

RASEN

TURF | GAZON

GRÜNFLÄCHEN BEGRÜNNUNGEN

2

91

22. Jahrgang

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

Fachzeitschriften aus dem Hortus Verlag



GAFA Gartenfachhandel/Saatgutwirtschaft
Die internationale Fachzeitschrift für den gesamten Gartenmarkt mit Zoofachhandel. Erscheint monatlich im 43. Jahrgang



Bewährte Fachmagazine — erfolgreiche Werbeträger

RASEN/TURF/GAZON
Grünflächen Begrünungen
Mehrsprachige internationale Zeitschrift für Vegetationstechnik im Garten-, Landschafts- und Sportstättenbau für Forschung und Praxis. Erscheint vierteljährlich im 22. Jahrgang



MESSE-JOURNAL
Mehrsprachige Zeitschrift exklusiv zur GAFA/SPOGA Köln



GREENKEEPERS JOURNAL
Fachzeitschrift zur Golfplatzpflege. Mehrsprachiges Verbandsorgan der International Greenkeepers' Association



DER GARTEN
drinnen und draußen
Die farbige Zeitschrift für Garten-, Blumen- und Naturfreunde, Zimmer- und Balkon-gärtner. Erscheint monatlich im 41. Jahrgang



Bunte Tierwelt
Ratgeber für Tierfreunde — damit es Tiere besser haben. Erscheint monatlich im 27. Jahrgang



DER GARTEN-BERATER
Fachhandelsausgabe von DER GARTEN drinnen und draußen



UNSERE HEIMTIERE
Fachhandelsausgabe von Bunte Tierwelt

Hortus Verlag GmbH, Rheinallee 4 B, Postfach 200655, 5300 Bonn 2,
Tel. 0228/35 30 30 + 33, Telefax 0228/36 45 33

Juni '91 - Heft 2 - Jahrgang 22
Hortus Verlag GmbH - 5300 Bonn 2

GRÜNFLÄCHEN BEGRÜNUNGEN

Herausgeber: Professor Dr. H. Franken, Dr. H. Schulz

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 Française des Gazon, 7, avenue Jeanne,
F-92270 Bois-Colombes

Aus dem Inhalt

30 **Einfluß der Dauer von Trockenperioden
auf die Regeneration einiger Rasen-
grasarten**
B. Leinauer, H. Jacob und H. Schulz, Hohenheim

37 **Untersuchungen zur Belastung
des Sickerwassers von Rasentragschicht-
varianten im Sportplatzbau**
J. Eppel, Würzburg/Veitshöchheim

41 **Erosionsschutz von Straßenböschungen
durch biologisch abbaubare Geotextilien**
W. Sinowski und K. Auerswald, Weihenstephan

Berichte — Mitteilungen — Informationen

44 **Rasen und Begrünungen als Lehrveran-
staltung an der Universität Hohenheim**
H. Schulz

46 **Baden-Württemberg verkündet
Pflanzenschutzmittel-Anwendungsgesetz**

48 **Bunte Pflanzengesellschaften
bringen neues Leben in Traditionspark**

Extra: Greenkeepers Journal 2/91

Impressum

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

Verlag, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: HORTUS
VERLAG GMBH, Postfach 200655, Rheinallee 4B,
5300 Bonn 2, Telefon (0228) 353030/353033. Redaktion:
Rolf Dörmann (verantw.), Elisabeth Vieth. Anzeigen: Elke
Schmidt. Vertrieb: Hartmut Rabe. Verlagsleitung: R. Dör-
mann. Gültig ist die Anzeigenpreisliste Nr. 11 vom
1. 12. 1990. Erscheinungsweise: jährlich vier Ausgaben.
Bezugspreis: Einzelheft DM 14,—, im Jahresabonnement

DM 50,— zuzüglich Porto und 7% MwSt. Abonnements
verlängern sich automatisch um ein weiteres Jahr, wenn
nicht drei Monate vor Ablauf der Bezugszeit durch Ein-
schreiben gekündigt wurde.

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

Einfluß der Dauer von Trockenperioden auf die Regeneration einiger Rasengrasarten

B. Leinauer, H. Jacob und H. Schulz, Hohenheim

Zusammenfassung

Für die Rasengräser *Agrostis stolonifera*, *Agrostis capillaris* und *Poa supina* sollte der Wasserbedarf unter Bedingungen ständigen Kurzschnittes ermittelt werden. Darüber hinaus sollte versucht werden, Hinweise auf den Zusammenhang zwischen Bodenwassergehalt, Welkezustand sowie das daraus resultierende Regenerationsvermögen dieser Grasarten zu erhalten.

Dazu wurde im April 1989 ein Gefäßversuch mit einer Rasentragschichtmischung nach DIN 18035 als Bodenmaterial angelegt.

Um Trockenstreß einzuleiten, wurde die Wasserversorgung bei jeweils 6 Gefäßen der 3 Grasarten über unterschiedlich lange Zeiträume unterbrochen, anschließend wieder bewässert. Die Regeneration wurde sodann im Abstand von 6 bzw. 4 Tagen bonitiert. Die Beobachtungen erbrachten folgende Ergebnisse:

1. Der Bodenwassergehalt fiel innerhalb von 24 Tagen von ca. 26 Gew.-% auf 2,5 Gew.-%, bis zum 27. Tag auf ca. 0,7%. Bis zum Versuchsende blieb er sodann konstant. Die Tageshöchsttemperatur betrug über den Versuchszeitraum 25 °C.
2. *Agrostis stolonifera* wies an 3 von 6 Beobachtungsterminen einen signifikant geringeren Wasserverbrauch als *Agrostis capillaris* oder *Poa supina* auf.
3. Für *Agrostis capillaris* wurde gegenüber *Poa supina* an 2 der 7 Beobachtungstermine während der Austrocknungsphase ein geringerer Wasserverbrauch beobachtet. Ansonsten wurde tendenziell eine übereinstimmende Abnahme des Bodenwassergehaltes beobachtet.
4. Für alle 3 Grasarten zusammen zeigten sich erste Welkeerscheinungen nach ungefähr 20 Tagen ohne Wasserzugabe bei einem Wassergehalt im Boden von ca. 2 Gew.-%.
5. Der Bodenwassergehalt von 1 Gew.% war für alle 3 Grasarten gleich kritisch. Bei Absinken der Bodenfeuchte unter diesen Wert blieb die Regeneration aus.
6. Von den untersuchten Gräsern wies *Agrostis stolonifera* das beste Regenerationsvermögen auf. *Agrostis capillaris* und *Poa supina* vermochten sich in gleicher Weise nicht wieder zu erholen.

Influence of the duration of dry periods on the regeneration of some of the grass species

Summary

It was the objective to determine the water requirements of the turf grasses *Agrostis stolonifera*, *Agrostis capillaris* and *Poa supina* when the grasses were permanently closely clipped. It was also the intention to find out which connection exists between the water contents of the soil, the extent of withering, and, as a result, the regeneration capacity of these grass species.

For this purpose an experiment in a receptacle was carried out with a top turf layer mixture according to DIN 18035 as basic material. To produce stress through dryness, the water supply was interrupted for varying long periods in 6 receptacles for three grass species, which were then irrigated. The regeneration was then, after 6 respectively 4 days, classified. The following results were obtained:

- 1) The water contents of the soil dropped within a period of 24 days from roughly 24 weight % to 2.5 weight % and on the 27th day to roughly 0.7%. It remained on the same level up to the end of the experiment. The maximum temperature amounted during the whole period to 25 °C.
- 2) *Agrostis stolonifera* consumed, on 3 of 6 dates of observation, significantly less water than *Agrostis capillaris* and *Poa supina*.
- 3) *Agrostis capillaris* had, in comparison to *Poa supina*, on 2 of the 7 observation dates during the dryness period a smaller water consumption. Otherwise, there was a general tendency towards a decrease of the water contents of the soil.
- 4) All three grass species began to wither after approximately 20 days when no water was added with a water contents of the soil of roughly 2 weight %.
- 5) The water contents of the soil of 1 weight % was equally critical for all of the three grass species. When the soil moisture dropped below this level a regeneration did not take place.
- 6) Of the grasses examined *Agrostis stolonifera* showed the best capacity of regeneration. *Agrostis capillaris* and *Poa supina* were not able to recover equally well.

L'influence de la durée des périodes de sécheresse sur la régénération de différentes espèces de graminées à gazon

Résumé

L'objectif de l'étude fut de déterminer les besoins en eau des graminées à gazon *Agrostis stolonifera*, *Agrostis capillaris* et *Poa supina* tondues en permanence extrêmement court, et en plus d'obtenir des renseignements sur la relation entre l'eau du sol, le degré de flétrissement et le pouvoir régénératif en résultant.

Un essai en pots fut installé en avril 1989. Le matériau utilisé pour le sol de la couche portante correspondait à un mélange basé sur la DIN 18035. Afin de créer un stress hydrique, l'approvisionnement en eau fut interrompu pendant des périodes plus ou moins longues chez respectivement 6 pots de chacune des 3 espèces de graminées et puis suivi d'une réhumectation. La régénération de graminées fut ensuite notée tous les 6 resp. 4 jours. Les résultats suivants furent observés:

1. La teneur en eau du sol passa en l'espace de 24 jours de 26% en poids à 2,5% en poids et tomba à environ 0,7% en poids jusqu'au 27^{ème} jour à partir duquel elle demeura pratiquement constante jusqu'à la fin de l'essai. La température journalière la plus élevée pendant l'essai fut de 25 °C.
2. A trois de six dates de notation *Agrostis stolonifera* se caractérisa par une consommation en eau significativement inférieure à celle d'*Agrostis capillaris* ou *Poa supina*.
3. Pour *Agrostis capillaris* on constata à 2 des 7 dates de notation pendant la période de dessèchement une consommation en eau inférieure à celle de *Poa supina*. A part cela il y eut en général une diminution comparable de la teneur en eau du sol.
4. Pour l'ensemble des 3 espèces les premiers signes de flétrissement apparurent après environ 20 jours sans apports d'eau, voire à une teneur d'eau du sol autour de 2% en poids.
5. Une teneur en eau du sol de 1% en poids fut critique pour toutes les trois espèces. En dessous de ce seuil il n'y eut plus de régénération.
6. *Agrostis stolonifera* possède des graminées étudiées le meilleur pouvoir régénératif. *Agrostis capillaris* et *Poa supina* ne réussirent pas à régénérer de la même façon.

1. Einleitung

Um ständige Funktionsfähigkeit, insbesondere der Sportrasenflächen, zu gewährleisten, bedarf es vor allem während der niederschlagsärmeren Perioden der Vegetationszeit in aller Regel einer zusätzlichen Bewässerung. Ähnliches gilt in vielen Regionen freilich für Rasen generell, also nicht nur für die reinen Sportrasen, soweit

ein besonderes Interesse an fortgesetzter pflanzlicher Entwicklung auch in trockenen Perioden besteht. Die Versorgung von Rasenflächen mit Zusatzwasser ist jedoch nicht immer unproblematisch. Das gilt vornehmlich für die wärmeren Regionen der Erde. So entfällt beispielsweise im Westen der USA nahezu die Hälfte des gesamten Wasserverbrauchs auf die Bewässerung von Außenanlagen, ein erheblicher Teil davon speziell auf

die Rasenberechnung (LINAWEAVER 1976, DANIELSON et al. 1979, zit. bei FELDHAKKE et al. 1985). Angesichts dieses unter ökologischen Gesichtspunkten und mit Blick auf begrenzte Verfügbarkeit von Süßwasser nicht unbedenklichen, gewaltigen Wasserverbrauches ausschließlich für Bewässerungszwecke zum Teil „unproduktiver“ Art wird die Forderung nach sparsamem Umgang mit Wasser immer drängender. Diese Forderung, in den USA mittlerweile ebenfalls als „way of life“ bewertet, wird dabei durch Beobachtungen zusätzlich gestützt, die obendrein auch noch auf eine verbreitete Neigung zur Überwässerung der Rasenflächen schließen lassen (z. B. TOVEY et al. 1969). Vornehmlich in den Trockenzonen und hier insbesondere denen der USA (z. B. Kalifornien, Arizona, Florida) wandte sich daher die Forschung verstärkt der sog. „Deficit Irrigation“ zu. Deficit Irrigation („Mangelbewässerung“) bedeutet Bewässerung im Grenzbereich gerade noch zulänglicher Wasserversorgung der Rasen vor dem Übergang in den eigentlichen, Photosynthese und Wachstum längerfristig unterbindenden Trockenheitszustand.

Im nördlichen Teil Europas und hier speziell in der der gemäßigten Klimazone zuzuordnenden Bundesrepublik Deutschland liegen die Verhältnisse sicher anders als in den ariden Zonen der USA. Unbestritten ist jedoch, daß auch hier der Wasserverbrauch für Bewässerungszwecke zunimmt, Wasser, vor allem von Abwässern freies Berechnungswasser, aber nicht unbedingt in unbegrenzter Menge verfügbar ist. Dennoch hat sich die europäische Forschung bis in die jüngere Zeit nur sehr verhalten mit Fragen ökologisch wie ökonomisch angemessener Zusatzwasserversorgung von Rasen befaßt.

Mit Untersuchungen, über deren Ergebnisse im folgenden zu berichten ist, wird versucht, in einen Teilbereich der beschriebenen Problematik einzudringen. Gegenstand der Untersuchungen ist die Trockenheitsresistenz einiger maßgeblicher Rasengrasarten. Speziell sollte zunächst untersucht werden, wie lange bestimmte Arten unter Trockenheit und Tiefschnittbedingungen noch uneingeschränkt regenerationsfähig bleiben. Langfristig verfolgtes Ziel ist es, aus den Beobachtungen Anleitungen zu Bewässerungsnotwendigkeit und -umfang bestimmter Rasen unter den Klimabedingungen Zentraleuropas herleiten zu können.

2. Literaturübersicht

2.1 Physiologie des Trockenstresses

Für Landpflanzen, deren oberirdisch wachsende Organe zur Wasserverdunstung (Transpiration) befähigt sind, ist ausgeglichener Wasserhaushalt Voraussetzung für einen geregelten Ablauf aller Lebensvorgänge (LARCHER 1984).

Sinkt der Wassergehalt des Bodens sehr stark ab, sei es durch jahres- (Dürre) oder tageszeitliche Versorgungsschwankungen, leidet die Pflanze unter Wassermangel. TURNER (1979) definiert „Trockenheit“ als ein meteorologisches Ereignis, das eine definierte Periode ohne signifikanten Niederschlag umschreibt. „Trockenheit“ in diesem Sinne muß nicht zwingend pflanzenphysiologisch wirksam sein. Daher ergänzt LEVITT (1980) die meteorologisch orientierte Definition TURNERS durch eine physiologisch begründete Komponente. Demnach bedeutet „Trockenheit“ Wassermangel, der Pflanzen in eine Wassermangel-, d. h. Streßsituation, bringt.

LARCHER (1984) faßt pflanzenphysiologisch wirksame Trockenheit noch präziser in den Begriff „Dürre“, der als niederschlagsarme Zeit definiert wird, „während der der

Wassergehalt des Bodens so stark absinkt, daß die Pflanzen unter Wassermangel leiden“.

Vermindertes Blattlängenwachstum als Folge eingeschränkter oder eingestellter Zellstreckung oder im weiteren Verlauf auch eingestellte Zellteilung ist eine der ersten Reaktionen der Pflanze auf nicht ausreichende Wasserzufuhr. Parallel dazu können auch die Stomata (Spaltöffnungen an der Blattober- und Blattunterseite) bei einem sehr geringen Wasserpotential geschlossen, die Wasserverdunstung damit reduziert werden. Mit dem Schließen der Stomata wird jedoch zugleich auch die CO₂-Zufuhr unterbunden und damit die Photosynthese (KOZLOWSKA 1973, zit. bei LEVITT 1980). Schließen der Stomata ist bei fast allen Pflanzen einzige Ursache für den Abbruch der Photosynthese bei Trockenstreß. Die Pflanze geht ab diesem Zeitpunkt sodann zur Aufrechterhaltung des Stoffwechsels zum Abbau ihrer Reservestoffe über, was bei längerem Trockenstreß irreversible Schädigung oder Absterben der Pflanzenzellen zur Folge haben kann. Dieses Phänomen tritt als Hungereffekt allerdings, bereits lange bevor die Reserven aufgebraucht sind, auf. Es wird primär durch den Mangel am Transportmedium Wasser hervorgerufen, erst sekundär durch die eingeschränkte oder eingestellte Neubildung von Reservestoffen über die Photosynthese.

Der Abbau der Reservestoffe, besonders der Proteine, schädigt die Pflanze zum geringsten über das daraus resultierende Proteindefizit als vielmehr durch die dabei als Stoffwechselprodukte entstehenden, toxisch wirkenden Substanzen (wie z. B. NH₄⁺ = Ammonium). Ammonium gefährdet die Pflanzenzelle auf zweierlei Weise: Zum einen erhöht es den pH-Wert und verändert dadurch das metabolische Gleichgewicht, zum anderen hemmt es die Wasseraufnahme (QUEBEDAUX und OZBUN 1973).

2.2 Anpassungsmechanismen an Trockenheit

Pflanzen gemäßigter Regionen verringern ihren Wasserverbrauch bei fortschreitender Verschlechterung der Wasserbilanz, indem die Spaltöffnungen verengt, die Öffnung zudem zeitlich beschränkt werden. Die Transpiration wird dadurch jedoch nicht gänzlich unterbunden. Sie läuft vielmehr über die Kutikula in begrenztem Umfang weiter (kutikuläre Transpiration), ehe es bei andauerndem Feuchtemangel zu den beschriebenen Funktionsstörungen im Zellstoffwechsel kommt. *Pflanzen der Trockengebiete* besitzen dagegen in der Regel ein tiefreichendes Wurzelwerk, wasserspeichernde Gewebe (Sukkulanten) und sind teilweise mit einer Sonderform des Stoffwechsels ausgestattet (CAM-Pflanzen), um mit geringem Wasservorrat langfristig haushalten zu können (LARCHER 1984, STRASBURGER 1983). Die Fähigkeit der Pflanzen, Trockenperioden zu überdauern, wird als „Dürresistenz“ bezeichnet. Die Überlebensaussichten der Pflanze sind um so besser, je länger die existenzbedrohliche Abnahme des Wasserpotentials verzögert wird oder je stärker sie ohne Schaden austrocknen kann. Diese Fähigkeit wird mit „Austrocknungsverzögerung“, in der englischen Literatur mit „drought avoidance“ bzw. mit Austrocknungsvermögen (oder Austrocknungsresistenz, engl. „drought tolerance“) bezeichnet (LARCHER 1984, LEVITT 1984).

Gräser (einschließlich der Seggen) vermögen sich in besonderer Weise gegen Austrocknung zu wehren. Zum einen sind sie in der Lage, Blätter rasch und reversibel zu falten oder zu rollen, um solcherart die Transpirationsfläche zu verkleinern. Auf diese Weise kann letztere bis

auf 40 % der bei voller Blattentfaltung gegebenen Transpirationsfläche verringert werden. Zum anderen unterscheiden sich Gräser (einschließlich Seggen) in der Sensibilität der Stomata gegenüber Änderungen in der Wasserversorgung deutlich von anderen Arten. Sie reagieren überaus empfindlich und bereits sehr früh mit gleitender Änderung der Spaltöffnung auf erste Anzeichen von Wassermangel.

Die bau- bzw. formbedingte Beweglichkeit der Stomata verringert sich allerdings mit fortschreitendem Alter, so daß die Kontrolle über den Wasserhaushalt partiell oder gegebenenfalls auch für die gesamte Pflanze verloren geht. Sie transpirieren dann auch bei Wassermangel un- vermindert, bis die Blätter verdorren. Bei Savannengräsern tritt dieser Effekt bereits zu Beginn der Trockenheit ein (LARCHER 1984, STRASBURGER 1983).

2.3 Auswirkung von Trockenstreß auf Rasen

2.3.1 Wasserbedürfnis von Rasenpflanzen

SCHULZ (1989) differenziert die Rasengräser entsprechend ihres Feuchtebedürfnisses mit Hilfe der Feuchte- kennzahlen nach ELLENBERG (1979) von 1 bis 9 (1 = Trockenheitszeiger, 9 = Nässezeiger). Die wichtigsten Rasengräser, *Agrostis stolonifera*, *Agrostis capillaris*, *Lolium perenne*, *Poa pratensis*, sind danach durch die Feuchtezahlen 5 oder 6 charakterisiert. Sie nehmen also eine Mittelstellung ein. Über den tatsächlichen Bedarf im Falle einer Zusatzbewässerung geben die Feuchte- kennzahlen allerdings keine Auskunft. BEARD (1973) orientiert den Bewässerungsbedarf am Verbrauch und beziffert ihn je nach Gattung der Gräser in Bedarfszeiten auf 2,5 bis 7,5 mm/Tag/m². MINNER und BUTLER (1985) geben für den Erhalt einer dichten, voll funktionsfähigen (*Poa pratensis*-)Rasenfläche 4,7 mm/Tag an, SKIRDE (zit. bei MÜLLER-BECK 1979) hält in Bedarfszeiten eine tägliche Bewässerung von 2 bis 3 mm für erforderlich. In keinem Fall werden bei diesen Angaben allerdings die Bodenbedingungen berücksichtigt. Nach GARDNER u. EHLIG (1963) und anderen besteht indessen ein propor- tionaler Zusammenhang zwischen Bodenwassergehalt und Transpiration. Mithin kann der effektive Zusatzwas- serbedarf durchaus durch Messung der Bodenfeuchte bzw. der Evapotranspiration (ET) der Rasenflächen er- mittelt werden. GIBEAULT et al. (1986) ermittelten in die- sem Zusammenhang, daß Bewässerung auf volle Tran- spirationsrate (in diesem Falle 3,1 mm/Tag = 100 %) ge- genüber Bewässerung auf nur 89 % (2,4 mm/Tag) bei *Lolium perenne*, *Poa pratensis* und *Festuca arundinacea* noch keinerlei signifikante Reaktionen zur Folge hatte. Derartiges war erst bei einer Wasserversorgung zu beob- achten, die die ET auf 60 % senkte.

Aus der Vielzahl ansaatwürdiger Rasengräser hebt sich *Festuca arundinacea* als besonders trockenheitsresi- stente Art heraus, obwohl deren Wasserverbrauch den der übrigen Rasengräser offenbar deutlich übersteigt. Als Ursache dieser Eigenschaft wird das von mehreren Autoren übereinstimmend beobachtete dichte und an-

scheinend auch vergleichsweise tiefreichende Wurzel- system der Art angesehen (YOUNGNER et al. 1981, GAR- WOOD u. SINCLAIR 1979), mit dessen Hilfe wasserfüh- rende Horizonte auch in Trockenzeiten erschlossen wer- den können.

Unterschiede im Wasserverbrauch und damit im Bewäs- serungsbedürfnis bestehen nicht nur interspezifisch, sondern auch intraspezifisch zwischen den Sorten einer Art. Wiederum an *Festuca arundinacea* ermittelten KO- PEC et al. (1988) unter Feldbedingungen zwischen den geprüften (6) Sorten sortenbedingte Unterschiede in der ET-Rate bis zu 18 %. Die hierbei geprüften Rasensorten wiesen im übrigen geringere ET-Raten auf als die gleich- zeitig geprüften Futtersorten. Über sortenbedingte Un- terschiede im Wasserverbrauch berichtet auch SHEAR- MAN (1986) für *Poa pratensis*. Unter kontrollierten Bedin- gungen wurden ET-Raten zwischen 3,86 und 6,34 mm/ Tag (Sorten Noble bzw. Merion, Birka, Sydsport) beob- achtet. Die Ergebnisse stehen im Gegensatz zu Untersu- chungen von BEARD (1989), der für die gängigen *Poa*- Sorten ET-Raten über 10 mm/Tag ermittelte.

Maßgebenden Einfluß nimmt desgleichen die Schnitthö- he. BIRAN et al. (1981) berichten z. B. über eine Zunahme der Vitalität unter Trockenstreß gehaltener Gräser durch Anheben der Schnitthöhe von 3 auf 6 cm. Vitalität wurde hierbei aus der Wachstumsrate, aus dem Chlorophyllge- halt und dem erhöhten Wasserverbrauch bestimmt. *Lolium perenne* (Pennfine) steigerte den Wasserverbrauch um 25 %, *Festuca arundinacea* (Alta) um 29 %. Zusätzli- che Effekte ergeben sich schließlich in Kombination der Schnitthöhe mit Pflegemaßnahmen zur Förderung des Gasaustausches im Boden sowie zur Schnitthäufigkeit. Zu ersterem berichten MADISON u. HAGAN (1962) für *Poa pratensis* (Merion) über eine signifikante Abnahme der Bodenfeuchte (und damit höheren Verbrauch) als Folge zugleich verbesserter Durchwurzelung. Zu letzte- rem (Schnitthöhe und Schnitthäufigkeit) ermittelten SHEARMAN und BEARD (1963) die mit den Tabellen 1 und 2 zusammengefaßten Daten an *Agrostis stolonifera* (Penncross).

Sowohl zunehmende Schnitthöhe als auch Verlänge- rung der Schnittintervalle führen demnach zu deutlich höherem Wasserverbrauch. Ursache dieser Erscheinung sind die Vergrößerung der Blattfläche und die Ausbil- dung eines größeren Wurzelsystems bei hohem Schnitt. Dadurch kann verstärkt Wasser aufgenommen und über die vergrößerte Transpirationsfläche wieder an die At- mosphäre abgegeben werden. Eine Zusammenfassung der Evapotranspirationsverluste verschiedener Rasen- gräser anhand des täglichen Wasserverlustes gibt Ta- belle 3. Da in Deutschland einige Arten-Namen relativ unbekannt sind, diese in der amerikanischen Literatur jedoch häufig nicht botanisch angesprochen werden, sind die englischen Namen in Klammern angefügt.

2.3.2 Kritisches Bodenwasserpotential

Das nicht der Sickerung unterliegende Bodenwasser wird von Saugkräften, die von der Bodenart abhängig

Tab. 1: Einfluß der Schnitthöhe auf den Wasserverbrauch von *Agrostis stolonifera* (Penncross)

Schnitthöhe (cm)	Verlust an Bodenfeuchte (%)
0,7	21,4
2,5	32,8
12,5	45,0

nach SHEARMAN und BEARD 1973

Tab. 2: Einfluß der Schnitthäufigkeit auf den Wasserverbrauch von *Agro- stis stolonifera* (Penncross) (Schnitthöhe 2,5 cm)

Schnittintervall (2 Wochen)	Verlust an Bodenfeuchte (%)
1	36,5
2	44,8
12	51,4

nach SHEARMAN und BEARD 1973

sind, festgehalten. Die Pflanzenwurzeln müssen mithin in der Lage sein, diese Saugkräfte zu überwinden, um die Pflanze mit Wasser zu versorgen. Je geringer der Bodenwasservorrat, desto höhere Saugkräfte müssen aufgewendet werden. Der Bodenwasservorrat, ab dem sich die Bodensaugkräfte dem von den Pflanzen ausgeübten nähern, wird als „kritisches Bodenwasserpotential“ bezeichnet.

Das „kritische Bodenwasserpotential“ ist offenbar eine arttypisch verschieden zu bewertende Größe. In einer Untersuchung (ARONSON et al. 1987) an verschiedenen Arten erwies sich zunächst, daß die ET bis in den Bereich – 50 bis unter – 80 bar wenig oder gar nicht beeinflußt wurde, bei weiterem Wasserverlust aber unverzüglich absank. So fiel der H₂O-Gehalt in Blättern von *Poa pratensis* und *Lolium perenne* bis – 80 bar auf 50–75 %, bei Blättern der *Festuca-spec.* blieb er dabei bis zu – 400 bar noch relativ konstant. Insgesamt erwies sich, daß ET und Blattwachstum unter Trockenstreß bei *Lolium perenne* und *Poa pratensis* rascher abfielen als die der geprüften *Festuca*-Arten (*Festuca rubra commutata* und *Festuca ovina duriuscula*). ARONSON et al. (1987) leiten aus diesem Ergebnis die besondere Fähigkeit der ge-

Tab. 3: Evapotranspirationsverluste der gebräuchlichsten Sorten verschiedener Rasengräser (ermittelt unter den für die jeweiligen Gräser optimalen Bedingungen)

Bewertung	ET (mm/Tag)	Grasarten	
		cool-season	warm-season
Sehr gering	<6		<i>Buchloe dactyloides</i> (Buffalograss)
Gering	6–7		<i>Bermudagrashybriden</i> <i>Eremochloa ophiuroides</i> (Centipedegrass) <i>Cynodon dactylon</i> (Bermudagrass) <i>Zoysia japonica</i> (Zoysiagrass) <i>Bouteloua gracilis</i> (Blue Grama)
Mittel	7–8,5	<i>Festuca longifolia</i> <i>Festuca rubra com.</i> <i>Festuca rubra rubra</i>	<i>Paspalum notatum</i> (Bahigrass) <i>Paspalum vaginatum</i> (Seashore paspalum) <i>Stenotaphrum secundatum</i> (St. Augustinegrass) <i>Zoysiagrass „Emerald“</i>
Hoch	8,5–10	<i>Lolium perenne</i>	
Sehr hoch	>10	<i>Festuca arundinacea</i> <i>Agrostis stolonifera</i> <i>Poa annua</i> <i>Poa pratensis</i> <i>Lolium multiflorum</i>	

nach BEARD und KIM 1989

In der englischsprachigen Literatur erfolgt die Einteilung der Gräser überwiegend nach den Begriffen „cool-season“ und „warm-season“.

Cool-season-Gräser:

Diese Gruppe erfaßt die Gräser der Gattung *Pooideae* (oder *Festucoideae*), also alle in Mitteleuropa heimischen Vertreter der Rasengräser. Bei VOIGTLÄNDER und JACOB (1987) werden sie als „Gräser der gemäßigten Zone“ bezeichnet.

Warm-season-Gräser:

bezieht sich auf die Gattungen *Eragrostoideae* und *Panicoideae*, also Gräser wärmerer Regionen, wie *Saccharum officinarum* (Zuckerrohr) oder *Cynodon dactylon* (Bermudagrass, Hundszahn), ein wichtiges Rasengras im südlichen Teil der USA. Zu den warm-season-Gräsern gehören aber auch die Hirsegräser (*Pennisetum*, *Panicum* und *Setaria*) (STRASBURGER 1983, TURGEON 1985, WEBERLING u. SCHWANTES 1987).

Tab. 4: Welkewiderstand, Trocken- und Hitzetoleranz verschiedener Gräser

Grasart	Welkewiderstand WW (Tage)	Trockentoleranz				Hitzetoleranz St (min)
		BW	WS (mg H ₂ O)	REG 1 (%)	REG 2 (%)	
<i>Poa pratensis</i>	24	3	41	80	10	176
<i>Lolium perenne</i>	—	2	38	50	30	240
<i>Festuca rubra rubra</i>	14	4	29	65	—	252
<i>Festuca rubra fallax</i>	—	—	32	75	—	—
<i>Festuca longifolia</i>	—	4	—	—	—	—
<i>Festuca ovina</i>	—	4	27	—	—	—
<i>Festuca elatior</i>	—	2	43	—	—	—
<i>Festuca arundinacea</i>	35	4	—	—	100	166
<i>Poa compressa</i>	—	3	35	50	—	—
<i>Poa trivialis</i>	—	1	—	40	—	—
<i>Agrostis stolonifera</i>	14	1	36	60	—	144
<i>Agrostis canina</i>	—	1	44	70	—	—
<i>Agrostis alba</i>	—	3	37	55	—	—

nach MINNER 1985; verändert

BW: Bewertung nach Erscheinungsbild (1 bis 4; 4 = sehr gut).

WW: Welkewiderstand: Zeitpunkt, an dem Welkezeichen sichtbar werden, in Tagen, ermittelt in einem Feldversuch bei Tageshöchsttemperaturen von 38 °C.

WS: Wasserspannung in mgH₂O bei Absterben der Pflanzen, große Werte zeigen trockenheitsempfindliche Arten an.

REG 1: nach CARROL 1943: Rasenpflanzen wurden mit Boden in 10 Tagen auf 3 % Bodenfeuchte ausgetrocknet, auf 70 % der Feldkapazität wiederbewässert und nach 3 Wochen Regenerationszeit die vollständig erhaltenen Pflanzen gezählt.

REG 2: In Feldversuchen wurde das Wiederergrünen nach der Sommertrockenheit festgestellt und bewertet.

ST: Zeit (min), in der bei 50 °C 50 % der Zellelektrolyte ausgeflossen sind, was dann zum Absterben führt.

nannten *Festuca*-Arten her, sich auch bei begrenzter Bodenfeuchte noch angemessen entwickeln zu können.

2.3.3 Trockentoleranz

In Prüfungen von über 100 Sorten der Arten *Poa pratensis*, *Lolium perenne*, *Festuca ssp.* auf Trockentoleranz erwiesen sich die *Poa*-Sorten Code 95, Merion (DERNOEDEN und BUTLER 1978) sowie Majestic und H 7, die *Lolium*-Sorten Aristocrat, Bellatrix, Citation und Yorktown (MINNER und BUTLER 1985) als allen anderen Sorten überlegen. Die geprüften *Festuca*-Sorten wiesen dagegen mit Ausnahme der *Festuca longifolia*-Sorten keine akzeptablen Trockenheitstoleranzen auf. Unter den insgesamt (5) besten Sorten aller Prüffarten blieben die von *Lolium perenne* im übrigen unter anhaltender Trockenheit am längsten grün und vital (MINNER und BUTLER 1985). Es verwundert deshalb auch nicht, daß sich *Lolium perenne* bei wiedereinsetzender Beregnung im Spätsommer auch schneller als die anderen Arten erholte. Die Autoren weisen in diesem Zusammenhang ausdrücklich auf die Notwendigkeit einer guten N-Versorgung hin. Sorten von *Festuca arundinacea* kamen nicht zur Untersuchung. Deren gute Trockenverträglichkeit wurde jedoch übereinstimmend von anderen Autoren ausführlich beschrieben (GARWOOD et al. 1978, GARWOOD und SINCLAIR 1979, KOPEC et al. 1988, YOUNGNER et al. 1981).

2.3.4 Hitzetoleranz

Nach BEARD (1973) liegt die optimale Wachstumstemperatur für Rasengräser der gemäßigten Zone zwischen 15 ° und 24 °C. *Poa pratensis* erreicht maximale Trockensubstanzzunahme und maximales Wachstum bei 21,6 °C. Gräser, die bei 34,8 °C gehalten werden, erreichen weniger als die Hälfte an Zuwachs. JULANDER (zit.

bei MINNER et al. 1983) berichtet, daß *Poa pratensis* unter 16stündigem Einwirken von 48 °C abstarb. Unterschiede bestehen desgleichen in der Hitzetoleranz von Keimlingen. Keimlinge von *Poa pratensis* sind nach WEHNER und WATSCHKE (1981) hitzetoleranter als die von *Lolium perenne* und *Poa annua*. Die Hitzeverträglichkeit der beiden Letztgenannten war in etwa gleich. Unter allen getesteten Gräsern erzielten die Sorte Sydesport (*Poa pratensis*) die höchste und Loretta (*Lolium perenne*) die niedrigste Wertung. Daß Hitze- und Trockentoleranz nicht unbedingt Hand in Hand gehen, beweist der Vergleich der Ergebnisse zweier Veröffentlichungen von MINNER. Seine Untersuchungen von 1983 zur Hitzetoleranz beschreiben eine Umkehrung der Ergebnisse bezüglich Trockentoleranz (MINNER und BUTLER, 1985). Es zeigen sich die *Poa pratensis*-Sorten „Sydesport“, „Vantage“ und „Pennstar“ hitzetoleranter als *Lolium perenne* („Pennfine“, „Citation“, „Caravelle“). „Sydesport“ unterscheidet sich darüber hinaus auch innerhalb der *Poa pratensis*-Sorten signifikant in der Hitzeverträglichkeit, ein Ergebnis, das mit dem von Keimlingen bei WEHNER und WATSCHKE (1981) übereinstimmt.

Eine Zusammenfassung der Forschungsergebnisse bezüglich Trocken- und Hitzetoleranz und Welkewiderstand gibt Tabelle 4 wieder.

Gräser unterscheiden sich sowohl inter- als auch intraspezifisch im Wasserverbrauch, im Reaktionsvermögen gegenüber Wasserdefizit und in der Toleranz gegenüber Trocken- und Hitzestress. Einige Gräser, wie z.B. *Cynodon dactylon*, sind mit Mechanismen ausgestattet, mit denen Hitzestress umgangen wird, hauptsächlich aufgrund ihres ausgeprägten Wurzelsystems. Obwohl sie einen geringen Wasserverbrauch aufweisen, gehen Trockentoleranz und niedriger Wasserverbrauch nicht unbedingt Hand in Hand. *Festuca arundinacea* z.B. zeigt einen ausgesprochen hohen Verbrauch an Wasser, jedoch gute Trockentoleranz.

3. Material und Methoden

Die Untersuchungen wurden in einer Vegetationshalle unter kontrollierten Bedingungen als Gefäßversuch durchgeführt. Folgender Versuchsaufbau wurde gewählt:

Prüfarten/Saatstärke:

- | | |
|---|---------------------|
| 1. <i>Agrostis stolonifera</i> , Sorte Penncross: | 7 g/m ² |
| 2. <i>Agrostis capillaris</i> , Sorte Bardot: | 7 g/m ² |
| 3. <i>Poa supina</i> , Sorte Supra: | 12 g/m ² |

Gefäße: Kunststoffgefäße 18 x 18 x 18 cm

Bodenmaterial: Rasentragschichtgemisch analog Aufbau von Golfgrüns.

Lediglich zu Vergleichszwecken und nicht in die Versuchsfraße einbezogen in begrenzter Anzahl Gefäße mit reinem Quarzsand 0/3 mm u. ca. 2% Schluff.

Düngung: entsprechend den Angaben nach SCHULZ (1990) für Golfgrüns in 4 Gaben:

N	= 30 g/m ²
P ₂ O ₅	= 21,1 g/m ²
K ₂ O	= 26,8 g/m ²
MgO	= 3,5 g/m ²

Schnitthöhe: 9 mm

Schnitt mittels Elektrohandschere. (Eine wünschenswerte geringe Schnitthöhe ließ sich aus technischen Gründen nicht realisieren.)

Verteilung der Gefäße: Zufallsverteilt. Zur Vermeidung von Randeffekten Zufallsverstellung der Gefäße in regelmäßigen (2tägigen) Zeitabständen.

Saat und Anzucht der Prüfarten: Reinsaat; Wasserversorgung kontinuierlich von unten; die Gefäße waren zu diesem Zweck in permanent wassergefüllte, flache Wannen eingestellt.

Versuchsbeginn: Bei voller Entwicklung der Ansaatpflanzen, 20 Wochen nach der Ansaat. Die Pflanzen waren bis dahin mehrfach geschnitten und voll bestockt. Die Gefäße wurden zu diesem Zeitpunkt gewogen, anschließend die Wasserzufuhr eingestellt, und 18 Tage danach begann die stufenweise Ermittlung der Daten (siehe Abbildung 1).

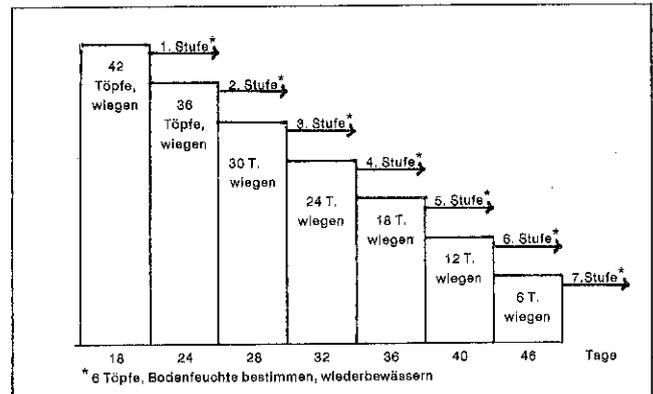


Abb. 1: Versuchsbeschreibung einer Grasart

Bodenfeuchtebestimmung: Mittels Handbohrstock. Bei reinem Sandboden im 1-Tagesrhythmus zu 7 Terminen; bei Rasentragschichtgemisch im 4tägigen Rhythmus zu 7 Terminen (die beiden letzten Termine lagen 6 Tage auseinander); nach Probenentnahme Verfüllung der Bohrlöcher. Wiederholungen: Zu jedem Termin wurden 6 Gefäße untersucht.

4. Ergebnisse und Diskussion

4.1. Bodenwassergehalte

Wie Abbildung 2 ausweist, sind die Bodenwassergehalte in der DIN-Rasentragschicht unter *Agrostis stolonifera* grundsätzlich höher als unter *Agrostis capillaris* oder *Poa supina*. Die Unterschiede sind indessen nur bedingt signifikant (Tabelle 5). Trotzdem ist der Schluß zulässig,

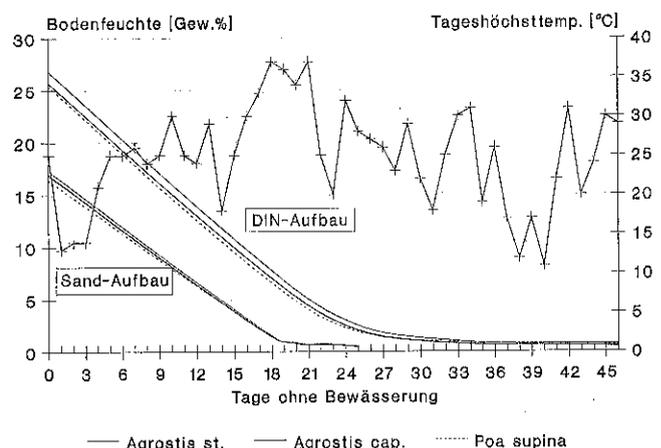


Abb. 2: Bodenwassergehalte nach Einstellung der Bewässerung sowie Tageshöchsttemperaturen während der Versuchsdauer

Tab. 5: Bodenwassergehalte der einzelnen Grasarten in den Sand- und in den Tragschichtmischgefäßen (nach DIN)

Stufe	Tage nach Ver-suchsbeginn	Bodenfeuchte (Gew.-%)					
		Agro stolon ifera		Agro stis capil laris		P oa ina	
		Sand- Aufbau	DIN- Aufbau	Sand- Aufbau	DIN- Aufbau	Sand- Aufbau	DIN- Aufbau
1	0	17,3	26,8	16,9	25,7	16,4	25,4
	18	1,2	6,3	1,0	5,5	1,0	4,6
	19	0,9		0,9		0,9	
	20	0,9		0,8		0,9	
	21	0,6		0,6		0,6	
	22	0,6		0,6		0,6	
	24	0,6	2,1	0,6	1,5	0,6	1,4
2	25	0,5		0,5		0,5	
	28		1,6*		1,4*		1,2*
	32		1,0*		0,7		0,7
	36		0,7		0,6		0,6
	40		0,8		0,7		0,7
	46		0,7*		0,5*		0,6*

* Signifikanter Unterschied (5 % Irrtumswahrscheinlichkeit)

daß von den geprüften drei Arten *Agrostis stolonifera* den geringsten Wasserverbrauch aufweist. *Agrostis capillaris* und *Poa supina* verhalten sich hinsichtlich ihres Wasserverbrauchs ähnlich, mit einem allerdings leicht erhöhten Wasserbedarf von *Poa supina*. Alles in allem kann somit geschlossen werden, daß *Agrostis stolonifera* die Bodenwasservorräte weniger rasch erschöpft als *Agrostis capillaris* und *Poa supina*. Umgekehrt läßt sich aber auch folgern, daß die letzteren wiederum Bodenwasservorräte besser ausnutzen als *Agrostis stolonifera*. Insgesamt liegt somit im Wasserverbrauch ein arttypisches Verhalten vor. Über ähnliche Beobachtungen berichten auch GARWOOD et al. (1979). SHEARMAN (1986) ermittelte darüber hinaus an *Poa pratensis* auch signifikante Sortenunterschiede. Sowohl BEARD (1989) als auch BIRAN et al. (1981) verglichen zur Verdeutlichung derartiger Unterschiede C-3- und C-4-Gräser, bei denen sich der Unterschied auf Grund ihres jeweiligen Standortes und ihrer dementsprechend angepaßten Lebensform besonders deutlich darstellt. GARWOOD et al. (1979) konnten erst im zweiten Jahr einer mehrjährigen Untersuchung signifikante Unterschiede im Wasserverbrauch verschiedener Grasarten nachweisen. Eine zentrale Bedeutung kommt dabei auch der Auswahl der Sorten zu. Auf signifikante Unterschiede in der Abnahme des Bodenwassergehaltes zwischen verschiedenen Sorten von *Poa pratensis* weist SHEARMAN (1986) hin.

Für den reinen Sandbodenaufbau lagen die Bodenwassergehalte gegenüber dem DIN-Aufbau während der Beobachtungsperiode bei allen drei Prüfarten um ca. 10 Gew.-% niedriger. Die günstigere Strukturierung der DIN-Rasentragschicht, insbesondere der höhere Anteil an Mittel- und Feinporen sowie die Humuskomponente, führen logischerweise zu höherer Wasserspeicherleistung. Andererseits ergibt sich allerdings im Sandboden auf Grund des hohen Grobporenanteils wiederum eine sehr gute Dränwirkung.

4.2 Regenerationsverhalten

Das Regenerationsverhalten nach Trockenheit wurde jeweils im Abstand von 6 Tagen bonitiert (Noten 1 = abgestorben bis 9 = vollkommen regeneriert). Sobald die Re-

generation abgeschlossen (d.h. keine weitere Veränderung in positiver Richtung an den Pflanzen zu beobachten) war, ist die Bonitierung beendet worden. Bei den im folgenden beschriebenen Ergebnissen ist zu berücksichtigen, daß die Untersuchungen auf Sand ohne Wiederholungen durchgeführt worden sind, mithin die gewonnenen Daten mit Zurückhaltung zu bewerten sind.

Wie Tabelle 6 ausweist, vermochten sich alle geprüften Arten auf der DIN-Rasentragschicht nach 18tägigem Trockenstreß sehr schnell zu regenerieren. Bereits 8 Tage nach Wiederbefeuchtung des Bodens sind sie vollständig regeneriert, obwohl die Bodenfeuchte auf weniger als 8,5 Gew.-% abgesunken war (Abbildung 2). DERNOEDEN (1978) bewertet Bodenfeuchten unter 8,5 Gew.-% als gering. Nach seinen Beobachtungen wiesen z. B. verschiedene Sorten von *Poa pratensis* schon ab 9 Gew.-% deutliche Welkeerscheinungen auf.

Auch bei Sandboden regenerierten sich alle Arten zwar ebenfalls, indessen erreichte nur *Poa supina* den alten Zustand wieder. Am stärksten wurde *Agrostis capillaris* beeinträchtigt (Tabelle 6). Im Rahmen dieses Versuches konnte darüber hinaus festgestellt werden, daß Gräser erst beim Erreichen eines Bodenwassergehaltes von 2 Gew.-%, in diesem Falle also nach mehr als 20 Tagen Trockenstreß, Symptome des Welkens zeigen. Diese Zeitspanne läßt sich mit MINNER (1985) in Einklang bringen, der von einem Zeitraum von 14 Tagen berichtete, bis bei *Agrostis stolonifera* die ersten Welkezeichen sichtbar werden. Jedoch betrogen die Tageshöchsttemperaturen in seiner Arbeit 38° C, die durchschnittliche Tageshöchsttemperatur im Zeitraum unserer Versuche lag bei 25° C.

DERNOEDEN (1978) berichtet darüber hinaus von verschiedenen *Poa-pratensis*-Sorten, die deutliche Welkeerscheinungen schon bei einem Bodenwassergehalt von 9 Gew.-% zeigen.

24tägige Trockenheit hatte für *Agrostis canina* und *Poa supina* auf der DIN-Rasentragschicht bereits deutliche nachteilige Folgen. Beide Arten regenerierten sich zwar innerhalb von 20 Tagen wieder, erreichten dabei den Ausgangszustand aber nicht mehr. Anders bei *Agrostis stolonifera*. Die Art regenerierte sich auch nach 24tägiger Trockenheit restlos. Innerhalb von 20 Tagen nach Wiederanfeuchtung des Bodens war der alte Zustand wieder erreicht.

Die auf Sandboden gezogenen Pflanzen erholten sich nach 24tägiger Trockenheit nicht mehr nachhaltig. Lediglich bei *Agrostis stolonifera* war am Ende der Prüfperiode eine schwache Regeneration zu beobachten. Die

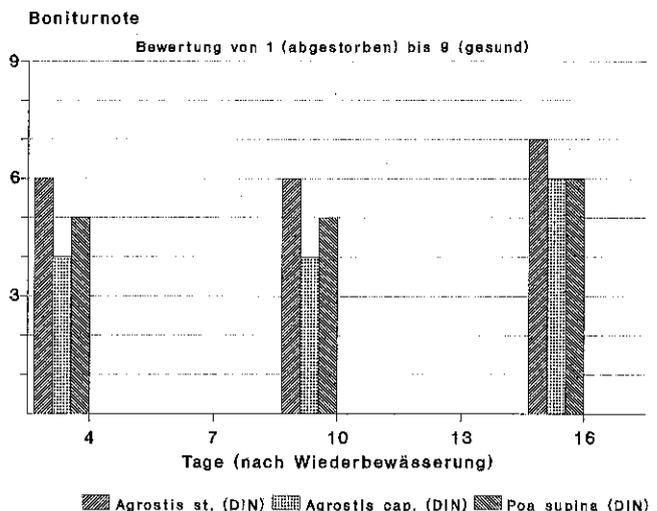


Abb. 3: Regeneration nach 28 Tagen Trockenstreß

Mehrheit der Pflanzen war indessen offensichtlich irreversibel geschädigt.

28 Tage Trockenheit hinterließen deutliche Rückwirkungen. 4 bzw. 10 Tage nach Wiederbewässerung zeigten sich die Gräser von den Auswirkungen des Trockenstresses nur mäßig, aber immerhin erholt. *Agrostis stolonifera* hinterließ auch dabei wiederum den besten Eindruck. 16 Tage nach Wiederbewässerung erreichten sodann auch *Poa supina* und *Agrostis capillaris* Note 6, was auf einen bis dahin doch stabilen Zustand der Pflanzen hinweist. Selbst 28 Tage Trockenstreß ließen die drei genannten Grasarten also noch nicht völlig absterben (Abbildung 3).

Nach 32tägiger Trockenheit blieb auf der DIN-Rasentragschicht die Regeneration bei allen Prüffarten aus. Sie waren mithin nachhaltig geschädigt worden. 14 Tage nach wiedereinsetzender Wasserzufuhr ließen nur noch *Agrostis stolonifera* und beschränkt *Poa supina* einen Trend zur Regeneration erkennen. *Agrostis capillaris* war restlos abgestorben (Abbildung 4). Damit ist nach 32tägigem Trockenstreß offenbar auch bei der DIN-Rasentragschicht für die drei geprüften Arten die Zuträglichkeitsgrenze überschritten (Tabelle 6). Jedenfalls waren nach 36, 40 und 46 Tagen Trockenstreß keinerlei Regenerationansätze mehr zu beobachten. Die Gräser waren abgestorben (Tabelle 6).

Insgesamt lassen die Untersuchungen mithin für die drei untersuchten Grasarten den Schluß zu, daß als kritischer Bodenwassergehalt etwa 1,0 Gew.-% unterstellt werden kann. *Agrostis stolonifera* zeigt noch Regenerationsanzeichen, nachdem sich dieser Wert am 32. Tag des Trockenstresses in der DIN-Tragschicht einstellte (Tabelle 5 und 6) und darauf unmittelbar die Wiederbewässerung erfolgte. Der Wassergehalt in den Gefäßen mit *Agrostis capillaris* erreichte am 32. Tag 0,8 Gew.-%. Die Pflanzen erholten sich nach der Wiederbewässerung in diesem Falle nicht mehr. Am 28. Tag war der Bodenwassergehalt erst auf 1,4 Gew.-% abgesunken. Wie die Boniturnoten auswiesen, war hierbei noch eine Regeneration zu beobachten. *Poa supina* war gleich stark ausgetrocknet wie *Agrostis capillaris*, erhielt jedoch nach Wiederbefeuchtung des Bodens und damit einsetzender Regeneration eine um eine Stufe bessere Boniturnote. Daraus kann jedoch nur bedingt der Schluß einer besseren Regenerationsfähigkeit gezogen werden. Zu diesem Zweck müßten die Gräser einer längeren Prüfung in einer wachstumsintensiveren Jahreszeit unterzogen werden.

Der Wert von 1,0 Gew.-% deckt sich im übrigen auch mit den Ergebnissen, die bei Sandaufbau ermittelt wurden. Zwischen dem 20. und 21. Tag nach Einleitung des Trok-

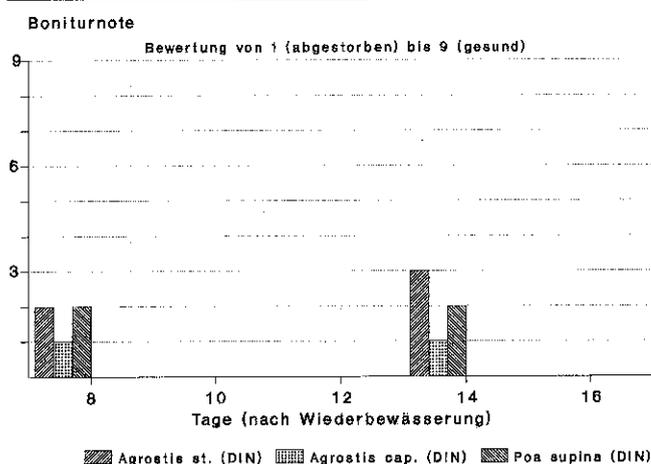


Abb. 4: Regeneration nach 32 Tagen Trockenstreß

Tab. 6: Regenerationsverhalten verschiedener Grasarten in Abhängigkeit von Boden, Trockenstreß- und Regenerationsdauer

Trockenstreß (Tage)	Regeneration (Tage)	Boniturnote					
		Agrostis stolonifera Sand- Aufbau		Agrostis capillaris Sand- Aufbau		Poa supina Sand- Aufbau	
18	5	8	9	5	9	7	9
	14	7	9	5	9	8	9
	20	7	9	5	9	9	9
	26	7	9	5	9	9	9
24	8	1	8	1	6	1	6
	14	1	9	1	7	1	7
	20	2	9	1	8	1	7
28	4		6		4		5
	10		6		4		5
	16		7		6		6
32	8		2		1		2
	14		3		1		2
36	8		1		1		1
	14		1		1		1
40	8		1		1		1
	14		1		1		1
46	8		1		1		1
	14		1		1		1

kenstresses sank der Bodenwassergehalt aller 3 Grasarten von 0,9 Gew.-% auf 0,6 Gew.-% (Abbildung 2). Dieses Absinken spiegelte sich sodann sofort in den Boniturnoten wieder: Während sich die Pflanzen bei Bodenwassergehalt von 0,9 Gew.-% noch erholten, war das bei jenen nicht mehr der Fall, bei denen der Bodenwassergehalt auf 0,6 Gew.-% abgesunken war. Sie starben ab. Diese Ergebnisse decken sich nicht mit den Beobachtungen von CARROLL (1943). Er ermittelte an einer nicht genannten Sorte von *Agrostis capillaris* bei 3 Gew.-% Bodenfeuchte und 3 Wochen Regenerationsdauer eine Absterberate von ca. 40 % der Pflanzen. Die in dieser Untersuchung verwendeten Gräser der Sorte „Bardot“ zeigten sich bei einem Wassergehalt von 3 Gew.-% noch sehr vital.

Literaturverzeichnis

- ARONSON, L.J., A.J. GOLD and R.J. HULL, 1987: Cool-Season Turfgrass Responses to Drought-Stress. — *Crop Science* 27, 1261—1266.
- BEARD, J.B., 1973: *Turfgrass Science and Culture*. — Verlag Prentice Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J., USA, 658 S.
- BEARD, J.B., 1989: Turfgrass water stress: drought resistance components, physiological mechanisms, and species-genotype diversity. — In: H. Takatos (ed.), *Proceedings of the 6th International Turfgrass Research Conference*, Tokyo, Juli 31—August 5, 1989, 23—28.
- BEARD, J.B. and K.S. KIM, 1989: Low-Water-Use Turfgrasses. — *USGA Green Section Record* January/February 1989, 12—13.
- BIRAN, I., B. BRAVDO, I. BUSHKIN-HARAV and E. RAWITZ, 1981: Water consumption and growth rate of 11 turfgrasses as affected by mowing height, irrigation frequency and soil moisture. — *Agronomy Journal* 73, 85—90.
- CARROLL, J.C., 1943: Effect of drought, temperature and nitrogen on turfgrasses. — *Plant Physiology* 18, 19—36.
- DERNOEDEN, P.H. and J.D. BUTLER, 1978: Drought resistance of Kentucky bluegrass cultivars. — *HortScience* (A publication of the American Society of Horticultural Science) 13, 667—668.
- ELLENBERG, H., 1979: *Zelgerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas*. — *Scripta Geobotanica* IX, 2. Aufl., Verlag Erich Goltze KG, Göttingen, 122 S.
- FELDHAKE, C.M., J.D. BUTLER and R.E. DANIELSON, 1985: Turfgrass evapotranspiration: Responses to shade preconditioning. — *IrrigSci* (1985) 6, 265—270.
- GARDNER, W.R. and C.F. EHLIG, 1963: The influence of soil water on transpiration of plants. — *Journal of Geophysical Research* 68, 5719—5724.

- GARWOOD, E. A. and J. SINCLAIR, 1979: Use of water by six grass species. 2. Root distribution and use of soil water. — *Journal of Agricultural Science, Cambridge*, 93, 25—35.
- GARWOOD, E. A., K. C. TYSON and J. SINCLAIR, 1978: Use of water by six grass species. 1. Dry-matter yields and response to Irrigation. — *Journal of Agricultural Science, Cambridge*, 93, 13—24.
- GIBEAULT, V. A. and J. L. MEYER, 1986: Turfgrass Water Use and Conservation Opportunities. — In: J. G. Prusa and C. S. Pederson (ed.), *Conference Proceedings of the 57th International Golf Course Conference and Show*, January 27—February 4, 1986, San Francisco, California, published by the Golf Course Superintendents Association of America, 52—54.
- KOPEC, D. M., R. C. SHEARMAN and T. P. RIORDAN, 1988: Evapotranspiration of Tall Fescue Turf. — *HortScience* 23, 300—301.
- LARCHER, W., 1984: Ökologie der Pflanzen auf physiologischer Grundlage. — 4., überarbeitete Auflage, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 403 S.
- LEVITT, J., 1980: Responses of Plants to Environmental Stresses. Volume II: Water, Radiation, Salt and Other Stresses. — In: T. T. Kozlowski (ed.), *Physiological Ecology, A Series of Monographs, Texts and Treatises*, Academic Press, New York, London, Toronto, Sydney, San Francisco, 606 S.
- MADISON, J. H. and R. M. HAGAN, 1982: Extraction of Soil Moisture by Merlon Bluegrass (*Poa Pratensis* L. „Merlon“) Turf as Affected by Irrigation Frequency, Mowing Height and Other Cultural Operations. — *Agronomy Journal* 54, 157—160.
- MINNER, D. D. and J. D. BUTLER, 1985: Drought Tolerance of Cool Season Turfgrasses. — In: F. Lemalre (ed.), *Proceedings of the fifth International Turfgrass Research Conference*, Avignon, France, 1985, 199—212.
- MINNER, D. D., P. H. DERNOEDEN, D. J. WEHNER and M. S. MCINTOSH, 1983: Heat tolerance of field-grown cultivars of Kentucky bluegrass and perennial ryegrass. — *Agronomy Journal* 75, 772—775.
- MÜLLER-BECK, K. G., 1979: Die Rasenberechnung — biologische Notwendigkeit und technische Möglichkeit. *Rasen-Turf-Gazon* 1, 12—16.
- QUEBEDAUX Jr., B. and J. L. OZBUN, 1973: Effects of ammonium nutrition on water stress, water uptake and root pressure in *Lycopersicon esculentum* Mill. — *Plant Physiology* 52, 677—679.
- SCHULZ, H., 1989: Die Auswahl geeigneter Gräserarten und -sorten zur Begrenzung des Pflegeaufwandes bei Schnitt, Berechnung und Pflanzenschutzmaßnahmen. *Rasen-Turf-Gazon* 1, 26—27.
- SCHULZ, H., 1990: Mündliche Mitteilung, sowie: Gezielte Stickstoffdüngung von Rasenflächen, Baden-Württemberg, Ministerium für Ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, 3. überarbeitete Auflage.
- SHEARMAN, R. C. and J. B. BEARD, 1973: Environmental and cultural preconditioning effects on the water use rate of *Agrostis palustris* Hudsonianus Pennsylv. — *Crop Science* 13, 424.
- SHEARMAN, R. C., 1986: Kentucky Bluegrass Cultivar Evapotranspiration Rates. — *HortScience* 21, 455—457.
- STRASBURGER, E., 1983: *Lehrbuch der Botanik für Hochschulen*. — Begründet von E. Strasburger, F. Noll, H. Schenk, A. F. W. Schimper. 32. Auflage, neubearbeitet von D. von Denffner, H. Ziegler, F. Ehrendorfer, A. Bresinsky. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York, 1161 S.
- TOVEY, R., J. S. SPENCER and D. C. MUCKEL, 1969: Turfgrass Evapotranspiration. — *Agronomy Journal* 61, 863—866.
- TURGEON, A. J., 1985: *Turfgrass Management, Revised Edition*. — Verlag Reston Publishing Co., Inc., Reston Virginia, 416 S.
- TURNER, N. C., 1979: Drought resistance and adaptation to water deficits in crop plants. — In: H. W. Mussell and R. C. Staples (eds.), *Stress physiology in crop plants*. Wiley (Interscience), New York.
- VOIGTLÄNDER, G. und H. JACOB, 1987: Grünlandwirtschaft und Futterbau. — Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart, 480 S.
- WEBERLING, F. und H. O. SCHWANTES, 1987: *Pflanzensystematik*. — 5., überarbeitete Auflage, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 412 S.
- WEHNER, D. J. und T. L. WATSCHKE, 1981: Heat tolerance of Kentucky bluegrass, perennial ryegrass and annual bluegrass. — *Agronomy Journal* 73, 79—84.
- YOUNGNER, V. B., A. W. MARSH, R. A. STROHMAN, V. A. GIBEAULT and S. SPALDING, 1981: Water Use and Quality of Warm-Season and Cool-Season Turfgrasses. — In: R. W. Sheard (ed.), *Proceedings of the 4th International Turfgrass Research Conference*, Ontario, Agr. College, University of Guelph, Ontario, Canada, 257—259.

Verfasser: Dipl.-Agr. Biol. B. Leinauer, Prof. Dr. H. Jacob, Dr. H. Schulz, Institut für Pflanzenbau und Grünland 340, Universität Hohenheim, Postfach 700562, 7000 Stuttgart 70

Untersuchungen zur Belastung des Sickerwassers von Rasentragschichtvarianten im Sportplatzbau

J. Eppel, Würzburg/Veitshöchheim

Zusammenfassung

Unter Berücksichtigung ökologischer wie ökonomischer Belange gilt es, durch geeignete Maßnahmen der Düngung, aber auch durch entsprechende bauliche Vorgaben in der Zusammensetzung der Rasentragschicht unter Wahrung ihrer funktionsbedingten Anforderungen an Wasserdurchlässigkeit und Wasserspeicherkapazität zur Reduktion der Schadstoffbelastung im Grundwasser beizutragen. Aus diesem Anlaß werden derzeit an der Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau Würzburg/Veitshöchheim Versuche in Gefäßlysimetern mit 8 verschiedenen Rasentragschichtvarianten durchgeführt. Anhand der Durchflußverhältnisse soll im Vergleich mit herkömmlichen, normgerechten Aufbauten geprüft werden, ob eine Stickstoffbindung über bestimmte Tonzusätze in der Rasentragschicht erreicht werden kann. Wie erste Zwischenergebnisse zeigen, lassen sich in Abhängigkeit von der Zusammensetzung bestimmter Stoffge-

Examination of the extent to which harmful substances occur in the seepage water of turf carrying layers on sports grounds

Summary

It is eminent to contribute towards a reduction of the amount of harmful substances in the ground water. This can be done by suitable fertilization measures but also by appropriate constructive measures as far as the composition of the turf carrying layer is concerned, meeting at the same time the requirements of water permeability and water storage capacity. The ecological and economic problems should also be taken into consideration. In this connection, the Bavarian State Institute of Viticulture and Horticulture in Würzburg/Veitshöchheim carries out experiments in receptacle lysimeters with 8 different turf carrying layers. It is the intention to find out, by considering the flow, in a comparison with ordinary constructions in line with the standard, whether nitrogen can be rooted to the turf carrying layer through certain clay additions.

According to first intermediate results there are definite differences in the seeping activity and the washing out of

Etudes sur la pollution des eaux de drainage de la couche portante de gazons de sport

Résumé

Du point de vue des intérêts écologiques et économiques il se doit de contribuer à la réduction de la pollution des nappes d'eaux souterraines d'une part par des mesures de fertilisation adaptées et d'autre part également au niveau de l'installation de la couche portante, par la composition des matériaux utilisés sans toutefois modifier les conditions requises pour son bon fonctionnement, voire la perméabilité et la capacité de rétention. Dans ce but 8 différents types de couches portantes sont actuellement testés en cases lysimétriques dans le cadre d'un essai mis en œuvre à la Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau Würzburg/Veitshöchheim (service régional de Bavière pour la recherche viticole et horticole). Il est prévu d'étudier à partir des processus d'écoulement des eaux et de la filtration si, en ajoutant certaines argiles aux matériaux de construction des couches portantes, on peut obtenir une rétention de l'azote par rapport aux constructions classiques effectuées selon la norme.

Les premiers résultats montrent que pour un même niveau de fertilisation il y a des différences significatives en ce

menge für Aufbauten von Rasenflächen bei gleicher Nährstoffversorgung gesicherte Unterschiede bezüglich Versickerungsaktivität und Nährstoffauswaschung nachweisen. Der bisherige Versuchsverlauf läßt keinen unmittelbaren Zusammenhang zwischen Durchflußmengen und Auswaschungsraten erkennen. Auch wenn der Nachweis einer Stickstoffbindung über Tonzusätze bisher nicht geführt werden konnte, zeigen die Untersuchungen der Sickerwasserqualität mit teilweise deutlich über den Grenzwerten der Trinkwasserverordnung liegenden Auswaschungsraten einen gesteigerten Handlungsbedarf bei der Bewirtschaftung von Rasensportplätzen.

nutrients, depending on the composition of certain substance combinations for the construction of turf areas when they are all supplied equally well with nutrients. The course of the experiment so far was such that there does not seem to be a direct connection between quantities flown through and rates of washing out. Even though it was not possible so far to prove the tying of nitrogen through clay additions, the examination of the quality of the seepage water with washing out rates which are partly significantly higher than the tolerable values of the drinking water ordinance shows that more action is required when managing turf sports grounds.

qui concerne l'infiltration des eaux et le lessivage des éléments nutritifs en fonction de la composition des mélanges utilisés. L'essai n'a jusqu'à présent pas révélé de relation directe entre les quantités d'eau percolées et les taux de lessivage des éléments nutritifs. Même si jusqu'à maintenant une rétention de l'azote par moyen d'additifs argileux n'a pas pu être mise en évidence, les analyses de la qualité des eaux récoltées dont les teneurs sont en partie nettement supérieures au seuil fixé par la directive sur les eaux potables, montrent qu'il est nécessaire de procéder à des modifications dans l'entretien apporté aux pelouses de sport.

1. Einführung

Vor dem Hintergrund einer Diskussion um die Bereitstellung qualitativ einwandfreien Trinkwassers und einer in diesem Kontext zu erwartenden Ausweisung neuer Wasserschutzgebiete mit restriktiven Auflagen rückt zwangsweise auch die Bewirtschaftung von Rasensportflächen in den Blickpunkt des Interesses.

Sportanlagen unterliegen hinsichtlich Bodenaufbau und Pflanzenpflege besonderen DIN-Anforderungen. Zur Grünerhaltung und zur Gewährleistung der Funktionstüchtigkeit muß zusätzlich beregnet und gedüngt werden. Insbesondere ist es erforderlich, jährlich ca. 200—400 kg/ha Rein-N zu verabreichen, um die Belastbarkeit der Rasenplätze sicherzustellen (BÜRING 1980, GANDERT und SCHNABEL 1976). Zudem soll durch einen gut durchlässigen Bodenaufbau ein Wasserstau vermieden werden. Dadurch wird aber andererseits auch ein möglicher Stickstoffeintrag in die natürlichen Wasservorräte begünstigt. Da sich viele Sportanlagen im Einzugsbereich von Grundwasser befinden, kommt der Nitratauswaschung in den Untergrund eine hohe ökologische Bedeutung zu. Zur Reduktion der Nitratbelastung wird in vielen Fällen empfohlen, stickstoffhaltige Langzeitdüngemittel mit Depotwirkung einzusetzen. Die Kosten für diese Art der Nährstoffversorgung sind aber vergleichsweise hoch.

2. Material und Methoden

Ausgehend davon, daß die Stickstoffumsetzung maßgeblich in der Rasentragschicht abläuft (ANDRE 1986), werden im Versuch verschiedene Rasentragschichtvarianten auf ihre Durchflußverhältnisse im Zusammenhang mit den ausgeschwemmten Inhaltsstoffen untersucht. Im Vergleich mit herkömmlichen, normgerechten Aufbauten von Rasentragschichten und Substraten sollen Varianten geprüft werden, bei denen Nährstoffe mineralisch gebunden sind. Die vorgesehene Bindung von Stickstoff soll über bestimmte Tonzusätze (Smektonit, Ceolilit) erreicht werden. Die Nachlieferung von Kali soll auf der Basis von Tuffsand erfolgen. Mit der Versuchsanstellung wurde im Juni 1990 begonnen.

Tabelle 1 zeigt die Zusammensetzung der getesteten Rasentragschichtgemische im Vergleich. Die Versuchsanlage erfolgte in Behältern als Gefäßsystem, um die Beeinflussung des Untergrundes bei der jeweiligen Versuchsvariante sicherzustellen. Die Parzellengröße der bodengleich eingelassenen Untersuchungsgefäße beträgt 0,94 m². Der Schichtenaufbau ist Abbildung 1 zu entnehmen. Alle Varianten entsprechen hinsichtlich Wasserdurchlässigkeit und Wasserspeicherkapazität den Mindestanforderungen gemäß DIN 18035 T 4. Die

Versuchsanlage ist als Tastversuch mit zweimaliger Wiederholung konzipiert.

3. Ergebnisse

3.1 Wasserbilanz

Bei der Ermittlung der Gesamtdurchflußmenge ist zu berücksichtigen, daß durch saisonale und jährlich bedingte Schwankungen im Niederschlags- und Temperaturverlauf Veränderungen in der Wasserbilanz zu erwarten sind.

Tab. 1: Materialzusammensetzung der getesteten Rasentragschichtvarianten	
Variante 1:	Rasentragschicht aus 70 Vol. % Mainsand 0/2 30 Vol. % Weißtorf
Variante 2:	33 1/3 Vol. % Weißtorf 33 1/3 Vol. % Mainsand 0/2 33 1/3 Vol. % Oberboden, Bodengruppe 4
Variante 3:	81 Vol. % Mainsand 0/2 10 Vol. % Tuffsand 0—5 mm 5 Vol. % Sorptonit 0—5 mm 2 Vol. % Smektonit 1 Vol. % Ceolilit 1 Vol. % Alginure Granulat
Variante 4:	78 Vol. % Mainsand 0/2 10 Vol. % Tuffsand 0—5 mm 5 Vol. % Sorptonit 0—5 mm 4 Vol. % Smektonit 2 Vol. % Ceolilit 1 Vol. % Alginure Granulat
Variante 5:	69 Vol. % Mainsand 0/2 10 Vol. % Tuffsand 0—5 mm 10 Vol. % Sorptonit 0—5 mm 6 Vol. % Smektonit 3 Vol. % Ceolilit 2 Vol. % Alginure Granulat
Variante 6:	66 Vol. % Mainsand 0/2 10 Vol. % Tuffsand 0—5 mm 10 Vol. % Sorptonit 0—5 mm 8 Vol. % Smektonit 4 Vol. % Ceolilit 2 Vol. % Alginure Granulat
Variante 7:	57 Vol. % Mainsand 0/2 10 Vol. % Tuffsand 0—5 mm 15 Vol. % Sorptonit 0—5 mm 10 Vol. % Smektonit 5 Vol. % Ceolilit 3 Vol. % Alginure Granulat
Variante 8:	42 Vol. % Mainsand 0/2 10 Vol. % Tuffsand 0—5 mm 15 Vol. % Sorptonit 0—5 mm 20 Vol. % Smektonit 10 Vol. % Ceolilit 3 Vol. % Alginure Granulat

Aus Abbildung 2 wird die Wasserbilanz der getesteten Rasentragschichtvarianten im bisherigen Versuchszeitraum ersichtlich. Auf eine zusätzliche Berechnung der Flächen wurde bis jetzt verzichtet. Bedingt durch die Einbeziehung des Winterhalbjahres in die Versuchsauswertung lassen sich bisher im Mittel Durchflüßmengen von mehr als zwei Drittel der anfallenden Niederschlags-spende feststellen.

Legt man die während des Sommerzeitraumes gemessenen Werte zugrunde, die aufgrund der Evapotranspiration geringere Sickerwassermengen erwarten lassen, so zeigt sich dennoch, daß durchschnittlich mehr als die Hälfte des Niederschlagswassers an den Untergrund abgegeben wird. Dabei treten die bei den einzelnen Varianten durchaus gesichert vorhandenen Unterschiede bezüglich der Versickerungsaktivität noch deutlicher hervor. Die Tragschichtvariante als Oberboden-Sand-Torf-Mischung und der Aufbau mit dem höchsten Anteil an Tonzusätzen zeigen bisher die geringste Wasserdurchlässigkeit, was aufgrund der stofflichen Zusammensetzung der übrigen Tragschichten in einem für beide Varianten vergleichsweise geringen Anteil an dräufähigem Material begründet liegt.

Auf Grundlage dieses Zwischenergebnisses erscheint es angebracht, einerseits die Belastung des Sickerwassers durch Nährstoffauswaschung auf ein Minimum zu reduzieren, andererseits bietet sich insbesondere in niederschlagsärmeren Gebieten durch zielorientierte Bauweisen eine Möglichkeit zur Nutzung des Versickerungspotentials. In diesem Zusammenhang vorstellbar sind erdnahe Bauweisen, bei denen unter Vermeidung von Kapillarbrüchen das Sickerwasser in den Baugrund abgeleitet und über den Kapillaraufstieg bei Trockenheit der Vegetation wieder zugeführt werden kann. Es wäre aber auch denkbar, das Sickerwasser über ein geschlossenes System wieder zur Beregnung zu nutzen. Hierbei stellt sich allerdings die Frage, inwieweit die Anlage geeigneter Speicherkapazitäten räumlich und finanziell möglich und sinnvoll ist.

3.2 Qualität des Sickerwassers

In Zusammenhang mit der Versickerungsleistung von Sportplätzen steht eine durch Auswaschung von Nährstoffen hervorgerufene Belastung des Sickerwassers.

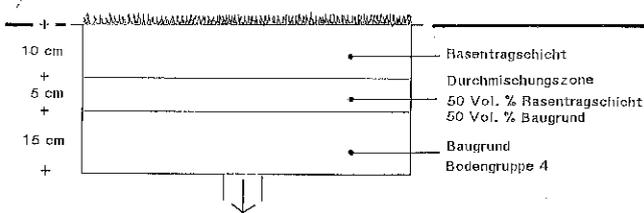


Abb. 1: Aufbau der Gefäßblysmeter

Gesamtdurchflüß der getesteten Rasentragschichten für die Zeit vom 04.09.90 - 18.04.1991 bei einer Niederschlagsspende von 410,50 mm

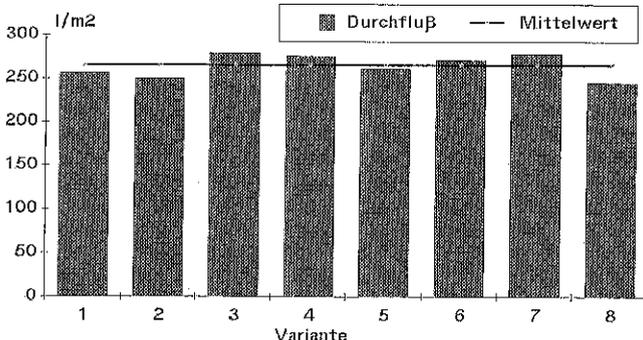


Abb. 2: Wasserbilanz der getesteten Rasentragschichtvarianten im bisherigen Versuchsverlauf

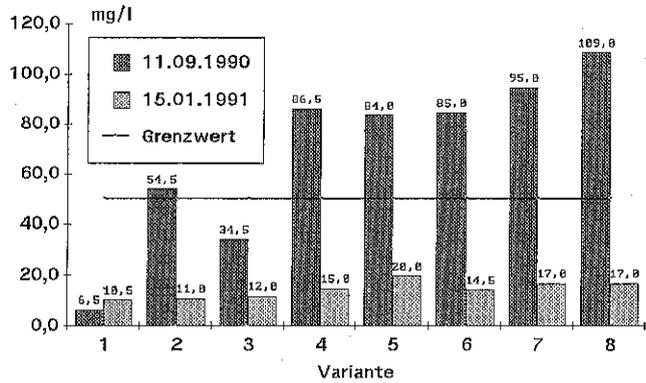


Abb. 3: Nitratgehalt im Sickerwasser der getesteten Rasentragschichten

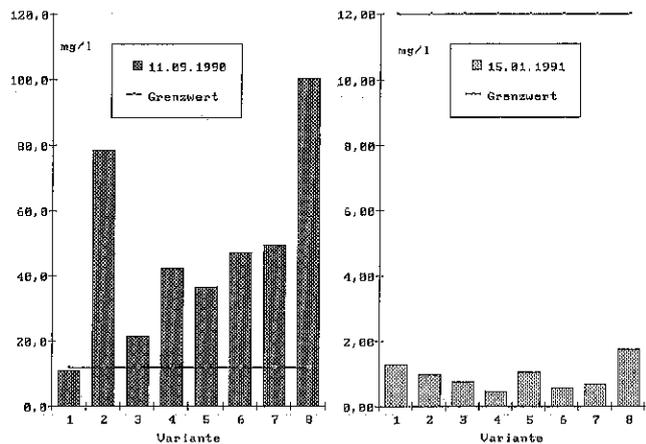


Abb. 4: Kalliumgehalt im Sickerwasser der getesteten Rasentragschichten

Vor allem dort, wo aufgrund der Anforderungen an die Qualität des Trinkwassers bezüglich des Nährstoffgehaltes bzw. der Rückstände von Pflanzenschutzmitteln eine Wasserversorgung nicht mehr gewährleistet ist, wird die Qualität des Sickerwassers zum nutzungsbedingenden Faktor.

Was die Belastung des Sickerwassers mit Nährstoffen betrifft, so konnten bei den acht untersuchten Rasentragschichtvarianten bisher große Unterschiede festgestellt werden. Alle Varianten waren hierbei mit den gleichen Nährstoffmengen in wasserlöslicher Form versorgt worden. Es wurde ausschließlich mit Harnstoff (46 % N) gedüngt. Der vorliegende Meßzeitraum beinhaltet zwei Düngergaben (05.09. und 07.10.) mit jeweils 11 g Harnstoff/m². Insgesamt sollen 30 g Stickstoff/m² pro Jahr gleichmäßig verteilt über 6 Gaben der Vegetation zugeführt werden. Amiddünger sind gekennzeichnet durch eine langsame Wirkung über den Boden aufgrund der erforderlichen Umsetzungszeit von der Amidform zu den einfachen Nährstoffen Ammonium und vor allem Nitrat (FINK 1978). Aufgrund der guten Wasserlöslichkeit wird eine schnellere Umsetzung erwartet, was im Sinne der Versuchsanstellung von Vorteil ist, um Auswaschungs-raten leichter erkennen zu können.

Abbildung 3 zeigt die Nitratbelastung des Sickerwassers an zwei unterschiedlichen Meßzeitpunkten. Es fällt auf, daß während des Sommers zum gleichen Zeitpunkt die Varianten 1—3 unter bzw. knapp über dem Grenzwert für Trinkwasserqualität (50 mg/l) liegen, während die Varianten 4—8 diesen Grenzwert teilweise erheblich überschreiten. Zwischen Düngzeitpunkt und Meßzeitpunkt wurde dabei eine Niederschlagsspende von insgesamt 32 mm in 6 Tagen registriert. Die Meßwerte während des Winterzeitraumes verzeichnen erwartungsgemäß aufgrund verlangsamter temperaturabhängiger Umsetzungsprozesse einen drastischen Rückgang der Nitrat-

belastung im Sickerwasser, wengleich auch hier zwischen den einzelnen Varianten deutliche Unterschiede zu verzeichnen sind. Erstaunlich sind die vergleichbaren Werte im Sickerwasser der Versuchspartellen für den Kaliumgehalt (Abb. 4).

Bei der Sommermessung liegen bis auf Variante 1 alle erfaßten Aufbauten über dem Grenzwert von 12 mg je l. Zwar ist bei Trinkwassergrenzwerten für Kalium grundsätzlich eine Überschreitung zulässig, doch überraschen die vergleichsweise hohen Auswaschungsmengen, die teilweise den 8fachen Grenzwert übersteigen. Im Winter ist auch, was die Kaliumbelastung betrifft, ein Absinken der Werte bis weit unter den Grenzwert zu verzeichnen.

Bisher kann also festgestellt werden, daß die Auswahl an Stoffen für die Zusammensetzung der Rasen-tragschichten, vor allem unter Berücksichtigung der Schlämmkornanteile im Tonbereich, erhebliche Auswirkungen auf die Belastung des Sickerwassers hat, weil die getesteten Versuchsflächen gerade bezüglich der Tonfraktionen sehr differenzierte Zusammensetzungen aufweisen. Bemerkenswert ist, legt man die aussagekräftigeren Sommermessungen zugrunde, daß sich mit Zunahme der Tonanteile im Mischungsverhältnis der Tragschichten — zumindest was die Auswaschung von Nitrat und Kalium betrifft — bis jetzt entsprechend höhere Rückstandsmengen nachweisen lassen.

Untersuchungen zur Anreicherung von Nährstoffen in den Bodenschichten der einzelnen Versuchspartellen sowie zum Nährstoffentzug durch die Grasnarbe stehen noch aus.

3.3 Vitalität

Die Bonitur der Bestandsdichte zeigt bei den Varianten 2—8 nach bisher durchgeführten 9 Mähgängen eine Bedeckung zwischen 80 und 100% der Versuchsfläche. Eine nahezu geschlossene Grasnarbe weisen die Varianten 2, 5 und 7 auf. Die deutlich geringste Bodendeckung weist die Sand-Torf-Mischung auf, deren Bestandsdichte als lückenhaft bis teilweise geschlossen (60—70%) bewertet wird.

Abbildung 5 enthält die Durchschnittswerte der Farbbonitur für den bisherigen Versuchszeitraum. Danach zeigt sich deutlich, daß vor allem die Ansaat auf einer abgemagerten Sand-Torf-Mischung Schwächen erkennen läßt, was auch anhand vergleichsweise geringer Mähgutmengen deutlich wird. Das insgesamt mäßige Erscheinungsbild des Rasens ist eine Folge geringer Bewässerungsintensität. Wie an anderer Stelle erwähnt, wurde bisher auf eine zusätzliche Beregnung verzichtet. Im weiteren Versuchsverlauf sind bei Bedarf Bewässerungsgänge vorgesehen.

Die Ergebnisse der erzielten Gesamtschnittgutmenge zeigen eindeutig, daß bei gleicher Düngung aller Varianten

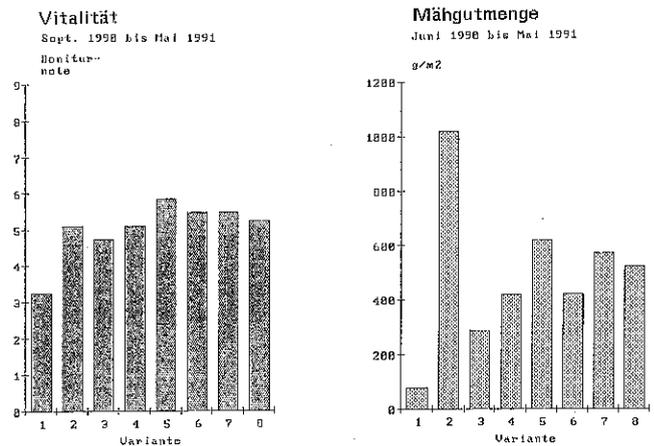


Abb. 5: Bonitur der Vitalität und Ermittlung der Mähgutmengen, Mittelwerte aus 8 Bonituren und 9 Mähgängen

ten dennoch erhebliche Unterschiede in den Frischmasseerträgen der einzelnen Varianten gegeben sind. Bedingt durch den Gehalt an Oberboden in der Rasen-tragschicht, liegt die Variante 2 in der Wachstumsentwicklung bisher deutlich vor allen anderen Aufbauten. Inwieweit durch eine zunehmende Narbendichte und eine fortschreitende Entwicklung des Wurzelsystems eine Erhöhung bzw. Angleichung der Schnittgutmengen innerhalb der Versuchsreihe stattfindet, muß noch untersucht werden.

4. Weiterer Versuchsverlauf

Angesichts der kurzen Laufzeit des Versuchs — insgesamt wird von einer dreijährigen Versuchsdauer ausgegangen — bilden die vorgestellten Versuchsergebnisse den Auftakt für laufende und zusätzliche Bonituren bzw. Messungen. Aus diesem Grund erscheint eine Diskussion und endgültige Schlußfolgerung an dieser Stelle noch verfrüht. Inwieweit es durch langfristige praxisorientierte Düngung und einen simulierten Spielbetrieb zu Veränderungen im Versuchsergebnis kommt, wird derzeit und in Zukunft noch untersucht.

Literaturverzeichnis

- ANDRE, W., 1986: Nitratausträge aus einer Rasenschicht gemäß DIN 18035 T 4 nach Einsatz verschiedener Düngemittel. — *Rasen-Turf-Gazon* 2, 38—43.
- BÜRING, W., 1980: Erhaltung und Regeneration der Rasendecke. In: *Erhaltung von Sportplätzen*. — Liesecke, H.-J., Skirde, W. (Hrsg.), Schriftenreihe Landschafts- und Sportplatzbau, Berlin, Hannover, 26—53.
- FINK, A., 1978: *Dünger und Düngung*. — Verlag Chemie, Weinheim.
- GANDERT, K.-D. und A. SCHNABEL, 1976: *Rasen für Sport und Spiel*. — VEB Landwirtschaftsverlag, Berlin.

VERFASSER: Jürgen Eppel, Landwirtschaftsrat z. A., Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau, Postfach 296, 8700 Würzburg/Weitzhöchheim

ABONNIEREN STATT FOTOKOPIEREN

Zeitschriften-Beiträge sind mit Sachverstand und Sorgfalt aus dem großen Berg von Informationen ausgewählt, geschrieben, zusammengestellt...

...ergeben zielgerechte Informationen: Erfahrungen, die man kaufen kann. Denn uns liegt daran, daß Sie als Leser mit erweitertem Wissen und vermehrten

Einsichten gut gerüstet sind.

Dies ist in Gefahr, wenn Zeitschriftenaufsätze kopiert werden!

Greenkeepers Journal

2/91

Hortus Verlag GmbH Postfach 200655 Rheinallee 4b 5300 Bonn 2

3. Jahrgang

Liebes Mitglied,

schon wieder ist ein Vierteljahr verstrichen, und Sie alle stehen voll mit beiden Beinen in Ihrer Arbeit. Aber täglich müssen Sie sich fragen, löse ich die Aufgabe wie immer oder gibt es eine andere Möglichkeit mit mehr Rücksichtnahme auf unsere Umwelt. Um Ihnen hier Hilfen an die Hand zu geben, werden folgende Themen unsere Herbsttagung bestimmen:

Samstag, 2. 11. 91

Maschinenpräsentation sowie Ausstellung zu umweltgerechter Lagerung von Betriebs- und Abfallstoffen; Leitthema „Technischer Umweltschutz“

Sonntag, 3. 11. 91

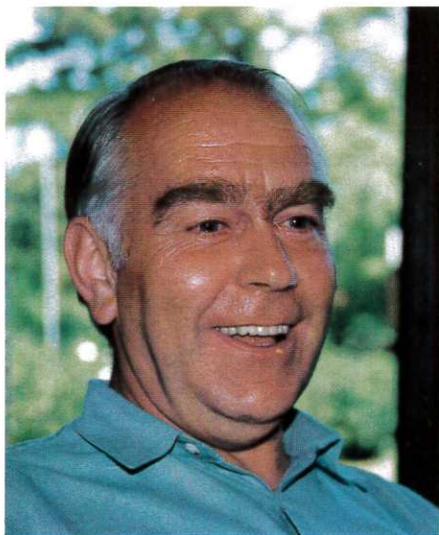
Leitthema „Planung als Umweltvorsorge“; Exkursion

Montag, 4. 11. 91

Greenkeeper-Golfmeisterschaft

Dienstag, 5. 11. 91

Leitthema „Umweltgerechtes Verhalten in der Pflege“; Exkursion



Für unsere Damen wird ein Ausflugsprogramm erstellt, für Anregungen wäre ich sehr dankbar.

Auf der letzten Vorstandssitzung ist sehr intensiv über die Fortentwicklung der IGA diskutiert worden. Die Entwicklungen in den verschiedenen Ländern erfordern neue Aktivitäten, und nur zum Selbstzweck zu bestehen, kann niemandem dienlich sein. Die von mir in Bled ausgedachten Landesverbände werden schneller Wirklichkeit als angenommen. Dann könnte die IGA als Dachorganisation alle Verbände als Vertreter betreuen. Bis zur Mitgliederversammlung bleibt nicht mehr viel Zeit, aber viel zu tun.

Ihr

C.D. Ratjen

Chers membres

Voilà encore un trimestre qui se termine et vous êtes tous en pleine période de travail. Mais chaque jours vous êtes obligés de vous demander: est-ce que j'aborde mon problème comme d'habitude, ou est-ce qu'il existe une autre solution peut-être plus respectueuse de notre environnement. Pour vous aider à répondre à ce genre de questions nous avons choisi d'aborder les sujets suivants à notre réunion d'automne:

Samedi, le 2 novembre 91

Présentation de machines et exposition sur les possibilités de stockage

conforme à l'environnement de carburants et de déchets; Sujet »Protection technique de l'environnement«

Dimanche, le 3 novembre 91

Sujet »Planification en tant que mesure de protection de l'environnement«; excursion

Lundi, le 4 novembre 91

Tournoi de golf des greenkeepers

Mardi, le 5 novembre 1991

Sujet »Entretien des golfs et protection de l'environnement«; excursion

Aus dem Inhalt Extrait du contenu From the contents

Fachwissen kurz und bündig:
Die Motorkühlung 2—5

Die Arbeit des Greenkeepers:
Pflegekonzept für den
Golfplatz Iffeldorf 6—7

USA-Reise mit
Greenkeeper-Augen 13—14

Rasenkrankheiten:
Dry-Patch
(Trockenflecken) 14—16

Informationen
rund um den Golfplatz 18

Greenkeepers Journal Verbandsorgan
der International Greenkeepers' Association
(IGA), Caslano/Schweiz. Anschrift:
Dorfstraße 24, D-2356 Aukrug-Bargfeld.
Gründer- und Ehrenpräsident: Don Harradine.
Präsident: C.D. Ratjen. Vizepräsident:
P. Honorez. Schatzmeister: J. Doescher.
Spielführer: F. Schinnenburg.
Schriftführer: W. Lisibach.

Weitere Präsidiumsmitglieder: P. Kürzi;
D. Mucknauer; P. Louet.

Erscheinungsweise: als Supplement zur
vierteljährlich herausgegebenen Zeitschrift
RASEN/TURF/GAZON; Zusammenfassungen
in deutscher, französischer und englischer
Sprache.



Un programme particulier sera élaboré pour nos dames, je vous serais très reconnaissant de quelques suggestions à ce propos.

Lors de la dernière séance du comité directeur les évolutions au sein de l'IGA ont été intensivement discutées. Le développement dans les différents pays demande de nouvelles orientations, et de n'exister que pour la fin en soi ne saurait être utile à personne.

Les associations régionales ou nationales que j'ai suggérées à Bled se réalisent bien plus vite que prévu. L'IGA pourrait prendre la fonction d'organisation préposée avec mission de parer et représenter toutes les associations régionales. Jusqu'à notre prochaine assemblée des membres il ne reste que peu de temps, mais beaucoup à faire.

Votre bien dévoué
C.D. Ratjen

Dear member,

Again, another three months have passed and all of you have been up to your eyes in work. But you will also have to ask yourself: Do I solve the problem as usual or is there also another possibility where more attention is paid to the environment. To assist you in this matter, the following subjects will be uppermost in our meeting in autumn.

Saturday, Nov. 2, 1991

Presentation of machinery and exhibition of the storage of supplies and waste material in line with the environment.

Leading subject: „Technical protection of the environment.“

Sunday, Nov. 3, 1991

Leading subject: „Planning as an environmental precaution.“ Excursion.

Monday, Nov. 4, 1991

Golf championship of the greenkeepers.

Tuesday, Nov. 5, 1991

Leading subject: „Keeping in line with the environment.“ Excursion.

A special sightseeing programme will be prepared for the ladies. Any suggestions are welcome indeed.

During the last meeting of the board of directors there was a very intensive discussion of the future development of the IGA. The developments which have taken place in the different countries require new activities. An existence for the sole purpose of being an end in itself cannot be of service to anyone. The idea I had at Bled to set up associations on country level will sooner be realised than expected. The IGA could then, as the top organisation represent all the associations. There is not much time left till the General Assembly will be held, but there is still much work to be done.

Sincerely yours
C.D. Ratjen

Fachwissen kurz und bündig

Diesmal: Die Motorkühlung

Hochsaison im Greenkeeping — hohe sommerliche Außentemperaturen gehen mit Nonstop-Einsatz von Maschinen einher. Maschinen, die durch Verbrennungsmotoren angetrieben werden. Mangelnde Aufmerksamkeit des Maschinenführers, hervorgerufen durch Unkenntnis und Leistungsdruck, kann den Totalausfall der Maschinen zur Folge haben. Das Kühlsystem eines Verbrennungsmotors verdient daher besondere Beachtung.

Der dem Verbrennungsmotor zugeführte Kraftstoff wird bei der Verbrennung fast restlos in Wärmeenergie umgewandelt. Es entstehen Temperaturen bis 2000° C. Diese Wärmeenergie wird nur z.T. über Kolben, Pleuel und Kurbelwelle in mechanische Energie umgewandelt. Ein großer Teil muß als Überschußwärme ungenutzt abgeführt werden. Sie geht auf die Wandungen von Kolben, Zylinder und Zylinderkopf über und erhitzt sie stark. Die begrenzte Wärmebeständigkeit der Werkstoffe und des Schmieröls machen eine Kühlung des Motors unbedingt erforderlich. Die Kühlung muß die Einhaltung der optimalen Betriebstemperatur bewirken, damit

— die zulässige **Betriebstemperatur**



nicht überschritten wird und keine Schäden am Werkstoff auftreten,
— der **Schmierstoff** nicht verdampft oder verbrennt,
— der vorgesehene Ablauf der **Verbrennung** nicht gestört wird und
— so eine optimale **Motorleistung** erreicht wird.

Die Kühlung darf aber nur soviel Wärme abführen, daß

— möglichst wenig Wärme unnützlich verloren geht und
— die zulässige Motortemperatur schnell erreicht und eingehalten wird.

Zur Kühlung (Wärmeabfuhr) von Verbrennungsmotoren wird **Wasser** oder **Luft** benutzt, wobei auch das Wasser die Wärme letztlich an die Luft abgibt.

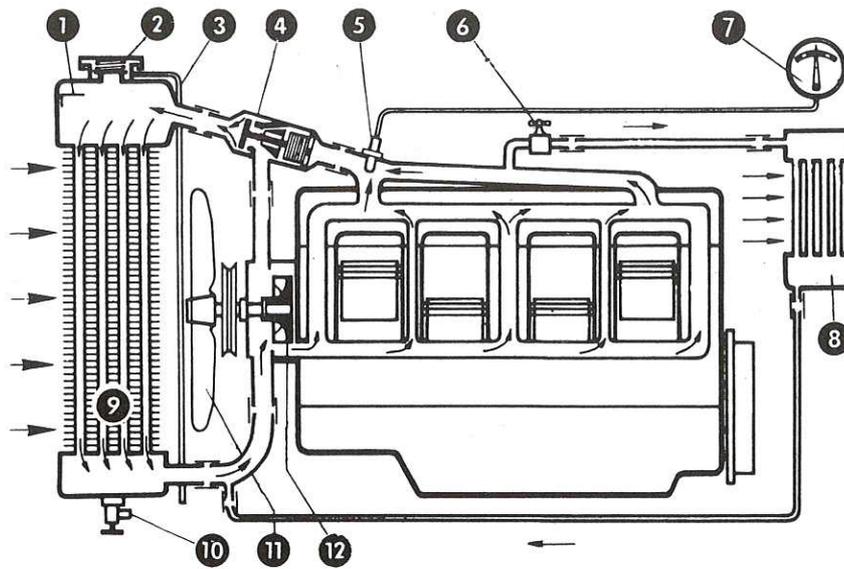
Wasserkühlung

Verbrennungsraum und Zylinder wer-

den vom Wasser umspült, dieses nimmt Wärme auf. Das erwärmte Wasser fließt in ein Kühlerelement (Abbildung 2), hier wird die Wärme an die vorbeistreichende Luft abgegeben. Das abgekühlte Wasser wird wieder dem Motor zugeführt (Wasserkreislauf). Der Wasserumlauf wird meist durch eine Pumpe unterstützt, dadurch wird eine schnellere Wärmeabfuhr ermöglicht (Abbildung 1).

Die Motortemperatur soll nach dem Start möglichst schnell ansteigen, um die Laufzeit im kalten Zustand abzukürzen. Die Motortemperatur wird über die Kühlwassertemperatur kontrolliert. Ein Fühler im Zylinderkopf oder im oberen Wasserrohr wirkt auf das Fernthermometer am Armaturenbrett.

Die Temperatur soll während des Motorlaufs 60° C nicht unterschreiten, möglichst zwischen +80° C und



- ① Wasserstand-Anzeige
- ② Kühler-Druckverschluß
- ③ Überlaufrohr
- ④ Thermostat
- ⑤ Fühler des Thermometers
- ⑥ Heizungs-Ventil
- ⑦ Fernthermometer
- ⑧ Wagenheizung
- ⑨ Kühlelement
- ⑩ Wasserablaßhahn
- ⑪ Lüfter
- ⑫ Wasserpumpe

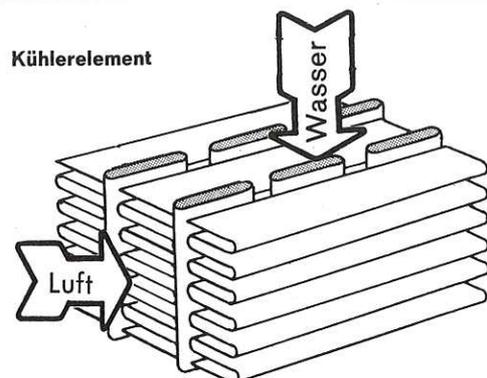
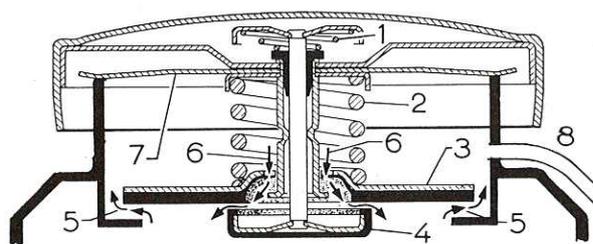
Abb. 1: Pumpenumlaufkühlung als Druckkühlung mit Thermostat

+ 90° C gehalten werden, aber keinesfalls den Siedepunkt erreichen. Das Kühlwasser soll sauber sein und einen nicht zu hohen Anteil an mineralischen Stoffen haben. In der kalten Jahreszeit kann dieses Wasser bei abgestelltem Motor gefrieren und durch seine Volumenzunahme Teile des Motors zerstören. Deshalb sollte dem Kühlwasser immer eine ausreichende Menge Gefrierschutzmittel beigegeben sein (Tabelle 1).

Tab. 1: Kühlwasser-Gefrierschutzgemisch

Kälteschutz bis °C	K	Mischungsverhältnis:	
		Wasser %	Gefrierschutz %
-10	263	80	20
-15	258	73	27
-20	253	66	34
-25	248	61	39

In den meisten Fällen sind heute geschlossene Kühlsysteme mit ausreichenden Ausdehnungsmöglichkeiten installiert. Ein Überlaufrohr ist nicht vorhanden. Diese Systeme sind mit einer fertig vorgemischten Kühlflüssigkeit gefüllt. Der Wartungsaufwand verringert sich dadurch enorm.



- 1 - Feder für Unterdruckventil
- 2 - Feder für Überdruckventil
- 3 - Überdruckventil
- 4 - Unterdruckventil
- 5 - Dampfaustritt bei Überdruck
- 6 - Lufteintritt bei Unterdruck
- 7 - Verschlussmembrane
- 8 - Überlaufrohr

Abb. 2: Kühler-Druckverschluß

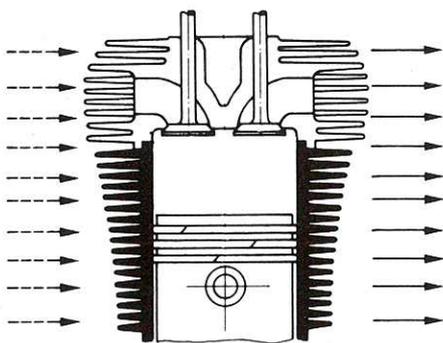


Abb. 3: Luftgekühlter Zylinder

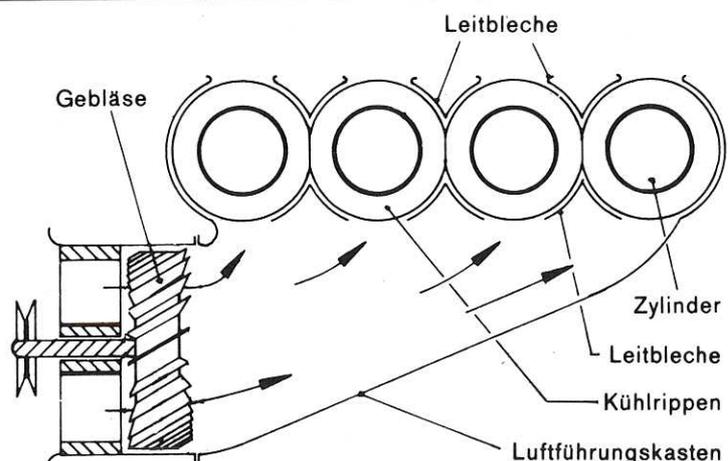


Abb. 4: Luftkühlung

HEINE GARVENS

Super Sorten für Super Mischungen

Deutsches Weidelgras

SURPRISE

Verbesserte Krankheitstoleranz.
Gut geeignet für Rasenanlagen,
besonders für Sportplätze.
Im Sport- und Zierbereich.

Ausläuferrotschwingel

CINDY

Ausläuferrotschwingel in der Qualität
eines Horstrotschwingels für Zier- und
Gebrauchsflächen.

Wiesenrispe

AMPELLIA

Eine Qualitätswiesenrispe, für
höchste Ansprüche im Zier- und
Sportbereich.

Rotschwingel mit kurzen Ausläufern

RECENT

Gute Sorte, vorzüglich geeignet für
Golf- und Rasenmischungen sowie im
Landschaftsrassen.

Horstrotschwingel

CENTER

Weitverbreitete Spitzensorte von
höchster Qualität für Golf- und
Zierflächen.

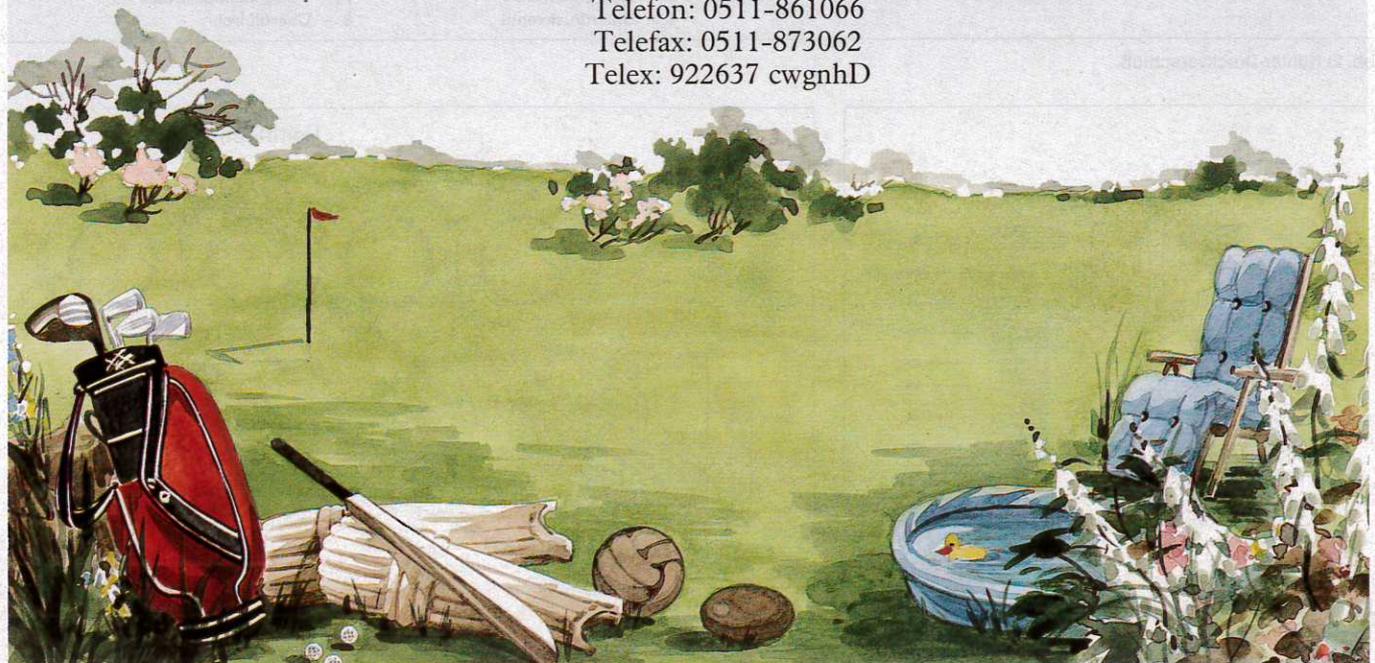
Härtlicher Schwingel

VALDA

Sehr gute Sorte für trockene Lagen sowie
für Landschaftsrassen.

Heine & Garvens o.H.G.

Eichelkampstrasse 35
D-3000 Hannover 81
Telefon: 0511-861066
Telefax: 0511-873062
Telex: 922637 cwgnhD



Er beschränkt sich im wesentlichen auf die Kontrolle der Flüssigkeitsmenge. Der Druckverschluß bei Systemen ohne Ausdehnungsgefäß ermöglicht bei heißem Motor einen geringen Überdruck im Kühlwasserraum, der zu einer Erhöhung des Siedepunktes führt. Zu hoher Druck würde über ein Ventil (Abbildung 2) und das Überlaufrohr abgebaut. Sollte sich beim Abkühlen ein Unterdruck einstellen, so wird durch ein zweites Ventil ein Druckausgleich erreicht.

Die Außenluft wird vom Luftgebläse durch das Kühlelement gesaugt und führt dabei dort Wärme ab. Der Antrieb der Lüftung kann über Keilriemen vom Motor erfolgen. Jedoch setzen sich elektrisch angetriebene Gebläse, die temperaturabhängig zu- und abgeschaltet werden, immer mehr durch.

Damit der Motor nach dem Start sehr schnell auf Betriebstemperatur ansteigt, ist im Wasserkreislauf ein Thermostat eingebaut, hier wird über ein temperaturabhängiges Dehnstoffelement der Weg zum Kühler geschlossen (kleiner Kreislauf, Aufheizphase) und beim Erreichen der Betriebstemperatur geöffnet (großer Kühlmittelkreislauf, Abbildung 1).

Luftkühlung

Die übermäßige Wärme an Zylinder

und Zylinderkopf wird von vorbeistreichender Luft aufgenommen und abgeführt. Da Luft ein schlechter Wärmeleiter ist, hat man die zu kühlenden Flächen durch angegossene **Kühlrippen** (Abbildung 3) stark vergrößert. Trotzdem werden zur Wärmeabfuhr große Luftmengen benötigt.

Luftkühlung mit Gebläse

Bei dieser (üblichen) Bauart wird der Luftstrom durch ein **Gebläse** (Abbildung 4) erzeugt und durch entsprechend angebrachte Bleche und Führungen an die Zylinder und Zylinderköpfe geleitet. Die Vollständigkeit und richtige Anordnung der Leitbleche ist äußerst wichtig, insbesondere auch bei Mehrzylindermotoren.

Die Motortemperatur wird über einen Fühler am Zylinderkopf oder am Zylinder gemessen und auf einem Fernthermometer angezeigt. Bei Überschreiten einer Grenztemperatur wird vom Thermometer bei vielen Motoren ein akustisches Signal ausgelöst. Vereinzelt sind Thermostate zur Regelung der Luftzufuhr (= Wärmeregler) eingebaut, sie wirken dann auf eine Drosselklappe im Luftstrom.

Wartung der Wasser- und Luftkühlung

Grundsätzlich gelten die Hinweise der Betriebsanleitung. Besonders zu be-

achten sind bei der Wasserkühlung der Kühlwasserstand, die Frostschutzkonzentration bei selbstgemischten Kühlflüssigkeiten und die Dichtheit. Bei beiden Kühlsystemen ist vor allem auf Sauberkeit zu achten. Angesaugter Schmutz (Laub, Gras, Staub) kann den Gebläseluftstrom behindern, besonders an verölten Kühlrippen und am eigentlichen Kühlelement. Durch verschmutztes Öl, überdehnte Kolben und durchstoßene Schmierfilme sind Überhitzungsschäden bis hin zu Totalschäden vorprogrammiert. Eine sorgfältige Überwachung der Motortemperatur und die rechtzeitige richtige Reaktion auf Temperaturerhöhungen können diese Schäden verhindern. Bei der Reinigung ist darauf zu achten, daß ein kalter Wasserstrahl auf heiße Motorteile sofort zu Spannungsrissen und somit zu folgenreicheren Schäden führen kann. Luftgekühlte Motoren sollten nach längerer Vollastzeit vor dem Abstellen kurz im Leerlauf nachlaufen, so werden Hitzestaus abgebaut und ein Verkoken des Schmieröls verhindert.

Quellennachweis: Zentralstelle für Lehr- und Lernmittel DEULA Westerstede

Verfasser: Heinz Velmans, DEULA Kempen, Kreisfelder Weg 41, 4152 Kempen 1

TORO – Die Golf-Weltmarke



Reelmaster 223 D

Der besondere Fairway-Mäher.

- Kompakt, sehr wendig und von außergewöhnlicher Schnittpräzision.
- Robuster Diesel-Motor für eine starke Leistung.
- Wahlweise mit 5- oder 8-Messer-Spindeln.
- Wahlweise mit Grasfangkörben.
- Wahlweise mit Allrad-Antrieb.

**Für besonders große Fairways:
Der TORO-Reelmaster 450 D!**

Testen Sie seine Super-Leistung



**Spitzenqualität
für
anspruchsvolle
Golf-Profis
weltweit!**

Firma _____ Straße _____

PLZ _____ Ort _____

Telefon _____ Telefax _____

Coupon ausfüllen und ab die Post. Wir antworten sofort!

Roth Motorgeräte GmbH & Co., Stufenstr. 48, 7127 Pleidelsheim, Tel. 071 44 / 20 5-0

Die Arbeit des Greenkeepers

„Ein Pflegekonzept für den Golfplatz Iffeldorf“ von Headgreenkeeper Hubertus Graf Beissel und Dipl.-Ing. Rita Koch

Einleitung

Grundvoraussetzung für optimale Funktion eines Golfplatzes ist die sachgerechte, regelmäßige Pflege. Je höher die Belastung, desto häufiger, intensiver, aber auch feinfühlicher müssen die notwendigen Pflegemaßnahmen zur Erhaltung der Grasnarbe sein.

Dies setzt geschultes Personal voraus, das in der Lage ist, die komplexen Zusammenhänge einer belastungs- und witterungsabhängigen Grünflächenpflege in flexible Pflegeprogramme umzusetzen.

Beeinflussen kann man dies durch Regeneration, Renovation oder Umbau bzw. Rekonstruktion der Rasenflächen.

Man muß sich jedoch beim Einsatz dieser unterschiedlichen Pflegemaßnahmen und -programme bewußt machen, daß ohne sachgerechte Erhaltungspflege keine funktionsgerechte Erhaltung der Rasenflächen der einzelnen Spielelemente eines Golfplatzes möglich ist, auch wenn die Rasenfläche ordnungsgemäß hergestellt worden ist. Andererseits aber lassen sich durch eine geschickte und sachgerechte Erhaltungspflege Baufehler im gewissen Umfang wieder ausgleichen, beispielsweise durch Aufbau einer Minitragschicht durch kontinuierliches Besanden. Grundsätzlich muß aber festgehalten werden, daß das Ziel der Maßnahme der Erhaltungspflege die Sicherung der Funktionsfähigkeit der Rasendecke ist, während die Maßnahmen der Wiederherstellung (Regeneration, Renovation, Rekonstruktion) die Funktionsfähigkeit erst wieder vollständig bewirken sollen. Beginnen wir mit der Beschreibung der Maßnahmen für die einzelnen Platzelemente in der Reihenfolge, wie sie der Golfspieler erlebt.

Abschläge

Als Abschlag wird der gesamte Bereich einer Golfbahn bezeichnet, der für das Abschlagen des Balles präpariert ist, also der Beginn einer jeden Golfbahn.

In den Golfregeln ist der Abschlagbereich beschrieben als „die Stelle, wo das zu spielende Loch beginnt. Der Abschlag besteht aus einer rechteckigen

oder ovalen Fläche, mindestens zwei Schlägerlängen (2 m) tief, deren Vorder- und Seitenbegrenzung durch zwei Abschlagmarkierungen bezeichnet wird.“ Die Abschläge werden 2- bis 3mal pro Woche auf 10 bis 15 mm gemäht. Dabei wird darauf geachtet, daß das Schnittgut liegen bleibt, um dadurch eine zusätzliche Düngewirkung zu erzielen. Der zusätzliche Düngaufwand erfolgt nur durch 2 bis 3 Gaben Rasenfloranid (20+5+8+2), die in der Vegetation je nach Bedarf ausgebracht werden. Der Aufwand beträgt 40 g pro m² je Gabe.

Zweimal pro Jahr werden die Abschläge vertikutiert, gesandet und nachgesät, damit Fehlstellen beseitigt werden, die durch das Ausschlagen von Divots (Rasenstücken) entstanden sind. Außerdem wird durch diese Maßnahmen der Rasenfz bekämpft, um wiederum die Pilzinfektion im vertretbaren Rahmen zu halten und die Reduzierung von Fungiziden sicherzustellen.

Im Herbst werden die Abschläge aerifiziert und gesandet, damit Bodenverdichtungen im Wurzelhorizont beseitigt werden und um eine bessere Wasserabführung zu erzielen. Weiter bewirken diese Maßnahmen, daß Luft in den Boden gelangt, was ein gesundes Wachstum der Gräser mit sich bringt. Wenn dies nicht geschieht, haben wir große Probleme mit Moosbildung und ein schlechtes Wurzel- und Blattwachstum.

Als Nachsaat verwenden wir vorwiegend Poa-Gräser (Wiesenrispen), welche eine hohe Regenerationsfähigkeit besitzen und wieder zu einem schnellen Narbenschuß führen.

Um die Abschläge herum bleibt Rough stehen. Das Rough wird nur bei Bedarf gemäht.

Die Abschläge sind mit einer Beregnungsanlage ausgerüstet, damit bei lang anhaltender Trockenheit genügend Feuchtigkeit für das Wachstum zur Verfügung steht.

Fairways

Für die Fairways (Spielbahnen) gibt es in den Golfregeln keine Definition. Im üblichen Sprachgebrauch ist die Spielbahn die als Rasen gepflegte Fläche

zwischen den Abschlägen und dem Grün, die regelmäßig auf eine Länge gemäht wird, die niedriger ist als das Semirough der Umgebung.

Die Fairways werden in der Vegetationszeit zweimal pro Woche auf 20 bis 25 mm gemäht. Das Schnittgut bleibt hier liegen, um damit eine zusätzliche natürliche Düngung zu erreichen. Abgesehen vom Anfang, benötigen die Fairways keine zusätzliche Düngung mehr.

Die Fairwaybreite wird an der breitesten Stelle 40 m nicht überschreiten. Weiter ist daran gedacht, den Fairwayanfang je nach Fairwaylänge erst 20 bis 50 m nach dem Damenabschlag beginnen zu lassen. Auch werden die Auflagen der Genehmigungsbehörde voll berücksichtigt, einen Abstand bis Beginn Semirough von Hecken und Waldrändern von mindestens 10 m einzuhalten.

Bei Bedarf erfolgt ein Vertikutiergang mit anschließendem Aufsammeln des Vertikutiergutes. Dadurch erfolgt eine mechanische Unkrautbekämpfung und Belüftung der Bodenoberfläche. Außerdem wird der Rasenfz bekämpft und dadurch der Einsatz von Fungiziden und Herbiziden überflüssig.

Die Gesamtgröße der Fairways wird 25 ha nicht überschreiten. Durch das sehr häufige Mähen erreichen wir, daß die hier typischen Grasarten zum Vorschein kommen, wie die Poa supina und verschiedene Festuca-Arten. Daher brauchen wir sehr wenig Gräser nachzusäen, und wir stärken dadurch die Widerstandskräfte der Grasnarbe gegen Rasenkrankheiten.

Es ist daran gedacht, den Bestand an Greifvögeln als natürliche Feinde gegen Schäden verursachende Kleinsäuger wie Erd- und Schermaus bzw. Maulwurf durch Aufstellen von Sitzstangen zu fördern. Diese Sitzstangen sollen eine Höhe von 3 bis 4 m haben und in genügendem Abstand zu den Spielbahnen in den Roughbereichen aufgestellt werden.

Semirough

Das Semirough ist ein Landschaftsrasen, der je nach der Gräserzusammensetzung auf eine Schnitthöhe von 40 mm heruntergeschnitten wird. Dies bedingt ein Schnittintervall von ca. 7 bis 14 Tagen.

Im Hochsommer wird mit einem Wachstumsstocken gerechnet, und so können die Schnitte zu dieser Zeit evtl. noch stärker reduziert werden. Das Schnittgut wird in der ersten Zeit von der Fläche entfernt, wenn die Gefahr des Verklumpens besteht. Alternativ

kann bei Dichtrasenbereichen, z. B. im Umfeld der Grüns und Bunker, ein tieferer Schnitt von 40 auf 30 mm gewählt werden, wobei das Schnittgut dann liegen bleibt.

Die Gesamtfläche des Semiroughs wird eine Größe von 6 ha nicht übersteigen, und so wird auch hier der landschaftstypische Charakter erhalten. Das Semirough wird einen Streifen um das Fairway bilden bei einer maximalen Breite von 6 m. Die gesamten Fußwege werden auch in dieser Höhe gemäht, damit eventuelle Aufsandungen nicht zu sehen sind.

Beim Semirough wird auch darauf geachtet, daß der Mindestabstand zu Waldrändern und Gewässern von 10 m eingehalten wird. Wenn es möglich ist, werden die Abstände vergrößert und Hardroughs angelegt.

Auf Spritzmittel und Düngung wird ganz verzichtet.

Bunker

Nach den Golfregeln ist ein Bunker ein Hindernis in der Form einer besonders hergerichteten, vertieften Bodenstelle, wo Grasnarbe und Erdreich entfernt und durch Sand oder dergleichen ersetzt worden sind. Es wird daran gedacht, daß alle Fairwaybunker als Grasbunker angelegt werden müssen, um auch hier die Auflagen der Genehmigungsbehörde zu erfüllen. Diese Bunker werden in Semirough-Höhe geschnitten, und das Mähgut bleibt liegen.

Die Grünbunker werden als Pottbunker angelegt, das heißt, daß nur die Bunkersohle mit Sand bedeckt ist und die Bunkerränder mit Gras bewachsen sind. Diese Bunkerränder werden auch in Semirough-Höhe geschnitten. Ein- bis zweimal pro Woche werden die Bunker geharkt. Auf eine Herbizidanwendung gegen Unkraut wird verzichtet. Wir verwenden nur Sand, der in unseren Breitengraden vorkommt, aber keinen Quarzsand.

Vorgrüns

Die Vorgrüns (Approach) werden zwei- bis dreimal pro Woche auf 10—15 mm gemäht. Das Mähgut bleibt liegen, damit der Mineraldüngeraufwand auch hier verringert wird. Gedüngt wird in drei Gaben von je 40 g pro m² (Rasenfloranid 20 + 5 + 8 + 2).

Die Vorgrüns werden genauso beregnet wie die Grüns, und zwar je nach Bedarf bis zur Sättigung ein- bis zweimal pro Woche.

Zweimal pro Jahr werden die Vorgrüns gegen Unkräuter und Filzbildung vertikutiert und besandet. Wenn dies nicht

geschieht, sind die vorhandenen Gräser durch die Filzbildung stark geschwächt, und es treten vermehrt Krankheiten auf, welche wieder mit Fungiziden bekämpft werden müssen. Weiter wird durch das Vertikutieren eine Herbizidanwendung überflüssig, die uns aufgrund der Genehmigungsaufgabe ohnehin nicht gestattet ist.

Im Frühjahr und Herbst bekommen die Vorgrüns noch eine zusätzliche Gabe Kalimagnesia, damit die Abwehrkraft der Gräser gegen Pilze und sonstige Krankheiten erhöht wird. Die Aufwandmenge beträgt hier 20 bis 25 g pro m² und Gabe. Diese Aufwandmengen dürfen nicht erhöht werden, weil sonst die Gräser einem Salzschock ausgesetzt sind und es auch zu erhöhten Auswaschungen kommt.

Folgende Grasarten sind auf den Vorgrüns angesäht worden: *Agrostis capillaris* 10%, *Festuca rubra commutata* 20%, *Festuca rubra trichophylla* 20%, *Festuca rubra rubra* 20%, *Poa pratensis* 30%.

Der Abstand der Vorgrüns zu den Wald- und Gewässerzonen darf auch hier 10 m nicht unterschreiten (hinter Vorgrün Hardrough laut Genehmigungsaufgabe).

Grüns

Das Grün (Green) ist eine sehr kurzgeschnittene und speziell gepflegte Rasenfläche, auf der der Ball „nur noch“

in das Loch gerollt (geputtet) werden muß. Auf dieser Fläche spielt sich eigentlich die Hälfte des Golfspiels ab. Daher werden hier sehr hohe Anforderungen an die Pflege gestellt. Das Grün wird in der Hauptvegetationsperiode fast jeden Tag auf 4 bis 7 mm geschnitten. Dies erfolgt im ersten Jahr mit handgeführten Spindelmähern. Das Mähgut wird gleichzeitig mit dem Mähen aufgesammelt und einem Komposthaufen zugeführt.

Die Grüns werden in der Vegetationszeit einmal pro Monat vertikutiert und gesandet, damit sich kein Rasenfilz bilden kann, der eine Hauptursache für Pilzkrankheiten darstellt. Weiter wird eine Ebenflächigkeit herbeigeführt, um dem Ball eine bessere Linie zu geben.

Mindestens zweimal pro Jahr werden die Grüns aerifiziert (mit Hohlstacheln) und gesandet. Dabei wird ein Bodenaustausch vorgenommen und die Infiltrationsrate erhöht. Anschließend werden die Grüns mit 10 l/m² Quarzsand besandet, um die entstandenen Löcher wieder auszufüllen und die Ebenflächigkeit wiederherzustellen. Dies geschieht im zeitigen Sommer und Herbst und ist eine hervorragende Maßnahme gegen Pilzkrankheiten.

Gedüngt werden die Grüns mit Rasenfloranid (20 + 5 + 8 + 2) bis fünfmal pro Jahr mit 40 g/m² und Gabe. Zusätzlich bekommen die Grüns im Frühjahr und im Herbst eine Gabe Kalimagnesia,

Übung macht den Meister

Aus dem Greenkeeper Lehrfach „Wartung und Einsatz von Maschinen und Geräten“ sind die heutigen Fragen entnommen. Prüfen Sie Ihren Kenntnisstand, und setzen Sie Ihre Kreuze an die richtige Stelle.

Wie gewohnt erfahren Sie die richtigen Antworten in der nächsten Ausgabe des Greenkeepers Journal.

Greenkeepers Journal Frage Nr. 19:

Beim Spindelmäher ist das Untermesser einseitig abgenutzt. Welche Ursache liegt vor?

- a) einseitige Nachstellung
- b) Luftdruck an Reifen prüfen
- c) Höheneinstellung der Rolle ungleichmäßig
- d) zu schnell gefahren
- e) häufiges Mähen am Hang

Greenkeepers Journal Frage Nr. 20:

Was verstehen Sie unter Lappen?

- a) Spindelreinigung mit einem Lappen
- b) Laufgeräusche der Spindel beim

Fragen aus der Greenkeeper-Fortbildung an der DEULA Kempen

Mähvorgang

- c) Entgraten der Untermesser durch Rückwärtsdrehen der Spindel
- d) Entgraten der Untermesser durch langsames Vorwärtsdrehen der Spindel
- e) Schärfen der Spindelmesser

Greenkeepers Journal Frage Nr. 21:

Was ist eine Floating-Einrichtung beim Spindelmäher?

- a) System zum hydraulischen Ausheben der Mäheinheiten
- b) Freischwingende Aufhängung der Mähaggregate
- c) Hydraulischer Antrieb der Spindel
- d) Mähaggregat für hohe Grasbestände
- e) Lagerbezeichnung für die Spindel

Viel Erfolg und Spaß bei der Lösung dieser Aufgaben.

Die richtigen Antworten zu den Fragen aus Heft 4/90 lauten:

Nr. 16 = a); Nr. 17 = a); Nr. 18 = a).

20 g/m² und Gabe, zur Zellwandstärkung und gegen die Anfälligkeit für Pilzkrankheiten. Alle zwei Jahre werden Bodenproben gezogen, um den Nährstoffvorrat zu ermitteln. Dies wird von einem neutralen Institut erfolgen und auf Anfrage den Ämtern vorgelegt. Berechnet werden die Grüns nur bei Bedarf bis zur Sättigung. Dies erfolgt mit einer Berechnungsanlage, die aus dem

Rettenbergweiher gespeist wird. Die tägliche Entnahmemenge darf und wird die 60 cbm nicht übersteigen (Genehmigungsaufgabe).

Gespritzt gegen Pilzkrankheiten wird nach Möglichkeit nicht und ist im Genehmigungsbescheid auch nicht erwünscht. Sollte es doch einmal geschehen müssen, so wird eine schrift-

liche Ausnahmegenehmigung beantragt werden.

Als Einsaat sind nur Festuca- und Agrostis-Arten verwendet worden.

In der Frost- und Winterperiode werden die Grüns geschlossen. Gespielt wird dann auf sogenannten Wintergrüns im Fairway.

Fortsetzung (Extensivflächen) folgt.

Golf Course Europe 1991 wieder in Wiesbaden

Vom 7. bis 9. Oktober 1991 findet in den Rhein-Main-Hallen in Wiesbaden die dritte Ausstellung und Konferenz Golf Course Europe statt. Es handelt sich dabei nach Angabe der Messeleitung um die größte Veranstaltung im Bereich Planung, Entwicklung, Bau, Wartung und Verwaltung von Golfplätzen in Europa. Über die GCE — Golf Course Europe 1990 in Paris berichteten wir in der letzten Ausgabe des Greenkeepers Journal.

Auf der Ausstellung werden wie bei den letzten Malen Know-how, Produktangebote und Technologie zu sehen sein. Erstmals werden diesmal Rasenmäher auch im Praxiseinsatz demonstriert.

Die Themen des Konferenzprogramms sowie der daran angeschlossenen Greenkeeper Workshops sind nachfolgend genannt.

Konferenzthemen:

Montag, 7. Oktober

- Bau von Golfplätzen
- Der osteuropäische Markt für Golfplätze
- Golfclub-Marketing und PR
- Finanzierung neuer Golfplätze

Dienstag, 8. Oktober

- Neugestaltung und Renovation von Golfplätzen
- Umwandlung von Brachflächen in Golfplätze
- Bewältigung der ökologischen Aspekte eines Golfplatzes
- Vorbereitung eines Planungsantrags

Mittwoch, 9. Oktober

- Entwicklung von Golfplätzen und Erholungsflächen
- Wirtschaftliche Aspekte öffentlicher Golfplätze
- Grundsätze der europäischen Golfplatzarchitektur
- Führung eines Golfsport-Fachgeschäftes

Inhalte der Greenkeeper Workshops:

Montag, 7. Oktober

- Erkennung und Bekämpfung von Krankheiten

- Wasserqualität und Bewässerung
- Wie man eine wachsende Zahl von Golfspielern bewältigt

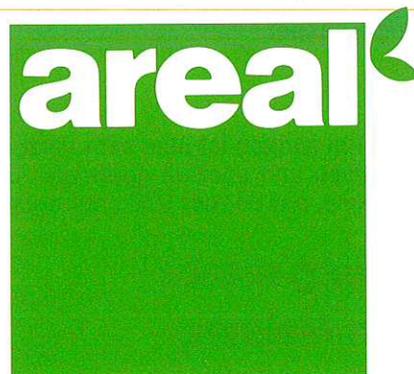
Dienstag, 8. Oktober

- Unkrautbekämpfung und Düngung
- Umweltschutzaspekte in Pflege und Management von Golfplätzen

Mittwoch, 9. Oktober

- Integrierter Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung
- Rasen; Qualität, Einsatz und Beschaffungsmöglichkeiten

Weitere Hinweise und Informationen erhalten Sie unter folgender Adresse: EXPOCONSULT, P.O. Box 200, NL-3600 AE Maarssen, Tel.: + + 31 3465/73777.



Neuanlage und Pflege von Golfplätzen — zentrale Themen von areal und fsb Köln 1991

Die Anlage und Pflege von Golfplätzen werden auch 1991 zentrale Themen der areal — Internationale Fachmesse für Flächengestaltung und Flächenpflege — und der fsb — Internationale Fachmesse für Freizeit-, Sport- und Bäderanlagen mit internationalem Kongreß — sein, die gemeinsam mit der IRW — Internationale Fachmesse für Instandhaltung, Reinigung und Wartung — die DreifachMesse Köln bilden (6. bis 9. November 1991). Ein Großteil der rund 350 Unternehmen aus mehr als 30 Ländern, davon 40 Prozent aus dem Ausland, zeigen auf der fsb Know-how und Ausrüstungsgegenstände für die Planung und Anlage von Golfplätzen. In Ergänzung dazu präsentieren die an der areal beteiligten

über 350 Anbieter aus 14 Ländern, davon rund 30 Prozent aus dem Ausland, das komplette Angebot an Maschinen, Geräten, Erden, Substraten, Be- und Entwässerungssystemen, Saaten und Pflanzen, die zur Anlage und Pflege von Golfplätzen notwendig sind. Damit stellen fsb und areal zusammen eine international umfassende Messeplattform für den Themenkomplex Golfplätze dar, von der Planung über Anlage und Bau bis hin zur Pflege.

Informationen: Messe- und Ausstellungs-Ges. m.b.H. Köln, Messeplatz 1, Postfach 210760, 5000 Köln 21 (Deutz), Tel.: 0221/821-0.

Erste GOLF WORLD — vom 7. bis 10. November in Düsseldorf

Zum ersten Mal veranstaltet in diesem Jahr vom 7. bis 10. November die Messe Düsseldorf in den Hallen 1, 2 und 3 ihres Geländes eine internationale Fachmesse für das Marktsegment Golfsport — die GOLF WORLD '91. Auf rund 10000 qm Ausstellungsfläche werden — so die Angaben der Messe Düsseldorf — ca. 160 Aussteller aus dem In- und Ausland ein breites Warenangebot zeigen, das von der Hardware (Ausrüstung, Anlagen) bis zur Software (Golfclubmanagement, Verbände) alles für Professionals und Amateure bieten soll. Zielgruppen dieser Fachmesse sind sowohl Fachbesucher aus Handel und Industrie, Golfplatz-Architekten, Equipment-Lieferanten, Pros, Reiseveranstalter, Kommunen und Sponsoren als auch Golfspieler und Interessenten.

Daher sind die beiden ersten Laufzeit-Tage, Donnerstag und Freitag, den Fachbesuchern vorbehalten. Samstag und Sonntag öffnen sich die Messetore dann für Hobby-Golfer und solche, die es werden wollen. Insgesamt rechnet die Messe Düsseldorf mit rund 20000 Besuchern.

Nähere Informationen: Düsseldorf Messegesellschaft mbH, — NO-WEA —, Postfach 320203, Stockumer Kirchstraße 61, 4000 Düsseldorf 30, Tel.: 0211/4560-01.

Programm- Übersicht



Kalinke Maschinen

**AEBI Kommunalgeräteträger — AEBI Transportfahrzeuge — Sandstreuer —
Aerifizierer — Spiker — Vertikutierer — Schleppnetze — Tiefenlockerer —
Overseeder — Rasenkehrmaschinen — Schneefräsen**



Großflächensandstreuer für Lohnunternehmer, Gartenbauämter, Sportplatzverwaltungen, Arbeitsbreiten von 200—1000 cm, Behälter mit 2,6 cbm, Antrieb über eigene Hydraulikmotoren



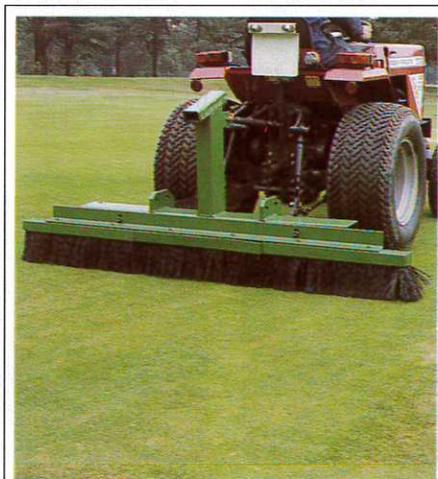
Besandungsgerät für exklusive Rasenflächen, Arbeitsbreite 100 cm, 4-fach-Bereifung auf Wunsch, Antrieb über Hydraulikmotoren



Sportplatzsandstreuer, Arbeitsbreite 140 cm, Einmannbedienung durch Selbstlader, gleichmäßige Ablage des Streumaterials durch Radantrieb



Sportplatzschleppnetz mit hydraulischem Ausheberahmen



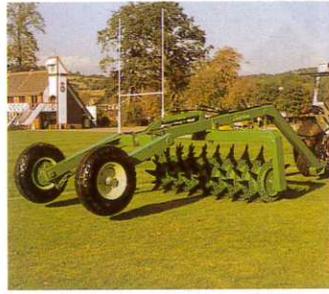
Rasenkehrbürste zum Einkehren von Sand und Topdressingmaterial



Rasenstriegelbürstenkombination für verfilzte Grasflächen



Nachsäegeräte-Overseeder, Arbeitsbreite 160 cm und 200 cm, einzeln aufgehängte Werkzeuge



Großflächenaerifizierer für Lohnunternehmer und Gartenämter



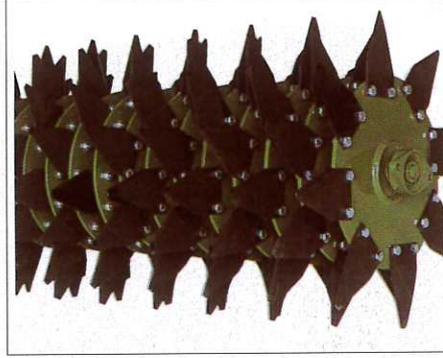
Modell Goliath für den Straßen-transport mit eigener Hub- und Schwenkhydraulik



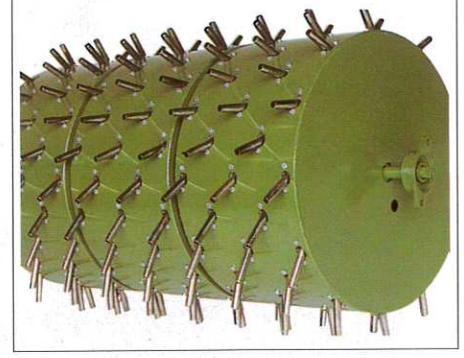
Aerifiziergeräte für die Normdreipunkt, Arbeitsbreiten 105, 165 und 200 cm



Tiefenschlitzmesser, Arbeitstiefe bis 23 cm, für die Bearbeitung von Untergrundverdichtungen



Feinschlitzgerät, Arbeitstiefe bis 10 cm, für Oberflächenbelüftung von exklusiven Rasenflächen



Aerifiziererspoons mit Aufnahmetrommel, Arbeitswerkzeuge von 12—15 mm Durchmesser



Vertikalschneider für den Anbau an die Schlepperhydraulik



Ausrüstung mit rotierenden Messersterne, enge Messerabstände, 120 und 180 cm breit



Modell mit gewendelten Messern, Spezialvertikutierwelle, Arbeitsbreiten 120, 150, 180 cm



AEBI-Böschungsmäher mit niedrigem Schwerpunkt und großen Rädern, Motoren mit 5, 8 und 11 PS



Laubrechen ohne Staub und Lärm, mit Zusatzwerkzeugen für die Langgras- und Heubearbeitung



Mehrzweckmaschine AEBI KM 34 (11 PS), KM 54 (18 PS) mit hydrostatischem Antrieb



Schneefräsen mit Arbeitsbreiten von 60—100 cm, Motoren mit 8, 11, 18 PS



AEBI Kommunaltransporter für alle Arbeiten, Fahrzeuge mit 5, 54 und 64 PS



Aufbauladegerät für Langgras und Heu, Ladevolumen 14—19 cbm



Die 4 Rad angetriebenen Transporter für alle Arbeiten und Transporte in unwegsamem Gelände



Hohe Schubleistung beim Schneeräumen, Schneepflüge 180—240 cm

AEBI-Terratrac — Kommunalgeräteträger

Der revolutionäre Geräteträger AEBI-Terratrac eignet sich für Mäharbeiten an steilen Böschungen ebenso wie für die bodenschonende Pflege von Grünflächen. Er fährt sicher über morastige Böden und mäht Schilf, Langgras und Rasen.



stufenloser hydrostatischer Fahrtrieb

AEBI-Terratrac TT 88 42 kW / 57 DIN-PS



AEBI-Terratrac TT 80 35,5 kW / 48 DIN-PS



AEBI-Terratrac TT 33 20 kW / 27 DIN-PS



Terratrac — auf Wunsch mit Golfreifen



Keine Fahrspuren beim Spindelmähen auf gepflegtem Rasen



Grünflächenpflege mit Sichelmäher und Kehmaschine



Rotormähereinsatz dort, wo das Mähgut zusammengereicht wird



Skipisten- und Brachlandpflege mit dem Schlegelmäher



Mähen und Laden in einem Arbeitsgang; der Terratrac macht's möglich



Geringer Bodendruck, wichtig beim Schilfmähen



Geringste Bodenverdichtung bei der Saatbeetzubereitung



Maximale Leistung in allen Verhältnissen durch den Hydrostat beim TT 88

Kalinke-Maschinen — BEAVER MÄHGERÄTE



Extensive Rasenpflege mit 4-Blatt-Mähspindel, Einsatz mit dem Terratrak TT 88



Schneidzylinder mit 4, 6 und 8 Spindelmessern, versch. Zylinderdurchmesser lieferbar



Arbeitsbreiten von 210—487 cm, alle Mäher mit eigener Hydraulik



AEBI Terratrak mit Front- und Heckspindeln für spurenfreies Mähen



Anbauspindelmäher f. Hubhydraulik, für Front- und Heckanbau, Arbeitsbreite 210 und 340 cm



Austauschbare Vertikutiereinheiten, Arbeitsbreiten 210—487 cm



Spindelmäher 213 cm, 28 kW/38 PS Diesel, 4, 6 u. 8 Blatt-Spindel, vollhydr. Allradantrieb



Spindelmäher mit hydrostatischem Fahrtrieb für Kleinflächen und Randstreifen



Auslegeschlegelmäher für Front- und Heckanbau, auch mit Balkenmesser lieferbar

Kalinke-Rasenkehrmaschinen — Ein deutsches Qualitätsprodukt



Zum Aufsammeln von Gras und Laub, auch in Verbindung mit Vertikutier- und Schlegelmäherwerkzeugen, Arbeitsbreiten 120, 150, 180 cm

Kehren mit Doppelbürsten

Schlegelmähereinsätze

Vertikutiereinrichtung



Hydraulische Entleerung des Behälters. Bei Modellen mit Hochentleerung: Kipphöhe 170 cm oder 200 cm. Behälter von 2,5 cbm bis 5 cbm



ROYER Erdaufbereiter zerkleinern, sortieren Steine aus, sieben und transportieren Material, Geräte von 12 cbm/h bis 300 cbm/h



Transportgabel für Gras und Heu, mit beweglichen Gabelzinken für unebenes Gelände, für Front- oder Heckhydraulik

Beschreibungen und Abbildungen unverbindlich, Änderungen in Konstruktion und Ausführung vorbehalten.

Fordern Sie bitte bei Bedarf an:

- Preisangebot mit Spezialprospekten
- Vorführung oder Besuch, nach telefonischer Anmeldung
- Adresse des nächstliegenden Vertriebspartners

Generalvertretung



Kalinke
Areal- und Agrar-
Flächenpflegemaschinen
Vertriebs GmbH

Allmannshauer Straße 2
8137 Berg 2
Telefon: 0 81 51 / 5 00 11 — 13
Telefax: 0 81 51 / 5 00 16

USA-Reise mit Greenkeeper-Augen

Etwa 35 Kollegen nutzten die bisher einmalige Möglichkeit einer „Golfplatzpflege-Studienreise“ durch die USA. Die Reiseroute führte über Chicago nach Racine/Wisconsin, weiter nördlich nach Minneapolis/St. Paul in Minnesota, südlich nach Louisville/Kentucky, weiter südlich nach Charlotte/North-Carolina und von dort in den südlichsten Ostküstenstaat der USA, nach Orlando/Florida. Dies bedeutet eine Gesamtentfernung in Nord-Süd-Richtung von 2000 km, mit den unterschiedlichsten Klimazonen.

Das gesamte Programm vermittelte eine Menge Informationen und Erkenntnisse, viel Stoff zum Nach- und Weiterdenken, eine ungeheure Menge von Eindrücken, deren Verarbeitung noch Wochen oder Monate beanspruchen wird, und — über alles gesehen — eine gewaltige Horizonterweiterung für jeden Teilnehmer.

Das Fach- und Arbeitsprogramm umfaßte:

1. die Besichtigung von insgesamt zehn Golfplätzen, ergänzt durch vertiefende Gespräche mit den jeweiligen Superintendents;
2. Besuche, Informationen und Diskussionen bei den Herstellern von Golfplatzpflegemaschinen (Jacobson, National, Turf-Co, Bunton und Locke);
3. einen Besuch bei den Rasenfachleuten der Universität von Minnesota in St. Paul.

Nur die wichtigsten Eindrücke und Erkenntnisse können hier wiedergegeben werden, am einfachsten vergleichend und themenbezogen:

Die Charakteristik der Plätze

Die meisten Anlagen erwecken den Eindruck, daß Plätze gebaut wurden, die mit der ursprünglichen Landschaft wenig zu tun haben. Gepflegt wird so, daß Natur nur sehr begrenzt Raum findet. Ausnahmen, wie z.B. der Walhalla Golfclub bei Louisville (Jack Nicklaus) oder Piper-Glen in Charlotte, heben sich für unsere Augen wohltuend ab, weil gegebene Landschaft genutzt wurde, um den Platz interessant zu machen.

Hier bei uns sorgen Auflagen der Naturschutzbehörden sowie Auffassungen und Einsichten der guten Platzdesigner für mehr Naturnähe. Dies sollte man positiv sehen und bewußt pflegen.

Der Pflegezustand der Plätze

In den USA gibt es viele öffentliche Plätze, und viele von diesen können mit den guten Plätzen bei uns nicht konkurrieren. Die meisten Plätze aber, die wir gesehen haben, waren private Eliteclubs mit 250 bis 400 Mitgliedern ohne Greenfeespieler.

Hier waren Super-Pflegezustände anzutreffen. Grüns mit Schnitthöhen von 3 mm und entsprechender Schnelligkeit bei guter Gesundheit. Fairways mit purem Bentgrasbestand, absolut glatt und dicht bei 9—12 mm Schnitthöhe. Tees und Vorgrüns entsprechend bei Schnitthöhen von 6—8 mm. Semiroughs, die bei uns meistens als gute Fairways durchgingen. Roughs, wie wir sie kennen, waren fast gar nicht zu finden.

Auf diesem Gebiet wäre also für uns die Möglichkeit gegeben, nachzuholen. Ob wir das wirklich können, sollten wir entscheiden, wenn wir die eingesetzten Mittel vergleichen.

Das Personal

Während der Saison sind 15 bis 24 Mitarbeiter auf einem 18-Loch-Platz beschäftigt, im Winter 6 bis 12. Zum Stammpersonal zählen: ein Superintendent, ein Superassistent, zwei Mechaniker, ein Gärtner sowie zwei Platzarbeiter.

Die Maschinenausstattung der Superplätze

Eine allgemeine Aussage ist kaum möglich, hier schwanken die Gerätezahlen wie folgt:

- 8 bis 12 handgeführte Grünsmäher, 5 bis 12 Triplex-Grünsmäher (beides mit Groomern),
- 2 bis 4 leichte Fünf-Spindler wie Jacobson LF 100,
- mehrere Aerifizierer für Grüns, Tees, Vorgrüns und Fairways,
- Vertikutierer für Fairways,
- Sander in Varianten für alle Spielflächen,
- mehrere Großflächen-Spindelmäher für die Roughs (von allen Spezial- und Kleinmaschinen mindestens doppelt so viele wie bei uns),
- zwischen 5 und 16 Transportfahrzeuge wie Cushman oder Golfwagen usw.

Düngung

Die Angaben lauten meist: „wenig“! Genauere Zahlen zu den Reinnähr-

stoffmengen waren so gut wie nicht zu erhalten.

Interessant ist, daß die Hauptstickstoffgabe überall im Herbst erfolgt, ganz im Gegensatz zu dem, was hier für richtig gehalten wird. Auf die Versorgung mit Kali, Magnesium und Spurennährstoffen wird großer Wert gelegt, von Phosphor ist kaum die Rede. Organische Dünger kommen fast überall zum Einsatz. Der pH-Wert auf den Grüns wird zwischen 5,5 und 9 angegeben. Auch letzterer Wert wird nicht als Problem gesehen.

Pflanzenschutzmittel

Sie werden laufend und vorbeugend in festem Spritzprogramm eingesetzt. Quecksilberhaltige Fungizide gelten als normal. Herbizide sind eine Selbstverständlichkeit. Kräuter sind weder auf den Fairways noch in den Roughs zu finden.

Zur Pflegetechnik gehört in den USA ganz selbstverständlich der Einsatz des Kollegen „Computer“ in allen Bereichen der Platzpflege bis hin zur Wetterbeobachtung und damit verbundener Schädlingswarnung, d.h., der Computer meldet, wenn die Wetterlage Schadpilze begünstigt.

Kosten

Es wurden Etatsummen zwischen US\$ 375 000,— und US\$ 960 000,— p.a. genannt. Die Berechnungsweise erschien uns allen aber unklar. Beispielsweise wurden Leasingverfahren für Maschinen als nicht kostenrelevant bezeichnet. Manches Mal stellten wir auch Reaktionen fest nach dem Motto „Über Geld spricht man nicht, das hat man“.

Löhne:

Zwischen 4,5 und 9 Dollar/Std. je nach Qualifikation und Aufgabe. Der Superintendent und sein Assistent erhalten ein monatliches Gehalt.

Maschinen:

Die Anschaffung ist erheblich billiger als hier. Dafür gibt es mindestens zwei Gründe:

1. Fehlende Fracht- und Zollkosten.
2. Der Aufwand für Service und Wartung ist dort sicher für die Händler viel niedriger (größere Stückzahlen, weniger Vorfürungen, eigene Mechaniker auf den Plätzen). Die Benzinkosten sind in den USA ebenfalls bedeutend niedriger.

Auch der Unterhalt ist billiger durch niedrigere Kraftstoffpreise, Löhne usw.

Fortsetzung nächste Seite

Probleme

- Naturschutz ist im Vormarsch; dies wird als großes Problem gesehen.
- Gutes Pflegepersonal ist knapp, die Motivation bei den niedrigen Stundenlöhnen offensichtlich nicht immer gut.

Stellung, Ausbildung und Organisation der Superintendents

Es sind studierte Leute mit Ingenieurstitel, Selbstbewußtsein und Rhetorik. Sie fühlen sich als Staff-commander. Zertifikate der verschiedenen Klassen der Superintendents werden von der Berufsorganisation in Abhängigkeit von erfolgreich absolvierten Lehrgängen und Praxiszeiten vergeben. Die Anstellung erfolgt nach den gleichen Kriterien, dies bedeutet volle Übernahme der Verantwortung bei entsprechendem Entscheidungsspielraum.

Regionale Organisationen führen zusätzlich laufend eigene Fortbildungsprogramme durch, zum Teil in Zusammenarbeit mit Universitäten.

Forschungsarbeit

Fachlich wichtig und interessant war der Besuch der Universität von Minnesota.

Verschiedene Forschungsvorhaben im Bereich Gräser wurden von den jeweils Federführenden vorgestellt. Am interessantesten für uns waren zweifellos die Züchtungsergebnisse mit *Poa annua*, vorgestellt von Prof. White. Den Zuchtzielen „gesund, dichte Narbe, widerstandsfähig gegen Krankheiten, gute Farbe, wenig Blüten“ sind einige der vorgestellten Sorten offensichtlich schon sehr nahe.

Prof. White vertritt die Ansicht, daß *Poa annua* mit seiner Vitalität den anderen Kurzschnittgräsern immer überlegen sein wird und darum die Nutzung der Flächen mehr Erfolg verspricht als die dauernde Bekämpfung.

Daß unterschiedliche Klimazonen auch unterschiedliche Grasarten und Sorten erfordern, wurde deutlich in Charlotte, wo auf dem Piper-Glen-Platz für die Fairways nicht mehr die — weiter nördlich verwendeten — Bentgräser (*Agrostis*) und noch nicht die — im tieferen Süden verwendeten — Bermudagräser (*Cynodon dactylon*) zur Anwendung kommen. Eingesetzt wird *Zoysia*, von dem man hier überhaupt noch nichts gehört hat.

Was können wir übernehmen oder anstreben?

Die deutlich höhere Qualität der Fairways auf den Spitzenplätzen ist sicher etwas, dem sich hier viele annähern

möchten (*Agrostis*-Gräser auf 9 mm geschnitten, 4mal pro Woche, mit Fangkörben, entsprechend düngen, aerifizieren, vertikutieren, Schädlingskontrolle).

Wir haben uns allerdings die Frage gestellt: „Wie sähen diese Fairways in den USA in einem Jahr aus, wenn sofort der Einsatz quecksilberhaltiger Fungizide verboten würde?“ Ähnliches gilt für Greens und Tees.

Das oft viel ausgeprägtere Design der Greens, der Fairways, der Bunker usw. erfordert viel Arbeit mit kleinen, handgeführten Maschinen. Ob das hier auf vielen Plätzen zu finanzieren ist, scheint fraglich.

Die geringere Rücksichtnahme auf Belange der Natur kann keine Zielsetzung für uns sein.

Der sehr hohe Standard im sogenannten „Finish“, also den Klein- und Kleinstflächen (um Bäume, unter Schildern und Papierkörben, an Bunkerrändern usw.), ist am ehesten zu erreichen, bedeutet aber auch hohen Aufwand.

Die nach meinem Eindruck gegebene Einheitscharakteristik vieler Plätze — sehr hoher Pflegestandard, keine Roughs, viele wunderschöne Einzelbäume, hochgepflegte Wasserflächen, wenig Naturnähe — unterliegt subjektiver Beurteilung, ist aber nicht mein Geschmack.

Zum Schluß ein Kurzfazit:

- Mit mehr Aufwand ist mehr zu erreichen!
- Manches dürfen wir gar nicht!
- Vieles sollten wir gar nicht wollen!

Alles in allem war es ein Riesenerlebnis!

Die Gastfreundschaft der „Jacobsen-Leute“ und die Organisation und Unterstützung durch die ORAG-Gruppe haben uns stark beeindruckt. Für die vielen Informationen im Rahmen dieser Reise danken wir allen beteiligten Firmen.

Verfasser: F.W. Kniep, Golfplatz, 2127 Lüdersburg

Rasenkrankheiten

Teil VI: Dry-Patch (Trockenflecken)

Während der letzten Jahre hat sich bei uns das Auftreten von Dry-Patch zu einem schwerwiegenden Problem entwickelt. Besonders häufig trifft man Dry-Patch-Schadbilder auf Greens an. Die Größe der Flecken kann bis zu 1 m Durchmesser betragen. Der Boden trocknet an den befallenen Stellen aus, wird wasserundurchlässig, dann sogar wasserabweisend.

In der Regel zeigen sich zu Beginn kleinere, scharf umgrenzte Flecken. Man trifft sie in den Randbereichen der Greens oder auf Kuppen bzw. Modellierungen an, also stets Zonen höherer Verdichtungen oder Skalpierung. Ein Einschneiden mit dem Taschenmesser zeigt, daß der Boden staubtrocken ist. Typisch ist das direkte Nebeneinander von befallenem Boden und unbefallenem, feuchtem Boden. Auf diesen infizierten Stellen zeigt sich kein Tau. Beregnungswasser dringt nicht in den Boden ein, sondern läuft oberflächlich ab. Zudem ist das Wurzelwachstum extrem eingeschränkt. Besonders deutlich zeigen sich Dry-Patch-Symptome während der Sommermonate, die trockene, heiße Witterung wirkt verstärkend. Während küh-

ler, feuchter Perioden erholen sich die Befallzonen scheinbar, doch das Graswachstum bleibt eingeschränkt.

In England ist Dry-Patch schon seit über 50 Jahren bekannt. Trotzdem sind die genauen Ursachen bis heute nicht geklärt. Untersuchungen ergaben, daß im Boden ein Pilz vorhanden ist, der wachartige Strukturen ausscheidet. Diese bewirken das wasserabweisende Erscheinungsbild. Zudem existieren eine Reihe von physikalischen Faktoren, die den Verlauf der Krankheit verstärken.

Befallfördernde Faktoren

- trockene, heiße Witterung
- Probleme bei der Beregnung (Menge, Verteilung, Intervall)
- Bodenverdichtungen
- Sandwich-Bildung der Tragschicht
- Relief der Greens: starke Modellierungen, Kuppen
- hoher Sandanteil der Tragschicht
- Bäume in Greennähe, deren Wurzeln zusätzlich Wasser entziehen
- niedriger pH-Wert

Dry-Patch tritt häufig in Verbindung mit Hexenringen auf. Zudem vermutet man eine Wechselwirkung zwischen

Fungizideinsatz und Befall. Durch Einsatz von Fungiziden werden eine ganze Reihe von positiven Antagonisten beseitigt.

Vorbeugung und Behandlung

Zuerst ist es wichtig, sich über Art und Umfang der verstärkend wirkenden Faktoren klar zu werden. Eine ganze Reihe können leicht behoben werden.

- Beregnung überprüfen (z. B. Verteilgenauigkeit)
- zusätzliches Bewässern von Kuppen etc. per Hand
- Hexenringe behandeln
- Wurzeln der benachbarten Bäume kappen
- extreme Modellierungen anpassen
- Bodenverdichtungen beseitigen (Aerifizieren, Vertidrain)
- oberflächennahes Schlitzeln, Speiken
- Bodenaustausch bei begrenzten, kleinen Flächen

Ein besonders wirkungsvolles Mittel ist der Einsatz eines Wetting agents. Seit einiger Zeit werden diese „Benetzungsmittel“ auch auf dem deutschen Markt angeboten. Ihre Wirkung beruht auf einer Herabsetzung der Oberflächenspannung des Wassers. Dadurch verteilt sich das Wasser auf einer größeren Fläche, und die Infiltrationsrate wird erhöht.

Mit der Behandlung sollte bereits zu Beginn der Wachstumsperiode begonnen werden. Danach empfiehlt sich ein Ausbringen im 4- bis 6-Wochen-Abstand. Im Einzelfall ist die Häufigkeit jedoch stark abhängig vom Witterungsverlauf. Besonders erfolgreich ist die Kombination von Wetting agent und jeder Form der Belüftung (Aerifizieren, Schlitzeln, Speiken etc.).

Verfasser: Dipl.-Ing. agr. Beate Schäfer, EURO-GREEN, WOLF-Geräte GmbH, Vertriebsgesellschaft KG, Postfach 860, 5240 Betzdorf/Sieg

Maladies des pelouses

6ième Partie: Dry-Patch (Taches de sécheresse)

Depuis ces dernières années l'apparition du Dry-Patch commence à poser des problèmes sérieux. Des symptômes de Dry-Patch sont particulièrement fréquents sur les greens. Les taches peuvent atteindre 1 m de diamètre. Aux endroits atteints le sol se dessèche, devient imperméable et ensuite même hydrophobe.

Au début apparaissent généralement des petites taches bien délimitées. On les observe sur les bords des greens ou sur les croupes resp. les mises en relief artificielles, donc toujours à des endroits à sols compactés ou »scalpés«.

La coupe au canif montre que le sol est extrêmement sec, poussiéreux. L'alternance de parties de sol atteintes et non atteintes demeurant humides est caractéristique. Les rosées ne se manifestent pas dans ces parties infectées. Les eaux d'irrigation ou d'arrosage ne pénètrent pas le sol, mais s'écoulent superficiellement. En plus la croissance racinaire y est extrêmement faible.

Les symptômes du Dry-Patch se manifestent surtout pendant les mois d'été; un temps sec et chaud est favorable à l'apparition des symptômes.

Pendant les périodes plus fraîches et humides les taches semblent se régénérer, néanmoins la croissance végétale demeure restreinte.

En Angleterre le Dry-Patch est connu depuis plus de 50 ans. Néanmoins les causes exactes n'ont jusqu' à présent pas pu être éclaircies. Des recherches ont démontré la présence d'un champignon dans le sol sécrétant des substances cireuses susceptibles d'être à l'origine l'hydrophobie des endroits

atteints. Il existe en plus toute une série de facteurs physiques qui contribuent à l'évolution de la maladie.

Facteurs favorables à la maladie

- temps sec et chaud
- problèmes d'arrosages (doses, répartition, intervalles)
- compactages du sol
- »sandwich« de la couche portante
- relief des greens, modelage accentué, croupes
- taux élevé de sable dans le mélange de la couche portante
- arbres situés dans le voisinage des greens et dont les racines absorbent également de l'eau
- pH bas

Le Dry-Patch s'observe souvent en combinaison avec les ronds de sorcières. De plus on suppose qu'il existe une interaction entre les traitements aux fongicides et son apparition; les fongicides appliqués sont susceptibles de détruire en même temps toute une série d'agents antagonistes à action positive.

Mesures préventives et traitement

Il est d'abord important de se connaître l'importance et le type des facteurs qui favorisent le Dry-Patch. Il y en a un bon nombre auquel on peut facilement remédier.

- contrôler les arrosages (p.ex. la précision de la répartition)
- effectuer à la main des arrosages supplémentaires des croupes etc.
- lutter contre les ronds de sorcières
- couper les racines des arbres proches des zones atteintes
- niveller des modellages extrêmes du terrain

Garvens-Golfgräser

— ein Begriff auf dem Kontinent —

Hannover, Tel. 05 11/86 10 66

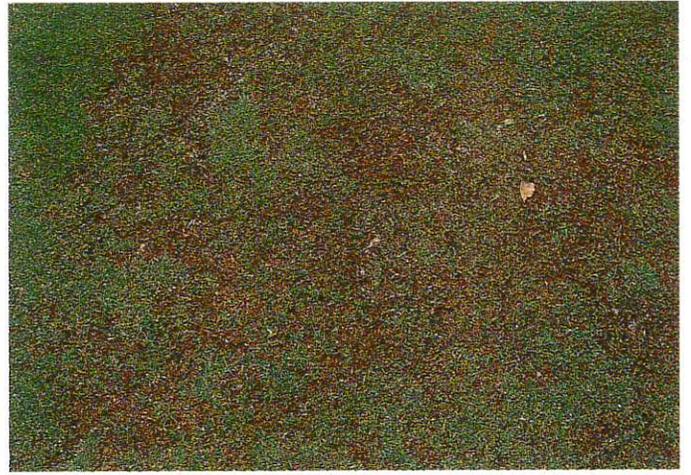


Abb. 1: Dry-Patch-Schädigungen auf einem Puttinggreen

Fig. 1: Symptômes du Dry-Patch sur un puttinggreen

III.1: Dry patch damage on a putting green

Abb. 2: Auch bei feuchter Witterung wachsen die Schäden nur langsam aus

Fig. 2: Même par temps humide les dégâts ne disparaissent que très lentement

III.2: Even with moist weather conditions the damage disappears only slowly

- *remédier au compactage du sol (aérer, Vertidrain)*
- *scarifier superficiellement, perforer*
- *pour des surfaces petites et limitées remplacer le sol*

L'utilisation d'un wetting agent s'est révélée être un moyen de lutte particulièrement efficace. Depuis quelques temps ces produits »mouillants« sont également disponibles sur le marché allemand. Leur action est basée sur la diminution de la tension superficielle de la goutte d'eau.

L'eau se répartie ainsi sur une surface plus grande et le taux d'infiltration dans le sol est susceptible d'augmenter. La première application devrait s'effectuer dès le début de la période de végétation. Il est recommandé de répéter ensuite les traitements toutes les 4 à 6 semaines. En pratique la fréquence des applications dépendra de l'évolution des conditions météorologiques.

La combinaison d'un wetting agent et de toute mesure destinée à améliorer l'aération du sol (aérer, scarifier, perforer etc.) donne de très bons résultats.

Turf Diseases

Part VI: Dry patch

During the last years dry patch has become a real problem in this country. It is extremely often that one sees damage caused by dry patch in greens. The spots can have a size of up to 1 m in diameter. The soil of the spots concerned dries up, becomes

impermeable and may finally be water-repellent.

At the beginning there are generally smaller sharply limited spots confined to the borders of the greens or smaller summits or mouldings, i.e. zones of higher concretions of scalping.

When cut with a pocket-knife one discovers that the soil is extremely dry. A typical characteristic is the fact that damaged soil is next to undamaged soil. There is no dew on the spot infested. Irrigation water does not enter the soil, it flows off from the surface. In addition, the growth of the roots is very limited indeed.

Dry patch symptoms occur most frequently during the summer months, because hot, dry weather increases the damage, whereas the spots seem to recover during cool and moist weather, but the growth of the grass is limited nevertheless.

England has known dry patch for more than 50 years. But, in spite of that, the exact causes are still unknown today. Investigations revealed that there is a fungus in the soil, which discharges wax-like substances, which cause the water-repellent effect. There are, in addition, a number of physical factors which enforce the course of the disease.

Factors promoting an infestation

- dry and hot weather
- problems in connection with irrigation (quantity, distribution, interval)
- hard pans
- formation of sandwiches in the carrying layers
- reliefs of the greens — extensive mouldings, summits
- high proportion of sand in the carrying layer
- trees in the vicinity of the greens

whose roots also take up water additionally

- low pH-value

Dry patch occurs often in connection with witches rings. It is, moreover, assumed that there is a reciprocal effect between the use of fungicides and an infestation. Through the use of fungicides quite a number of positive antagonists are removed.

Prophylaxis and treatment

It is first of all necessary to determine type and dimension of the factors which promote the disease. A number of them can easily be avoided.

- investigate irrigation (e.g. accuracy of distribution)
- additional irrigation of summits etc. by hand
- treat witches rings
- cut roots of neighbouring trees
- adapt extreme mouldings
- remove hard pans (aerification, vertidrain)
- slitting near the surface etc.
- exchange of soil on smaller, limited areas

An especially effective means is the use of a wetting agent. These wetting agents have been on the German market for quite some time. They are effective in as far as they reduce the surface tension of the water.

The water is thus distributed over a larger area with the result that the rate of infiltration increases. The treatment should set in at the beginning of the vegetation period. After that the agent should be applied in intervals of 4 to 6 weeks. In the individual case the frequency, however, depends on the weather conditions. Especially effective is the combination of wetting agent and type of aeration (aerification, slitting etc.).



4/7996

Üppiges Grün.

Bodenstabilisierung mit TERRAVEST®

Gesunde, üppige Vegetation auf nahezu nährstoff-freien Rohböden – schon nach kurzer Zeit – mit dem Bodenfestiger TERRAVEST von Hüls kein Problem. Seit nahezu 20 Jahren hat sich TERRAVEST als Bodenstabilisierungs- und Erosionsschutzmittel bei der mütterbodenlosen Anspritzbegrünung bewährt. Die Handhabung ist einfach: Eine Mischung – z. B. aus Wasser, Saatgut, Düngemittel und TERRAVEST – wird durch Versprühen auf die zu



schützenden Oberflächen aufgebracht.

Die wichtigsten Einsatzbereiche:

- Bergehalden
- Steilhänge
- Skispisten
- Spülsandflächen
- Müllhalden
- Ascheablagerungen
- Kohle- und Erzhalden
- Freizeit- und Sportflächen.

Ausführlicher informiert Sie unsere Broschüre TERRAVEST. Fragen Sie uns – wir geben gern unser Wissen an Sie weiter.

HÜLS AKTIENGESELLSCHAFT
Referat 1122, D-W-4370 Marl
Telefax 02365/494179

hüls

Frankreich erlebt zur Zeit einen regelrechten Golf-Boom. Insgesamt existieren dort bereits 305 Plätze, weitere 253 Anlagen sind bereits genehmigt bzw. im Bau. Im Rahmen von Förderungsmaßnahmen der französischen Regierung für den Tourismus erhalten auch Golf-Anlagen staatliche Gelder.

Im vergangenen Jahr erlebte der **Deutsche Golf Verband** eine Steigerung der Mitgliederzahl um nahezu 14 Prozent. Ein Ende des Popularitätsgewinns der Sportart Golf ist noch nicht abzusehen.

Die **Zahl der Golfspieler in Spanien** stagniert derzeit. Der Grund: Die Mehrzahl der neuen Plätze wird in Touristenhochburgen gebaut und darf nur von Urlaubern und Ausländern, die Spanien zu ihrer Heimat gemacht haben, bespielt werden. Derzeit gibt es in Spanien mehr als 90 Golf-Anlagen.

Golf in und um Berlin: Einer Studie des Berliner Umweltsenators zufolge gibt es im Raum Berlin rund 12000 potentielle Interessenten am Golfspiel, von

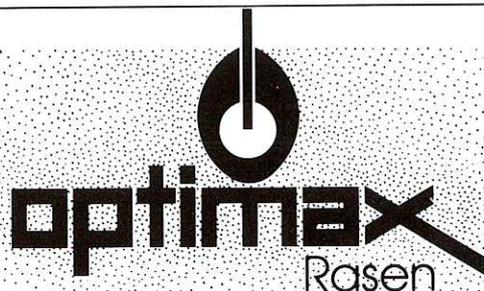
denen sich ein Teil allerdings bereits an Clubs in den alten Bundesländern gebunden hat. Es besteht nach der Schätzung ein Bedarf von 10 neuen Clubs. Sieben Clubs konnten in diesem Frühling auf ein abgeschlossenes Raumordnungsverfahren hinweisen, drei davon haben sogar schon das komplette Genehmigungsverfahren abgeschlossen. Sie hoffen, bis zum Spätsommer ihren Mitgliedern Spielmöglichkeiten bieten zu können. (Zahlen entnommen: GOLF JOURNAL 6/91).

In **München** gibt es jetzt zwei öffentliche Golf-Übungsplätze. Die Driving-Ranges verfügen über 30 Abschläge, ein Putting-Green, ein Chipping-Grün mit zwei Löchern und ein Pitching-Grün mit drei Bunkern und einem Loch. Greenfee-Preise: Montag bis Freitag DM 20,—, an den Wochenenden DM 25,—.

Entworfen von Don Harradine, öffnete am 4. Mai 1991 der „freie golfplatz niederhein“ in Kalkar-Niedermömter als

erster auf Privatinitiative entstandener öffentlicher Golfplatz seine Pforten. Jedem Interessierten steht auf insgesamt 30 Hektar diese reizvolle 9-Loch-Anlage (zwei Par 5, zwei Par 3, fünf Par 4) zur Verfügung. Weiterhin werden geboten: 25 Abschläge, Pitching- und Putting-Green und zwei Übungsbunker. Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens war es notwendig, neben der Beachtung zahlreicher Auflagen auch noch 10 Hektar Ausgleichsfläche zu stellen.

Mitten im Gewerbegebiet Köln-Ehrenfeld entstand eine zweigeschossige Driving-Range. Die zwölf auf drei Seiten geschlossenen „Käfige“, aus denen heraus Abschläge geübt werden können, sind nur wenige Quadratmeter groß; das sich anschließende 35 x 20 m große Kunstrasenfeld ist komplett von einem Netz umhüllt, damit die Fenster der umliegenden Gebäude nicht als „holes“ anvisiert werden können. Die Bälle werden über eine Rinne automatisch zurückgeführt.



- Haben Sie Probleme mit Trockenstellen im Rasen?
- Wollen Sie 30—50% der Wasserkosten sparen?
- Wünschen Sie ein gesundes Gräser-Wachstum?

Verbessern Sie Ihr Wasser-Management nachhaltig mit

AquaGro-L
Liquid Soil Wetting Agent

Fordern Sie kostenlos eine Probe und Infos an.

Vertrieb in der Schweiz:
Eisenbarth, Zürich, Tel. 01-4929013

Optimax Saatenvertriebs-GmbH
Postfach 7 · D-7409 Dusslingen bei Tübingen
Telefon (0 70 72) 63 50 · Fax (0 70 72) 48 83

-STELLENMARKT-

Greenkeeper (Franzose)

24 Jahre, ledig, sehr engagiert, sucht Stelle auf einem Golfplatz in der Umgebung Köln-Bonn.

Breite Erfahrung in der Konstruktion und Pflege von Golfplätzen (in Frankreich und Marokko).

LIATARD Laurent
Mirecourtstr. 19, 5300 Bonn 3, Tel.: 0228/476983

Insel Sylt

Für den Golf-Club Sylt e.V. wird ein erfahrener
Head-Greenkeeper

für die 18-Loch-Golfanlage gesucht.
Bewerbungen senden Sie bitte mit einem
Tätigkeitsnachweis bis zum 15.7.1991 an den

Golf-Club Sylt e.V.

Golfplatz
2283 Wenningstedt



DEULA-Greenkeeper- Ausbildung

Lehrgangstermine

C-Kurs 3

vornehmlich für Absolventen des B-Kurses 3

15.7.91 bis 19.7.91 Praxiswoche in Kirchheim und

7.10.91 bis 18.10.91 Ergänzung in Kempen

Prüfung: 18.11.91 bis 19.11.91

C-Kurs 4

vornehmlich für Absolventen des B-Kurses 4

22.7.91 bis 26.7.91 Praxiswoche in Kirchheim und

3.2.92 bis 14.2.92 Ergänzung in Kempen

Prüfung: 2.3.92 bis 3.3.92

Anmeldung zur Prüfung:

bei der LWK Rheinland

B-Kurs 5

vornehmlich für Absolventen des A-Kurses 5

2.12.91 bis 20.12.91

A-Kurs 6

13.1.92 bis 31.1.92

C-Kurs 5

Sommer und Herbst 92

Anzeigenschluß
für das nächste
Greenkeepers Journal
ist am 26. September 1991

Hortus Verlag GmbH
Anzeigenabteilung

Impressum:

Greenkeepers Journal Beilage/Supplement zu RASEN/TURF/GAZON

Verlag, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: HORTUS VERLAG GMBH, Postfach 200655, Rheinallee 4B, D-5300 Bonn 2, Telefon (0228) 353030/353033, Telefax (0228) 364533.

Verlagsleitung und Redaktion: Rolf Dörmann.
Fachredaktion: Dr. K.G. Müller-Beck, Telgte.
Wissenschaftliche Beratung: Prof. Dr. H. Franken, Bonn, und Dr. H. Schulz, Stuttgart-Hohenheim. **Anzeigen:** Elke Schmidt.

Vertrieb: Hartmut Rabe. Gültig ist die Anzeigenpreisliste Nr. 11 vom 1.12.1990 der Zeitschrift RASEN/TURF/GAZON. **Druck:** Köllen Druck + Verlag GmbH, 5305 Bonn-Oedekoven. © HORTUS VERLAG GMBH, Bonn.

Alle Rechte vorbehalten, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe, der Übersetzung sowie der Wiedergabe im Magnettonverfahren, Vortrag, Radio- und Fernsehsendungen und Speicherungen in Datenverarbeitungsanlagen. Aus der Erwähnung oder Abbildung von Warenzeichen in dieser Zeitschrift können keinerlei Rechte abgeleitet werden. Artikel, die mit dem Namen oder den Initialen des Verfassers gekennzeichnet sind, geben nicht unbedingt die Meinung von Herausgeber und Redaktion wieder. Für unverlangt eingesandte Manuskripte und Fotos wird keine Gewähr übernommen.

Gut gerüstet



COMPO

... mit den Spezialisten, die
etwas von Golfplatzpflege
verstehen:

- Auswertung von Bodenanalysen
- Umweltgerechte Düngepläne mit Isodur®-Langzeitdüngern
- Beratung bei Pflege- und Gräserfragen zur Vermeidung von Rasenschäden

Damit Clubmitglieder stolz auf
ihre Greens und Fairways sind.

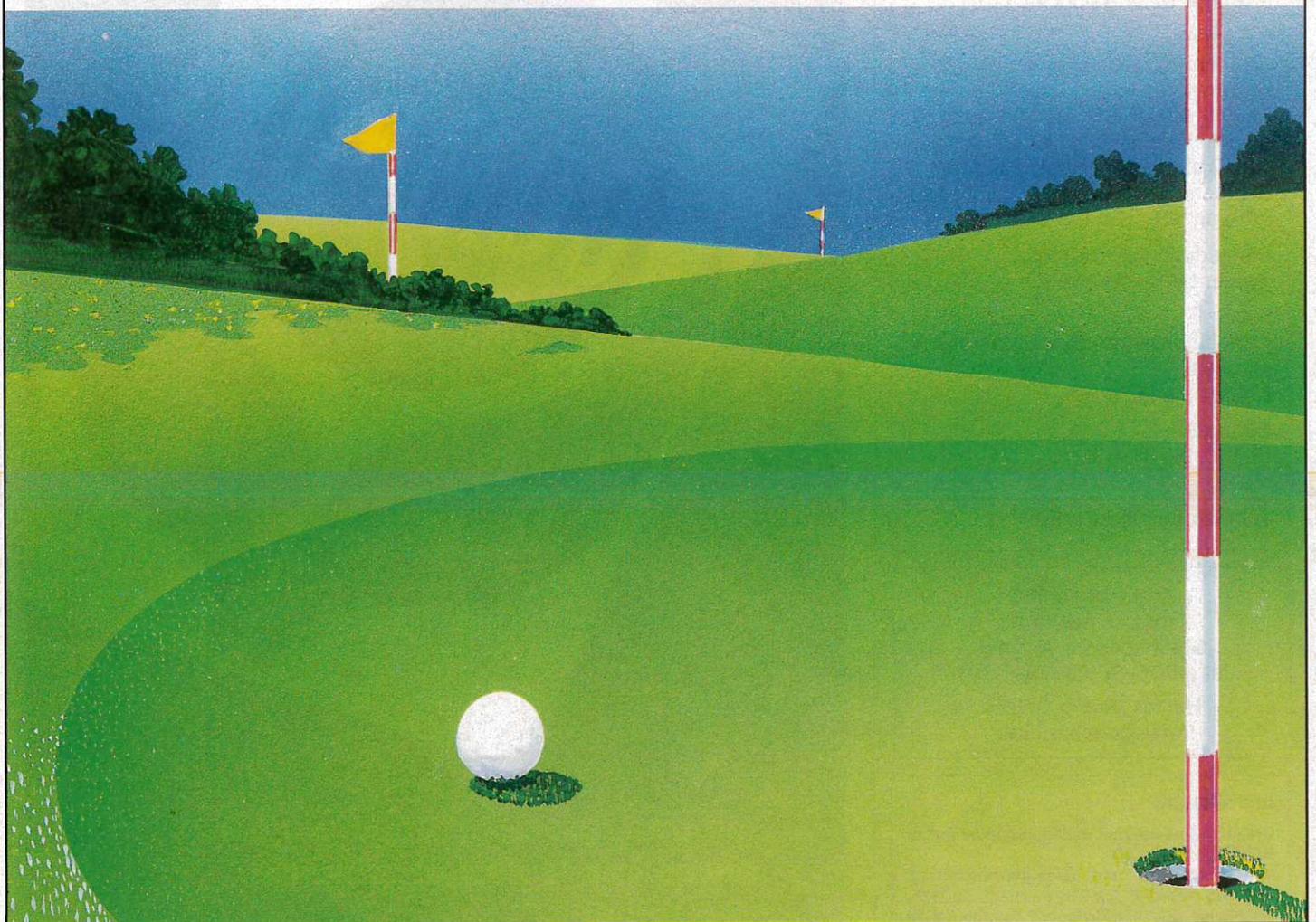
BASF Gruppe



® = Registriertes Warenzeichen BASF

LB-RG-89

Never change a winning green



Es ist die ständige Herausforderung an den Greenkeeper: Wie erhalte ich das Green in optimalem Zustand, um den Golfspieler zufrieden zu stellen?

Bardot, Rotes Straußgras, kann Ihnen hierbei helfen. Aber glauben Sie nicht nur uns. Fragen Sie die **Bardot**-Benutzer!

Hier eine Auswahl von authentischen Verbraucher-Aussagen aus den verschiedensten Ländern.

"**Bardot** gehört zu den dichtesten und feinsten Gräsern auf dem Markt"

"**Bardot** ist krankheitsresistent und spart so den Einsatz von Spritzmitteln"

"**Bardot** bleibt auch bei regelmäßigem Schnitt gleichmäßig grün"

"**Bardot** zeigt eine herausragende Narbendichte"

"**Bardot** gehört zu den langsam wachsenden Sorten"

"**Bardot** behält auch im Winter und bei Trockenheit seine grüne Farbe"

"**Bardot** ermöglicht dem Rotschwengel sich auf dem Green durchzusetzen"

Wenden Sie sich für weitere Informationen und Ansaattips bitte an Ihren Saatgut-Lieferanten, oder Barenbrug Holland, (Niederlande)
Tel. 31-8818-1545



The bottom-line is: **Bardot; Europe's no. 1 Agrostis.**

Erosionsschutz von Straßenböschungen durch biologisch abbaubare Geotextilien

W. Sinowski und K. Auerswald, Weihenstephan

Zusammenfassung

Für eine neu angelegte Straßenböschung besteht ein hohes Erosionsrisiko, solange die Vegetationsansaat noch keine ausreichende Bedeckung erreicht hat. Um dieses Risiko zu vermindern, werden unter anderem Geotextilien eingesetzt.

An einer Straßenböschung wurde mit Hilfe eines Regensimulators die Erosionsschutzwirkung von zwei neu entwickelten Vliesen aus Jute und Flachsabfällen und einem Kokos-Armierungsnetz getestet. Der Relative Bodenabtrag (RBA) der Allgemeinen Bodenabtragungsgleichung betrug bei unbedeckter Straßenböschung 0,72. Die Vliese senkten den Bodenabtrag von 230 g/m² auf 5 g/m², die Kokosarmierung auf 30 g/m². Alle getesteten Geotextilien schützten somit die Straßenböschung in ausreichendem Maß gegen Erosion. Der Oberflächenabfluß wurde durch die Vliesabdeckung gegenüber unbedeckter Oberfläche nicht vermindert.

Erosion protection on road side slopes by biologically degradable geotextiles

Summary

Roadside slopes bear a high erosion risk until the vegetation is established. Geotextiles — among others — can be used to minimize this erosion risk. The erosion protection effect of two newly developed fleeces made out of jute- and flax-waste and a coco-net were tested on a road side slope. The Soil Loss Ratio (SLR) of the Universal Soil Loss Equation was 0,72 for the uncovered road side slope. Compared to uncovered soil the fleeces lowered the soil loss from 230 g/m² to 5 g/m², whereas with the coco-net the soil loss was 30 g/m². All tested geotextiles protected the road side slope effectively against erosion. The run-off was not reduced by the fleece cover in comparison to uncovered soil.

Protection des talus de route contre l'érosion par moyen de géotextiles biodégradables

Résumé

Un talus de route nouvellement installé est exposé à un risque d'érosion élevée tant que la végétation ensemencée n'a pas encore formé une couverture végétale suffisante. Pour réduire ce danger d'érosion on utilise entre autre des géotextiles.

Sur un talus de route on étudia à l'aide d'un simulateur de pluie l'effet anti-érosion de deux nouveaux tissus à base de jute et de déchets de lin et d'une armature de fibres de coco.

La quantité relative de sol érodé déterminée par l'équation dite Allgemeine Bodenabtragungsgleichung (RBA) fut de 0,72 pour un talus de référence non couvert. Les matériaux de jute et de lin réduirent la quantité de sol érodé de 230 g/m² à 5 g/m², et l'armature de fibres de coco à 30 g/m². Chacun des géotextiles testés offrit ainsi une protection suffisante des talus contre l'érosion. Le ruissellement de l'eau ne fut pas réduit par les couvertures de textiles par rapport à la surface non couverte.

1. Problematik

Steile Straßenböschungen sind sehr anfällig gegen Erosion durch Wasser. Die Begrünung solcher Böschungen leistet hier den besten und dauerhaftesten Schutz. Allerdings bleibt stets zwischen Böschungsaufbau und dem Schließen der Vegetationsdecke ein erhebliches Erosionsrisiko, das den ganzen ingenieurbiologischen Aufwand wieder zunichte machen kann. Um dieses Risiko zu vermindern, werden Materialien und Techniken wie Bodenkleber, Strohmulchen, Folien oder Geotextilien angewandt. Die Anforderungen, die an solche Erosionsschutzmaßnahmen gestellt werden, sind im wesentlichen:

- Erosionsschutz bei starkem Gewitterregen, bis eine ausreichende Bedeckung durch die Vegetation gewährleistet ist,
- rasche biologische Abbaubarkeit nach dem Aufbau der Vegetation, um eventuell anfallende Pflegearbeiten nicht zu behindern und um die Umweltverträglichkeit der Maßnahme zu gewährleisten,
- vertretbarer Arbeits- und Kostenaufwand.

In optimaler Weise werden diese Anforderungen bisher nicht befriedigt, so daß weiter nach besseren Lösungsmöglichkeiten gesucht werden muß.

Die erosiven Prozesse an einem Hang lassen sich in folgende Hauptkomponenten gliedern:

- Das Loslösen von Bodenteilchen durch die kinetische Aufprallenergie der Regentropfen (Verschlammung). Bei Flächenerosion ist dies der entscheidende erosive Prozeß.
- Das Loslösen von Bodenteilchen durch Oberflächenwasser. Diese Komponente trägt besonders bei wenig kohäsiven Unterböden zur Ablösung bei und führt zur Bildung von Erosionsrinnen in den Böschungen.
- Das Wegschleppen von Bodenteilchen durch Oberflächenwasser.

Eine Bedeckung, wie sie z. B. Geotextilien bieten, fängt die kinetische Energie der Regentropfen ab. Die Schutzwirkung nimmt dabei mit zunehmendem Bedeckungsgrad schnell zu, so daß ein Bedeckungsgrad von 30 % in der Regel schon ausreichend Schutz bietet (AUERSWALD 1984).

Die Schutzwirkung von Geotextilien gegenüber den erosiven Prozessen des Oberflächenwassers hängt davon ab, inwieweit das Textil die Fließgeschwindigkeit des Oberflächenwassers abbremsen oder das Oberflächenwasser insgesamt reduzieren kann.

Für den technischen Erosionsschutz entwickelte die Firma Vliesstoff GmbH aus Abfällen der Flachs- und Jute-faserverarbeitung ein Vlies als neuartiges Geotextil. Die Eigenschaften der Vliese lassen sich in einem weiten Bereich variieren. Gegenüber Geweben haben die nur lose vernadelten Vliese den Vorteil, sich Bodenebenen besser anpassen zu können.

Die vorliegende Arbeit quantifiziert die Erosionsschutzwirkung zweier solcher Vliese sowie eines Geotextils aus Kokosfasersträngen gegenüber unbedecktem Boden an einer neu angelegten Straßenböschung.

2. Material und Methoden

Der Versuch fand an einer neu errichteten, nach Osten exponierten Straßenböschung des Flughafens München II statt. Die Straßenböschung war aus Kies und 10 cm humosem Oberboden aus der Umgebung aufgebaut worden. Zwischen Böschungsaufbau und der Versuchsdurchführung fielen ausreichend Niederschläge, so daß sich der Boden setzen konnte. Für jeweils zwei Parzellen, die nah beieinander lagen, wurden die Bodenkennwerte des humosen Oberbodens bestimmt. Es traten keine nennenswerten Unterschiede zwischen den beiden Bodenproben auf. Die Steinbedeckung, die Anfangsfeuchte sowie die Mächtigkeit der Bodenaufgabe diffe-

rierten von Parzelle zu Parzelle stark (Tabelle 1); sie wurden für jede Parzelle einzeln bestimmt. Der Boden hatte eine Bodenerodierbarkeit K von durchschnittlich $0.29 \text{ t} \cdot \text{h} / (\text{N} \cdot \text{ha})$ für den Feinboden. Durch die Steinbedeckung der einzelnen Parzellen reduzierte sich die Bodenerodierbarkeit des Gesamtbodens auf 0.13 bis $0.22 \text{ t} \cdot \text{h} / (\text{N} \cdot \text{ha})$ (Tabelle 1).

Geprüft wurden zwei Vliestypen, bestehend aus einem etwa 180 g/m^2 schweren Deckvlies mit locker vernadelten Fasern aus 50 % Jute, 40 % Flachs und 10 % Zellwolle, das auf einem etwa 30 g/m^2 schweren Trägervlies aufgenadelt ist. Das Trägervlies hat dabei die Funktion, den lockeren Faserverband des Deckvlieses zusammenzuhalten. Die beiden Vliestypen unterscheiden sich lediglich im Material des Trägervlieses. Flachs-Vliestyp I hat ein Trägervlies aus Zellstoff, Flachs-Vliestyp II eines aus Polyester. Außerdem wurde ein etwa 430 g/m^2 schweres Kokos-Armierungsnetz aus etwa 3 mm starken Kokosfasersträngen bei einer Maschenweite von 2 cm geprüft. Der Bedeckungsgrad des Kokosnetzes liegt bei 35 %.

Die Parzellen wurden jeweils 60 Minuten (Trockenlauf) und nach einer Pause von 30 Minuten nochmals 30 Minuten (Naßlauf) von einem Rotationsregensimulator (AUERSWALD 1984) beregnet (Abbildung 1). Dieser Regner erzeugt mit Regnerdüsen (Veejet 80100) bei einem kon-

Tab. 1: Bodenkennwerte

	Brache	Flachs-Vlies I	Flachs-Vlies II	Kokos-netz
Anfangsfeuchte (%)	16.4	19.1	20.1	20.1
Mächtigkeit des Oberbodens (cm)	17.1	14.8	9.5	7.2
Steinbedeckung (%)	19	17	28	36
Erodierbarkeit (K-Faktor) des Feinbodens ($\text{t} \cdot \text{h} / (\text{N} \cdot \text{ha})$)	0.30	0.30	0.28	0.28
des Bodens ges. ($\text{t} \cdot \text{h} / (\text{N} \cdot \text{ha})$)	0.21	0.22	0.13	0.16
Aggregatsklasse (mm)	1—2		1—2	
Durchlässigkeit	hoch		hoch	
pH-Wert	7.7		7.8	
C-Gehalt (Gew. — %)	5.2		5.7	
org. Substanz (Gew. — %)	5.0		5.1	
Ton (Gew. — %)	21		20	
Schluff (Gew. — %)	49		45	
Sand (Gew. — %)	29		33	
Feinstsand (Gew. — %)	4		5	
Oberflächenrauigkeit (Län. — %)	3.4		3.5	



Abb. 1: Beregung einer Straßenböschung mit einem Rotationsregensimulator

Tab. 2: Parzellen- und Regeneigenschaften

	Brache	Flachs-Vlies I	Flachs-Vlies II	Kokos-netz
Parzelleneigenschaften:				
Hangneigung (%)	75.5	75.5	75.5	75.5
Hanglänge (m)	4.3	4.5	4.5	4.4
Parzellenfläche (m^2)	6.1	6.3	6.2	5.9
Hanglängenwirkung L (-)	0.5	0.5	0.5	0.5
Hangneigungswirkung S^1)	2.4	2.4	2.4	2.4
Regeneigenschaften im Trockenlauf:				
Intensität (mm/h)	27.5	27.5	26.3	26.3
Regenerosivität (N/h)	14.8	14.8	12.7	12.7
Wiederkehrzeitraum (a)	0.9	0.9	0.7	0.7
Regeneigenschaften im Naßlauf:				
Intensität (mm/h)	26.3	26.3	26.0	26.0
Regenerosivität (N/h)	6.7	6.7	6.6	6.6
Wiederkehrzeitraum (a)	0.3	0.3	0.3	0.3

1) $S = 3.0 (\sin \alpha)^{0.8} + 0.56$ nach (McCOOL et al., 1989) für Straßenböschungen und kleine Hanglängen

stant angelegten Druck annähernd natürliche Regentropfen.

Der aufgebrauchte Regen hatte — auf eine horizontale Fläche bezogen — eine Intensität von 32 mm/h . Wegen der starken Hangneigung der Parzellen (Tabelle 2) beträgt die Regenintensität am Hang 73% der horizontalen Regenintensität (Tabelle 2). Die Erosivität des Trockenlaufs entspricht einem Gewitterregen, wie er in Süddeutschland durchschnittlich einmal im Jahr fällt (AUERSWALD 1990). Weitere Regen- und Parzelleneigenschaften können der Tabelle 2 entnommen werden.

Der Oberflächenabfluß wurde am unteren Ende der Parzellen aufgefangen. Bis zum 10. Liter wurde die Zeit jedes vollen Liters aufgenommen, ab dann die Zeit jedes vollen 5. Liters. Über den Oberflächenabfluß verteilt, wurde an zwölf 1-Liter-Abflußproben je Parzelle und Beregung der Sedimentgehalt ermittelt.

Die Berechnung der Abträge aus den Abflüssen und Sedimentgehalten und anderen erosionsrelevanten Parametern erfolgte mit einem Programm von MARTIN (1988). Unterschiede in den erosionsrelevanten Parametern zwischen den Parzellen wurden dabei mit Hilfe der Allgemeinen Bodenabtragungsgleichung (SCHWERTMANN et al. 1987) rechnerisch eliminiert. Es wurde allerdings nicht die bei SCHWERTMANN et al. (1987) angegebene Gleichung für den Hangneigungsfaktor S verwendet, sondern die von McCOOL et al. (1989) für kurze, steile Hänge, insbesondere für Straßenböschungen angegebene Gleichung (Tabelle 2).

3. Ergebnisse

3.1 Oberflächenabfluß

Aufgrund der extrem hohen Hangneigung trat der Abfluß bei allen getesteten Varianten sehr früh auf (Tabelle 3). Auf der unbedeckten Versuchsvariante verschlammte die Bodenoberfläche stark, auf den Versuchspartellen mit den Vliesen dagegen nicht.

Auf der Variante mit der Kokos-Armierung lief weniger als die Hälfte des Abflusses der Kontrollparzelle ab. Unter der Kokos-Armierung verschlammte der Boden nur zwischen den Kokosfasersträngen, während die Bodenstruktur unterhalb der Stränge weitgehend erhalten blieb. Es bildete sich so an vielen Stellen die Netzstruktur der Armierung auf der Bodenoberfläche ab. Die dadurch erhöhte Rauigkeit, der höhere Steingehalt und die geringere Bodenmächtigkeit bei dieser Parzelle dürf-

Tab. 3: Abflußdaten zu den Versuchsvarianten

	Brache	Flachs-Vlies I	Flachs-Vlies II	Kokos-netz
a) Trockenlauf				
Abflußbeginn (min:sek)	1:30	0:50	1:50	2:50
Berechnungsende (min:sek)	60:00	60:00	59:00	59:00
Abflußende (min:sek)	61:40	74:00	74:00	60:00
Abflußsumme (l)				
Gesamt	93.37	99.99	96.98	39.73
davon nach Regenende	1.00	5.00	5.00	0.30
Abfluß in % NS bis Regenende	55.00	55.11	56.41	25.50
Gesamt	55.60	58.01	61.64	26.63
Abflußraten (l/min)				
bis Regenende (Mittel)	1.54	1.58	1.5	0.67
Gesamt (Mittel)	1.51	1.35	1.30	0.66
Gesamt (Maximum)	2.03	1.89	1.82	1.00
b) Naßlauf:				
Abflußbeginn (min:sek)	0:50	0:40	0:48	1:38
Berechnungsende (min:sek)	30:00	30:00	30:00	30:00
Abflußende (min:sek)	32:00	44:00	43:20	31:30
Abflußsumme (l)				
Gesamt	52.71	47.99	46.99	21.47
davon nach Regenende	0.50	5.00	5.00	0.50
Abfluß in % NS bis Regenende	64.88	52.06	52.16	27.47
Gesamt	65.40	58.11	58.37	28.12
Abflußraten (l/min)				
bis Regenende (Mittel)	1.74	1.58	1.40	0.70
Gesamt (Mittel)	1.65	1.09	1.08	0.68
Gesamt (Maximum)	2.30	2.19	1.7	0.95

ten für den geringeren Abfluß verantwortlich sein (Tabelle 1 und 3).

Bei den Vliesvarianten floß ein gleich hoher Anteil des Niederschlages ab wie auf der Kontrollparzelle (Tabelle 3). Da der Boden unter den Vliesen nicht verschlammte, ist jedoch bei Folgeregen eine Verbesserung der Infiltration gegenüber der Bracheparzelle zu vermuten.

Während bei der Kontroll- und der Kokos-Armierungspartzele der Abfluß schon ein bis zwei Minuten nach Berechnungsende aufhörte, flossen bei den Vliesen innerhalb von 14 bis 15 Minuten noch einmal 5 l aus den Vliesen ab. Dies entspricht etwa 0,83 l/m² Nachlauf. Der prozentuale Abfluß erhöhte sich daher bei den Vliesvarianten etwas (Tabelle 3). Der relativ hohe Nachlauf bei der Vliesvariante läßt auf einen hohen Anteil an Grobporen im Vlies schließen, die während des Regens Wasser aufnehmen und nach Regenende langsam drainieren.

Das Oberflächenwasser floß zum großen Teil innerhalb der Vliese und nicht auf der Bodenoberfläche ab.

Zu Anfang des Abflusses enthielt das Oberflächenwasser bei den Vliesvarianten organische Stoffe aus dem Flachsanteil des Vlieses. Diese organischen Stoffe dürften jedoch nur in Extremfällen in ein Gewässer gelangen und dort eine Belastung darstellen.

3.2 Bodenabtrag

Während bei unbedecktem Boden im Trockenlauf 228,5 g/m² Boden abgetragen wurde, betrug der Bodenabtrag auf beiden Vliesvarianten nur 5,3 bzw. 6,3 g/m² (Tabelle 4), d. h., er war praktisch Null. Der Bodenabtrag der Vliesvariante ist vermutlich auf schon lose Bodenteilchen und auf lösliche Stoffe aus dem Vlies zurückzuführen. Dies belegt die mit der Berechnungszeit stetig abnehmende Abtragsrate (Abbildung 2). Der Nachfluß nach Regenende trug praktisch nicht zum Abtrag bei.

Der Bodenabtrag bei der Variante mit der Kokos-Armierung war mit 30,1 g/m² auf 13,2 % des Bodenabtrags der Brache reduziert.

Auch im Naßlauf blieben diese Relationen des Bodenab-

trags erhalten (Tabelle 4) und zeigen die gute Reproduzierbarkeit der Ergebnisse.

Der zeitliche Verlauf des Bodenabtrags bei der Kokos-Armierung erklärt sich aus dem Aufbau der Netzstruktur an der Bodenoberfläche. Solange die neue Oberflächenstruktur noch nicht aufgebaut ist, steigt der Abtrag bis zur 12. Minute steil an und fällt schließlich bis zur 18. Minute ebenso steil wieder ab, sobald die neue Oberflächenstruktur zu wirken anfängt (Abbildung 2). Da diese Struktur im Naßlauf schon bestand, lag hier von Anfang an die Abtragsrate niedrig.

4. Diskussion

Die Wirkung der Bewirtschaftung wird in der Allgemeinen Bodenabtragsgleichung im Relativen Bodenabtrag RBA quantifiziert. Der RBA gibt den Abtrag relativ zu einer gleich langen, gleich geneigten Fläche unter langjähriger Schwarzbrache an und ist unabhängig von Boden- und Regeneigenschaften. Obwohl die Allgemeine Bodenabtragsgleichung bereits für die Berechnung von Bodenabträgen von Straßenböschungen verwendet wurde (McCool et al. 1989, MEYER et al. 1975), gibt es bisher keinen gemessenen RBA. MEYER et al. (1975) nehmen einen RBA von 1,00 an, der einer langjährigen Schwarzbrache entspricht. Aus den Abträgen von Trocken- und Naßlauf kann gut reproduzierbar ein etwas

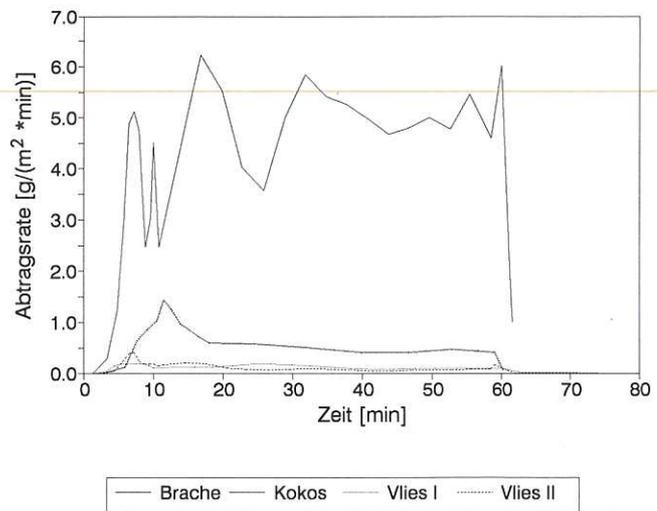


Abb. 2: Nicht standardisierte Abtragsraten im Trockenlauf

Tab. 4: Sedimentgehalte und Bodenabträge (Die Bodenabträge sind mit Hilfe der Allgemeinen Bodenabtragsgleichung standardisiert auf eine Hangneigung von 9 %, eine Hanglänge von 22 m und eine Regenerosivität von 15 N/h)

	Brache	Flachs-Vlies I	Flachs-Vlies II	Kokos-netz
a) Trockenlauf:				
Abtrag stand. (g/m ²)	228.5	5.3	6.3	30.1
RBA ¹⁾ (-)	0.724	0.016	0.026	0.154
relativ zur Brache (%)	100.0	2.2	3.6	21.3
∅ Sedimentkonz. (g/l)	17.8	0.4	0.4	4.4
max. Sed.-Konz. (g/l)	22.0	1.1	2.1	8.5
b) Naßlauf				
Abtrag stand. (g/m ²)	231.3	9.0	6.1	25.8
RBA (-)	0.734	0.027	0.025	0.132
relativ zur Brache (%)	100.0	3.7	3.4	18.0
∅ Sedimentkonz. (g/l)	14.4	0.7	0.4	3.7
max. Sed.-Konz. (g/l)	24.3	3.7	0.6	6.5
RBA gesamt (-)	0.729	0.022	0.026	0.143
relativ zur Brache (%)	100.0	3.0	3.5	19.6

1) RBA: Relativer Bodenabtrag

niedrigerer RBA von 0,73 für die untersuchte Straßenböschung abgeleitet werden (Tabelle 4). Diese Größenordnung ist auch auf Grund der Abdeckung der Böschung mit humosem Oberbodenmaterial bei gut wasserdurchlässigem Untergrund zu erwarten. Sie entspricht dem RBA eines Saatbetts bei normaler landwirtschaftlicher Nutzung.

Durch das Kokosnetz wurde der RBA um 80 % auf 0,14 vermindert (Tabelle 4). Dies ist in etwa vergleichbar mit der mittleren Schutzwirkung eines Getreidebestandes (SCHWERTMANN et al. 1987). Das Kokosnetz bedeckt den Boden zu 35 %. Die Verminderung des Abtrags entspricht ziemlich genau der Wirkung, die auf Grund der Versuche von AUERSWALD (1984) bei dieser Bedeckung zu erwarten ist. Eine besondere Wirkung durch die Netzstruktur liegt nicht vor.

Die Vliese senkten den RBA gegenüber der Bracheparzelle um 97 % auf 0,02. Dieser RBA entspricht der Schutzwirkung eines mehrjährigen Kleeegrases (AUERSWALD et al. 1986).

Sowohl die Flachs-Jute-Vliese als auch die Kokos-Armierung bieten damit einen sehr guten Erosionsschutz. Um mehr Aussagen über die Erosionsschutzwirkung von Maßnahmen im Böschungsbau zu erhalten, müßte noch mehr Wissen über die Relativen Bodenabträge in diesem Bereich gewonnen werden. Die Allgemeine Bodenabtragungsgleichung nach WISCHMEIER (1959) könnte dann auch in der Ingenieurbiologie mehr Anwendung finden.

Die 100%ige Bodenbedeckung durch das Vlies setzt die Verdunstung aus dem Boden herab. Gleichzeitig ist das Vlies locker genug aufgebaut, um die Infiltration des Niederschlagswassers in den Boden nicht zu behindern.

Die Anforderung der biologischen Abbaubarkeit erfüllt der Vliestyp I mit dem Trägervlies aus Zellwolle gut. Solange noch kein dichter Rasen angewachsen ist, trocknet das Vlies rasch ab, und der Abbau wird verzögert. Ist die Vegetationsdecke dicht genug, entsteht um das Vlies ein Mikroklima, das den Abbau des Vlieses be-

schleunigt. Der biologische Abbau der Kokosarmierung dürfte vermutlich länger dauern. Der Vliestyp II dürfte auf Grund der fehlenden biologischen Abbaubarkeit des Trägervlieses aus Polyester nur für Spezialanwendungen in Frage kommen.

Der Arbeitsaufwand einer Erosionsschutzmaßnahme kann mit dem Vlies im Vergleich zu anderen Geotextilien eventuell gesenkt werden. Es besteht hier die Möglichkeit, das Saatgut zwischen die zwei Vliesschichten ab Werk einzubringen. Aussäen und Auslegen der Vliese ist somit ein Arbeitsgang.

Danksagung

Die Untersuchungen wurden im Auftrag der Fa. Vliesstoff GmbH, Memmingen, durchgeführt.

Literaturverzeichnis

- AUERSWALD, K., 1984: Die Bestimmung von Faktorenwerten der Allgemeinen Bodenabtragungsgleichung durch künstliche Starkregen — Diss. TU München/Weihenstephan, Fakultät für Landwirtschaft und Gartenbau.
- AUERSWALD, K., 1990: Stoffverlagerung durch Bodenerosion in Flußgebieten. — In: DVWK (Hrsg.): „5. Fortbildungslehrgang Technische Hydraulik-Berechnung des Feststofftransports für die Ingenieurpraxis“. Bonn, 17 S.
- AUERSWALD, K., W. VOGL und M. KAINZ, 1986: Vergleich der Erosionsgefährdung durch Maisfruchtfolgen (C-Faktor). — Bay. Landwirtschaft. Jahrbuch, 63, 1, 3—8.
- MARTIN, W., 1988: Erosion-Datenbankverwaltung zur Verrechnung von Beregnungsdaten. — Mittg. deutsch. Bodenkundl. Ges. 56, 97—100.
- McCOOL, D. K., G. R. FOSTER und G. A. WEESIES, 1989: Slope length and steepness factors (LS). — Manuskript 31 S. In: Predicting soil erosion by water — a guide to conservation planning with the Revised Universal Soil Loss Equation. USDA—ARS.
- MEYER, G. J., P. J. SHOENEBERGER und J. H. HUDDLESTON, 1975: Sediment yields from roadsides: An application of the Universal Soil Loss Equation. — J. Soil Water Cons. 30, 289—291.
- SCHWERTMANN, U., W. VOGL und M. KAINZ, 1987: Bodenerosion durch Wasser — Vorhersage des Abtrags und Bewertung von Gegenmaßnahmen. — Ulmer Verlag, Stuttgart, 64 S.
- WISCHMEIER, W. H., 1959: A rainfall erosion index for a Universal Soil Loss Equation. Soil Science Amer. Proc. 23, 246—249.

Verfasser: Walter Sinowski, Dr. Karl Auerswald, Lehrstuhl für Bodenkunde der TU München-Weihenstephan, 8050 Freising

Berichte

Mitteilungen

Informationen

Rasen und Begrünungen als Lehrveranstaltung an der Universität Hohenheim

Seit dem Wintersemester 1987/88 wird den Studenten an der Universität Hohenheim erstmalig eine Lehrveranstaltung über Rasen und Begrünungen angeboten. Somit besteht für den Lernenden die Gelegenheit, sich auf fachlicher Basis Grundwissen anzueignen und sich über Anwendungsmöglichkeiten in der Rasenpraxis zu informieren.

Die Rasenvorlesungen und die dazugehörigen Übungen sind hauptsächlich für Studenten der Allgemeinen Agrarwissenschaften, Fachrichtung Pflanzenproduktion, und der Agrarbiologie vorgesehen. Sie dienen einerseits zur Erweiterung und Vertiefung des Lehrstoffes im Prüfungsfach Grünlandlehre. Sie sind aber auch in sich abgeschlossen und ergänzen das Lehrangebot in einigen benachbarten Disziplinen, wie z.B. Pflanzenbau, Landeskultur, Samenkunde, Pflanzenschutz sowie Landschaftsökologie.

Der erste Teil der Lehrveranstaltungen umfaßt die theoretische Ausbildung der Studierenden. Im zweiten Teil werden in Form von Übungen, Seminaren und Exkursio-

nen die Kenntnisse des zuvor in Vorlesungen behandelten Stoffes praxisnah vertieft. Von den Studenten werden die Vorlesungen „Rasen und Begrünungen“ überaus gut angenommen, obwohl es für sie eine zusätzliche Belastung bedeutet, ein nicht prüfungsrelevantes Fach zu belegen.

Im Folgenden ist der Inhalt des Vorlesungsstoffes stichwortartig wiedergegeben:

- Geschichtlicher Überblick
Entstehung von Rasen.
- Umfang
Gegenüberstellung Rasenflächen und landwirtschaftlich genutzte Flächen in der Bundesrepublik Deutschland; öffentliche Grünflächen in Verdichtungsgebieten.
- Bedeutung
Definition, Hauptfunktionen.
- Rasentypen
Gliederung nach Nutzung; Merkmale der Zier-, Gebrauchs-, Strapazier- und Landschaftsrasen.
- Rasenpflanzen
Gräser, Kräuter; Arten und Sorten; Merkmale, Standorteigenschaften, Bewertung.
- Saatgut
Beurteilung, Mindestanforderungen (Keimfähigkeit,

Reinheit); Mischungen (Arbeitsgrundlage RSM).

- Anlage
Bodenvorbereitung, Bodenverbesserung, Aufbau, DIN, Cell-System; Saat- und Anspritzverfahren, Fertigrasen, Pflanzrasen.
- Rasenpflege
Schnitt, Höhe, Häufigkeit; Schnittgut; Aerifizieren, Vertikutieren, Sanden; Versorgung mit Nährstoffen, Hauptnährstoffe, Spurenelemente, Düngerformen, Anwendung, Funktion, Bedarf, Entzug, Auswaschung; Beregnung, Wasseraufnahme, Evapotranspiration, Regnersysteme.
- Regeneration
Nachsaat, Methoden.
- Unerwünschte Pflanzenarten
Unkrautbegriff, Vorbeugung, mechanische und chemische Bekämpfungsmöglichkeiten.
- Tierische Schädlinge
Schadbilder, Bekämpfungsmöglichkeiten.
- Krankheiten
Pilzliche Krankheitserreger, sonstige Krankheiten, Erkennung; Verhinderung, Bekämpfungsmöglichkeiten.

Während die Vorlesungen im Wintersemester gehalten werden, sind im Sommersemester Übungen, Seminare und Exkursionen im Lehrangebot. Zunächst werden die Pflanzenkenntnisse erweitert, wobei besonderer Wert auf die sichere Determination der Rasengräser im blütenlosen Zustand gelegt wird. Als Hilfsmittel dienen der mit sehr guten Zeichnungen versehene Gräserbestimmungsschlüssel von Klapp, der jetzt in der Bearbeitung von Optiz von Boberfeld in dritter Auflage vorliegt, sowie ein eigener Schlüssel für die vertiefende Bestimmung der z. B. für Golfgras wichtigen *Agrostis*-Arten bzw. Unterarten von *Festuca rubra*. Im einzelnen werden angeboten:

Übungen

- Pflanzenbestimmungsübungen;
- Rasenuntersuchungs-Methoden, z. B. Deckungsgrad-Schätzungen;
- Bodenuntersuchungen, physikalische u. chemische Methoden, z. B. pH-Wert-Bestimmung, Schlämmanalyse, N_{min} -Methode;
- Pflegemethoden, z. B. Schnitt, Unkrautbekämpfung, Regeneration.

Seminare

Zu den Seminaren werden teilweise auswärtige Referenten herangezogen. Es werden in sich abgeschlossene Themen über meist aktuelle Probleme behandelt, z. B.

- ökologische Auswirkungen der Weinbergs- und Skipistenbegrünung;
- Golfgras — Anlage und Pflege;
- Funktion der Rasenflächen in Verdichtungsgebieten;
- Nährstoffbedarf, Düngung und Nährstoffverluste.

Exkursionen

Sie werden als Halbtags-, Tages- und eine zweitägige Exkursion durchgeführt.

Exkursionsziele sind

- verschieden aufgebaute Sportplätze, DIN-Plätze, Cell-System, sandarme Plätze (Stuttgart, München, Peiting);
- alte, neue, im Bau befindliche Golfplätze (Freiburg, Donaueschingen, Stuttgart, Pforzheim, Bad Liebenzell);
- Kräuterrasen (Stuttgart, Nürtingen, Augsburg);

— Skipistenbegrünungen (Oberbayern, Schwarzwald);

— Weinbergsbegrünungen (Markgräfler Land, Pfalz). Inhaltlich wird sich der Vorlesungsstoff in den nächsten Jahren nicht viel ändern. Dagegen können in Seminare und Exkursionen aus aktuellen Anlässen andere Themen aufgenommen werden und auch zeitlich eventuell etwas erweitert werden.

Ein Teil der Vorlesungen, sicherlich aber einzelne Übungen, Seminare und Exkursionen wären für die staatlich geprüften Platzwarte auf den Golfplätzen (Greenkeeper) zur Fortbildung nützlich und empfehlenswert und würden das seit Frühjahr 1989 an der DEULA-Schule Kempen angebotene Programm ergänzen. Für diesen Personenkreis wäre allerdings ein gezieltes und geblocktes Angebot an Unterrichtsstoff noch sinnvoller. Es könnte dann auch praxisnah und auf die speziellen Bedürfnisse der Sport- und/oder Golfgras zugeschnitten werden. Zur Vermittlung von Kenntnissen mit Maschinen oder für das Lehrangebot mit landschaftsarchitektonischem Charakter könnten entsprechende auswärtige Fachkräfte herangezogen werden.

Für die Studenten der Landwirtschaft ist die Möglichkeit zur Erweiterung der Kenntnis über Rasen von häufig noch nicht erkannter Bedeutung. In vielen Randgebieten der Landwirtschaft kann damit die Sachkompetenz verbessert werden: Genehmigung bzw. Umwandlung von landwirtschaftlich genutzten Flächen zu Golfplätzen, Pflege von Landschaftsrasen, Weinbergs- und Skipistenbegrünung, Stilllegung oder Extensivierung von Grünland usw. Häufig werden Landwirtschaftsverwaltung oder einzelne landwirtschaftliche Berater, Produktberater der Industrie oder Landwirte mit Rasenfragen konfrontiert. Grundlagenwissen verhindert eine Desinformation bzw. ermöglicht eventuell sachgerechte Entscheidungen.

Ein Vollstudium ist z. Z. noch nicht möglich. Im Augenblick fehlt es an entsprechenden Forschungseinrichtungen in der Bundesrepublik Deutschland. In England, den USA, Kanada und anderen Ländern bestehen wissenschaftlich geleitete Raseninstitute. Bei uns mangelt es an Mitteln und vielleicht am Willen der zuständigen Stellen, die an verschiedenen Orten mit großem Engagement und hohem persönlichen Einsatz größtenteils von Firmen oder Privatpersonen geförderten Rasenversuche an den Universitäten zu zentralisieren und einer effektiveren Forschung zuzuführen.

H. Schulz

Sortenprüfung in Deutschland

Mit der Herbstsaat 1990 hatten die ehemalige Zentralstelle für Sortenwesen Nossen/Sachsen und das Bundessortenamt mit der Anlage von gemeinsamen Sortenprüfungen begonnen. Nach dem Beitritt der ehemaligen Deutschen Demokratischen Republik zur Bundesrepublik Deutschland wurde die Zentralstelle aufgelöst. Die Sortenprüfungen werden seitdem auch in den neuen Bundesländern unter Leitung des Bundessortenamtes durchgeführt, das dort derzeit auch noch für die Anlage der Landessortenversuche verantwortlich zeichnet. Insgesamt verfügt das Bundessortenamt jetzt über 17 Versuchsstationen (Prüfstellen) in Bayern, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Rheinland-Pfalz, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen mit ca. 650 ha Prüffläche und 15000 m² Gewächshausfläche. Im Prüfungsanbau stehen jährlich über 15000 Sorten in ca. 700000 Einzelparzellen und zusätzlich 1,5 Millionen Einzelpflanzen.

BSA

Fachausstellung GMA in Großbritannien

Die nächste Internationale Fachausstellung für Maschinen zur Rasen-, Garten- und Anlagenpflege (GMA) findet vom 15.—17. September 1991 im Kempton Park in Sunbury on Thames statt. Schon während der letzten Veranstaltung im September vergangenen Jahres hatten 39 Prozent der Teilnehmer Standfläche für dieses Jahr reservieren lassen.

Bei der letztjährigen Ausstellung begutachteten fast 7200 Einkäufer die Exponate von 320 Firmen aus 20 Ländern. 62 Prozent der Besucher hatten leitende Positionen inne und 69 Prozent der Besucher waren gekommen, um direkte Kaufentscheidungen zu treffen oder zu beeinflussen. (BN)

(Interbuild Exhibitions Ltd, 11 Manchester Square, London W1M 5AB; Telefax: 004471 4868773)

Verstorben

Der Vorsitzende und Präsident der Intergreen-Gruppe — **Alois Hohenschläger** — ist gestorben. Mehr als 25 Jahre lang kümmerte er sich besonders um die bodennahen Bauweisen im Rasensportplatzbau in Deutschland.

Termine 1991

- | | |
|----------------|--|
| 10. 9.—12. 9. | Nationale Demonstrationstage, „Pampendal“ bei Arnhem/Niederlande |
| 3. 10.— 6. 10. | plantec in Frankfurt |
| 7. 10.— 9. 10. | GCE '91 in Wiesbaden |
| 10. 10. | Grassamenhandelstag in Paris/Frankreich |
| 2. 11.— 6. 11. | ASTA Rasen- und Weidesamenkonferenz in Kansas City/USA |
| 6. 11.— 9. 11. | areal in Köln |
| 7. 11.—10. 11. | GOLFWORLD '91 in Düsseldorf |
| 2. 12. | Seed Trade Dinner in London/Großbritannien |

Baden-Württemberg verkündet Pflanzenschutzmittel-Anwendungsgesetz

In Baden-Württemberg ist am 1.2.1991 ein Gesetz über die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in Kraft getreten, das für die Rasenpflege weitgehende Konsequenzen hat. Betroffen sind insbesondere Sportrasenflächen und Golfplätze, auf denen keine Pflanzenschutzmittel mehr ausgebracht werden dürfen und die bei Krankheitsbefall oder Auftreten unerwünschter Pflanzenarten in ihrer Funktion beeinträchtigt sein können.

Das zuständige Landwirtschaftsamt kann auf Antrag Ausnahmen zulassen. Da die Beschränkungen in der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln über Baden-Württemberg hinaus Bedeutung erlangen könnten, ist das Gesetz in vollem Wortlaut nachstehend abgedruckt.

H. Schulz

Gesetz über die Einschränkung der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (PflSchAnwG)

Vom 17. Dezember 1990

Der Landtag hat am 12. Dezember 1990 das folgende Gesetz beschlossen:

§ 1

Soweit das Verbot nach § 6 Abs. 2 des Pflanzenschutzgesetzes (PflSchG) vom 15. September 1986 (BGBl. I S. 1505) nicht eingreift, dürfen Pflanzenschutzmittel im

Freien außerhalb landwirtschaftlich, forstwirtschaftlich oder erwerbsgärtnerisch genutzter Flächen nicht angewandt werden. Dies gilt insbesondere für:

1. Hausgärten, Kleingärten und sonstige Gärten,
2. begrünte Dachflächen und Fassaden,
3. Park- und Grünanlagen,
4. Sportanlagen und
5. Friedhöfe.

§ 2

(1) Das Ministerium Ländlicher Raum wird ermächtigt, durch Rechtsverordnung im Einvernehmen mit dem Umweltministerium allgemeine Ausnahmen von § 1 zuzulassen, soweit überwiegende öffentliche Interessen, insbesondere des Schutzes von Tier- und Pflanzenarten, nicht entgegenstehen: die Anwendung bestimmter Pflanzenschutzmittel kann zugelassen werden, soweit biologische, mechanische oder biotechnische Maßnahmen nicht ausreichen.

(2) Die zuständige Behörde kann Ausnahmen von § 1 genehmigen, wenn überwiegende öffentliche Interessen, insbesondere des Schutzes von Tier- und Pflanzenarten, nicht entgegenstehen. Absatz 1 Satz 1 Halbsatz 2 gilt entsprechend. Soweit Ausnahmen durch Allgemeinverfügung genehmigt werden, sind diese im Staatsanzeiger bekanntzugeben. Allgemeinverfügungen des Ministeriums Ländlicher Raum ergehen im Einvernehmen mit dem Umweltministerium.

§ 3

(1) Ordnungswidrig handelt, wer vorsätzlich oder fahrlässig entgegen § 1 ein Pflanzenschutzmittel anwendet.

(2) Die Ordnungswidrigkeit kann mit einer Geldbuße bis zu fünfzigtausend Deutsche Mark geahndet werden.

(3) Pflanzen, Pflanzenerzeugnisse, Kultursubstrate, Pflanzenschutzmittel und Pflanzenschutzgeräte, auf die sich eine Zuwiderhandlung nach Absatz 1 bezieht, können eingezogen werden.

§ 4

Dieses Gesetz tritt am 1. Februar 1991 in Kraft mit Ausnahme des § 2, der am Tage nach der Verkündung in Kraft tritt.

Das vorstehende Gesetz wird hiermit ausgefertigt und ist zu verkünden.

Stuttgart, den 17. Dezember 1990

Die Regierung des Landes Baden-Württemberg:

Späth
Dr. Engler
Schaufler
Wabro

Weiser
Dr. Eyrich
Schäfer-
Baumhauer

Schlee
Dr. Palm
Dr. Vetter

In der jetzt veröffentlichten Verordnung sind Pflanzenschutzmittel zugelassen, die folgende Eigenschaften haben:

- nicht als giftig oder sehr giftig gekennzeichnet,
- nicht bienengefährlich,
- ohne Wasserschutzgebietsauflage,
- Wartezeit nicht länger als 21 Tage,
- vom Handel in Kleinpackungen angeboten.

Damit sind die in der folgenden Tabelle angeführten Wirkstoffe mit Beispielen von Handelspräparaten vom Gesetz über die Einschränkung der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln ausgenommen.

Tab. 1: Wirkstoffe mit Beispielen für Handelspräparate, die vom Gesetz über die Einschränkung der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln ausgenommen sind.

Wirkstoff	Beispiele für Handelspräparate	Gefahrensymbol	Bienenverträglichkeit	giftig für Fische und Fischnährtiere
Fungizide (gegen Pilzkrankheiten)				
Bitertanol	Baycor-Spritzpulver, Baymat-Rosenspritzmittel, Baymat-Zierpflanzenspray, Compo Rosen-Schutz, Compo Rosen-Spray		B4	F
Dichlofluanid	Euparen WG	Xi	B4	F
Fenarimol	Celaflor Pilzfrei Saprol F, Curol, Detia Rosen- und Zierpflanzenspray gegen Pilzkrankheiten, Pflanzen Paral Sprühschutz gegen Pilzkrankheiten, Paral-o-san gegen Pilzkrankheiten, Pflanzen Paral Sprühschutz gegen Pilzkrankheiten an Rosen, Pflanzen Paral Sprühschutz gegen Pilzkrankheiten an Balkonpflanzen, Rosenspray Saprol F		B4	F
Grünkupfer (Kupferoxychlorid)	Kupferkalk Atempo, Kupfer Konz. 45/50, Kupferspritzmittel Schacht		B4	F
Lecithin	Bio Blatt Mehltaumittel, Bio Blatt Mehltauspray, Substral Mehltaufrei		B4	
Imazalil	Rosen EC 200	Xn	B4	F
Iprodion	Erdbeer-Spritzmittel „Rovral“		B4	F
Schwefel	Netz-Schwefelit, Netzschwefel 80 WP, Netzschwefel Schacht, Netzschwefel Schirm, Netzschwefel Stulln		B4	
Triforin	Pilzfrei Saprol	Xi	B4	F
Insektizide (gegen tierische Schädlinge)				
Apfelwickler-Granulosevirus	Granupom		B4	
Bacillus thuringiensis	Neudorffs Raupenspritzmittel (Kein Einsatz in Zone I und II von Wasserschutzgebieten).		B4	
Kaliseife	Neudosan, Neudosan AF (Spritzdose), Pflanzen Paral Sprühschutz für Obst und Gemüse		B4	
Mineralöl	Celaflor Austrieb-Spritzmittel Weißöl, Detia Pflanzenschutzöl, Elefant-Sommeröl, Promanal, Promanal AF, Para Sommer		B4	
Pirimicarb	Blattlausfrei Pirimor G	Xn	B4	F
Piperonylbutoxid + Pyrethrine	Bio Insektenfrei, Blusana Pflanzenschutz Spray, Chrysal, Compo Insekten-Spray, Compo-Pflanzenschutzspray, Detia-Bio-Universal-Staub, Etisso-Pflanzenschutz, Florestin Pflanzenspray, Gartenspray Parexan, Paral-o-san für Topfpflanzen, Parexan-Pflanzenspray, Pflanzen-Paral für Topfpflanzen, Rotenol-Staub, Schädlingsfrei Parexan, Spruzit-Gartenspray, Spruzit-Staub, Spruzit-Zierpflanzenspray		B4	F
Molluskizide (gegen Nacktschnecken)				
Metaldehyd	Detia Schneckenband, Antischneck Schneckenkorn, ASB Schneckenkorn, Bertram Schneckenfrei, CEVA-Schneckenkorn Granulat, Compo Schneckenkorn, Contra-Schnecken, DELU-Schneckenkorn, Detia Schneckenkorn, Egesa Schneckenkorn, Fix-Schneckenkorn, Gabi Schneckenkorn, Global Schneckenfrei, Kontra Schneckex Krümel, Lonza Schneckenkorn, maiblü Schneckenkorn, Orefa-Schneckenkorn-Feingranulat mit VPA, Pecotot Schneckenkorn mit VPA, Pflanzen Paral Schneckenkorn, Pro-Limax, Schneckenkorn Baur Feingranulat, Schneckenkorn Degro, Schneckenkorn Dehner, Schneckenkorn Helarion, Schneckenkorn Limex, Schneckenpaste Limex, Schneckenkorn Schacht, Schneckenkorn Spiess-Urania, Schneckenkorn W, Schneckenkorn Wüffel, Schnecktex, Snek-Vetyl neu, Substral Schnecken-Frei, terrasan Schnecken-Tod, Tschilla-Schneckenkorn, Tuta-SV-Schneckenvertilger			
Herbizide (gegen Unkräuter) sind generell nicht erlaubt				

Bunte Pflanzengesellschaften bringen neues Leben in Traditionspark

Dortmund ist mit nur drei Jahren Vorbereitungszeit der Expreß unter den Bundesgartenschauen. Erst 1988 kam es zur Vertragsunterzeichnung mit dem Zentralverband Gartenbau, da die Stadt kurzfristig anstelle von Berlin die Ausrichtung der Bundesgartenschau 91 übernommen hatte.

Als Terrain bot sich der Westfalenpark an, der bereits 1959 und 1969 Schauplatz einer Bundesgartenschau war und sich von einer ursprünglich 11 Hektar großen Grünfläche, dem historischen Kaiserhain, zu einer heute 70 Hektar großen Naherholungszone im Herzen Dortmunds entwickelt hat. Die zurückliegenden Jahrzehnte waren jedoch nicht spurlos an dem Park vorübergegangen. Der Andrang von über einer Million Besucher im Jahr hatte im Laufe der Zeit zu einem sichtbaren Substanzverlust geführt. Wege und Plätze wiesen deutliche Verschleißerscheinungen auf. Wuchskräftige Gehölze hatten den wertvollen Bestand verdrängt. Pflanzungen waren so ineinander verwachsen, daß natürliche Wuchsformen nicht mehr zu erkennen waren.

Auf lange Sicht war deswegen „eine durchgreifende Grunderneuerung“, wie der Ausschuß für Grünflächen und Umweltschutz bereits 1986 feststellte, „unumgänglich“. Die Bundesgartenschau 91 bot dafür die Chance.

Trend zu mehr Wildstauden setzt sich fort

Grundkonzept der Bundesgartenschau 91 mußte deswegen sein,

- in die pflanzliche Monotonie wieder neue Vielfalt zu bringen und
- dem alten Baumbestand, ein wertvolles Kapital des Parkes, durch abwechslungsreiche Gehölz- und Staudengesellschaften zu neuem Leben zu verhelfen.

Ein Konzept, das im neugestalteten Rosarium mit seinem reichhaltigen Begleitpflanzensortiment ansetzt. Hier hat die Rose, die Königin der Blumen, einen blühenden Hofstaat aus Stauden und Gehölzen dazugewonnen. In den Ausstellungsbeiträgen zur Bundesgartenschau 91 setzt sich dies fort: Wurde im Bereich der „Blütengärten“ bewußt die Prachtstauden zum Schwerpunktthema gewählt, prägen am Bachlauf, in den „Gartenbildern“ und im Bereich „Zauber der Steppenflora“ **Pflanzengesellschaften mit Wildcharakter** das Bild. Insgesamt haben 27 Staudenaussteller 78 Ausstellungsthemen im Westfalenpark gepflanzt, wobei ganz klar ein Trend zu mehr Stauden mit Wildcharakter zu erkennen ist, der sich bereits in den vergangenen Jahren abzeichnete.

Begonnen wurde mit den Staudenpflanzungen bereits 1989, wobei „Zauber der Steppenflora“ und der Bachlauf den Auftakt bildeten und die anderen Bereiche nachzogen. Aufgrund der frühzeitigen Pflanztermine können den Besuchern in Dortmund gut eingewachsene Staudenbeiträge gezeigt werden. Bereits im letzten Jahr bildeten die Flächen einen geschlossenen Bestand mit reichem Blütenflor, und das Preisgericht für Stauden bescheinigte den Beiträgen „Ausstellungsreife“.

Pflanzliche Vielfalt am Bachlauf

Schwerpunkt der ersten Bewertungsrundgänge bildete der Bachlauf. Zu seiner *Pflanzenvielfalt* trugen zwölf Betriebe aus dem gesamten Bundesgebiet bei, wobei für den Staudenkenner die umfangreichen Sortimente bestimmter Arten interessant sein dürften: Entlang des

Bachlaufs, der ein wesentliches Gestaltungselement der östlichen Parklandschaft bildet, sind allein acht Arten des *Wasserdostes* (*Eupatorium album*, *E. aromaticum*, *E. cannabinum*, *E. capillifolium*, *E. fistulosum*, *E. maculatum*, *E. purpureum*, *E. rugosum*), vier Formen des *Mädesüß* (*Filipendula digitata*, *F. palmata*, *F. rubra*, *F. ulmaria*), acht *Carex*-Arten (*C. acutiformis*, *C. elata*, *C. gracilis*, *C. nigra*, *C. pendula*, *C. pseudocyperus*, *C. riparia*, *C. tenella*), die verschiedensten *Hemerocallis*-Arten und umfassende Sortimente von *Iris pseudacorus* und *Iris sibirica* vertreten. Geplant wurde der Bachlauf im Büro Bundesgartenschau von Friedhelm Ebbinghaus.

„Zauber der Steppenflora“ überbrückt Grenzen

Entlang des 40. Breitengrades zieht sich ein Streifen mit geringen Sommerniederschlägen, auf dem sich besonders trockenheitsresistente Pflanzenarten entwickelten. Diesem Phänomen hat das Büro Bundesgartenschau am Sonnensegel mit dem Ausstellungsbeitrag „Zauber der Steppenflora“ Rechnung getragen.

Eingeteilt ist das Areal in den Bereich Heide und Kiefernwald, daran schließen sich Pflanzengemeinschaften der nordamerikanischen Prärie und aus Vorderasien an. Gepflanzt wurde dieser Bereich im Frühjahr 1989. Die Pflanzenzusammenstellung nahm Urs Walser, Staudensichtungsgarten Weinheim, mit Unterstützung des Fachberaters für Stauden, Dr. Hans Simon, Marktheidenfeld, vor. In diesem Bereich stehen zwölf Staudenbetriebe im Wettbewerb, die rund 500 verschiedene Arten anliefern. Blühende Stauden trifft man zur Zeit vor allem im Bereich der Prärie an, in der ein reichhaltiges Astern-Sortiment (*A. dumosus*, *A. divaricatus*, *A. ericoides*, *A. lateriflora*, *A. sibiricus* oder *A. novae angliae*), die verschiedensten Rudbeckia-Arten (*R. deamii*, *R. speciosa*, *R. subtomentosa*, *R. trilobata*) und Phlox-Arten (*P. carolina*, *P. divaricata*, *P. glaberrima*, *P. henzii* oder *P. paniculata*) aufgepflanzt sind.

Neues belebt Alteingewachsenes

Direkt aus der Parksituation wurde die Idee der „Gartenbilder“ entwickelt. Die Bäumchen des ehemaligen Baumschul-Ausstellungsgeländes von 1959 sind zu stattlichen Exemplaren herangewachsen und bilden die Leitgehölze der zehn neugeschaffenen Gartenräume. Im Schatten der alten Ahornbäume, Buchen und Eichen wachsen seit dem Frühjahr eine Vielzahl von Stauden. Hier trifft das Motto ganz besonders zu, das über den gärtnerischen Vorbereitungsarbeiten im gesamten Westfalenpark stehen könnte: Alteingewachsenes wird durch Neues belebt.

Die Gesamtkonzeption der Anlage wurde von dem Landschaftsarchitekten-Büro „Müller & Partner“, Willich, erstellt. Die Einzelgärten hingegen entstanden in „Koproduktionen“, die sich jeweils aus einem Landschaftsarchitekten, einem Garten- und Landschaftsbaubetrieb, einer Baumschule und einer Staudengärtnerei zusammensetzen.

Die „Gartenbilder“ reihen sich bogenförmig aneinander und werden durch einen Rundweg erschlossen, in dessen Zentrum eine **Wildblumenwiese** liegt. Ein wesentliches Gestaltungselement dieses Bereiches ist das Wasser: Im nördlich gelegenen Magnolien-Primeln-Garten entspringt ein Bach, der sich durch den Hainbuchen-Anemomen-Garten, den Ahorn-Farn-Garten und den Flügelnuß-Azaleen-Garten zieht und in den südöstlich gelegenen Iristeich mündet. Zur Abdichtung des Wasserlaufes wurde keine Folie, sondern das umweltfreundliche Dertonon-Vlies verwendet.



Über 70 Teilnehmer(-Innen) informierten sich anlässlich des 67. Rasenseminars der Deutschen Rasengesellschaft u. a. über den Gemeinschaftsversuch „Stadtwiesen“ (Neuansaat, Kräuterrasen) in Hohenheim. Die Seminarleitung hatte Dr. H. Schulz (Bildmitte vorne stehend) inne.

Foto: Winkhoff

Große Resonanz beim Rasenseminar zum Thema „Aktuelle Rasenforschung“

Zum Leitthema „Aktuelle Rasenforschung“ veranstaltete die Deutsche Rasengesellschaft e. V. (DRG) ihr 67. Rasenseminar Mitte Mai in Stuttgart-Hohenheim. Unter der Leitung von Dr. H. Schulz, stellvertretender Vorsitzender der DRG, informierten sich über 70 Teilnehmer und Teilnehmerinnen aus dem In- und Ausland u. a. über die laufenden Versuche des Gemeinschaftsversuches „Stadtwiesen“ (Neuansaat Kräuterrasen), über Rough- und Fairway-Nachsaatversuche auf verschiedenen Golfplätzen.

Innerhalb der Vortragsreihe wurden die Themen „Schneeschemmelsystematik“, „Der Einfluß von Stickstoffdüngformen auf die N-Aufnahme durch die Pflanze und die N-Verfrachtung im Boden“ sowie „Die Nachprüfung von Arten und Sorten bei Gräsersaatgut“ behandelt. Es bestand ferner für die Seminarteilnehmer (-innen) die Möglichkeit, weitere Einzelheiten über den Stand der Rasenforschung in Hohenheim, mit entsprechenden technischen Einrichtungen, in Erfahrung zu bringen.

Das Programm für das 69. Rasenseminar ist in Arbeit und wird zum Thema „Sportplatzbau“ am 7./8. Oktober in Südtirol durchgeführt. Interessenten können sich wenden an die Deutsche Rasengesellschaft e. V., Postfach 201463, Godesberger Allee 142–148, 5300 Bonn 2, Tel. 0228/8 1002–25/26, Fax: 0228/8 100248.

67. Rasenseminar der DRG in Hohenheim

Am ersten Tag wurden unter Leitung von Herrn Dr. Schulz die zwei Golfplätze Bad Liebenzell und Karlshäuser Hof bei Pforzheim besichtigt.

Auf diesen durch verschiedene Bodenarten gekennzeichneten Plätzen (Bad Liebenzell: Buntsandstein, niedriger pH-Wert; Karlshäuser Hof: Muschelkalk, Löß, hoher pH-Wert) wurden Versuche der Universität Hohenheim (Rough- und Fairway-Nachsaaten) sowie die einzelnen Funktionsflächen mit ihren Problemen vorgeführt. In Bad Liebenzell ist der Besatz mit unerwünschten Kräutern, auf dem Karlshäuser Hof der Krankheitsbefall demonstriert worden. In diesem Zusammenhang diskutierten die Teilnehmer das am 1.2.1991 in Baden-Württemberg in Kraft getretene Gesetz über die Einschränkung der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln.

Weiterhin wurden umfangreiche Sortenvergleichsversuche für Strapazier-, Gebrauchs- und Landschaftsrassen sowie ältere Kräuterrasen-Versuche am Institut besichtigt. Den Vortragsteil am zweiten Tag eröffnete Herr Prof. Dr. Jacob, Leiter des Lehrstuhls für Grünlandlehre und momentan 2. Vizepräsident der Universität Hohenheim. Er verwies auf die Notwendigkeit der Rasenforschung und auf die Großzügigkeit mancher Privatfirmen, die die meisten Forschungsvorhaben zu einem Drittel bis zur Hälfte finanzieren.

Herr Dr. Schulz stellte zu Beginn seines Referates „Schwerpunkte der Rasenforschung in Hohenheim“ fest, daß im Vergleich zu anderen Ländern die Rasenforschung in Deutschland nur in geringem Umfang erfolgt und es dem Engagement einzelner Personen, wie zum Beispiel Prof. Dr. Boeker, der Mitte der 60er Jahre die Rasenforschung in Hohenheim initiierte, zu verdanken ist, daß es dennoch Versuche im Rasenbereich gibt. Gleichzeitig sieht er jedoch eine kontinuierliche Arbeit der Rasenforschung gefährdet, wenn es künftig keine Institution gibt, die sich langfristig mit diesem Spezialgebiet befaßt.

Im Bereich der Grundlagenforschung sind es hauptsächlich Fragen der Stickstoffdynamik und Trockenheitsverträglichkeit von Rasengräsern sowie pflanzensoziologische Untersuchungen einzelner Rasentypen.

Zum Gebiet der angewandten Wissenschaft gehören Versuche zum Schnittgutverlust, zu Nachsaaten, zur Tiefchnittverträglichkeit, zu Weinbergsbegrünungen und Kräuterrasen sowie über den Einfluß des Wintersportes auf die Vegetation.

Zukünftig liegen die Schwerpunkte der Hohenheimer Rasenforschung im Bereich der Nachsaat von Golfgreens, der umweltverträglichen Bekämpfung von unerwünschten Pflanzen und Krankheiten auf Intensivrasen sowie der Untersuchungen über Hochlagenbegrünungen.

GÜNTHER

Markendünger mit großer Tradition

Gerade Rasen braucht Pflege:

Cornufera®

- Rasengerechte Nährstoffversorgung.
- Dichte Rasennarbe!
- Erhöhte biologische Aktivität.
- Reduziert Rasenfäulnis!



Für höchste Ansprüche:

Cornufera® S

- Zur Intensivrasenpflege!
- Als Feingranulat!
- Perfektes Streubild!
- Keine Wirkstoffverluste!

Neu



Günther Cornufera GmbH • D-8520 Erlangen 27

In dem Vortrag „Schneeschnitz: Systematik, Vorkommen, Beeinflussung und Maßnahmen“ von Herrn Prämassing, Universität Hohenheim, wurde sehr deutlich, wie schwierig es ist, eindeutige Aussagen bezüglich eines Krankheitserregers zu geben. Dies liegt daran, daß das Wissen über den oder die Erreger lange Zeit unzureichend war, andererseits seit Mitte der 80er Jahre bekannt ist, daß auch andere pilzliche Pathogene diverse Krankheitsbilder hervorrufen, die denen von Fusarium-Arten ähnlich oder mit ihnen identisch sind.

Mit dem Thema „Einfluß der Stickstoffdüngerform auf die N-Aufnahme durch die Pflanze und die N-Verfrachtung im Boden“ stellte Herr Dipl.-Ing. agr. Hardt erste Zwischenergebnisse eines im April 1989 angelegten Versuches vor. Diese Fragestellung wird auf einem Intensivrasen (Golfgreen) mit Hilfe einer aufwendigen Lysimeteranlage untersucht, wobei vier N-Düngerformen und jeweils drei N-Aufwandmengen eingesetzt werden.

Abgeschlossen wurde die Vortragsreihe von Herrn Dipl.-Ing. agr. Goeritz, Universität Hohenheim, mit dem Referat „Nachprüfung von Arten und Sorten bei Gräsersaatgut“. Demnach sind mit den derzeit verfügbaren Methoden, insbesondere der rasch durchführbaren Elektrophorese, Nachprüfungen von Art und Sorte in der Saatgutprüfung möglich. G. Hardt, Hohenheim

areal Köln 1991 — Internationale Fachmesse für Flächengestaltung und Flächenpflege

Mit einer Beteiligung von über 350 Anbietern aus 14 Ländern, davon rund 30 Prozent aus dem Ausland, wird zur areal — 4. Internationale Fachmesse für Flächengestaltung und Flächenpflege — vom 6. bis 9. November in Köln gerechnet. Damit wird sich die Teilnehmerzahl gegenüber der Vorveranstaltung 1989 um 13 Prozent erhöhen. Neuaussteller kommen aus der Bundesrepublik Deutschland, Europa und Übersee. Aus Italien, Finnland, Großbritannien und den Niederlanden beteiligen sich Unternehmen an offiziellen nationalen Gruppen-Präsentationen.

Die areal zeigt ein umfassendes Angebot zur Anlage und Pflege von Frei- und Grünflächen aller Art, biologische und chemische Produkte, Pflanzen, Saaten, Anlagen-Ausstattungen, Winterdienst, Friedhofstechnik und Dienstleistungen. Ein erweitertes Angebot zeichnet sich ab in den Bereichen Wegebaumaterialien, Anlagen-Ausstattungen, und -möblierungen, grünorientierter Sportanlagenbau, z. B. Golf- und Tennisplätze, Rekultivierung und Landschaftsrückbau, Begrünungen jeder Art (Dach-,

Wand- und Tunnel-Begrünungen), Verkehrsberuhigung, Wohnfeldverbesserung und Umfeldgestaltung.

Die areal belegt in der Halle 14 eine Brutto-Ausstellungsfläche von 44.000 m². Darüber hinaus steht auf der Rampe der Halle 14 ein großzügiges Freigelände für große Exponate zur Verfügung.

Ein fachliches Rahmenprogramm begleitet das Ausstellungs-Angebot in den Hallen. So führt die Architektenkammer Nordrhein-Westfalen das areal-Symposium durch. Die beiden Landesverbände Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau Rheinland, Köln, und Westfalen-Lippe, Hamm, gestalten eine große Sonderschau „Wohnumfeld-Gestaltung“ zum Thema Vorgärten in Zusammenarbeit mit dem Bund Deutscher Landschafts-Architekten (BDLA), Bonn. Außerdem findet 1991 die Jahreskonferenz der Gartenamtsleiter in Nordrhein-Westfalen während der areal auf dem Kölner Messegelände statt.

Die areal 1989 wurde von insgesamt 20.930 Fachleuten aus 51 Staaten besucht. 28 Prozent der Besucher kamen aus dem Ausland.

Die areal ist Teil der Dreifachmesse Köln, zu der noch die fsb, 12. Internationale Fachmesse für Freizeit-, Sport- und Bäderanlagen mit internationalem Kongreß, sowie die IRW, 3. Internationale Fachmesse für Instandhaltung, Reinigung und Wartung, gehören.

Aus Industrie und Technik

Sabo-Tochter Roberine beteiligt sich an Rau Areal Maschinen GmbH

Die Sabo-Maschinenfabrik AG, Gummersbach, hat sich über ihre niederländische Tochterfirma Roberine mehrheitlich an der Rau Areal Maschinen GmbH in Bonn beteiligt. Der bisherige Hauptgesellschafter Fritz Rau behält die übrigen Anteile und wird die in Golf- und Areal-Maschinen GmbH (Gama) umbenannte Vertriebsgesellschaft als Geschäftsführer leiten.

Das oberbergische Traditionsunternehmen hat damit einen weiteren Schritt in Richtung der angestrebten Erweiterung des Produktprogramms getan. Denn die Gama GmbH will Zug um Zug ein Komplett-Programm von Spezialmaschinen für die Golfanlagenpflege anbieten, das den bekannt hohen Ansprüchen europäischer Anwender in Sachen Langlebigkeit, Zuverlässigkeit und nicht zuletzt Ergonomie entsprechen soll. Die Gama wird dabei zusätzlich auch mit anderen europäischen und US-amerikanischen Markenherstellern zusammenarbeiten.

Wiedenmann

Geräte zum professionellen Aerifizieren und zur Tiefenlockerung

TERRA-SPIKE: lockert verdichtete Böden bis zu 35–40 cm Tiefe, ohne dabei die Oberfläche zu zerstören. 4 Modelle mit Arbeitsbreiten von 135–210 cm.

PERFO-SEEDER: eine leistungsfähige Aerifizier- und Nachsaatmaschine. 70 cm Arbeitsbreite, 7 cm Arbeitstiefe (hydr. Tiefeneinstellung), 160 Einstiche/qm.

GREENS-PLUGGER: unser zapfwelgenretriebener Rasenlüfter. Arbeitsbreite 135 cm, Lochtiefe bis 10 cm, über 1000 Einstiche/qm. **SCORE-SCRAPER** (Zubehör) zum gleichzeitigen Zusammenrechnen der Erdkegel.

Spitzengeräte für den Profi-Einsatz!



TERRA-SPIKE

Rasenseminar in Potsdam fand großes Interesse

Am 26. Februar 1991 hatte die Firma Horstmann zum ersten Rasenseminar unter dem Leitthema „Rund um den Sportrasen“ nach Potsdam eingeladen. Unterstützt wurde die Veranstaltung durch Referate und eine Maschinenpräsentation seitens der Firmen COMPO und Ransomes, beide aus Münster.

Das Vortragsangebot zog nicht nur Teilnehmer aus dem Großraum Berlin an, sondern erfreulicherweise konnte Dr. Müller-Beck, der die Leitung der Tagung übernommen hatte, 160 Interessenten aus allen neuen Bundesländern begrüßen — von Stralsund bis Dresden sowie von Magdeburg bis Frankfurt/Oder.

Das Themenangebot hatte folgende Schwerpunkte:

„Vorzüge von Fertigrasen“ (G. Egbers, Horstmann-Rasen);

„Nährstoffbedarf von Rasengräsern“ (Dr. K. Müller-Beck, COMPO);

„Grundlagen der Rasenmäbertechnik“ (C. D. Ratjen, Ransomes);

„Regeneration und Renovation von Sportrasenflächen“ (L. Horstmann, Horstmann-Rasen).

Gerade die Ausführungen zur Erhaltung und Verbesserung bestehender Sportanlagen trafen auf große Resonanz. Besonders eindrucksvoll waren dann die praktischen Gerätevorführungen auf dem Rasen des Ernst-Thälmann-Stadions. So löste beispielsweise die Leistung des Vertidrän-Gerätes einiges Erstaunen aus.

Aus den Diskussionsbeiträgen wurde deutlich, daß bei den verantwortlichen des Öffentlichen Grüns und des Landschaftsbaues in den neuen Bundesländern ein enormes Lernbedürfnis besteht, um möglichst rasch das notwendige „Know-how“ für den heutigen Pflegestandard von Sportrasenflächen zu erreichen.

Da sich die Firma Horstmann-Rasen bereits mit der Anlage einer eigenen Fertigrasenproduktion im Raum Potsdam engagiert hat, wird es sicher auch zukünftig weitere Veranstaltungen zum Thema „Sportplatzpflege“ geben.

Dr. Müller-Beck

Günther Cornufera bietet Bodenproben als Serviceleistung

Viele Rasenflächen des öffentlichen Grüns werden auch heute noch vielfach mit rein mineralischen landwirtschaftlichen Felddüngern gedüngt. Da es sich dabei vorwiegend um Mehrnährstoffdünger mit einem oft nahezu ausgeglichenen Nährstoffverhältnis handelt, können diese von den stickstoffliebenden Gräsern nur zum Teil genutzt werden. Ein Teil der Nährstoffe wird somit nicht nur unnützlich verabreicht, sondern kann zudem zur Belastung von Boden und Grundwasser beitragen.



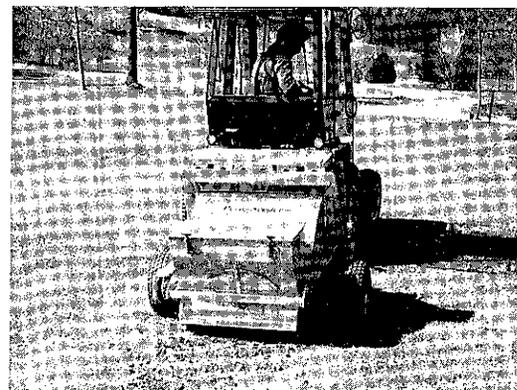
Abb. 1: Seminarteilnehmer in Potsdam



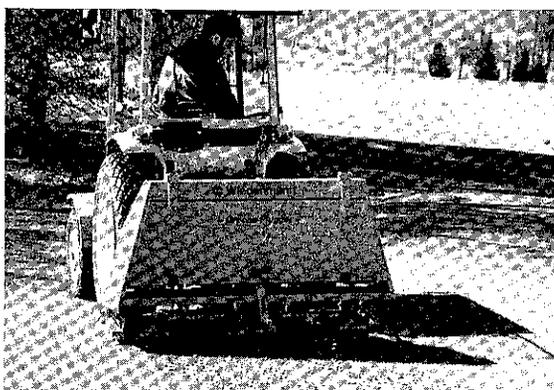
Abb. 2: Maschinenvorführung im Ernst-Thälmann-Stadion, Potsdam

Hier verspricht der Service des Rasendüngerspezialisten Günther Cornufera Abhilfe: Das Erlanger Unternehmen bietet nämlich seit geraumer Zeit für Sportrasenflächen kostenlose Bodenproben an. Meist werden diese Proben auf Wunsch und nach Absprache mit den Grünflächen-, Garten- oder Sportämtern bzw. mit den privaten Betreibern von Sportanlagen sogar direkt von Günther-Cornufera-Mitarbeitern durchgeführt und umgehend an eines der größten europäischen Bodenuntersuchungsinstitute weitergeleitet.

Nach Vorliegen der Bodenuntersuchungsergebnisse wird dann von den Fachberatern von Günther Cornufera ein detaillierter Düngeplan erstellt, der die örtlichen Verhältnisse wie Lage, Größe und Bodenbeschaffenheit ebenso berücksichtigt wie die Nutzungsart und Nutzungsintensität. Dieser Plan mit ergänzenden Pflegehinweisen versetzt Ämter und private Betreiber von Grünflächen dann in die Lage, die jeweiligen Flächen bedarfsgerecht und kostensparend zu düngen, ohne daß dabei Nährstoffe verloren gehen bzw. den Boden oder das Grundwasser belasten.



PERFO-SEEDER



GREENS-PLUGGER

Profitieren Sie von der Erfahrung des Spezialisten. Wiedenmann baut seit vielen Jahren Geräte für den Profi-Einsatz im kommunalen Bereich. Modernste Technik, bequemer Bedienungskomfort und robuste Bauweise zeichnen die praxisorientierten Spezialgeräte von Wiedenmann aus.

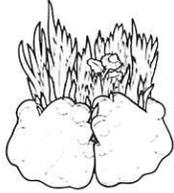
Eine Vorführung überzeugt. Ausführliche Informationen durch

Wiedenmann

Wiedenmann GmbH, Maschinenfabrik
7901 Rammingen
Telefon 073 45 / 8 03 - 0
Telex 712659, Fax 073 45 / 8 03 33



NIEDERSÄCHSISCHE
 RASENKULTUREN
 STROTHOFF & BEHRENS
 ANNEN NR. 3
 2833 GROß IPPENER
 TELEFON: 0 42 24/2 68
 TELEFAX: 0 42 24/12 15



GRÜN

Fertigrasen
 In DIN - Qualität

AUS

Enkazon
 Armierter Fertigrasen

GUTEN

Vegetationsmatten
 Für extensive Dachbegrünung

HÄNDEN

HYDROSIL

die 100 % natürliche Abdichtung
 für Natur- und Zierteiche,
 Biotope und Deponien
 Teich ausheben, verdichten,
 Böschungswinkel 1:3 bzw. 20°,
 Hydrosil verteilen
 (1 Sack = 4—5 m²), mit Sand
 oder Kies abdecken, verdichten,
 Wasser einfüllen
 Bei trockener Lagerung
 unbegrenzt haltbar.

HYDROSIL

Teichdichtungs GmbH
 Landsberger Str. 511
 8000 München 60
 Tel. 089/880195, Fax 089/8203368



Horstmann Rasen

Rasenschule · Rasenspezialbau
 Greens-Lawn GmbH
 D-4444 Bad Bentheim · Sieringhoek 27
 Tel. 05922/2014 + 4445 · Fax 05922/5046
 D-1000 Berlin 12 · Bismarckstr. 97
 Tel. 030/3126002 · Fax 030/3125079

RASEN TURF | GAZON GRÜNFLÄCHEN BEGRÜNNUNGEN

mit Greenkeepers Journal

Die nächste
Ausgabe
erscheint
aus Anlaß der
areal in Köln
als Oktober-Heft

Beilagenhinweis:

Dieser Ausgabe ist
das Konferenz-
Programm der GCE,
GOLF COURSE
EUROPE, in Wies-
baden vom 7.—9.
Oktober 1991 —
Veranstalter:
EXPOCONSULT —
beigefügt.

Wir bitten unsere
Leser um Beachtung.



- Rasen-Mischungen
- Einzel-Gräser
- Fertigrasen
- AquaGro Wetting Agent
- Soden-Stecher
- Geotextilien
- Rasen + Vegetations-Beratung

Fordern Sie den neuen
Rasen-Katalog bei uns an.

Optimax Saatenvertriebs-GmbH
 Postfach 7 · D-7409 Dusslingen
 Telefon (0 70 72) 6350

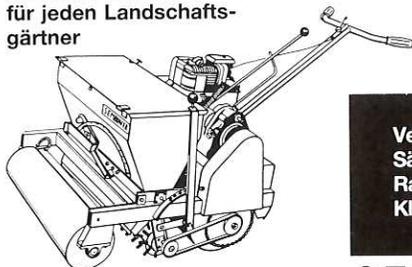
QUARZSAND

mehrfach gewaschen in
verschiedenen Körnungen
zum Besanden des Rasens.



Quarzsandwerk
 8335 Plainfeld
 ☎ 09144/250-Sandwerk 09172/1720

RASENBAUMASCHINEN
 Die rentablen Maschinen
 für jeden Landschafts-
 gärtner



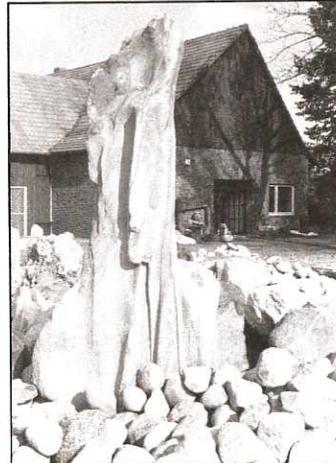
SEMBDNER Maschinenbau
 8034 Germering/München
 Telefon (089) 842377
 Telefax (089) 8402452

Vorwalzen
 Säen
 Einigeln
 Nachwalzen

Vertikutierer
 Sämaschinen
 Rasenlüfter
 Kleinmotorwalzen

SEMBDNER

SEIT
 MEHR ALS 75 JAHREN



1000 Findlinge, alle Größen zur Auswahl

Schwedische Rollkiesel
 bis 1000 mm Ø,
 Alpenkies
 bis 300 mm Ø,
 Marmorkies
 bis 100 mm Ø,

Findlingshof
 Westbevern
 4404 Telgte
 Tel. 0 25 04 / 80 30

FECO - BEREGNUNGSANLAGEN FÜR

- Sportplätze
- Grünanlagen
- Golfplätze
- Tennisplätze
- Park- und Gartenanlagen
- Baumschulen
- Landwirtschaft



Außerdem liefern wir Pumpen, PVC-Rohre, feuerverzinkte SK-Rohre, Schläuche u.a. Zubehör für Ihre Beregnung und wir planen für Sie. Fordern Sie Informationen, Angebote und unsere Referenzliste an!



FECO GMBH Beregnungstechnik

2121 Deutsch Evern Gewerbegebiet
 Tel. (0 41 31) 792 01 Telefax 792 05



**Der RINK-
Grossflächenstreuer
Typ GS**

- wirtschaftlich - leistungsstark
- bewährt

Anspruchsvolle Besandungstechnik ist sehr wichtig! Wir bieten Ihnen:

- hohe Ladekapazität
- geringer Bodendruck
- optimale Ausstreuerung

Schreiben Sie uns - wir nennen Ihnen gerne Ihren Stützpunkthändler.



D-7989 Amtzell / Allg.
Telefon 0 75 20 / 61 24
Telefax 0 75 20 / 63 64

JULIWA

DER RASENSPEZIALIST

Qualitätsprodukte

für den Garten- und Landschaftsbau

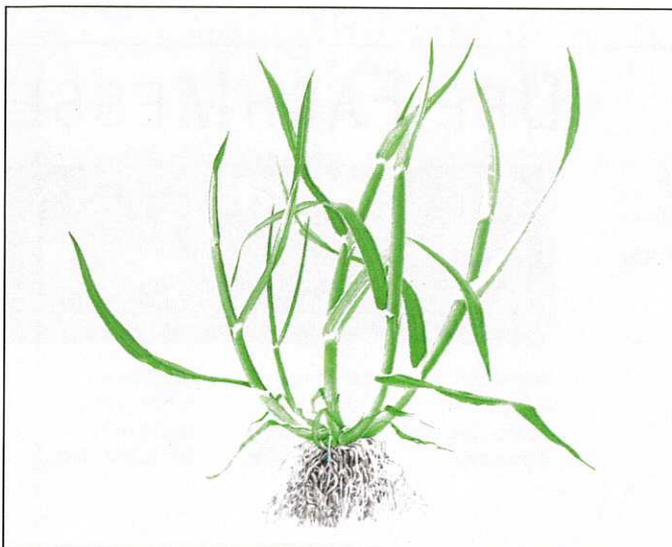
- Rasensaatgut
 - Blumenwiesen
 - Fertigrasen
 - Begrünungsmatten

Julius Wagner GmbH

Samenzucht · Samengroßhandel

6900 Heidelberg · Tel. (06221)5304-53/54 · Fax 5304-77

"Millionen von gesunden, kräftigen Rasengräsern können sich nicht irren"...



Vegadur

Einbaufertige Rasentragschicht

...hat alles, was der Rasen braucht.

Entscheidend für Wachstum, Funktion und Strapazierfähigkeit von Naturrasen ist die richtige Tragschicht mit den richtigen bodenphysikalischen und -biologischen Eigenschaften. Vegadur wird nach DIN 18 035, Teil 4, in gleichbleibender Qualität produziert und einbaufertig zur Baustelle geliefert. Alles Weitere erfahren Sie durch unsere Fachberater.



Balsam AG

Bisamweg 3, 4803 Steinhagen
Telefon (0 52 04) 103-0
Telefax (0 52 04) 103-100

IDEEN HABEN KONJUNKTUR



areal

Internationale Fachmesse für
Flächengestaltung und Flächenpflege
– mit areal-Symposium –

Köln, 6. bis 9. November 1991

Bei der Gestaltung von Freiflächen lassen sich entscheidende Verbesserungen unserer Lebens- und Umweltqualität erzielen. Die Konzepte und Produkte dafür sind entwickelt. Auf der areal

werden sie vorgestellt – zusammen mit den neuesten Methoden für eine rationelle Flächenpflege.

Rund 350 Unternehmen aus 14 Ländern zeigen:

- Grünanlagen und Wegebau
- Pflanzen und Saat
- Platz- und Landschaftspflege
- Anlagen-Ausstattung und -Einrichtung
- Biologische, chemische Produkte
- Winterdienst
- Friedhofstechnik
- Dienstleistungen

NEHMEN SIE SICH ZEIT FÜR KÖLN!

Ihr Messeplatz kann Ihnen gleich doppelten oder dreifachen Nutzen bringen – durch die beiden Parallelveranstaltungen mit dem sich ergänzenden Angebot:

DREIFACHMESSE



COUPON

Weitere Informationen: KölnMesse – areal, Postfach 21 07 60, W-5000 Köln 21, Telefax (02 21) 8 21-34 15, Telefon (02 21) 8 21-22 31

Schicken Sie mir Ihre:

- VIP-Broschüre mit Ausstellerverzeichnis, Rahmenprogramm etc.
 Informationen zum areal-Symposium

Firma: _____

Herrn/Frau: _____

Straße: _____

PLZ/Ort: _____

Internationale
Fachmesse für
Freizeit-, Sport- und
Bäderanlagen

Internationale
Fachmesse für
Flächengestaltung
und Flächenpflege

Internationale
Fachmesse für
Instandhaltung,
Reinigung und Wartung

KölnMesse