in the seed trade.

Hackel's description of *F. r. r. var. genuina* subvar. *vulgaris* refers to Gaudin's *F. r. vulgaris*. Both are described as having glabrous lemma's. Howarth (1924) noted that the holotype of *Festuca rubra* of Linnaeus from Lapland has strongly haired lemma's and he designated it as *F. r. genuina arenaria*, although he was aware that var. *arenaria* is confined to maritime sands whereas Linnaeus' *Festuca rubra* is "everywhere in Sweden" and "in Europe in dry waste ground". Kerguelen (1975) writes that it is not impossible that the type specimen corresponds with *F. r. r. var. planifolia* subvar. *villiflora* Hackel, precisely described from Lapland; cultures from this taxon were shown to have $2n = 42$ chromosomes. The character combination hexaploid/creeping/haired lemma's is not (yet) found among the cultivars.

Evidently it is difficult to establish which plants should be designated as *Festuca rubra* L. subsp. *rubra*.

— *Festuca rubra* subsp. *planifolia* (Hackel) Hayek, $2n = 42$ and 56 . According to Lambinon and Duvigneaud (1980) this name has priority above *F. r. subsp. multiflora* (Hoffm.) Jirásek ex Dostál. Most octoploid creeping red fescue cultivars have unmistakably flat leaf blades, but there are also octoploid plants with closed leaf blades and hexaploid plants with flat leaf blades. In England and Ireland Willis and King (1968) and Farragher (1969) have found hexaploid creeping plants with conspicuously flat leaf blades showing "some superficial resemblance to *Festuca pratensis* Huds."

In the Netherlands both hexaploid and octoploid creeping red fescue with flat leaf blades are found in the river valleys. Octoploid creeping red fescue with flat leaf blades also occurs behind the dunes, here one can find also transitions with *F. r. subsp. arenaria* with folded leaf blades. In view of the presence of transitional plants with other taxa the raising of this taxon to specific rank, i. e. as *Festuca diffusa* appears to us not justified.

— *Festuca rubra juncea* (Hackel) Soó was described

originally by Hackel as widely creeping. In the Flora Europaea (Markgraf-Dannenberg 1980, p. 140), however, one reaches this subspecies via the choice "stolons short". Kerguelen (1975) writes that its taxonomy has not yet been solved.

— *Festuca rubra* subsp. *arenaria* (Osbeck) Richter, $2n = 56$, is found in the Netherlands in the coastal dunes. The plants have long rhizomes and rushlike inrolled leaf blades, the flag leaf blades are flat to somewhat folded. Freysen and Heeres (1972) came to the conclusion that in the Dutch dunes only *Festuca rubra* subsp. *arenaria* occurs and that no clear separation with *Festuca juncifolia* exists. Auquier (1971 b) is of opinion that there are two taxa: *Festuca juncifolia* would be native in the dunes from southern Netherlands to northern Spain whereas *Festuca rubra arenaria* would occur along the North Western European coasts. We did not find any indication in the literature, e. g. Auquier (1971 b) or Markgraf-Dannenberg (1952), that both dune fescues differ in a discontinuous way in two or more morphological characters from the other taxa mentioned above or from each other, so that they cannot be given specific rank and can only be considered as subspecies of *Festuca rubra* L.

7. Discussion

The fact that a plant species is cultivated can bring it in a totally different position as compared with the situation that it only occurs in the wild. Red fescue is an example of this phenomenon.

For cultivation, red fescue is taken out of its natural environment and collected in breeding programmes of cultivars that are distributed all over the world; in this cross-fertilized species hybrid populations can arise more easily and more frequently than before. In such hybrid populations a free exchange of genes can take place with the effect that the individuals show continuous transitions in all characters. The species delimitation must, therefore, be taken sufficiently wide.

A cultivated species receives large national and international social interest, e. g. in various publications, regulations and laws. Here the species occupies a central place as the smallest botanical unit with relatively sharp borderlines. For optimal communication and in order to avoid misidentifications a broad species concept is desired. Geographical and ecological indications that can support identification of plants in the wild flora lose their value in cultivated plants, so that one is bound to use only morphological characters.

Dependent on the purposes or starting points there are widely different conceptions with respect to the species. In view of the aforementioned considerations the species definition of Davis and Heywood (1973) is to be preferred, viz.: „Species are groups of individuals sharing characters in common and separable from each other by highly correlated discontinuities in two or more features, excluding geographical distribution“. The authors rightly accentuate the morphological identifiability.

In cultivar nomenclature the general principle holds that a once established name that is linked with an accurately described cultivar cannot be changed anymore.

The Botanical Code (Stafleu et al. 1978) provides for the conservation of names of genera and higher taxa (*nomina conservanda*), but not (yet) of species names. The Latin names of species and lower taxa are rather liable to changes, either for taxonomic or priority reasons. Davis and Heywood (1973) formulate their objections against the instability of Latin names as fol-

lows: „By all means let changes be made cautiously, and not before the evidence is strong” and “we cannot help feeling that name changes for anything except good taxonomic reasons are a disservice to biology”. When a name has been used for a long time (many decennia) in the international society the weighing of priorities can better be omitted. A change of a species name creates confusion in the very wide circle of users of such names. “As plant's name is the key to its literature” (Van Steenis, 1957). The practical users of species names have a strong desire for uniformity and stability of the Latin nomenclature. In order to avoid problems as much as possible ISTA issues a recommended list of “stabilized” species names which is only adapted periodically, after broad consultations.

Table 5 shows an inflation of rank in the course of time as several species are distinguished within *Festuca rubra* L. s. l. nowadays. In our opinion the morphological species concept has not been respected to a sufficient degree, e. g. in the case of *Festuca nigrescens* and *Festuca diffusa*.

Neither our investigations on cultivars nor the available literature data have revealed that the taxa mentioned in Table 5 are distinct in two or more morphological characters in a discontinuous way. There are, indeed, two chromosome numbers, but a grouping according to these chromosome numbers does not coincide with a discontinuity in one or other morphological character. Within one taxon individuals may even be found that have different chromosome numbers.

Dutch ecotypes, with a distinct ecological/geographical distribution, typical chromosome number and a set of characters that, without being discontinuous, define the majority of the individuals, are considered as subspecies of *Festuca rubra*. These ecotypes are:

Festuca rubra subs. *commutata* Gaud. ($2n = 42$)

Festuca rubra subs. *litoralis* (G. F. W. Meyer) Auquier ($2n = 42$)

Festuca rubra subs. *arenaria* (Osbeck) Richter ($2n = 56$)

No cultivars of the last subspecies are available. Most octoploid creeping red fescue cultivars have flat leaf blades and could be named *F. r.* subs. *planifolia* (Hakkel) Hayek. There are, however, also octoploid creeping plants with closed leaves and hexaploid creeping plants with flat leaves. Red fescue with flat leaf blades is not growing in a well defined ecological or geographical area; further research is necessary to elucidate the taxonomic situation of *F. r.* subs. *planifolia* especially with respect to its delimitation with *F. r.* subs. *arenaria* and *F. r.* subs. *rubra*.

During the last decennia a large number of cultivars have been developed. They are classified into three groups. Table 1 reveals that with the exception of chromosome number none of the investigated characters shows a discontinuity in expression, while the ranges of variation of the groups overlap.

A classification of the individual plants as creeping and non-creeping proves to be less definite than often has been supposed, not only because of the gradual transition in the proportion of intra- and extravaginal shoots, but also because of the occurrence of prostrate, rooted, vegetative, elongated, intravaginal shoots, which complicates the determination of this character and with that the whole classification.

A classification on account of lemma hairiness fails for cultivars because some of them show a rather wide variation in this character, although others are reasonably uniform.

Comparison of a classification of the taxa with a similar classification of the cultivars shows that within one cultivar group more than one (infra specific) taxon can be found and that one and the same taxon can be met with in two cultivar groups.

Since the three cultivar groups do not coincide with a species, a subspecies or any other taxon, the names of the cultivar groups simply repeat the classificatory characters. Thus the three cultivar groups are designated:

hexaploid non-creeping red fescue,

hexaploid creeping red fescue,

octoploid creeping red fescue.

— From the viewpoint of plant breeding it is interesting to note a number of taxa in Table 4 with characters or characters combinations that are not (yet) represented among the cultivars. For example there are no red fescue cultivars with folded slag leaves. Neither are there any hexaploid creeping red fescue cultivars with open flag leaves and haired lemma's which character combination is indicated as the one possessed by the nomenclatural type specimen of *Festuca rubra* L.

Literature

- AUQUIER, P., 1968. *Festuca rubra* L. subsp. *litoralis* (G. F. W. Mey.) Auquier: morphologie, écologie, taxonomie. *Bull. Jard. Bot. Nat. Belg.* 38: 181–192.
- AUQUIER, P., 1971 a. *Festuca rubra* L. subsp. *pruinosa* (Hack.) Piper: morphologie, écologie, taxonomie. *Lejeunia* nouv. série 56: 16 pp.
- AUQUIER, P., 1971 b. Le problème de *Festuca rubra* L. subsp. *arenaria* (Osbeck) Richt. et de ses relations avec *Festuca juncifolia* St-Amans. *Lejeunia* nouv. série 57: 24 pp.
- BRICKELL, C. D. et al., 1980. International code of nomenclature for cultivated plants 1980. *Regnum Vegetabile* 104: 32 pp.
- DAVIS, P. H. and HEYWOOD, V. H., 1973. *Principles of Angiosperm Taxonomy*. Krieger publishing Comp. New York. 558 pp.
- DUYVENDAK, R. en VOS, H., 1974. Registration and evaluation of turfgrasses in the Netherlands. *Proc. of the Second. Int. Turfgrass Res. Conf.*: 62–73.
- FARRAGHER, M. A., 1969. *Festuca rubra* L. var. *multiflora* (Hoffm.) Wallr. in Ireland. *Irish Naturalist's J.* (Belfast) 16: 32–34.
- FREIJSEN, A. H. J. en HEERES, Els, 1972. Welke soort roodzwenkgras (*Festuca rubra* s. l.) komt voor in de jonge kustduinen van Voorne en die van overig Nederland. *Gorteria* 6 (4) aug.: 57–61.
- HACKEL, E., 1882. *Monographia Festucarum europaeorum*. 216 pp.
- HACKEL, E., 1885. In Bennett, Bot. Exch. Cl. Brit. Isles. Rep. for 1884: 119.
- HEGLI, G., 1966. *Illustrierte Flora von Mittel-Europa*, Band I.
- HOWARTH, W. O., 1924. On the occurrence and distribution of *Festuca rubra* Hack. in Great Britain. *J. Linn. Soc. (Bot.)* 46: 313–331.
- HUBBARD, C. E., 1974. *Grasses. A guide to their structure, identification, uses and distribution in the British Isles*. Penguin books, Richard Cley Ltd., Bungay, Suffolk. 463 pp.
- INRA — 1979. *Bulletin des variétés. Espèces et variétés de graminées à gazon*. Editions S. E. I. INRA — Versailles. 214 pp.
- ISTA — 1966. *International seed testing association. ISTA-List of Stabilized Plant Names; with supplements*.
- KERGUELEN, M., 1976. *Les graminées (Poaceae) de la flore française. Essai de mise au point taxonomique et nomenclaturale*. *Lejeunia* nouv. série n. 75: 343 pp.
- KEYZER, C. J., 1975. *Intern rapport, RIVRO Wageningen*.
- LAMBINON, J. et DUVIGNEAUD, J., 1980. *Remarques nomenclaturales à propos de la deuxième édition de la "Nouvelle Flore" de la Belgique et des régions voisines*. *Lejeunia* nouv. série 101: p. 34.
- LANGHE, J. E. de et al., 1978. *Nouvelle flore de la Belgique, du G.-D. de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines*. 2e ed. Edition du Patrimoine du Jardin botanique national de Belgique.
- MARKGRAF-DANNENBERG, I., 1952. *Studien an irischen Festuca-Rassen*. *Veröff. des geobotanischen Inst. Rübel in Zürich*. Heft 25: 114–142.
- MARKGRAF-DANNENBERG, I., 1980. 4. *Festuca* L. *Flora Europaea* 5: 125–153. Cambridge Univ. Press.
- MEIJDEN, R. van der en BRAND, A. M., 1980. *Grassentabel, Rijks-herbarium Leiden*. 35 pp.
- OBERDORFER, E., 1979. *Pflanzensoziologische Exkursionsflora*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart 4. Aufl. 997 pp.

- SHILDRICK, J. P., 1976. A provisional grouping of cultivars of *Festuca rubra* L. J. Sports Turf Res. Inst. 52: 9-13.
- STAFLEU, F. A. et al., 1978. International Code of Botanical Nomenclature, Regnum Vegetabile 97: 457 pp.
- STEENIS, C. G. G. J. van, 1957. Specific and Intraspecific delimitation. Flora Malesiana ser. 1 vol. 5³: 167-234.
- WILLIS, A. J. and KING, Sylvia M., 1968. A broad leaved variety of *Festuca rubra* L. Proc. Bot. Br. Isl. Vol. 7 (2): 143-149.

Acknowledgments: We wish to thank Mrs. Hanneke Van Arragon Weijs for her technical assistance and Mr. R. van der Meljden and Mr. A. M. Brand for their interest and comments.

Authors: R. DUUVENDAK, B. LUESINK and H. VOS Rijksinstituut voor het Rassenonderzoek van Cultuurgewassen - RIVRO -, P. B. 32, NL-6700 AA Wageningen

Berichte ————— Mitteilungen ————— Informationen

IV. Internationale Rasenkonferenz in Kanada 1981

P. Boeker, Bonn

Auf der III. Internationalen Rasenkonferenz in München 1977 wurde beschlossen, die nächste auf Einladung der Universität von Guelph in Kanada abzuhalten. Sie fand daher wiederum in einem Gebiet mit gemäßigttem Klima statt in dem jedoch die Winter sehr kalt und kontinental sein können. Verantwortlich für die Durchführung war das Ontario Agricultural College unter seinem Dekan, Professor Dr. C. M. Switzer, der zugleich Präsident der International Turfgrass Society war.

Wie bei den vorhergehenden Konferenzen wurden je eine Vor- und Nachkonferenzreise veranstaltet, die einen kleinen Einblick in die Rasenprobleme in einigen Teilen Kanadas geben sollten. Die Tour A begann am 12. Juli 1981 in Montreal, Quebec, sie ging am 16. Juli 1981 über in die Tour B, die gemeinsam am 18. Juli in Guelph endeten, wo dann vom 19. bis 23. Juli 1981 die eigentliche Konferenz stattfand. An diese schloß sich dann die Tour C an, die in die westlichen Gebiete Kanadas führte. Über sie wird gesondert berichtet (s. Aufsatz Baukloh).

Die Reise führte zunächst zu einem gut 90 km nördlich Montreal gelegenen Golfclub, der in landschaftlich sehr schöner Gegend gebaut worden war. Es handelte sich dabei um einen öffentlichen Golfplatz, der wegen der Lage im Bergland und den besonderen klimatischen Verhältnissen im Winter dann zusätzlich zum Skilauf genutzt werden kann. Wer hier spielen will, hat für die Benutzung eine Gebühr von täglich 30 can. Dollar (60,- DM) zu zahlen. Wegen seiner Höhenlage kann er erst Mitte bis Ende Mai zum Spielen freigegeben werden, das ist ein Monat später als in anderen Teilen Quebecs. Die hohe Schneelage macht erhebliche Schwierigkeiten für das Überwintern der Greens, die

unter einer Reihe von Pilzkrankheiten leiden und daher viel Düngung und Pflege erfordern. Brown patch, Dollar spot und Helminthosporium verursachten die wichtigsten Schäden. Daneben waren in den besuchten Teilen des Platzes nahe dem Clubhaus viel *Trifolium repens* und *Plantago maior* als Unkräuter zu beobachten. Stark war hier auch überall das Auftreten von *Poa annua*. Tee Nr. 1 bestand zu 60% aus *Poa annua* und 40% *Poa pratensis*. Green Nr. 9 setzte sich zusammen aus 20% *Poa annua* und 80% *Agrostis spec.* Der Fairway vor Green Nr. 9 zeigte folgende Zusammensetzung:

<i>Poa pratensis</i>	60 %
<i>Poa annua</i>	20 %
<i>Trifolium repens</i>	20 %
<i>Plantago maior</i>	Spuren.

Die Zusammensetzung war nicht voll befriedigend, jedoch besser als die begleitende Führung behauptete, die leider, wie so oft, nicht über ausreichende Pflanzenkenntnisse verfügte.

Auch der zweite Besuch galt einem Golfclub, der schon im Stadtgebiet von Montreal lag. Es handelte sich um einen Privatclub mit 18 Löchern, der rund 900 Mitglieder hatte. Eintrittsgebühr 3 500 can. Dollar, Jahresbeitrag 1 500 Dollar. Die Gesamtgröße der mit schönen alten Bäumen bestandenen Anlage betrug 60 Hektar. Jährlich werden hier rund 35 000 Runden Golf gespielt. Bewirtschaftet wird er im Sommer von 14 Personen; im Winter wird ein Teil wieder entlassen. Auch hier gab es wegen der Schneelage Probleme mit Pilzbefall. Wegen des hohen *Poa annua*-Bestandes wurden die Greens im Herbst mit der *Agrostis*-Sorte Penncross nachgesät. Auf Green 18 setzte sich der Bestand zu 60% aus *Poa annua* und 40% aus *Agrostis spec.* zusammen. Die

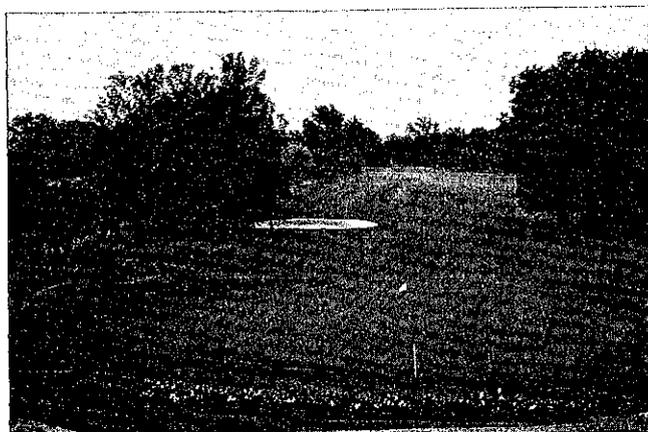


Abb. 1 Park im Zentrum von Montreal

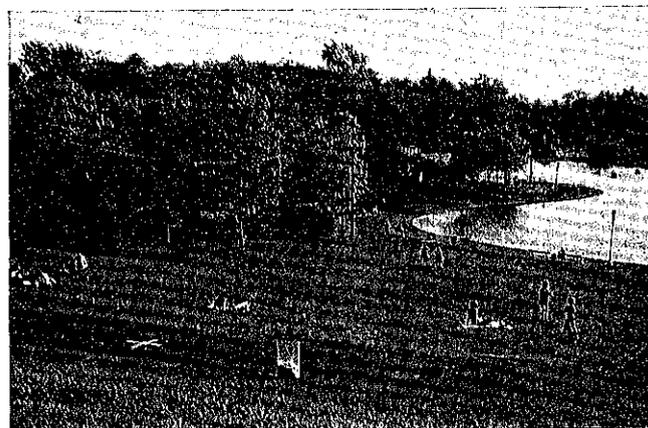


Abb. 2 Green und Fairway eines Golfclubs in Montreal

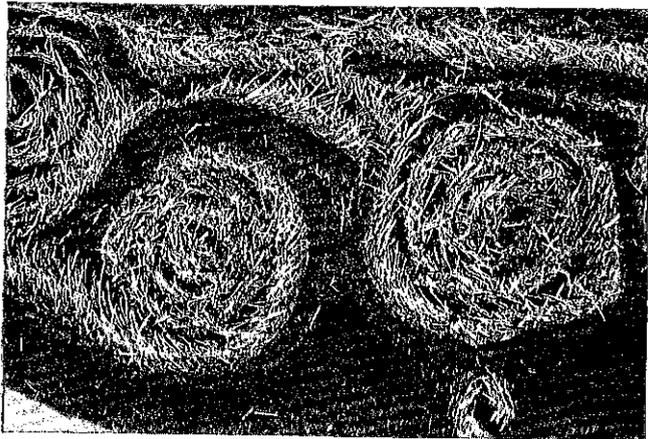


Abb. 3 Rasensoden mit viel Thatch

Nachsaaten waren als kleine Flecken zu erkennen. Im Rough Nr. 18 war die Zusammensetzung des Bestandes wie folgt:

Poa annua	60 %
Poa pratensis	35 %
Agrostis spec.	5 %
Trifolium repens	Spuren

Das wahrscheinlich nachgesäte Tee Nr. 5 wies folgenden Bestand auf:

Agrostis spec.	60 %
Poa annua	35 %
Trifolium repens	5 %

Auf beiden besuchten Golfplätzen war ein überraschend hoher Weißkleeanteil festzustellen.

Am Nachmittag wurde auch noch das Olympia-Stadion besucht, dessen großer Turm auch heute noch nicht fertiggestellt worden ist. Der ursprünglich für die olympischen Spiele angelegte Naturrasen wurde gleich nach Beendigung der Spiele wieder beseitigt. Er wurde durch den sehr viel sprazazierfähigeren Kunstrasen auf Astroturf ersetzt, auf dem jetzt vor allem American Football und Baseball gespielt werden können.

Die Reise ging dann in Richtung Westen, wo bald die Grenze zur Provinz Ontario überschritten wurde. Hier wurde in Alfred eine der 6 Rasensodenfarmen der Manderley Sod Division besucht, die außerdem noch eine ähnliche Farm in Texas, USA, bewirtschaftet. Insgesamt werden in Kanada 1760 Hektar für die Fertigrasenerzeugung genutzt. Zwei Betriebe liegen auf Niedermoorböden, die anderen auf sandigen Lehmen. Niedermoorböden sind schwer zu befahren; wegen der meist besseren Wasserversorgung, infolge der hohen Grundwasserstände, können die Fertigrasenflächen aber schon alle 18 Monate, statt alle 24 Monate geschält werden.

Ausgesät wurde eine Mischung aus drei Sorten von Poa pratensis (Merion, Nugget und eine andere). Auf laufende dikotyle Unkräuter konnten mit Herbiziden bekämpft werden, zurück blieben die Grasarten Poa annua, Agropyron repens und Agrostis spec., wie es in Deutschland auch zu beobachten ist. Gemäht wurde auf 5 cm Höhe mit einem Mäher mit 11 angehängten Aggregaten. Dieser Eigenbau ermöglichte es, an einem Tag 50–60 Hektar zu mähen. Zur Anlage wurde mit einem Mehrnährstoffdünger der Zusammensetzung 8/32/16, also einem stark phosphorsäure-betontem Düngemittel, gedüngt. Für die weiteren Düngergaben wurden auch Harnstoff und Ammonium-Nitrat verwendet.

Die Rasensoden wurden auf 2 cm Dicke geschält. Die bei der Besichtigung gezeigten Fertigrasen wiesen ungefähr 1 cm sog. Thatch, d. h. Rasenfilz, auf. Die Größe

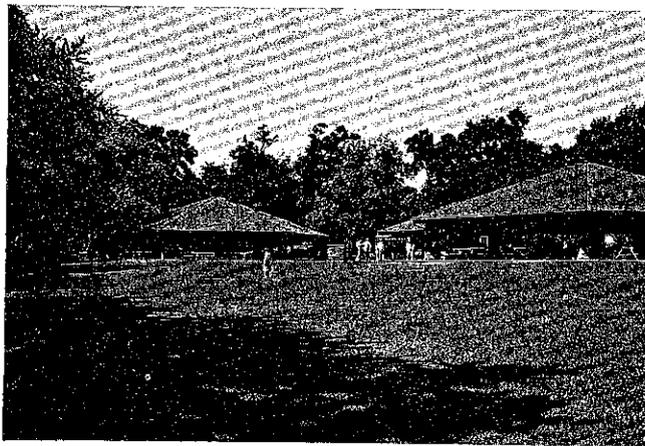


Abb. 4 Parkanlagen bei den Niagara-Fällen

der Rollen betrug 1,25 Quadratmeter. Hierfür wurde ein Preis von 60 Cents erlöst. Das entspricht also etwa einer DM je Quadratmeter, ein Preis, der erheblich unter den europäischen liegt.

In Ottawa, der Bundeshauptstadt von Kanada, wurde zunächst ein großes Stadion, das Lansdowne Park Playing Field, aufgesucht. Das Stadion, das für American Football eingerichtet ist, kann 30–40 000 Sitzplätze bieten, es ist in städtischem Besitz.

Das Stadion wurde nach dem Cell-System gebaut. Die Bodenaufgabe, die Tragschicht, war 18 inches (45 cm) dick, sie bestand aus einem Sand-Torf-Gemisch. Die 1975 ausgesäte Mischung bestand auf 75 % Poa pratensis (Merion, Fylking und eine dritte Sorte) mit 25 % Lolium perenne (Manhattan). Das Weidelgras, das wegen der harten Winter bald auswinterete, war mehr als Deckfrucht gedacht gewesen. Die Nutzung war relativ gering. Es wurden jährlich 10–11 Kampfspiele durchgeführt, dazu kamen Trainingsspiele, so daß insgesamt pro Jahr 20–30 Spiele auf ihm stattfanden. Da die Mitte, wie üblich stärker strapaziert wurde, waren hier zur Renovierung Fertigrasen ausgelegt worden, die zu 100 Prozent aus Poa pratensis bestanden. Auf den Randstreifen bestand der Rasen zu 95 % ebenfalls aus Poa pratensis, dazu kamen 5 % Poa annua und nur noch Spuren von Lolium perenne. An Düngung wurden neben Kalium und Phosphorsäure 40 g/m² Reinstickstoff gegeben. Um Bodenverdichtungen zu vermeiden, wurde pro Jahr 2–3mal aerifiziert.

Mitten in der Stadt Ottawa liegt heute die 500 Hektar große Versuchsfarm der kanadischen Bundesregierung, die schon 1886 gegründet wurde. Hier werden die verschiedensten Forschungsvorhaben durchgeführt, u. a. auch Rasenversuche. Sehr ausgedehnt waren die Sor-



Abb. 5 Versuche zur Hirsebekämpfung der Universität Guelph

tenversuche mit *Festuca arundinacea*, *Festuca rubra*, *Lolium perenne* und *Poa pratensis*. Begonnen worden war auch mit Untersuchungen an *Poa annua*, von der 115 Herkünfte in Kanada gesammelt worden waren. Die weitere Fahrt in Richtung Toronto führte durch landwirtschaftlich wenig genutzte Gebiete. Die Straßenränder werden hier noch bis zu viermal im Jahr gemäht. Um diese Arbeit zu beschränken, wird zur Wuchshemmung nach dem 1. Schnitt eine Mischung aus MH 30 mit Chlorflurenol ausgespritzt. Gegen Unkräuter an den Straßen wird eine Mischung aus 2,4-D + MCPA + Dicamba ausgebracht, die unter der Bezeichnung Tri-Mix angeboten wird. Ein häufiges Straßenunkraut in diesem Gebiet war das Gras *Hordeum jubatum*.

Am Rande der Stadt Kingston am Ontario-See wurde der Catarqui Golf and Country Club aufgesucht. Er ist gut in Kiefernforsten eingepaßt. Die Gründung erfolgte schon 1917. Er besitzt 1 200 Mitglieder, von denen 600 Golf spielen, die übrigen widmen sich anderen Aktivitäten, vom Tennis bis zum Bridge-spielen. Der Golfplatz liegt auf flachgründigem Kalkgestein, so daß zur Erhaltung des Graswuchses beregnet werden muß, wozu das Wasser aus dem nahen See entnommen werden kann.

Sehr eindrucksvoll war ein Besuch des Rennplatzes von Woodbine, er wurde 1956 fertiggestellt. Das Gelände ist einschließlich der Stallungen für die im Rennen und im Training befindlichen Vollblüter 320 Hektar groß. Ursprünglich am Stadtrand gelegen, ist er inzwischen von der sich rasch in alle Richtungen ausdehnenden Stadt Toronto umschlossen. Der Rennplatz hat eine außen liegende Sandbahn, in der eine Grasbahn liegt. Beide können durch verschiedene Einrichtungen auf die für die verschiedenen Typen von Rennen notwendigen Längen gebracht werden. Der Rasenplatz ist sehr stark genutzt. 1980 wurden vom 21. Mai bis zum 26. Oktober an 94 Tagen Rennen veranstaltet, d. h. nur an 2 Tagen in der Woche war Zeit, die Rennbahn wieder in Ordnung zu bringen. Dazu ist aber zu berücksichtigen, daß in der von Rennen freien Zeit die Bahnen auch noch für das Training der Pferde genutzt werden müssen.

Lage und Böden sind sehr trocken, so daß eine Beregnung installiert werden mußte. Probleme gibt es mit dem kalkreichen, teils sandigem Boden, der sehr dicht gelagert ist. Die Universität Guelph führt daher seit Neuestem hier zusammen mit dem Jockey-Club verschiedene Versuche durch, um die beste Bodenmischung und die zweckmäßigste Art der Drainage herauszufinden. Der Pflanzenbestand der Grasbahn in der Höhe der Tribünen bestand auf den äußeren, weniger benutzten Teilen zu 90 Prozent aus *Poa pratensis* und 10 Prozent *Agropyron repens*. *Lolium perenne* war nur in Spuren zu finden, obwohl es in der Nachsaatmischung zu 20 % vertreten war, der Rest, 80 %, bestand aus *Poa pratensis*. Die Schnitthöhe betrug zum Besichtigungszeitpunkt 15 cm, war also relativ hoch. Sie soll aber im Frühjahr etwas geringer sein.

Der folgende Tag führte in die großen Gartenanlagen in der Umgebung der Niagara-Fälle. Auf dem Wege dorthin wurde ein großes Obstbaugelände durchquert, in dem neben Kern- und Steinobst auch ein durchaus trinkbarer Rot- und Weißwein erzeugt wird, vor allem von deutschen und italienischen Weinbauern. Im Bereich der großen öffentlichen Grünflächen, deren Rasen zum überwiegenden Teil aus *Poa pratensis* aufgebaut waren, lag eine Gartenbauschule, an der es auch Kurse zu Rasenfragen gab.

Am 17. Juli 1981 wurden drei Golfclubs nahe und in Toronto aufgesucht. Der Glen Abbey Golf Club liegt in

Oakville, am westlichen Stadtrand von Toronto. Er wurde 1981 von der Royal Canadian Golf Association gekauft, die auf ihm die kanadische Golfmeisterschaft, die Canadian Open veranstaltet. Dieser Club hat nur 150 Mitglieder, Jahresbeitrag 1 200 can. Dollar. Für eine Runde Golf müssen zusätzlich 35 Dollar gezahlt werden, dazu kommen Kosten von 15 Dollar für die Benutzung einer elektrischen Karre. Der jährliche Unterhalt kostet rund 450 000 Dollar. Auf dem Golfplatz befindet sich das Hauptquartier der kanadischen Golfvereinigung, ferner ein Golfmuseum.

Der Platz war sehr gut gepflegt, nicht zuletzt wohl auch deshalb, weil wenige Tage später die Canadian Open durchgeführt werden sollten. Das Green Nr. 16, das mit *Agrostis* der Sorte Pennncross nachgesät worden war, bestand zu 80 % aus diesem Gras, zu 20 % aus *Poa annua*. Hier zeigten sich kleine Schäden durch Erdraupen, ferner bestand der Verdacht auf Kupfermangel. Das kann mit dem sehr hohen pH-Wert von 7,2 zusammenhängen. Ein anderes Green war nicht so günstig zusammengesetzt, neben 60–70 % *Agrostis spec.* waren 40–30 % *Poa annua* zu sehen. Das Green Nr. 18 wies noch 10 % Lücken auf, da hier eine früher verwendete Sorte ausgefallen war. Der restliche Bestand wies 90 % *Agrostis spec.* und 10 % *Poa annua* auf.

Der Humber Valley Golf Course ist im Besitz der Stadt Toronto. Der Platz hat 18 Löcher, eine Runde Golf kostet nur 7 Dollar. Der Platz wurde vor 35 Jahren begründet, er untersteht dem städtischen Gartenamt (Metropolitan Parks and Property Department). Nur einer der Arbeiter wird permanent beschäftigt, die anderen nur von April bis November. Das ist hinsichtlich der Arbeitsqualität sicherlich nicht optimal, spart aber erhebliche Kosten. Gespart wird auch an der Düngung, die nur die Tees und Greens erhalten, die alten Fairways bleiben ungedüngt. Der Pflanzenbestand zeigte dementsprechend überall sehr hohe *Poa annua*-Anteile. Ein Green nahe am Clubhaus bestand zu 100 Prozent aus diesem Gras, es war aber sehr dicht und gut zu bespielen. Das Putting Green wies 30 % *Agrostis spec.* und 70 % *Poa annua* auf.

Bei diesem Golfplatz war auch eine Aufstellung über die Kosten zu erhalten. Die Gesamteinnahmen betragen 1980 232 000 Dollar. Dem standen Gesamtausgaben von 195 000 Dollar gegenüber. Hiervon entfielen 120 800 auf Löhne und Gehälter, 74 800 Dollar auf Materialien zur Unterhaltung des Platzes. Der Personalbesatz betrug 10 Personen.

Die Handelskammer von Toronto (Board of Trade) mit 1 700 Mitgliedern besitzt zwei 18-Löcher-Clubs und einen mit 9 Löchern. Der letztere wurde 1980 fertiggestellt. Bewirtschaftet werden sie von 19 Personen, von denen 6 permanent beschäftigt werden. Dazu kommen drei Mädchen als Aushilfskräfte für den Sommer. Die Gesamtausgaben für die Plätze betragen 450 000 Dollar, von denen 220 000 Dollar auf die Gehälter entfielen. Für Sachausgaben wird also auf diesen Plätzen erheblich mehr ausgegeben als auf dem städtischen Platz.

Besichtigt wurde der neue 9-Löcher-Platz. Die Fairways und Tees waren mit *Poa pratensis*, die Greens mit *Agrostis* der Sorte Pennncross angesät worden. Die Ansaaten waren nicht alle gut gelungen, so daß sich an vielen Stellen ein hoher *Poa annua*-Anteil zeigte. Ein neues Green nahe der Werkstatt zeigte 60–70 % *Poa annua* und 40–30 % *Agrostis spec.* Das Tee Nr. 3 war sehr dicht und tief wie ein Green geschnitten. Der Pflanzenbestand war aus 90 % *Poa annua* und 10 % *Agrostis spec.* zusammengesetzt. Ein hier befindlicher

Fairway war noch sehr offen und sehr ungleichmäßig aus zum Teil ungeeigneten Gräsern zusammengesetzt. Er bestand aus:

Poa pratensis	60 %
Poa annua	10 %
Festuca arundinacea	20 %
Lolium perenne	5 %
Digitaria sanguinalis	5 %

Da die Pflege gut zu sein schien, werden sich die Platzverhältnisse sicherlich verbessern.

Den Abschluß der Vorkonferenzreise bildete ein Besuch bei der Firma Oseco. Sie wurde 1939 von einem nach Kanada ausgewanderten Ungarn gegründet, der über große Erfahrungen in der Saatgutproduktion und Reinigung verfügte. Besichtigt wurden die großen Reinigungsanlagen, Lager und eine Anlage zur Herstellung von pilliertem Saatgut von Klee- und Grassaaten, für das anscheinend in Kanada schon ein größerer Markt besteht. Wie auf den nahen Versuchsfeldern zu sehen war, keimte das so behandelte Saatgut einwandfrei und lieferte dichte Bestände. Zum Teil wurde die Hüllmasse auch mit Düngemitteln und Fungiziden angereichert, um ein besseres und schnelleres Auflaufen zu gewährleisten.

Rückblickend läßt sich über die Vorkonferenzreise sagen, daß hierbei ein allzu großes Gewicht auf die Besichtigung von Golfplätzen gelegt wurde, so daß andere wichtige Rasenformen zu kurz kamen. In diesem Zusammenhang sei eine Zusammenstellung über die Größe der Rasenflächen im Staat Ontario angeführt, die nach den Pflegeansprüchen und ihren Kosten gegliedert ist.

Rasenflächen in Ontario

Pflegeanspruch	Rasenform	Zahl der Flächen	Größe in Hektar	Unterhaltungskosten in Mill. \$
hoch 2500 \$/ha	Golfplätze	430	15 000	37,5
	Sportplätze	1 580	3 160	7,9
	Rasenbowling	200	200	0,5
	Rennplätze	200	200	0,5
	Eigenheimrasen	800 000	41 000	102,5
	Rasen an Apartments und Eigentumswohn.	3 800	2 829	7,1
	Fertigrasenerzeuger	25	5 130	12,8
mittel 500 \$/ha	Industriegelände	4 730	19 393	9,7
	Städtische Parks	2 000	10 000	5,0
	Schulen, Reg. Gebäude	6 545	26 834	13,4
	Colleges u. Universit.	130	2 870	1,4
	Kirchen	6 400	6 160	3,1
	Friedhöfe	700	15 580	7,8
	niedrig 150 \$/ha	Provinzialparks	10	5 000
Naturschutzgelände, County Parks		20	41 000	6,2
Private Sommerlager		400	16 400	2,5
Flugplätze		50	2 050	0,3
Militärgelände		10	2 100	0,3
sehr niedrig		Straßenränder (Mellen)	80 000	36 900

Insgesamt nehmen demnach in Ontario die Rasenanlagen der verschiedensten Art 251 796 Hektar ein, für die Kosten in Höhe von 221,1 Mill. Dollar, d. h. rund 250 Millionen DM aufgewendet werden.

Rasenkonzferenz

An der IV. Internationalen Rasenkonzferenz in Guelph nahmen 218 Mitglieder teil, die aus 19 Ländern kamen

(München: 229 Teilnehmer aus 17 Ländern). Die Zahl der Vorträge betrug 81 (München 95). Diese Unterschiede ergeben sich möglicherweise aus ökonomischen Gründen. Alle Vorträge wurden in englischer Sprache gehalten, bei guter zeitlicher Organisation und guter Disziplin der Vortragenden. Jedoch zeigte sich wiederum, daß die Zeiten für die erwünschten Diskussionen noch zu kurz angesetzt waren. Es dürfte sich daher empfehlen, beim nächsten Mal die Konferenz noch um einen Tag zu verlängern, um den Zeitdruck bei den Verhandlungen zu mindern.

Die Konferenz war in sechs Sessionen thematisch gegliedert worden. Jede Session wurde durch einen Hauptvortrag eingeleitet, der in die nachfolgend zu behandelnde Thematik einführen sollte. Die erste Session behandelte die Züchtung und Prüfung neuer Rasengrassorten, weitere Sessionen befaßten sich mit der Ansaat und Bewirtschaftung der Rasenflächen, Bodenfragen, Bewässerung und Düngung, Pflanzenschutzmaßnahmen und Fragen der Physiologie und Pathologie. Für einige spezielle Themen war an einem Abend eine Poster-Session angesetzt worden.

Als sehr vorteilhaft erwies sich, daß schon zu Beginn der Konferenz alle Vorträge gedruckt vorlagen, so daß Gelegenheit bestand sich vorher schon auf die Referate vorzubereiten. So stehen die in Guelph vorgetragenen Berichte schon ab sofort zur weiteren Auswertung zur Verfügung, während die Vorträge der Münchener Konferenz erst drei Jahre später erschienen und damit ihre Aktualität eingebüßt hatten. Dieses Verfahren sollte auch bei der nächsten Konferenz beibehalten werden. Der Bericht kann zum Preis von 40 can. Dollar vom Ontario Agriocultural College, University of Guelph, Guelph, Ontario, N1G 2W1, Canada, bezogen werden.

Während der Konferenz mußte auch über die nächste Tagung und die Neuwahl des Vorstandes der International Turfgrass Society entschieden werden. Da eine 1985 vorzusehende Rasenkonzferenz in Japan dort mit der Durchführung des im gleichen Jahr dort stattfindenden Internationalen Grünlandkongresses kollidieren würde, zog Japan die schon lange vorliegende Einladung wieder zurück. Die Teilnehmer nahmen stattdessen eine Einladung aus Frankreich an. Dort wird die Konferenz in den südlichen Departements mit mediterranem Klima durchgeführt werden, wobei evtl. auf einer Reise vorher oder nachher auch Italien oder Spanien aufgesucht werden können.

Als neuer Präsident für die ITS. wurde Herr P. Mansat, Frankreich, gewählt, Vizepräsident wurde Herr H. Vos aus den Niederlanden. Die weiteren Mitglieder des Vorstandes sind die Herren W. A. Adams, Vereinigtes Königreich, J. Maki, Japan, R. Sheard, Kanada, T. Siviour, Australien und J. Watson, USA. Neuer Sekretär der Gesellschaft wurde J. Shoulders, USA. Zum Schatzmeister wurde R. E. Schmidt, USA, wiedergewählt.

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

Nachkonferenzreise vom 24. 7. - 30. 7. 81

H. Baukloh, Einbeck

55 Teilnehmer aus 9 Nationen traten am 24. 7. die Nachkonferenzreise in den Westen von Kanada und USA an.

Guter Laune und voller Erwartung nahmen wir nach anstrengenden Tagen im Vortragssaal unsere Plätze im Flugzeug ein, welches uns von Toronto nach Calgary befördern sollte.

Mit der Rose von Alberta geschmückt, einem gestickten Aufkleber, ging die Fahrt (leider im Regen) weiter in Richtung Banff. 150 km Prärieland wurden durchquert bis im Nebel die ersten Gebirgszüge der Rocky Mountains erschienen. Schon jetzt konnten die ersten Eindrücke über die Weite und Schönheit dieses an Bodenschätzen so reichen Staates Alberta (besonders Öl) gewonnen werden.

Auf dem 6spurigen Highway Nr. 1 ging es nun aufwärts in die Berge. Die Besiedlung wurde immer kärglicher, dafür nahmen die Nadelwälder auf steilen Felshängen immer mehr zu. Die ersten Berge mit ewigem Schnee kamen in Sicht. Um so erstaunter waren wir, als die Busse die Fahrt verlangsamt und vom Highway abbogen und in der urwüchsigen Landschaft scheinbar den ersten Besichtigungspunkt ansteuerten. Noch einmal wurde abgelenkt und nach einem Stück Waldweg standen wir vor den Maschinenhallen des im Bau befindlichen „Kananaskas Golfcourse“ in der Nähe von Banff. (Abb. 1)

Nach den einführenden Worten war uns allen klar, unter welchen Mühen hier in 1600 m Höhe ein Golfcourse erstellt wird. Flußbettumlegungen, Heranschaffen von geeigneten Baustoffen für die Greens, Fairways und Tees, Bau von Brücken waren u. a. bisher der Einsatz, daß in Kürze ein 9 Loch-Platz bespielbar wird. In den nächsten Jahren soll der Ausbau auf 36 Löcher erfolgen. Auf einem Rundgang über die erste Ausbaustufe konnten wir die im Frühjahr gesäten verschiedenen Rasenflächen sowie den Bodenaufbau begutachten. Auch hier wurden die bei uns üblichen Grasarten verwendet, d. h. Straußgras für das Green und verschiedene Mischungen von Lolium perenne, Rotschwengel, Straußgras und Wiesenrispe für die übrigen Einsaaten. Die Grasnarbe war noch nicht geschlossen, so daß die Eröffnung erst in einigen Wochen starten könnte. Die Spielzeit ist für die kommenden Jahre von Anfang Juni bis Mitte Oktober vorgesehen. Nicht allein die Anlage dieses Platzes in der reizvollen Umgebung von auch im Sommer schnee-



Abb. 1 Ein neu angelegter Tee und Fairway auf dem landschaftlich reizvoll gelegenen „Kananaskas Golfcourse“

bedeckten Bergen dürfte immense Summen kosten, sondern auch die Unterhaltung. Für die Ausrüstung zur Pflege und Anlage weiterer Einrichtungen wurden schon Maschinen im Wert von 500 000 \$ gekauft.

Nach diesem Eindruck, daß vor dem ersten Golfschlag Erhebliches geleistet werden muß, ging es zurück in die Maschinenhallen, wo ein deftiger Imbiß uns erwartete. Bei leichtem Nieselregen erreichten wir gegen Abend Banff, unseren ersten Übernachtungsort. Ein Urlaubsort mitten im Banff-National-Park, der nach der Umgebung auch in den Alpen hätte liegen können.

Ein weiterer Golfplatz, der „Banff Springs Golf Course“, ein schon älterer 18 Loch-Platz, war das nächste Besichtigungsobjekt. Der auch in 1600 m Höhe angelegte Platz wird durchzogen vom Bow-River und ist ebenfalls umsäumt von schneebedeckten Bergen. Der Platz wird betrieben von den Hotels in Banff und die Stadtväter haben den Grund und Boden zur Verfügung gestellt. Nach Ausführungen des Managers, Stan Bishop, würde die Neuanlage heute ca. \$ 4–5 Millionen kosten. Man ist stolz darauf, daß hier schon viele Golfasse aus dem In- und Ausland ihren Course bei Wettkämpfen absolvierten. Zu bemerken ist, daß neben *Poa annua* auf den ursprünglich mit *Agrostis* bewachsenen Greens auch *Poa pratensis* vorkam. Dies haben die Züchter genutzt und auf verschiedenen Greens Ökotypen gesammelt und daraus die heute in USA registrierte Sorte „Banff“ entwickelt. Wie auf allen Golfplätzen unterliegen die Greens besonderer Beobachtung. Neben dem Übersanden, täglichen Mähen, Lüften, Düngen, werden regelmäßig Fungizide eingesetzt, um besonders *Fusarium*, *Sclerotinia* u. a. Pilzkrankheiten zu bekämpfen. Eingesetzt werden systemische Fungizide, noch erlaubte Quecksilberpräparate und andere Kupfersulfate. Jeder Course-Betreuer hat seine eigenen Erfahrungen unter den bestimmten Standortbedingungen vorzuweisen, so daß auf die Wiedergabe detaillierter Spritz- und Düngerezepte an dieser Stelle verzichtet wird.

Nun galt es, sich schnell von dem Anblick dieses reizvoll gelegenen Golfplatzes zu lösen, denn für diesen Tag lag noch die Strecke von 350 km quer durch die Rocky Mountains vor uns. In Erwartung des angekündigten reichen Wildbestandes im Banff Nationalpark hielten wir während der Weiterfahrt Ausschau nach Weißwedelhirsch, Elch und auch dem Bären. Aber niemand konnte etwas entdecken, so daß unsere Reiseleiterin ihre Enttäuschung mit der Anpreisung eines guten Mittagessens im Schloß-Hotel von Lake Louise zu kompensieren versuchte. Nicht nur das Essen war ausgezeichnet, sondern auch das herrlich gelegene Schloß hat uns schnell versöhnt.

Auf der weiteren Fahrt ging es auf bestens ausgebauter Straße, begleitet von schneebedecktem felsigen Gebirge, vorbei an längst stillgelegten Zink- und anderen Erzküchen nach British Columbia, um am Abend nach Kamloops, einem ehemaligen Treffpunkt der Cowboys zu gelangen. Hier in dieser hügeligen von Erosion gezeichneten Prärie um Kamloops fallen nur 250 mm Niederschlag im Jahr, so daß die grüne Farbe der bewaldeten Rocky Mountains in das aus den Western bekannte Gelbbraun der Steppe überging.

In dieser Gegend haben die früheren Siedler riesige Rinderherden gehalten, die wesentlich dazu beitrugen, daß wichtige bestandesbildende Grasarten kaum noch



Abb. 2 Regenerationsversuch des Steppenlandes mit Neuansaat von *Agropyron cristatus* (rechts)

vorhanden sind und der Bodenbewuchs sehr offen ist. So, erklärte uns A. L. van Ryswyk von der Komloops Range Research Station, werden heute Versuche unternommen, durch Neusaaten weite Flächen wieder in besseres Weideland umzuwandeln. Hier handelt es sich vorwiegend um *Agropyron inermis* und *Agropyron cristatus*. Weitere wichtige Arten sind *Agropyron desertorum* und *Stipa comata*. Eine gelungene Anlage der Neusaat von *Agropyron cristatus* konnte uns gezeigt werden und es war für uns schwer verständlich, daß unter diesen trockenen Bedingungen ohne Beregnung eine Neusaat überhaupt möglich war. (Abb. 2)

Weiter ging die Fahrt nach Westen, an Lake Komloops und der aus der Fernsehserie bekannten „Bonanza Ranch“ vorbei, um dann nach Süden dem Thompson-River zu folgen, der später in der Fraser-River mündet. Dieser Fluß hat ein tiefeingeschnittenes, steilwandiges Flußtal durch die Cascade Mountains gespült und wird deshalb Fraser-Canyon genannt. Auf dem reißenden Wasser fraser, wie zu sehen war, die Wildwasserfahrer in ihrem Element.

Am Nachmittag erreichten wir unser Ziel, die Rasenversuchsstation der „Agriculture Canada Research Station“ in Agassiz B. C. in der Nähe von Hope.

Hier begann D. K. Taylor die Untersuchungen zur Anlage und Pflege von Rasenflächen unter den Bedingungen milder und feuchter Winter, wie sie für diesen Landstrich der Küstenregion von British Columbia üblich sind. Auch gehörten Prüfungen von Sorten und Zuchtmaterial zu wichtigen Aufgaben. Seit 1979 ist diese Station unter der Leitung von S. G. Fushtey, einem Pathologen. Somit wird verständlich, daß zukünftig das Augenmerk mehr auf die Krankheiten und deren Bekämpfung gelegt wird. Außerdem werden der Einfluß des Mähens, des Wässerns, der Unkraut- und Krankheitsbekämpfung auf die Qualität der Rasennarben fortgesetzt. Langfristig sind Fragen der Soden- und Saatgutproduktion vorgesehen. Für die anwesenden Züchter war die Sortenprüfung, die in Zusammenarbeit mit den „Pacific Northwestern States“ angelegt waren besonders interessant. Es werden z. Z. 61 Sorten von Rotschwengel, 64 Wiesenrispen und 49 Weidelgräser für die Küstenregion in British Columbia getestet und anschließend bei guten Ergebnissen empfohlen. Geprüft werden die Dichte der Narbe, die Farbe, Textur, Winterfarbe, Krankheitsanfälligkeit und der allgemeine Aspekt. Außerdem war eine Anlage von 100 Wiesenrispen zu sehen, welche 84 Sorten vom U.S.D.A. enthielt und im Rahmen des „National Kentucky Bluegrass Test“ geprüft wurden.

An einem anderen Versuch konnte die Wirkung der

Schnitthöhe und Düngung auf den Mehлтаubefall bei Wiesenrispe diskutiert werden.

Zu guter Letzt wurde ein Versuch zur Bekämpfung von *Poa annua* vorgestellt. Auf 3 Sorten von Straußgras wurde Endothal in flüssiger und granulierter Form ausgebracht und es zeigte sich, daß ein signifikanter Unterschied des *Poa annua*-Besatzes zwischen den Sorten festgestellt wurde. Der Einsatz von diesem Mittel zeigte in diesem Nachmittags weiten Vorteil. Nach diesem lehrreichen Nachmittag wartete im wunderbaren Park des Instituts ein köstliches Lachs-Barbecue auf uns, welches von einem Indianerehepaar wohlgeschmeckend hergerichtet wurde. Übernachtet wurde in Harrison Hot Springs, wo wir auch Gelegenheit hatten, uns in dem von den heißen Schwefelquellen hergeleiteten Wasser des hoteleigenen Schwimmbades zu regenerieren.

Auf der Weiterfahrt nach Vancouver fiel die große Anzahl von Milchfarmen auf. Die Farmen sind ca. 50 ha groß und werden meistens von ehemaligen Deutschen und Holländern bewirtschaftet. Der Jahresniederschlag ist sehr hoch und beträgt ca. 1 600 mm. Das Frühjahr 1981 war besonders naß, so daß die Farmer, die Mais anbauen, erst vor einigen Wochen zur Bestellung gekommen sind. Der Mais hatte erst eine Höhe von 20 cm erreicht und sah sehr schlecht aus.

In Vancouver angekommen, ging es gleich zum Capalino Golf Course, der relativ hoch liegt und einen schönen Blick auf das Panorama der Stadt ermöglicht. Die Greens bestanden zum Ärger des Platzwartes fast nur aus *Poa annua*, dessen Anteil aber durch jährliche Obersaat mit Agrostis gemindert werden konnte. Gedüngt und überstandet wird alle 3 Wochen. An Stickstoff wird Ammoniumsulfat und schwefelummüllter Harnstoff verwendet. Die Gesamtgabe an N beträgt 33 g/m² im Jahr. Im Vergleich zu den Plätzen in den Rocky Mountains beträgt die Spielzeit hier an der westlichen Küste 12 Monate. Die Tees werden mit einer Mischung aus *Lolium*, *Festuca* und *Poa* je zu gleichen Teilen ausgesät und bei Bedarf auch neu übersät. Nach dem Mittagessen im Clubhaus ging's auf zur Rundfahrt durch den Stanley Park, der ca. 500 ha groß ist und 1887 angelegt wurde. Er enthält als Attraktionen einen Rosengarten mit 360 verschiedenen Sorten, umfangreiche Rhododendron-Pflanzungen, einen Zoo, eine Freilichtbühne sowie ein Aquarium mit über 9 000 verschiedenen Fischarten. Zum Abschluß des Tagesprogrammes und als letztes Besichtigungsobjekt in Kanada wurden 2 Rasenplätze für den Schulsport mit intensiver Belastung vorgeführt. Die Plätze waren auf Sand aufgebaut und nach dem Einmulden von Sägespänen wurden die Rasensoden vor 6 Jahren verlegt. Die Mischung für die Rasensodenanzucht bestand aus *Poa pratensis*, *Lolium perenne* und Rotschwengel je zu einem Drittel. Nach Schätzungen war die Zusammensetzung der vorgefundenen Grasarten folgende:

70 % *Poa annua*
20 % *Lolium perenne*
10 % *Poa pratensis*.

Hohe Düngergaben und gute Beregnung (25 mm/Woche) haben bei anruer Beanspruchung der Kulturgräser, stark die *Poa annua* gefördert. Aus diesem Grunde werden Übersaaten mit *Lolium perenne* vorgesehen.

Nun hieß es Abschied nehmen von Kanada mit seinen vielfältigen und faszinierenden Eindrücken, denn am Abend sollte noch Tacoma im Staate Washington (USA) erreicht werden. Tacoma liegt sehr nahe an der Küste und es ist hier im Sommer recht frisch. Hemingway, der auch einmal hier den Sommer verbrachte, berichtete später, den schönsten Winter, den er in seinem Leben

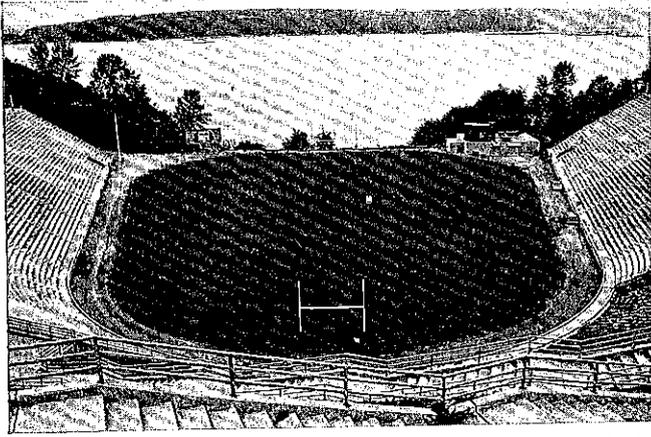


Abb. 3 Fußballplatz der High School von Tacoma (Washington). Im mittleren Teil des Spielfeldes ist deutlich der geringere Anteil von *Poa annua* zu erkennen.



Abb. 4 Begutachtung des Rasensodenschälens auf der „Emerald-Turf-Grasfarm“ (nahe Tacoma)

verbracht hätte, wäre der Sommer in Tacoma gewesen. Wir aber waren nicht zum Urlaub hier, unser erstes Interesse galt dem Fußballplatz der „High School von Tacoma“, welcher zunächst auf natürlich vorhandenem Boden installiert wurde und nur Probleme machte (Abb. 3). Daraufhin wurde kurzentschlossen der Boden abgetragen und mit Sand verfüllt, drainiert, sowie eine automatische Beregnungsanlage installiert. Die Aussaat erfolgte mit einer Mischung von 50 % Wiesenrispe und 50 % *Lolium perenne*, wobei die Arten jeweils durch mehrere Sorten vertreten waren. Damit hatte man alle Probleme noch nicht beseitigt, da das Saatgut angeblich mit *Poa annua* und *Poa trivialis* besetzt war, und die hellen Flecken im Rasen verursachte. Dies ist ein generelles Problem auf dem amerikanischen Saatgutmarkt, da Mischungen und Komponenten bis zu 4,99 % Verunreinigungen enthalten dürfen. Sehr gut konnte beobachtet werden, daß auf den intensiv bespielten Teilen des Platzes keine Ungräser auftraten. Noch mehr Probleme mit dem weltweiten Ungras *Poa annua* hatte man auf dem Tacoma Country and Golf Club, dem zweitältesten Golfclub der USA, welcher 1894 zunächst als Country Club gegründet wurde und vor 75 Jahren auch einen Golfplatz erhielt. Den Kampf gegen *Poa annua* hatte man inzwischen aufgegeben, und nur auf den Tees und Fairways wurden bei Bedarf Nachsaaten durchgeführt.

Die Mischung bestand aus folgenden Arten:

- 40 % *Poa pratensis* (mehrere Sorten)
- 40 % *Lolium perenne*
- 20 % *Agrostis*.

Unter der Leitung von Roy L. Goss konnten wir im Anschluß daran die Rasenversuche des „Western Washington Research and Extension Center's“ in Puyallup (Nähe Tacoma) besichtigen. Zunächst konnten Düngungsversuche mit verschiedenen Langzeitdüngern mit und ohne Schwefel besprochen werden. Alle Dünger zeigten ein gutes Rasenbild, wobei aber IBDU und der schwefelumhüllte Harnstoff am besten abschnitten.

Zu bemerken war zu einem anderen Düngungsversuch, daß der *Poa annua* Besatz zunahm je geringer das Stickstoffangebot bei Straußgras wurde. Aber auch hier zeigten sich deutlich Sortenunterschiede. Ein Fungizidversuch zur Bekämpfung von *Fusarium nivale* an Straußgras wurde mit 12 Mitteln angelegt, wobei die Präparate Chipco 26019, Dacomil 278F, Acti-dione Rz, Terraclor, 75 W und Scotts FFII gute Wirkung aufwiesen.

Auch können Nematoden im Rasen problematisch werden, besonders wenn verseuchte Böden neu angelegt

werden. Es handelt sich hierbei um *Helicotylenchus criconemoides* und um *Meloidogyne*. Entsprechende Versuche sollen zeigen, wie stark Straußgras oder *Poa annua* geschädigt werden, wenn nicht mit Nematiziden behandelt wird. Die Ergebnisse dieses Versuches stehen noch aus.

Einer zukunftsorientierten Fragestellung wird in einem anderen Versuch nachgegangen und zwar soll der Einfluß von geringen Unterhaltungsmaßnahmen beim Rasen festgestellt werden. Hier geht es um die Wirkung geringerer Düngergaben, weniger Bewässerung und geringertem Spritzmitteleinsatz. Bis jetzt hat sich gezeigt, daß neben den wichtigen Züchtungserfolgen auch Anbaufragen eine Rolle spielen. So zeigen bestimmte Mischungen von Arten unterschiedliche Wirkungen in Narbendichte, Struktur und Farbe. Z. B. wird Rotschwengel mit *Lolium perenne* gemischt angebaut, ist die Narbendichte sehr schlecht. Aber zusammen mit *Poa pratensis* gibt es eine sehr dichte Narbe aber mit relativ grober Textur. Auch in diesem Falle dürfen nicht nur die Arten gesehen werden, sondern der Sorteneinfluß tritt ebenso hervor. Damit sind wir beim letzten Versuch dieser Station, der regionalen Anpassungsfähigkeit von verschiedenen Rasensorten. Es werden 34 Sorten von *Lolium perenne*, 55 *Poa pratensis* und 43 Rotschwengelsorten getestet. Auf der Hälfte jeder Parzelle wird das Schnittgut nicht weggeräumt und es hat sich gezeigt, daß die Rostanfälligkeit von *Poa pratensis* auf diesen Teilparzellen wesentlich geringer ist.

Zum Abschluß des Tages ging es wieder zurück in die Praxis, zu einem Sodenproduzenten, zu den „Emerald Turfgrass Farms“ Sumner (auch Nähe Tacoma). Auf 200 ha werden Soden in möglichst kurzer Zeit produziert. Dauert es üblicherweise 12 bis 18 Monate bis die Soden geschnitten werden können, so kommt dieser Betrieb mit 4 bis 6 Monaten aus. Dies wird dadurch erreicht, daß ein Nylonnetz nach der Aussaat über die Flächen mit einer selbstgebauten Spezialmaschine gespannt wird. Das Gras verwächst so gut mit dem Netz, daß die Reißfestigkeit der Soden schon nach 4 bis 6 Monaten erreicht ist. Allerdings sind diese Soden wegen des im Rasen befindlichen Netzes nicht für Sportfelder geeignet.

Ausgesät wird einheitlich eine Mischung aus:
 60 % *Lolium perenne*
 35 % *Poa pratensis* (4 Sorten)
 5 % Rotschwengel.

Die Frage, wie oft man auf dem gleichen Feldstück Soden produzieren könne, wird dahingehend beantwort-

tet, daß man Felder hätte, die schon 20 Jahre regelmäßig beerntet werden, ohne Verlust von organischer Substanz im Boden. Eine Vorführung des Sodenschnittes bildete den Abschluß dieser Besichtigung.

Die letzten Tage dieser Reise sollten ganz dem Saatgut gewidmet sein und dazu ist es eine Selbstverständlichkeit, in den Staat Oregon zu fahren, einem Gebiet mit besonders intensiver Grassamenproduktion. Aber zunächst galt unser Besuch einem Saatzuchtbetrieb, der Turf-Seed, Inc, in Hubbard (Oregon). Der Züchter, A. Meyer, zeigte uns seine Entwicklungen bei Lolium, Rotschwingel, Wiesenrispe und Rohrschwingel.

Besondere Beobachtung wird der Resistenzzüchtung gegen Rost beim Deutschen Weidelgras geschenkt. Zur Beobachtung standen z. B. 6 000 Einzelpflanzen aus verschiedenen Kreuzungsnachkommen, von denen nach 3 Jahren resistente Pflanzen selektiert und zur Sortenbildung weiter züchterisch bearbeitet werden. Bei Wiesenrispe ist obligatorisch eine Prüfung auf Samen-ertragsfähigkeit von Zuchtmaterial und Sorten zu haben, da die schönste Sorte nicht in den Handel kommen kann, wenn sie nicht genügend Saatgut produziert.

In diesem Zusammenhang verdient auch die Resistenz gegen Streifenrost große Aufmerksamkeit. Beim Rohrschwingel werden Sorten gezüchtet, die eine feinere Blattstruktur besitzen sollen und ebenso gegen Rost und Helmiathosporium resistent sind.

Alle Sorten und das Zuchtmaterial werden in Kleinparzellen bei hohem und niedrigem Dünge- und Pflegeaufwand geprüft. In der Prüfung ohne Bewässerung war die gute Dürre-resistenz von Festuca aruninacea deutlich zu sehen. Der Rotschwingel sah noch einigermaßen gut aus, während Wiesenrispe und Lolium sehr schlecht abschnitten. Neben den eigenen Prüfungen konnte auf diesem Betrieb auch eine offizielle Prüfung des USDA mit Wiesenrispe angesehen werden. Eine für uns neue Krankheit wurde in Rotschwingel diskutiert. Das fleckenweise Gelbwerden in den einzelnen Parzellen wird auf Septoria zurückgeführt. Dies soll aber noch weiter untersucht werden, bevor die endgültige Aussage erfolgt.

Insgesamt machte die Station einen guten Eindruck, und man war wieder einmal erstaunt, mit wie wenig Mitteln (Gebäude, Maschinen) kleinere amerikanische Firmen noch Gutes leisten. Dabei entsprechen die üblichen Forderungen in bezug auf Ordnung und Sauberkeit nicht unserem Standard. Eine gewisse Großzügigkeit in diesen Dingen hält aber den Blick frei für die wesentlichen Dinge, die den Erfolg ausmachen.

Am Abend war noch einmal die Gelegenheit gegeben, Rasen auf der Oregon-Turf-Farm, in Hubbard, zu begutachten. 250 ha lagen hier zur Sodenproduktion bereit, die mit 50 % Lolium und 50 % Poa pratensis angesät werden. Als Besonderheit wurde auf diesem Betrieb zum korrekten Einebnen der Flächen ein Laser-Gerät in Verbindung mit dem Planiergerät eingesetzt. Auch wurden auf einem Teil der Flächen Netze eingesetzt.

Der Rasen wird in Portland und Umgebung verkauft und hier bot es sich an, auch gleich die Pflege zu übernehmen. So hat diese Firma auch einen Service mit Flüssigdünger eingerichtet, der mit Tankwagen die Kunden abfährt. (Abb. 5)

Nach der Übernachtung in Salem ging es zur Universität in Corvallis (Oregon), um die Laboratorien für die Saatgutuntersuchungen anzusehen. Saatgut, welches zertifiziert werden soll, wird hier auf Reinheit und Keimfähigkeit nach ISTA sowie OECD-Vorschriften untersucht.

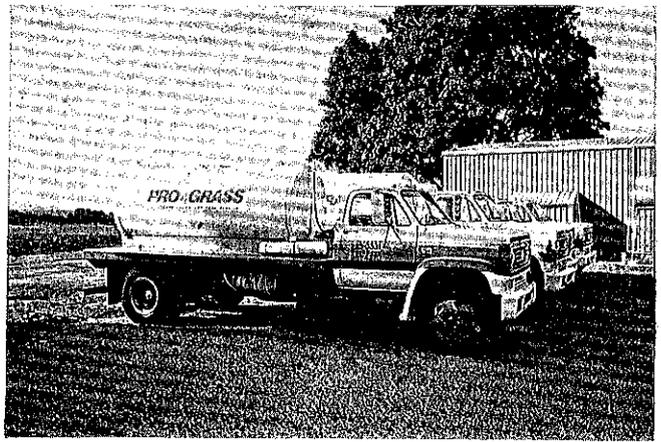


Abb. 5 Tankwagen für Flüssigdüngerausbringung in Hausgärten, eine Aktivität der „Oregon-Turf-Farm“

60 Leute sind mit der Saatgutuntersuchung und Dokumentierung befaßt.

Eine besondere Sektion dieser Anstalt befaßt sich außer der Prüfung auf Keimfähigkeit und Reinheit mit Spezialtests am Saatgut, um noch mehr Aussagen über die Saatgutqualität machen zu können. So werden das TKG und der Wassergehalt bestimmt, die Lebensfähigkeit im Tetrazolium-Test ermittelt, der Röntgentest und die Chromosomenzählung durchgeführt. Mit Hilfe der Electrophorese wird versucht, die Vermischung mit anderen Sorten bei der Wiesenrispe festzustellen.

Eine andere Abteilung dieses Labors beschäftigt sich außerdem mit der Neuentwicklung von Saatgutreinigungsmaschinen. Jeder, der schon einmal mit Saatgut von Gräsern zu tun hatte weiß, welche Probleme oft durch Vermischungen mit Unkraut auftreten können, besonders wenn gleiches Gewicht und Größe zusammenreffen. Hier versuchen Ingenieure eine optimale Differenzierung von Sortensaatgut und Unkrautsamen mit Hilfe der Kombination verschiedener physikalischer Kräfte (Wind, Erdanziehung, Fall- und Rollgeschwindigkeit, Elektrizität und Magnetismus) zu trennen. Es werden neue Systeme erarbeitet, die von Firmen der Reinigungstechnik übernommen und in Serie produziert werden können.

Ein kurzer Besuch des Züchtungs- und Saatguthandelsunternehmens Northrup King in Tangente, das in Oregon vermehrtes Saatgut eigener Sorten hier lagert und für die verschiedenen Mischungen im landwirtschaftlichen und Rasenbereich abpackt, ließ alle schon das Ende dieser eindrucksvollen und lehrreichen Exkursion erahnen, denn ganz in der Nähe bei der Firma Pickseed-West rauchte schon der Grill. Von diesem Grill wurde unser Abschiedsessen, ein Lamm-Barbecue, bestritten.

Gut gesättigt und voller Eindrücke mußten wir Teilnehmer uns nun trennen, damit jeder rechtzeitig den langen Heimweg antreten konnte.

Die Fertiggrasenerzeugung in Kanada

P. Boeker, Bonn

Die gewerbsmäßige Fertiggrasenerzeugung begann in Kanada Anfang der fünfziger Jahre und zwar im Gebiet von Alliston in der Provinz Ontario. Seit dieser Zeit war ein sehr schneller Anstieg der Produktion zu verzeichnen, wobei die Erzeugung sich allerdings auf bestimmte, wirtschaftlich besonders gut entwickelte Landesteile konzentrierte. Die gegenwärtige Ausdehnung des Anbaus zeigt die folgende Übersicht:

Region	Zahl der Erzeuger	Flächen in Produktion in ha	Geschätzte Ernteflächen 1979 in ha
östl. maritime Provinzen	17	520	140
Quebec	48	6 360	2 160
Ontario	97	12 200	3 920
Prärie Provinzen	55	5 400	1 760
Britisch Kolumbien	25	600	400
Sa.	242	25 080	8 380

Die Aufteilung des Verkaufs für die verschiedenen Verwendungszwecke unterscheidet sich stark von den deutschen Verhältnissen. Allein 60 Prozent des Absatzes geht in den Wohnbereich, d. h. in die Hausrasen und die Rasen um die großen Wohnblocks und Hochhäuser. Der Grund hierfür liegt in den Schwierigkeiten des Klimas. Wenn Gebäude fertiggestellt werden, so ist das zumeist Ende des Sommers oder schon im beginnenden Herbst. Dann ist es für kanadische Verhältnisse schon für eine noch erfolgreiche Direktsaat zu spät. Wenn die neuen Hausbewohner also gleich vom Bezug der Wohnungen an einen grünen Rasen vor der Tür oder um das Haus haben wollen, dann bleibt ihnen nur die Wahl, diesen in Form von Fertiggras zu verlegen. Die Erzeuger haben sich zum Teil darauf eingestellt, indem sie Mengen bis zu nur 35 Rollen direkt frei Haus liefern. Die übrigen 40 Prozent des Absatzes gehen in die verschiedenen gewerblichen Projekte einschließlich der Belieferung von Schulanlagen, Anlagen um Fabriken, Auslegung in Sportfeldern und entlang der Straßen.

Die meisten Erzeuger verkaufen ihre Rasen an die Landschaftsgärtner, die den Einbau vornehmen, selten ist der Direktverkauf. Um die Transportkosten zu verrin-

gern, liegen die Betriebe in der Regel im Umkreis von 80 Kilometern um die Hauptabsatzmärkte. Zur Vereinfachung des Transports wird die Ware auf Paletten verladen, die mit speziellen Ladegeräten auf- und abgeladen werden können.

Für die Produktion werden in der Regel ebene, steinfreie, lehmige Sandböden ausgewählt. In Kanada werden nur wenig Fertiggras auf Böden mit hohen organischen Anteilen erzeugt, die allerdings den Vorzug der besseren Wasserversorgung für Ansaat und den Aufwuchs haben. Fertiggras, die auf solchen humusreichen Böden erzeugt wurden, haben aber den Nachteil, daß sie beim Austrocknen schrumpfen. Das führt dann zu Reklamationen der Abnehmer.

Die Bodenvorbereitung wird mit größter Sorgfalt vorgenommen, um ein ebenes, feinkrümeliges Saatbett zu erzielen. Das erleichtert das Auflaufen der Ansaat und vermeidet später größere Schälverluste bei der Ernte der fertigen Rasen. Großer Wert wird auf eine Anreicherung von Phosphorsäure in der obersten Bodenschicht gelegt. Für die Aussaat wird meistens ein Brillion-Sägerät verwendet. Die meisten Mischungen bestehen aus einer Mischung von verschiedenen neuen Sorten von *Poa pratensis*, jedoch gibt es noch weitere Mischungen mit anderen Arten. Die übliche Aussaatzeit liegt im August und September. Je nach Saatzeit sollten die Ansaaten dann bei Frostbeginn 3–10 cm hoch sein, was von der Saatzeit und der Feuchteversorgung abhängt. Im folgenden Jahr werden die Felder dann mit einem Spindelmäher etwa alle 3 Tage gemäht. Schnitthöhe etwa 5 cm, je nach Rasentyp verschieden hoch.

Zur Bewirtschaftung gehört vor allem auch eine gezielte, hohe Stickstoffdüngung mit den erforderlichen Mengen an Phosphorsäure und Kalium. Eine Unkrautbekämpfung mit den je nach vorkommenden Arten notwendigen Herbiziden, wird nach Bedarf vorgenommen, bei den großen Farmen werden dazu auch Kleinflugzeuge eingesetzt. Das ist besonders dann notwendig, wenn die verschiedenen Felder eines Betriebes, die oft nur zugepachtet sind, sehr verstreut im Gelände liegen. Wenn möglich, wird je nach dem Bedarf auch zusätzlich Wasser durch Beregnung zugeführt. In solchen Fällen kann dann unter günstigen Umständen der Fertiggras schon nach einem Jahr schälreif sein. Im allgemeinen ist es aber notwendig, damit eine stetige

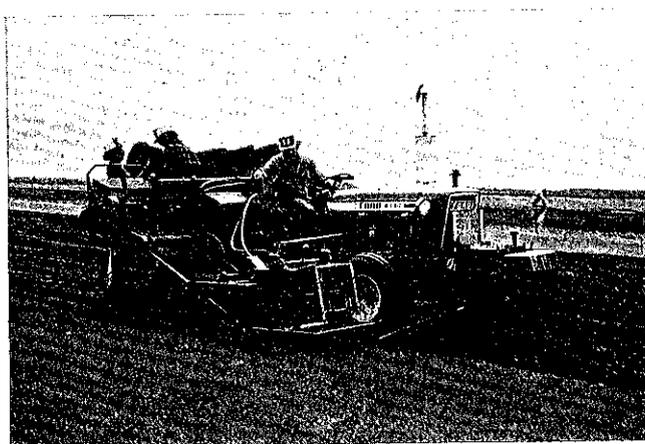


Abb. 1 Ernte der Fertiggras auf Niedermoor



Abb. 2 Zuschauer bei Sod Rodeo

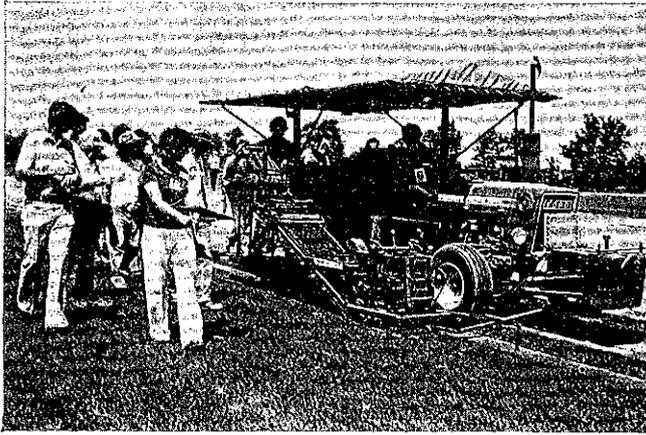


Abb. 3 Preisrichter bei der Arbeit

Marktversorgung gewährleistet bleibt, der Rasen in der Zeit von Ende April bis in den November hinein anfordern kann, daß die Rasen auch 1 1/2 bis 2 1/2 Jahre alt werden. Dieses Alter hängt auch vom Klima und der Insensität der Bewirtschaftung ab.

Die meisten Erzeuger benutzen für die Ernte die Spezialmaschinen der Firma Brouwer, die auch in Europa dafür eingesetzt werden. Diese Maschinen können bis zu 1260 Quadratmeter in der Stunde schälen, bei Schnittbreiten von 38, 40,5, 45,7 und 61 cm sowie Längen von 46 bis 250 cm. Übliche Größen sind solche von 0,8 und 1,25 Quadratmetern. Die Schnittstärke soll nach Möglichkeit nicht mehr als 1 cm Boden entnehmen, die Maschinen können aber bis zu 5 cm tief schneiden. Solche Schnittdicken wurden bei anderer Gelegenheit in Florida, USA, bei Fertigras auf Niedermoor, bestehend aus St. Augustinsgras (*Stenotaphrum secundatum*) beobachtet. Wenn sehr dünn geschnitten wird, dann wird der Bodenverlust durch das Schälen als geringfügig erachtet. Der Verlust wird dadurch ausgeglichen, daß beim jeweiligen Pflügen vor der erneuten Ansaat Unterboden mit der Krume vermischt wird. Diese Krume enthält wegen der reichlichen Düngung eine große Wurzelmasse, die zur Bodenverbesserung benutzt wird. So wurde festgestellt, daß auf den Feldern der Fertigrasenerzeuger bis heute kein Abfall der Fruchtbarkeit festzustellen ist.

Gegenwärtig gibt es keine größeren Probleme bei der Fertigrasenerzeugung. Krankheiten und Schädlinge werden in ihrem Auftreten durch das Klima eingeschränkt. Für die konventionelle Unkrautbekämpfung reichen die verfügbaren Herbizide aus. Von Erzeugern wie Abneh-

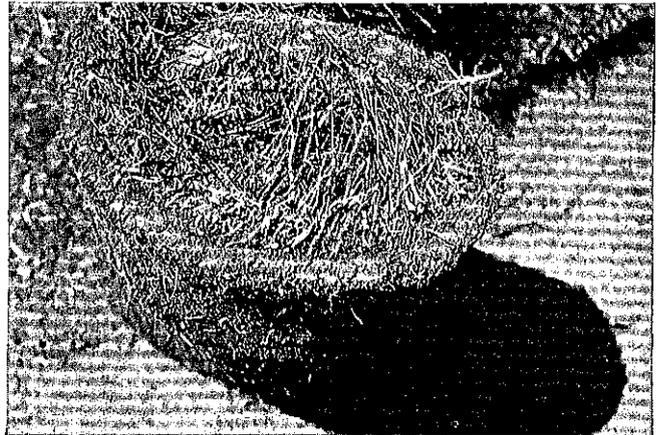


Abb. 4 Fertigrasen aus *Poa pratensis* auf Mineralboden mit viel Thatch

mern würde es jedoch begrüßt, wenn es gelänge, Spezialmittel zu entwickeln, die Quecken, Straußgräser und einjährige Rispe aus den schon wachsenden Rasen beseitigen könnten.

Die Rasenerzeuger haben sich in der Provinz Ontario zu einer Vereinigung, der Nursery Sod Growers Association of Ontario zusammengeschlossen. Sie sorgt dafür, daß die strengen Qualitätsanforderungen, die man aufgestellt hat, auch eingehalten werden. Dem dient auch die technische Beratung durch die Vereinigung. Fernerhin bemüht sie sich, die Verbraucher über den Wert der Fertigrasen aufzuklären.

Die Fertigrasen sind für Ontario in folgende Kategorien eingeteilt worden:

1. Fertigrasen aus Wiesenrispe, 1. Qualität (Number One Kentucky Bluegrass Sod)

Die Fertigrasen werden in erster Linie aus verschiedenen Sorten von *Poa pratensis* angesät, jedoch ist zugelassen, daß bis zu 10 Prozent feinblättrige *Festuca*-Sorten enthalten sein können. Mindestens 60% der Komponenten sollten als Sorten durch die Landwirtschaftlichen Behörden Kanadas zum Handel zugelassen worden sein. Zur Zeit des Verkaufs müssen die Fertigrasen in gesundem Zustand sein, Fremdgräser und Unkräuter dürfen nicht sichtbar sein. Nicht mehr als ein breitblättriges Unkraut oder 5 andere (Gräser) je 40 Quadratmeter sind erlaubt. Die Rasen müssen so dicht sein, daß bei 4 cm Schnitthöhe kein offener Boden sichtbar ist. Die Schnitthöhe bei der Anzucht sollte zwischen 3,5 bis 6,5 cm liegen. Beim Schälen sollte der Bodenanteil nicht mehr als 1,5 cm betragen.



Abb. 5 Paletten mit Fertigrasen beim Sod Rodeo



Abb. 6 Flugzeug für die Spritzung von Herbiziden, Fungiziden und Insektiziden

Dies ist die am häufigsten empfohlene Fertiggrasqualität, da sie eine große Anpassungsfähigkeit besitzt. Sie wächst im allgemeinen gut in Hausgärten, in Industrieanlagen und bei öffentlichen Gebäuden, wo es auf gutes Aussehen und Wirtschaftlichkeit ankommt.

Durch die Verwendung der neuen Sorten der Wiesenrispe ergibt sich eine dichte Grasnarbe von dunkelgrüner Farbe. Diese neuen Sorten sind auch weitgehend resistent gegen die meisten Rasenkrankheiten.

2. Fertiggras aus Wiesenrispe und feublättrigen Rotschwingeln, 1. Qualität (Number One Kentucky Bluegrass/Fine Fescue Sod)

Diese Fertiggras werden aus einer Saatmischung mit Sorten von *Poa pratensis*, *Festuca ovina* und *Festuca rubra rubra* angesät. Zur Zeit des Verkaufs sollte der Mindestanteil 30% Schafschwingel oder Ausläufer-treibender Rotschwingel und 40% Wiesenrispe betragen. Die Fertiggras sollten gesund sein, andere Gräser und Kleearten dürfen nicht sichtbar sein. Je 40 Quadratmeter dürfen nicht mehr als ein breitblättriges Unkraut oder 5 andere (Gräser) vorhanden sein. Die Fertiggras müssen von ausreichender Dichte sein, so daß kein Boden sichtbar wird, wenn auf 4 cm Höhe gemäht wird.

Die übrigen Anforderungen entsprechen den zuvor aufgeführten.

Diese Fertiggras erfordern ebenfalls regelmäßiges Schneiden, Düngen und Wässern. Die durch sie begründete Rasenqualität ist jedoch nicht so hoch wie die durch die zuvor besprochenen Fertiggras. Jedoch hat sich gezeigt, daß sie eine größere Ausdauer auf beschatteten Flächen zeigen. Die empfohlene Schnitthöhe beträgt zwischen 3,5 bis 6,5 Zentimeter.

3. Fertiggras aus nur einer Sorte (Pure Strain (Monoculture) Sod)

Diese Ansaaten erfolgen nur mit einer Sorte von *Poa pratensis*, die zum Handel durch die kanadischen Behörden zugelassen wurde. Die übrigen Anforderungen sind die gleichen, wie zuvor geschildert.

Diese Fertiggras liefern eine sehr einheitliche Narbe, da es sich nur um eine einzige Sorte handelt und jede Pflanze im Bestand der anderen gleicht. Solche sog. Monokultur-Fertiggras erfordern besondere Sorgfalt bei der Bewirtschaftung, die auf die Stärken und Schwächen der jeweils verwendeten Sorten abgestellt sein muß. Hierüber muß der Lieferant aufklären. Besonders niedrigwüchsige Sortentypen können auf bis zu 2,5 cm Tiefe gemäht werden.

4. Fertiggras aus Straußgräsern, 1. Qualität (Number One Bentgrass Sod)

Diese Fertiggras werden entweder durch das Aussäen von Stolonen erzeugt oder durch die Aussaat von Sorten von *Agrostis stolonifera* und *Agrostis tenuis*, die von den Behörden Kanadas zum Handel zugelassen wurden. Zur Zeit des Schälens muß der Rasen gesund sein, andere Gräser und Kleearten dürfen nicht sichtbar sein, gleich wie in den zuvor angeführten Qualitäten. Der Rasen muß ausreichend dicht sein, so daß kein Boden sichtbar wird, wenn er in einer für die Straußgrasarten erforderlichen niedrigen Schnitthöhe gemäht wurde.

Diese Klasse von Fertiggras wird verwendet für Greens in Golfplätzen, für Rasen Bowling Greens, für Rasentennisplätze und Krocketfelder. Diese Flächen unterscheiden sich stark von allen anderen Rasenflächen, da

sie Arten und Sorten erfordern, die Schnitthöhen zwischen 0,3 bis 1,5 cm ertragen. Sie erfordern daher besondere Sorten von *Agrostis stolonifera* und *Agrostis tenuis*. Vor dem Auslegen dieser Fertiggras müssen die Böden der Standorte besonders sorgfältig hergerichtet werden. Drainage ist notwendig und besondere Sorgfalt bei der Pflege erforderlich.

5. Fertiggras aus Rasenschulen, 2. Qualität. (Number Two Turfgrass Nursery Sod)

Hierunter fallen alle Fertiggras aus den Rasenschulen, die den oben genannten Anforderungen nicht entsprechen. Sie können zum Beispiel mehr als die angeführte Zahl von Unkräutern enthalten oder lückig sein. Ferner kann es sich um Fertiggras handeln, die nicht mit den besonders empfohlenen Sorten angesät wurden.

6. Fertiggras aus Feldern oder Weiden (Field or Pasture Sod)

Hierbei handelt es sich um alle Fertiggras, die nicht speziell in den Rasenschulen angesät und aufgezogen wurden. Das ist also die geringste Qualität, die im Angebot sein kann.

Zur Förderung des Qualitätsgedankens führt die Erzeuger-Gemeinschaft von Ontario seit einigen Jahren einen Wettbewerb im Rasenschulen durch. Der Verfasser hatte Gelegenheit, an diesem Sechsten Canadian Sod Rodeo teilzunehmen, zu dem einige hundert Personen erschienen waren. Hier standen die Mitarbeiter von über einem Dutzend Firmen im Wettbewerb um Geld- und Ehrenpreise.

Bewertet wurde nach 5 Gesichtspunkten, für die je 20 Punkte vergeben wurden:

1. Schnelligkeit: Zeit in der eine Mannschaft von 1 Schlepperfahrer und 1 Mann hinter der Schneidemaschine eine Rolle Fertiggras von 0,8 m² schält.
2. Schnittbreite: Prüfung der Rollen auf korrekte Breite.
3. Nicht geschälte Rasenreste auf dem Feld.
4. Gleichmäßigkeit beim Stapeln der Rollen innerhalb den Paletten.
5. Gleichmäßigkeit des Stapels auf den Paletten

Durch die starke Betonung des Qualitätsgedankens hat sich die Verwendung von Fertiggras in Kanada stark ausgedehnt. Überall im Lande sind ältere und neue Rasenanlagen zu erkennen, die mit ihrer Hilfe geschaffen wurden und die einen sehr guten Eindruck machten. Wegen der starken Konkurrenz der Firmen untereinander sind die Preise relativ niedrig. Sie lagen im Juli 1981 bei rund 1 DM je Quadratmeter. Wirtschaftlich bestehen können daher nur Erzeuger, die auf großen Flächen arbeiten können.

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



Pflanzenschutz Urania GmbH
Postfach 30 40 31
2000 Hamburg 36

Vorox® Plus

Vorox Plus hält Straßen, Wege, Höfe, Plätze, Kleinpflaster, Treppen und Tribünen, Verkehrs- und Industrieanlagen 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



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

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

Unser
Beitrag zur
Landschafts-
pflege.

8041

Die wichtigsten Gräser



Ihre Bedeutung
für Landwirtschaft
Rasen und
Landschaftsgestaltung

In 3. Auflage erschienen:

„Die wichtigsten Gräser“

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

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

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

Bestellungen sind zu senden an

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

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

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

Finsterwalder-Hof, 8214 Hilttenkirchen a. Ch.

Anzeigenschluß für
die Ausgabe 4/81 von

RASEN GRÜNFLÄCHEN BEGRÜNNUNGEN

Ist am 24. Nov. 1981

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

RASENBAUMASCHINEN
Die rentablen Maschinen für jeden Landschaftsgärtner

Vorwalzen
Säen
Einigeln
Nachwalzen

Rasenbaumaschinen
Sämaschinen für den Gartenbau
Kleinmotorwalzen

SEMBDNER
8034 Germering/München
Telefon 089/84 23 77

SEIT MEHR ALS 60 JAHREN

Schanzlin

Immer für Sie im Einsatz - im Sommer ...

... und im Winter.

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 Kommunal-Technik

Schanzlin
Maschinenfabrik GmbH
7831 Weisweil/Baden

Abt. Kommunal-Technik
Telefon: (076 46) 451
Telex: 7222623 SCHW D

COMPO-Compact

Informationen für den Landschaftsbau

Schneeschimmel — für Rasen gefährlich

Intensive Benutzung und falsche Ernährung machen Rasenflächen anfällig gegen Pilzkrankheiten. Die Infektionen erfolgen vor allem nach mechanischer Verletzung der Gräser. Sie breiten sich bei zusagenden Bedingungen über die gesamte Rasenfläche aus. Ein gefährlicher Schädiger im Winterhalbjahr ist der Schneeschimmel. Er tritt bei kühlem Wetter ab September auf und wird durch gleichzeitiges Nährstoff-Überangebot gefördert. Die notwendige Spätherbstdüngung muß daher wirklich erst sehr spät gegeben werden, d.h. nach Abschluß des Blattlängenwachstums.

Wann und wie stark der Befall kommt, kann man nicht vorher sagen. Man erkennt den Schneeschimmel erst, wenn er da ist. Zunächst verfärben sich die Gräser nestartig, von fahlem Grün bis zu Braun. Der Durchmesser dieser Nester schwankt von 1 cm bis Handtellergröße und mehr. Einzelgräser fallen um und faulen, bis später alle Gräser vollkommen vermorcht sind.

Bekämpft wird der Schneeschimmel mit dem bewährten Fungizid Comfuval® FL — vorbeugend oder ab Befallsbeginn. Die Anwendungskonzentration beträgt 0,15%.

Es muß besonders darauf geachtet werden, daß der Wurzelhals, der Rasenfilz und die Bodenoberfläche gründlich befeuchtet werden, um Sporen und Pilzmyzel sicher zu benetzen. Dazu sollte die Spritzbrühemenge mindestens 15 l, besser jedoch 25 l je 100 m² betragen (= 1.500–2.500 l/ha). Die höheren Aufwandmengen sind bei humushaltigen Böden, bei Trockenheit oder bei längerem Gras erforderlich.

Rasenunkräuter wirkungsvoll bekämpfen!

Haben sich lästige Unkräuter zu stark ausgebreitet, hilft nur noch eine direkte Bekämpfung. Ideal hierfür ist Rasen-Floranid® mit Unkrautvernichter in einer Auf-

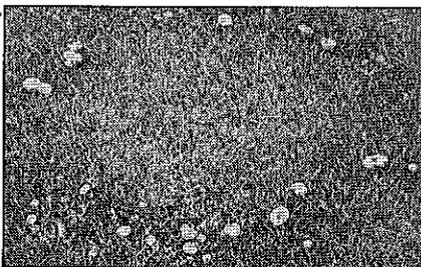
wandmenge von 30 g/m². Es enthält Wuchsstoffe, die Unkräuter über Blatt und Wurzel bekämpfen. Gleichzeitig bringt es alle wichtigen Nährstoffe und Isodur-Langzeitstickstoff für einen kräftigen Breitwuchs der Gräser. Die Lücken werden damit schnell geschlossen und der Rasen ist schon nach kurzer Zeit wieder dicht und strapazierfähig.

Rasen-Floranid mit Unkrautvernichter kann mit allen üblichen Streugeräten ausgebracht werden und erspart zusätzliches Spritzen.

Wenn auf Teilflächen gespritzt werden muß, empfehlen sich 7 l/ha (70 ml/100 m²) U 46®KV-Combi-Fluid in 1.000 l Wasser. Die beste Zeit zur Anwendung ist während der Hauptwachstumsperiode des Rasens von Mai bis September.

Achtung — Hexenringe!

Vor der Calirus®-Gießbehandlung mit Hohlstachelgerät oder Grabegabel lochen. Nach dem Lochen durchdringend wässern. Danach mit 5 g/m² Calirus in 2 l Wasser gießen. Innen und außen je 50 cm Randzone mitbehandeln.



Arbeitsspitzen beim Mähen brechen

Technische Schwierigkeiten, Urlaub, Krankheit, Maschinenschaden und wüchsiges Wetter machen Mäharbeiten oft zum Problem.

Mit Embark® lassen sich diese Probleme einfach lösen. Je nach Rasenart und Aufwandmenge läßt sich der Wuchs bis zu 12 Wochen hemmen. Bei Extensivrasen läßt sich die gewünschte Wuchshöhe sogar mit zwei gezielten Anwendungen praktisch das ganze Jahr über sicherstellen.

Damit Ihr Rasen nicht von Pilzen zerfressen wird.

Comfuval® FL



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



BASF

COMPO-Produkte.
Dahinter steht die Forschung der BASF.



WIR HABEN DAS GRÜN IM GRIFF

Die Niedersächsischen Rasenkulturen –
Spezialisten für kerngesundes Grün.
Für strapazierfähigen Fertiggrasen 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

Günther Rasendünger

Wirkungsvolles Düngerprogramm für die Rasenpflege.

Kontinuierliche Nährstoff-Anlieferung durch die Kombination „organisch + mineralisch“.

Organisch = Natürlich, organisch.

Organisch gebundene Nährstoffe setzen sich allmählich in pflanzenaufnehmbare Formen um. Dadurch ist eine nachhaltige Langzeitwirkung gegeben.

Mineralisch = Startwirkung durch rasch verfügbare, leichter lösliche Nährstoffe.

Cornufera[®] Rasendünger: Universal-Rasendünger.

Cornufera[®] „combi“ Rasendünger: Für Neuanlagen und zur Herbstdüngung.

Cornufera[®] Rasendünger mit Moosvernichter:

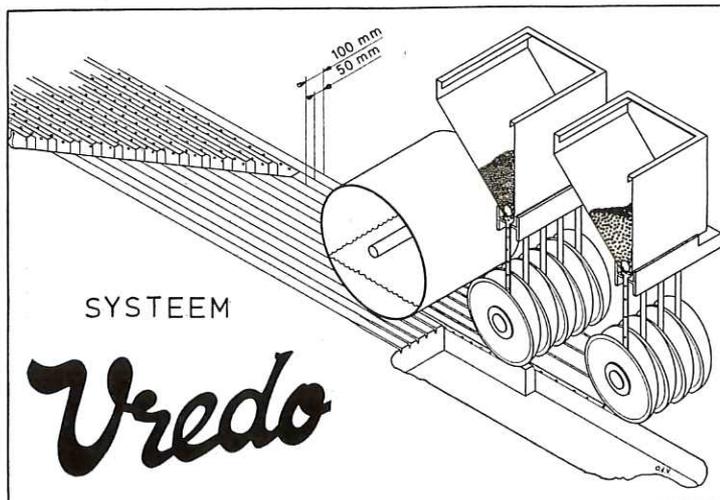
Zur Moosbekämpfung bei gleichzeitiger Nährstoffversorgung.

Hornoska-golf[®] Rasendünger mit und ohne Unkrautvernichter:

Zur Düngung und Unkrautbekämpfung.

golf[®] 38 Rasendünger: Stickstoff-Langzeitdünger bei guter P- und K-Versorgung des Bodens.

GÜNTHER CORNUFERA GmbH · Weinstr. 19 · D-8520 Erlangen 2



Neuartige Schlitzmaschine zur Rasen-Belüftung und Nachsaat von Sportplätzen, Parkanlagen u. ä., ohne Beschädigung der vorhandenen Grasnarbe.

Dokumentation und Preisangabe:

Ingenieurbüro für Agrartechnik

Postfach 11 08 49, 6300 Gießen

Telefon: 0 64 03 / 29 20

Allen Wettern gerecht

HYGROMIX-Rasenplätze

GELSENROT Heinrich Seeland

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

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

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



**Perrot-U:
Regen
aus dem
Untergrund.
Versenk-
beregnung
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 Informati-
onen über Technik, Funktion, Einsatz
und Nutzen von Perrot-Versenk-
regner-Anlagen. Natürlich kosten-
los 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

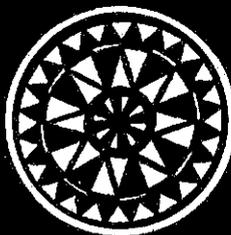


**Perrot-Versenkregner
in Europa und Übersee**



**GRAMEFO®
Fertigrasen**

**Das schnelle Grün
für Sportstätten · Golfanlagen
Zier- und Gebrauchsflächen**



**HEINE &
GARVENS**

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

**Rasen-Dünger
Rasaflor®
spezial**



Rasaflor spezial mit 50% mehr Stickstoff.

**Für: Die wirkungsvolle Herbstdüngung vor der Winterpause,
damit Ihre Grünanlagen für kräftigen Wuchs im Frühjahr
gestärkt sind. Rasaflor ist für den Boden aufgeschlossen und
baut ein langanhaltendes Düngerdepot auf.**

**Und für: Eine erfolgversprechende und wirtschaftliche An-
wendung Ihres Restetats – wie auch für Ihre Düngerplanun-
gen im nächsten Jahr.**

Oscorna Dünger GmbH D-7900 Ulm