

RASEN

TURF | GAZON

GRÜNFLÄCHEN BEGRÜNNUNGEN

**EXTRA
GREENKEEPERS
JOURNAL**

4

92

23. Jahrgang

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

Dezember '92 - Heft 4 - Jahrgang 23
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 Gazons, 10, rue Henri Martin,
F-92700 Colombes

Aus dem Inhalt

- | | |
|---|---|
| <p>95 Kräuteransaatn aus keimungsbiologi-
scher Sicht
J. Isselstein, Gießen</p> <p>100 Seed mixture composition attached to
natural vegetation establishment (part I)
The SES-(Stand-Establishment-Succes-
sion)-Concept
A. Stockey, Bielefeld</p> <p>106 Die wichtigsten Krankheiten der Rasengrä-
ser Mitteleuropas — Systematik, Biologie,
Aufreten und Symptome (Teil III)
F. Böttner, Hannover</p> | <p>Berichte — Mitteilungen — Informationen</p> <p>110 72. Rasenseminar der DRG in Lüneburg
M. Biber, Hohenheim</p> <p>111 Neue Geschäftsführerin der DRG</p> <p>111 In memoriam
Professor Dr. Dr. habil. Dr. h.c. Adolf Stählin</p> <p>111 GaLaBau in Nürnberg endete mit Rekorder-
gebnis</p> |
|---|---|

Extra: Greenkeepers Journal 4/92

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, Telefax
(0228) 364533. Redaktion: Rolf Dörmann (verantw.), Elis-
abeth Vieth. Anzeigen: Elke Schmidt. Gültig ist die Anzei-
genpreislste Nr. 12 vom 1. 12. 1991. Erscheinungsweise:
jährlich vier Ausgaben. Bezugspreis: Einzelheft DM 15,—.

Im Jahresabonnement DM 54,— zuzüglich Porto und 7%
MwSt. Abonnements verlängern sich automatisch um ein
weiteres Jahr, wenn nicht drei Monate vor Ablauf der Be-
zugszeit durch Einschreiben gekündigt wurde.

Druck: Köllen-Druck + Verlag GmbH, Schöntalweg 5, 5305
Bonn-Oedekoven, Telefon (0228) 643026. Alle Rechte,
auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomecha-
nischen Wiedergabe und der Übersetzung, vorbehalten.
Aus der Erwähnung oder Abbildung von Warenzeichen in
dieser Zeitschrift können keinerlei Rechte abgeleitet wer-
den. Artikel, die mit dem Namen oder den Initialen des
Verfassers gekennzeichnet sind, geben nicht unbedingt
die Meinung von Herausgeber und Redaktion wieder.

Zusammenfassung

Kräuterarten werden zunehmend in Ansaatmischungen für Landschaftsrassen verwendet. Der Ansaaterfolg ist häufig unzureichend, was mit einer geringen Keimbereitschaft des in der Regel von Wildpflanzen gesammelten Saatgutes zusammenhängt. In Labortests wurde daher die Keimung von ausgewählten Kräuterarten untersucht. Die Variabilität der Keimung zwischen den Arten war hoch; keine Art keimte bei allen Prüfbedingungen zu gleichmäßig hohen Anteilen, d. h. war ohne jegliche Keimruhe. Die meisten der geprüften Arten (*Achillea millefolium*, *Centaurea jacea*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Daucus carota*, *Leontodon autumnalis*, *Plantago lanceolata*, *Rumex acetosa*) erwiesen sich mehr oder weniger deutlich ausgeprägt als Lichtkeimer. Werden die Samen bei der Aussaat im Boden „vergraben“, ist daher mit verringerter Keimung zu rechnen. Vergleichbar niedrige Keimung wie bei vollständiger Dunkelheit wurde festgestellt, wenn die Samen mit Licht bestrahlt wurden, das durch ein Blätterdach gefiltert worden war. Die Nachsaat von Kräutern in vorhandene Grasnarben ist demnach kritisch zu bewerten. Das Ausmaß der Lichtbedürftigkeit wurde durch die Saatgutherkunft und das -alter modifiziert, durch die Zugabe von Keimungsstimulantien (KNO_3 und GA_3) gemindert. Ebenso konnte durch Wechseltemperaturen die Keimung im Dunkeln erhöht werden. Einige Doldenblütler (*Anthriscus sylvestris*, *Chaerophyllum temulum*, *Heracleum sphondylium*, *Silaum silaus*) keimten ohne eine mehrwöchige Kältebehandlung bei 3 bis 5°C nicht; unter Freilandbedingungen ist bei diesen Arten der Aufgang erst nach dem Einwirken von Wintertemperaturen zu erwarten. Für den Ansaaterfolg von Bedeutung ist auch, daß die Keimgeschwindigkeit zwischen den Arten erheblich variierte. Durch eine Saatgutvorbereitung (Einquellen in GA_3 und Rücktrocknung) konnte der Aufgang von *P. lanceolata* erhöht werden, der von *C. jacea* jedoch nicht. Die spezifischen Keimungsansprüche der Kräuterarten, die als ein typisches Wildpflanzenmerkmal anzusehen sind, haben zur Folge, daß ein offenbar grundsätzlich hohes Risiko bei Ansaaten besteht; der Ansaaterfolg ist somit schwer kalkulierbar.

Sowing of herbs from the point of view of germination biology

Summary

Species of herbs are increasingly used in seed mixtures for landscape lawns. The result of sowing is quite often not satisfactory, which is due to a low germination capacity of the seed which was generally collected from wild plants. Therefore, the germination of selected herb species was examined in laboratory tests. There was a great variability of the germination of the species. There was no species which germinated in equally high proportions under examinational conditions, i. e. not one showed any germination rest. Most of the species examined, such as *Achillea millefolium*, *Centaurea jacea*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Daucus carota*, *Leontodon autumnalis*, *Plantago lanceolata*, *Rumex acetosa* proved to be more or less marked species, which germinate under light. Seeds which are put too deep into the soil germinate not so well. An equally poor germination as under totally dark conditions happened when the seed was light-rayed, with the light being filtered through a roof of leaves. The after-seed of herbs in already existing grass sods is therefore critical. The extent of the light required was modified by the origin and the age of the seed and reduced by the addition of products to stimulate germination (KNO_3 and GA_3). It was, moreover, possible to increase the germination in darkness by changing temperatures. Some umbelliferae, such as *Anthriscus sylvestris*, *Chaerophyllum temulum*, *Heracleum sphondylium*, *Silaum silaus* did not germinate without being cold-treated for several weeks at temperatures of 3–5°C. Under field conditions the germination of these species can only be expected after winter temperatures have set in. The success of the sowing depends also on the speed of the germination which varies considerably amongst the species. By means of pre-treating the seed (immersion in GA_3 and drying afterwards) the germination of *P. lanceolata* could be improved but not that of *C. jacea*. The specific requirements of the herb species as to germination which can be considered as a typical characteristic of wild plants result in the fact that there is evidently basically a high risk connected with the sowing. It is therefore difficult to calculate the success of the sowing.

Ensemencement de plantes herbacées du point de vue de la germination biologique

Résumé

On utilise de plus en plus de variétés de plantes herbacées dans les mélanges de semences pour les pelouses des parcs. Les résultats de ces semences sont souvent insuffisants étant donné leur disponibilité amoindrie à germer car elles sont en règle générale récoltées à partir de plantes sauvages. C'est pourquoi on a testé en laboratoire la germination d'une variété de plantes herbacées sélectionnées. La différence de germination entre les variétés était importante; et quelque soit les conditions des tests, aucune variété n'avait germé dans la même proportion élevée, c'est-à-dire n'était restée sans un arrêt de germination quelconque. La plupart des variétés analysées (*Achillea millefolium*, *Centaurea jacea*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Daucus carota*, *Leontodon autumnalis*, *Plantago lanceolata*, *Rumex acetosa*) se sont révélées plus ou moins clairement comme graines réagissant à la lumière. Si les graines sont »enfouies« dans la terre lors des semences, il faut compter sur une germination amoindrie. En comparaison une germination amoindrie comme celle obtenue dans l'obscurité complète a été constatée lorsque les graines étaient exposées à une lumière filtrée par un toit de feuilles. Il faut toutefois évaluer de façon critique les semis de complément de plantes herbacées dans les couches herbeuses. La quantité de lumière nécessaire était modifiée par l'origine et l'âge des semences, et diminuée par l'addition de stimulants de croissance (KNO_3 et GA_3). De même il était possible d'accélérer la germination dans l'obscurité par des changements de température. Certaines ombellifères (*Anthriscus sylvestris*, *Chaerophyllum temulum*, *Heracleum sphondylium*, *Silaum silaus*) ne germaient pas sans un traitement par le froid à 3–5°C. Dans des conditions de culture en plein air on ne peut s'attendre pour ces variétés qu'à une levée après avoir enduré les températures hivernales. Pour un succès significatif de l'ensemencement il faut aussi tenir compte que la vitesse germinative des différentes sortes variait considérablement. Grâce à un traitement préalable des semences (en les trempant dans du GA_3 et les séchant) on a pu obtenir une levée accélérée de *P. lanceolata*, mais pas de *C. jacea*. Les exigences de germination spécifiques des variétés de plantes herbacées, qui doivent être considérées comme une marque distinctive des plantes sauvages, ont pour conséquences qu'il existe en principe un risque notoire pour l'ensemencement; il est de ce fait difficile d'évaluer le succès de l'ensemencement.

Pflanzenliste

Anthriscus sylvestris L. (Wiesenkerbel)
Achillea millefolium L. (Gemeine Schafgarbe)
Chaerophyllum temulum L. (Täumel-Kälberkropf)
Chrysanthemum leucanthemum L. (Wiesenmargerite)
Centaurea jacea L. (Wiesenflockenblume)
Daucus carota L. (Wilde Möhre)
Galium verum L. (Echtes Labkraut)

Heracleum sphondylium L. (Wiesenbärenklau)
Leontodon autumnalis
Leontodon hispidus L. (Rauher Löwenzahn)
Plantago lanceolata
Plantago lanceolata L. (Spitzwegerich)
Plantago media L. (Mittlerer Wegerich)
Rumex acetosa L. (Wiesen-Sauerampfer)
Silaum silaus L. (Silau)
Taraxacum officinale Wiggers (Gemeiner Löwenzahn)

1. Einleitung

Die Verwendung von Kräutersaatgut wird in jüngerer Zeit für Saatmischungen verschiedener Anwendungsbereiche empfohlen. Bei der Anlage extensiver Landschaftsrasen spielen insbesondere ingenieurbioökologische Aspekte eine Rolle: Kräuter sollen die Ansaatsicherheit, den Erosionsschutz sowie die Trockenheitsresistenz auf extremen Standorten erhöhen (ANONYMUS 1990). Ebenso soll die Ansaat angepaßter Kräuter an Fließgewässern dazu beitragen, den sicherungstechnischen Zweck der Begrünung besser zu erfüllen (STOCKEY und BRECKLE 1991). Neben der Verwendung von Kräutern bei Landschaftsbegrünungen wird deren Zugabe zu den Saatmischungen auch aus futterbaulicher Sicht erwogen (FOSTER 1988, FRAME und TILEY 1990). Der Nutzen von Kräuteransaaten wird allerdings kontrovers diskutiert und in vielen Fällen ist zu erwarten, daß sich Kräuter auch ohne Ansaat ausgewogen einstellen werden (OPITZ von BOBERFELD 1983). Als Vorteile einer Kräuteransaaten werden die rasche Verbesserung des ökologischen und ästhetischen Wertes durch die Diversifikation der Pflanzenbestände vor allem auf Standorten, die eine nur zögerliche spontane Besiedlung mit den erwünschten Arten erwarten lassen, genannt (SCHULZ 1988, ANONYMUS 1990). Als Nachteil steht dem gegenüber, daß es zu einer Verfälschung der Flora kommen kann (KAULE 1986, S. 397), d.h., daß das Saatgut standortsfremd ist und die verwendeten Herkünfte schlecht angepaßt sind. Zudem ist die Saatgutqualität häufig unzureichend (SCHULZ 1988). Aus der Sicht der rasenbaulichen Praxis bereitet es besondere Probleme, die in der Saatmischung verwendeten Kräuterarten tatsächlich zu etablieren und einen Pflanzenbestand der angestrebten botanischen Zusammensetzung zu erhalten (SCHULZ 1987). Eine wesentliche Ursache dafür ist im bisher nur schwer zu kalkulierenden Feldaufgang der Kräuter zu sehen, der mit einem uneinheitlichen Keimverhalten der Arten zusammenhängt. Angesichts hoher Saatgutkosten bei vielen Kräuterarten erscheint es notwendig, daß der Anwender von Kräutersaatgut Informationen über die keimungsbiologischen Begrenzungen für den Ansaaterfolg bei den einzelnen Arten erhalten sollte. Zwar liegen über die Keimung von für Ansaaten vorgesehenen Kräuterarten einige wenige Untersuchungen vor (BIELEFELD 1987, SCHULZ 1987), viele Fragen sind aber noch offen, und die Darstellung prinzipieller Reaktionsformen fehlt. Im folgenden sollen daher generelle Verhaltensmuster von Kräutern in bezug auf die Keimung sowie die Bedeutung ökologischer Einflußfaktoren näher untersucht werden.

2. Problemstellung und Untersuchungsmethoden

Die in Saatmischungen verwendeten Gräser sind Kulturpflanzen und keimen in der Regel in einem weiten Bereich von Keimungsbedingungen, d.h. besondere Keimansprüche bestehen bei der Mehrzahl der Arten nicht (BEWLEY und BLACK 1982, FENNER 1985). Das Saatgut wird von Zuchtsorten in speziell dafür vorgesehenem An-

bau vermehrt. Im Unterschied dazu handelt es sich bei den für Ansaaten in Frage kommenden Kräutern nicht um züchterisch bearbeitete Arten, sondern um Wildpflanzen; das Saatgut stammt hier zumeist aus Sammlungen, seltener aus dem Anbau. Diese Wildpflanzen haben – phylogenetisch gesprochen – „Mechanismen“ entwickelt, die es ihnen ermöglichen, auch ohne eine Ansaat auf einer Fläche ausdauernd zu sein bzw. diese zu besiedeln. Die Keimungsbiologie spielt dabei eine entscheidende Rolle, da die Samenphase einer Generation in besonderer Weise der Ausbreitung der Art und der Überdauerung ungünstiger Bedingungen dient (FENNER 1985). Frischgereifte und ausgefallene Samen von Wildpflanzen weisen häufig eine geringe Keimung auf, was als primäre Keimruhe (primäre Dormanz) bezeichnet wird (BEWLEY und BLACK 1982). In diesem Fall ist die Keimung zumeist in einem nur engen Bereich von ökologischen Bedingungen möglich, d.h. werden bestimmte Ansprüche an Licht, Temperatur und Wasser der auf der Bodenoberfläche liegenden Samen nicht erfüllt, dann bleiben sie ungekeimt. Verändern sich bei den von der Mutterpflanze losgelösten Samen infolge der auf sie einwirkenden Umweltbedingungen die Keimungsansprüche mit einer dann verringerten Keimbereitschaft, so spricht man von sekundärer Dormanz. Diese Art der Dormanz wird etwa bei vielen Unkrautarten als Voraussetzung für die längerfristige Überdauerung von Samen unter Freilandbedingungen angesehen (CHANCELLOR 1982). Die Erscheinungsformen und die physiologischen Ursachen primärer und sekundärer Dormanz sind zahlreich. Offenbar ist es ein wichtiges „Überlebensprinzip“ einer Art, von anderen Arten verschieden zu sein, was auch in bezug auf die Keimung von Bedeutung ist. Ein von den anderen Arten einer Pflanzengemeinschaft verschiedenes Keimverhalten ermöglicht es der jeweiligen Art, Nischen mit den für das Wachstum notwendigen freien Ressourcen zu finden und zu besetzen.

Vor diesem Hintergrund wurden in der vorliegenden Arbeit mit ausgewählten Kräuterarten Keimstudien durchgeführt mit dem Ziel, generelle Verhaltensweisen sowie arttypische Besonderheiten der Keimbologie und deren mögliche Bedeutung für den Erfolg von Ansaaten zu erkunden. Um reproduzierbare und im Hinblick auf ihre Ursachen erklärbar Ergebnisse zu erhalten, mußten die Versuchsbedingungen möglichst gut definiert sein. Diese Anforderung ist in Felduntersuchungen mit wechselnden Einstrahlungs-, Temperatur- und Feuchtebedingungen kaum gewährleistet. Daher wurden die Keimstudien im Labor in klimatisierten Schränken (Licht und Temperatur regelbar) durchgeführt. Als Einflußfaktoren wurden dabei untersucht: das Licht- und Temperaturangebot zur Keimung, die Wirkung von Keimstimulantien (Nitrat, Gibberellinsäure) im Keimmedium sowie die Saatgutherkunft. Bei zwei Arten wurde die Möglichkeit der Saatgutvorbehandlung zur Erhöhung des Keimergebnisses geprüft. Das Saatgut stammte überwiegend aus eigenen Sammlungen von Dauergrünlandflächen; z.T. wurde es über den Samenhandel bezogen.¹⁾ Die Samen wurden in mehrfaktoriellen Versuchsanlagen auf

Filterpapier in Petrischalen (20 Samen je Schale bei fünf-facher Wiederholung der Versuchsglieder) oder in Erde (Mischerde aus 34 Gew.-% Lößlehm A_n und 66 Gew.-% Sand, Wassergehalt 12 Gew.-%) zum Keimen ausgelegt. Lichtkeimung wurde bei weißem Fluoreszenzlicht, Dunkelkeimung in lichtundurchlässigen Behältern geprüft. Um Strahlungsverhältnisse im Pflanzenbestand nachzuahmen, wurde ein Lichtfilter verwendet, das entsprechend der Lichtqualität unter einem Blätterdach hohe Dunkelrotanteile transmittiert. Das Auszählen der Keimlinge erfolgte in den Dunkel- und Filtervarianten bei schwachem grünen Sicherheitslicht.

3. Einflußfaktoren der Keimung

3.1 Wirkungen des Lichtes

Das Licht ist bei vielen Pflanzenarten eine wichtige Einflußgröße der Keimung (GRIME et al. 1981). So kann bei Samen einer Großzahl von Ackerunkräutern, die im Boden ruhen, eine Belichtung der Samen während der Bodenbearbeitung die Keimung auslösen (HARTMANN und NEZADAL 1990). Auch viele Grünlandkräuter reagieren mit einer erhöhten Keimung, wenn die Samen belichtet werden (Abbildung 1).

Die in Abbildung 1 dargestellten Ergebnisse zeigen zudem, daß bei den meisten Arten mit dem Angebot von Licht die Keimungsansprüche nicht vollständig erfüllt wurden, sondern auch im Licht ein Teil der Samen ungekeimt blieb. Offenbar fehlten zur Auslösung der Keimung noch weitere Reize, die bei der Konstellation der übrigen Keimungsbedingungen während der Keimprüfung nicht geben wurden. Die komplexe Wirkung der Keimungsbedingungen kommt auch dadurch zum Ausdruck, daß das Ausmaß der Lichtbedürftigkeit keine unabhängige Größe ist, sondern z. B. durch die Temperatur beeinflusst werden kann (vgl. Abschnitt 3.2). Für die Technik von Kräuteransäen ist aus diesen Ergebnissen zu folgern, daß die Samen nicht in den Boden eingearbeitet werden sollten, da dort der für die Keimung notwendige Lichtimpuls fehlt.

Um Hinweise für die Nachsaateignung von Grünlandkräutern in bestehende Grasnarben zu bekommen, wurde der Einfluß der Lichtqualität auf die Keimung untersucht. Dazu wurden Samen von *A. millefolium* und *C. jacea* (siehe Pflanzenliste) parallel drei verschiedenen Lichtbehandlungen ausgesetzt, und zwar Weißlicht, vollständiger Dunkelheit sowie Licht einer spektralen Zusammensetzung, wie es unter einem Blätterdach anzutreffen ist (Abbildung 2). Bei ungefiltertem Licht zeigten sowohl *A. millefolium* als auch *C. jacea* die höchste Keimbereitschaft. Im Dunkeln wurde die Keimung dagegen weitgehend unterbunden. Ähnlich wie bei der Dunkelvariante war auch unter gefiltertem Licht die Keimung niedrig. Eine keimhemmende Wirkung von Licht, das durch ein Blätterdach gefiltert wird, wurde auch bei *P. lanceolata*, *R. acetosa* (eigene Ergebnisse) oder *D. carota*, *C. leucanthemum*, *G. verum*, *Leontodon hispidus* (Rauher Löwenzahn) und *Plantago media* (Mittlerer Wegerich, SILVERTOWN 1980) festgestellt. Diese Reaktion der Samen ist als eine Anpassung zum Auffinden von Lücken der Grasnarbe mit günstigen Etablierungsbedingungen zu verstehen (SILVERTOWN 1980, FENNER 1985). Die Ursache für diesen Befund ist auch die Wirkungsweise des Pigments Phytochrom, das als Lichtrezeptor der Pflanzen physiologische Prozesse steuert, zurückzuführen. Wird ein eingequollener Same mit Weißlicht bestrahlt, dann überwiegt die aktive Form des Phytochroms (Pfr) – die Keimung wird ausgelöst. Ist jedoch

der Dunkelrotanteil des einstrahlenden Lichtes hoch, wie es unter einem Blätterdach der Fall ist (TAYLORSON und BORTHWICK 1969), dann wird Pfr in die inaktive Form des Phytochroms (Pr) überführt – die Keimung unterbleibt (BEWLEY und BLACK 1982). Damit hat die sensible Reaktion der Samen gegenüber den Lichtverhältnissen nicht nur Bedeutung für Neuansäen, bei denen die Gefahr einer zu tiefen Saatgutablage im Boden besteht, sondern auch für Nach- oder Übersäen. Untersuchungen von HAGGAR und JONES (1989) bestätigen, daß die Etablierung nachgesäeter Kräuter offenbar wenig aussichtsreich ist.

Die Lichtverhältnisse, die auf die eingequollenen Samen einwirken, können nicht nur die aktuelle Keimung beeinflussen, sondern auch das Keimruheverhalten der Samen verändern (Abbildung 2). Wurden im Dunkeln bzw. unter gefiltertem Licht nicht gekeimte Samen von *C. jacea* nach Ende des zehntägigen Keimtests in Weißlicht umgesetzt, so verharrten sie in Keimruhe, das heißt blieben unter den Bedingungen, die zuvor eine Keimung ermöglicht hatten, ungekeimt. Diese durch Dunkelheit induzierte Dormanz („skotodormancy“, BEWLEY und BLACK 1982) von *C. jacea* erwies sich in nachfolgenden

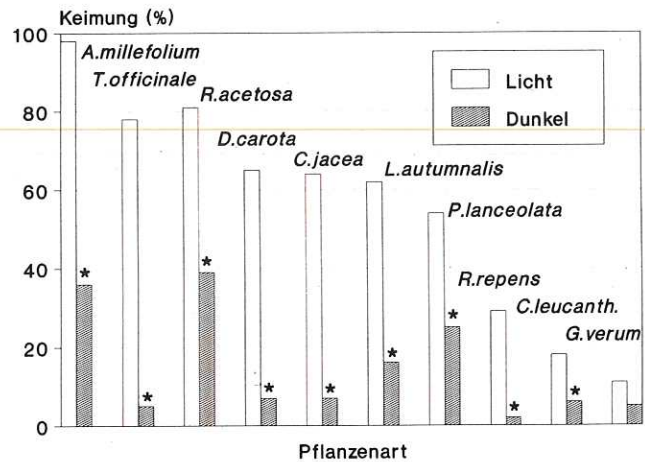


Abb. 1: Keimung von Grünlandkräutern in Abhängigkeit vom Lichtangebot während des Keimversuchs; Temperatur +20°C, Petrischalen; Dauer des Keimtests eine (*Taraxacum officinale*, Löwenzahn), drei (*Achillea millefolium*, Schafgarbe, *Rumex acetosa*, Sauerampfer, *Centaurea jacea*, Wiesenflockenblume, *Chrysanthemum leucanthemum*, Margerite, *Daucus carota*, Wilde Möhre, *Galium verum*, Echtes Labkraut, *Leontodon autumnalis*, Herbstlöwenzahn, *Plantago lanceolata*, Spitzwegerich) bzw. sechs (*Ranunculus repens*, Kriechender Hahnenfuß) Wochen; *: Werte der Keimung im Licht und im Dunkeln unterscheiden sich signifikant voneinander.

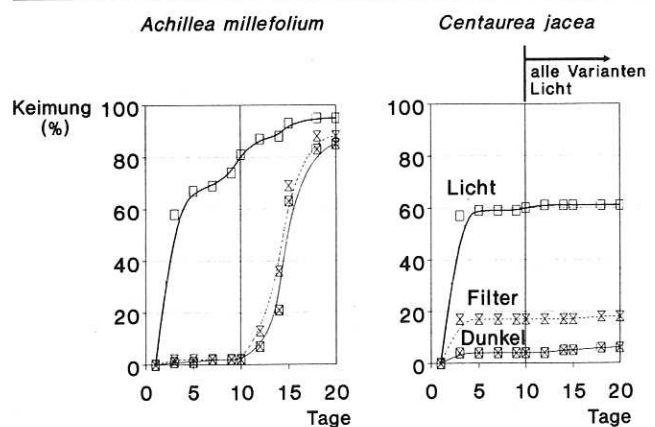


Abb. 2: Keimung von *A. millefolium* und *C. jacea* in Abhängigkeit vom Lichtangebot: Weißlicht (Licht), Dunkel und durch ein Farbfiler (vergleichbar einem Blätterdach) gefiltertes Licht (Filter), Keimtemperatur +20°C, 10-Tage-Test, anschließend Umsetzen aller Varianten in Weißlicht, Folgekeimtest 10 Tage, Petrischalen.

Versuchen als relativ stabil. Für die praktischen Belange der Ansaat bedeutet dieser Befund, daß Samen, die unter bestimmten Bedingungen keimbereit sind, in eine tiefere und länger anhaltende Keimruhe gelangen können, wenn diese Bedingungen nach der Ansaat zunächst nicht erfüllt werden.

Die Keimruhe von Samen kann sich nicht nur in einer Einschränkung der Keimung unter bestimmten Bedingungen äußern, sondern auch zu einer verminderten Keimgeschwindigkeit führen (Abbildung 3). Diese Tatsache ist für die Ausbringung von Saatmischungen von Bedeutung, da verzögerter Feldaufgang einer Art die Konkurrenzverhältnisse des jungen Bestandes zugunsten der schnell auflaufenden Arten verschiebt. Diesem Umstand wird bereits in Empfehlungen Rechnung getragen, die vorsehen, Kräutersamen 14 Tage vor der Ansaat der übrigen Mischungspartner auszubringen (SCHULZ 1987).

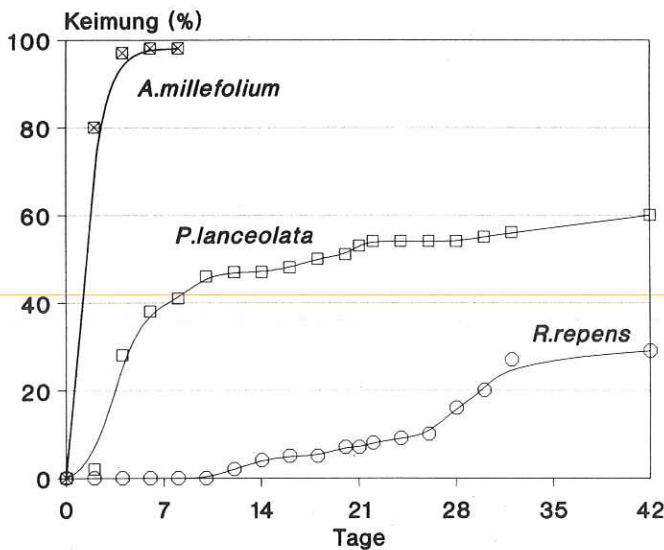


Abb. 3: Keimung von *A. millefolium*, *P. lanceolata* und *R. repens* in Abhängigkeit von der Zeit; Keimtemperatur +20°C, Licht, Petrischalen.

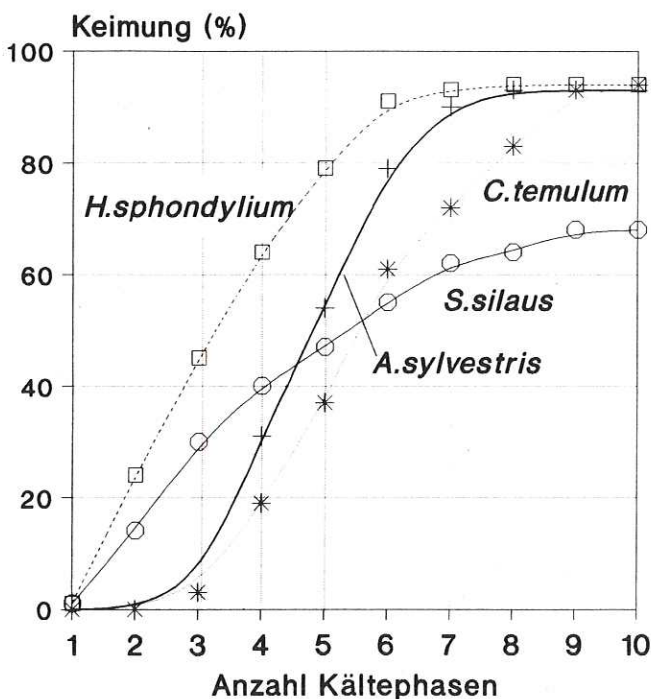


Abb. 4: Keimung von *A. sylvestris*, *C. temulum*, *H. sphondylium* und *S. silaus* nach mehrfach wiederholten 4wöchigen Kältephasen bei +3°C, 7-Tage-Test bei +20°C/Licht jeweils zwischen zwei Kältephasen, Petrischalen.

3.2 Wirkungen der Temperatur

Die Ursache einer anhaltenden Dormanz von Kräutersamen kann darin liegen, daß spezielle Temperaturansprüche nicht erfüllt werden. So konnte die Keimung bei *Anthriscus sylvestris* (Wiesenkerbel), *Chaerophyllum temulum* (Tamel-Kälberkropf), *Heracleum sphondylium* (Bärenklau) und *Silaum silaus* (Silau), die bei Temperaturen von +20°C ausnahmslos unterblieb, durch länger einwirkende niedrige Temperaturen von etwa +3°C (Stratifikation) ausgelöst werden. Die in Abbildung 4 dargestellten Ergebnisse zeigen, daß *H. sphondylium* bzw. *A. sylvestris*, *C. temulum* und *S. silaus* erst nach einer 12- bzw. mehr als 20wöchigen Stratifikationsbehandlung zu 50% keimten und daß für eine 90%ige Keimung bei *H. sphondylium*, *A. sylvestris* und *C. temulum* die erforderliche Stratifikationsdauer mehr als 30 Wochen betrug. Bemerkenswert erscheint die Variabilität des Stratifikationsbedürfnisses innerhalb der Saatgutpartien, die unter Freilandbedingungen offenbar dazu beiträgt, daß eine Samengeneration nicht gleichzeitig, sondern über einen langen Zeitraum verteilt aufläuft. Im Hinblick auf die Ansaat dieser Arten ist damit zu rechnen, daß die Keimung erst nach dem Einwirken niedriger Temperaturen im Winter erfolgt; angesichts der großen Streubreite des Stratifikationsbedürfnisses ist es nicht unwahrscheinlich, daß Samen auch zwei Winter ungekeimt im Boden überdauern können. Untersuchungen von STOKES (1952) mit *H. sphondylium* und eigene Studien mit *C. temulum* ergaben, daß die Ursache des Kältebedürfnisses eine morphologische Unreife der Embryonen ist, die nur bei niedrigen Temperaturen heranwachsen und sich differenzieren. Bei anderen Arten, etwa der Gattungen *Potentilla* und *Ranunculus*, deren Samen im frischreifen Zustand nicht oder kaum keimen, bewirken feuchtwarme Bedingungen eine Reife der Embryonen (GRIME et al. 1981).

Keimfördernde Wirkungen niedriger Temperaturen wurden auch bei anderen Arten beobachtet. So konnte die durch Lichtmangel hervorgerufene sekundäre Dormanz bei *C. jacea* (vgl. Abbildung 2) durch eine mehrwöchige Kältebehandlung wieder gebrochen werden. Offenbar „schützen“ sich im Freiland die Samen auf diese Weise davor, noch vor Winter, d. h. in einer Zeit ungünstiger Entwicklungsbedingungen, aufzulaufen, sondern keimen erst im Frühjahr, nachdem sie die tieferen Temperaturen des Winters „erfahren“ haben.

Neben den tieferen Temperaturen können Wechseltemperaturen stimulierend auf die Keimung wirken. Beispielsweise konnte bei *T. officinale* der Anteil keimender Samen sowohl im Dunkeln als auch im Licht durch die Einführung einer Wechseltemperatur im Vergleich zu konstant +20°C erhöht werden (Abbildung 5). Ähnliche Ergebnisse wurden auch für andere Graslandarten ermittelt (THOMPSON und GRIME 1983).

3.3 Weitere Einflußgrößen

Saatgutherkunft/Saatgutalter

Angaben über die Keimung von Pflanzenarten beziehen sich häufig auf Untersuchungen, die mit nur einer Herkunft durchgeführt wurden. In Abhängigkeit von der genetischen, aber auch umweltbedingten (Vitalität der Mutterpflanzen, Abreifebedingungen) Variabilität zwischen verschiedenen Herkünften einer Art sind jedoch auch Unterschiede in der Keimung zu erwarten. Tatsächlich waren die in Abbildung 1 dargestellten Ergebnisse jeweils einer Herkunft je Art nicht ohne weiteres für das Verhalten der Art verallgemeinerbar. So war bei anderen untersuchten Herkünften das Ausmaß der Lichtbedürf-

tigkeit modifiziert (ISSELSTEIN und BISKUPEK 1991). Grundsätzlich verschiedene Lichtansprüche wurden jedoch nicht ermittelt. Eine Ausnahme trat lediglich bei *R. acetosa* auf mit einer Herkunft, die auch im Dunkeln zu hohen Anteilen keimte. Bei Anzucht der Keimlinge stellte sich diese Herkunft als Kulturform heraus, die das Merkmal Keimruhe offensichtlich verloren hatte. Unterschiede zwischen verschiedenen Herkünften können mit dem Alter des Saatgutes zusammenhängen. In eigenen Untersuchungen nahm beispielsweise die Lichtbedürftigkeit bei *T. officinale* mit zunehmender Dauer trockener Lagerung ab, bei *A. millefolium* hingegen zu. Wie lange Saatgut von Grünlandkräutern trocken gelagert werden kann ohne Verlust der Vitalität und Keimbereitschaft, ist bisher kaum untersucht.

Keimungsstimulantien

In Abbildung 6 ist das Ergebnis der Zugabe von Kaliumnitrat (KNO_3) und Gibberellinsäure (GA_3) zum Keimmedium auf die Keimung einiger Grünlandkräuter dargestellt. GA_3 erwies sich als stärkeres Stimulans im Vergleich zu KNO_3 . Die abgebildeten Ergebnisse beziehen sich auf die Keimung im Licht. Andere Untersuchungen ergaben, daß diese Substanzen auch im Dunkeln die Keimung anregen und sogar das Lichtbedürfnis verringern können. Beim Nitrat ist dieser Befund offensichtlich für die Keimung im Freiland von Bedeutung, da auf diese Weise Samen Lücken in der Grasnarbe mit höheren Bodennitratgehalten (d.h. günstigen Entwicklungsbedingungen) „erkennen“ können (PONS 1989).

Die keimfördernde Wirkung von GA_3 legt die Frage nahe, ob durch eine Saatgutvorbereitung die Lichtbedürftigkeit zur Keimung verringert und der Feldaufgang erhöht werden kann. Zur Prüfung dieser Frage wurden Samen von *C. jacea* und *P. lanceolata* für 24 Stunden unter Belichtung in Petrischalen eingequollen und anschließend ohne bzw. mit zwischenzeitlicher schonender Rücktrocknung in ein Erdekeimbett überführt. Die Ergebnisse zeigt die Tabelle 1. Bei *P. lanceolata* konnte der Aufgang durch eine Vorbehandlung mit GA_3 verdoppelt werden; Rücktrocknung hatte keinen Einfluß. Bei *C. jacea* war allein durch Vorbehandlung in Wasser der Aufgang wesentlich erhöht; das Lichtbedürfnis der Samen konnte somit bereits innerhalb der Vorbehandlungszeit weitgehend erfüllt werden. Eine Konservierung dieses Effekts war jedoch nicht möglich; durch Rücktrocknung der Samen wurde das Lichtbedürfnis wieder aufgebaut. Die Aussichten, den Feldaufgang durch eine Vorbehandlung zu erhöhen, sind demnach bei *P. lanceolata* offensichtlich günstig, bei *C. jacea* hingegen gering.

4. Schlußfolgerungen

Bei der Bewertung der hier vorgestellten Ergebnisse für die Ansaatriskiken bei Kräutern ist zu berücksichtigen,

Tab. 1: Einfluß verschiedener Vorbehandlungen auf den Aufgang (%) von *C. jacea* und *P. lanceolata*. Vorbehandlung: Einquellen der Samen für 24 Std. unter Belichtung und +20°C in Wasser bzw. GA_3 -Lösung. Anschließend Überführen der Samen ohne bzw. mit zwischenzeitlichem Rücktrocknen (RT, 24 Std./20°C) in Erdekeimbett (Samen vollständig mit Erde bedeckt); Testdauer 10 Tage, +20°C. a, b, c.: Werte einer Art mit gleichen Buchstaben unterscheiden sich nicht signifikant voneinander.

Art	Vorbehandlung				Aufgang %
	keine	Wasser/ ohne RT	Wasser/ mit RT	GA_3 / ohne RT	
<i>C. jacea</i>	17 a	56 c	21 a	66 c	36 b
<i>P. lanceolata</i>	49 a	50 a	44 a	94 b	95 b

daß diese Untersuchungen im Labor und nicht im Freiland durchgeführt wurden (GRIME et al. 1981). Unter Feldbedingungen wird der Aufgang neben der Keimung noch von einer Reihe weiterer Faktoren bestimmt, etwa der Triebkraft, dem Krankheits- und Schädlingsbefall des jungen Keimlings oder der Wasserverfügbarkeit in der Phase zwischen Keimung und Auflaufen. Die Wirkung der Faktoren, die die Keimung steuern, ist jedoch im Freiland in gleicher Weise wie unter Laborbedingungen zu erwarten. Ziel der hier vorliegenden Untersuchung war es, die Bedeutung dieser Faktoren für verschiedene Kräuterarten, aber auch für verschiedene Herkünfte innerhalb der Arten zu ermitteln. Dabei ergab sich eine erhebliche Variabilität zwischen den geprüften Arten, die spezifische Ansprüche an die Keimungsbedingungen aufwiesen. Diese auf Prozesse der Keimruhe zurückzuführenden Eigenschaften sind als ein typisches Wildpflanzenmerkmal anzusehen. Sie ermöglichen den Samen, günstige Etablierungsbedingungen (z. B. Lücken in der Grasnarbe) zu finden sowie ungünstige Phasen im ungekeimten Zustand zu überdauern (BEWLEY und BLACK 1982, FENNER 1985). Eine weitere Wildpflanzeigenschaft ist die Variabilität der Keimung innerhalb einer Art bzw. einer einzelnen Saatgutpartie, die verhindert, daß eine gesamte Samengeneration einer Art an einem Standort gleichzeitig aufläuft; für die Wildpflanzenpopulation bedeutet die Variabilität somit eine Risikominderung. Dies hat zur Folge, daß der Ansaaterfolg bei

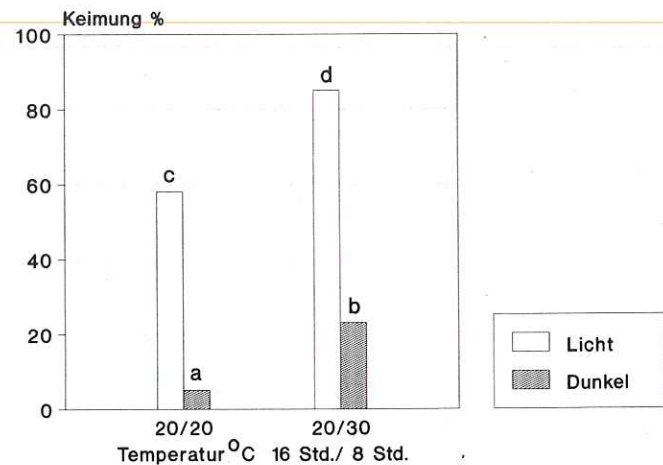


Abb. 5: Keimung von *T. officinale* in Abhängigkeit vom Lichtangebot und von der Temperatur: Temperaturen (16/8 Stunden) +20°C/+20°C bzw. +20°C/+30°C; 10-Tage-Test, Petrischalen; a, b...: Werte mit ungleichen Buchstaben unterscheiden sich signifikant voneinander.

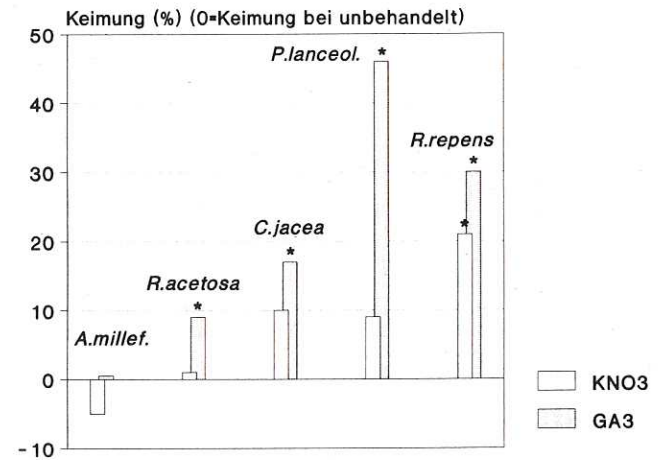


Abb. 6: Einfluß von KNO_3 (0,2%) und GA_3 (500 ppm) in der Keimlösung auf die Keimung im Licht; Angaben in (%) der unbehandelten Varianten; Petrischalen-Test bei +20°C; Testdauer 21 Tage (42 bei *R. repens*); *: Werte unterscheiden sich signifikant von der Kontrolle.

Kräutern wenig berechenbar ist. Damit offenbart sich zwischen dem Keimruheverhalten der Kräuter einerseits und den Ansaatwünschen des Pflanzenbauers andererseits ein grundsätzlicher Widerspruch: die Überlebensstrategie der Wildpflanze in Form eines komplizierten Keimverhaltens, das sich der Kontrolle durch den Pflanzenbauer mehr oder weniger entzieht und die auf weitgehende Steuerung und Kalkulierbarkeit eines Grünlandbestandes zielenden Maßnahmen in Form der Ansaat. Eine Minderung des Ansaatrisikos würde zunächst eine detaillierte Kenntnis der möglichen Reaktionsformen der Samen auf wechselnde Keimungsbedingungen voraussetzen. Über die bisher erarbeiteten Ergebnisse hinaus wäre weitere Forschungsarbeit erforderlich, insbesondere auch zur Umsetzung der Erkenntnisse für Artenwahl, Zeitpunkt und Technik der Ansaat. Eine grundsätzliche Schwierigkeit wird jedoch bei der Verwendung von Artenmischungen bestehen bleiben, die mit der Verschiedenheit der Keimungsansprüche der Mischungspartner zusammenhängt. Es ist nicht damit zu rechnen, daß es eine Konstellation von ökologischen Bedingungen geben wird, die bei allen Arten die Keimung gleichermaßen begünstigt. Ob hier Abhilfe durch eine Saatgutvorbehandlung geschaffen werden kann, wie es sich für *P. lanceolata* angedeutet hat, muß in weiteren Untersuchungen geprüft werden.

Literaturverzeichnis

- ANONYMUS, 1990: Regel-Saatgut-Mischungen Rasen 91. Forschung und Information – Schriftenreihe der Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V., Bonn.
- BEWLEY, J.D. and M. BLACK, 1982: Physiology and biochemistry of seeds in relation to germination, 2. Vol. Viability, dormancy, and environmental control. – Verlag Springer Berlin, Heidelberg, New York.
- BIELEFELD, A., 1987: „Blumenwiesen“: 19 Ackerkräuter und Wiesenblumen auf dem Prüfstand. – Rasen-Turf-Gazon 18, 99–104.
- BOSTOCK, S.J., 1978: Seed germination strategies of five perennial weeds. *Oecologia* 36, 113–126.
- CHANCELLOR, R.J., 1982: Weed seed investigations. – *Advances in Research and Technology of Seeds* 7, 9–29.
- FENNER, M., 1985: Seed ecology. – Verlag Chapman and Hall, London, New York.

- FOSTER, L., 1988: Herbs in pastures. Development and research in Britain, 1850–1984. – *Biological Agriculture and Horticulture* 5, 97–133.
- FRAME, J. and G.E.D. TILEY, 1990: Herbage productivity of a range of wildflower mixtures under two management systems. – General Meeting of the European Grassland Federation, Banská Bystrica, CSFR, (2), 359–363.
- GRIME, J.P., G. MASON, A.V. CURTIS, J. RODMAN, S.R. BAND, M.A.G. MOWFORTH, A.M. NEAL and S. SHAW, 1981: A comparative study of germination characteristics in a local flora. – *Journal of Ecology* 69, 1017–1059.
- HAGGAR, R.J. and D. JONES, 1989: Increasing flora diversity in grassland swards. – International Grassland Congress, Nice, France, (2), 1633–1634.
- HARTMANN, K.M. and W. NEZADAL, 1990: Photocontrol of weeds without herbicides. – *Naturwissenschaften* 77, 158–163.
- ISSELSTEIN, J. und B. BISKUPEK, 1991: Untersuchungen zum Keimverhalten von ausgewählten Kräuterarten des Dauergrünlandes. – *VDLUFA-Schriftenreihe* 33, 365–370.
- KAULE, G. 1986: Arten- und Biotopschutz. – Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- OPITZ von BOBERFELD, W., 1983: Zur Problematik der Saatgutmischungen für „Blumenwiesen“. – *Das Gartenamt* 32, 30–31.
- PONS, T.L., 1989: Breaking seed dormancy by nitrate as a gap detection mechanism. – *Annals of Botany* 63, 139–143.
- SCHULZ, H., 1987: Prüfung einiger für Kräuterrasen geeigneter Pflanzenarten. – *Rasen-Turf-Gazon* 18, 50–54.
- SCHULZ, H. 1988: Kräuterrasen als alternative Rasenanlage. – *Rasen-Turf-Gazon* 19, 5–13.
- SILVERTOWN, J., 1980: Leaf canopy induced seed dormancy in grassland flora. – *New Phytologist* 85, 109–118.
- STOCKEY, A. and S.-W. BRECKLE, 1991: Standortgerechte Saatmischungen an Fließgewässern – ein Gewinn für Natur und Technik. – *Rasen-Turf-Gazon* 22, 58–83.
- STOKES, P., 1952: A physiological study of embryo development in *Heraclium sphondylium* L. I. The effect of temperature on embryo development. – *Annals of Botany* 16, 441–447.
- TAYLORSON, R.B. and H.A. BORTHWICK, 1969: Light filtration by foliar canopies. Significance for light-controlled weed seed germination. – *Weed Science* 17, 48–52.
- THOMPSON, K. and J.P. GRIME, 1983: A comparative study of termination responses to diurnally-fluctuating temperatures. – *Journal of Applied Ecology* 20, 141–156.

1) Der Fa. C. Appel, Darmstadt, sei für die Hilfe bei der Beschaffung von Saatgut gedankt.

Verfasser: Dr. Johannes Isselstein, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung II – Grünlandwirtschaft und Futterbau – der Justus-Liebig-Universität Gießen, Ludwigstr. 23, D-6300 Gießen.

Seed mixture composition attached to natural vegetation establishment (part I)

The SES-(Stand-Establishment-Succession)-Concept

A. Stockey, Bielefeld

Die Zusammensetzung von Saatmischungen in Anlehnung an natürliche Vegetationsetablierung

Das SES-(Standort-Etablierungs-Sukzessions)-Konzept

Zusammenfassung

Ausgangspunkt unseres Projektes waren Untersuchungen über die Nützlichkeit von Maßnahmen zur Landschaftsplanung in Zusammenhang mit der sogenannten „Renaturierung fließender Gewässer“. In diesem Zusammenhang wurden der Einsatz von Ansaaten und ihr Einfluß auf Etablierung und Sukzession der Vegetation in einer naturnahen Landschaftsgestaltung untersucht. Unter Berücksichtigung der großen

Summary

Starting point of our project were investigations on the utility of proceedings in landscape design for the so-called “Renaturalisation of Running Waters“. In

Composition des mélanges de semences pour l'établissement d'une végétation naturelle

Le concept S.E.S. (Station-Établissement-Succession)

Résumé

Des enquêtes sur l'utilité des travaux de planification des paysages pour la soi-disant «renaturalisation des eaux courantes» étaient le point de départ de notre projet. Dans ce contexte on a examiné l'utilisation et l'influence des semences sur l'établissement et la succession de la végétation au cours de la planification d'un paysage à peu près naturel.

Tenant compte des grands défauts des

Mängel bei der bisherigen Praxis wurden ein neues Konzept und ein neues Verfahren für eine naturnahe Zusammensetzung der Saatgutmischung in Anlehnung an natürliche Vegetationsetbalierung entwickelt auf der Grundlage von a) der pflanzensoziologischen Klassifizierung der Pflanzenarten (ELLENBERG 1988; ELLENBERG et al. 1991), b) der CSR-Etablierungs-Strategie-Theorie (GRIME 1979a, 1987) und c) anderen damit zusammenhängenden autökologischen Eigenschaften der Pflanzenarten (GRIME et al. 1988).

Die Anwendung des Konzeptes wird demonstriert anhand der Zusammenstellung einer bestimmten Saatmischung, um eine naturnahe Hochstaudenvegetation an Flußufern zu erreichen (Sparganio-Glycerion/Filipendulion-Gesellschaft) (RIELEY & PLAGE 1990; ELLENBERG 1988; ELLENBERG et al. 1991). Ganz allgemein aber kann das Konzept zur Etablierung aller Arten von Vegetationstypen verwendet werden. Das Konzept berücksichtigt a) die Standortbedingungen, b) die Etablierungs-Strategie der verwendeten Arten und c) die dann einsetzende Sukzession der Vegetation, weshalb es auch Standort-Etablierungs-Sukzessions-Konzept heißt. Der zweite Teil des Artikels (STOCKEY in Vorbereitung) wird über eine dreijährige Sukzessions-Untersuchung berichten, bei der diese Mischung unter kontrollierten Freilandbedingungen geprüft wurde.

this context the application of sowings and its influence on establishment and succession of vegetation in a near-natural landscape design were reviewed.

Recognizing large deficiencies in the previous practice, a new concept and procedure for near-natural seed mixture composition attached to natural vegetation establishment were developed on the base of (a) the phytosociological classification of plant species (ELLENBERG 1988; ELLENBERG et al. 1991), (b) the CSR-Establishment-Strategy-Theory (GRIME 1979a, 1987) and (c) other related autecological accounts of plant species (GRIME et al. 1988).

The application of the concept is demonstrated by composing a distinct seed mixture to create a near-natural tall herb vegetation at streambanks (Sparganio-Glycerion/Filipendulion community) (RIELEY & PAGE 1990; ELLENBERG 1988; ELLENBERG et al. 1991). But generally speaking you can use the concept to establish any kind of vegetation type. The concept considers (a) the site conditions of the stand, (b) the establishment-strategy of the employed species and (c) the successional development of vegetation and therefore it is called **SES**-(Stand-Establishment-Succession)-Concept. The second part of the paper (STOCKEY in prep.) will report a three years succession experiment in which this mixture was tested under controlled field conditions.

pratiques antérieures, on a développé un nouveau concept et un procédé pour composer un mélange de semences à peu près naturel pour établir une végétation naturelle, et ce sur la base de a) la classification phytosociologique des espèces des plantes (ELLENBERG 1988; ELLENBERG et al. 1991), b) la théorie sur la stratégie de l'établissement CSR (GRIMME 1979a, 1987) et c) d'autres qualités autécologiques des espèces des plantes (GRIMME et al. 1988).

On démontre l'utilisation de ce concept en composant un mélange particulier de semences pour créer une végétation d'herbes hautes à peu près naturelles sur les rives des cours d'eau (Sparganio-Glycerion/Filipendulion groupement) (RIELEY & PAGE 1990; ELLENBERG 1988; ELLENBERG et al. 1991). Mais généralement parlant, on peut utiliser ce concept pour établir n'importe quel type de végétation. Ce concept prend en considération a) les conditions du site de la station, b) la stratégie de l'établissement des espèces utilisées et c) le développement successif de la végétation et c'est pourquoi cela s'appelle le concept **S.E.S.** (Station-Établissement-Succession). La deuxième partie de l'article (STOCKEY en préparation) rapportera sur l'expérience de la succession sur trois ans, durant laquelle ce mélange a été testé en plein air dans des conditions contrôlées.

1. Introduction

When (re)-creating semi-natural landscapes sowings are often used to assist vegetation establishment (eg. LANDESAMT FÜR WASSER UND ABFALL 1989; WEGELIN 1984; BEGEMANN & SCHIECHTL 1986; LEHMANN & SKIRDE 1986; LÜTKE-ENTRUP 1986; KAULE & KREBS 1989; STOCKEY & BRECKLE 1989; WELLS 1990).

The employment of those sowings in connection with the so-called "Renaturalisation of Flowing Waters" (i.e. the improvement of the ecological state of rivers by procedures in landscape design) is taken as an example to introduce a new concept.

Sowings are used to protect the newly modelled streambanks against erosion (DONNER 1983). But the species for those mixtures were chosen without regard to the distinct site conditions (high groundwater table and temporary floodings). Merely a couple of common grass species traditionally used in sowings for agriculture and conventional landscape design (FLL 1987) were taken into consideration. Even the LANDESAMT FÜR WASSER UND ABFALL NRW (1989) recommends in a "guide line for near-natural design of Running Waters" such a restricted selection of species. It is very likely that these mixtures lead to species poor grass swards far away from natural streambank vegetation (e.g. STOCKEY & BRECKLE 1989). Moreover the traditionally chosen species are not very efficient to prevent soil erosion by water as they are not naturally occurring in this kind of habitat. They are not adapted to the special site conditions of this habitat. So the effect being that they are not able to penetrate water saturated soil with their roots. STOCKEY & BRECKLE (1991) showed that species selected on the base of phytosociological classification provide a much better soil protection as they are adapted to high groundwater table as well as temporary

floods and subsequently capable to grow vigorously and penetrate water saturated soil with their roots.

Especially on isolated stands seedlings close to nature could also have an important function for the improvement of natural diversity because seed rain and seed bank are normally dominated by those species which are already present at the location (e.g. JEFFERSON & USHER 1989; GRAHAM & HUTCHINGS 1988a, b). In case of a newly modelled geomorphology the soil very often lacks the appropriate seed bank for the new habitat conditions; means the seed bank contains no species adapted to the newly created conditions. This reveals the importance of near-natural seedlings as a tool to create a seed bank that matches the site conditions of the newly designed stand.

But until now the application of phytosociological knowledge (ELLENBERG 1988; ELLENBERG et al. 1991) in the practice of landscape design at streambanks is restricted to plantations (e.g. big tall reed grasses like *Phragmites communis* or woody plants like *Alnus glutinosa*) (BEGEMANN & SCHIECHTL 1986).

Above all when composing seed mixtures no consideration at all is given to establishment strategies (GRIME 1979a, 1987) and other important autecological accounts (GRIME et al. 1988) (c.f. BIELEFELD 1987; BOEKER 1983; LEHMANN & SKIRDE 1986; LÜTKE-ENTRUP 1986; SCHULZ 1988; STOCKEY & BRECKLE 1989; WOLF 1987). Very often there is still the traditional distinction between herbs (forbs) and grasses with the only information what total amount of seeds and what proportion of herbs are recommended (MÜLLER & WOLF 1985; WELLS 1990). But HODGSON (1989, 1990) pointed out the significance of autecological accounts in establishment and regeneration of plant species. This specific information is even more important for the establishment of new vegetation by sowings as seedlings

represent an artificially high seed rain and in turn cause a very strong competition for space at the beginning of secondary succession. SCHMIDT (1981) for example showed that unmanipulated secondary succession on abandoned fields starts with a vegetation cover of about 30 percent in the first year, only a third of that cover sowings want to reach. This reveals that for sowings in particular the "Initial Floristic Composition" (EGLER 1954) is an essential factor if a vegetation with near-natural diversity should be established.

It is the aim of this paper to introduce a scheme which integrates ecological aspects (colonization, succession and diversity attached to nature) into the existing practical application of sowings (prevention of soil erosion or assistance to vegetation establishment in general).

Therefore we set up a theoretical concept describing a general procedure for the composition of seed mixtures for an ecological landscape design attached to natural vegetation establishment and succession. This procedure is applicable to any kind of vegetation-formation and any type of habitat.

2. Theoretical background

The concept is based on three main theories:

- The Initial Floristic Composition (EGLER 1954),
- The Phytosociological Classification System (ELLENBERG 1988; ELLENBERG et al. 1991),
- The CSR-Establishment-Strategy Theory (GRIME 1979a, 1987; GRIME et al. 1988).

ad a)

First EGLER (1954) emphasized the significance of the "Initial Floristic Composition" of seed bank and seed rain at the beginning of secondary succession as this composition determines the moulding of the vegetation development. Following vegetation establishment the mechanism of "Relay Floristics" (EGLER 1954) works while the succession starts and proceeds. But this mechanism very often works very slowly and is obviously restricted to species which are present as seeds or plants. The competition caused by the already established neighbours makes it much more difficult for every species to establish in a closed turf than on bare soil. Recently it was shown that the species which established first have an outstanding position in the following vegetation development (FISCHER 1987; GRAHAM &

HUTCHINGS 1988a, b). In subsequent years site conditions and management will effect the dominance of every species differently, but only species which established initially will have a chance to regenerate and succeed for a longer period of time (c.f. EGLER 1954). This underlines why the initial type of seed mixture and in turn the initial floristic composition of vegetation have such a long lasting effect on succession and vegetation diversity.

ad b)

The phytosociological classification system of vegetation (ELLENBERG 1988; ELLENBERG et al. 1991) helps to select suitable species for the requested vegetation type with regard to the site conditions.

ad c)

First of all you have to consider that natural vegetation development during secondary succession leads step by step to a distinct "proklimax" (sensu GRIME 1979b).

Depending on site features like water status, fertility, management etc. the floristic composition of vegetation differs. But the temporal appearance of distinct strategy types at different stages of a successional sequence is very similar in various types of habitats. Usually secondary succession starts with a ruderal pioneer vegetation dominated by annuals, changing into a perennial dominated "proklimax"-vegetation in the following years (e.g. SCHMIDT 1981). Thus to come closer to near-natural succession a seed mixture should contain species of the ruderal pioneer vegetation in addition to the species of the "proklimax"-vegetation. This relationship reveals the importance of the CSR-Establishment-Strategy-Theory (GRIME 1979a), which describes distinct establishment strategies for each species to succeed and which names the habitat conditions these species prefer. Habitat conditions in this context mean the intensity of three generalized factors: disturbance, stress and competition (c.f. GRIME 1979a).

Thus the CSR-Establishment Strategy Theory (GRIME 1979a, 1987) and other related autecological accounts (GRIME et al. 1988) give important informations about the establishment strategy, dominance level and life history of species. So it is possible to estimate the competitive capacity and dominance of a distinct species on the base of this theory which is a vital background information to give every species present in the mixture a realistic chance to establish. Thus you have a tool to compose the seed mixture on the base of the ecological life-strategy of each species.

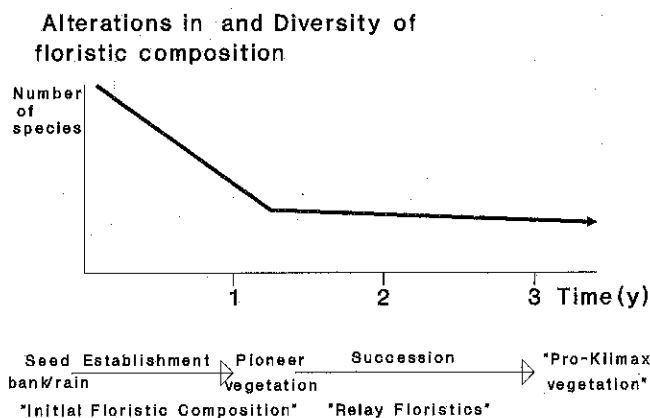


Figure 1: Generalized development of species diversity during secondary succession initiated by sowings (Explanation see in the text).

An illustration of the theoretical background is given in Figure 1. The starting point of the relationship depends on the number of species at the beginning of secondary succession. The steepness of the decrease depends on the proportional composition of the species in the seed bank and seed rain. The combination of both determines the "Initial Floristic Composition". The intensity of "Relay Floristics" in the later years is determined by the site conditions and the management of the habitat (i.e. the better the correspondence between original species selection and habitat conditions the lower the intensity of "Relay Floristics").

On the base of these three theories the following hypotheses are formulated:

- On the one hand selection among species works on the level of suitability of the site conditions for the species. Species which are well adapted to a special



Osmocote® Dauerdünger 25 Jahre Erfahrung in umwelt- gerechter Pflanzenernährung.

Jawohl, es ist nun fast 25 Jahre her seit Osmocote Dauerdünger aus der Taufe gehoben wurden. Seit diesem Zeitpunkt haben viele erfolgreiche Anwender Osmocote ihr Vertrauen geschenkt und sind nicht enttäuscht worden. Damit dies so bleibt, arbeiten wir ständig an der Verbesserung und Erweiterung unseres Produktangebotes, sowie unserer Service-Leistungen. Eine Neuheit, die Ihre Aufmerksamkeit verdient ist

Sierrablen, der Rasendünger der alle Vorteile von Osmocote in sich birgt aber freundlich Ihren Budget gesinnt ist. Sierrablen ist nicht nur ökonomisch, sondern auch - wie wissenschaftliche Untersuchungen

belegen - sanft zur Umwelt da Nitratauswaschungen ins Grundwasser um bis zu 97% reduziert werden. Ein eigenes Team von Sierra Deutschland Gartenbauprodukte GmbH steht Ihnen jederzeit für Informationen zur Verfügung.

Profitieren auch Sie von den quell-klaeren Vorteilen von Osmocote und Sierrablen und fordern Sie über den Coupon unsere Informationen an.

Sierra Deutschland Gartenbauprodukte GmbH, Lavalplatz 2, 4020 Mettmann, Tel. (02104)75041, Fax (02104)81366. **Umweltgerechte Düngung für attraktive Spiel-, Sport- und Parkanlagen.**

Sierra
Hochtechnologie in Pflanzenernährung



Coupon

Name

Straße

Tel

Ort



O.NL
9631/10/91

habitat will have advantages in establishing themselves among others. Therefore you should select the species on the base of phytosociological classification (ELLENBERG 1988; ELLENBERG et al. 1991).

- On the other hand selection among species works on the level of competitive capacity of the species. Therefore the proportion of seeds in the mixture is determined on the base of CSR-Establishment-Strategy-Theory (GRIME 1979a, 1987) and other related autecological accounts (GRIME et al. 1988).

Table 1: General composition of seed mixtures according to CSR-Establishment-Strategy-Theory (GRIME 1979a), dominance level (GRIME 1987) and life history (GRIME et al. 1988).

Strategy type	Dominance level ¹⁾	Life-history ¹⁾	amount by weight in the mixture ²⁾
R, R/SR, SR, S/SR, S	A	As, Aw	50 %
R/CR, R/CSR, CSR, S/CSR, CS/S, CR/CSR, CS/CSR	B	B, P, M	40 %
CR, C/CSR, CS, C/CR, C/CS	D1, D3	B, P, M	9 %
C	D2	P	1 %

1): data from GRIME et al. (1988), which also includes a detailed explanation of the theory of the strategy types and the abbreviations used in the table.

2): The percentage was determined on the basis of seed weight because high seed weight increases the chance of successful establishment under strong competition (CIDECIAN & MALLOCH 1982, GROSS 1984, MARSHALL 1986).

Table 2: Phytosociological classification and water indicator values with additional indication of tolerance against fluctuating water status (-) and temporal floodings (=) from ELLENBERG (1988) and ELLENBERG et al. (1991) of the 21 species used in the seed mixture.

Species	Vegetation Unit ¹⁾	Watervalue ¹⁾
Juncus bufonius	Cyperetalia	7 -
Alisma plantago-aquatica	Phragmitetalia	10
Geum rivale	Molinietalia/ indifferent*	8 =
Caltha palustris	Molinietalia (Calthion)	8 =
Festuca arundinacea	Indifferent	7 -
Lychnis flos-cuculi	Molinietalia	6 -
Valeriana officinalis	indifferent	8 -
Achillea ptarmica	Molinietalia	8 -
Lythrum salicaria	Molinietalia (Filipendulion)	8 =
Eupatorium cannabinum	Alliarietalia (Aegopodion)	7
Nasturtium officinalis	Phragmitetalia (Glycerion)	11
Veronica beccabunga	Phragmitetalia (Glycerion)	10
Agrostis stolonifera	Agrostietalia (Agrostion)	6 -
Stachys palustris	Molinietalia (Filipendulion)	7 -
Lotus uliginosum	Molinietalia	8 -
Juncus effusus	Molinietalia	7 -
Filipendula ulmaria	Molinietalia	8
Lysimachia vulgaris	Molinietalia	8 -
Angelica sylvestris	Molinietalia	8
Phalaris arundinacea	Phragmitetalia (Phalaridion)	8 =
Epilobium hirsutum	Alliarietalia/ Molinietalia (Aegopodion/ Filipendulion)*	8 =

1): from ELLENBERG (1988) and ELLENBERG et al. (1991), which also includes a detailed explanation of the phytosociological system, the phytosociological terms and the ecological Indicator values used in the table.

*) only a weak Character species (changing classification from ELLENBERG 3rd. ed. to ELLENBERG 4th ed.).

- Sowings represent an artificially high seed rain with a very high level of competition for space among the species. So under sowing conditions the reduction of competition for space is the most important. This is achieved by fixing the proportion of species in the mixture reverse proportional to the species' competitive capacity and dominance (c.f. table 1 and 2).
- In natural seed rain you find a high amount of annual ruderals, thus an addition of annuals to the seed mixture promotes a succession close to nature which in turn creates natural diversity as not only the final "proklimax"-vegetation is regarded in the mixture.

These hypotheses are leading to the summarized conclusion:

A composition of the seed mixture on the basis of ELLENBERG et al. (1991) and GRIME et al. (1988) in the way described in the following chapter will improve natural succession and natural diversity obtained by sowings because:

- a variety of "habitat suitable" species is chosen,
- the initial floristic composition is extended,
- in addition to the requested proklimax-vegetation also successional stages are considered to reach a near-natural vegetation establishment,
- the composition based on establishment strategy partly compensates the different competitive capacities on the species which in turn reduces the level of competition and increases the chance to establish subordinant species.

Instead of applying the method of "try and error" a conceptual framework of seed mixture composition is developed. This concept reduces the risk to create only a species-poor vegetation. As explained above the concept considers (a) the site conditions of the stand, (b) the establishment-strategy of the employed species and (c) the successional development of vegetation and therefore it is called the **SES**-(Stand-Establishment-Succession)-Concept.

Moreover in a streambank habitat such a mixture will also improve the technical function of the sowing, that is (a) to protect the soil against erosion because the stand-suitable species are able to grow into water saturated soil layers (c.f. STOCKEY & BRECKLE 1991) and (b) that the roots supply soil microorganisms with oxygen which increases the selfpurifying capacity of the stream (c.f. KAPP 1987; MORAGA et al. 1991; BESTMANN 1983).

3. How to compose a mixture

a) Total amount of the mixture

Depending on the seed weight of the selected species BOEKER (1983) suggests a range of 15 - 30 g/m² total seed weight if the sowing is applied to prevent erosion. In the context of (re-)creation of semi-natural meadows with natural diversity a range of 2.5 - 5.0 g/m² total seed weight is indicated in the literature (e.g. LÖLF 1984; MUELLER & WOLF 1985). Thus we chose concentrations of 5 and 15 g/m² for the experiment (STOCKEY in prep.).

b) Choice of species

The choice of the species for the seed mixture was based on

- the site conditions of the stand
- the requested natural vegetation-type and
- the possible stages of a natural secondary succession to the requested proklimax vegetation.

Continuation p. 105

Greenkeepers Journal

4/92

Hortus Verlag GmbH Postfach 200655 Rheinallee 4b 5300 Bonn 2

4. Jahrgang

Liebes Mitglied,

Bad Kissingen liegt hinter uns, und wir konnten viele Eindrücke mit nach Hause nehmen. Die 22. Mitgliederversammlung hat einige Veränderungen gebracht: Aufgrund des frühen Todes von Peter Kürzi, Schweiz, der Rücktritte des Vizepräsidenten Ph. Honorez aus Belgien und des Präsidiumsmitgliedes P. Louet aus Frankreich mit Schreiben vom 20. Oktober 1992 sowie des Rücktritts von J. Döscher standen Neuwahlen an.

Für Jürgen Döscher wurde Nikolaus von Niebelschütz als neuer Schatzmeister gewählt. Neu wurde auch unser langjähriger Fachredakteur Dr. Klaus G. Müller-Beck ins Präsidium gewählt. Die beiden weiteren Vorstandsposten bleiben in diesem Jahr vakant.

Ich möchte mich bei Ph. Honorez und P. Louet für die gute Zusammenarbeit bedanken. Unser aller Dank gehört aber Jürgen Döscher im besonderen; er hat die Kasse geführt und die Mahnungen geschrieben, und der Bericht der Kassenprüfer war beredtes Zeugnis seiner Arbeit. Danke, Jürgen!

„Auf zu neuen Strukturen“, hieß es unter dem Top „Anträge“. Es wurde ein Ausschuß gegründet, der mit der Abfassung einer neuen Satzung befaßt sein wird. Nach dem Wunsch der Mitglieder wird die IGA in Zukunft nur noch Dachverband sein mit vielfältigen Aufgaben. Der kommende Winter wird dafür Zeit genug geben.

Die Gründung eines deutschen Greenkeeper-Verbandes wurde am Rande der Tagung heiß diskutiert, und es haben sich einige bereit erklärt, eine Satzung zu erarbeiten.

Sie, die Sie nicht in Kissingen waren, werden feststellen, daß nicht nur Maschinenausstellung, Golfspielen und Vorträge sowie Exkursionen auf der Tagesordnung standen, sondern daß auch für die Fortentwicklung der IGA und ihrer Mitglieder wieder ein Schritt vorwärts gemacht wurde.

Ihr
C. D. Ratjen

Dear member,

Bad Kissingen is meanwhile something of the past. We were able to take many impressions home with us. The 22nd General Assembly brought some changes. Due to the early death of Peter Kürzi from Switzerland, the resignations of the Vice-Presidents Ph. Honorez from Belgium and P. Louet from France by letter of October 20, 1992 and the resignation of J. Döscher new elections were due.

It was Nikolaus von Niebelschütz who was elected treasurer to replace Jürgen Döscher. Moreover, our long-term specialist editor Dr. Klaus G. Müller-Beck was elected into our Presidency. The two other posts of the board of directors will remain vacant this year.

I take this opportunity to thank Ph. Honorez and P. Louet for their good cooperation. But we all have to thank in particular Jürgen Döscher who managed our financial affairs and wrote hostatory letters. The reports by the auditors were good proof of his work. Thank you Jürgen!

“Towards new structures” was the tenor of the top “Proposals”. A committee was founded whose job it will be to establish new statutes.

Following the desire of our members, the IGA will act in future only as the overall association and will handel numerous tasks. There will be enough time in the approaching winter.

There was a heated discussion during the meeting concerning the foundation of a German Greenkeepers' Association. Several members agreed to prepare the proper statutes.

Those who were not able to attend in Kissingen will realize that it was not only machinery exhibitions, playing golf and lectures which were on the agenda, but that new strides were made towards a further development of the IGA and its members.

Sincerely yours,
C. D. Ratjen

Aus dem Inhalt

Planung von Golfanlagen aus der Sicht der Landschaftsarchitekten	2
Greenkeeping und Gesetze	3 – 4
Die Arbeit des Greenkeepers: Im Gespräch mit Hermann Schulz	11 – 12
Golfplatzberechnung unter Einbeziehung wasser- und energiesparender Technologien (Teil III)	12 – 14

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. Schatzmeister: N. von Niebelschütz. Spielführer: F. S. Schinnenburg.

Schriftführer: M. Gadiant. Weitere Präsidiumsmitglieder: D. Mucknauer; K. G. Müller-Beck.

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



Betrachtung zur Situation der Planung von Golfanlagen in Deutschland aus der Sicht der Landschaftsarchitekten *)

Qualifizierte Golfprojekte entstehen ausschließlich in einer optimierten Zusammenarbeit zwischen Golfarchitekten und Greenkeepern bereits während der Bauphase. Besonders hier ist der Architekt auf Beratungsleistungen des künftigen Greenkeeperstabes angewiesen, soweit die Platzpflege betroffen ist.

Während die Berufsausbildung eines Greenkeepers durch Lehrgänge und Praktika vorbereitet und geprüft wird, ist der Werdegang eines „Golfarchitekten“ nur dann qualifiziert, wenn es sich um einen Landschaftsarchitekten handelt, der ausreichend Erfahrung in der Planung und Bauabwicklung von Golfprojekten erworben hat. Sehr häufig jedoch werden Golfprojekte von Planern entwickelt, die keine entsprechende Ausbildung genossen haben, die sich gelegentlich aus den Golfclubs als Spieler rekrutieren oder einfach in das Aufgabengebiet des Architekten gedrängt werden.

Hier liegt einer der wesentlichen Gründe dafür, daß unsere Golfplätze den ständig wachsenden Ansprüchen der Golfer selbst, aber auch Forderungen der Genehmigungsbehörden nicht entsprechen und daß Golfplätze im soziologischen Spannungsfeld von Golfanlagen ihr Negativimage nicht abbauen können. Es ist festzuhalten, daß der Planungszweck bei Golfplätzen einem Rasenspielfeld gilt, das bei einer weit-sichtigen Planung als Sekundäreffekt ein hohes Maß an ökologisch aktiven Bereichen „abwirft“, deren Entwicklung und Pflege Verständnis und Fachwissen der Greenkeeper erfordert.

Eine unbefriedigende Platzpflege macht die beste Planung der Architekten zunichte, während eine schlechte Planung auch den besten Greenkeeper nicht in die Lage versetzt, einen guten Golfplatz zu schaffen.

Es ist aus diesem Grunde dringend erforderlich, die Zusammenarbeit zwischen Architekten und Greenkeepern

zu intensivieren, nicht nur vor Ort, sondern auch durch gemeinsame Seminare und durch einen ständigen Erfahrungsaustausch.

Weiterhin ist es erforderlich, den Nachwuchs zu fördern und zu schulen. Möglichkeiten dazu sollten in den Planungsbüros der deutschsprachigen Mitglieder der „European Society of Golf Course Architects“ wahrgenommen werden, soweit Planungsmechanismen von Golfanlagen vermittelt werden sollen. Ein weiterer Schritt wäre das Angebot von Kursen zum Themenbereich Vegetationskunde auf Golfplätzen durch die Deutsche Rasengesellschaft, die hier das richtige Forum wäre.

Der europäische Weg bei der Realisierung von Golfprojekten, der landschaftsbezogene Golfanlagen mit erstklassigen Möglichkeiten des Golfsports verbindet, hat nur dann eine Chance, wenn die Ausbildung von Golfarchitekten und dem Team, das die Pflege und Entwicklung der Golfanlagen wahrnimmt, initiiert und konsequent fortgeführt wird.

Götz Mecklenburg, Landschaftsarchitekt, BDLA

*) Statement im Forum des 72. Rasenseminars der DRG am 14./15. September in Lüneburg

Meisterliche Rasendüngung

Floranid® Master und Rasen®-Floranid

die doppelte Lösung von COMPO

Floranid® Master
16+5+10+5
+ Spurenelemente

Der neue Rasen-Volldünger für höchste Ansprüche. Anhaltende Dauerwirkung aus 2/3-Anteil Isodur-Langzeitstickstoff. Besonders gute Kornverteilung durch eng gestuftes **Feingranulat**. Bevorzugt geeignet für DIN-Sportplätze und abgemagerte Rasenaufbauten – insbesondere Golf-Greens.

Rasen®-Floranid
20+5+8+2
+ Spurenelemente

Bewährter Rasen-Volldünger mit Isodur-Langzeitstickstoff für hochwertige Sport- und Zierrasen. Bevorzugte Anwendung zur Frühjahrs- und Regenerationsdüngung.

Umweltgerecht durch einwaschgeschützten Langzeitstickstoff Isodur

BASF Gruppe

An den Anfang meiner Ausführungen stelle ich folgende Vorbemerkungen:

1. Ganz klar ist es so, daß Greenkeeper gesetzestreue Leute sind. Auch dann, wenn sie dabei hie und da mit den Wünschen der Golfer und den Interessen der Platzbetreiber kollidieren.
2. Ebenso klar ist an den Anfang jeden Nachdenkens zu stellen, daß auch Greenkeeper am leichtesten das umsetzen, was für sie einsichtig ist; wenn Gesetze, Verordnungen und Richtlinien also den Eindruck erwecken, daß die Leute, die sie gemacht haben, von der Sache etwas verstehen.

Der Greenkeeper steckt oft in der Zwickmühle. Er muß seinen „Kopf hinhalten“, wenn die Tipula-Larven das Grün aufgefressen haben, er muß aber auch entscheiden, wann er eine Bekämpfungsmaßnahme durchführen muß.

Gesetze, Richtlinien und Verordnungen, mit denen wir es zu tun haben, dienen im allgemeinen dem Schutz der Natur, oder sie haben das zumindest zum Ziel. Die meisten dieser Verordnungen betreffen bisher den Bau von Golfplätzen. Was die Regelungen für die Platzpflege und -entwicklung angeht, stehen wir nach meiner Überzeugung am Anfang dessen, was noch auf uns zukommt.

Die Gesetze und Regelungen sind in den Bundesländern nicht gleich, aber ähnlich. Sie werden immer ähnlicher werden; ja, es besteht die Gefahr, daß die Länder darin wetteifern, die schärfsten Gesetze zum Schutze der Natur zu entwickeln. Ich will für meine norddeutschen Kollegen am Beispiel deutlich machen, wie die Lage zu sehen ist, wie es zu dieser Lage gekommen ist, was zu beklagen ist, was versäumt wurde und was nachgeholt werden muß.

Wie ist also die Situation?

Ich habe hier zwei Texte, aus denen ich einige Zitate vortragen möchte: Zunächst die „Richtlinie des Ministers für Natur, Umwelt und Landesentwicklung des Landes Schleswig-Holstein, Az.: XI 350/5365.3“. Ich beschränke mich auf Zitate, die die Platzpflege und die Platzentwicklung betreffen.

*) Auszug des Vortrags anlässlich des 72. Rasenseminars der DRG am 14./15. September 1992 in Lüneburg

„Eingriffe in Waldflächen sind grundsätzlich nicht gestattet. Das gleiche gilt für größere Einzelbäume, Hecken, Feldgehölze usw.“

Nächstes Zitat: „Die gesamte Spielfläche – ohne Übungswiese – muß im Durchschnitt je Loch auf etwa 1 ha begrenzt sein. Die Einhaltung dieser Größe setzt voraus, daß die Spielbahnen höchstens 35 Meter breit angelegt werden.“

Nächstes Zitat: „Hecken, Feldgehölze, Gebüsche müssen mit standortgerechten heimischen Pflanzen angelegt werden.“

Nächstes Zitat: „Im Bereich der Spielbahnen sollen raschwüchsige, robuste Gräser (z. B. Lolium perenne) zum Einsatz kommen.“

Und weiter im Text: „Internationale Geschäftemacher und lokale Helfer aus Politik und Verwaltung bringen diese bislang noch als Edelsport geltende Freizeitbeschäftigung ins Gerede. Opposition gibt es kaum. Im Gegenteil. Das Kieler Landesamt für Naturschutz und Landschaftspflege machte mit einem Beitrag im Bauernblatt den Golfspielern neue Golfanlagen sogar noch schmackhaft.“

Aus meiner Sicht hervorragende Demagogie; in meinem Hinterkopf entsteht ein Bild von Golfleuten, wie es sich offizielle Vertreter des BUND im Februar 1991 gemacht haben.

Daß Golfleute sich auch ein Bild von „Grünen“ machen, ist klar, daß solche Konfrontation im Denken der Natur

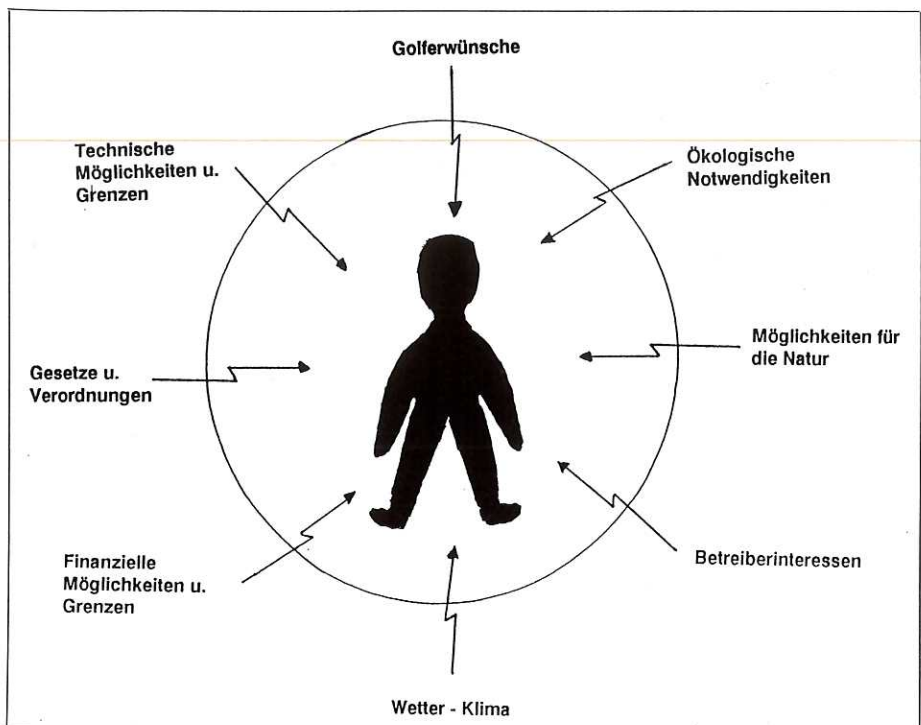


Abb. 1: Greenkeeper – der grüne Beruf in der Sport- und Freizeitwirtschaft; der verantwortliche Mann im Spannungsfeld

Nächstes Zitat: „Bodenverdichtungen durch Maschinen u. ä. müssen vermieden werden. An den Gewässern ist ein mindestens 10 Meter breiter Schutzstreifen einzuhalten.“

Und ein weiteres Zitat: „Herbizide sollen auf Golfplätzen grundsätzlich nicht eingesetzt werden; das gleiche gilt für Eisen- und Ammonsulfate.“

Zitieren möchte ich jetzt aus einem zweiten Papier, und zwar „BUND aktuell“, Kreisgruppe Seberg, Februar 1991: „Golfplätze – wo Natur zur Kulisse verkommt, Golfplatz – die feine Art, Landschaft zu zerstören.“

nichts bringt, ist ebenso klar. Sie fragen nun zu Recht: Was haben diese Richtlinien mit dem BUND-Papier zu tun? – Zweierlei!

1. Gesetze usw. entstehen aufgrund einer Bewußtseinslage in der Öffentlichkeit. Diese Bewußtseinslage, wie sie vorherrscht, ist nicht entwickelt worden vom DGV, nicht vom Landschaftsarchitektenverband, nicht von Greenkeeperverbänden und auch nicht von der Deutschen Rasengesellschaft.

Nein, sie ist entwickelt worden durch solche Papiere und von den

Leuten, die hinter diesen Papieren stehen.

2. Bei der Entwicklung dieser Richtlinie sind keine Golfleute beteiligt worden, keine Landschaftsarchitekten, keine Greenkeeper.

Die Vorlage für diese Richtlinie stammt im Grunde von den Leuten, die dieses Papier des BUND geschrieben haben.

Nun kann man fragen: Was ist daran schlimm, und welche Auswirkungen hat das auf die Praxis?

Ich zitiere noch einmal aus der Richtlinie selbst, und zwar auf Seite 2, „Gegenstand und Zweck der Richtlinie“:

„Die nachstehenden Richtlinien sollen im Rahmen der Grundsätze für die Standortwahl von Golfplätzen Hinweise zur Gestaltung der Anlage und Pflege umweltfreundlicher Golfanlagen geben. In diesem Sinne stellen sie eine weitere Planungs- und Entscheidungshilfe nach getroffener Standortwahl für alle Beteiligten dar.“

Das ist auch alles noch nicht schlimm, aber sie können ja einmal ihre Fantasie einschalten.

Stellen Sie sich vor, der Landkreis Rendsburg oder der Landkreis Ratzeburg oder wer auch immer tut etwas Grundlegendes für die Umwelt – das ist nämlich „in“ – und er stellt eine qualifizierte Fachfrau, frisch von einer Hochschule für Landespflege, ein.

Jetzt herrschen folgende Erwartungen:

1. Sie will sich bewähren;
2. sie ist vielleicht geprägt von einem Professor, der Golfplätze weder mag noch kennt;
3. sie ist voller Tatendrang;

4. sie will es ihrem Vorgesetzten recht machen.

Diese Frau kommt womöglich und verbietet Ihnen als Greenkeeper unter Bezugnahme auf die Richtlinie bei Nässe das Mähen. „Bodenverdichtungen müssen vermieden werden.“ – Ich gebe zu: Ein überspitztes Beispiel, aber es ist nicht nur theoretisch möglich. Wir sind in Deutschland!

Wir Golfleute, Golfverbände, Planer, Designer, Golfpresse, Greenkeeperverbände tragen zu dieser Situation bei:

- Wir haben es versäumt, unser eigenes Bewußtsein zu entwickeln.
- Wir haben es versäumt, unsere Arbeit positiv darzustellen.
- Wir haben es versäumt, mit Fakten in die Offensive zu gehen.
- Wir haben uns in die Defensive drängen lassen, weil wir alle geglaubt haben, irgendjemand anders sei zuständig.

Solange ich dabei bin, lamentieren alle darüber, daß der Deutsche Golfverband nichts tut. Inzwischen aber sollten wir diese Tatsache begriffen haben, daß der Golfverband nämlich die kostbare Zeit teurer Leute dafür nutzen muß, in einer Tagung festzulegen, daß die Harke nicht im, sondern neben dem Bunker liegen soll. Daß dann keine Zeit bleibt, um zum Beispiel eine international richtungweisende Regel für „Ground under protection“ zu entwickeln, das muß uns doch klar sein. Also kommen wir nicht umhin, selbst in die Offensive zu gehen. Was ist zu tun?

1. Wir müssen das Gespräch suchen mit denen, die sicher von Natur etwas verstehen, aber von Golfplätzen wahrscheinlich wenig Ahnung haben. Und ich bin stolz darauf,

sagen zu können, daß wir von der Greenkeeper-Arbeitsgruppe-Nord einen Anfang geschafft haben.

2. Wir müssen den Mut haben, es besser zu machen als andere und die ökologischen Möglichkeiten, die ein Golfplatz bietet, möglichst weitgehend ausschöpfen.

Ich bestreite entschieden, daß das zu Lasten der spieltechnischen oder optischen Attraktivität eines Platzes gehen muß.

3. Wir müssen bereit und gewillt sein, immer weiter zu lernen. Neue Möglichkeiten zum Lernen müssen wir schaffen und alte Möglichkeiten immer besser und bewußter nutzen.

Wir Greenkeeper können von der Wissenschaft viel lernen, aber auch umgekehrt die Wissenschaft von uns. Wir Greenkeeper können von der Technik viel lernen, aber auch umgekehrt.

Und was hat das alles nun mit der Fragestellung „Greenkeeping und Gesetze“ zu tun? – Ich meine, durch unser Verhalten, unser Tun, unser Auftreten bestimmen wir mit, wie man mit uns umgeht, wie bestehende Gesetze gehandhabt werden.

Wir bestimmen aber durch qualifizierte, offensive Teilnahme an der Diskussion auch mit, wie zukünftige Gesetze aussehen, und von denen werden noch viele kommen.

Wir müssen unseren Teil dazu beitragen, daß nicht der Versuch unternommen wird, per Gesetzgebung bestehende Naturgesetze außer Kraft zu setzen.

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

Übung macht den Meister

Insbesondere zum Herbst und während der Wintermonate stehen Fragen von Teilumbauten oder Ergänzungen bestimmter Flächenbereiche auf dem Arbeitsprogramm des Greenkeepers. Oft genug wird bereits durch Baufehler die spätere Funktionstüchtigkeit einer Rasenfläche maßgeblich beeinträchtigt.

Auch zu diesem Themenkomplex werden Erläuterungen und Schulungen im Rahmen des Ausbildungsprogrammes für Greenkeeper an der DEULA-Lehranstalt in Kempen vermittelt. Hier nun drei weitere Fragen aus dem Ausbildungsstoff.

Fragen aus der Greenkeeper-Fortbildung an der DEULA-Rheinland GmbH

Greenkeepers Journal Frage Nr. 34

Welche Auswirkung hat ein Anteil von 1,5–3,0% organischer Substanz in der Rasentragschicht?

- a) die Wasserversorgung für die Pflanze wird ausgeglichener
- b) das Ansaattrisiko wird verringert
- c) das Wurzelwachstum verflacht
- d) die Nährstoffe in der Bodenlösung werden besser sorbiert
- e) die Gefahr der Ausbreitung von *Poa annua* wird erhöht

Greenkeepers Journal Frage Nr. 35

Was wirkt sich bei Rasentragschichtgemischen bezügl. der Wasserdurchlässigkeit funktionsstörend aus?

- a) überhöhter Oberbodenanteil
- b) Verwendung von humosem Sandboden
- c) Verwendung von Lavasand
- d) extreme Homogenisierung des Rasentragschichtgemisches

Greenkeepers Journal Frage Nr. 36

Welche Körnung in mm und maximale Feinsandanteile in % sollte der Sand für den Bunkerbau haben?

- a) 0,25 – 1 mm
- b) 0 – 2 mm
- c) 0 – 6 mm
- d) 15 %
- e) 25 %
- f) 35 %

Wie gewohnt, hier die Auflösung zu den Fragen aus Heft Nr. 2/92: Nr. 31 = e; Nr. 32 = a, b; Nr. 33 = a, e.

Stromschlag (Wirkung und Gefahr)

Um die Schutzmaßnahmen gegen zu hohe Berührungsspannung (Stromschlag) und deren Überwachung besser zu begreifen, sollte man die Wirkung des Stroms auf den menschlichen Körper kennen. Nicht zuletzt auch deswegen, um im Notfall geeignete Sofortmaßnahmen einzuleiten.

Gerät ein Mensch z. B. in einem Umspannwerk in ein Spannungsfeld von mehreren 100000 V, können aufgrund der enorm hohen Leistung so viel Ampere fließen, daß dieser Mensch in Sekunden verglüht.

Bei unseren Spannungen im Verbrauchernetz von 220 V (230 V) bzw. 380 (400 V) sind die möglichen Verbrennungen gering und jenseits der Lebensgefährlichkeit. Der Stromschlag bei diesen Spannungen löst aber Muskelkrämpfe aus, die tödlich enden können.

Fließt der Strom gar übers Herz (auch ein Muskel), ist die Folge Herzkammerflimmern, „Herzstillstand“, Atemlähmung. Dieser Zustand kann fortauern, auch wenn der Strom abgeschaltet ist. Herzkammerflimmern führt nach kurzer Zeit zum Tod. Nur ein Arzt oder ein ausgebildeter Sanitäter kann mit Hilfe eines Defibrators und anschließender Herzdruckmassage den normalen Herzschlag wieder in Gang setzen. Es kann auch sein, daß das Herz noch flach und unmerklich schlägt, die Atmung aber stillsteht. Hier kann eine Atemspende lebensrettend sein und eine laienhaft durchgeführte Herzdruckmassage zum Tode führen.

Entscheidend für die Wirkung auf den Organismus ist die Stromstärke (Ampere), die durch den menschlichen Körper fließt. 25 Milliampere (mA) wird

als Grenze der Gefährlichkeit angesehen. Ob diese 25 mA überschritten werden, hängt bekanntlich wieder vom Druck der Elektroden (Spannung) und vom Widerstand ab (Berührungsfläche – z. B. mit der Hand- und Erdverbindung: – nasses Schuhwerk, nasser Boden).

Schutzmaßnahmen

Schutz gegen direktes Berühren

Grundsätzlich sind in Geräten und Anlagen alle spannungsführenden Leiter und Bauteile durch eine isolierende Schicht (Basisisolierung) gegen direktes Berühren geschützt.

Eine regelrechte Schutzmaßnahme gegen direktes Berühren ist eine über die Basisisolierung hinausgehende Isolierung, die Schutzisolierung (Schutzklasse II für Betriebsmittel),

Kennzeichen 

Alle Materialien des Elektrogerätes, welche im Fehlerfall unter Spannung stehen könnten, sind mit einer zusätzlichen Isolierschicht umgeben. Diese zweite Isolierung kann auch gleichzeitig das Gerätegehäuse sein, z. B. bei Küchengeräten, Bohrmaschinen, Heckenscheren, Rasenmähern, Stichsägen, manchen Schweißgeräten. Diese Geräte müssen gekennzeichnet sein und dürfen nur mit einer zweidrigen Zuleitung mit Stecker ohne Schutzkontakt (Konturenstecker) angeschlossen werden.

Eine weitere Maßnahme ist die **Schutzkleinspannung** (Schutzklasse III für Betriebsmittel),

Kennzeichen 

Die Schutzwirkung der Kleinspannung beruht darauf, daß die Betriebsspan-

nung durch einen Transformator auf höchstens 50 V, eventuell weniger, begrenzt wird. Spannungen unter 50 V (beim Menschen) und unter 24 V (bei Tieren) sind ungefährlich, da hierbei der Widerstand des Körpers ausreicht, damit kein gefährlicher Stromfluß auftreten kann. Deshalb werden z. B. Viehpfleegeräte oder die Wassersteuerung der Beregnungsanlage mit Spannungen unter 24 V betrieben. Auch für elektrisches Spielzeug (z. B. Eisenbahn) ist eine höchste zulässige Spannung von 24 V vorgeschrieben.

Auf die Angabe der Spannung auf dem Typenschild achten! Der Transformator muß das VDE-Zeichen und das Zeichen für einen Sicherheitstrafo tragen!

Schutz bei indirektem Berühren

Von indirektem Berühren spricht man, wenn Maschinen und Gehäuseteile, die beim Gebrauch berührt werden dürfen oder müssen, plötzlich unter Spannung stehen. In der Fachsprache wird das metallische Gehäuse eines Gerätes als Korpus oder Körper bezeichnet. Steht ein solches Gehäuse aufgrund eines Isolationsfehlers (Beschädigung oder Alterung) unter Spannung, so spricht man von **Körperschluß**. Der Begriff Körperschluß ist also immer gerätebezogen und hat mit dem menschlichen Körper nichts zu tun. Der Schutz besteht u. a. darin, daß diese Gehäuse mit dem Schutzleiter (PE) und so mit der Erde verbunden sind.

Besonders groß ist die Gefahr bei Feuchtigkeit auf Freilandflächen (z. B. Stromversorgung für Bewässerungsanlagen). Die Feuchtigkeit kondensiert an elektrischen Geräten, wo-


Garvens-Golfgräser

— ein Begriff auf dem Kontinent —

Hannover, Tel. 05 11/86 10 66

durch sonst berührungssichere Teile unter Spannung stehen können.

Ziel der Maßnahme ist, einen Stromfluß durch den menschlichen Körper (Abb. 2) zu verhindern. Das Gerätegehäuse kann keine gefährliche Spannung annehmen, da der auftretende Fehlerstrom über den Schutzleiter zur Erde abfließen würde. Ist der Gehäuseanschluß massiv, dann ist der Stromfluß zur Erde so hoch, daß, wie beim Kurzschluß, die Sicherung den Stromkreis trennt. Hier wird deutlich, wie wichtig der sorgfältige und intakte Anschluß des Schutzleiters (PE) ist. Maßnahmen, die über den Anschluß des Schutzleiters schützen, gehören zur Schutzklasse I mit dem

Symbol 

Schutz bei direktem Berühren

Hier ist eine Schutzeinrichtung gemeint, die dann wirksam wird, wenn andere Schutzmaßnahmen nicht reagieren. Berührt ein Mensch die Phase direkt, Beispiel

- Kind steckt Nagel in die Steckdose;
- schadhaftes Kabel wird angefaßt;
- Körperschluß durch „Basteln“, PE nicht angeschlossen,

kann nur noch ein hochempfindlicher FI-(Fehlerstrom)-Schutzschalter helfen.

Das Funktionsprinzip des FI-Schalters beruht auf der Tatsache, daß der Stromfluß immer im Kreislauf stattfindet. Das bedeutet, daß in den vier Leitungen (3-Phasen und 1 Mp) die Sum-

me der ankommenden Ströme immer gleich der Summe der zurückfließenden Ströme sein muß. Ist das nicht der Fall, geht ein Teil des Stroms „fremd“, also nicht vollständig über den Stromsummenwandler des FI-Schalters zurück. Dieser Fehlerstrom kann durch Kriechströme (Feuchtigkeit) oder Stromschlag (bei Mensch oder Tier) verursacht sein.

Der FI-Schalter vergleicht also (magnetisch) den Strom in den Leitungen. Ist die Differenz zu groß, so schaltet er allpolig (alle Leitungen) außer PE ab.

Die Schaltgröße (Auslösefehlerstrom) ist bauartbedingt und nicht einstellbar. Für Steckdosenstromkreise in Gartenbaubetrieben und in Badezimmern und Duschen der Wohnungen sind FI-Schalter mit einer Empfindlichkeit von mindestens 25 A vorgeschrieben. Im Falle eines Fehlerstromes reagiert der FI-Schalter innerhalb von 0,2 sec.

Der FI-Schalter besitzt eine Prüftaste mit der Aufschrift P oder T. Drückt man sie, muß er abschalten. Einmal im Monat und nach jedem starken Gewitter soll man diese Überprüfung durchführen.

Arbeitssicherheit

Beim Kauf von Elektrogeräten darauf achten, daß sie das VDE- oder das GS-Zeichen tragen. Dann entsprechen sie den geltenden Sicherheitsvorschriften.

Arbeiten an elektrischen Anlagen, Geräten und Motoren dürfen nur durch einen beim EVU eingetragenen Elektroinstallateur oder dessen Beauftragten ausgeführt werden. In diesem Bereich

kann „do it yourself“ lebensgefährlich werden!

Funktionierende Schutz- und Sicherheitseinrichtungen sind immer eine wirksame Lebens-, Brand- und Sachversicherung! Für ihre Funktionsicherheit und Wirksamkeit muß stets der Anwender sorgen.

Sofortmaßnahmen bei Stromunfällen

Jede Sekunde zählt:

Bewußtlosigkeit ist stets ein Alarmzeichen.

Schon 10 – 12 Sekunden Kreislaufstillstand führen zu Bewußtlosigkeit. Bereits 3 Minuten Kreislaufstillstand oder Atemlähmung können die ersten irreparablen Gehirnschäden hervorrufen, und von Minute zu Minute schwinden die Chancen für eine Wiederbelebung.

Darum:

- Arzt verständigen (Notruf: 110);
- blitzschnell handeln, aber klaren Kopf bewahren;
- Strom sofort unterbrechen oder/und Verunglückten vom Stromkreis trennen;
- eventuell Atemspende (Wiederbelebungsmaßnahmen) entsprechend Erste-Hilfe-Empfehlungen durchführen;
- eventuell entstandene Wunden versorgen;
- Schocklage (Beine hoch), vor Unterkühlung schützen.

Quellennachweis: Zentralstelle für Lehr- und Lernmittel DEULA Westerstede, AEL, Essen, und HEA, Frankfurt.

Verfasser: Heinz Velmans, DEULA Rheinland GmbH, Krefelder Weg 41, 4152 Kempen 1.

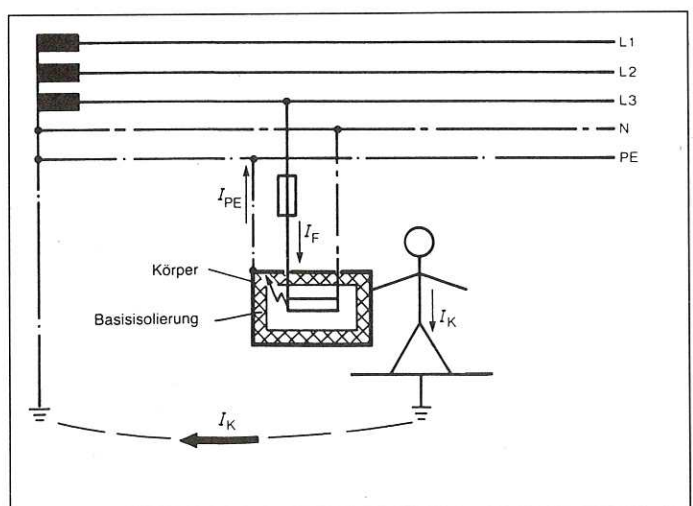
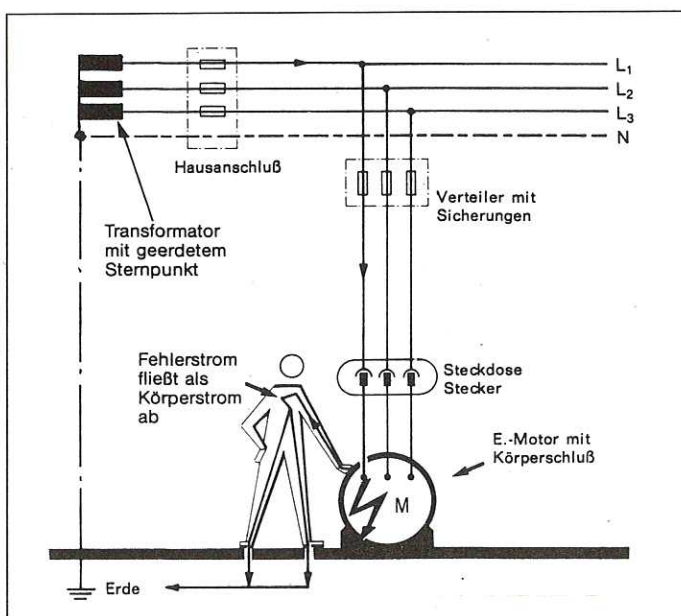


Abb. 1: Berührt ein Mensch ein nicht in eine Schutzmaßnahme einbezogenes, aber unter Spannung stehendes Gerät, so fließt der Strom über den Körper zur Erde ab. Es besteht Lebensgefahr!

Abb. 2: Prinzipdarstellung zum Schutz bei indirektem Berühren.

JACOBSEN®



Triplex-Spindelmäher Tri-King™

**Wegweisend
in Leistung
und Komfort**



Topleistung für hohe Ansprüche



Beim JACOBSEN Tri-King™ sind die neuesten Erkenntnisse der Spindelmäher-Herstellung vereint mit der bewährten JACOBSEN Technik. Die permanente Weiterentwicklung garantiert eine hohe Arbeitsleistung. Die bedürfnisgerechte Konzeption bietet dem Bediener wesentliche Handhabungsvorteile und führt zu zeitsparendem wirtschaftlichen Einsatz. Der JACOBSEN Tri-King™ kann mit verschiedenem Zubehör ausgerüstet werden und ist vielseitig einsetzbar im Golf-, Kommunal- und Liegenschaftsbereich.

Moderne Technik für perfekte Schnittresultate



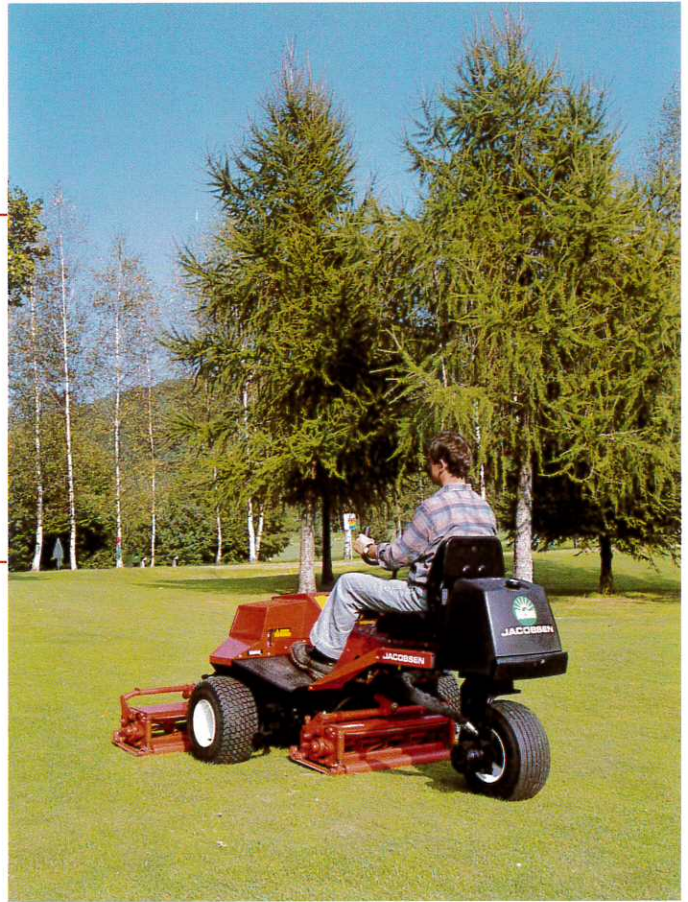
Je nach Einsatzgebiet und Bedürfnis können die Mäheinheiten, wahlweise mit 5- oder 10-Blatt-Spindeln, starr oder schwimmend eingesetzt werden und garantieren auch auf konturreichem oder unebenem Gelände ein sauberes Schnittbild. Die Schnitthöhe kann rasch von 1 bis 7 cm stufenlos reguliert werden. Schnellhöhenverstellung und Grasfangkörbe sind als Zubehör erhältlich. Anheben und Absenken aller drei Mäheinheiten erfolgt über das Fusspedal, wobei der Mähantrieb in Transportstellung automatisch ausser Betrieb gesetzt wird. Gute Flächenleistung wird mit einer Arbeitsbreite von 180 bis 213 cm, je nach Modell, und einer Mähgeschwindigkeit von 8 km/h erreicht.

Konstruiert für rasenschonendes, spurenfrees Mähen

Der geringe Bodendruck (600 g/cm^2), der tiefliegende Schwerpunkt, Differential-System der Antriebsräder und die rasenschonenden Breitreifen sichern spurenfrees Mähen und garantieren auch bei schlechten Witterungsverhältnissen optimale Resultate.

Hohe Leistungsreserven und ausgezeichnete Fahreigenschaften

Optimierte Kraftübertragung wird erreicht mit dem hydrostatischen Radantrieb. Auf Wunsch ist der Tri-King™ mit zuschaltbarem Allradantrieb erhältlich. Hervorragende Kraftreserven sichert der leistungsstarke 16-PS-Kohler-Benzin- oder 16,5-PS-Kubota-Dieselmotor. Diese Vorzüge sowie der äusserst kleine Wendekreis verleihen dem Tri-King™ ausgezeichnete Fahreigenschaften und Überlegenheit an Hanglagen. Die geräuscharme Motorisierung und der geringe Treibstoffverbrauch sind weitere Eigenschaften, die für den JACOBSEN Tri-King™ sprechen.



Einfach in der Bedienung, hoch im Komfort

Die ergonomische Anordnung und einfache Nutzung aller Bedienelemente, gute Übersicht der Mäheinheiten, schwingungsolierte Motoraufhängung und der gefederte Komfortsitz sind die besten Voraussetzungen für ermüdungsfrees, sicheres Arbeiten.

Erhöhte Lebensdauer für wirtschaftlichen Betrieb

Der JACOBSEN Tri-King™ zeichnet sich aus durch seine robuste Bauart, gutes Qualitätsmaterial sowie Wartungsfreundlichkeit dank einfachem Zugang zu allen Komponenten und gewährleistet somit langen störungsfreien Betrieb. Zusätzlich verhindert eine spezielle doppelt filtrierte Luftansaugvorrichtung Verstopfung und Motorverschmutzung durch das Schnittgut.

Technische Daten

Modell	Tri-King™ 1671 Benzin	Tri-King™ 1671, 1672, 1684 Diesel
Motor	1 Zylinder Kohler Magnum 4-Takt	3 Zylinder Kubota D 600 B
Leistung	12 kW (16 PS)	12,3 kW (16,5 PS)
Hubraum	590 cm ³	600 cm ³
Kühlung	luftgekühlt, Lufteinlass oben	wassergekühlt
Tankinhalt/Kraftstoff	24,6 Liter Benzin/Benzin bleifrei	24,6 Liter Diesel
Hydrauliksystem	9,8 Liter Tankinhalt	13 Liter Tankinhalt
Elektrisches System (Anlagen)	12 Volt/12,5 Ampère (Elektrostart)	
Kontrollinstrumente	Stundenzähler, Ampèremeter, Temperaturanzeige, Öldruckwarnlampe	
Fahrtrieb	Hydrostat mit hydr. Radmotoren	
Fahrleistung	Arbeitsgeschwindigkeit: 0– 8 km/h Transportgeschwindigkeit: 0–14 km/h Rückfahrgeschwindigkeit: 0– 7 km/h	
Bereifung	vorne: 20 x 10–8 schlauchlose Soffrac hinten: 18 x 8.5–8	
Bremssystem	(2) Trommelbremsen auf Antriebsräder	
Abmessungen	Höhe: 120 cm Länge: 230 cm Breite: 208 cm Transportbreite: 190 cm	Höhe: 122 cm Länge: 234 cm Breite: 1671/1672: 196 cm 1684: 230 cm Transportbreite: 1671/1672: 153 cm 1684: 230 cm
Betriebsgewicht	5-Blatt: 563 kg, 10-Blatt: 583 kg	1671/1672 5-Blatt: 641 kg, 10-Blatt: 662 kg 1684 5-Blatt: 676 kg, 10-Blatt: 696 kg
Bodendruck	600 g/cm ² –620 g/cm ²	
Spindelantrieb	mechanisch über 3 gleiche Keilriemen	hydraulisch über 3 Hydraulikmotoren
Anzahl Schnitteinheiten	3	
Anzahl Messer	5/10-Blatt (starr oder schwimmend)	
Schnittbreite/Schnitthöhe	1671/1672: 180 cm/9,5–70 mm, 1684: 213 cm/9,5–70 mm	
Einläppvorrichtung	1672/1684: standard, 1671: als Zubehör erhältlich	
Zubehör	Glatte und gerillte Frontrollen, Rollenabstreifer, Grasfangkörbe, Schnitthöhen-Schnellverstellung, Radgewichte	

Authorised distributor: Products of JACOBSEN, Division of Textron Inc., USA



**Zuverlässiger Service- und Ersatzteildienst –
von einem führenden Lieferanten,
der seit Jahren überzeugende Serviceleistungen
für Rasenpflegemaschinen auf den
europäischen Golfplätzen erbringt**

**Qualifiziertes Service-Personal,
grosses Service-Know how
und Ersatzteil-Garantie**



**Maschinen für Golf- und Grünflächenpflege
Golf and Turf Care Equipment**

ORAG Deutschland GmbH

Austraße 3–7 Tel. 0 74 57–80 27
7241 Eutingen-Weitingen Fax 0 74 57–30 98

Die Arbeit des Greenkeepers

Heute im Gespräch mit Head-Greenkeeper Hermann Schulz, Golf- und Landclub Gut Kaden GmbH

Mit den Honda-Open vom 8. bis 11. Oktober 1992 etablierte sich wieder ein hervorragend besetztes Profi-Golfturnier im Norden Deutschlands. Auf dem Platz des Golfclubs Gut Kaden wurden die Honda-Open im Rahmen der europäischen Tour der Professional Golf Association (PGA) ausgetragen. Damit wird der Platz neben Düsseldorf, München und Stuttgart die 4. Adresse für Weltklassegolf in Deutschland sein.

Bevor es soweit war, hieß es jedoch zunächst einmal „preparing the course“. Zur Vorbereitung auf dieses internationale Turnier gehörte sowohl die Intensivierung der Platzpflege zur Verbesserung des Qualitätszustandes einzelner Spielelemente als auch evtl. notwendige bauliche Veränderungen.

Bei den Überlegungen zu Platzverbesserungen standen vegetations-technische und spielstrategische Anforderungen im Mittelpunkt. Zahlreiche Bunker und Wasserhindernisse waren zum Teil so plaziert, daß sie für die längeren Drives der Profis keine Gefahr darstellen.

Unter der Leitung von Landschaftsarchitekt Karl F. Grohs wurde in enger Zusammenarbeit mit der PGA für die bestehenden 18 Löcher ein neues Bahnenprofil entwickelt.

Obwohl der Bahnenverlauf im wesentlichen beibehalten wurde, hat der Platz durch die Änderungen golferisch sein Gesicht grundlegend verändert.

Die Neugestaltung der Fairway-Konturen zum Semirough ist nur ein Aspekt. Besonders die Modellierung der ehemals ebenen Bereiche zwischen den Fairways verleiht dem Platz ein völlig anderes Erscheinungsbild.

Zu den spielstrategischen Veränderungen zählen in erster Linie die Neuanlage, Umgestaltung und Schließung von Bunkern. Um schwere bzw. variationsreiche Fahnenpositionen zu ermöglichen, wurden einige Grünbunker vergrößert. Einige Fairwaybunker, die zuvor nicht im Spiel waren, wurden geschlossen. Dafür entstand beispielsweise auf Bahn 11 eine neue Bunker-galerie.

Es drängt sich die Frage auf, in welcher Form hat dieses Großereignis die Arbeit des Greenkeepers beeinflusst und geprägt. Die Redaktion des Greenkeepers Journal unterhielt sich deshalb mit dem verantwortlichen Head-Greenkeeper Hermann Schulz im Anschluß an das Turnier.

Redaktion: Welchen Einfluß hat die PGA auf die notwendigen Platzpflegearbeiten?

H. Schulz: Im November 1991 wurde zunächst eine Bestandsaufnahme der Platzverhältnisse durchgeführt. Dieser Bericht des Agronomy Director der PGA, Bruce Jamieson, diente als Grundlage für einen entsprechenden Jahrespflegeplan. Seitens der PGA erhielten wir Empfehlungen für bestimmte Maßnahmen. Wichtig war es



Abb. 1: Auf der Kontrollfahrt während des PGA-Turniers, Bruce Jamieson, PGA Director of Agronomy (re.) und Hermann Schulz (li.), Head-Greenkeeper Gut Kaden.

für uns jedoch immer, auftretende Probleme mit unseren Möglichkeiten zu lösen. Dabei war Voraussetzung, daß ein leistungsfähiger Maschinenpark und eine entsprechende Platzmannschaft zur Verfügung standen. Bewährte Pflegemaßnahmen wurden nicht von der PGA geändert, sondern bewertet und gegebenenfalls intensiviert.

So konnten wir beispielsweise unsere Düngelpläne weitestgehend einhalten, wobei die Greens zum Turnierereignis nicht in vollem Saft stehen durften, sondern eher „mager“ gehalten werden mußten.

Redaktion: Wie haben Sie diese Verhältnisse auf den Grüns eingehalten?

H. Schulz: Die Grundlage der Nährstoffversorgung haben wir mit Isodur-Langzeitdüngern aufgebaut. Mehrere Wochen vor dem Turnier haben wir keine Düngung durchgeführt. Erst 3 Tage vor dem Turnierbeginn haben wir sozusagen als „Make up“ eine Flüssig-Applikation mit Eisensulfat vorgenommen. Ohne Wachstum anzuregen, wollten wir die Grünfärbung intensivieren.

Redaktion: Wie haben Sie die Schnitthöhe auf den Platzelementen eingestellt?

H. Schulz: Die Greens wurden in der Turnierwoche täglich zweimal auf 3,5 mm geschnitten. Dadurch erreichten wir eine Ballrollgeschwindigkeit von 3,10 – 3,30 m, so daß die Turnierbedingungen gut erfüllt wurden.



Abb. 2: Ein neuer Fairway-Bunker auf der Bahn 3. Im Hintergrund die Erweiterung auf 27 Loch beim Golf- und Landclub Gut Kaden. Fotos: K. G. Müller-Beck

Auf den Fairways haben wir ab Ende August die Schnitthöhe für das Turnier bis auf 10 mm gesenkt. Die Bahnen wurden täglich gemäht. Dabei fuhren wir abwechselnd in Längs- und Querrichtung.

Redaktion: Wie stark ist Ihre Pflegemannschaft?

H. Schulz: Mein Team besteht aus dem Head-Greenkeeper und 5 Platzpflegearbeitern. In Arbeitsspitzen für die Turniervorbereitung sind teilweise Hilfskräfte erforderlich geworden.

Redaktion: Was würden Sie als größte Überraschung bzw. Herausforderung bei der Turniervorbereitung bezeichnen?

H. Schulz: Grundsätzlich möchte ich zunächst die gute Zusammenarbeit mit der PGA hervorheben. Die sechs

Besichtigungs- und Besprechungstermine mit Bruce Jamieson waren jedesmal anregend und wertvoll für die Platzentwicklung.

Eine kritische Phase erlebten wir unmittelbar vor dem Turnier mit unseren Bunkern. Während des „Skins Game“ stellte die PGA fest, daß die Bälle im Bunkersand zu tief einsanken. Es hatte geregnet, so daß sich bei der normalen Sandmenge die Bedingungen geändert hatten. Zur Vermeidung etwaiger Spielerproteste wurde kurzfristig von der PGA entschieden, jeweils entsprechende Sandmengen aus den Bunkern zu entfernen.

Das bedeutete für unsere Mannschaft eine zusätzliche Nachtschicht. Von Dienstagnachmittag bis Mittwochmittag wurden ca. 100 t Sand per Hand aus den Bunkern geschaufelt.

In dieser Situation erhielten wir nachbarschaftliche Unterstützung durch die Pflegemannschaften der Golfclubs Treudelberg und Schloß Breitenburg. Für diesen kollegialen Einsatz möchte ich mich besonders bedanken.

Redaktion: Mit ca. 25000 Besuchern kann das 4. PGA-Turnier sicher als Erfolg für den Norden eingestuft werden. Bernhard Langer als Sieger trägt zweifellos dazu bei, daß das Interesse am Golfsport einen weiteren Impuls erfährt. Wir freuen uns auf das nächste PGA-Turnier auf dem auf 27 Löcher ausgebauten Golfplatz Gut Kaden und wünschen Ihnen eine erfolgreiche „Nachsorgearbeit“ in den Herbsttagen.

Das Gespräch führte Dr. K.-G. Müller-Beck.

Grundlagen und Basiswissen zur modernen Golfplatzberechnung unter Einbeziehung wasser- und energiesparender Technologien

(Teil III)

4.3 Abschlagberechnung

Die Bedeutung einer exakten, gleichmäßigen und mengenmäßig ausreichenden Berechnung der Abschläge wird auch heute noch häufig verkannt oder nicht immer ausreichend beachtet. Allerdings ist festzustellen, daß in zunehmendem Maße den stark frequentierten und daher auch extrem strapazierten Abschlagflächen die erforderliche Wertschätzung zuteil wird. Die Gründe für diese Meinungsänderung liegen wohl in erster Linie in den Erkenntnissen der zurückliegenden Saison (Sommer 1992) begründet, die aufgrund der extremen Witterungsverhältnisse die in einigen Landesteilen vorhandenen Schwächen im Bereich der Abschlagberechnung überdeutlich werden ließ.

Sieht man von dem häufig zu hörenden Vorwurf ab, die Industrie wolle nur mehr Regner verkaufen, gibt es nur einige wenige Varianten der Regneranordnung im Abschlagbereich, die empfohlen werden können und die nachstehend genauer dargestellt werden. Dabei sind neben den bei der Grünberechnung bereits erläuterten Faktoren wie Wurfweite, Regnerabstand etc. folgende Punkte zu beachten:

1. Abschlagregner sollten nicht auf dem Abschlag, sondern am Abschlagrand installiert werden, um den Spielablauf nicht zu stören.

2. „Billige“ Regner für den „Hausgar-

ten“ dürfen in der professionellen Golfplatzberechnung keine – auch nicht auf Abschlägen – Akzeptanz finden!

3. Nur außergewöhnlich kleine Abschläge können unter günstigen Umständen mit einem einzigen Regner bestückt werden. Einzelregner sind aufgrund der sich durch den fehlenden Berechnungsverband nicht überschneidenden Niederschlagskurven weitestgehend ungeeignet; Windeinfluß oder die Schwäche der Niederschlagskurve des Einzelregners können nicht ausgeglichen werden.

4. Die erforderliche Wassermenge kann mit einem Einzelregner in Vollkreisordnung nur mit dem Nachteil der langen Berechnungszeit ausgebracht werden. Diese Zeit fehlt dann letztendlich zur Berechnung der Grüns oder Fairways (vgl. nachstehendes Beispiel).

Rechenbeispiel Berechnungszeit
10 mm im Verband und als Vollkreis.

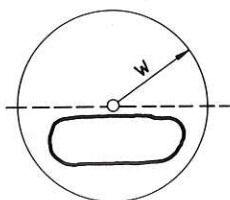


Abb. 1: Vollkreisregner am Abschlag

Beispiel 1:

Regner RAIN BIRD R-70 FC mit Düse 5,2 mm;
Wurfweite $w = 16,2$ m bei 5,0 bar am Regner;
Wasserausbringung = $2,2 \text{ m}^3/\text{h}$;
berechnete Fläche = 824 m^2 .

Berechnungsdichte =
$$\frac{\text{Wasserausbringung } \text{m}^3/\text{h} \times 1000}{\text{berechnete Fläche}} =$$

$$\frac{2,2 \times 1000}{824} = 2,67 \text{ mm/h}$$

Berechnungszeit für 10 mm = 225 min.

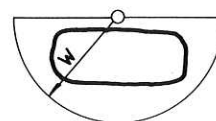


Abb. 1 a: Teilkreisregner 180° am Abschlag

Beispiel 2:

Berechnungsdichte wie Beispiel 1, jedoch auf Teilkreisregner (180°) bezogen = $5,34 \text{ mm/h}$.

Berechnungszeit für 10 mm = 112 min.

5. Im Sinne der Wasserersparnis ist einstellbaren Teilkreisregnern mit eingebauten Auslaufsperrventilen der Vorzug gegenüber Vollkreisregnern, die häufig ungewollt und unnötigerweise das Abschlagumfeld mitberegnen, zu geben. Die Anordnung mit 3 Regnern pro Herren- oder Damenabschlag wäre vom qualitativen Standpunkt gesehen wünschenswert. 2 dia-

gonal angeordnete Regner sind das Minimum.

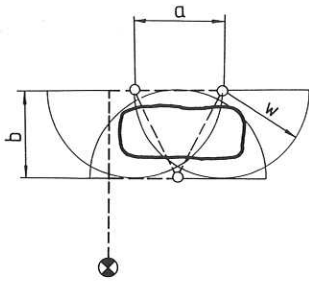


Abb. 2: Teilkreisregner, am Abschlag im Dreiecksverband angeordnet

Beispiel 3:
Berechnungsdichte wie Beispiel 1;
Berechnungsverband Dreieck 16 x 16 m (a x b).

$$\text{Berechnungsdichte} = \frac{\text{Wasserausbringung m}^3/\text{h} \times 1000}{\text{Berechnungsfläche im Verband}} = \frac{2,2 \times 1000}{128} = 17 \text{ mm/h}$$

Berechnungszeit für 10 mm = 35 min.

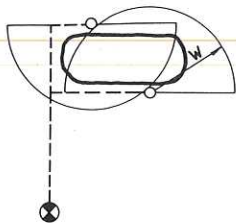


Abb. 3: Teilkreisregner, am Abschlag diagonal angeordnet

6. Es wird empfohlen, jeweils einen Abschlag separat anzusteuern und die erforderlichen Magnetventile mit Druckregulierventilen auszurüsten. Besonders bei Regnern, die im Niederdruckbereich arbeiten, wirken sich bereits geringe Druckunterschiede am Düsenausgang negativ hinsichtlich der Genauigkeit der erzielten Leistungsdaten aus. Auf der anderen Sei-

te verhindert eine genaue Druckeinstellung die Wasservergeudung durch Windabdrift bei Regnern, die in einem zu hohen Druckbereich arbeiten und dadurch eine an sich ungewünschte, sehr feine, fast nebelartige Wasserausbringung erzeugen.

7. Grundsätzlich ist sicherzustellen, daß jeder Abschlag oder Abschlagblock über eine separate Station des Berechnungscomputers angesteuert wird. Die gemeinsame zeitliche Berechnung von Grüns und Abschlägen in unterschiedlichen Bereichen des Golfplatzes ist unzulässig, da eine bedarfsangepaßte, auf unterschiedliche Aufbauarten oder unterschiedliche Licht- und Schattenzonen oder Windeinflüsse Rücksicht nehmende Berechnung nicht möglich ist.

8. Nicht unerwähnt bleiben soll die Form der Abschlagberechnung mittels vieler auf der Abschlagfläche angeordneter Versenkdüsen, die bisweilen auf amerikanischen Golfplätzen angebracht wird und die zum einen zwar eine sehr genaue Anpassung an die geometrische Form der Abschläge ermöglicht, zum anderen jedoch mit einigen der eingangs erwähnten Nachteile behaftet ist und darüber hinaus auch einen sehr diffizilen und aufwendigen Druckabgleich erfordert.

4.4 Fairwayberechnung

Die Berechnung der Fairways gewinnt in zunehmendem Maße an Bedeutung. War die automatische Fairwayberechnung noch in jüngster Vergangenheit eher ein Exotikum, so ist heute festzustellen, daß die einreihige, ja sehr häufig bereits die zweireihige Fairwayberechnung von Anfang an in die Überlegungen der Planer und Investoren einfließt. Die Gründe hierfür sind vielschichtig, haben aber erkennbarerweise direkt mit den gesteigerten Qualitätsansprüchen der Spieler, Betreiber und nicht zuletzt auch der Investoren zu tun.

Aufgrund des vergleichsweise hohen Wasserbedarfes einer Fairwayberechnungsanlage und den damit verbundenen Zwängen der absolut gezielten und wassersparenden Berechnung sollen die verschiedenen technischen Möglichkeiten nachstehend detailliert untersucht werden. Möglichkeiten der Wassereinsparung durch zeitlich abgestufte Berechnungs-Intervalle „Cycle and Soak“ – die übrigen für alle zu berechnenden Flächen gleichermaßen Gültigkeit haben – in Verbindung mit Wetterstation, Sonden etc. als sehr gezielt einzusetzende „Wassereinsparwerkzeuge“ des Greenkeepers gewinnen immer mehr an Bedeutung und werden in den folgenden Kapiteln abgehandelt.

Dies gilt ebenfalls für die Nutzung von Brauchwasser und geklärten Abwässern, die in den kommenden Jahren Basisbestandteile jeder berechnungstechnischen Konzeption sein werden und müssen.

Es erscheint an dieser Stelle sinnvoll und angeraten, die Begriffsdefinitionen der „einreihigen“ und „zweireihigen oder sogar mehrreihigen“ Fairwayberechnung zum besseren Verständnis der Gesamthematik näher zu beleuchten, da die Wahl der jeweiligen Ausführung einen signifikanten Einfluß auf die Projektkosten als Ganzes hat. Aus Platzmangel soll an dieser Stelle auf die Betrachtung der sogenannten „wall-to-wall“, also Komplettberechnungssysteme, die verschiedentlich in den USA oder Südeuropa angetroffen werden, verzichtet werden.

Im Hinblick auf wassersparende Ausführungsformen wird jedoch in diesem Abschnitt eine abweichende Variante, nämlich die gezielte, nahezu ornamenthafte Ausregnung der „Landing Areas“ erläutert.

Der physikalische Zusammenhang zwischen zur Verfügung stehender Be-

Dankeschön!

Mit weltweit über 500 MASTER II Systemen gehört diese von RAIN BIRD entwickelte Hochleistungstechnik heute zu den professionellsten Wassermanagementsystemen für Golfplatzanlagen auf der Welt.

Der Erfahrungsaustausch mit unseren Kunden hat wesentlich dazu beigetragen und dafür möchten wir uns recht herzlich bedanken.

MASTER II - von Profis für Profis.

RAIN BIRD

DEUTSCHLAND GMBH - Siedlerstr. 14 - D-7046 Gäufelden-Nebringen



Bitteschön!

Um diesen guten Kontakt weiterhin zu pflegen und unseren MASTER II-Anwendern Neuerungen und Verbesserungen kontinuierlich mitzuteilen, sowie die Möglichkeit des Erfahrungsaustausches zu bieten, heißen wir Sie herzlich willkommen in unserem MASTER II-Profi Club.

MASTER II Club

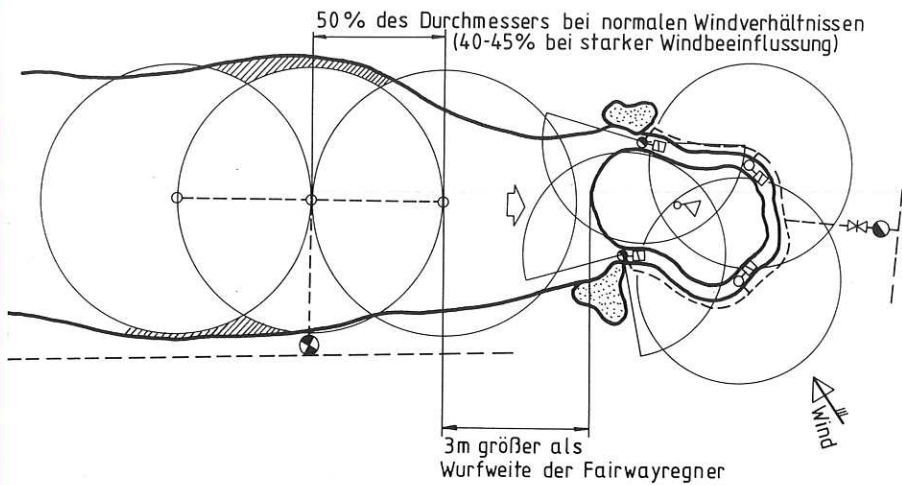


Abb. 4: 1-reihige Fairway-Beregnung, keine Beregnung im schraffierten Bereich!

regnungszeit, Betriebsdruck am Regner, Wasserdurchsatz, Dimensionierung der Rohrleitungen und Pumpen etc. wird an dieser Stelle näher erläutert.

Die „einreihige“ Fairwayberegnung

Diese Systeme basieren auf der Installation von vergleichsweise wenigen Vollkreisregnern mit einer großen Wurfweite, einem demzufolge hohen Wasserdurchsatz und vergleichsweise hohen Betriebsdrücken. Die Platzierung erfolgt im allgemeinen entlang der „Center-Line“, also der gedachten Mittellinie der Fairways in Spielrichtung, und kann direkt auf der im Fair-

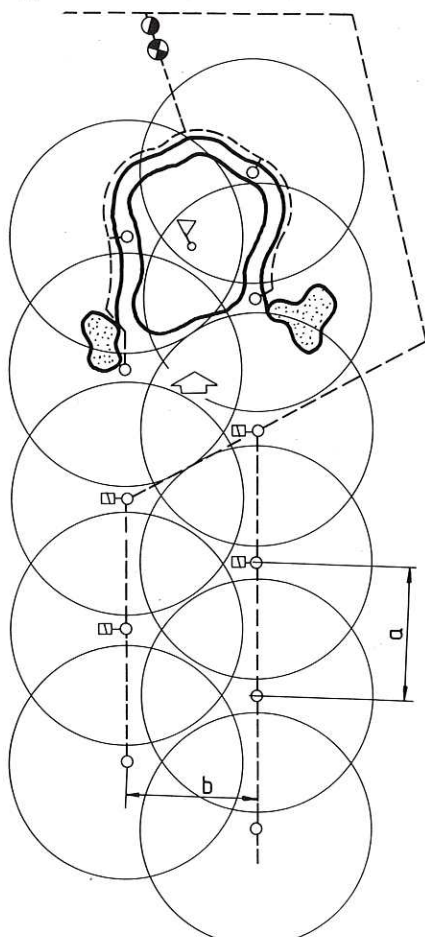


Abb. 5: 2-reihige Fairway-Beregnung im Dreiecks-Verband $a \times b$ (60% des Regnerdurchmessers)

way verlegten Rohrleitung oder jedoch in Verbindung mit Stichleitungen erfolgen, die von der im Rough verlegten Hauptleitung abzweigen.

Die „zweireihige oder mehrreihige“ Fairwayberegnung

Systeme dieser Art beinhalten die Installation einer im Vergleich zur einreihigen F-W-Beregnung größeren Anzahl von Vollkreisregnern mittlerer Wurfweite, mittleren Wasserdurchsatzes und mittlerer Drücke im Dreiecks- oder Vierecksverband.

Die „Ausregnung der Landing Areas“

Wassersparendes Verfahren, das die Konturen der „Landing Areas“ unter Einsatz von Voll- und Teilkreisregnern mittlerer Wurfweite exakt und präzise erfaßt und die beregneten Flächen dadurch sowohl spieltechnisch optimal als auch optisch ästhetisch gegenüber den Semi-Rough- und Roughflächen abgrenzt. Systeme dieser Art können durchaus mehrreihig sein.

4.4.1 Einreihige Fairwayberegnung

1. Die Auswahl der Regner richtet sich nach der Breite der zu beregnenden Fairways, der gewünschten Überdeckung und der erforderlichen Niederschlagsmenge. Verschiedene andere Faktoren wie

- zur Verfügung stehende Wassermenge,
- maximal zur Verfügung stehende Bewässerungszeit zur Beregnung der Gesamtanlage mit der ausreichenden Wassermenge,
- die erforderliche Wassermenge in Anpassung an die zu beregnenden Gräser und die Infiltrationsrate sowie
- örtlich vorherrschende Klimafaktoren sind zu berücksichtigen.

Bei Änderungen vorhandener Systeme oder Erweiterungen sind für die Bestimmung der geeigneten Versenkregner Kenndaten wie Dimensionierung der vorhandenen Rohrleitung, Kapazi-

tät der vorhandenen Pumpstation etc. von besonderer Bedeutung.

2. Der Regnerabstand in einem „einreihigen System“ beträgt üblicherweise 50% des Beregnungsdurchmessers. In Gegenden mit voraussichtlich stärkeren Winden während der Beregnungszeit sollte der Regnerabstand auf 45 bis 40% des Beregnungsdurchmessers reduziert werden.

Es ist unbedingt zu beachten:

- a) Die Größe des Regnerabstandes zueinander beeinflusst direkt die Größe der vom Regner nicht erfaßten Flächen in den Seitenbereichen der Fairways (vgl. Abb. 4). Eine Reduzierung des Regnerabstandes vermindert die Summe dieser Flächen; eine Vergrößerung des Abstandes vergrößert gleichzeitig die Summe der nicht beregneten Flächen und vermindert drastisch die Qualität der Gesamtberegnung.
- b) Bei einem Regnerabstand von 50% des Beregnungsdurchmessers beträgt die effektive nutzbare Überdeckung nur noch ca. 75 bis 80% des Beregnungsdurchmessers.

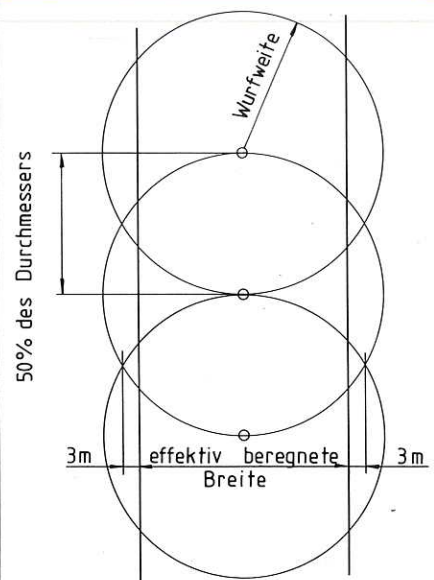


Abb. 6: Beregnung der effektiven Beregnungsbreite

Beispiel 4:

Regner RAIN BIRD 91 DR mit Düse $11,1 \times 6$ mm;
 Wurfweite $w = 27,0$ m (26,9) bei 5,0 bar am Regner;
 Wasserausbringung $12,35$ m³/h;
 Regnerabstand 50% des Durchmessers = 27 m;
 effektiv beregnete Breite = 75 – 80% des Durchmessers = 40,5 – 43 m;
 (Breite am Überschneidungspunkt = 48 m – 6 (2×3) = 42 m).

Verfasser: Rolf Krüger und Heinz Finkbeiner, RAIN BIRD DEUTSCHLAND GmbH, Siedlerstraße 14 (Gewerbegebiet), 7046 Gäufelden-Nebringen

Informationen rund um den Golfplatz

Über 11 500 Besucher auf der GOLF '92

Fast 10000 Besucher kamen an den beiden Publikumstagen (3., 4. Oktober) zur GOLF '92 nach Düsseldorf, vorwiegend, um sich über die neuesten Trends der kommenden Golfsaison, über Golfequipment und Touristik zu informieren. An den sich anschließenden beiden Fachbesuchertragen kamen insgesamt 1560 Fachleute. Während sich nach Untersuchungen der Düsseldorfer Messegesellschaft 95 Prozent der Privatbesucher positiv

über den Verlauf der Messe äußerten, waren dies bei den Fachleuten nur 76 Prozent.

Auf Rang eins des Interesses habe bei beiden Besuchergruppen der Bereich Golfausrüstung gelegen, gefolgt von der Touristik bei den Privatleuten bzw. von der Golfplatzplanung und -ausrüstung bei den Fachbesuchern. Unter den rund 200 Ausstellern fanden sich leider nur sehr wenige, die dem Bereich Technik bzw. Maschinen zuzuordnen waren, so daß die Messe von seiten des Greenkeepings nicht viel Aufregendes zu bieten hatte.

Erfolgreiches Greenkeeper-Golfturnier der Gruppe West

Am 12. Oktober fand in Issum das erste Greenkeeperturnier für Nordrhein-Westfalen und Umland statt. Bei Sonnenschein trafen sich 24 Spieler und zahlreiche Caddys um 10.30 Uhr zum Kanonenstart auf dem Golfplatz. Leider litt der Score bei den meisten Spielern unter dem sehr starken Wind. Um 15.00 Uhr versammelten sich alle Teilnehmer im Clubhaus, in dem nach einem sehr guten Essen die Siegerehrung stattfand.

Das 1. Brutto wurde von C. Rogerson (Head-Greenkeeper, Münster-Wilkinghege) mit 27 Bruttopunkten erreicht. G. Porter (Head-Greenkeeper, Issum) gewann mit 18 Bruttopunkten den 2. Bruttopreis.

Die Nettopreise gingen an: 1. Peter

Hinkelmann (Head-Greenkeeper, Marienfeld), 40 Punkte; 2. Matthias Ehser (Head-Greenkeeper, Düren), 34 Punkte; 3. Johannes Große Schulte (Head-Greenkeeper, Recklinghausen), 31 Punkte.

Abschließend kann man sagen, daß der Tag nicht nur den Spielern, sondern allen Teilnehmern durch den Erfahrungsaustausch und die vielen Fachgespräche interessante Aspekte brachte. Dank der zahlreichen Sponsoren konnte das Greenkeeperturnier zu einem vollem Erfolg werden. Ein Zeichen für den Anklang ist, daß Herr Rogerson anbot, nächstes Jahr auf seinem Heimatplatz in Münster die Fortsetzung zu spielen.

H. J. Oppenburg



Siegerfoto „Golfturnier Greenkeeper West“. 1. Bruttosieger: C. Rogerson (3. v. li.), Golfclub Münster Wilkinghege.

Hunter® Versenkregner

für

- Golfanlagen
- Sportplätze
- Tennisplätze
- Park- u. Garten

Bitte fordern Sie ausführliche Informationen an bei:

rainpro Vertriebs-GmbH
f. Versenkberegnungsausrüstung

Schützenstr. 5
2121 Deutsch Evern
Tel.: (041 31) 79273
Fax: (041 31) 79205



ORAG Deutschland GmbH

Rechtzeitig zum 10jährigen Firmenjubiläum bezog die ORAG Deutschland GmbH ihr neues Domizil in Eutingen-Weitingen. Das Unternehmen, eine Tochtergesellschaft der ORAG Inter AG, Schweiz, ist spezialisiert auf JACOBSSEN-Maschinen, die im Bereich Landschaftspflege für Kommunen und Golfplätze eingesetzt werden. JACOBSSEN Spindel- und Sichelmäher werden künftig in der Werkstatt in Weitingen montiert und repariert. Die Einzelteile und vormontierte Maschinen bezieht das Unternehmen vom Hersteller direkt aus den USA.

Daneben vertreibt und wartet die ORAG Deutschland GmbH Pflegemaschinen namhafter internationaler Firmen.

Im Hinblick auf den ständig wachsenden Markt im Kommunal- und vor allen Dingen im Golfgeschäft sieht Jochen Garthe, Geschäftsführer der ORAG Deutschland GmbH, den Erwerb des neuen Firmendomizils als eine lohnende Investition für die Zukunft.

Golf-Projekt-Tage in Kaarst

Vom 23. bis 25. Januar 1993 erhalten interessierte Besucher und Besucherinnen der Golf-Projekt-Tage in Kaarst bei Düsseldorf umfassende Informationen über Planung und Bau von Golf-Sport-Anlagen, Clubhaus-Architektur, Ausstattung, Anlagenpflege und Management. Veranstalter ist die PMS – Production Marketing Sales GmbH.

Referenten und Referentinnen – von Architekten über Innenausstatter bis hin zu Landschaftsbauern – werden an drei Tagen über neueste Erkenntnisse und Produkte berichten und für in Planung befindliche bzw. bestehende Golfclubs maßgeschneiderte Lösungen aufzeigen.

Die Golf-Projekt-Tage sollen Interessenten und Anbietern aus Deutschland und den Beneluxländern die Gelegenheit zu qualifizierten Beratungsgesprächen und ausgiebigem Informationsaustausch bieten.

Weitere Informationen: PMS Production Marketing Sales GmbH, Tel. 02131/516162, Fax 02131/516163.

Kostenloses Informationspaket „Golfplatzbau“

Der Golf-Info-Service Helen Hain, Bad Kissingen, hat für alle Initiatoren von Golfsportanlagen und Golfshops ein „Informationspaket Golfplatzbau“ geschnürt.

Neben interessanten Infos rund um die Themen Planung, Bau, Pflege, Management und Vermarktung von Golf-sportanlagen und Golfshops bietet der Golf-Info-Service im Rahmen des „Informationspaketes Golfplatzbau“ einen Sonderdruck mit dem Thema „Neue Golfplätze“ an.

Golf-Info-Service Helen Hain, Dr.-Georg-Heim-Str. 45, 8730 Bad Kissingen.

Impressum:

Greenkeepers Journal Beilage/Supplement zu RASEN/TURF/GAZON

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

Redaktion: Rolf Dörmann, Elisabeth Vieth.

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

Gültig ist die Anzeigenpreislise Nr. 13 vom 1.12.1992 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.

Gelernter Gärtner und Geprüfter Greenkeeper

sucht interessante Stelle
als Platzwart
auf einem 9- oder 18-Lochplatz.

Tel.: 08237/1836

Stellenmarkt

Head-Greenkeeper gesucht!

Golf-Club Augsburg e.V. sucht für seine traditionsreiche und anspruchsvolle 18-Loch-Anlage einen erfahrenen Head-Greenkeeper.

Ein erfahrenes Team, eine ausgezeichnete Maschinenausrüstung sowie eine verantwortungsvolle Position erwarten Sie.

Ihre Bewerbung, die vertraulich behandelt wird, richten Sie bitte mit Nachweis Ihrer Referenzen sowie Lichtbild an nachfolgende Adresse:

Golf-Club Augsburg e.V.

Engelshofer Straße 2 · 8903 Bobingen-Burgwalden
Telefon 08234-5621 (Herr Lindner)

Für einen 18-Löcher-Golfplatz
im Münchner Raum
suchen wir ab der Saison 1993
einen erfahrenen

HEADGREENKEEPER

Sie sollten – mit drei weiteren
Mitarbeitern – den Platz eigen-
ständig und verantwortlich
pflegen. Die Honorierung
würde den geforderten Leistun-
gen entsprechen.

Bitte bewerben Sie sich mit
einem entsprechenden
Tätigkeitsnachweis unter
nachfolgender Adresse. Sperr-
vermerke werden beachtet.

SC. Werbeagentur
Nördliche Münchner Str. 18g
8022 Grünwald

Geprüfter Greenkeeper

30 J., ledig, in
ungekündigter Stellung,

sucht neuen
Wirkungskreis als
Head-Greenkeeper
im Raum
Süddeutschland.

Zuschriften erbeten unter
R967 an die Anzeigenver-
waltung der Hortus Verlag
GmbH, Postfach 200655,
5300 Bonn 2.

Seed mixture composition attached to natural vegetation establishment (part I)

Continuation from p. 104

The species were chosen following ELLENBERG (1988) and ELLENBERG et al. (1991).

c) Proportional composition of the species in the mixture

The percentage of species in the seed mixture was determined by considering

- the life history,
- the establishment strategy and
- the dominance level of each species following GRIME (1979a, 1987) and GRIME et al. (1988).

The general seed mixture composition is shown in table 1. The final seed mixture was composed by the combination of (a) suitable species with (b) the general mixture composition shown in table 1. To calculate the proportion of a distinct species, the total percentual amount of each dominance class (A, B, D1/D3 and D2) was divided by the number of species in each class.

4. Example

The composition of a seed mixture for creating a tall herb stream bank vegetation community (Sparganio-Glycerion/Filipendulion) (ELLENBERG 1988; ELLENBERG et al. 1991; RIEDLEY & PAGE 1990) is taken as an example to illustrate the concept described above. The selection of species was based on phytosociological and ecological data (ELLENBERG 1988; ELLENBERG et al. 1991) which are shown in table 2.

In table 3 the general composition concept of table 1 is applied to the distinct selection of species in table 2 which leads to the final seed mixture composition. Originally it was intended to have at least two species with the dominance level A (c.f. table 1 and 3). But as seeds from species of the Cyperetalia communities are hardly available we could only get one species for the mixture. Thus in this special case the total amount of A-species was reduced to 40%, the amount of B-species was increased to 45% and the D1/D3-species were increased to 13.5% in total.

This reveals one difficulty in applying the concept described above. The supply of seeds available in commercial seed trade needs a significant extension to realize the plan of creating a seed mixture attached to natural vegetation establishment as part of a near natural landscape design in a satisfying scale.

This concept finally wants to emphasize that a near-natural seed mixture composition has to produce a large variety of mixtures that reflects the large variety of vegetation in a near-natural landscape.

5. Prospect

In part II (STOCKEY in prep.) results of a three years succession experiment under controlled field conditions will be shown. Starting with different kinds of seedings on bare soil the succession of vegetation under different site conditions was monitored. The results of these investigations will demonstrate the importance of initial seed mixture compositions for vegetation establishment from sowings.

Acknowledgements

The concept and experiment was designed in collaboration with Prof. Dr. J.P. GRIME (Unit of Comparative Plant Ecology [UCPE], University of

Table 3: CSR-strategy types, dominance level, life history (c.f. table 1) and percentual portion of the 21 species used in the seed mixture.

Species	Type of Strategy ¹⁾	Dominance Level ¹⁾	Life-history ¹⁾	Percentage of Total
<i>Juncus bufonius</i>	R	A	As	40
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	R/CR	B	P	5
<i>Geum rivale</i>	S/CSR	B	P	5
<i>Caltha palustris</i>	S/CSR	B	P	5
<i>Festuca arundinacea</i>	CSR	B	P	5
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	CSR	B	P	5
<i>Valeriana officinalis</i>	CSR	B	P	5
<i>Achillea ptarmica</i>	CR/CSR	B	P	5
<i>Lythrum salicaria</i>	CR/CSR	B	P	5
<i>Eupatorium cannabinum</i>	CR/CSR	B	P	5
<i>Nasturtium officinalis</i>	CR	D1	P	1.5
<i>Veronica beccabunga</i>	CR	D1	P	1.5
<i>Agrostis stolonifera</i>	CR	D1	P	1.5
<i>Stachys palustris</i>	CR	D1	P	1.5
<i>Lotus uliginosum</i>	SC	D3	P	1.5
<i>Juncus effusus</i>	C/SC	D3	P	1.5
<i>Filipendula ulmaria</i>	C/SC	D3	P	1.5
<i>Lysimachia vulgaris</i>	C/SC	D3	P	1.5
<i>Angelica sylvestris</i>	C/CR	D1	M/P	1.5
<i>Phalaris arundinacea</i>	C	D2	P	0.5
<i>Epilobium hirsutum</i>	C	D2	P	0.5

1): from GRIME et al. (1988)

Sheffield, to whom I feel very grateful for profitable comments and intensive discussion. My visits to UCPE were supported by travel grants of the British Council and the Deutschen Akademischen Austauschdienst. I also would like to thank Dr. J.G. HODGSON and Dr. R. HUNT (UCPE) for valuable discussions and comments. The investigation is in partial fulfillment of my requirements for the degree of Dr. rer. nat. under supervision of Prof. S.W. BRECKLE of Bielefeld University, to whom I am indebted for support. Thanks also go to Mrs. S. Mueller for revising early stages of the english manuscript and Mrs. S. Heßling for typing the manuscript.

References

- BEGEMANN, W. & M. SCHIECHTL, 1986: Handbuch zum naturnahen Wasser- und Erdbau. - Bauverlag Wiesbaden.
- BESTMANN, L., 1983: Rasenansaaten. - In: KLAPP, E., Taschenbuch der Gräser, 11. ed., Paray, Hamburg/Berlin.
- CIDECIYAN, M.A. & A.J.C. MALLOCH, 1982: Effect of seed size on the germination, growth and competitive ability of *Rumex crispus* and *Rumex obtusifolius*. - *Journal of Ecology*, 70, 227 - 232.
- DONNER, H., 1983: Aufgaben der Wurzelforschung im Rahmen der Wasserwirtschaft. - Root Ecology and its Practical Application. Int. Symp. Gumpenstein 1982, 667 - 670.
- ELLENBERG, H., 1988: Vegetation Ecology of Central Europe. - Cambridge University Press, Cambridge.
- ELLENBERG, H., H.E. WEBER, R. DÜLL, V. WIRTH, W. WERNER & D. PAULISSEN, 1991: Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. - *Scripta Geobotanica* 18, Goltze, Göttingen.
- EGLER, F.E., 1954: Vegetation science concepts. Initial floristic composition - a factor in old field vegetation. - *Vegetatio* 4, 412 - 417.
- FISCHER, A. 1987: Untersuchungen zur Populationsdynamik am Beginn von Sekundärsukzession. - *Diss. Bot.*, 110, Cramer, Berlin.
- FLL (FORSCHUNGSGESELLSCHAFT-LANDSCHAFTSENTWICKLUNG-LANDSCHAFTSBAU), 1987: Regel-Saatgut-Mischungen RSM 88. - 10. Aufl., Bonn.
- GRAHAM, D.J. & M.J. HUTCHINGS, 1988a: Estimation of the seed bank of a chalk grassland ley established on former arable land. - *J. Appl. Ecol.* 25, 241 - 252.
- GRAHAM, D.J. & M.J. HUTCHINGS, 1988b: A field investigation of germination from seed bank of a chalk grassland ley established on former arable land. - *J. Appl. Ecol.* 25, 253 - 263.
- GRIME, J.P., 1979a: Plant strategies & Vegetation Processes. - John Wiles & Sons, Chichester.

- GRIME, J.P., 1979b: Succession and competitive Exclusion. — In: Ecology and Design in Amenity Land Management edited by Wright S.E. & Buckley G.P., 57–70.
- GRIME, J.P., 1987: Dominant and subordinate components of plant communities implications for succession, stability and diversity. — In: Succession and Stability edited by Gray, A.J., Crawley, M.J. & Edwards, P.J., 413–428, Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- GRIME, J.P., J.G. HODGSON & R. HUNT, 1988: Comparative Plant Ecology. — Unwin Hyman, London.
- GROSS, K.L., 1984: Effect of seed size and growth form on seedling establishment of six monocarpic perennial plants. — *Journal of Ecology*, 72, 369–387.
- HODGSON, J.G., 1989: Selecting and managing plant materials used in habitat construction. — In: Biological Habitat Reconstruction edited by Buckley G.P., pp. 45–67, Belhaven Press, London.
- HODGSON, J.G., 1990: The role of autecological accounts in calcareous grassland. — Ecology and Management edited by Hiller S.H., Walton D.W.H. & Wells D.A., pp. 161–168, Bluntisham Books, Huntingdon.
- JEFFERSON, R.G. & M.B. USHER, 1989: Seed Rain Dynamics in Disused Chalk Quarries in the Yorkshire Wolds, England, with special Reference to Nature Conservation. — *Biological Conservation* 47, 123–136.
- KAPP, M., 1987: Vegetation und Wasserqualität im Ablauf einer Kläranlage. — Diplomarbeit Justus Liebig Universität, Gießen.
- KAULE, G. & S. KREBS, 1989: Creating new habitats in intensively used farmland. — In: Biological Habitat Reconstruction edited by Buckley, G.P., 161–170, Belhave Press, London.
- LANDESAMT FÜR WASSER UND ABFALL NRW (Ed.), 1989: Richtlinie für naturnahen Ausbau und Unterhaltung der Fließgewässer in NRW. — Düsseldorf.
- LEHMANN, M. & W. SKIRDE, 1986: Zur Entwicklung artenreicher Aussaaten für landschaftsbauliche Rekultivierungsflächen. — *Forum-Städte-Hygiene* 37, 109–115.
- LÖLF (LANDESAMT FÜR OEKOLOGIE, LANDSCHAFTSENTWICKLUNG UND FORSTPLANUNG), 1984: Anlage und Pflege einer Blumenwiese im Hausgarten. — Merkblatt zum Biotop- und Artenschutz Nr. 57, Recklinghausen.
- LÜTKE-ENTRUP, E., 1986: Begrünung extremer Standorte — aus Sicht der Saatgutmischungen. — *Rasen-Turf-Gazon* 17, 127–130.
- MARSHALL, D.L., 1986: Effect of seed size in three species of *Sesbania* (Fabaceae). — *Am. J. Botany*, 73, 457–464.
- MORAGA, M., A. WIENANDS, G. FRICKE & L. STEUBING 1989: Untersuchungen zur Abwasserreinigung durch Helophyten. — *Verh. Ges. Ökol.* 19/1, 258–259.
- MUELLER, N. & G. WOLF, 1985: Blumenwiesen in Siedlungsraeumen. — *Garten und Landschaft* 5, 33–40.
- RIELEY, J. & S. PAGE, 1990: Ecology of plant communities. — Longman Scientific & Technical, New York.
- SCHULZ, H., 1988: Kräuterrasen als alternative Rasenanlagen. — *Rasen-Turf-Gazon* 19, 5–13.
- SCHMIDT, W., 1981: Natural and experimental succession on fallow land. — *Scripta Geobotanica* Vol. 15. Göttingen.
- STOCKEY, A. (in prep.): Seed mixture composition attached to natural vegetation establishment (part II). The experimental test. — *Rasen-Turf-Gazon*.
- STOCKEY, A. & S.W. BRECKLE, 1989: Die Bedeutung von Grundwasserpegel und Aussaat bei der Neubesiedlung eines innerstädtischen Feuchtstandortes. — *Verh. Ges. Ökol.* 18, 279–283.
- STOCKEY, A. & S.W. BRECKLE, 1991: Standortgerechte Saatmischungen an Fließgewässern — ein Gewinn für Natur und Technik. — *Rasen-Turf-Gazon* 3, 58–63.
- WEGELIN, T., 1984: Creation of Mesobrometum-type grassland — Evaluation of different seed mixtures. — *Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Ruebel Zürich*, Bd. 82, ETH, Zürich.
- WOLF, G., 1987: Blumenwiesen. — AID-Broschüre 1155, AID, Bonn.
- WELLS, T.C.E., 1990: Establishing chalk grassland on previously arable land using seed mixtures. — In: *Calcareous Grassland — Ecology and Management* edited by S.H. Hillier, D.W.H. Walton & D.A. Wells, Bluntisham Books, Huntingdon.

Author: Andreas Stockey, Universität Bielefeld, Fakultät Biologie, Abteilung Ökologie, Universitätsstr., D-4800 Bielefeld 1, FRG

Die wichtigsten Krankheiten der Rasengräser Mitteleuropas — Systematik, Biologie, Auftreten und Symptome (Teil III)

F. Böttner, Hannover

3.5 *Sclerotinia homoeocarpa*

Erreger:

Sclerotinia homoeocarpa F. T. Bennett, *Lanzia* sp. und *Moellerodiscus* sp.

Synonyma:

Dollarfleckenkrankheit, Dollar Spot

3.5.1 Wirtspflanzen von *Sclerotinia homoeocarpa*

Sclerotinia homoeocarpa befällt praktisch alle wichtigen Rasengräser. Der Hauptbefall tritt an *Agrostis* spp. und *Festuca rubra* ssp. auf (C.M.I. Descriptions No. 618, COUCH and BLOOM 1960, COUCH 1962, DERNOEDEN 1984, DERNOEDEN 1989, HODGES et al. 1975, SMILEY 1983, SMITH et al. 1989 und eigene Infektionsversuche).

3.5.2 Biologie des Erregers

Sclerotinia homoeocarpa gehört, wie bereits erwähnt, nicht zu den *Sclerotinia* spp., da **keine echten Sclerotien** als Dauerorgane gebildet werden. 1979 wurde *S. homoeocarpa* deshalb auch taxonomisch in die Gruppen *Lanzia* und *Moellerodiscus* überführt. Dennoch wird traditionell am unkorrekten Namen festgehalten (SMILEY 1983, SMITH et al. 1989). Die *Lanzia* spp. und *Moellerodiscus* spp. gehören zu den Ascomycotina, Klasse Discomycetes, Ordnung Helotiales. Diese Ordnung ist durch die Ausbildung von offenen Apothecien gekennzeichnet, in denen sich die Asci mit den Ascosporen befinden. DERNOEDEN (1989) betont die unvollständig geklärte Taxonomie.

Die ursprünglich für Sclerotien gehaltenen Gebilde sind

dickwandige, **stromaartige Strukturen** von schwarzer Farbe. Sie bilden sich durch die Zusammenlagerung von Hyphen. Diese Stromastrukturen gelten als typisch für die Krankheit und finden sich in vitro auf allen Medien und in vivo an befallenen Pflanzen (C.M.I. Descriptions No. 618, COUCH 1962, SMILEY 1983, SMITH et al. 1989 und eigene Untersuchungen).

S. homoeocarpa überdauert extreme Temperaturen und Trockenheit als Ruhemyzel oder in den Stroma in befallenen pflanzlichen Geweben und in der Filzschicht (COUCH 1962, FENSTERMACHER 1979, SMILEY 1983). Eine saprophytische Lebensweise ist ebenfalls ausgeprägt (SMITH et al. 1989). In eigenen Versuchen zeigte es sich, daß *S. homoeocarpa* ein rascher Besiedler von organischer Substanz mit sehr unterschiedlichen C-Quellen ist. Höher- und niedermolekulare C-Quellen wurden sehr effizient genutzt, was auf eine umfangreiche enzymatische Aktivität schließen läßt.

Wenn unter bestimmten Bedingungen (siehe unten) Myzel des Erregers auf die Stengel und Blätter der Pflanze trifft, werden Appressorien gebildet und darunter die Epidermis penetriert. Außerdem werden Wunden und Stomata als Infektionsportalen genutzt. Das Myzel wächst intercellulär durch das Wirtsgewebe, wobei auf den Blättern Läsionen auftreten. Bei hoher Luftfeuchtigkeit findet sich auch ektotrophes Myzelwachstum (FENSTERMACHER 1979, SMITH et al. 1989).

Die Wurzel wird niemals infiziert. Dennoch finden sich stets **Wurzelschäden** nach einem Befall durch *S. homoeocarpa*: Zerstörte Wurzelhauben und Wurzelspitzen, gehemmte Mitose, vermindertes Wurzelwachstum und Hypertrophien wurden häufig beobachtet (ENDO and MAL-

CA 1965, FENSTERMACHER 1979). Die Ursache soll in der Ausscheidung von Mycotoxinen begründet sein. Mit einer semipermeablen Membran wurde nachgewiesen, daß mindestens ein wasserlösliches Toxin auch ohne direkten Kontakt zwischen Wirt und Erreger die Wurzeln schädigt. Eine Schädigung der Wurzelsysteme wurde auch bei dikotylen Nicht-Wirten beobachtet (FENSTERMACHER 1979). Die geschädigten Wurzeln werden oft von Sekundärparasiten befallen und dadurch völlig zerstört (ENDO and MALCA 1965).

Durch das Myzelwachstum im Gewebe, die Aufnahme von Zellsubstanzen und die Ausscheidung von Enzymen und Toxinen wird die Pflanze schnell geschwächt und stirbt schließlich ab. Nach dem Absterben der Pflanze beginnt der Pilz ihre saprophytische Verwertung (SMITH et al. 1989).

In vivo finden sich extrem selten – praktisch niemals – Ascosporen und Konidien, die an einer Verbreitung des Erregers beteiligt sind (COUCH 1962, SMILEY 1983).

Die **lokale Verbreitung** der Krankheit im Rasen über wenige Zentimeter erfolgt durch aktives Myzelwachstum. Die räumliche Begrenzung der einzelnen Infektionsstellen, die der Krankheit den Trivialnamen Dollarfleck gab, ist typisch für *S. homoeocarpa*. Die Ursachen für diese Begrenzung, die im Widerspruch zu den hohen saprophytischen Wachstumsraten stehen, sind nicht befriedigend geklärt. Einige Autoren gehen von einer Anhäufung hemmender Stoffwechselprodukte aus (COUCH 1962). Wesentlicher ist die **Verbreitung über größere Strecken**, die dazu führt, daß ein Rasen schnell großflächig befallen wird. Dabei werden Myzel, Stroma und **infizierte Pflanzenteile** passiv mit Schuhwerk, Maschinen und Sportgeräten verschleppt (COUCH 1962, SMILEY 1983). Die Bedeutung des Inokulums wurde in eigenen Infektionsversuchen untersucht: Von einem bereits besiedelten organischen Substrat aus entwickelt der Erreger stets einen besonders hohen Infektionsdruck.

Die wichtigsten **Einflußfaktoren für Infektion und Erkrankung** seien in Anlehnung an COUCH (1962), COUCH and BLOOM (1960), DERNOEDEN (1984), DERNOEDEN (1989), FREEMAN (1969), HODGES et al. (1975), SMILEY (1983), SMITH et al. (1989) und VARGAS (1981) genannt:

– **Temperaturen** zwischen 15 und 27 °C gelten für den Erreger als optimal. Bei eigenen Infektionsversuchen wurde im Bereich von 14 °C bis 25 °C ein fast gleicher Befall beobachtet. Bei hohen Sommertemperaturen mit Tageshöchstwerten über 30 °C findet der Befall offenbar nur nachts statt, da *S. homoeocarpa* über 27 °C apathogen ist (HODGES et al. 1975).

– Eine **hohe Luftfeuchtigkeit** beschleunigt Infektion und Krankheitsverlauf. Dabei ist es ausreichend, wenn in der Narbe hohe Werte vorliegen. Aus dieser Tatsache erklärt sich auch, warum der Hauptbefall mit *S. homoeocarpa* in den frühen Sommermonaten, im Spätsommer und im Herbst auftritt. Im trocken-warmen Hochsommer verhindert die niedere Luftfeuchtigkeit den ausgedehnten Befall. Es muß jedoch mit einem latenten Krankheitsverlauf gerechnet werden, der nach Änderung der Bedingungen sofort wieder symptomatisch wird.

SMILEY (1983) verweist darauf, daß die **schwerste Schädigung** bei hoher Luftfeuchtigkeit und ausgetrockneten Böden auftritt, wie dies in Spätsommernächten häufig der Fall ist. **Trockenstreß** erhöht die pflanzliche Prädisposition. Vor allem angewelkte Pflanzen unter Wassermangel sind hochgradig anfällig. In eigenen Infektionsversuchen mit fünf *Sclerotinia*-Isolaten an vier Grasarten verlief die Krankheit bei Bodentrockenheit und hoher Luftfeuchtigkeit stets besonders schwer.

– **Tropfbares Wasser** erleichtert die Infektion und die Ausbreitung des Erregers zwischen den Pflanzen. Vor allem Tau und Guttationstropfen schaffen ideale Infektionsbedingungen. Mangelhafte Luftbewegung über den Rasenflächen verhindert schnelles Abtrocknen und fördert damit den Befall.

– Eine **mangelhafte Düngung**, vor allem mit Stickstoff, beschleunigt Infektion und Erkrankung. Das durch N-Mangel bei gesunden Pflanzen induzierte Wurzelwachstum wird durch das (die) Mycotoxin(e) des Erregers unterdrückt: Nährstoff- und Wassermangel verstärken sich dadurch. Mangelhafte N-Versorgung bewirkt frühzeitige und zunehmende Seneszens, die vermehrt organische Substanz zur saprophytischen Nutzung bereitstellt.

COUCH and BLOOM (1960) konnten jedoch bei ihren Infektionsversuchen keinen stärkeren Befall bei N-Mangel feststellen. Sie interpretierten dies damit, daß eine gute N-Versorgung mehr die Wiederbegrünung und Regeneration fördert als den Befall vermindert.

– Vorhandene tote **organische Substanzen** im Rasen, z. B. Schnittgut, Mulchmaterial, abgestorbene Pflanzen und Filz, fördern die saprophytische Lebensweise des Erregers und ermöglichen den infektiösen Angriff des Erregers aus einer energetisch günstigen Position.

3.5.3 Symptome und Schadbild

3.5.3.1 Makroskopisch sichtbare Symptome

Die Rasensymptome sind deutlich von der Schnitthöhe des Rasens abhängig. Zu unterscheiden ist zwischen dem Tiefschnitt auf Golf- und Bowlinggreens und dem Hochschnitt bei anderen Sport- und Zierrasenflächen (COUCH 1962, FENSTERMACHER 1979, HODGES et al. 1975, SMILEY 1983, SMITH et al. 1989, VARGAS 1981).

Auf **kurz gehaltenem Rasen** – Schnitthöhe unter 1 cm – finden sich kleine, runde, gebleichte Flecken. Sie überschreiten selten 5 cm im Durchmesser. Diese werden in wenigen Tagen gelb bis braun, vertrocknen und wirken dann eingesunken. Gegen den gesunden Rasen sind sie scharf abgegrenzt. Zuletzt sehen sie strohfarben und gebleicht aus. Dieses Symptom gab der Krankheit den Namen.

Auf **lang gehaltenem Rasen** treten zunächst ebenfalls gebleichte Flecken auf. Sie sind jedoch größer – 2 bis 15 cm Durchmesser – und unregelmäßig. Diese verfärben sich strohfarben und laufen oft zusammen, wodurch sie eine größere Rasenfläche erfassen.

Auf den Blättern erscheinen zuerst kleine wäbrig-dunkle Läsionen. Nach eigenem Eindruck sind sie in dieser Phase nicht von den Frühsymptomen von *Microdochium nivale*, *Fusarium* spp. und vielen anderen Erregern unterscheidbar. Die wäbrigen Läsionen hellen sich auf und wirken nach etwa 48 Stunden gebleicht. Es ergeben sich dadurch strohfarbene Flecken, die von einem typischen rot-braunen Rand umgeben sind. Die Blatflecken dehnen sich aus und erfassen das gesamte Blatt, das unter Verkrümmung vertrocknet. Am Rand der Blatflecken bildet das Myzel in den dunklen Zonen die Stromastrukturen (COUCH 1962, DERNOEDEN 1984, 1989, HODGES et al. 1975, FENSTERMACHER 1979, SMILEY 1983, SMITH et al. 1989, VARGAS 1981).

Bei Taubildung und hoher Luftfeuchtigkeit ist das weiße Myzel auf einzelnen Gräsern am Rand der Rasenflecken sichtbar.

COUCH (1962) betont die Möglichkeit der Verwechslung mit *Curvularia* spp., Nematoden, Trocken- und Düngerschäden. Auf Rasenflächen mit längeren Gräsern wird die Krankheit oft mit *Laetisaria fuciformis* (Rotspitzigkeit) verwechselt (SMITH et al. 1989).

3.5.3.2 Mikroskopisch sichtbare Symptome

Das Myzel ist deutlich septiert und pigmentiert. Die erste junge Zelle ist stets auffällig groß und oft länger als 200 μm (C.M.I. Descriptions No. 618). Die erste Zelle ist auffällig verzweigt, ohne daß Septen ausgebildet werden. Junges Myzel verzweigt sich stark, indem die neuen Hyphen einen stumpfen Winkel zur Stammhyphie bilden. Dadurch entsteht ein bäumchenartiger Eindruck bei der mikroskopischen Beobachtung. Bei der mikroskopischen Beobachtung können Verwechslungen besonders mit *Rhizoctonia* spp. (siehe dort) auftreten. Die Stromastrukturen finden sich an befallenen Pflanzenteilen. Sie sind sehr dunkel pigmentiert und mikroskopisch durch die optische Dichte schwer beobachtbar. Allerdings werden sie, wie auch bestimmte Myzelmerkmale, nach Isolierung des Erregers von kranken Pflanzen standardmäßig in vitro zur Diagnose genutzt. Der Erreger wächst auf Nährmedien und bildet nach 10 bis 20 Tagen die Stromastrukturen aus.

3.6 *Puccinia* spp.

Erreger:

- 1) *Puccinia recondita* Rob. ex Desm.
- 2) *Puccinia striiformis* Westend.
- 3) *Puccinia coronata* Corda
- 4) *Puccinia graminis* Pers.
- 5) *Puccinia brachypodii* Otth. var. *poae-nemorialis*
- 6) *Puccinia poarum* Niels.
- 7) *Puccinia festucae*. Plowr.

Synonyma:

- 1) Braunrost, Brown or Leaf Rust
 - 2) Gelbrost, Yellow Stripe Rust
 - 3) Kronenrost, Crown Rust
 - 4) Schwarzrost, Black or Stem Rust
 - 5) bis 7) ohne Trivialnamen und Synonyma
- Allgemein wird von Rostkrankheiten (engl. Rusts) gesprochen.

3.6.1 Wirtspflanzen der *Puccinia* spp.

Die Rostpilze bilden zum großen Teil sehr spezifische Wirtsbindingen heraus. Die Angabe der Wirtspflanzen erfolgt bei den einzelnen Erregern.

3.6.2 Biologie der Erreger

Die Rostpilze sind Basidiomyceten und werden der Klasse Teliomycetes zugeordnet. Es handelt sich um obligate Parasiten, die keine rein saprophytische Phase haben. Demnach ist ihre Kultur auf Nährmedien im Labor auch kaum möglich. In ihrem Entwicklungszyklus sind einige der Rostpilze wirtswechselnd (heterozöisch). Sie benötigen dann neben ihrem Hauptwirt einen Nebenwirt zur Vollendung des Lebenszyklus. Eine Besonderheit der Rostpilze ist die Vielzahl unterschiedlicher Sporen, die gebildet werden. Werden alle Sporenformen differenziert, spricht man von einer makrozyklischen Entwicklung. Alle an Gräsern pathogenen Rostpilze sind makrozyklisch und wirtswechselnd. Die Makrosymptome an Gräsern sind oft eindeutig, so daß mit hoher Sicherheit auf einen Rostbefall an sich diagnostiziert werden kann. Die Sporenlager auf Gräsern, zumeist Uredolager (siehe unten), weisen zwar arttypische Farbe, Form und Anordnung auf, dennoch ist eine Bestimmung der betreffenden Rostart kaum möglich. Eine mikroskopische Untersuchung kann hier Klarheit schaffen. Eine gute Diagnosemöglichkeit stellen die Teleutosporen (siehe unten) dar. Allerdings sind sie nur in wenigen Fällen wegen des Rasenschnittes im Herbst vorhanden.

Allgemeiner Makrozyklus der *Puccinia* spp.

Die Rostpilze der Gräser überdauern milde Winter als **Ruhemyzel** im Gewebe der Gräser oder in Form der Uredosporen. In strengen Wintern erfolgt jedoch die Überdauerung mit speziellen Sporen: Die **Teleutosporen** (auch Teliosporen) sind dickwandig und gegen ungünstige Umweltbedingungen weitgehend resistent. Sie werden in speziellen Wintersporenlagern (Teliolager) im Gewebe des Hauptwirtes gebildet, wenn die Umweltbedingungen zunehmend Ungunst zeigen. Diese Sporen sind zweikernig und bei der Gattung *Puccinia* auch zweizellig. Auf Rasenflächen werden die Teliolager durch die Herbstmahd zumeist entfernt. Die dunklen Teliolager sind zunächst von der Epidermis bedeckt. Später reißt die Epidermis auf, so daß die Teleutosporen frei werden. Im Frühjahr keimt die einzelne Teleutospore mit einer Basidie aus. In der Basidie vollzieht sich die Karyogamie der beiden Kerne, die durch Meiosis abgeschlossen wird. Demnach liegen nach der Meiosis 4 haploide Kerne vor, welche geschlechtlich differenziert (+ und -) sind. Die Basidie schnürt vier **Basidiosporen** ab, in welche die Kerne einwandern. Die Basidiosporen gelangen mit dem Wind auf den Zwischenwirt. Dieser steht systematisch weit von den Hauptwirten entfernt und ist keine monokotyle Pflanze. Auf diesem Nebenwirt keimen die Basidiosporen mit einem haploiden Myzel ihrer Differenzierung (+ oder -) aus. Auf der Blattoberseite des Nebenwirtes werden in Sporenlagern, den Spermogonien, **Spermatien** gebildet. Die Spermatien werden auch als **Pycnidiosporen** bezeichnet. Auf der Blattunterseite des Nebenwirtes werden weitere Sporenlager, die Aecidienlager, angelegt.

Die Spermatien haben die Aufgabe, den dikaryotischen Zustand der Aecidienlager herzustellen. Diese Funktion kann jedoch auch Myzel vom Spermogonium übernehmen. Gelangt nun ein Spermatorium oder Myzel mit einer sexuellen Differenzierung auf ein andersgeschlechtliches Aecidienlager, so kommt es zum angestrebten zweikernigen Zustand. Das Aecidienlager bildet jetzt in langen Ketten zweikernige Aecidiosporen, die mit dem Wind zum Gras-Hauptwirt transportiert werden.

Auf dem Hauptwirt keimen die Aecidiosporen meist gezielt in die Stomata. In Blattscheiden und Blattgeweben wird reichlich das für Basidiomyceten typische paarkeirnige Myzel gebildet. Nach einer gewissen Zeit, bei günstigen Bedingungen oft bereits nach 10 - 14 Tagen, werden dicht unter der Epidermis neue Sporenlager, die Uredolager, angelegt. Die Gräser reagieren darauf häufig mit chlorotischen Flecken. Diese erscheinen, noch bevor die Lager sichtbar werden (SMITH et al. 1989). Je nach Rostspecies werden die Uredolager auf einer oder beiden Seiten der Blätter und am Stengel angelegt. Wenn die Epidermis unter dem wachsenden Druck aufreißt, werden die Uredosporen frei. Oft bilden sie mit Paraphysen in den Uredolagern dichte Polster, die makroskopisch leicht zu erkennen sind.

Die Uredosporen sind Elemente der Massenverbreitung. Mit Wind, Wasser, durch Menschen und Maschinen gelangen sie in großer Zahl auf neue Hauptwirte, die schnell infiziert werden. Für die Infektion wird ein Wasserfilm benötigt. Die Uredosporen weisen Stacheln und Poren auf. Durch letztere kann der Keimschlauch austreten. Nach der Infektion wird wiederum Myzel im Blattgewebe gebildet, das bei günstigen Bedingungen bald neue Uredolager differenziert. Durch die effiziente Massenausbreitung sind in kurzer Zeit große Rasenflächen betroffen. Bei einem starken Rostbefall wirken Rasenflächen gelb oder braun. Diese Färbung ist durch die Farbe der Uredolager begründet und wird später zunehmend

durch die Farbe vertrockneter Blätter bestimmt (SMILEY 1983).

Mit zunehmender Ungunst der abiotischen Faktoren wird die Bildung der Uredolager eingeschränkt, und der Erreger entwickelt die Teleutolager. Nicht bei allen Rostpilzen der Gräser ist der makrozyklische Entwicklungsgang bekannt. In einigen Fällen ist er nicht nachgewiesen worden. Zumeist fehlt das exakte Wissen über die Entwicklung des Haplonten auf dem Zwischenwirt (ULLRICH 1977).

Die Rostpilze werden durch pflanzliche Streßfaktoren gefördert (SMILEY 1983). Diese können Lichtmangel, zu tiefer Schnitt, Trockenheit und Staunässe, Nährstoffmangel und einseitige Überdüngung sein. Der Rostbefall wird durch das Vorhandensein von Nebenwirten in der unmittelbaren Umgebung von Rasenanlagen gefördert. Aber auch das Vorkommen weiterer Hauptwirte – Wildgräser oder Getreide – kann die Inokulumdichte bei den unspezialisierten Rostpilzen erhöhen.

3.6.2.1 *Puccinia recondita*

Die *Puccinia recondita*, Braunroste, umfassen eine große Gruppe von biologisch ähnlichen Organismen mit einer teilweisen Spezialisierung auf bestimmte Graswirte. Deshalb erfolgte eine Einteilung in Spezialformen, die den Wirtsnamen charakterisierend angeben (ULLRICH 1977).

Neben der Gattung *Agrostis* werden *Festuca*, *Lolium* und *Poa* als wichtige Hauptwirte angesehen (CUMMINS 1971 in: SMILEY 1983). Der Komplex der *P. recondita* hat, nach Smith et al. (1989), zahlreiche Aecidienwirte unter den *Crassulaceae*, *Boraginaceae*, *Ranunculaceae* und *Hydrophyllaceae*, wobei deren Bedeutung beim Entwicklungszyklus zumeist unvollständig bekannt ist.

Die Braunroste bilden kleine Uredien fakultativ auf beiden Blattseiten. Die Uredolager sind orange oder zimtbraun, was namensgebend war. Sie sind strichförmig ausgebildet, bis 1 mm lang und von Blattflecken umgeben. Die Uredosporen sind orange, kugelig bis oval und reichlich bestachelt (ULLRICH 1977). Ihre Hülle ist nicht hyalin, wie die der *P. striiformis*, womit sie von diesen mikroskopisch unterscheidbar werden (SMITH et al. 1989).

Die Überwinterung des Rostes ist unklar, obwohl blattunterseites Teliolager gebildet werden (ULLRICH 1977). Die Überwinterung der Braunroste im europäischen Raum soll als dikaryotisches Myzel im Wirt erfolgen (ZADOKS 1965 in: SMITH et al. 1989).

3.6.2.2 *Puccinia striiformis*

Der Gelbrost, *Puccinia striiformis*, wird nach seinen Wirten in Forme *specialis* untergliedert. Im Rasen ist *Puccinia striiformis* f. sp. *poae* bedeutsam (ULLRICH 1977). Nach TEUTEBERG (1981) ist dieser Rostpilz in Deutschland zunehmend. Der Aecidienwirt ist unbekannt.

Bei den Gräsern wird *Poa pratensis* stark befallen, während *Poa annua* nicht anfällig ist. In Südeuropa soll *Lolium perenne* geringfügig befallen werden (BAKKER und VOS 1975, ULLRICH 1977). Nach Angaben von CUMMINS (1971) jedoch sind *Agrostis*, *Festuca*, *Lolium*, *Phleum*, *Poa* anfällige Gattungen (in: SMILEY 1983). Die Uredolager finden sich meist auf der Blattoberfläche. Sie sind reihenförmig entlang der Aderung in chlorotischen Flecken angelegt, woraus der Name abgeleitet ist. Ihre Farbe ist orange-gelb. In den Uredolagern finden sich vereinzelt Paraphysen. Die Uredosporen sind kugelig bis oval und dicht bestachelt (ULLRICH 1977). Die Uredosporen werden bei trocken-heißer Witterung

schnell abgetötet, was mit einer geringen Toleranz gegenüber UV-Strahlung interpretiert wird.

Der Pilz überwintert als Myzel und im Uredostadium im Wirt. Die Teliolager sind selten und zumeist durch den Herbstschnitt entfernt (ULLRICH 1977).

3.6.2.3 *Puccinia coronata*

Der Kronenrost befällt als Hauptwirte zahlreiche kultivierte Grasarten und Wildgräser (ULLRICH 1977). Genannt werden u.a. *Agrostis* spp., *Festuca* spp., *Lolium* spp., *Poa* spp. (SMITH et al. 1989). Es stehen jedoch züchterisch bearbeitete Sorten mit einer geringen Anfälligkeit zur Verfügung.

Der Haplont befällt *Rhamnus* spp. und verursacht hier Blattschäden. Nach der Bildung von Aecidiosporen können diese sehr weit mit dem Wind verschleppt werden (SMITH et al. 1989).

Ein Befall der Gräser tritt häufig erst Ende Juni auf, da *P. coronata* höhere Temperaturansprüche hat. Die Uredolager finden sich vorwiegend auf der Blattoberfläche. Sie sind gelb-orange und weisen vereinzelt Paraphysen zwischen den Uredosporen auf. Diese sind feinstachelig. Die Keimsporen sind sparsam vorhanden, die Uredosporen sind gelblich-fahl (ULLRICH 1977).

Der Erreger überwintert meistens im Uredostadium. Die schwarzen Teliolager werden auf beiden Blattseiten ringförmig um die Uredolager gebildet. Die Teliosporen bilden im Lager nach Öffnung ein kronenförmiges Gebilde, das namensgebend war (SMITH et al. 1989).

3.6.2.4 *Puccinia graminis*

P. graminis wird in zwei f. sp. untergliedert. Die Erreger der *P. graminis* f. sp. *graminicola* befallen zahlreiche kultivierte Grasarten, darunter *Agrostis* spp., *Festuca* spp., *Cynosurus* spp., *Lolium* spp., *Phleum* spp. und *Poa* spp. (BAKKER und VOS 1975, ULLRICH 1977).

Als Aecidienwirte dienen *Berberis*-Arten und *Mahonia aquifolium*. Die Uredolager des Schwarzrostes auf dem Hauptwirt sind polsterförmig und von Resten der aufgerissenen Epidermis umgeben, oval bis länglich in der Form. Sie finden sich zerstreut auf Blättern, Blattscheiden und Stengeln und sind regelmäßig mit chlorotischen Höfen umgeben. Oft bedecken sie große Blattflächen mit langen Streifen, die jedoch weniger streng ausgerichtet sind als bei *P. striiformis*.

Der Pilz hat relativ hohe Temperaturansprüche und findet sich demnach verstärkt in den südlichen Regionen Mitteleuropas und im heißen Hochsommer (BAKKER und VOS 1975, ULLRICH 1977). Scheinbar erfolgt ein Befall in der Art, daß in den nördlicheren Teilen Mitteleuropas ein Zuflug von Uredosporen aus dem kontinentalen und mediterranen Raum erfolgt (SMITH et al. 1989). Der Makrozyklus spielt selten eine dominierende Rolle am Ort des Befalls.

Die Überwinterung als Myzel oder in der Uredoform ist an sehr milde Winter gebunden (ULLRICH 1977).

3.6.2.5 *Puccinia brachypodii* var. *poae-nemoralis*

Die Aecidien des Pilzes wurden bisher nur in Indien nachgewiesen. Der Pilz ist in weiten Teilen der kühl-gemäßigten Klimaregionen an *Poa* spp. pathogen und in Westeuropa der wichtigste Rostpilz der Gattung *Poa* (BAKKER und VOS 1975, TEUTEBERG 1974, SMITH et al. 1989).

Die Uredolager finden sich zumeist auf der Blattoberseite, seltener an den Blattscheiden. Sie sind zimtbraun bis rostfarben. Ihr Durchmesser beträgt nur 0,2 bis 0,8 mm. Sie sind von einem chlorotischen Hof umgeben, der sich

bei starkem Befall auf das gesamte Blatt ausdehnen kann. Die Blattchlorosen färben sich zunehmend braun. Die Blätter können dann vollständig vertrocknen. Die Uredosporen sind kugelig bis oval (BAKKER und VOS 1975, ULLRICH 1977).

Ein Befall tritt in Mitteleuropa (hier Holland) ab Mitte März auf. Befallshöhepunkte im Jahr bilden sich Mitte Juni und Mitte September heraus (BAKKER und VOS 1975). Die Winterhärte der Gräser kann durch einen starken Befall beeinträchtigt werden, woraus sekundär abiotische und biotische Überwinterungsschäden resultieren (TRONSMO 1982 in: SMITH et al. 1989).

Der Erreger überwintert in Mitteleuropa zumeist als Myzel im Wirt. Tellolager werden nicht gebildet (ULLRICH 1977, TEUTEBERG 1981). Eine Überwinterung des Erregers in der Urediform in Holland beobachteten BAKKER und VOS (1975).

3.6.2.6 *Puccinia poarum*

Als Hauptwirte kommen praktisch alle kultivierten und wilden Arten der Gattung *Poa* in Betracht. Als Nebenwirt gilt *Tussock farfara* (Hufplattich). Das Auftreten des Erregers scheint an das Vorhandensein des Nebenwirtes in gewisser Nähe gebunden zu sein.

Die Uredolager werden auf der Blattoberseite angelegt, wo sie zu Streifen zusammenfließen können. Sie sind einzeln etwa 0,5 mm lang. Neben ihnen bilden sich ringförmige Chlorosen aus. Eine längere Zeit sind die Lager noch von der Epidermis bedeckt, wodurch sie weiß erscheinen. Die Epidermis hebt sich schließlich unter dem wachsenden Druck und reißt auf, worauf die orange-roten Uredolager zum Vorschein kommen (ULLRICH 1977). Stark befallene Blätter welken und sterben ab, es kann zu ausgedehnten Epidemien kommen. Die Verwech-

lungsmöglichkeit mit *Puccinia brachypodii* var. *poae-nemoralis* wird betont (SMITH et al. 1989). Der Pilz überwintert mit Teliosporen. Da die Teliosporen fast ganzjährig keimfähig sind, erfolgt eine mehrfache Infektion der Neben- und der Hauptwirte im Rahmen einer wiederholten makrozyklischen Entwicklung. Die Bildung der Teliosporen erfolgt gewöhnlich bereits 2–3 Wochen nach der Infektion des Hauptwirtes. Die Telien sind schwarz und von der Blattepidermis bedeckt. Sie finden sich auf der Blattunterseite (ULLRICH 1977, TEUTEBERG 1981). Eine Unterscheidung von den farbgleichen Uredosporen der *P. striiformis* ermöglicht die zwar langgestreckte, aber nie streng auf der Spreite ausgerichtete Form der Uredolager (ULLRICH 1977).

3.6.2.7 *Puccinia festucae*

Festuca rubra ssp. und *Festuca ovina* dienen als Hauptwirte. Auf ihren Blattoberseiten werden kleine, ovale Uredolager angelegt. Sie sind gelb bis gelbbraun und enthalten die kugeligen bis ovalen Uredosporen ohne Paraphysen (ULLRICH 1977). Gelegentlich bilden sich um die Uredolager chlorotische Höfe (SMITH et al. 1989). Als Wirt für den Haplont dienen *Lonicera*-Arten (Heckenkirsche).

Die Teleutolager werden auf der Blattoberfläche angelegt. Die Epidermis reißt bald auf, so daß die Tellolager unbedeckt sind. Sie sind von schwarzer Farbe (ULLRICH 1977).

Der Rost ist, wie der Rostbefall an *Festuca* spp. überhaupt, relativ selten (ULLRICH 1977).

Fortsetzung folgt.

Verfasser: Dipl.-Ing. agr. Frank Böttner, Südgolf Management GmbH, Badenstedter Str. 78, D-3000 Hannover 91

Berichte

Mitteilungen

Informationen

72. Rasenseminar der DRG in Lüneburg

Der erste Tag, als Exkursion geplant, führte die über 80 Teilnehmer zu 3 Golfplätzen, auf denen die Pflegekonzepte begutachtet und spezielle Fragen erörtert wurden. Unter der Leitung von Dr. Müller-Beck wurde zunächst der Golfplatz Buchholz-Nordheide besichtigt. Der Greenkeeper, Herr Stöver, wies auf verschiedene Besonderhei-



Exkursionsteilnehmer auf der Drivingrange St. Dionys. Im Vordergrund Mitte mit Lautsprecher der Seminarleiter Dr. Müller-Beck, links der Präsident und rechts der Greenkeeper des Golfclubs.

ten hin, z.B. die Einrichtung von Zwischenroughs auf den Fairways, die für die Baugenehmigung notwendig waren, die Begrenzung der Berechnungsmenge auf 6000 m³ pro Jahr, was v. a. bei einem trockenen Sommer Probleme aufwirft. Für viele interessant war die Einrichtung einer Kompostierungsanlage für die anfallende Biomasse, weil dies früher oder später für alle Golfclubs aktuell werden wird. Nach 3–4 Monaten Rottezeit wird der gesiebte Kompost als Topdress-Material auf den vorher perforierten Fairways ausgebracht, was angesichts des dort vorhandenen sandigen Bodens sinnvoll ist.

Nächste Station war der Golfplatz St. Dionys mit Trockenrasen-Gesellschaften, die sich vorwiegend aus Wiesknöpf, Schafgarbe, Johanniskraut, Sandkugelblume, Kleinem Ampfer, Rotem Straußgras, Horstrotschwengel und Schafschwengel zusammensetzen. Die zwischen Kiefernwald und Heideflächen gelegenen Fairways mit *Poa-annua*-Dominanz werden vom Greenkeeper, Herrn Mescher, zur Filzkontrolle jährlich vertikutiert und aerifiziert, was in Verbindung mit der Schnitthöhe von 13 mm auch der Ballage zugute kommt. Der regelmäßige Einsatz von Kalkstickstoff soll auf den Fairways die Bekämpfung von Junikäfer-Larven unterstützen.

Letzter Besichtigungsort war der Golfplatz Lüdersburg. Der Greenkeeper, Herr Kniep, berichtete über seine Erfahrungen bei der erfolgreichen Umstellung der Greens auf Flechtstraußgras. Die Nachsaat erfolgte nach dem

Aerifizieren, wobei selbst die teilweise Verwendung der sehr aggressiven Sorte „Penncross“ keine völlige Verdrängung von *Poa annua* ermöglichte.

Am zweiten Tag standen Vorträge zum Leitthema „Anforderungen und Reglementierungen bei der Golfplatzpflege“ auf dem Programm. Das erste Referat wurde von Dr. Buring über „Einsatz von organischen Materialien wie Grünkompost, Torf u.a. im Golfbereich – Notwendigkeit und Grenzen“ gehalten. Als problematisch schilderte er die Variabilität der Ausgangsstoffe und der Endprodukte bei der Kompostierung, darüber hinaus sei die Produktstandardisierung nicht befriedigend. Der Einsatz von organischem Material auf Grüns und Abschlägen sei nur beim Bau und nicht bei der Pflege zu empfehlen. Für Fairways kommt der Einsatz von Grünkompost in Frage, wobei auch hier ausschließlich fachgerecht kompostiertes Material verwendet werden soll unter Prüfung von Kosten und Kontrolle der Filzbildung.

Herr Woehe, DGV-Sportbeauftragter, schilderte die „Anforderungen an die Golfplatzpflege aus der Sicht des Golfers“. Er erläuterte die Richtlinien für die Vorbereitung und Pflege von Golfplätzen. Hierbei wies er auf häufig auftretende Schwachpunkte bei der Pflege der Plätze und die oft mangelhafte Mithilfe der Spieler (Ausbesserung von Pitchmarken, Divots) hin. Sein Anliegen ist die Verbesserung der Fairneß von Golfplätzen nach dem Grundsatz: gut gespielte Bälle sollten mit einer optimalen Lage belohnt, schlechte bestraft werden.

Wie sehr der Greenkeeper in einem Spannungsfeld zwischen Gesetzen, Verordnungen und Golferwünschen steht, wurde in dem Referat „Golfplatzpflege unter Berücksichtigung gesetzlicher Reglementierungen“ von Herrn Kniep, Lüdersburg, deutlich (siehe auch diese Ausgabe des Greenkeepers Journal).

Im letzten Vortrag „Zulassungssituation für den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln auf Golfgrasflächen“ gab Dr. Laermann von der BBA in Braunschweig einen Überblick zur Zulassungssituation und zu deren möglichen Entwicklung ab 1993 innerhalb der EG. Das große Interesse aller Teilnehmer sowie die rege Diskussion läßt die zukünftige Notwendigkeit solcher Themenbereiche für weitere Veranstaltungen der DRG erkennen.

Marc Biber, Hohenheim

Neue Geschäftsführerin für DRG

Der Vorstand der Deutschen Rasengesellschaft hat am 12. November 1992 Anna Maria Euler zur neuen Geschäftsführerin der Gesellschaft berufen. Frau Euler tritt damit die Nachfolge von Jochen Winkhoff an, der nunmehr ausschließlich der Fachgruppe Gemüsebau als Geschäftsführer zur Verfügung steht.

Frau Euler begann ihre Tätigkeit 1970 im Hause des Zentralverbandes Gartenbau (ZVG) in der Geschäftsstelle der Arbeitsgemeinschaft deutscher Junggärtner. Während der Bundesgartenschau 1979 in Bonn war sie im Büro des ZVG-Sonderbeauftragten tätig. Nach Beendigung der Gartenschau ging Frau Euler zurück in ihre alte Position bei den Junggärtnern. Seit 1986 betreut sie bereits weitgehend die Geschäftsabläufe der Rasengesellschaft. Seit 1989 ist sie Mitarbeiterin im Sekretariat der Geschäftsführung des Zentralverbandes Gartenbau.

ZVG

In memoriam

Professor Dr. Dr. habil. Dr. h. c. Adolf Stählin

Am 20.9.1992 verstarb Prof. Dr. Dr. habil. Dr. h. c. Adolf Stählin, emeritierter ordentlicher Professor und Direktor

des Institutes für Grünlandwirtschaft und Futterbau der Universität Gießen und Gründungsmitglied der Deutschen Rasengesellschaft.

Er wurde 1901 in Nürnberg geboren und verbrachte seine Schulzeit in München, Würzburg und Erlangen. Nach dreijähriger praktischer Ausbildung und nach dem Studium der Landwirtschaft in München begann er seine wissenschaftliche Laufbahn mit der Anfertigung einer Dissertation über „Morphologische und zytologische Untersuchungen an Gramineen“. 1927 übernahm er als Assistent von Professor Klapp in Jena die Samen- und Futtermittelkontrolle. Aus dieser Zeit stammen viele bekannte Beiträge zu pflanzen-, futterbaulichen und grünlandwirtschaftlichen Fragen. 1943 habilitierte sich Stählin mit der Abhandlung „Beiträge zur Feststellung der Todesursache von Haustieren und Wild“. Von 1946 bis 1956 war er wissenschaftlicher Mitarbeiter in Hohenheim. 1956 erhielt Stählin einen Ruf auf den Lehrstuhl für Grünlandwirtschaft und Futterbau an der Justus-Liebig-Universität in Gießen, den er bis zu seiner Emeritierung 1970 innehatte.

In diese Zeit fallen seine wichtigsten Arbeiten zu pflanzenbaulichen, züchtungsbiologischen, pflanzensoziologischen, ökologischen und ernährungsphysiologischen Problemen. Schon Anfang der 60er Jahre begann er mit der Rasenforschung. Unter seiner Leitung wurden wesentliche Grundlagen erarbeitet. Seine Mitarbeiter konnten sich glücklich schätzen, einen so vielseitig begabten und fähigen Hochschullehrer zu haben, dessen schöpferische Tätigkeit sich auf eine breite Forschungsarbeit am Institut auswirkte.

Viele seiner fast 200 Veröffentlichungen, darunter Bücher und Buchbeiträge, führen über das eigentliche Fachgebiet weit hinaus und genießen internationale Anerkennung. Durch die Ernennung zum Doktor der Landwirtschaftswissenschaften ehrenhalber von der Technischen Universität München 1967 und zahlreiche andere Ehrungen wurden seine Leistungen über die deutschen Grenzen hinaus gewürdigt. Seinen Forschungsdrang hat er auch nach der Emeritierung nicht gezügelt. In den letzten Jahren befaßte er sich zunehmend mit der Bedeutung des Dauergrünlands in der Landschaft und für den Landschaftshaushalt. Sein besonderes Interesse galt auch der Aufgabe des Rasens im Rahmen der Landespflege und des Landschaftsschutzes.

Der trotz seiner großen Erfolge immer bescheiden gebliebene Lehrer und Forscher Stählin hat eine große ihn verehrende Anhängerschaft. Vertreter der DRG gaben ihm in Erlangen das letzte Geleit. Wir werden ihm ein ehrendvolles Andenken bewahren.

Heinz Schulz, Hohenheim

GaLaBau in Nürnberg endete mit Rekordergebnis

Ihren bisher größten Entwicklungssprung konnte die GaLaBau vom 10. bis 13. September in diesem Jahr verzeichnen: Nach Angaben der Messeleitung hat sich die Zahl der Direktaussteller um 32 Prozent auf 409, die insgesamt belegte Ausstellungsfläche um 16 Prozent auf 41000 m² und die Zahl der Fachbesucher um 25 Prozent auf 23992 erhöht.

Hinzu kamen 55 zusätzlich vertretene Unternehmen und das Vorführgelände für Maschinen und Geräte von ca. 10 ha. Das Angebot umfaßte in noch größerem Maße als bisher Maschinen, Baustoffe und Bauteile, Ausstattungen, Gehölze und Stauden sowie Dienstleistungen für Bau und Pflege von Grün- und Freianlagen. Die ausländischen Aussteller aus insgesamt zehn Ländern kamen

aus Frankreich, Belgien, Holland, Schweden, Österreich, Italien und der Schweiz. Unternehmen aus Japan, den USA und Spanien waren durch ihre deutschen Niederlassungen präsent.

Die 24000 Fachbesucher setzten sich wie folgt zusammen: Die stärkste Gruppe waren mit 45 Prozent die Fachleute aus bauausführenden Betrieben, insbesondere des Garten-, Landschafts- und Sportplatzbaus. Experten aus Behörden des Bundes und der Länder stellten 12 Prozent. Solche aus den Kommunen waren mit zehn Prozent vertreten. Gleichfalls zehn Prozent der Besucher waren Garten- und Landschaftsarchitekten.

Einen entscheidenden Grund für den Erfolg der GaLa-Bau 92 sieht der Veranstalter in der seit Jahren zunehmenden Wertschätzung des Bauens mit Grün in Deutschland und den anderen hochentwickelten Wirtschaftsregionen des europäischen Auslandes. Kaum ein öffentliches oder privates Bauvorhaben werde heute ohne anspruchsvolle Außen- und Grünanlagen durchgeführt.

Die von der NürnbergMesse erstmalig vorgenommene Ausrichtung der Messe nach Angebotsschwerpunkten habe sich bewährt. So waren zum Beispiel die Hallen E, F und G – aufgrund ihrer Nähe zum Vorführgelände – vorrangig von Maschinenherstellern belegt. Die Halle D mit ihren über 10000 m² Ausstellungsfläche war erstmals als Halle der „grünen Baustoffe“ angelegt.

Die Schwerpunktbildung sei insbesondere auch dem Angebot für die neuen Tätigkeitsfelder des Grünbaus zugute gekommen. Hierzu zählen die vielfältigen Systemlösungen, insbesondere für die Dach-, Fassaden- und Innenraumbegrünung, für den Sicht- und Schallschutz, für ingenieurbio-logische Sicherungsbauweisen, aber auch für den Sport- und Golfplatzbau.

Von guter Resonanz hätten auch die Baumschulen und Staudenbetriebe mit ihren hochwertigen Angeboten für das öffentliche Grün berichtet. Bei den auf den Landschaftsbau spezialisierten Baumaschinen zeigt sich, daß der Trend zur Kompaktmaschine anhält. Zudem hielt Technik, die bislang nur Großmaschinen und -geräten vorbehalten war, deutlich sichtbar auch bei kleineren Maschinen Einzug.

Das vom BGL getragene fachliche Rahmenprogramm befaßte sich mit den zur Zeit aktuellsten Themen wie Fassadenbegrünung, Entsiegelung von Flächen, Abfallproblematik im Landschaftsbau, aber auch den Chancen und Risiken des Golfplatzbaus in Deutschland und Mitteleuropa. Alle Veranstaltungen verzeichneten ausgesprochen hohe Teilnehmerzahlen.

Die nächste GaLaBau findet turnusgemäß vom 15. bis 18. September 1994 im Messezentrum Nürnberg statt.

Größere Rechtssicherheit für Dachbegrüner angestrebt

Die bei der Dachbegrünung angewandten Regelwerke, die FLL-Richtlinien für die Planung, Ausführung und Pflege von Dachbegrünungen und die DIN 4095 „Baugrund; Dränung zum Schutz baulicher Anlagen; Planung, Bemessung und Ausführung“, stimmen in der jeweiligen Leistungsbeschreibung für die zu erbringenden Dränarbeiten nicht überein. Dies führte in der Vergangenheit zur Rechtsunsicherheit: Auf Initiative des Bundesverbandes Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau e.V. (BGL) haben Experten darüber auf einer Podiumsveranstaltung „Dränung und Dachbegrünungsarbeiten – gilt DIN 4095 ‚Baugrund; Dränung zum Schutz baulicher Anlagen; Planung, Bemessung und Ausführung?‘“ im Rahmen der GaLaBau-Fachmesse, der 10. Europäischen

Fachmesse Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau, Mitte September in Nürnberg diskutiert, wie mehr Klarheit und Rechtssicherheit bei Dachbegrünungsarbeiten erreicht werden können. Das dort erzielte Ergebnis sieht nunmehr vor, beide Regelwerke so aufeinander abzustimmen, daß sie keine widersprüchlichen Inhalte haben und zweifelsfreie Vortragsverhältnisse bieten.

Den Anwendern der Regelwerke wird weiter empfohlen, in der jeweiligen Leistungsbeschreibung die zu erbringenden Dränarbeiten eindeutig anzugeben. BGL

DEULA – Mit mehr Selbständigkeit in die Zukunft

Alle 11 DEULA-Lehranstalten werden bis Ende 1992 aus der Trägerschaft des Kuratoriums für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL) in selbständige, gemeinnützige Gesellschaften überführt. In den verschiedensten Kombinationen halten an den einzelnen Lehranstalten kommunale Träger und berufsständische Organisationen die größten Gesellschaftsanteile.

Mit der Trennung aus dem bundeseinheitlichen Satzungsgefüge wird die Möglichkeit geschaffen, nicht nur den regionalen agrartechnischen Bildungsbedarf zu befriedigen. Vielmehr kann zukünftig flexibler auf aktuelle Themen der angewandten technischen Aus-, Fort- und Weiterbildung eingegangen werden. Beispiele sind Bereiche der Landschafts- und Sportstättenpflege, weitergefaßt auch die des Naturschutzes und der Umwelttechnik.

Um sich bei regionaler Heterogenität dennoch in seinen Leistungsschwerpunkten homogen entwickeln und darstellen zu können, haben sich die rechtlich selbständigen Lehranstalten am 16.6.1992 zu einer Arbeitsgemeinschaft DEULA e.V. mit Sitz in Kempen vereinigt.

Hortec Karlsruhe künftig in den ungeraden Jahren

Mit dem Start ins Europa '93 wechselt die Hortec Karlsruhe vom 12. bis 14. März 1993 in die ungeraden Jahre. Der zweijährige Veranstaltungsrhythmus dieser Technikmesse für den Gartenbau wird hiervon jedoch nicht berührt.

Mit dieser Entscheidung beabsichtigen die Veranstalter der Hortec Karlsruhe, die Karlsruher Kongreß- und Ausstellungs-GmbH und der Verband Badischer Gartenbaubetriebe e.V., den Messemarkt zu entlasten, finden doch einige andere Gartenbau-Messen, wie bisher auch die Hortec Karlsruhe, traditionell alle zwei Jahre in den geraden Jahren statt.

Positive Auswirkungen vom künftigen Veranstaltungs-

Termine

06.12. – 10.12.92	ROYAL SMITHFIELD SHOW and AGRICULTURAL MACHINERY EXHIBITION, London/Großbritannien
18.01. – 22.01.93	BTME – BIGGA Turf Management Exhibition and Seminar, Harrogate/Großbritannien
22.01. – 31.01.93	Internationale Grüne Woche Berlin
23.01. – 30.01.93	64th International Golf Course Conference & Show, Anaheim California/USA
05.02. – 07.02.93	IPM 93 – 11. Internationale Pflanzen-Messe Essen
27.02. – 28.02.93	Golfplatz-Info-Tage 93, München

rhythmus verspricht sich die Hortec Karlsruhe insbesondere auf die Besucherzahlen aus dem benachbarten Ausland, denn 1993 sei die Hortec Karlsruhe die einzige Gartenbaufachmesse im südwestdeutschen Raum und in den angrenzenden Ländern.

Informationen: Karlsruher Kongreß- und Ausstellungs-GmbH, Postfach 1208, 7500 Karlsruhe 1, Frau Hoffmann, Tel. 07 21/3720125, Fax 07 21/3720348.

Aus der Literatur

Ingenieurbiologie – Hilfsstoffe im Lebendverbau

Wolfram Pflug (Hrsg.); 252 Seiten, 142 Abbildungen, 10 Tabellen, 8 Karten; Überschriften, Bildlegenden und Zusammenfassungen deutsch/englisch; Jahrbuch 5 (1991) der Gesellschaft für Ingenieurbiologie, Selbstverlag der Gesellschaft für Ingenieurbiologie e. V., Aachen. DM 48,- (DM 36,- für Mitglieder).

Ingenieurbiologische Bauweisen schützen Boden und Gestein gegen Erosion und Rutschungen mit Hilfe von lebenden Pflanzen und Pflanzenteilen. Wenn notwendig, müssen auch unbelebte Baustoffe in Verbindung mit lebenden Verwendung finden. Die unbelebten Baustoffe waren Gegenstand der Vorträge und Exkursionen während der Jahrestagung 1987 der Gesellschaft für Ingenieurbiologie in Zürich. Das Thema wird in 11 Vorträgen unter den drei Themenkreisen Hilfsstoffe in naturnahen Bauweisen des Wasserbaues, des Erdbaues und des Rufenbaues sowie in 11 Exkursionsbeispielen abgehandelt. Eingegangen wird auf alle Materialien, die kurz- oder langfristig die Entwicklung der Pflanzen fördern und zur Stabilität der Verbauung beitragen. Sand, Steine, Kies und Beton erhöhen die Standfestigkeit, können entwässernd wirken oder schaffen Fixpunkte im Gelände, durch die eine Besiedlung durch Pflanzen erst möglich wird. Draht wird zum Zusammenbinden toter und lebender Materialien benutzt, Stahl als Matten oder Anker eingesetzt. Holz wird in sehr verschiedenen Formen gebraucht, vom Schnitzel als Abdeckung bis zu dicken Balken als Hangabstützungen. Seit den 60er Jahren ersetzen Geotextilien manche traditionelle Stein- und Holzverwendung. Für kurzfristigen Einsatz kommen u.a. Jute, Kokos, Zellulose, Holzwolle und Baumwolle in Frage. Für langanhaltende Stabilisierungen eignen sich auch Kunststoffe. Für Saatverfahren sind spezifische Zuschlagstoffe in Einsatz.

Der Band enthält ferner einen Beitrag zur Genehmigungsfähigkeit ingenieurbiologischer Bauweisen. Angesichts der zunehmenden Verwendung naturnaher Bauweisen, nicht zuletzt auch aufgrund neuerer Gesetzgebung, wird der Nachweis ihrer Brauchbarkeit verlangt. Allgemein anerkannte Regeln der Brauchbarkeit dieser Bauweisen existieren im Vergleich zu Bauweisen aus totem Material nicht bzw. nur in Ansätzen. Zur Tradition der Jahrbücher der Gesellschaft gehört die Schilderung des Lebensbildes eines Ingenieurbiologen. In diesem Buch wird aus dem Leben des Schweizer Ingenieurs C. G. Robert Lauterbach (1816 – 1893) berichtet.

MULE 500 · MULE 1000 · MULE 2010 4x4



Jedem sein Laster! Mit der Mule von Kawasaki kann sich jeder mehr Fahrspaß bei der Arbeit leisten. Mal eben durchs Gelände? Kein Problem. Kawasaki Mule ist das preiswerte, vielseitige Nutzfahrzeug, das den Boden schont. Auf Wunsch mit zuschaltbarem Allradantrieb, mit luftgekühltem Ein- oder wassergekühltem Zweizylinder-Viertaktmotor.

 **Kawasaki**

Kawasaki Motoren GmbH · 6382 Friedrichsdorf/Ts.
Telefon 0 61 72 / 7 34-0 · Telefax 0 61 72 / 7 34-1 60

4. Golfrasen-Seminar der DSV Lippstadt

Die Deutsche Saatveredelung Lippstadt – Bremen GmbH führte am 16. September 1992 zum vierten Mal in jährlichen Abständen ein eintägiges Seminar für Greenkeeper, Platzwarte und alle an den gebotenen Themen interessierten Personen durch.

Der Geschäftsführer der DSV, Dr. Kley, konnte im Vortragssaal des Hotels Feldschlößchen in Geske 120 Teilnehmer begrüßen. Er stellte die zunehmende Bedeutung von Rasen und Begrünung in den Vordergrund und betonte die Bemühungen der Züchtung, anspruchsvolle Sorten verfügbar zu machen.

In speziellen Referaten ging Prof. Schmid vom Fachbereich Landschaftspflege der Gesamthochschule Paderborn auf die Probleme und deren Lösung ein, die beim Bau von Golfplätzen entstehen. Dr. Cl. Mehnert, Ökoconcept Mindelheim, referierte über Sortenwahl und Ansaatverfahren. Mit den vom Züchter geschaffenen Sorten müssen auch Golf- und Sportplätze anwendungsbezogen gepflegt werden, damit sie ihre volle Leistung entfalten können. Fehler in der Behandlung durch den Greenkeeper kann man nicht der Sorte anlasten. Gräser sind lebendes Material, das zur vollen Entfaltung optimaler Bedingungen bedarf.

Zur Nährstoffversorgung der verschiedenen Bereiche eines Golfplatzes referierte Dr. Engels vom Compo-Beratungsbüro Münster. Gezielte Düngung fördert die Rasenqualität und schont den Umweltbereich. Vom Golfplatz braucht und darf keine Belastung des Grundwassers ausgehen.

Nach der Vortragsveranstaltung fanden Demonstrationen zur Rasengräserzüchtung und Prüfverfahren in der Zuchtstation Thüle der DSV statt. Der Saatzüchtleiter, Dr. Lütke Entrup, informierte über Zuchtziele und Zuchtverfahren für Rasengräser. Am Beispiel der Sorte Wiesenrispe *LIMOUSINE*, in der laut Züchter alle wesentlichen Zuchtziele vereinigt sind, konnte die Bedeutung von Qualität und Anforderung in der Rasengräserzüchtung erläutert werden.

Auf dem nahe gelegenen Golfplatz des Clubs „Paderborner Land“, der rasentechnisch von der DSV betreut wird, ging Hubert Müntefering, der Golfplatzberater der DSV, auf die verschiedenen Formen der Begrünung ein. Die „Grüns“ als das Herzstück eines jeden Golfplatzes wurden von den praktischen Greenkeepern besonders sorgfältig beachtet. Die Begutachtungen der Fachleute wurden von den verantwortlichen Pflegern des Platzes wohlwollend zur Kenntnis genommen.

Den Abschluß der Informationstagung bildete eine Kaffeestunde im Clubhaus.

GaLaBau-Innovationsmedaillen

Insgesamt 17 Produkte von 16 Unternehmen wurden auf der GaLaBau 92 in Nürnberg mit der GaLaBau-Innovationsmedaille ausgezeichnet, mit der der Bundesverband Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau (BGL) die Bemühungen von Herstellern zur Entwicklung neuer und fortschrittlicher Lösungen von technischen Problemen bei Produkten oder Verfahren für den Bau und die Pflege landschaftsgärtnerischer Anlagen anerkennen und fördern will. Die Bewertungskommission setzt sich zusammen aus Vertretern der Berufsgenossenschaft, der Gar-

tenamtsleiter, der Fachhochschulen und Unternehmen des Garten-, Landschafts- und Sportplatzbaus. Ausgezeichnet wurden:

- Bucher GmbH, Klettgau (Motormäher Elite 13 mit Schlegelmäher)
- DeRiTec, Rückerdorf (Densitomat)
- Heinrich Dernbach GmbH, Mülheim/Ruhr (Meßgerät zur K-Wert-Bestimmung)
- Eibe GmbH & Co., Röttingen (Kriechtunnel in gerader, L- oder S-Form)
- Adolf Fischer, Teningen (Rasenigel F 224)
- Görgens Consulting & Trading GmbH, Köln (Infraplas-Wildkrautbeseitiger – Weedstar 100)
- Iseki, Meerbusch (Kompaktschlepper Iseki 5053 AL)
- Jenz, Petershagen (Mobilhacker HEM 25 D)
- Köppl, Entscheneuth (Motormäher)
- Otto Menke GmbH, Soest (die selbstfahrende Kompostwendemaschine Topturn 3000)
- NIKO Nippert Maschinenbau, Bühl-Weitenung (Automatic-Schlauchaufroller mit Funksteuerung)
- Pfau, Springe (Hybrid-Nutz- und Kommunalfahrzeug mit Heck-Kipper)
- Roth Motorgeräte GmbH, Pleidelsheim (TORO Hydro-Ject 3000)
- Roth Motorgeräte GmbH, Pleidelsheim (TORO Turbo-Mäher)
- Schliesing, Duisburg (Holzzerkleinerer 220 MX Öconomic)
- SteiWa-Stielfabrik, Burgwindheim (Amerikanische Spatenschaufel)
- Voss, Heist (Federzinken-Egalisierer Typ 120).

Fachseminare Dachbegrünung für Garten- und Landschaftsbauer

Die Firma ZinCo, Nürtingen, führt am 2. Februar, 16. Februar, 5. März und 19. März 1993 in ihrem Schulungszentrum in Unterensingen sowie am 21. Januar und 4. Februar in Bielefeld wieder Schulungen durch. Die Themenschwerpunkte sind Ein- und Mehrschicht-Aufbauten; Bauen mit dem Recycling-Material Zincolit; Rationelles Aufbringen von Substraten; Auswahl der geeigneten Pflanzen; Wartung und Pflege bis zur Bauabnahme danach; Gewährleistung – Haftungsbegrenzung; Kosten und Kalkulation sowie Verlegetechnik.

Kostenbeteiligung pro Teilnehmer und Seminar: DM 100,- incl. Verpflegung. Anmeldung: ZinCo-Schulungszentrum, 7441 Unterensingen, Tel.: 07022/6003-54; Fax: 07022/6003-12.

Nachsägerät VERTI-SEED

Speziell für Nachsäarbeiten auf Golfplätzen bzw. für die Reparatur strapazierter Rasenflächen entwickelte die Kalinke Areal- und Agrar-Flächenpflegemaschinen Vertriebs GmbH, Berg/Starnberger See, die Nachsämaschine VERTI-SEED. Das Gerät wird in der Dreipunkt-Aufhängung von Traktoren ab 17 PS angebracht und von der Heckzapfwelle angetrieben.

Die Maschine verfügt über 21 Säaggregate, die aus einer ovalen Furchenscheibe bestehen, die dazu dient, die Saatsfurche ohne Beschädigung des Rasens vorzuschneiden. Durch ein bewegliches Fallrohr gelangt das Saatgut fein dosiert in die Furche, die von einem Zustreichblech anschließend wieder geschlossen wird. Furchentiefe und Ausbringmenge sind einstellbar. Der Reihenabstand beträgt 4 cm, der Saatgutbehälter umfaßt 95 l. Die Arbeitsbreite beträgt 84 cm, die Arbeitstiefe ist bis maximal 3 cm einstellbar.

GÜNTHER

Markendünger mit großer Tradition

Rasen braucht Pflege:

Cornufera®

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



Für höchste Ansprüche:

Cornufera® SE

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



Günther Cornufera GmbH • D-8520 Erlangen 27



Horstmann Rasen

Rasenschule • Grün + Rasen
Greens-Lawn GmbH

D-4444 Bad Bentheim • Im Sierringhoek 4
Tel. 0 59 22 / 2014 + 44 45 • Fax 0 59 22 / 50 46
D-1000 Berlin 12 • Bismarckstr. 97
Tel. 0 30 / 3 12 60 02 • Fax 0 30 / 3 12 50 79

Beilagenhinweis

Der Inlandsauflage dieser Ausgabe liegen Prospekte folgender Firmen bei:

- RANSOMES GmbH, 4400 Münster
- ROTH Motorgeräte GmbH & Co.,
7127 Pleidelsheim

Wir bitten unsere Leser um Beachtung.

QUARZSAND

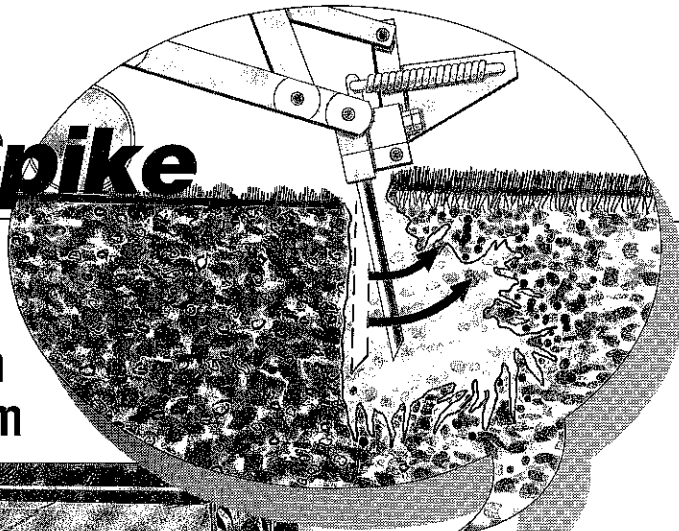
mehrfach gewaschen in
verschiedenen Körnungen
zum Besanden des Rasens.

Franz Feil

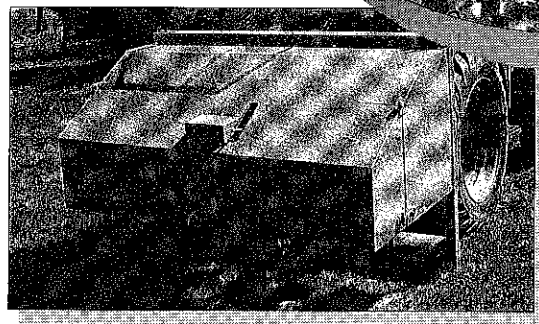
Quarzsandwerk
8835 Pleinfeld
☎ 09144 / 250-Sandwerk 09172 / 1720

Terra-Spike

bringt
Boden
und Rasen
in Höchstform



Der **Terra-Spike**-Tiefenlüfter von Wiedenmann lockert verdichtete Boden- und Rasenflächen bis zu einer Tiefe von 35 – 40 cm. Er schafft damit ideale Bedingungen für gesunden, kräftigen Graswuchs bei Anlagen und Sportflächen. Seine schonende Arbeitsweise sorgt für Tiefenlüftung ohne die Rasenoberfläche zu beschädigen. Anbau über 3-Punkt-Aushebung des Traktors. Arbeitsbreiten je nach Typ 135 bis 210 cm.



Terra-Spike bietet mehr:

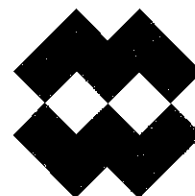
- stufenlos verstellbarer Einstechwinkel (0-15°)
- Zentralverstellung der Arbeitstiefe
- robuste, langlebige Gleitlager, gegen Verschmutzung abgedichtet
- parallelogrammgeführte Zinken; keine Veränderung des Einstechwinkels bei wechselnden Arbeitstiefen.
- langlebiges Dämpfungssystem – wartungsfrei
- GS-geprüfte Qualität

Vorsprung durch Leistung.

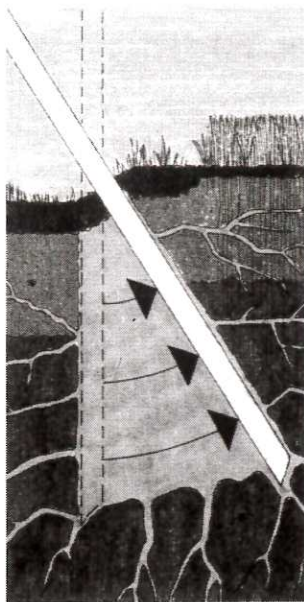
Wir bieten beides. Sprechen Sie mit

uns über einen Vorführtermin. Fordern Sie ausführliche Informationen an.

Wiedenmann



Wiedenmann GmbH
Maschinenfabrik
W-7901 Rammingen
Telefon 0 73 45/8 03-0
Telefax 0 73 45/8 03-33
Telex 712659



Nur mit dem Verti-Drain® bis in 40 cm Tiefe

Unzählige Fallstudien weltweit zeigen, daß durch Verti-Drain-Einsatz die Wurzelsystem aller Gräserarten bis in Bodentiefen von 20-25 cm eindringen.

Viele Sportrasenflächen bis hin zu Rennbahnen werden durch Verti-Drain wieder zu hoch belastbarem und tief durchwurzeltem Rasen. Neuanlagen dieser Flächen entfallen.

Nur das Verti-Drain-System dringt in verdichtete Bodenhorizonte bis 40 cm ein. Dabei bleibt die Rasennarbe erhalten und kann nach dem Arbeitsgang sofort wieder bespielt werden. Die Einstiche gleichen denen einer Grabegabel, die leicht angedrückt wird, wobei die Rasennarbe ein wenig angehoben wird. Sie sehen links - es bilden sich Zisternen. Luft, Wasser und Dünger gelangen leicht in die geschaffene Hohlräume.

Noch intensivere und damit einmalige Leistung bringt das Verti-Drain-System bis zu 30 cm Tiefe mit Hohlwerkzeugen. Noch größere Hohlräume regen das Wachstum noch mehr an. Diese bearbeitung erspart dem Anwender Verdichtungs- und Drainageprobleme.

Schreiben Sie uns oder rufen Sie heute noch Ihren nächsten Fachhändler an.



Nord Deutschland: CFMeier GmbH
Tel: (0531) 61671, fax: (0531) 61670

West Deutschland: GAMA GmbH
Tel: (02223) 7920, fax: (02223) 79225

Süd Deutschland, einschl. Neue Bundesländer: Kalinke GmbH
Tel: (08151) 50011/12/13, fax: (08151) 50016



Hitze und Dürre;
beansprucht wie Straßen-
pflaster; Sportplatz,
Liegewiese, Spielplatz ...

...Und trotzdem soll der Rasen grün sein

Rasen braucht erstklassige Düngung.

Informationsmaterial liegt für Sie bereit.
Postkarte oder Anruf genügen.



C. F. Spiess & Sohn GmbH & CO.
W-6719 Kleinkarlbach
Telefon (0 63 59) 8 01-0



Urania Agrochem GmbH
W-2000 Hamburg 1
Telefon (0 40) 2 36 52-0

Neuanlage:

Ausgewogene Nährstoffversorgung von Anfang an, hohe Verträglichkeit, Langzeitwirkung. **Plantacote® Depot 4 M** (14-9-15), **Nitrozol®** (38 % N).

Erhaltung und Regeneration:

Hohe Nährstoffausnutzung und minimale Nitratauswaschung.

Nitrozol® (38 % N), **Nitrozol® Plus** (19 % N, 7 % MgO, 1 % Fe), **Rasenstolz® NPK** (20-6-18-2-0,3).