

RASEN

TURF | GAZON

GRÜNFLÄCHEN BEGRÜNNUNGEN

**EXTRA
GREENKEEPERS
JOURNAL**

4

89

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

Dezember '89 · Heft 4 · Jahrgang 20
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 Nationale d'Horticulture de France Section
"Gazons", 84 Rue de Grenelle, 75007 Paris

Aus dem Inhalt

91 **Extensivbegrünung mit System?**
W. Kolb, T. Schwarz, R. Trunk, H. Zott, Würzburg

97 **Einfluß der Saatzeit auf Keimung und
Anfangsentwicklung von Rasengräsern
(Literaturstudie)**
R. Weniger, H. Schulz, Hohenheim

104 **Regenwurmaktivität auf Rasensport-
plätzen in „bodennahen Bauweisen“**
H. Nonn, Betzdorf

Berichte — Mitteilungen — Informationen

108 **VI. Internationale Rasenforschungs-
konferenz**
H. Richter

109 **63. Rasenseminar der Deutschen Rasenge-
sellschaft e.V. am 28./29./30. September 89
in Haldensee/Grän**
G. Hardt, Hohenheim

Extra: Greenkeepers Journal 4/89

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. Verlagslei-
tung und Redaktion: R. Dörmann, Anzeigen: Elke
Schmidt, Vertrieb: Hartmut Rabe. Gültig ist die Anzeigen-
preisliste Nr. 10 vom 1. 12. 1989. Erscheinungsweise: jäh-
rlich vier Ausgaben. Bezugspreis: Einzelheft DM 12,—, im
Jahresabonnement DM 46,— 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-Odeköven, Telefon (0228) 643026. Alle
Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der
fotomechanischen Wiedergabe und der Übersetzung, vor-
behalten. Aus der Erwähnung oder Abbildung von Waren-
zeichen in dieser Zeitschrift können keinerlei Rechte ab-
geleitet werden. Artikel, die mit dem Namen oder den
Initialen des Verfassers gekennzeichnet sind, geben nicht
unbedingt die Meinung von Herausgeber und Redaktion
wieder.

Extensivbegrünung mit System?

Teil I: Untersuchung der Abflußverhältnisse des Systems „ZinCo“ im Vergleich mit einem einschichtigen Aufbau

W. Kolb, T. Schwarz, R. Trunk, H. Zott, Würzburg

Zusammenfassung

Für die Extensivbegrünung von Dächern wurden 1987 Modellflächen nach Angaben des Herstellers „ZinCo“ erstellt und mit verschiedenen Pflanzengemeinschaften bepflanzt. In Teil I dieses Beitrages werden vor allem die Durchflusssmengen des Niederschlagswassers im Verlauf eines Jahres bei den Systemen im Vergleich mit einem Einschichtaufbau dargestellt.

Durchschnittlich betrug die Durchflusssmenge des Niederschlagswassers bei den Systemen ohne Wasseranstau 26,75 l/m²/Monat. Der diesbzügliche Wert für einen einschichtigen Aufbau lag bei 25,60 l/m²/Monat. Bei Anordnung der Florathermplatten des Systems in Verbindung mit Wasseranstau reduzierte sich die Abflußmenge um 11–17%. Im Versuchsmittel konnte eine Evapotranspirationsleistung von 45% der Niederschläge nachgewiesen werden.

Systematic extensive set-up of a green cover

Part I: Investigation of the drainage conditions of the system „ZinCo“ in comparison to a one layer structure

Summary

Following the instructions given by the producer „ZinCo“ model areas were laid out in 1987 with the intention to cover roofs extensively with a green cover. Different plant societies were chosen for planting. Part I of this article is mainly concerned with the quantities of rainfall flowing through in the course of a year, when these systems are used, and this is compared with a structure where one layer was used.

The average quantity of rainfall flowing through amounted to 26.75 l/m² per month in the systems where the water is not damed up. It amounted to 25.60 l/m² per month when a one layer structure had been established. When the floratherm plates of the system had been arranged in connection with the daming up of water, the quantity discharged was reduced by 11 to 17 per cent. The experiments showed that, on an average, the evapotranspiration amounted to 45 per cent of the precipitation.

Gazonnement extensif sur la base de systèmes? 1re partie: Analyse des conditions d'écoulement des eaux avec le système «Zinco» comparé à un aménagement à une seule couche

Résumé

Selon le fabricant «Zinco», le gazonnement extensif de toits a été expérimenté en 1987 sur des surfaces-pilotes et à l'aide de différentes espèces végétales. La première partie de ce rapport est consacrée en particulier à la comparaison entre le débit des eaux de pluie assuré sur douze mois par les systèmes et celui des monocouches.

Dans les systèmes sans retenue de l'eau, le débit moyen des eaux de pluie était de 26,75 l/m²/mois, contre 25,60 l/m²/mois dans une monocouche. Ce système à plaques thermiques végétales avec retenue des eaux a fait baisser le débit de 11 à 17%. La capacité d'évapotranspiration des eaux de pluies, relevée dans le matériau d'essai, s'élevait à 45%.

Einleitung

Die Begrünung von Dächern mit speziellen Systemen hat sich bei der Herstellung von leistungsfähigen Intensivgrünflächen auf dem Dach sicher bewährt (HÄMMERLE, 1981; SIEGERT, 1981; BRAUN, 1981; ZINCO; MÜSSEL, 1981 und GUGENHAN, 1986). Meist beruht die Wirkung der Systeme auf technischen Lösungen mit dem Ziel, den eigentlich für Pflanzen relativ wenig geeigneten Dachstandort vegetationstechnisch zu optimieren. Dabei wird versucht, durch die Konstruktion des Schichtaufbaues oder Anordnung von Versorgungseinrichtungen für die Pflanzen vergleichbare Wuchsbedingungen zu schaffen wie bei bodengebundenen Standorten.

Es ist deshalb auch möglich, die meisten der dort wachsenden Pflanzen ebenfalls zu verwenden, wenn man von speziellen Anforderungen z. B. an Strahlungs- und Windfestigkeit einmal absieht.

Aufbauten mit relativ geringen Schichtdicken werden bezüglich der Standortoptimierung schon durch die geringe Kapazität der Nutzlastreserven solcher Dächer begrenzt. Das wesentlichste Instrument erfolgreicher Dachbegrünung dürfte deshalb dort die richtige Auswahl und Vergemeinschaftung der Pflanzen sein (KOLB, SCHWARZ, TRUNK, 1987; KRUPKA, 1984).

Die meisten Hersteller von Systemen bieten heute aber auch solche für Dünnschichtaufbauten an. In diesem Zusammenhang wurden Systeme von „ZinCo“ im Vergleich mit einem Einschichtaufbau zur Extensivbegrünung untersucht.

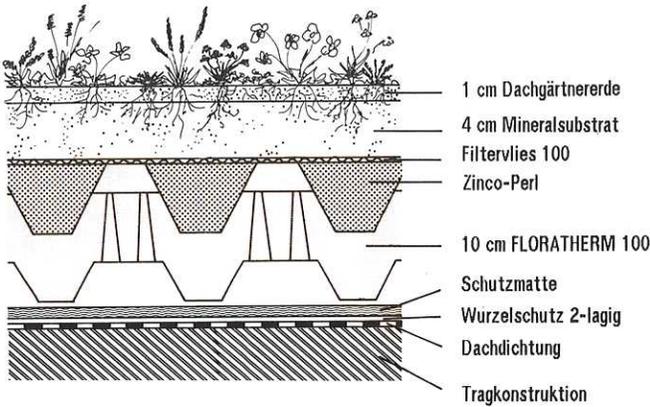
Material und Methoden

Es wurden Dachmodelle mit einer Abmessung von 3,00 × 1,50 m hergestellt. Für den Versuch erfolgten Auf-

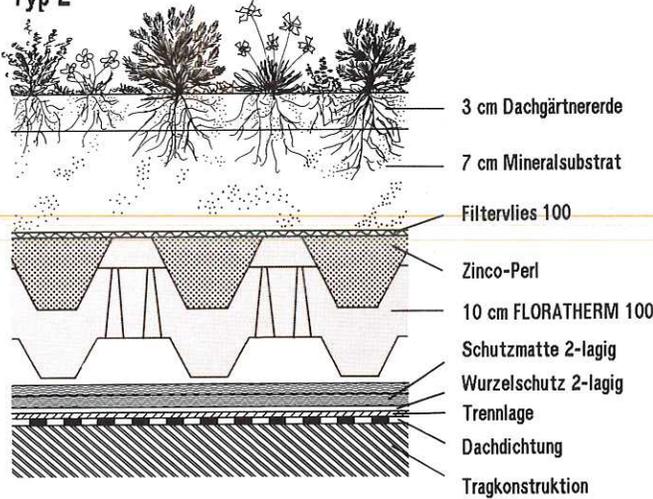
bauten des Systems auf Styroporelementen (Floradrain 25 mm, Floratherm 180 mm) sowie auf PVC-Strukturplatten (Floradrain 25 mm, Floradrain 40 mm) nach Angabe des Herstellers. Teilweise wurden die Profile so angeordnet, daß sie als Wasserstau in Funktion traten (Typ 5 und Typ 10). Die Dicke der Substrate variierte zwischen 5 und 14 cm (60–170 kg/m² Gesamtgewicht). Die Varianten der Typen 1–10 können bei diesen Aufbaudicken als Extensivbegrünungen bezeichnet werden, bei denen durch die Ausbildung der Drän- bzw. Schutzschicht versucht werden soll, die Ausnutzung der natürlichen Niederschläge durch Retention zu verbessern. Die meisten Aufbauten sind so gestaltet, daß zusätzlich zur porenbedingten Wasserfestlegung der Schüttstoffe in den profilierten Platten auch Überschußwasser verbleibt, das bei herkömmlichen Schüttaufbauten aus den Grobporen rasch abläuft (vergl. LIESECKE, 1983; MENDEL, 1985). Die Variante 11 entspricht einem Einschichtaufbau eines Extensivdaches mit einer Substratdicke von 10 cm (bis 130 kg/m²) ohne Dränschicht. Die Aufbauten sind als Schnitte gem. Darst. 1 dargestellt. Die verwendeten Substrate und Stoffe der Systemaufbauten wurden von dem Hersteller beschafft und nicht verändert. Nähere Untersuchungen der gelieferten Materialien erfolgten nicht und waren auch nicht Gegenstand dieser Untersuchung. Die Pflanzung geschah im Spätsommer 1987. Die Artenzusammensetzung ist der Tabelle 1 zu entnehmen. Gepflanzt wurden Kleinballenpflanzen mit einer Pflanzdichte von 25 St/m². Die Vorgaben zur Pflanzenauswahl lieferte der Systemhersteller; zusätzlich wurden bei der Pflanzenauswahl teilweise Anregungen der LWG bezüglich Aufbausystem, Substratdicke und Funktion berücksichtigt.

Darst. 1:
Schnitt durch 12 Systemaufbauten „ZinCo“ Typ 1 bis 10 sowie konventionellen Aufbau

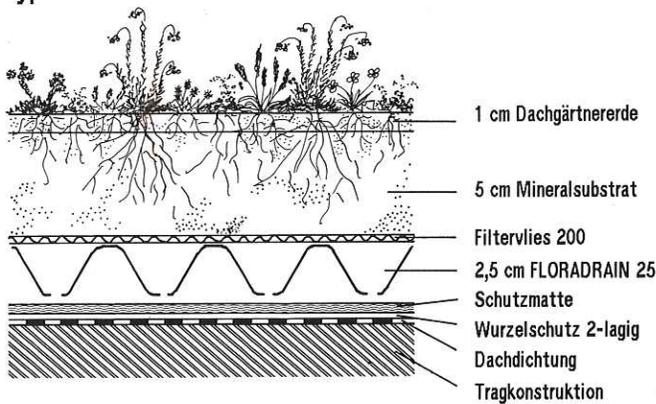
Typ 1



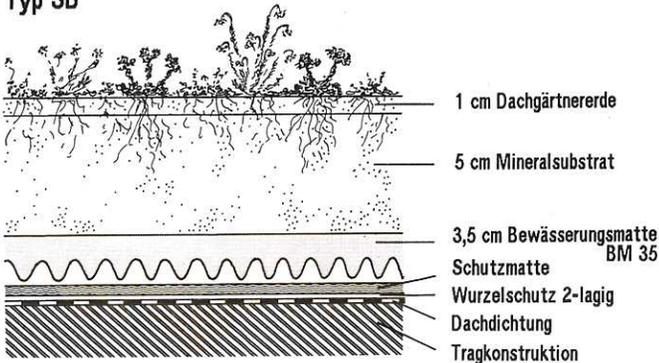
Typ 2



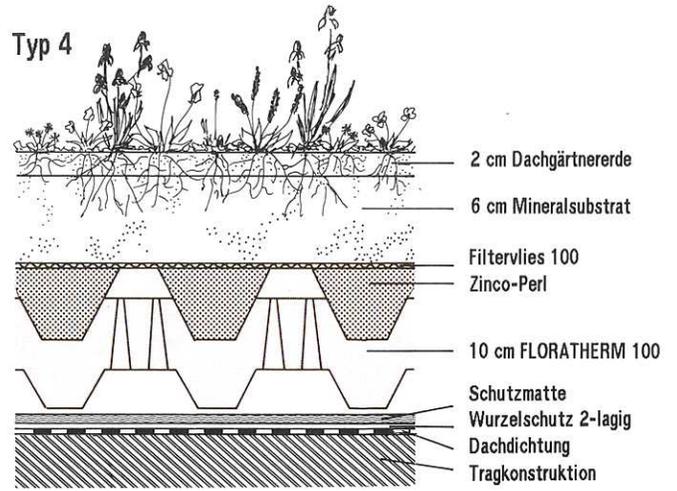
Typ 3A



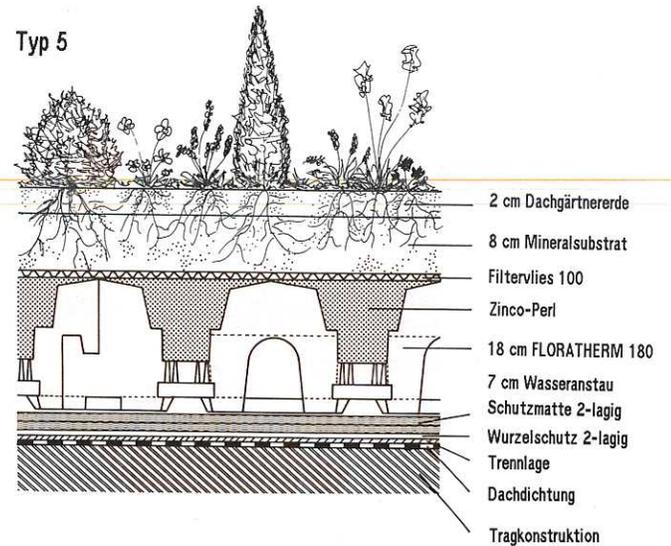
Typ 3B



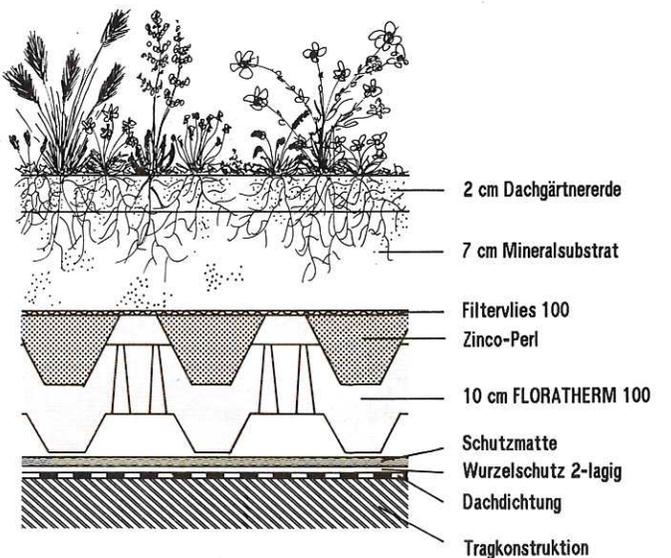
Typ 4



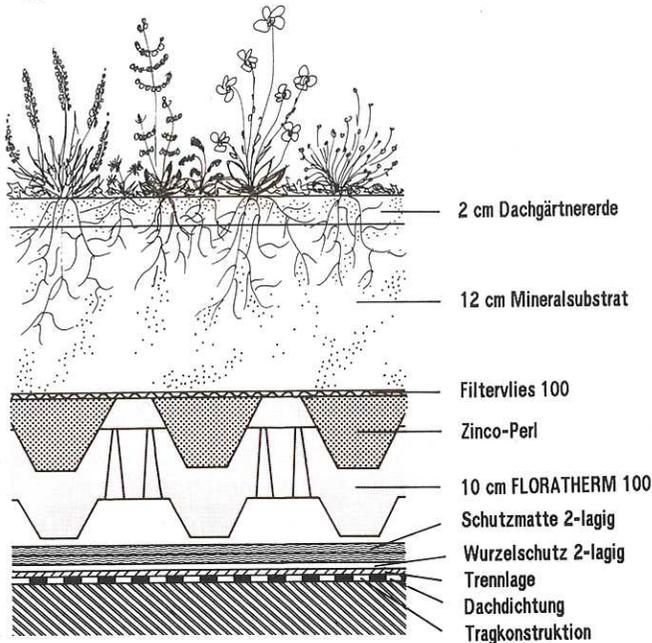
Typ 5



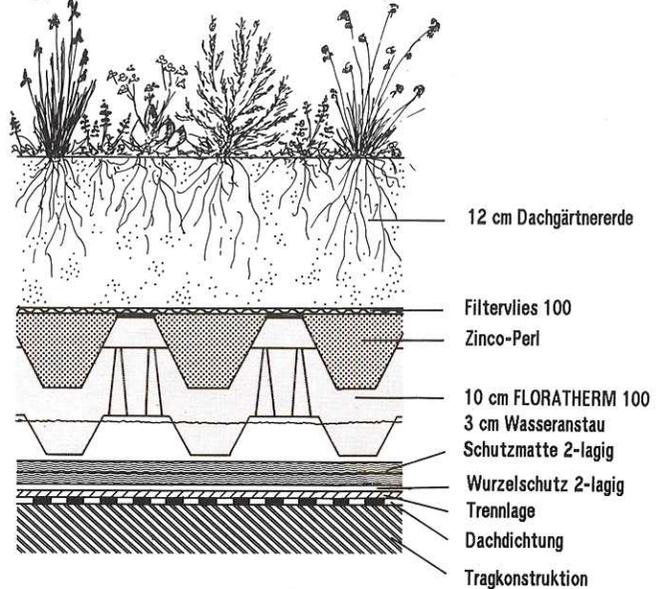
Typ 6



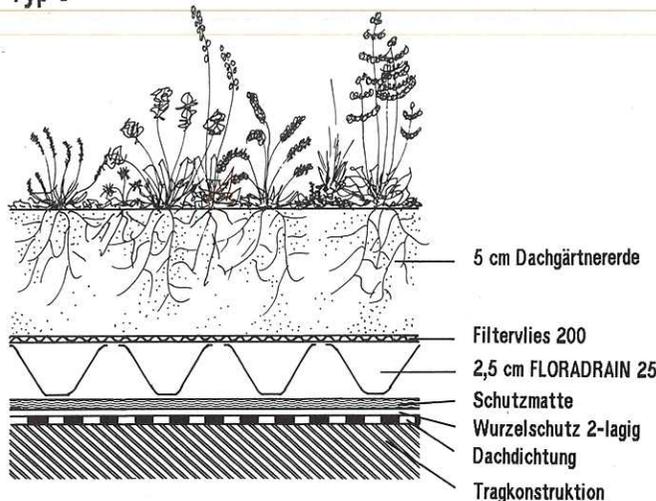
Typ 7



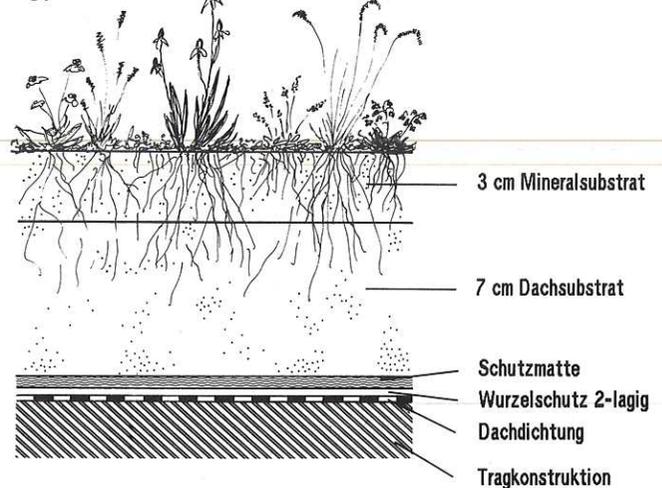
Typ 10



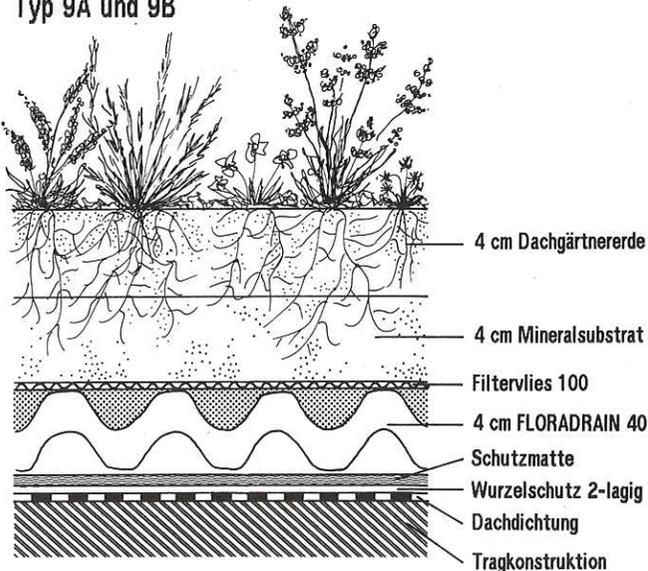
Typ 8



Typ 11 - konventioneller Aufbau



Typ 9A und 9B



Die Bestände wurden jährlich 1x gepflegt, wobei störende Fremdarten entfernt wurden. Eine Bewässerung erfolgte bisher nicht. Die Pflanzen wurden auf Vitalität, Dichte, Trockenschäden und Stabilität der Artenzusammensetzung bonitiert bzw. durch Auszählen erfaßt. Die Modellaufbauten waren so angeordnet, daß Überschußwasser über einen Ablauf in geeigneten Behältern aufgefangen und gemessen werden konnte. Die zeitabhängigen Niederschlags- und Abflußspenden, wie sie bei Modelldächern von KOLB (1987) durchgeführt wurden, wurden nicht ermittelt. Die angegebenen Werte sind insofern nicht für die Berechnung des Abflußwertes gem. DIN 1986/2 verwendbar.

Ergebnisse und Diskussion

Im Teil I dieses Beitrages soll vor allem auf die Abflußverhältnisse der Systemkonstruktion im Vergleich mit einem Einschichtaufbau eingegangen werden. Über Ergebnisse in vegetations technischer Sicht wird in Teil II berichtet. Während eines Jahres, vom Juni 1988 bis Mai 1989 wurden am Versuchsstandort in Veitshöchheim im Durchschnitt monatliche Niederschläge von ca. 47 mm festgestellt. Die nur wenige km entfernte Wetterstation Würzburg erfaßte für den gleichen Zeitraum geringfügig höhere Niederschläge von nahezu 50 mm. Die theoretische Verdunstungsleistung einer Wiese nach VON HAU-

DE (Deutscher Wetterdienst 1988/89) lag praktisch gleich hoch, so daß unter diesen Verhältnissen kein Niederschlagsüberschuß aufgetreten ist (vgl. Tabelle 2). Die im Durchschnitt aller Versuchsdachaufbauten gemessenen Durchflußmengen können der Darstellung 2 entnommen werden. Von den monatlich im Durchschnitt gefallenen Niederschlägen von 47 mm sind über alle getesteten Systeme einschließlich des herkömmlichen Aufbaues durchschnittlich 26 mm oder 55 % abgeflos-

Tabelle 1: Zusammensetzung und Stückzahl der Pflanzenarten für die Versuchsdächer der Typen 1 bis 11

Pflanzenarten Typ 1	Stück/Versuchsparzelle
Allium flavum	5
Allium oreophilum	5
Allium schoenoprasum	5
Aubrieta — Hybriden	5
Carex ornithopoda	5
Dianthus deltoides	5
Dianthus plumarius	5
Festuca amethystina	5
Jovibarba sobolifera	5
Petrorhagia saxifraga	5
Sedum album, Cloroticum'	5
Sedum ochroleucum	5
Sedum reflexum	5
Sedum spurium	5
Sempervivum arachnoideum	5
Pflanzenarten Typ 2	Stück/Versuchsparzelle
Anaphalis triplinervis	5
Antennaria dioica	5
Anthemis tinctoria	5
Anthemis nobilis	5
Armeria maritima, Splendens'	5
Cerastium tomentosum	5
Dianthus plumarius	5
Iberis saxatilis	5
Pinus mulgo, Pumilio'	4
Salix hastata, Wehrhahnii'	2
Sedum acre	5
Sedum lydium	5
Sedum spurium	5
Thymus serpyllum	5
Pflanzenarten Typ 3 A und 3 B	Stück/Versuchsparzelle
Rosularia pallida	5
Sedum sexangulare	5
Sedum album, Cloroticum'	5
Sedum album, Murale'	5
Sedum for. ssp. forsterianum	5
Sedum fl., Weißenst. Gold'	5
Sedum aizoon	5
Sedum lydium	5
Sedum reflexum	5
Sedum ochroleucum	5
Sedum sarmentosum	5
Sedum spurium	5
Sedum spu., Roseum Superbum'	5
Sempervivum arachnoideum	5
Sempervivum — Hybriden	5
Pflanzenarten Typ 4	Stück/Versuchsparzelle
Euphorbia cyparissias	5
Iris pallida	3
Iris flavescens	3
Iris florentina	3
Iris graminea	5
Iris pumila, Cyanea'	5
Iris tectorum	3
Iris variegata	3
Sedum album, Laconicum'	5
Sedum caucolicum	5
Sedum fl., Weißenst. Gold'	5
Sedum lydium	5
Sedum ochroleucum	5
Sedum spu., Roseum Superbum'	5

Pflanzenarten Typ 5	Stück/Versuchsparzelle
Anthemis tinctoria	5
Calluna vulgaris, Hamilton'	5
Draba aizoides	5
Erica herbacea	5
Genista pilosa	2
Juniperus com., Hibernica'	2
Juniperus s. Tamariscifolia'	2
Juniperus squa., Blue Carpet'	2
Microbiota decussata	2
Satureja montana	5
Sedum telephium	3
Sedum lydium	5
Sedum spurium, Fuldaglut'	5
Sedum caucolicum	5
Sedum sieboldii	5

Pflanzenarten Typ 6	Stück/Versuchsparzelle
Allium schoenoprasum	5
Armeria maritima, Alba'	5
Dianthus carthusianorum	5
Dianthus deltoides	5
Dianthus plumarius	5
Iris graminea	5
Koeleria glauca	5
Melica ciliata	5
Saxifraga paniculata	5
Sedum caucolicum	5
Sedum spurium, Fuldaglut'	5
Thymus serpyllum	5
Thymus pseudolanguinosus	5
Thymus d., Bressingham Seedl.'	5
Festuca cin., Silbersee'	5

Pflanzenarten Typ 7	Stück/Versuchsparzelle
Allium flavum	5
Allium moly	5
Allium schoenoprasum	5
Bouteloua gracilis	5
Echium vulgare	5
Helianthemum — Hybriden	5
Lavandula angustifolia	5
Melica ciliata	5
Origanum vulgare, Compactum'	5
Potentilla aurea	5
Ranunculus bulbosus	5
Sedum fl., Weißenst. Gold'	5
Sedum for. ssp. forsterianum	5
Sedum sarmentosum	5
Sedum spu., Roseum Superbum'	5
Sedum reflexum	5

Pflanzenarten Typ 8	Stück/Versuchsparzelle
Achillea millefolium	5
Allium schoenoprasum	5
Anthyllis vulneraria	5
Campanula glomerata	5
Hieracium pilosella	5
Linum perenne	5
Origanum vulgare	5
Prunella vulgaris	5
Salvia pratensis	5
Sedum sexangulare	5
Sedum album, Laconicum'	5
Sedum lydium	5

Pflanzenarten Typ 9 A und 9 B	Stück/Versuchsparzelle
Allium schoenoprasum	5
Anthemis tinctoria	5
Anthyllis vulneraria	5
Dianthus deltoides	5
Echium vulgare	5
Hieracium pilosella	5
Linum perenne	5
Prunella vulgaris	5
Sanguisorba minor	5
Teucrium chamaedrys	5

Pflanzenarten Typ 10	Stück/Versuchspartelle
Ajuga reptans	5
Ajuga reptans ‚Riesmöve‘	5
Caltha palustris	5
Calluna vulgaris ‚Alba‘	5
Eriophorum vaginatum	5
Geum rivale	5
Iris sibirica	2
Lysimachia nummularia	5
Lychnis flos-cuculi	5
Mentha spicata	5
Mentha pulegium	5
Mimulus luteus	5
Myosotis palustris	4
Primula rosea	5
Polygonum bistorta	5

Pflanzenarten Typ 11	Stück/Versuchspartelle
Allium flavum	1
Allium oreophilum	2
Aster amellus	2
Campanula sarmatica	1
Dianthus gratianopolitanus	4
Festuca val. ‚Glaucantha‘	3
Genista pilosa	2
Gentiana cruciata	1
Helianthemum lunulatum	2
Iris barbata — Nana	4
Koeleria macrantha	3
Limonium gm. ssp. hungaricum	1
Limonium latifolium	1
Melica ciliata	2
Oenothera missouriensis	2
Prunella grandiflora	5
Prunus tenella	2
Satureja montana	2
Sedum album ‚Coral Carpet‘	5
Sedum album ‚Murale‘	5
Sedum hybr. ‚Immergrünchen‘	5
Sedum spurium ‚Coccineum‘	5
Sedum spurium ‚Fuldaglut‘	5
Sedum teleph. ‚Herbstfreude‘	3
Solidago caesia ‚Goldkind‘	1
Solidago culteri ‚Robusta‘	2
Thymus serpyllum	3
Verbascum phoeniceum	2
Veronica spicata ssp. incana	4

Tabelle 2: Werte für Niederschlag und Verdunstung bei der Wetterstation Würzburg

Monat		Niederschlag mm	Verdunstung mm	Differenz mm
Juni	88	57,4	75	- 17,6
Juli	88	69,2	97	- 27,8
Aug	88	27,5	111	- 83,5
Sept	88	53,4	55	- 1,6
Okt	88	52,1	25	+ 27,1
Nov	88	40,7	14	+ 26,7
Dez	88	64,9	7	+ 57,9
Jan	89	26,0	4	+ 22,0
Febr	89	34,3	7	+ 27,3
März	89	51,1	37	+ 14,1
April	89	100,4	37	+ 63,4
Mai	89	22,6	131	- 108,4
Ø		49,97	50	- 0,04

sen. 21 mm oder 45 % des Niederschlages können der Evapotranspiration zugeordnet werden, die als eine der ökologisch wirksamen Leistungen eines Gründaches angesehen werden kann (SCHACHT, 1985; ERNST, 1985; MENDEL, 1985). Einem Vergleich mit der Evapotranspiration einer Wiese unter vergleichbaren Klimakonditionen mit ca. 100 % halten die Versuchsdächer nicht stand; dies kann auch nicht erwartet werden, weil bei bodengebundenen Vegetationsflächen der Anteil der Evaporation durch Wassernachlieferung aus tieferen Schichten höher ist. Zusätzlich dürfte die Transpirationsleistung eines dichten Gräserbestandes größer sein als die der noch nicht vollständig geschlossenen Pflanzungen im Versuch.

Über das Jahr verteilt ist festzustellen, daß die Wirkung im Winter bei relativ hohen Niederschlagsspenden deutlich nachläßt und einmal im Dezember sogar auf 0 absinkt. Die geringe Transpirationsleistung der Pflanzen und die niedrigen Temperaturen sind wohl als wichtigster Grund hierfür zu sehen. In den Sommermonaten von Mai bis August lagen aber die Durchflußmengen nie über 10 mm, obwohl auch in diesen Monaten durchschnittlich ca. 44 mm Niederschlag gefallen sind. Danach sind von den Niederschlägen in diesem Zeitraum mehr als 90 % auf den Dachvarianten zurückgehalten worden. Im Vergleich dazu ermittelte LIESECKE (1984) auf einem Dach mit 7 cm Vegetationsschicht während eines vergleichbaren Zeitraumes überhaupt keine Abflußspenden. KOLB (1987) stellte auf Modelldächern eine Speicherfähigkeit der Niederschläge bis zu 47 % fest; dieser Wert ist nahezu identisch mit dem Versuchsmittelwert gem. Darst. 2.

Bei den Untersuchungen zum Wasserdurchlauf bei den Systemen der Typen 1—4 und 6—9 konnten keine großen Unterschiede festgestellt werden. Die Durchflußmengen schwankten bei einem Mittelwert von 26,75 l/Monat zwischen 25,5 und 27,8 l/Monat. Auf eine graphische Darstellung der genannten Varianten im Verlauf der Beobachtungszeit wird deshalb verzichtet. Die Einzelwerte sind in der Tabelle 3 enthalten. Exemplarisch sind die Daten für den Typ 6 in der Darst. 3 enthalten. Eine deutliche Abhängigkeit der Retention von der Dicke der Vegetationsschicht oder von der Art der Konstruktion der Dränplatten ist nicht erkennbar.

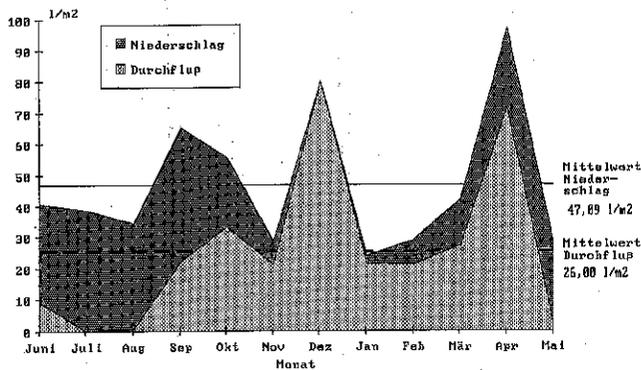
Einen gewissen Einfluß auf die Durchlaufmenge des Niederschlagwassers üben solche Aufbauten aus, die

Tabelle 3: Durchschnittliche monatliche Durchflußmengen sowie Dicke der Vegetationsschicht bei 10 geprüften Systemaufbauten ohne Wasseranstau

Typ	Dicke der Vegetationsschicht in cm	durchschnittl. monatl. Durchfluß-Menge in mm
1	5	27,70
2	10	26,35
3 A	6	27,40
3 B	6	25,81
4	8	27,75
6	9	26,50
7	14	26,63
8	5	25,54
9 A	8	26,90
9 B	8	26,91
Ø	7,90	26,75

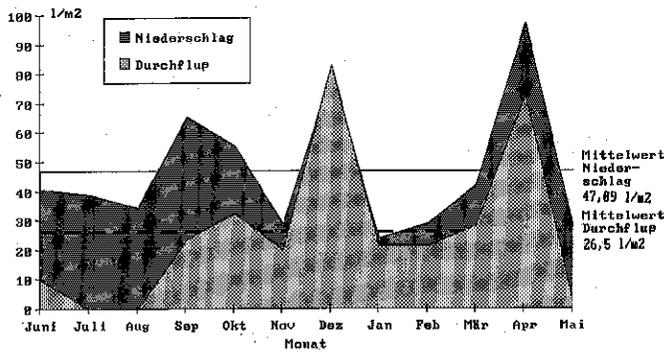
Darst. 2:

Mittlere Niederschlags- und Durchflußmengen bei unterschiedlichen Systemen und konventionellen Aufbauten zur extensiven Dachbegrünung



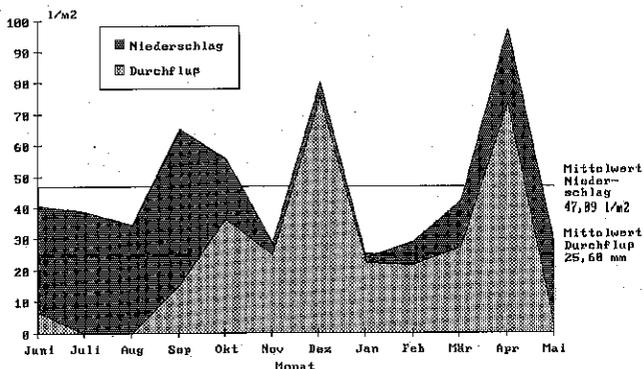
Darst. 3:

Niederschlags- und Durchflußmengen bei Aufbau Typ 6 zur extensiven Dachbegrünung



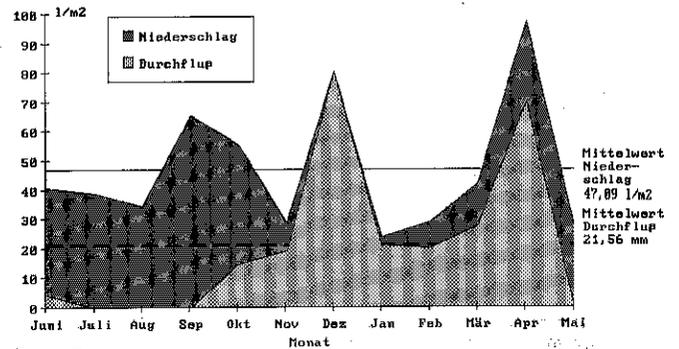
Darst. 4:

Niederschlags- und Durchflußmengen bei herkömmlichem Aufbau (Typ 11) zur extensiven Dachbegrünung



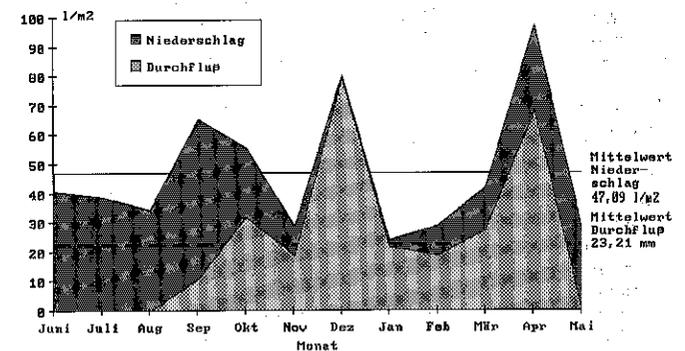
Darst. 5:

Niederschlags- und Durchflußmengen bei Aufbau Typ 5 zur extensiven Dachbegrünung



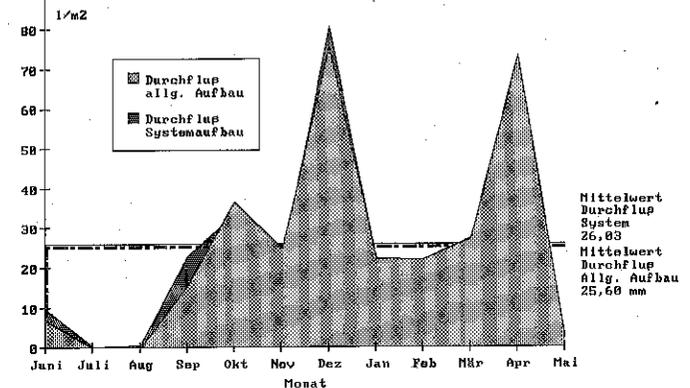
Darst. 6:

Niederschlags- und Durchflußmengen bei Aufbau Typ 10 zur extensiven Dachbegrünung



Darst. 7:

Durchflußmengen von Systemaufbauten im Vergleich zu herkömmlichen Aufbauten bei extensiver Dachbegrünung



einen Wasserstau sicherstellen. So wurde der Mittelwert des Durchflusses bei der Variante 10 auf 23,2 l/Monat und bei der Variante 5 auf 21,6 l/Monat vermindert (Darstellungen 4 und 5).

Große Unterschiede im zeitlichen Verlauf können allerdings nicht festgestellt werden. Die Tendenz kann mit dem Versuchsmittel gem. Darst. 2 durchaus verglichen werden. Die Minderung der Durchlaufmenge bei der Variante Typ 10 beträgt, bezogen auf das Gesamtmittel, 11% bzw. 34 l/m²/Jahr und bei der Variante Typ 5 17% bzw. 53 l/m²/Jahr.

Ob diese Verbesserung der verfügbaren Niederschlags-spende ausreicht, um den zusätzlichen Aufwand für die Unterkonstruktion zu rechtfertigen, hängt davon ab, in welchem Maße hierdurch langfristig der Pflanzenbestand positiv beeinflusst werden kann.

Die im Einschichtaufbau gemessenen Durchflußmengen enthält die Darstellung 6. Der monatliche Durchfluß-Mittelwert beträgt hier 25,6 l/m². Er liegt damit etwas günsti-

ger als der Versuchsmittelwert. Abgesehen von den Typen 5 und 10 mit Wasseranstau, wurde nur bei der Variante Typ 8 ein geringfügig niedrigerer Durchflußwert gemessen. Da die Dicke des Gesamtaufbaues mit 10 cm mit denen der Systeme vergleichbar erscheint, kann abgeleitet werden, daß die untersuchten Systemaufbauten die Durchflußmengen nicht unterscheidend beeinflussen. Zur Verdeutlichung sind die Abflußverhältnisse der Systeme und des herkömmlichen Aufbaues in der Darst. 7 enthalten.

Eine Gesamtbewertung der geprüften Systemtypen ausschließlich nach den Kriterien der Abflußverhältnisse ist natürlich nicht möglich. Hierzu müssen zusätzlich auch die Einflüsse auf das Pflanzenwachstum und andere Faktoren berücksichtigt werden. Daneben dürfte vor allem die Schutzfunktion der Platten im Bereich der Drän-schicht von Bedeutung sein. Zusammen mit der Schutzmatte des Systems bieten sie sicher einen erhöhten mechanischen Schutz, sowohl während der Bauphase als

auch später bei notwendigen Pflegeleistungen. Das unterseitige Kanalsystem der ZinCo-Systeme bietet auch eine größere Sicherheit der Drainage, die statische Überlastungen durch zu langsam abfließendes Überschußwasser ausschließt. Für die Systemaufbauten der Typen 1, 2, 4, 5, 6, 7 und 10 mit Formplatten aus Polystrol (Flora-therm) kann auch ein erhöhter Wärmeschutz in Ansatz gebracht werden (APPL, 1989). Rechenwerte wurden durch das Bundesbauministerium inzwischen festgesetzt.

Neben der Berücksichtigung einer Kosten-Nutzen-Funktion dürfte auch von Interesse sein, wo die Trennung der Gewerke für Dachdecker und Landschaftsgärtner erfolgt (ERNST, 1986; LIESECKE, MARTIN und BRUCKNER, 1987). Vor allem dort, wo eine Gewerkestrennung ab Oberkante, Wurzelschutz bzw. Schutzschicht erfolgt, scheinen wesentliche Vorteile erkennbar zu sein, weil die Dränplatten des Systems einen zusätzlichen Schutz der

darunter liegenden Schichten bieten und somit die schwierige Auseinandersetzung bei Mängelbeseitigung im Rahmen der Gewährleistung erleichtern können. Zum Teil weisen die Systeme auch ein geringeres Gewicht auf (Typ 1, 3, 8 und 9) als der einschichtige Vergleichsaufbau und sind insofern besonders für gering belastbare Unterkonstruktionen geeignet.

Ob diese Vorteile im Einzelfall den erhöhten Aufwand für Beschaffung und Einbau des Systems rechtfertigen, muß der Planer im Einzelfall entscheiden. Langfristig aber müssen hier die Werte der vegetationstechnischen Untersuchungen beachtet werden, weil vor allem Pflegeaufwand und Pflanzenwachstum in den Systemaufbauten von ausschlaggebender Bedeutung sind.

Verfasser: Dr. W. Kolb, LA T. Schwarz, GM R. Trunk, OG H. Zott, Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau Würzburg/Veitshöchheim

Einfluß der Saatzeit auf Keimung und Anfangsentwicklung von Rasengräsern (Literaturstudie)

Ruth Weniger und H. Schulz, Hohenheim

Zusammenfassung

Am Beispiel des Deutschen Weidelgrases wird in der vorliegenden Literaturstudie zunächst der Aufbau der Grasfrucht und der Verlauf der Gräserkeimung beschrieben. Des weiteren wird auf primäre Dormanz, die von der Samenreife beeinflusst wird, und auf die nach der Samenreife zu beeinflussende sekundäre Dormanz eingegangen. Letztere tritt besonders bei Wiesenrispe auf, vor allem, wenn das Saatgut in größerer Bodentiefe oder unter einem geschlossenen Pflanzenbestand abgelegt wird. Dadurch kann die bei der Wiesenrispe genetisch bedingte lange Keimruhe noch verstärkt werden.

Im Hauptteil wird der Einfluß der Saatzeit auf die Keimung und Entwicklung von Rasengräsern unter Berücksichtigung der Faktoren Temperatur, Wasser und Licht dargestellt. Es wird gezeigt, daß die Reaktion auf diese Faktoren durch Standorteigenschaften, z.B. Bodenart, und durch Saattechnik, z.B. Saattiefe, modifiziert werden kann.

Die optimale Keimtemperatur für Rasengräser liegt zwischen +18 bis +25°C. Lieschgras kann bei tieferen Temperaturen besser keimen als andere Gräserarten, vor allem als Wiesenrispe. Am wenigsten bei der Keimung durch Trockenheit geschädigt wird infolge einer großen Saugkraft der Samenschale das Deutsche Weidelgras, während die Wiesenrispe außerordentlich empfindlich reagiert.

Auf Licht reagiert die Wiesenrispe bei der Keimung positiv, auch für Wiesenlieschgras ist es nützlich. Für andere Rasengräserarten scheint Licht nicht unbedingt notwendig zu sein. Die Reaktion auf diese aufgeführten Umweltfaktoren kann bei den einzelnen Arten und Sorten verschieden sein.

Influence of the date of sowing on germination and initial development of turf grasses

Summary

Taking the German perennial rye-grass as an example, the present study depicts the structure of the fruit of the grass and the progress of the germination of the grass. It then describes the primary dormancy which is influenced before the seed ripens, and the secondary dormancy which is influenced after the ripening of the seed. The latter is particularly evident in the case of the smooth-stalked meadow grass, above all, when the seed is deposited in the soil in greater depth or beneath a closed population. This may increase the long dormancy of the germs, caused by genetical circumstances, which is evident in this grass.

The main part deals with the influence of the date of sowing on the germination and development of turf grasses, by taking into consideration at the same time such factors as temperature, water and light. It is then shown that the reaction to these factors may be modified by the qualities of the site, e.g. the type of soil, and by the technique of sowing, e.g. the depth in which the seed is sown. The optimum temperature for the germination of turf grasses is between +18 and +25°C. Timothy will show a better germination under low temperatures than other turf species, above all the smooth-stalked meadow grass. The German perennial rye-grass is least damaged in its germination by dryness because the seed cover absorbs freely, whereas the smooth-stalked meadow grass reacts extremely sensitive.

The smooth-stalked meadow grass shows a positive reaction to light. Light proved also useful for germination when timothy was concerned. Light, however, does not seem to be actually necessary for other turf species. The reaction of the individual species and varieties to the environmental factors mentioned may be different.

L'influence de la date de semis sur la germination et le développement de départ de graminées à gazon

Résumé

En premier lieu cette étude bibliographique donne, en prenant pour exemple le ray-grass anglais, une description de la morphologie de la graine et du processus de germination chez les graminées. Ensuite il est traité de la dormance primaire qui est déterminée avant que la graine arrive à maturité, et de la dormance secondaire que elle peut être influencée après la maturation de la graine. On observe ce dernier phénomène notamment chez le pâturin de prés, surtout lorsque les semences ont été déposées en plus grande profondeur ou sous un couvert végétal fermé. Ainsi, le repos germinatif qui est déjà relativement long chez le pâturin des prés, peut être prolongé au delà de la durée génétique.

Dans la partie principale de l'article, l'influence de la date de semis sur la germination et sur le développement de graminées à gazon est mise en évidence en fonction des facteurs température, eau et lumière. Il est démontré que la réaction à ces facteurs est susceptible d'être modifiée par les conditions de l'emplacement comme p.ex. la texture du sol, et par la technique du semis, notamment la profondeur.

La température optimale de germination des graminées à gazon se situe entre +18°C et +25°C. La fléole se caractérise par un meilleur pouvoir germinatif sous l'effet de températures basses que les autres graminées, notamment que le pâturin des prés. La sécheresse porte le moins atteinte à la germination chez le ray-grass anglais, ceci dû à la force de succion très élevée de ses téguments, tandis que le pâturin des prés y est extrêmement sensible. La lumière a un effet positif sur la germination chez le pâturin des prés; il en est de même pour la fléole des prés. Pour les autres espèces de graminées à gazon, la lumière ne semble pas être un facteur absolument nécessaire. Les réactions aux facteurs environnants nommés ci-dessus peuvent différer selon les espèces et les variétés.

1. Einleitung

Mit der Saatzeit ändern sich einige bedeutende Umweltfaktoren, die die Keimung und die Entwicklung der Rasengräser beeinflussen.

Die abiotischen Einflüsse Temperatur, Feuchtigkeit und Licht haben einen ausgeprägt jahreszeitlichen Verlauf; die meisten Krankheiten und Schädlinge treten saisonal auf, und auch die Keimung vieler Unkräuter ist an eine bestimmte Jahreszeit gebunden. Da die Reaktion der Pflanzen auf Umwelteinflüsse sehr verschieden ist, ändern sich mit der Saatzeit auch die Konkurrenzverhältnisse zwischen Mischungspartnern.

In der vorliegenden Literaturstudie werden alle zugänglichen Arbeiten über den Einfluß der Saatzeit auf die Keimung und Entwicklung von Rasengräsern unter besonderer Berücksichtigung der Faktoren Temperatur, Feuchtigkeit und Licht besprochen.

2. Keimungsphysiologie

2.1 Aufbau der Grasfrucht

Die Grasfrucht besteht aus dem Embryo (Keimling), dem Endosperm (Nährgewebe) und dem Pericarp (Fruchtschale), das mit der Testa (Samenschale) verwachsen ist. Zwischen dem Endosperm und dem Embryo liegt das Scutellum (Schildchen), durch das der Transport der Nährstoffe vom Endosperm zum Embryo erfolgt.

Am einen Ende des Keimlings liegt die Anlage der Primärwurzel umgeben von der Koleorhiza (Wurzelscheide), am anderen Ende befindet sich die Plumula (Sproßknospe) umgeben von der Koleoptile (Keimblattscheide). Die Sproßknospe enthält das Meristem des Sprosses und die embryonalen Blattanlagen (ARNOTT und JONES, 1970).

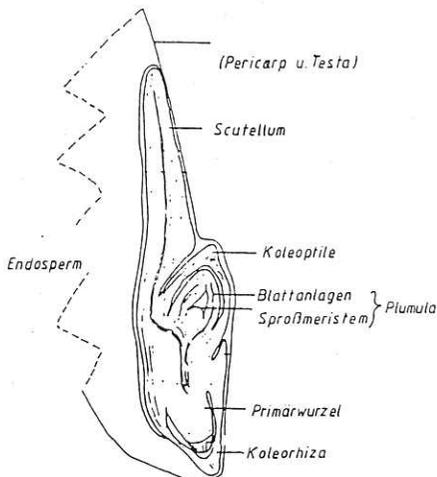


Abb. 1: Grasembryo (nach ARNOTT und JONES, 1970, verändert)

2.2 Keimung und Entwicklung von Gräsern

Unter geeigneten Umweltbedingungen beginnt ein Embryo, der sich nicht in Keimruhe befindet, zu keimen. Die wichtigsten keimungsauslösenden Umweltreize sind Temperatur, Wasser, Licht und Sauerstoff.

Die Keimung beginnt mit der Quellung, die bei guter Wasserversorgung 10 bis 12 Stunden dauert. Danach strecken sich die Zellen der Primärwurzel, die dann aus der Koleorhiza austritt. Erst jetzt beginnt der enzymatische Abbau von Reservestoffen des Endosperms und deren Transport zum Embryo. Etwa 48 Stunden nach Keimbeginn streckt sich das Mesokotyl und schiebt die Koleoptile, die die Plumula umschließt, durch die Fruchtwand in Richtung Bodenoberfläche. Bei Lichteinfluß ist das Mesokotylwachstum gehemmt. Nachdem

auch das Längenwachstum der Koleoptile beendet ist, tritt an ihrem oberen Ende das erste Blatt aus; die Photosyntheseaktivität der jungen Pflanze beginnt (ARNOTT und JONES, 1970).

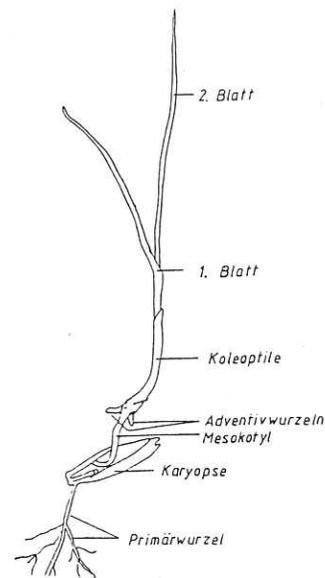


Abb. 2: Keimpflanze von Dt. Weidelgras (*Lolium perenne* L.) (nach ARNOTT und JONES, 1970)

In den Achseln der Blätter werden Knospen angelegt, die sich später zu Seitentrieben entwickeln können.

Die Entwicklung einer Pflanze kann in drei Abschnitte gegliedert werden: Bis zum Entfalten des ersten Blattes ist die Pflanze nur von den Endospermvorräten abhängig. Während des nächsten Entwicklungsabschnittes ist sie zwar schon photosynthetisch aktiv, wird aber noch mit Nährstoffen aus dem Endosperm versorgt. In diesem Stadium reagiert die junge Pflanze am empfindlichsten auf schädliche Umwelteinflüsse (QUALLS und COOPER, 1968). Nach Aufbrauchen der Endospermvorräte ist die Pflanze autotroph (WHALLEY et al., 1966).

3. Keimruhe (Dormanz)

3.1 Primäre und sekundäre Dormanz

LUDWIG (1968) versteht unter Keimruhe die „inneren chemischen Bedingungen oder Entwicklungsstadien, welche die Keimung verhindern, obwohl für günstige Entwicklungstemperaturen und Feuchtigkeit gesorgt ist“.

Man unterscheidet primäre und sekundäre Dormanz. Die primäre Dormanz wird durch innere und äußere Einflüsse vor der Samenreife beeinflusst, beispielsweise durch die Position der Karyopse innerhalb des Fruchstandes der Mutterpflanze oder Ernährungs- und Witterungsbedingungen während der Abreife (KREUZ, 1974). Ursachen für primäre Dormanz können eine undurchlässige Samenhülle, ein nicht vollständig ausgebildeter Embryo oder Hemmstoffe in Samenhülle und Embryo sein (FENNER, 1985).

Die primäre Dormanz wird durch verschiedene Umwelteinflüsse wie Kälte, alternierende Temperaturen oder bestimmte Lichteinwirkungen, aber auch durch Entfernen bzw. Verletzen der Spelzen gebrochen. Die spezifischen Umweltreize signalisieren eine für die Keimung und Entwicklung günstige Jahreszeit oder eine vorteilhafte Position im Pflanzenbestand (CANODE et al., 1963).

Keimungshemmende Einflüsse, die nach der Samenreife eintreten, können sekundäre Dormanz auslösen (GRAHL, 1965). Die Keimruhe ist das Ergebnis einer An-

passung der Pflanze an Umweltbedingungen; Tiefe und Dauer der Dormanz sind nicht nur artspezifisch, sondern auch vom Standort abhängig (KREUZ, 1974).

3.2 Temperatur und Keimruhe

Gramineenembryonen keimen in frühen Entwicklungsstadien nur in einem engen, niedrig liegenden Temperaturintervall (GRAMSHAW, 1972).

Unter dem Einfluß von tiefen Temperaturen — auch bei der Lagerung — wird die Keimbereitschaft der Gramineen erheblich erhöht (EIFRIG, 1967; WILLIAMS E. D., 1983; PROBERT et al., 1985), die Keimung ist schließlich in einem größeren, arttypischen Temperaturintervall möglich. Der Keimvorgang setzt um so rascher ein, je länger die Kältewirkung andauerte (VEGIS, 1964). GRIME et al. (1981) konnten an Wildpflanzen nachweisen, daß Arten, deren Dormanz unter Kälteeinfluß gebrochen wird, Frühjahrskeimer sind. Die Keimung wird also bis zur günstigen Jahreszeit hinausgezögert.

Hohe Temperaturen können bei Spelzfrüchten sekundäre Keimruhe auslösen; die Dauer und Tiefe dieses Ruhestadiums ist davon abhängig, wie lange die hohen Temperaturen auf die Karyopsen einwirken (GRAHL, 1965).

Bei konstanten Temperaturen verhindert die Samenruhe eine Keimung in größerer Bodentiefe oder unter einem geschlossenen Pflanzenbestand, weil dort die Tagestemperaturschwankungen erheblich vermindert sind (FENNER, 1985, Abb. 3). Diese Form der Dormanz ist besonders bei der Wiesenrispe ausgeprägt.

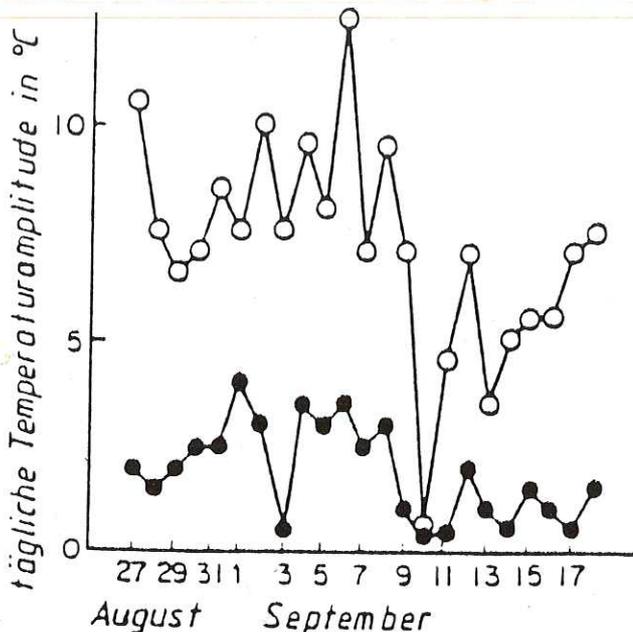


Abb. 3: Tägliche Temperaturamplitude gemessen in 1 cm Bodentiefe.
● = geschlossene Grasnarbe
○ = Lücke in Grasnarbe (FENNER, 1985)

3.3 Licht und Keimruhe

Gramineen gehören zu den Lichtkeimern; die Bedeutung des Einflußfaktors „Licht“ auf die Keimung sinkt jedoch mit zunehmendem Alter der Karyopsen (NAKAMURA, 1962; GRAMSHAW, 1972; PROBERT et al., 1985).

Die Keimruhe von Lichtkeimern wird durch Rot- und Infrarot-Licht gebrochen. Wird der betreffende Spektralbereich herausgefiltert, z.B. wenn das Tageslicht durch das Blätterdach einer geschlossenen Pflanzendecke dringen muß, kann bei Lichtkeimern sekundäre Dormanz ausgelöst werden. Über den Einfluß der Tageslänge auf die Keimruhe von Gräsern gibt es keine Untersuchungen (FENNER, 1985; GORSKI et al., 1978; SILVERTOWN, 1980).

Die Ausprägung der Keimruhe ist arttypisch. Dt. Weidelgras, Lieschgras, Rotschwengel und Schafschwingel haben eine kürzere Keimruhe als die Wiesenrispe (NAKAMURA, 1962).

4. Saatzeit

Über den Einfluß der Saatzeit auf die Keimung und Entwicklung unter natürlichen Bedingungen gibt es nur wenige Untersuchungen. Ganzjährige Aussaatversuche wurden nur zweimal durchgeführt (STAPLEDON und WHEELER, 1948; BEYENBURG-WEIDENFELD, 1958). In diesen Versuchen sind nur die Wirkungen der Temperatur und der Wasserversorgung eindeutig zu erkennen. Zuverlässige Aussagen über den Einfluß von Licht und über Wechselwirkung von Umweltfaktoren sind nicht möglich. Darüber hinaus sind die Ergebnisse wegen ihres Standortbezuges nicht ohne weiteres übertragbar.

Untersuchungen in Gewächshäusern und Klimakammern unter kontrollierten Umweltbedingungen beschäftigen sich im allgemeinen nur mit der Auswirkung eines Faktors. Wechselwirkungen wurden insbesondere bei Temperatur und Licht untersucht (z. B. GORDON, 1951).

Auflaufdauer

Die Auflaufdauer ist vor allem von der Temperatur und der Wasserversorgung abhängig. Ansaaten während der warmen Sommermonate laufen am schnellsten auf, Winteransaaten am langsamsten. Sommeransaaten leiden häufig unter Trockenheit (STAPLEDON und WHEELER, 1948; BEYENBURG-WEIDENFELD, 1958, Tab. 3).

Entwicklung

Wie die Keimdauer wird die Zeitspanne zwischen Ansaat und Bestockung vor allem vom jahreszeitlichen Temperaturverlauf bestimmt. Der Unterschied zwischen langsam und schnell sich entwickelnden Arten ist bei Bestockungsbeginn größer als bei der Keimung. Arten mit langsamer Entwicklung wie Wiesenlieschgras und Wiesenrispe können kurze Schönwetterperioden im Herbst nicht ausnützen und beginnen erst im Frühjahr mit der Bestockung (BEYENBURG-WEIDENFELD, 1958, Tab. 1).

Tab. 1: Einfluß der Saatzeit auf die Zeitspanne Saat — Auflauf und Saat — Bestockung in Tagen; Standort: Bonn-Poppelsdorf, einjährige Beobachtung (nach BEYENBURG-WEIDENFELD, 1958, verändert).

Saatzeit	Dt. Weidelgras		Wiesenlieschgras		Wiesenrispe		Rotschwengel	
	I	II	I	II	I	II	I	II
Juni	8	30	9	42	15	41	10	32
Juli	7	24	8	41	14	39	8	30
August	8	26	8	130	12	36	9	30
September	8	28	8	196	12	59	8	34
1.—15. Oktober	10	110	12	208	24	174	13	152
Okt. gesamt	19	118	19	208	40	182	21	148
November	36	124	26	190	116	182	37	127
Dezember	60	105	54	190	89	163	58	109
Januar	39	82	38	141	57	121	42	89
Februar	26	63	27	114	38	104	28	68
März	16	50	21	88	30	90	20	55
April	19	41	20	68	28	74	22	44
Mai	9	30	10	45	14	48	10	34

I = Tage Saat — Auflauf; II = Tage Saat — Beginn Bestockung

Im Folgenden werden die wichtigsten Faktoren Temperatur, Wasserversorgung und Licht, die die Keimung und Anfangsentwicklung beeinflussen, getrennt besprochen.

5. Temperatur und Keimung

5.1 Keimtemperatur

Das Erwärmen und Abkühlen eines Bodens hängt von seiner Wärmeleitfähigkeit ab. Sandböden und damit auch die Sandaufbauten unter Sportplätzen und Golfgreens werden am schnellsten erwärmt, Tonböden am langsamsten. Moorböden werden zwischen Lehm- und Tonböden eingeordnet.

In Böden mit großer Wärmeleitfähigkeit, also in Sandböden, sind die Temperaturschwankungen am höchsten (YAKUWA, 1949; Zit. GEIGER, 1961). GEIGER (1961) ermittelte an der Bodenoberfläche Temperaturen bis zu 70°C. Dunkle Böden mit schlechter Wärmeleitfähigkeit, z. B. Moorböden, werden vor allem an der Oberfläche erwärmt, diese Wärme wird bei Nacht rasch wieder abgegeben. Auf Moor ist die Gefahr von Strahlungsfrösten daher besonders groß (SCHEFFER/SCHACHTSCHABEL, 1984).

Bis zu einer Tiefe von 5 cm sind die Tagestemperschwankungen im Boden größer als in der Luft. Während der Sommermonate ist die Amplitude der Bodentemperatur größer als im Winter (STOLLER und WAX, 1973, Abb. 4).

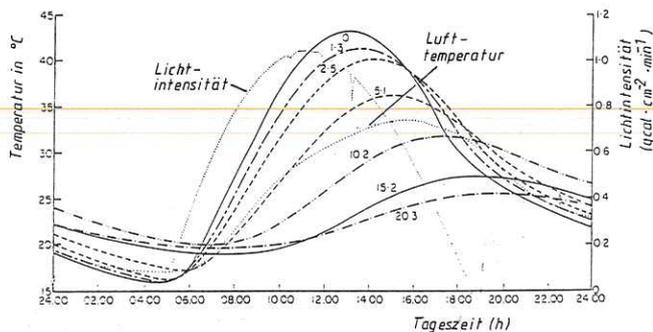


Abb. 4: Tagesverlauf der Lichtintensität, Luft- und Bodentemperatur: Lufttemperatur in °C, gemessen 1,20 cm über Boden; Bodentemperatur in °C, die Zahlen an den Kurven geben die Bodentiefe in cm an. Bodenart: toniger Lehm, Boden unbewachsen; Tag der Messung: 28. Mai (nach STOLLER und WAX, 1973)

Für mitteleuropäische Gräser wird die optimale Keimtemperatur mit +18 bis +25°C angegeben (KREUZ et al., 1970); sie ist definiert als Temperatur mit kürzester Auflaufdauer (KREUZ, 1970) bzw. als die Temperatur, bei der die höchsten Keimprozente erreicht werden (KNAPP, 1955).

Bei tiefen Temperaturen sind alle physiologischen Vorgänge stark verzögert. Es ist schwierig, minimale Keimtemperaturen zu ermitteln. In den meisten Versuchen werden +4 bis +5°C als tiefste Keimtemperatur gewählt, wahrscheinlich laufen aber auch bei tieferen Temperaturen keimungsphysiologische Prozesse ab (KNAPP, 1955; McWILLIAM et al., 1970; CULLETON und McCARTHY, 1983). Die minimale Keimtemperatur ist art- und sortenabhängig. Nach SCHULTE (1963) haben frühe Sorten niedrigere minimale Keimtemperaturen als späte (Abb. 5). Die maximale Keimtemperatur beträgt +30 bis +35°C (KNAPP et al., 1970).

Großen Einfluß hat die Temperatur auf die Keimdauer und den Keimungsverlauf (KNAPP, 1955, Abb. 6). Abgesehen von Extremwerten sollen die schließlich erreichbaren Keimprozente jedoch unabhängig von der Temperatur sein (SPRAGUE, 1940; KREUZ, 1968; McWILLIAM et al., 1970; CULLETON und McCARTHY, 1983).

Weiterhin spielt nicht nur die Temperatur, sondern auch die Grasart eine Rolle für die Auflaufdauer.

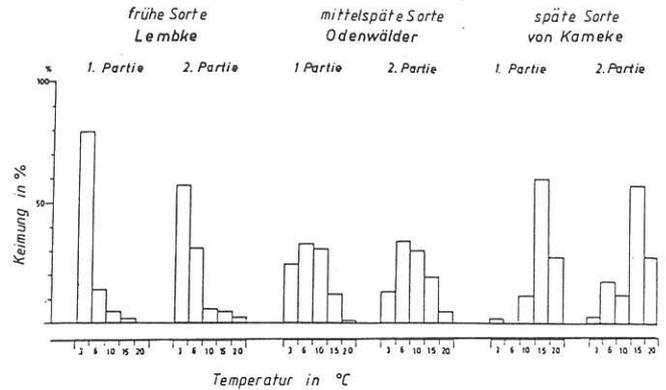


Abb. 5: Keimerggebnisse bei fraktionierten Temperaturen (*Lolium perenne* L.; 3 Sorten) (nach SCHULTE, 1963)

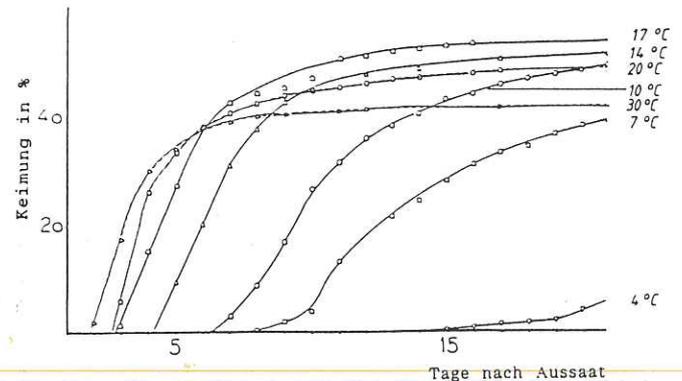


Abb. 6: Verlauf der Keimung von Dt. Weidelgras (*Lolium perenne* L.) bei verschiedenen Temperaturen (nach KNAPP, 1955)

Während der warmen Sommermonate läuft Dt. Weidelgras etwas schneller auf als Wiesenlieschgras. Die Keimung von Rotschwengel und besonders der Wiesenrispe verläuft langsamer. Bei tiefen Temperaturen hat Lieschgras die kürzeste Keimdauer, gefolgt von Dt. Weidelgras. Wiesenrispe läuft bei tiefen Temperaturen erst sehr spät auf (BEYENBURG-WEIDENFELD, 1958).

Keimversuche werden meist bei konstanten Temperaturen durchgeführt. Da viele Gräser bei Wechseltemperaturen besser keimen, sind die bei konstanten Temperaturen ermittelten Keimverläufe und die Angaben über minimale, optimale und maximale Keimtemperaturen nicht ohne weiteres auf Freilandbedingungen übertragbar.

5.2 Frost und Hitze während der Keimung

Frost und Hitze schädigen vor allem im Zeitraum zwischen Keimung und Auflaufen (WHITE und HORNER, 1942; ARAKERI und SCHMID, 1949). Graskeimlinge reagieren kurz vor dem Auflaufen am empfindlichsten. Das Ausmaß der Schädigung hängt auch von der vorangegangenen Temperatur ab. Keimlinge, die bei höheren Temperaturen wachsen, werden durch Frost eher geschädigt als Keimlinge, die immer tiefen Temperaturen ausgesetzt sind (MURRAY und COOPER, 1967). Bei Bodentemperaturen von +40°C ist die Entwicklung der Graskeimlinge stark verzögert. Bei +45°C Bodentemperatur sterben die meisten Keimlinge ab. Hitzestress während der Keimung macht sich später in langsamerem und vermindertem Wachstum bemerkbar (LAUDE et al., 1952).

6. Temperatur und Anfangsentwicklung

Wachstum und damit Bildung der Blattmasse junger Graspflanzen ist bei Tagestemperaturen von +20 bis +25°C und Nachttemperaturen von +8 bis +10°C am

Greenkeepers Journal

4/89

Hortus Verlag GmbH Postfach 200655 Rheinallee 4b 5300 Bonn 2

1. Jahrgang

Die IGA-Jahrestagung vom 27.—31. Oktober 1989 in Interlaken

Ein abwechslungsreiches Programm hatten die verantwortlichen IGA-Vorstandsmitglieder gemeinsam mit ihren Helfern aus der Schweiz vorbereitet.

Maschinenvorführung

Einen besonderen Schwerpunkt bildete die Maschinenpräsentation auf dem Golfplatz Interlaken-Unterseen. Sehr übersichtlich und auf ausreichendem Vorführgelände stellten die Anbieter von Rasenmähern, Aerifizierern, Besandungsgeräten, Tiefenschlitzern und Kehrmaschinen, um nur die wichtigsten zu nennen, den Greenkeepern ihr Angebot im praktischen Einsatz vor.

Die großzügig bemessene Zeit ließ neben dem allgemeinen Überblick auch zahlreiche Einzelgespräche unmittelbar zwischen Greenkeepern und Geräteherstellern zu. So konnten Fragen geklärt und Erfahrungen ausgetauscht werden.

Für die Zukunft wäre es jedoch wünschenswert, daß besondere Neuheiten mit Erläuterungen in einem Vorführung präsentiert würden. Grundsätzlich ist den beteiligten Firmen für ihr Engagement zu danken, da sie auf diese Weise zum Gelingen der Tagung beigetragen haben.

Firmenbesichtigung

Bei der Organisation und Abwicklung des Tagungsprogramms hatte die Firma E. Schweizer, Thun, die IGA wesentlich unterstützt. So lag es nahe,

die Rasenforschungs- und Beratungsstelle in Thun zu besuchen. Dabei beeindruckte in erster Linie das umfangreiche und gut sortierte Saatgutlager.

Besonderes Augenmerk wird hier auf die Einhaltung der Qualität gelegt, wobei im eigenen Labor regelmäßige Überprüfungen der Saatgutpartien auf Reinheit, Keimfähigkeit und Fremdbesatz durchgeführt werden.

Weniger überzeugend fiel die Vorstellung der Rasenversuchsflächen aus. Auf einem kleinen Areal waren unzählige Sortenversuche mit geringer Diffe-

renzierung markiert. Für die Gräsererkennung gab es dagegen einen Ansaatstreifen mit den unterschiedlichsten Gräserarten.

Ein besonderer Dank gilt der Firma E. Schweizer für die vorzügliche Gastfreundschaft.

Exkursion Golfplätze

Neben der Anlage in Interlaken (Maschinenausstellung und Greenkeeper-Wettbewerb) konnten sich die Tagungsteilnehmer auch einen Eindruck vom Pflegezustand auf den Golfplätzen „Dietschiberg“, Luzern, und „Blumisberg“, Bern, verschaffen. Wegen seiner reizvollen Lage gilt der Golfplatz „Dietschiberg“ als eine der schönsten Anlagen in Europa. Der Höhenunterschied bei einem Niveau von 600 m bis

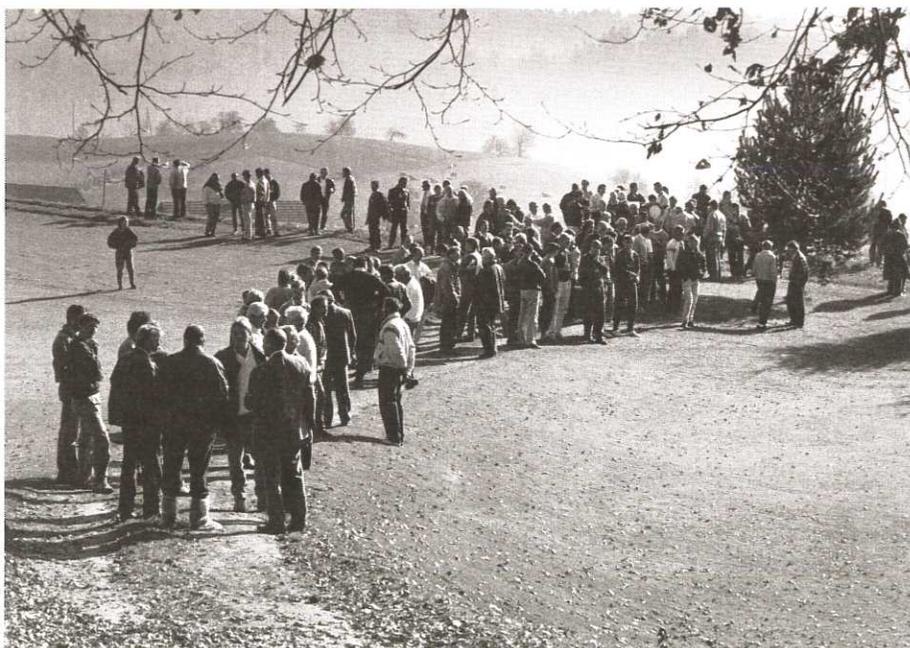


Abb. 1: Greenkeeper-Exkursion zum Golfplatz „Dietschiberg“ (Luzern) anlässlich der IGA-Jahrestagung 1989. © Udo Thomas/GARP

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

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

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



Aus dem Inhalt Extrait du contenu From the contents

Die IGA-Jahrestagung	1, 2, 3
Golfplatzpflege aus der Sicht eines Club-Präsidenten	4, 5, 6
Kostenermittlung am Beispiel des Mähereinsatzes	6, 7
Fachwissen kurz und bündig	8
Übung macht den Meister	9
Die Arbeit des Greenkeepers	9, 10
Rasengräser-Sortenwahl	11, 12, 13
GOLF ABC	14

650 m über NN erfordert vom Golfspieler besondere Anstrengungen.

Die Verbesserung der Greens steht auf diesem Platz im Mittelpunkt der Arbeiten, so daß in den vergangenen Jahren bereits 10 Greens umgebaut wurden. Zur Zeit der Besichtigung befand sich gerade das 18. Grün im Umbau.

Entgegen der Programmankündigung — auf dem Platz „Blumisberg“ sollte die Einbindung natürlicher Gewässer demonstriert werden — leidet diese Golfanlage allzu oft unter Wassermangel. Unmittelbar vor der Besichtigung hatte es allerdings heftig geregnet, so daß sich die Greenkeeper während des Rundganges nasse Füße



Abb. 2: IGA-Tagungsteilnehmer besuchen den reizvoll gelegenen Golfplatz „Dietschiberg“, Luzern.

holten. Eine auffällig lockere Grasnarbe wiesen die sehr mageren Fairways auf. Nach Angaben in den Exkursionsunterlagen wurden die Spielbahnen in den vergangenen 10 Jahren nicht mehr gedüngt.

Das Düngungsniveau der Greens aller besichtigten Anlagen lag etwa zwischen 32 und 40 g Rein-N/m² bei entsprechender Ausgleichsdüngung mit P und K. In der Regel werden auf allen Plätzen Langzeitdünger eingesetzt.

Referate/Vorträge

Drei interessante Themen wurden im Vortragsteil der Veranstaltung angesprochen. Zunächst erläuterte R. Ernst, Mitarbeiter der Firma Orag, die Kostenermittlung in der Golfplatzpflege anhand verschiedenster Beispielsrechnungen aus dem Maschinenbereich.

Zum Thema „Sand — Qualität und Körnung“ berichtete G. Ajer, Mitarbeiter der Firma E. Schweizer, über die Auswertung einer Greenkeeper-Befragung zum Stichwort „Sand“.

Sehr aufschlußreich waren die Ausführungen von D. Pfister, Vorstandsmitglied des Schweizerischen Golfverbandes und Präsident des Golfclubs „Schönenberg“ bei Zürich, zum Komplex „Golfplatzpflege aus der Sicht des Clubpräsidenten“. Mit spontanem Applaus nahmen die Greenkeeper seine zahlreichen Thesen und Anregungen auf. So unterstrich Pfister beispielsweise die Notwendigkeit zur Kommunikation zwischen den Verantwortlichen des Golfportes und der Platzpflege. Zitat: „Nur bei gegenseitiger Respektierung kann die Qualität der Golfanlage gewinnen.“

Die Berichterstattung zu den Vorträgen erfolgt im weiteren Verlauf dieser Zeitschrift.

Forum

Einen Schwerpunkt des Forums bildete neben der allgemeinen Diskussion die Entwicklung des neuen IGA-Veröffentlichungsorgans „Greenkeepers Journal“. Das inhaltliche Angebot und die Art der Veröffentlichung wurden ausdrücklich von den anwesenden Greenkeepern und den IGA-Vorstandsmitgliedern begrüßt.

Zur Aufteilung des Tagungsablaufes gab es aus dem Auditorium kritische Anmerkungen. Hier wurde besonders bemängelt, daß für die Diskussion zu wenig Zeit eingeräumt wurde. Der IGA-Vorstand wird diese Kritik sicher bei der Planung für die nächste Tagung berücksichtigen.



Abb. 3: Besichtigung und Erläuterungen zu den Rasenversuchsflächen der Firma E. Schweizer, Thun.



Abb. 4: Vorführung eines Fairwaymähers im Frontanbau am Geräteträger.

Mitgliederversammlung

Die Mitgliederversammlung verlief entsprechend der vorgegebenen Tagesordnung ohne zusätzliche Anträge. Die zur Wahl anstehenden Vorstandsmitglieder F. Schinnenburg und P. Louet wurden durch Wiederwahl bestätigt.

Nach dem Bericht des Schatzmeisters J. Döscher und auf Empfehlung der Kassenprüfer wurde der Vorstand entlastet. Es bleibt anzumerken, daß die Abrechnung der französischen Sektion zum Zeitpunkt der Mitgliederversammlung noch nicht vorlag.

Als Tagungsort für die IGA-Jahrestagung 1990 wurde Bled in Jugoslawien

nach kurzer Vorstellung durch Marko Bozic gewählt.

Greenkeeper-Wettbewerb

Zum Ausklang der 19. IGA-Jahrestagung 1989 stand traditionsgemäß das Greenkeeper-Golfturnier auf dem Programm. Spielführer F. Schinnenburg hatte aufgrund der Meldeliste die entsprechenden Flights auf die Bahn geschickt.

Der Wettkampf der 63 angetretenen Teilnehmer ergab folgende Platzierungen:

Gruppe A (Handicap 0—18)

Meister: Josef Pollmann (HCP 4), 42 Pkt., G.C. Ischl

1. Netto: Michael Schinnenburg (HCP 3), 38 Pkt., G.C. Bodensee Lindau

2. Netto: Daniele Lucchiana (HCP 12), 38 Pkt., G.C. Lugano

3. Netto: Max Autengruber (HCP 13), 36 Pkt., G.C. Hohenpakt

Gruppe B (Handicap 19—36)

1. Netto: Hugo Grupp (HCP 27), 47 Pkt., G.C. Hohenstaufen

2. Netto: Josef Reiss (HCP 24), 43 Pkt., G.C. Liebenstein

3. Netto: Helmut Schmeckenbecher (HCP 26), 41 Pkt., G.C. Burghausen

Die Greenkeeper danken dem Golfclub Interlaken-Unterseen für die Gastfreundschaft und die Möglichkeit, dieses Turnier durchführen zu können.

K. G. Müller-Beck



Liebe Mitglieder,

Interlaken brachte uns dem langersehnten Ziel der Berufsausbildung näher. Ich konnte den Anwesenden die freudige Mitteilung machen, daß der Präsident der Landwirtschaftskammer Rheinland, Herr Kloth, die Vorschriften für die Fortbildungsprüfung zum Golfplatzwart oder -wartin, sprich Greenkeeper, am 4. Oktober unterzeichnet hat. Damit sind die rechtlichen Voraussetzungen für eine Ausbildung mit Abschlußprüfung in der Bundesrepublik Deutschland geschaffen. Jetzt liegt es an uns allen, durch Nutzen dieser Möglichkeit dem Beruf des Greenkeepers einen guten Klang zu geben und ihm Anerkennung zu verschaffen zum Wohle des Golfsportes. Aus Österreich und der Schweiz haben schon viele Mitglieder die Chance, die ihnen in Kempen geboten wird, genutzt, und ich darf hoffen, daß auch diese Länder für die Greenkeeper das Angebot einer qualifizierten Ausbildung mit Abschlußprüfung anerkennen werden. Herr Präsident Pfister, Golfclub Schönenberg, Schweiz, der einen Vortrag hielt, hat seine Hilfe angeboten, ebenso Herr Bickel vom Golfclub Wien.

Mit der neuen Beitragsrechnung werden neue Mitgliedsausweise verschickt, so daß Sie sich jederzeit als IGA-Mitglied ausweisen können. Ich möchte an dieser Stelle noch einmal den Organisatoren von Interlaken herzlich danken, es war perfekt, und wir haben uns alle wohlgeföhlt. Danke, liebe Frau Kürgi, es war super!

Es gründen sich mehr und mehr Greenkeeper-Arbeitsgruppen unter dem Dach der IGA, nutzen Sie die Chancen der regionalen Zusammenarbeit, lernen Sie Ihren Nachbarn kennen, und lösen Sie die Aufgaben gemeinsam.

Ich wünsche Ihnen und Ihrer Familie, den Firmen und ihren Mitarbeitern sowie allen Mitgliedsverbänden eine frohe und besinnliche Weihnacht und für 1990 alles Gute und eine weitere erfolgreiche Zusammenarbeit.

Ihr

C. D. Ratjen

Congrès annuel de l'IGA à Interlaken du 27 au 31 octobre 1989

Résumé

Au cours du congrès annuel 1989 de l'IGA à Interlaken les greenkeepers ont pu bénéficier d'un vaste programme. La démonstration de machinisme exécutée par différentes entreprises commerciales, ainsi que la visite de la station de recherche et de vulgarisation à Thun ont représenté des points essentiels du programme. Les greenkeepers ont en outre eu l'occasion de se faire une opinion sur l'état d'entretien des golfs Dietschiberg à Luzern, Blumisberg à Bern, et du golf Interlaken-

Unterseen où eurent lieu l'exposition du matériel de machinisme et le jeu-concours des greenkeepers. Les conférences de R. Ernst sur les coûts de l'entretien des terrains de golf, de G. Agers sur la qualité et la granulométrie des sables et de D. Pfister sur le sujet «Golfplatzpflege aus der Sicht des Clubpräsidenten» (Entretien du terrain de golf considéré du point de vue du président du club) ont été suivies avec un vif intérêt. Le forum et l'assemblée des membres ont complété le programme.

Chers Membres,

Le congrès d'Interlaken nous a rapproché d'un grand pas vers notre but de mener à terme la question de la formation professionnelle. J'ai eu le plaisir d'avoir pu communiquer aux participants que le président la Chambre d'Agriculture Rheinland, Monsieur Kloth, a apposé, le 4 octobre, sa signature sous le règlement relatif aux épreuves d'examen pour une qualification professionnelle du greenkeeper. Les bases juridiques pour accéder à une formation professionnelle avec examen de fin d'étude reconnu sont ainsi établies. Il appartient à présent à nous tous de saisir cette possibilité pour faire promouvoir la réputation du greenkeeper dans l'intérêt et pour le bien du sport de golf.

Un grand nombre de membres d'Autriche et de Suisse ont déjà saisi l'occasion qui vous est offerte par les stages à Kempen, et je formule l'espérance que cette formation avec certificat telle qu'elle est proposée pour les greenkeepers, sera également reconnue dans ces pays. Le Président, Monsieur Pfister, Golfclub Schönenberg, Suisse, qui a tenu un exposé,

nous a proposé son aide, ainsi que Monsieur Bickel du Golfclub Wien.

Vous recevrez en même temps que l'avis de cotisation votre nouvelle cartes d'adhérent vous titularisant en tant que membre de l'IGA. Je voudrais ici également remercier encore une fois les organisateurs du congrès d'Interlaken; tout a été parfait et nous avons été très à l'aise. Merci, Madame Kürgi, ça a été super bien.

De plus en plus des groupes de travail de greenkeepers se créent sous le patronage de l'IGA; profitez de cette possibilité des échanges de vues au niveau régional, liez connaissance avec vos voisins et réunissez vos efforts pour résoudre ensemble les problèmes.

Je vous souhaite à vous tous et à vos familles, aux entreprises et à leurs équipes, ainsi qu'à toutes les associations membres de Joyeuses Fêtes de Noël. Je vous adresse mes meilleurs vœux pour l'année 1990 et je formule l'espérance que nous maintiendront une collaboration prospère.

Bien à Vous
C. D. Ratjen

Dear members,

Interlaken has brought us closer to the long hoped for goal of professional training. I was happy to be able to inform those present that the President of the Chamber of Agriculture of the Rheinland, Mr. Kloth, on October 4, signed the regulations for the final examination after the termination of advanced training for becoming a golf course keeper, i.e. greenkeeper, either male or female. It is with this signature that the legal steps have been taken to conclude this training by a final examination. It is now our responsibility to take this opportunity to make the profession of a greenkeeper a sound and fully respected one for the benefit of the golf sport. The chance provided at Kempen has already been taken by many members from Austria and Switzerland, and I do hope that these countries will also recognize the need for qualified training of greenkeepers to be terminated by a final examination. Mr. Pfister, the President of the golf club Schönenberg in Switzerland, who gave a lecture, has offered his as-

sistance as well as Mr. Bickel of the golf club Vienna.

Together with the information on the golf course fee to be paid new membership cards will be forwarded, so that you can, whenever necessary, prove that you are a member of IGA.

I should like to take this opportunity to once again convey my most sincere thanks to the organizers of the meeting in Interlaken. It was a really perfect meeting and all of us felt really welcome and at home. Thank you, dear Mrs. Kürgi, it was indeed superior.

More and more working groups of greenkeepers are being established within the IGA. Please use the chances of cooperation on a regional level. Get to know your neighbours and try to solve the problems together.

Wishing you and your families, the companies concerned and their staff as well as all the member associations a Merry and Happy Christmas and all the best for 1990 and anticipating further successful cooperation, I remain,
Most sincerely yours,

C. D. Ratjen

Die Golfplatzpflege aus der Sicht eines Club-Präsidenten*

D. E. Pfister, Rüschlikon, Schweiz

Ich freue mich, meine Erfahrungen und Ansichten zum Thema Golfplatzpflege in diesem Kreis der europäischen Greenkeeper vortragen zu können. Jene, die mich kennen, wissen, daß ich immer meine eigene Meinung zu vertreten suche. Ich spreche also heute nicht für einen Vorstand, sondern nur aus meiner persönlichen Erfahrung. Nun zur 1. Frage:

Kann und soll ein Club-Präsident bei der Pflege seines Platzes mitbestimmen?

Meine Erfahrungen aus den letzten 20 Jahren zeigen, daß die meisten Präsidenten, meistens sehr lange im Amt, einiges verstanden, sich auch weiterbildeten und die Verbesserungen sowie den Unterhalt ihrer Plätze klar beeinflussen. Als Beispiel möchte ich nennen: Dr. Spengler von Niederbüren und Dr. Walter Von Stockar von Zumi-kon.

Heute ist das anders. Die Clubs sind größer geworden, und es werden Herren zu Präsidenten gewählt, die zum Teil vom Golfsport wenig verstehen und vom Unterhalt der Plätze schon gar nichts. Dafür sind sie meistens gute Manager und Organisatoren und führen den Club mit verschiedenen Kommissionen, was bedeutet, daß sie delegieren. Dies war bei meinen Freunden Spengler und Von Stockar wenig der Fall. Die logische Konsequenz dieser Entwicklung ist, daß die Platzpflege heute ausschließlich von Ihnen, meine Herren Greenkeeper, getragen wird, und zwar in vielen Clubs, ohne daß sie im Rahmen des Greenkomitees einen fähigen und interessierten Gesprächspartner haben. Dies ist schade, denn wie im Geschäftsleben haben auch auf dem Golfplatz 2—3 Köpfe mehr Ideen als nur einer.

Ich gehöre zu jenen, die sich seit ca. 20 Jahren mit den Problemen eines Golfplatzes befassen, wobei ich festhalten muß, daß ich wenig Zeit mit Fragen der

*) Vortrag anlässlich der IGA-Jahrestagung Oktober '89 in Interlaken, Schweiz

Chemie verlor, weil ich der Meinung bin, daß es dafür ausgezeichnete Berater gibt, bei denen ich mich erkundigen kann, falls ich von den Ansichten meines Head-Greenkeepers nicht überzeugt bin.

Was erwarte ich heute von einem guten Golfplatz?

1. Einiges mehr als vor 20 Jahren, denn die Ansprüche der Mitglieder sind stark gestiegen.
2. Man erkennt klar, daß er regelmäßig gepflegt wird.

Zu den Greens möchte ich folgendes sagen:

Der moderne Golfsport verlangt nicht grüne und zum Anschauen schöne Greens, sondern schnelle Greens, auf denen der Ball seine Linie hält (treue Greens) und die so gut wie möglich „pitchen“, also den Ball halten.

Weil ca. 50 % der Schläge einer Runde auf dem Green gespielt werden und sich auf allen Ebenen die Scores auf den Greens entscheiden, müssen sie diesem wichtigen Thema große Aufmerksamkeit schenken.

In Schönenberg sind wir seit Jahren für unsere schönen, treuen, aber eher langsamen Greens bekannt. Dabei konnten wir feststellen, daß immer kürzer schneiden gar nichts bringt. Heute sind sie wesentlich schneller und werden als sehr gute Greens betrachtet. Erklärungen hierfür sind:

a) Ein Greensking ist mit einem Groomer ausgerüstet. Da wir mit zwei Maschinen arbeiten, wird jedes Green bei jedem 2. Schnitt mit der Groomer-Maschine geschnitten; wenn wir nur eine Maschine einsetzen, dann immer die Groomer-Maschine.

b) Die Greens werden jeden 2. Montag „skarifiziert“ und ca. alle 6 Wochen leicht „vertikutiert“, aber nicht besandet.

c) Am Donnerstag und Freitag vor großen Turnieren mähen wir alle 12 Stunden, jeweils um 7.00 und 19.00 Uhr, so daß sie in 48 Stunden zweimal über Kreuz geschnitten werden. Meine Herren, wir hätten es nie gedacht, aber dies hat Wunder gewirkt. Versuchen Sie es auf Ihrem Platz auch einmal.

d) „Aerifizieren“ oder Lochen und Sanden genügt bei unserer kurzen Saison zweimal pro Jahr, nämlich Anfang Mai und Ende Oktober, wobei ich der Meinung bin, daß wir nicht viel Sand brauchen.

Da das „Aerifizieren“ den größten Eingriff in die Greenoberfläche bedeutet,

bin ich der Meinung, daß man Greens nicht mit einem Trommelgerät lochen sollte, sondern nur mit Maschinen, die absolut vertikal einstechen.

Wie steht es mit den Abschlägen?

Die Abschläge werden oft vernachlässigt, und das Gras ist meistens zu hoch. Je höher das Gras, um so mehr wird der Abschlag beschädigt. Gute Abschläge sind wie die Vorgreens auf 10–12 mm geschnitten oder haben kein Gras, was zwar nicht schön aussieht, aber den Spieler nicht stört (siehe Luzern früher).

Wichtig erscheint mir, 2–3mal pro Jahr zu lochen und zu sanden, aber jeden Montag die verletzten Stellen mit Top-Dressing auszubessern. Die Kugeln müssen unbedingt mehr versetzt werden. Im Frühling und Herbst nach vorne und im Sommer bei den Marken, sonst brauchen wir die großen Abschläge nicht.

Dünger und Pflanzenschutz

Wie bereits erwähnt, bin ich kein Fachmann. Aber die Praxis hat bewiesen, daß die Natur sehr viel kann, so daß Dünger und Fungizide auf das notwendige Maß reduziert werden sollten. In Schönenberg haben wir die Greens früher monatlich, also 7mal gedüngt. Heute 4–5mal und sie sind besser. Die Fairways wurden früher 2mal jährlich, heute noch 1mal in der Saison gedüngt. Die Würmer bekämpfen wir nicht, weil unser Torfboden sie braucht.

Geräteausstattung

Die Maschinen spielen in Ihrem Beruf eine große Rolle und stellen einen großen Wert dar. Um optimal zu arbeiten, braucht jeder 18-Loch-Platz eine angemessene Zahl an Mähern für Greens, Tees, Fairways und Roughs. Darüber hinaus sind Traktoren und Transportfahrzeuge sowie eine Grundausstattung zur mechanischen Rasen- und Bodenpflege erforderlich.

Gewisse Spezialmaschinen wie z.B. ein „Vertidrän“ werden nur zeitweise im Jahr gebraucht. Da sollten sich die Clubs zusammentun und die Kosten teilen.

Jedes Greenkeeper-Team muß mindestens einen Mechaniker haben, um den Maschinenpark, heute im Wert von SFr 450000,—, zu unterhalten und im Winter instandzusetzen.

Arbeitstagebuch

Ich erwarte von jedem Head-Greenkeeper, daß er Buch führt über:

- a) tägliche Niederschlagsmenge und Witterungsdaten;
- b) täglich ausgeführte Arbeiten, nicht unbedingt, wer was macht;
- c) eingesetzte Düngermengen, Pflanzenschutzmittel u.a. Stoffe;
- d) Verbrauch an Treibstoff pro Maschine und Maschinenstunden pro Gerät am Jahresende;
- e) Arbeitszeit mit Stempeluhr;
- f) Lieferscheine und Rechnungen.

Der Head-Greenkeeper muß wie im Geschäft oder beim Militär sein kleines Team führen, das heißt, jeden Morgen:

- die Lage beurteilen,
- anordnen mit Erklärungen,
- kontrollieren, obwohl er mitarbeitet.

Sie sollten Vorschläge Ihrer Mitarbeiter anhören und prüfen, denn viele sind schon lange dabei und verstehen auch etwas von der Platzpflege.

Das Greenkeeper-Team

In Schönenberg beträgt die normale Arbeitszeit 45 Std./Woche, wobei wir von Oktober bis März 40 Std. arbeiten und von April bis September 50 Std. Natürlich gibt es auch einige Überstunden, die im Winter kompensiert werden.

Wenn ein Platz fertig ist, braucht er für den normalen Unterhalt je nach Bodenbeschaffenheit 4–5 Mitarbeiter.

Wenn zusätzliche Arbeiten anfallen, wie Pflege der gartenähnlichen Umgebung des Club-Hauses, Unterhalt von Bächen, Bau von Wegen, Drainagen, neuen Abschlägen usw. oder die Saison länger als 8 Monate dauert, benötigt man zusätzliche Mitarbeiter.

In Schönenberg beschäftigen wir:

- von April bis Oktober 6,5 Mitarbeiter,
- von November bis März 4 Mitarbeiter.

Sollen Greenkeeper selbst Golf spielen oder nicht?

Ich bin der Meinung ja, weil es ihre Beziehung und ihr Verständnis zum Platz fördert. Aber es gelten natürlich die gleichen Regeln wie für die Mitglieder, also:

- spielen außerhalb der Arbeitszeit,
- spielen nur mit Platzreife; hierzu sollte vom Club mit den Pros eine Vereinbarung getroffen werden, wonach sie jede Woche den jungen Greenkeepern kostenlosen Unterricht erteilen.

Informationsaustausch und Kommunikation

Eine große Sorge bereitet mir die Tatsache, daß viele Golfer die Greenkeeper

per kaum beachten, kaum grüßen und sich eigentlich gar nicht bewußt sind, wie viel Arbeit, Erfahrung, Gefühl für die Natur und auch Glück oder Pech hinter der Betreuung eines Golfplatzes stehen! Dem können Sie entgegentreten, indem Sie zusammen mit dem Club-Vorstand die Mitglieder laufend über die kommenden Arbeiten orientieren. Wenn die Greens oder ein Loch für irgendeine Arbeit geschlossen sind, muß dies im Clubhaus sichtbar angeschlagen sein, damit sich die Mitglieder vor dem Start darauf einstellen können.

Führen Sie zusammen mit dem Greenkomitee einmal jährlich Ihren Maschinenpark, Ihre Werkstatt und andere Einrichtungen mit den nötigen Erklärungen an einem Abend vor. Sie werden damit das Verständnis für Ihre Aufgaben und Ihren Beruf stark fördern.

Mit dem Wachstum des Golfsportes in Europa wächst auch die Bedeutung des Berufes des Head-Greenkeepers. So freue ich mich, daß dieser wunderbare, aber anspruchsvolle Beruf endlich in der BRD und anderen Ländern offiziell anerkannt wird. Denn jeder von Ihnen ist etwas Landwirt, Gärtner, Chemiker und Mechaniker, was eben Ihren Beruf so interessant macht.

Meine Herren Greenkeeper, ich freue mich, feststellen zu können, daß die meisten Plätze in unserem Lande sehr gut gepflegt werden. Ich hoffe, Sie in Ihren Ansichten und Konzepten bestätigen oder angeregt zu haben, und stehe Ihnen für weitere Fragen gerne zur Verfügung. Ich danke Ihnen für Ihre Aufmerksamkeit.

Verfasser: Daniel E. Pfister, Präsident des Golf & Country Clubs Schönenberg, Schweiz, Alte Landstraße 101a, CH-8803 Rüschlikon

növer, Überschneiden, Ausmähen der Konturen, Umfahren von Bäumen, der Geländeart und den Transportwegen. Er kann für bestimmte Bereiche deutlich niedriger ausfallen (50%). Einen Überblick zu den Flächenleistungen in Abhängigkeit von Gerätetyp und Fahrgeschwindigkeit bietet die Tabelle 2.

Ein interessanter Kostenvergleich ergibt sich bei der Gegenüberstellung eines Triplex-Abschlag/Vorgrün-Mähers in den Versionen Benzin- und Dieselmotor. Unter Berücksichtigung der in der Tabelle 3 angegebenen Bedingungen kommt R. ERNST zu dem Ergebnis, daß die Mäharbeit mit dem Triplex-Mäher Benzin Kosten in Höhe von SFr 9614,— pro ha und mit dem Triplex-Mäher Diesel von SFr 8628,— pro ha verursacht.

Zur Gewährleistung eines möglichst störungsfreien Einsatzes des Geräteparks empfiehlt ERNST dem Golfclub eine ausreichend ausgerüstete Werkstatt. Zu einer Minimal-Ausstattung zählt er neben dem Feuerlöscher folgende Werkzeuge:

- Werkbank mit Schraubstock (mindestens 150 mm Backen)
- Werkzeugkasten mit einem Satz Gabel-, Ring- und Steckschlüssel in metrischen und Zollgrößen
- Ölfilter und Kerzenschlüssel
- Schraubenziehersatz
- Zangensatz
- Inbusschlüsselsatz
- Feilensatz
- Metallsäge
- Durchschläge
- Splinttreiber
- Hammersatz (Stahl und Nylon)
- Hebeisen
- Abziehvorrichtungen
- Rollgabelschlüssel
- Linksdrehersatz
- Gewindeschneider (Millimeter und Zoll)
- Fühlerlehren
- Schieblehre
- Metermaß
- Bohrersatz bis 15 mm
- Elektrische Handbohrmaschine
- Winkelschleifer
- Schleifmaschine für Werkzeug
- Schutzbrillen
- Wagenheber 1,5 bis 3 t
- Unterstellböcke, mindestens 4 Stück, Tragkraft 1,5 t
- Kran oder Laufkatze
- Schweißanlage autogen/Schutzgas
- Batterieladegerät
- Säure- und Frostschutz-Prüfer
- Federwaage
- Multimeter/Kontrollampe
- Kabelverbindersatz
- Kompressor mit Schläuchen und Zubehör
- Teilereinigerg
- Ölpumpe
- Trichter-Auffangbehälter
- Fettpresse
- Saugpumpe
- Spritzpistole für Farbe
- Schutzmaske
- Sicherheitshandschuhe

Kostenermittlung in der Golfplatzpflege am Beispiel des Mähereinsatzes*

Eine große Kapitalbindung ist mit der Maschinenausstattung eines Golfplatzes verbunden. Zur Durchführung der verschiedensten Arbeiten auf dem Golfplatz wie Mähen, Aerifizieren, Besanden, Vertikutieren oder Laubsammeln ist eine leistungsfähige Ausrüstung erforderlich.

Aus den an der Praxis orientierten Ausführungen von R. ERNST sind im nachfolgenden einige Informationen zum Mähereinsatz wiedergegeben.

Die Tabelle 1 zeigt deutlich den unterschiedlichen Mähereinsatz auf den verschiedenen Teilbereichen des Golfplatzes.

Tab. 1: Durchschnittliche Häufigkeit der Mäharbeit auf einem Golfplatz

Green	= 6- bis 7mal pro Woche
Approach:	= 3- bis 4mal pro Woche
Tee	= 3- bis 4mal pro Woche
Fairway	= 3mal pro Woche
Semirough	= 0,5- bis 1mal pro Woche

Bei der Ermittlung der Gesamtkosten für den Einsatz eines Mähers sind fol-

*) Zusammenfassung des Vortrages von R. Ernst anlässlich der IGA-Jahrestagung 1989 in Interlaken

von K. G. Müller-Beck

gende Kostenarten zu berücksichtigen:

1. Maschinenanschaffung und Amortisation

Ein leistungsfähiger Mäher sollte nach ca. 8 bis 10 Jahren amortisiert sein.

2. Wartung und Unterhalt

Diese Kostengröße ist vor allem von der zu pflegenden Flächengröße abhängig. Unterschiedliche Kostensätze für die Reparatur und Wartung ergeben sich bei der Nutzung einer eigenen Werkstatt oder beim Einsatz einer Fremdwerkstatt.

3. Treibstoffkosten

Dieser Faktor wird maßgeblich durch den spezifischen Treibstoffverbrauch der Maschine, die Bedienung durch den Fahrer und durch die regionalen Treibstoffpreise bestimmt.

4. Lohnkosten

Diese Daten sind abhängig vom regionalen Lohnniveau und der bearbeiteten Fläche pro Zeiteinheit.

Zur realistischen Einschätzung der Flächenleistung eines Mähers hat sich folgende Formel bewährt:

$\text{Schnittbreite} \times \text{Mähgeschwindigkeit} \times \text{Wirkungsgrad (85\%)}$

Der Wirkungsgrad von ca. 85% ergibt sich aus dem Aufwand für Wendema-

In der Schleifecke benötigt man eine Auswuchtvorrichtung für die Messer der Sichelmäher sowie mindestens eine Einläpp-Vorrichtung für Spindelmäher und die entsprechenden Adapter.

Kostengünstiger wäre vor allem auf längere Sicht die Anschaffung einer Spindel- und Untermesserschleifmaschine, meint ERNST. Diese Arbeiten fallen hauptsächlich in der weniger arbeitsintensiven Winterzeit an. Bei

Schadensfällen während der Mähaison ist damit gleichzeitig eine schnelle Reparatur gewährleistet. Der Umfang der Ausrüstung hängt weitgehend von der Distanz zur nächsten Fachwerkstätte sowie vom Ausbildungsstand des Mechanikers auf dem Golfplatz ab.

Tab. 2: Flächenleistung unterschiedlicher Gerätetypen beim Mäheinsatz auf dem Golfplatz in Abhängigkeit von Schnittbreite und Fahrgeschwindigkeit

Gerätetyp	Schnittbreite m	Fahrgeschwindigkeit km/h	Flächenleistung ha/h		Treibstoffverbr. l/h
			theoret.	85 % Wirk.-grad Ø	
Greensmäher Triplex vollhydr. Diesel	1,60	4— 6	0,64—0,96	0,68	2,9
Abschlag-/ Vorgrünsmäher Triplex, Diesel	1,80	4— 6	0,72—1,08	0,76	2,9
Abschlag-/ Vorgrünsmäher Triplex, Benzin	1,80	4— 6	0,72—1,08	0,76	4,1
Fairwaymäher 7-Spindler vollhydraulisch	4,90	6— 8	2,94—3,92	2,91	5,8
Fairwaymäher 5-Spindler vollhydraulisch	3,40	6— 8	2,04—2,72	2,02	3,6
Schleppmäher 7-Spindler	4,70	6— 8	2,82—3,76	2,79	variab.
Roughmäher Rotary vollhydraulisch Diesel	1,80	8—10	1,44—1,80	1,37	3,2

Tab. 3: Kostenvergleich eines Triplex-Mähers
a) mit Benzinmotor, b) mit Dieselmotor

Voraussetzung:
Lebensdauer = 6000 Std. Flächenleistung = 0,35 ha/h
Jahresleistung = 800 Std. Treibstoffverbr. = a) 4,1 l/h; b) 2,9 l/h

Kosten* Triplexmäher pro Jahr

	a) Benzinmotor	b) Dieselmotor
Kaufpreis	27500,—	38000,—
Abschreib./Zinsen	3300,—	4560,—
Treibstoff	3280,—	2320,—
Wartung	2180,—	1020,—
Reparatur/Werkst.	880,—	260,—
Motor erneuern	1280,—	./.
Löhne	16000,—	16000,—
Gesamtkosten pro Jahr	26920,—	24160,—
Kosten/h (800/Jahr)	33,65	30,20
Kosten/ha (0,35/h)	96,14	86,28

*) Angaben in SFr — Abweich. in anderen Ländern möglich

Die in einem separaten Raum gelagerten Schmiermittel sind so zu bezeichnen, daß Verwechslungen ausgeschlossen sind und somit Reparaturen vermieden werden. Auch das anfallende Altöl muß ordnungsgemäß zwischengelagert und einer fachgerechten Entsorgung zugeführt werden. ERNST empfiehlt den Golfclubs, ein kleines Ersatzteillager mit den wichtigsten Verschleißteilen anzulegen. Die Auswahl erfolgt aufgrund der Erfahrungen und Empfehlungen durch die jeweiligen Geräteanbieter.

Für ERNST ist es besonders wichtig, daß der auf dem Golfplatz eingesetzte Mechaniker in der Lage ist, eine Panne durch richtige Diagnose zu beheben. Der technische Fortschritt macht es unumgänglich, daß Weiterbildungskurse sowohl für den Mechaniker als auch für den Greenkeeper zum Pflichtprogramm zählen.

Für ERNST bedeuten termin- und fachgerechte Wartungs- und Reparaturarbeiten den ersten Weg zur Kosteneinsparung beim Maschineneinsatz.

Landwirtschaftskammer erläßt Vorschriften

Die Landwirtschaftskammer (LWK) Rheinland hat am 4. Oktober 1989 vorläufige Vorschriften für die Zulassungsvoraussetzungen und Prüfungsanforderungen einer Fortbildungsprüfung zum Golfplatzwart/zur Golfplatzwartin — Greenkeeper — erlassen. Wie schon mehrfach berichtet, bietet die Deutsche Lehranstalt für Agrartechnik (DEULA) in Kempen als erste Einrichtung in der Bundesrepublik Deutschland seit Anfang 1989 diese Fortbildungskurse (dreimal drei Wochen) an. Bisher gab es diese Schulung nur in Großbritannien und den USA.

Landwirte, Gärtner und Praktiker, die schon vier Jahre auf einem Golfplatz arbeiten — von Norwegen bis Österreich angereist —, bereiten sich hier auf den Abschluß vor. Die ersten Prüfungen werden 1990 von der LWK Rheinland durchgeführt.

Die Vorschriften können gegen Erstattung der Versandkosten (DM 2,50 in Briefmarken) beim HORTUS VERLAG, Postfach 200655, 5300 Bonn 2, angefordert werden.

Fachwissen kurz und bündig

Diesmal: Die Gelenkwelle

Grundfunktion

Die mechanische Übertragung des motorischen Antriebes vom Schlepper in eine angebaute oder angehängte Maschine erfolgt durch die Gelenkwelle. Auch innerhalb der Maschine erfolgen Kraftübertragungen oft durch Gelenkwellen.

Bei Kurvenfahrten muß sich die Gelenkwelle in der Länge und in den Beugewinkeln den beiden Wellenenden, zwischen denen sie angeordnet ist, anpassen. Die Gelenke sollen seitlich sowie nach oben und unten ausreichende Beugewinkel zulassen. Dabei muß das für den speziellen Einsatzfall erforderliche Drehmoment (Drehkraft) übertragen werden können.

Die Gelenkwelle zwischen Schlepper und Gerät (Abb. 1) besteht aus zwei Gelenken, zwischen denen entsprechende der erforderlichen Länge ein zugepaßtes Profilrohrpaar das Drehmoment überträgt.

Handhabung und Pflege der Gelenkwelle

Es gelten zunächst die Vorschriften der Betriebsanweisung. Darüber hinaus gilt:

Beim erstmaligen Zupassen durch Messen und Probe die Länge der Profil- und Schutzrohre festlegen. Mindest-Überdeckung unter Belastung $\frac{1}{2}$ der Profilrohrlänge, ohne Belastung etwa $\frac{1}{3}$ der Länge. Beide Wellenhälften um das gleiche Maß verkürzen. Trenngrat und die Späne restlos entfernen. Danach Probe ohne Last durchführen! Zu lange Gelenkwellen (Stauchen bei Kurvenfahrt) führen zu Schäden wie z.B. in Abb. 3. Zu kurze Gelenkwellen zeigen Unwucht und schlagen, wenn sie in den Bereich der zu geringen Profilüberdeckung kommen. Oder sie werden ganz auseinandergezogen — dann können umherfliegende Bruchstücke lebensgefährlich werden. Schmierung der Gelenkwellen entsprechend Abb. 4. Markenfett in der Qualität für Wälzlager verwenden.

Beim Anbau von Maschine und Gelenkwelle sicherstellen,

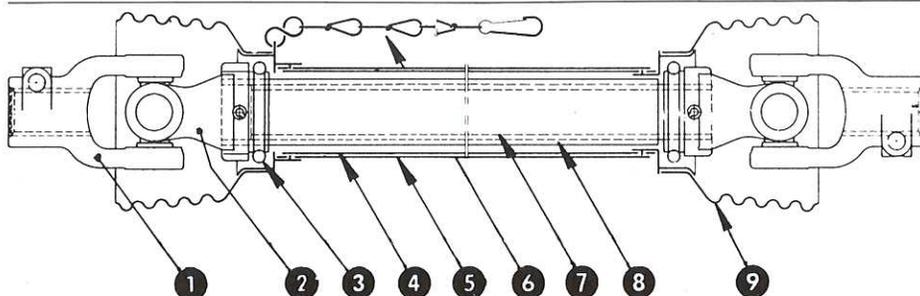


Abb. 1: Gelenkwelle mit Schutzeinrichtung

Benennung

- 1 Aufsteckgabel
- 2 Innengabel
- 3 Kugellagerung für die Schutzvorrichtung
- 4 Innen-Schutzrohr
- 5 Außen-Schutzrohr
- 6 Sicherungskette
- 7 Schiebe-Profilwelle (innen)
- 8 Schiebe-Profilwelle (außen)
- 9 Schutztrichter (flexibel)

Der Antrieb erfolgt meist über den Zapfwellenstummel bzw. über den am Gerät vorhandenen Antriebsstummel.

Die wesentlichen Elemente des Kreuzgelenkes sind die Gelenkgabeln und die Kreuzgarnitur (Abb. 2). Über diese Elemente werden die Drehbewegungen abgewälzt.

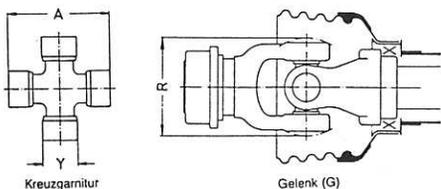


Abb. 2: Die wesentlichen Elemente des Kreuzgelenkes sind die Gelenkgabeln und die Kreuzgarnitur.

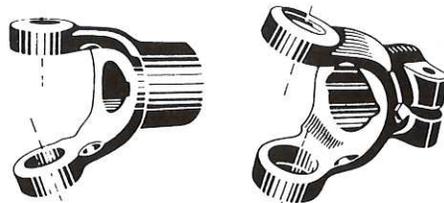


Abb. 3: Zerstörte Gabelköpfe

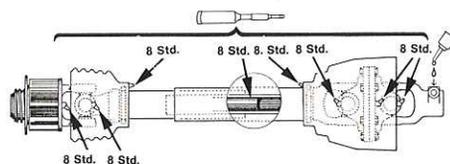


Abb. 4: Schmier-Zeitplan

- a) daß die Gelenkwelle von oben und seitlich gesehen möglichst gerade und winkelgleich arbeitet,
- b) daß die Gelenkwelle nicht durch versehentliches Betätigen des Krafthebers beschädigt werden kann,
- c) daß die Wellenenden und Gelenkwellenanschlüsse schmutz- und rostfrei sind, damit die Befestigung ohne Gewalt schnell und sicher erfolgen kann,
- d) daß die Gelenkwellenanschlüsse sicher und fest angeschlossen sind. Schnellverschlüsse hörbar einrasten lassen, Verschraubungen von Zeit zu Zeit nachziehen.

Im Betrieb, insbesondere bei Kurvenfahrten, beim Zurücksetzen und beim Betätigen des Krafthebers die Gelenkwelle beobachten. Bei Übertragung großer Drehmomente die Zapfwelle langsam einkuppeln, um Schäden wie in Abb. 3 zu vermeiden. Überlastkuppelungen nicht unnötig durchrutschen lassen, die Funktionsicherheit kann nachlassen. Besser den Fehler bzw. die Störung sofort beseitigen. Beim Abbau der Gelenkwelle diese in der vorgesehenen Halterung befestigen, um unnötige Verschmutzung zu vermeiden. Nach der Arbeitssaison die Gelenkwelle gründlich reinigen, einölen und abschmieren. Vor Verschmutzung geschützt aufbewahren.

Arbeitssicherheit

Gelenkwellen sind gefährlich. Sie müssen daher gesichert werden. Die Sicherungskette stets an einem festen Punkt einhängen. Die Maschine bzw. Gelenkwelle nur mit vorgeschriebener Drehzahl betreiben.

Beschädigte oder verschlissene Schutzeinrichtungen sofort in Ordnung bringen oder erneuern, die Schutzfunktionen wiederherstellen. Überlast- und Freilaufkupplungen vergrößern den Raumbedarf an diesen Stellen. Der Schlepper- oder maschinenseitige Schutz (Masterschild etc.) muß so groß sein, daß der Schutztrichter der Gelenkwelle noch ausreichend weit überdeckt wird und eine ausreichende Schutzfunktion gegeben ist.

Gelenkwellen nach dem Abkoppeln der Maschine in die vorgesehene Halterung einlegen oder einhängen. Gegen Rost und Staub schützen. Übrigens müssen auch Wellen unter oder an den Maschinen verkleidet sein!

Quellennachweis:

Unterrichtsblätter der Zentralstelle für Lehr- und Lernmittel der DEULA, Westerstede

Verfasser: Heinz Velmans, c/o DEULA, Krefelder Weg 41, 4152 Kempen 1

Übung macht den Meister

Fragen aus der Greenkeeper-Fortbildung an der DEULA-Lehranstalt Kempen

Hier sind die nächsten Fragen aus dem Lehrgangsangebot der DEULA Kempen. Prüfen Sie Ihr Wissen als Greenkeeper, und schicken Sie die Kurzantwort (Fragen-Nr. und Buchstabe bzw. Ergänzung) auf einer Postkarte mit Clubadresse an die Redaktion des Greenkeepers Journal, HORTUS VERLAG GMBH, Postfach 200655, 5300 Bonn 2. Es sind mehrere richtige Antworten möglich.

Greenkeepers Journal Frage Nr. 4

Wenn pro Jahr die Verdampfung geringer ist als der Gesamtniederschlag, so hat das folgende Wirkung:

- a) es entsteht ein Podsolprofil
- b) es wird viel Ton ausgewaschen
- c) der pH-Wert steigt
- d) die Salzkonzentration im Oberboden steigt
- e) Kalk wird ausgewaschen

Greenkeepers Journal Frage Nr. 5

Durch welche Maßnahmen wird die



Bodenstruktur (Gefüge) verbessert und damit das Pflanzenwachstum gefördert?

- a) Tonboden mit Kalk versorgen
- b) Sandboden mit Humus versorgen
- c) bei hohem pH-Wert (über 7) aufkalken
- d) bei niedrigem pH-Wert (unter 5) aufkalken
- e) einbringen von Sand erhöht die Wasserhaltekapazität

Greenkeepers Journal Frage Nr. 6

Bei ständig starker Belastung eines Grüns werden vor allem

- a) die oberen 4—6 cm der Vegetationsschicht
 - b) die gesamte Vegetationsschicht
 - c) der Übergang zum Baugrund
 - d) die Dränschicht
 - e) der Untergrund
- verdichtet.

Die Auflösung der ersten Fragen aus dem Heft 3/89 lautet:

- Nr. 1: a)
Nr. 2: c), d), e)
Nr. 3: b)

Leider erhielt die Redaktion keine Zuschriften. Jetzt sind wir erneut auf Ihre Reaktion gespannt.

Die Arbeit des Greenkeepers

Am 15. November 1989 traf sich die Greenkeeper-Arbeitsgruppe Süd zu ihrer Herbsttagung auf dem Golfplatz Sagmühle in Bad Griesbach. Als Schwerpunktthema stand auf der Tagesordnung: „Aerifizieren und Sand als geeignetes Topdress-Material“.

Sowohl die theoretischen Ausführungen von Dr. Müller-Beck als auch die praktische Gerätevorführung auf dem Golfplatz gaben zahlreiche Anregungen für die Diskussion und die Überprüfung der bisher praktizierten Verfahren. Bei der Wahl des Tagungsortes hatte sich der Headgreenkeeper Hermann Freudenstein für die Bereitstellung der Golfanlage Sagmühle in Bad Griesbach engagiert. Im Anschluß an die Arbeitstagung führten wir ein Gespräch mit ihm.

Redaktion: Bei der Maschinenvorführung auf Ihrem Golfplatz haben Sie Großzügigkeit und Experimentierfreudigkeit bewiesen. Was würden Sie in ähnlicher Situation Ihren Greenkeeperkollegen empfehlen?

Heute im Gespräch mit Hermann Freudenstein, Headgreenkeeper des Golfclubs Sagmühle, Bad Griesbach

H. Freudenstein: Die Beurteilung eines Gerätes wie Aerifizierer oder Besander kann man nur nach einem praktischen Einsatz vornehmen. Gewiß hatte ich bei der Freigabe der Greens für die Demonstration gemischte Gefühle. Dennoch bin ich überzeugt, daß nur unter realistischen Bedingungen die tatsächliche Leistung eines Gerätes herauskommt. Ich würde es begrüßen, wenn weitere Kollegen bei zukünftigen Veranstaltungen ebenfalls ihre Flächen zur Demonstration zur Verfügung stellen. Für uns stellt dieser Einsatz keine Schwierigkeit dar, weil ohnehin alle Greens jetzt zum Abschluß der Saison noch einmal aerifiziert werden sollen.

Red.: Beim Einsatz des Vertidrän-Gerätes mit Hohlstacheln auf dem Green Nr. 14 fiel den Teilnehmern eine Fäulnisbildung im Tragschichtbereich auf. Haben Sie eine Erklärung für dieses Phänomen?

Freudenstein: Der Platz liegt im Hochwassergebiet, so daß bei außerge-



Abb. 1: In Bad Griesbach entsteht ein Golf-Zentrum für hohe Ansprüche.

wöhnlichem Wasseranstieg, dies geschah in den beiden letzten Jahren, die Greens jeweils überschwemmt werden. Das Wasser fließt sehr langsam bzw. steht einige Tage auf den Flächen, so daß eine Sedimentation von Feinteilen möglich ist. Auf diese Weise wird die sonst durchlässige Tragschicht an der Oberfläche versie-



Abb. 2: Exakte Mengenangaben bei der Verteilung des Topdress-Sandes sind nur durch Überprüfung möglich, wie hier bei der Vorführung in Bad Griesbach demonstriert wurde.



Abb. 3: Aerifizierung und Besandung wurden während der Herbsttagung in Bad Griesbach ausführlich behandelt. Mit Hohlspeons erzielt man eine Verzahnung im Wurzelhorizont.

gelt, so daß der Gasaustausch zwischen Atmosphäre und Substrat gestört ist, die Folge ist Faulgasbildung im Substrat.

Red.: Mit welchen Geräten bzw. Maßnahmen versuchen Sie, den Schäden des Hochwassers entgegenzuwirken?

Freudenstein: Für die punktuelle Bearbeitung der Fairways haben wir bereits ein Vertidrän-Gerät im Einsatz. So wie es jetzt aussieht, werden wir nicht umhin können, auch für die Greens eine spezielle Ausführung des Vertidrän-Gerätes mit Hohlstacheln anzuschaffen. Auch wenn die außergewöhnlichen Hochwässer nur alle 25 Jahre eintreten, erscheint mir die Arbeit mit dem Vertidrän durchaus sinnvoll.

Red.: Besondere Experimentierfreudigkeit bewiesen Sie mit dem Einsatz des Terralift-Gerätes auf Ihrem Putting-Green. Wie ist Ihre Meinung jetzt nach der Vorführung?

Freudenstein: Ich glaube, ich kann es nicht empfehlen, die Lockerungswirkung erscheint mir zu unkontrolliert. Jetzt warte ich ab, ob sich das Gras in diesem gelockerten Bereich im nächsten Jahr besonders gut entwickelt. Erst dann kann man sich ein abschließendes Urteil bilden.

Red.: Wenn Sie den heutigen Tag einmal bewerten, kann der einzelne Greenkeeper einen Nutzen aus derartigen Veranstaltungen ziehen?

Freudenstein: Diese Art der Weiterbildung ist unbedingt zu begrüßen, denn erst bei regelmäßigen Treffen wird eine gewisse Befangenheit bei den Kollegen genommen. Jeder hat gewisse Probleme auf seiner Platzanlage, die im Meinungsaustausch mit Kollegen und Experten wesentlich leichter gelöst werden können. Ein interessanter Aspekt war beispielsweise die An-

regung zur Überprüfung der ausgestreuten Sandmenge mit Hilfe einer Plane und eines Litermaßes. Erst so bekommt man ein Gefühl für Mengenangaben beim Ausbringen des Sandes als Topdress-Material.

Red.: Gibt es auf Ihrer Platzanlage ein besonderes Phänomen, das Ihnen bei der Pflegearbeit besondere Schwierigkeiten bereitet?

Freudenstein: O ja, hier ist insbesondere der Wind zu erwähnen. Mit einer großen Stetigkeit wehen Ostwinde über unsere Anlage. Vorteilhaft ist das rasche Abtrocknen der Rasennarbe und damit eine geringe Gefahr der Pilzinfektion. Besonders nachteilig wirkt sich der Ostwind jedoch in Verbindung mit der Zusatzberegnung aus. Fälschlicherweise wurde die Beregnungsanlage für vorherrschende Westwinde konzipiert. Das hat jetzt zur Folge, daß bei ungünstigen Bedingungen erhebliche Teile unserer Greens nicht bewässert werden. Als Konsequenz hieraus werden wir für die nächste Saison an den Greens jeweils stationäre Anschlüsse für die Handbewässerung installieren. Ich kann nur jedem Club raten, vor der Installation einer Beregnungsanlage die örtlichen Bedingungen genau zu studieren.

Red.: Trotz der kalten Witterung konnten wir auf der Anlage zahlreiche Golfer beobachten. Das veranlaßt uns zur Frage nach der Frequentierung dieser jungen Golfanlage.

Freudenstein: Neben den über 400 Clubmitgliedern konnten wir in dieser Saison weit über 10000 Greenfee-Spieler auf unserer Golfanlage Sagmühle zählen. Das bedeutet natürlich für die Pflege erhöhte Intensitätsstufe.

Red.: Bad Griesbach entwickelt sich zu einem Golfmecca. Inwieweit sind die Pläne bereits realisiert?

Freudenstein: Zwei weitere 18-Loch-Anlagen sind bereits fertig angesät und werden 1990 zur Bespielung freigegeben werden. Daneben steht ein Übungszentrum, bestehend aus zwei 9-Loch-Par3-Übungsplätzen und einer kreisrunden Driving-Range, zur Verfügung. In diesem Golfodrom lassen sich dann die unterschiedlichsten Spiel- und Schlagarten üben. Wir sind auf dem Weg zum Bundesleistungszentrum Golf.

Red.: Herr Freudenstein, wir wünschen Ihnen mit der gesamten Golfanlage einen großen Erfolg. Wir danken Ihnen für dieses Gespräch und hoffen, daß die begonnene Kommunikation mit den Greenkeeper-Kollegen im nächsten Heft fortgesetzt werden kann.

Das Gespräch führte K.G. Müller-Beck.



Abb. 4: Vorführung des Aerifizierens auf dem Abschlag, anläßlich der Herbsttagung Greenkeeper-Arbeitskreis-Süd in Bad Griesbach.

Rasengräser — was der Greenkeeper zur Sortenwahl wissen sollte

K.-H. Beuster, Neustadt/Rbge.

Für den Greenkeeper, der täglich große Rasenflächen unterschiedlicher Intensität zu pflegen hat, ist es wichtig und nützlich, Kenntnisse über die wichtigsten Rasengräserarten und deren Sorten zu haben. Während die wenigen für Golfgrasflächen geeigneten Gräserarten nach wie vor verwendet werden, gibt es heute durch intensive Entwicklungsarbeit in- und ausländischer Gräserzüchter zahlreiche verbesserte Sorten dieser Arten. Einzelheiten hierzu siehe: BEUSTER, K.-H., 1989: Sorteneignung bei Rasengräsern in Beziehung zur Krankheitsanfälligkeit — Orientierungshilfe zur Sortenwahl — RASEN/TURF/GAZON 20, 45—52.

Gegenüber dem früher verwendeten Saatgut weisen viele der neuen speziellen Rasensorten meist deutlich bessere Eigenschaften auf, wie geringere Aufwuchsmenge, längere Ausdauer, dichtere Narben sowie bessere Widerstandsfähigkeit gegen Auswinterung, Trockenheit und pilzliche Erkrankungen.

Die verbesserten Eigenschaften der neuen Sorten werden im In- und Ausland in umfangreichen Rasenprüfungen von amtlichen Stellen und Instituten ermittelt. So führen z.B. in Frankreich INRA, in den Niederlanden RIVRO, im United Kingdom STRI-Bingly, in Dänemark die staatliche Versuchsstation oder in der Bundesrepublik das Bundessortenamt diese Prüfungen durch. Das Bundessortenamt z.B. gibt alle 2 Jahre eine Beschreibende Sortenliste Rasengräser (zuletzt 1988) heraus, in der Eigenschaften und Eignung der Rasengräserarten beschrieben werden. Fachleute und Verbraucher können sich anhand der Veröffentli-

chungen über die Ergebnisse in den einzelnen Ländern informieren und danach die Sortenwahl treffen.

Im Gemeinsamen Sortenkatalog der Europäischen Gemeinschaft sind alle Gräserarten enthalten, deren Saatgut in der Gemeinschaft uneingeschränkt im Handel sein darf. Die Rasensorten hat man in dieser Liste durch die Auflage „nicht zur Futternutzung bestimmt“ gekennzeichnet. Sorten der in Tabelle 1 genannten Arten sind 1989 aufgeführt.

Diese verwirrende Vielzahl von Sorten sollte nicht davor abschrecken, sich etwas näher mit den Rasensorten und ihrer Raseneignung zu befassen. Vergleicht man nämlich die Ergebnisse der Prüfungen der verschiedenen Länder miteinander, so zeigt sich insbesondere bei den züchterisch intensiv bearbeiteten wichtigsten Arten, daß bestimmte Sorten in fast allen Ländern Spitzensorten sind. Sie verbinden meist gute Raseneigenschaften mit einer nur geringen Anfälligkeit für pilzliche Erkrankungen.

Wie es diesbezüglich bei den wichtigsten Gräserarten aussieht, soll nachfolgend kurz dargestellt werden:

1. Rotschwengel

Bei diesem am vielseitigsten verwendeten Rasengras sind bekanntlich 3 Gruppen zu unterscheiden:

1.1 Horstrotschwengel (fallax) mit sehr dichter und feiner Narbe. Hier finden wir die meisten Spitzensorten. So stehen in fast allen Ländern u.a. die Sorten Center, Baruba, Lifalla, Lirora, Enjoy, Waldorf in der Spitzengruppe. Sorten dieser Gruppe werden häufig für Greens genommen.

1.2 Rotschwengel mit kurzen Ausläufern (trychophylla) trägt bei allgemein guten Raseneigenschaften zur Verdichtung der Narbe bei. Hier finden sich fast überall die Sorten Dawson, Artist, Barcrown, Liprosa, Recent u.a. in der Spitzengruppe.

1.3 Ausläuferrotschwengel (rubra, genuina) ist lockerer in der Narbe und weniger feinblättrig. Er schließt dank der starken Ausläuferbildung Lücken in der Narbe. Zu den allgemein guten Sorten dieser Gruppe zählen Pernille, Ensylva, Ceres und Cyndy.

Diese drei Gruppen des Rotschwengels werden vielseitig für intensive und extensive Rasenmischungen zusammen verwandt, da sie sich in ihren Raseneigenschaften gut ergänzen.

Tab. 1: Rasenarten aus dem Gemeinsamen Sortenkatalog der EG.

Art		Anzahl Rasensorten
Flechtstraußgras	Agrostis stolonifera L.	4
Rotes Straußgras	Agrostis capillaris L.	20
Rohrschwengel	Festuca arundinacea Schreber	8
Schafschwengel	Festuca ovina L.	18
Rotschwengel	Festuca rubra L.	122
Deutsches Weidelgras	Lolium perenne L.	83
Zwiebellieschgras	Phleum bertolonii DC.	7
Wiesenrispe	Poa pratensis L.	73
Gemeine Rispe	Poa trivialis L.	3
Insgesamt		338

Garvens-Golfgräser

— ein Begriff auf dem Kontinent —

Hannover, Tel. 05 11/86 10 66

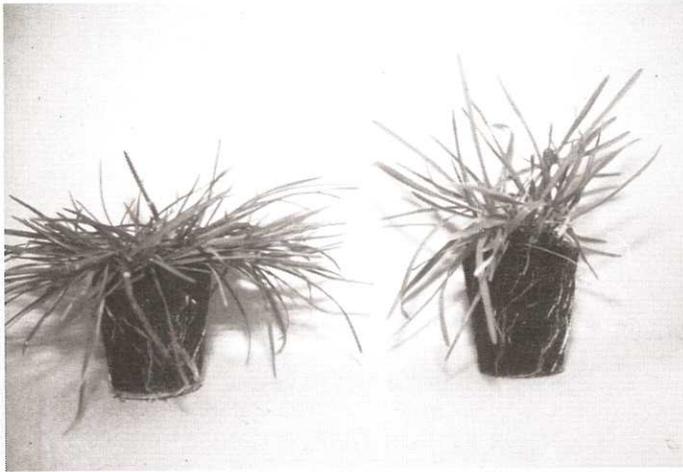


Abb. 1: Wiesenrispen-Einzelpflanzen; links liegender Typ (Limousine), rechts aufrecht wachsender Typ.

Abb. 2: Herbst auf dem Golfplatz (Brandlhof).

2. Deutsches Weidelgras

Als schnellwüchsiges, robustes und trittfestes Rasengras wird das Deutsche Weidelgras, nachdem es nunmehr züchterisch verbesserte Sorten gibt, gern in Mischungen aufgenommen, bei denen es auf die Belastbarkeit der Narbe ankommt. Es wird heute nicht mehr nur im maritimen Klimabereich eingesetzt, obwohl seine Anfälligkeit für Fäulnis (Schneeschnitz) unter entsprechenden klimatischen Bedingungen die Verwendung begrenzt.

Nachdem vor ca. 15 Jahren die deutsche Sorte Loretta einen deutlichen Züchtungsfortschritt hinsichtlich Nar-

bendichte, Ausdauer und Widerstandsfähigkeit insbesondere auch gegen einige pilzliche Krankheiten brachte, folgte alsbald eine größere Anzahl qualitativ ähnlich guter Sorten. Mit der niederländischen Sorte Elka wurde dann einige Jahre später ein weiterer großer Züchtungsfortschritt besonders hinsichtlich der Narbendichte und der Feinheit des Blattes erzielt. Inzwischen gibt es weitere in der Qualität ähnlich gute und überall bewährte Sorten, wie Lisabelle, Barcredo, Troubadour und andere. Für Sport- und Spielrasen haben auch gröbere Sorten weiterhin durchaus ihre Bedeutung. Dank seiner verbesserten Sorten bietet sich das Deutsche Wei-

delgras für die Anlage und Nachsaat von Fairways und Tees an.

3. Wiesenrispe

Starke Ausläuferbildung und eine dichte, gut belastbare Narbe zeichnen die auch im kontinentalen Raum gut verwendbare Wiesenrispe aus. Nachteile kann sich bei Neuanlagen oder Nachsaaten ihre nur langsame Anfangsentwicklung auswirken. Gut geeignete Sorten setzen sich trotzdem später durch. Die Wiesenrispe wird besonders für stark belastete Strapazier- und Gebrauchsrasen wie Fairways und Tees als Mischungspartner verwendet.

Graminées à gazon — ce que le greenkeeper devrait savoir sur le choix des variétés

Il est important et utile pour le greenkeeper responsable de l'entretien de grandes surfaces engazonnées plus ou moins intensives de posséder des notions sur les espèces et variétés des graminées à gazon les plus importantes. Les quelques espèces de graminées à gazon répondant aux besoins spécifiques des pelouses de golf sont dorénavant toujours utilisées et il en existe actuellement un bon nombre de variétés améliorées résultant des travaux de recherche des sélectionneurs allemands et étrangers. Pour des détails, voir: BEUSTER, K.-H., 1989: Sorteneignung bei Rasengräsern in Beziehung zur Krankheitsanfälligkeit — Orientierungshilfe zur Sortenwahl — dans: RASEN/TURF/GAZON 20, 45—52.

Par rapport aux semences jadis utilisées beaucoup de ces nouvelles

variétés à gazon se caractérisent par des propriétés nettement meilleures telles qu'une repousse moins abondante, une longévité accrue, un tapis végétal plus dense, une meilleure résistance contre l'impact de l'hiver, la sécheresse et les maladies cryptogamiques.

Les propriétés améliorées des nouvelles variétés sont testées en Allemagne et à l'étranger à grande échelle dans des essais variétaux effectués par les services officiels et par les instituts agréés. En France p.ex. c'est l'INRA, au Pays Bas la RIVRO, en Grande Bretagne le STRI-Bingly, au Danemark la station d'essai nationale ou en R.F.A. le Bundessortenamt qui sont chargés de procéder à ces tests. Le Bundessortenamt (Office Fédéral des Variétés) p.ex. publie chaque deux ans une liste descriptive des grami-

nées à gazon dite „Beschreibende Sortenliste der Rasengräser“, et dont la dernière a paru en 1988. Ce catalogue comprend une description des propriétés et des aptitudes des graminées à gazon. Les spécialistes et les utilisateurs peuvent s'informer sur les résultats obtenus dans les divers pays dans les publications respectives et faire le choix en fonction de leurs besoins.

Le catalogue commun des variétés de la CEE regroupe toutes les variétés des graminées à gazon dont les semences sont susceptibles d'être commercialisées sans limitations à travers les pays membres. Les variétés à gazon sont caractérisées dans cette liste par la mention „nicht zur Fütterung bestimmt (non destiné à l'utilisation fourragère). Des variétés des espèces suivantes sont prises en considération dans la liste de 1989:

Espèce		Nombre des variétés à gazon
Agrostide tracante	<i>Agrostis stolonifera</i> L.	4
Agrostide rouge	<i>Agrostis capillaris</i> L.	20
Fétuque élevée	<i>Festuca arundinacea</i> Schreber	8
Fétuque ovine	<i>Festuca ovina</i> L.	18
Fétuque rouge	<i>Festuca rubra</i> L.	122
Ray-grass anglais	<i>Lolium perenne</i> L.	83
Fléole	<i>Phleum bertolonii</i> DC.	7
Pâturin des prés	<i>Poa pratensis</i> L.	73
Pâturin commun	<i>Poa trivialis</i> L.	3
au total		338

Cette multitude ne devrait néanmoins pas décourager d'examiner de plus près les variétés des graminées à gazon et leurs qualités respectives. En fait lorsqu'on compare les résultats des enquêtes obtenus dans les différents pays, on remarque que certaines variétés et surtout celles issues des espèces les plus importantes intensivement étudiées, sont chaque fois parmi les meilleures dans presque tous les pays. Elles réunissent en général une bonne aptitude gazon et une bonne résistance contre les maladies cryptogamiques.

Nous citerons comme exemples les plus importants:

1. Fétuque rouge (*Festuca rubra* L.)

On fait pour cette graminée à gazon à usage très varié la distinction entre trois groupes:

1.1. Fétuque rouge pelotonnée (var. *fallax*) forme un tapis très dense et fin. Elle réunit le plus grand nombre de variétés performantes. Ainsi dans presque tous les pays on retrouve entre autres les variétés Center, Baruba, Lifella, Lirota, Enjoy, Waldorf en tête de liste. Les variétés de ce groupe sont souvent utilisées pour les greens.

1.2. Fétuque rouge à stolons courts (*trychophylla*) possédant des bonnes qualités générales pour l'utilisation gazon contribue à augmenter la densité du tapis végétal. Les variétés Dawson, Artist, Barcrown, Liprosa se situent entre autres presque partout dans le groupe des variétés les plus performantes.

1.3. Fétuque rouge traçante (*rubra, genuina*) donne un tapis moins serré et son feuillage est moins fin. Grâce à ses bonnes propriétés rampantes elle contribue à refermer des lacunes occasionnelles dans les gazons. Parmi les variétés généralement bonnes de ce groupe rangent Pernille, Ensylva, Ceres et Cyndy.

Se complétant dans leurs propriétés, ces trois groupes de la Fétuque rouge sont employés de diverses façons en

mélanges pour les gazons intensifs ou extensifs.

2. Ray-grass anglais

Sa végétation rapide, sa robustesse et sa résistance au piétinement ont fait que le *Lolium* est bien apprécié dans les mélanges pour les gazons susceptibles de subir une charge importante, ceci surtout depuis qu'il en existe des variétés améliorées. Des nos jours on ne l'utilise pas seulement sous des climats maritimes quoique sa sensibilité aux pourritures (*Fusarium*) limite son emploi dans le cas échéant. Depuis l'apparition, il y a une quinzaine d'années, de la variété allemande Loretta qui a apporté une nette amélioration par rapport à la densité du tapis gazonnant, la longévité, et la résistance contre les maladies notamment contre certaines infections cryptogamiques, un bon nombre d'autres variétés de qualité comparable ont bientôt été sélectionnées. La variété néerlandaise Elka réalisa un progrès de sélection surtout en ce qui concerne la densité du tapis et la finesse du feuillage. Entretemps il existe un gamme d'autres variétés de qualité comparable et autant éprouvées, telles qu'entre autres Lisabelle, Barcredo, Troubadour. Les variétés plus grossières gardent toujours de l'importance pour des pelouses de jeu ou de sport. Grâce à ses variétés améliorées le Ray-grass anglais peut être utilisé pour la création des fairways et des tees.

3. Pâturin des prés

Une bonne aptitude stolonifère et un tapis dense et robuste caractérisent le pâturin des prés. Il est également bien adapté pour être implanté dans des régions plus continentales. Le départ de végétation relativement lent représente un inconvénient dans le cas d'une première installation ou de semis de réparation. Néanmoins les variétés performantes s'imposent plus tard. Le pâturin des prés entre surtout dans les mélanges pour gazons utilitaires censés de bien résister à la charge et pour les pelouses de jeu, comme p.ex. les fairways et les tees.

Golf Course

Europe '89

in

Wiesbaden

Die europäische Fachmesse für Design, Bau, Unterhalt und Management von Golfplätzen, die Golf Course Europe, GCE '89, fand im Oktober in Wiesbaden statt. Sie wurde von Besuchern und Ausstellern als besonders erfolgreich und von größter Qualität beurteilt.

Die 2574 Besucher der Ausstellung kamen aus insgesamt 19 Ländern Europas, Amerikas, Kanadas und Japans. Während der drei Messetage konnten sie zwischen verschiedenen Konferenzprogrammen wählen und sich unter den 51 Ausstellern aus aller Welt, die ihre Produkte auf einer Ausstellungsfläche von 2000 m² zeigten, umsehen. Fünfzig Gastredner aus Gewerbe und Industrie, öffentlichen Instanzen, Golfverbänden und Instituten sowie Universitäten, die aus allen Teilen der Welt kamen, sprachen über Themen wie

- Rasenpflege
- Golf Club Management
- Golf und Umwelt
- der europäische Golfmarkt nach 1990.

350 Konferenzteilnehmer hatten sich vorab für das Programm eingeschrieben. Aus einer Umfrage unter den Besuchern ging hervor, daß 60 % der Besucher auf Entscheidungsebene oder als Berater für den Kauf von Material und Produkten tätig sind. 82 % der Messebesucher entdeckten neue Lieferanten und 54 % sogar neue Produkte.

Die Reaktionen von Besuchern zeigten, daß die GCE dem zunehmenden Bedarf an Informationen für das Management von Golfplätzen entspricht. Die nächste Golf Course Europe wird im Oktober 1990 in Paris stattfinden.

Weitere Informationen zur GCE '90: EXPOCONSULT, Postfach 200, 3600 AE Maarsse, Niederlande, Tel.: 0031 3465 73777, Fax: 0031 3465 73811, Telex: 47945 expo nl.

Was ein Greenkeeper vom Golfspiel und seinen Regeln wissen muß

Bunker: siehe auch Sandtrap; Hindernis in Form einer besonders präparierten, oft vertieften Bodenstelle, an die sich meist „Hügelrücken“ anschließen, wo Grasnarbe und Erdreich entfernt und durch Sand oder dergleichen ersetzt worden sind.

Bunker liegen direkt am Grün (Grünbunker) oder irgendwo auf dem Platz (Fairway-Bunker). Sie sind die am häufigsten auf einem Golfplatz errichteten künstlichen Hindernisse.

Caddie: fälschlich oft „Caddy“ geschrieben; aus dem französischen „cadet“; Helfer, der beim Spiel die Schläger des Spielers trägt, sie ihm zureicht und ihm auch sonst in Übereinstimmung mit den Regeln hilft.

Caddiewagen oder Caddiecart: Wagen, auf dem die Tasche mitgezogen wird.

Carry: die Entfernung, die der Ball nach dem Abschlag zuerst überbrücken muß, bevor er den Beginn der Fairway erreicht.

Championabschläge: siehe auch Abschlag; liegen weiter vom Loch entfernt als die normalen Damen- und Herrenabschläge.

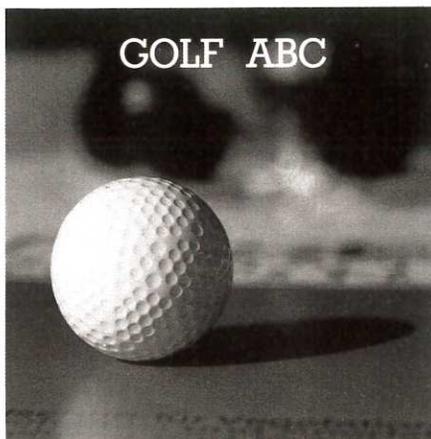
Chip: kurzer, flacher Annäherungsschlag, der direkt vom Rand des Grüns geschlagen wird.

Chipping-Netz: Übungsgerät; Netz, das die Bälle auffängt.

Closed: der Spieler steht rechtwinklig zur gewünschten Flugrichtung des Balls, wobei der linke Fuß etwas vorgerückt steht.

Club: einerseits der Verein, andererseits auch die englische Bezeichnung für Schläger.

Clubhaus: wird auch das 19. Loch genannt; enthält u. a. Umkleideräume mit sanitären Anlagen, einen Büroraum für den Verwalter, einen Aufenthaltsraum für den Trainer, ein Geschäft, in dem man Golfartikel mieten und kaufen kann, einen Gesellschaftsraum mit Bar und Küche etc.



Clubhead: Schläger mit hölzernem Kopf, mit dem man die langen Schläge ausführen kann; siehe auch Schläger.

Cocking: angewinkelt gehaltene Handgelenke.

Competitor: Bewerber.

Cut: Profiturniere, die über vier Runden führen, werden nach zwei Runden unterbrochen (Cut = Schnitt); die bis dahin im Ergebnis schlechtere Hälfte der Spieler scheidet aus.

Damenabschlag: siehe auch Abschlag; liegt etwa 12% der Bahnlänge vor dem Herrenabschlag.

Dead close: ganz dicht am Loch.

Dimples: die Einbuchtungen im Golfball; die Zahl und Anordnung dieser Grübchen ist wissenschaftlich getestet; sie gewährleisten größtmögliche Stabilität und Steigung des Fluges.

Divot: Bezeichnung für ein ausgeschlagenes Rasenstück.

Dogley: Spielbahn, die mit einem Knick angelegt ist.

Doppel-(Double-)Bogey: die Schlaganzahl für ein Loch liegt 2 Schläge über Par.

Dormie: ein Spieler ist dormie, wenn er genau so viele Löcher mehr gewonnen hat als sein Konkurrent (oder genau so viele Löcher „auf“ ist), wie noch zu spielen sind.

Down: beim Lochspiel zählt das Ergebnis pro gespieltem Loch unter Berücksichtigung des Handicaps. Gewinnt Spieler A bei einem Loch, so ist er, unabhängig von der Anzahl der benötigten Schläge, 1 up, während Spieler B 1 down ist.

Downswing: nach dem Schwungholen nach hinten (Backswing) kommt der Schläger in höchstmöglicher Geschwindigkeit zurück.

Draw: Schlag, bei dem der Ball nicht ganz korrekt getroffen wird. Dadurch entsteht ein Dreheffekt, wobei der Ball abbiegt, und zwar beim Draw nach links und beim Fade nach rechts.

Dreiball-Lochspiel: Lochspiel, bei dem drei Spieler gegeneinander spielen, wobei jeder seinen eigenen Ball spielt; siehe auch Lochspiel.

Dreier: eine Spielart, bei der ein Spieler gegen zwei andere antritt, jede Partei aber nur mit einem Ball spielt. Die Partner der einen Partei spielen abwechselnd bei jedem Loch und schlagen abwechselnd ab.

Drive: der Abschlag vom Tee; langer Schlag.

Driver: Bezeichnung für Holz 1; Schläger mit etwas längerem Schaft und mit einem dicken Holzkopf; für weite Schläge bestimmt; siehe auch Schläger.

Driving Range: die Übungsbahn auf dem Golfplatz, auf der man die langen Schläge (Drives) üben kann.

Droppen: siehe Fallenlassen des Balls.

Duffer: auch „Hacker“ genannt; schlechtere Spieler, oft Anfänger.

Eagle: die benötigte Schlaganzahl für ein Loch beträgt zwei Schläge unter Par.

Ehre (Honour): die Partei bzw. der Bewerber, der als erster vom Abschlag abzuspielden berechtigt ist, hat die Ehre. Diese ergibt sich aus der Aufstellung oder, falls keine Aufstellung existiert, durch das Losverfahren. Bei allen weiteren Abschlägen beginnt derjenige, der am vergangenen Loch am besten gespielt hat (beim Lochspiel) oder die niedrigste Gesamtschlagzahl aufweisen kann. Bei Gleichstand wird in der gleichen Reihenfolge abgespielt wie am vorhergehenden Loch.

Eingebetteter Ball: ist ein Ball auf dem Rasen (ausgenommen das Rauhe) in sein eigenes Einschlagloch eingebettet, so darf er aufgenommen, gereinigt und straflos so nah wie möglich an der gleichen Stelle, an der er lag, fallengelassen und weitergespielt werden.

Eingelochter Ball: der Ball gilt als eingelocht, wenn er sich innerhalb des Lochumfangs und völlig unterhalb des Lochrands befindet.

Eisen: Schläger mit einem relativ schmalen Schlägerkopf aus Eisen oder Stahl; er wird in der Regel zum Anspielen der Fahne benutzt. Das längste Eisen mit dem niedrigsten Loft hat die Nummer 1. Je höher die Schlägernummer, desto flacher ist der Loft. Damit wird die Flugkurve des Balles immer höher und die Schlagweite immer kürzer. Bei den Eisen gibt es einen speziellen Schläger für Sandhindernisse, den Sandwedge. Damit kennt man Eisen Nr. 1 bis 10 plus Sandwedge; siehe auch Schläger.

Stellenmarkt

GREENKEEPER

Österreicher, langjähriger
Praxis-Topmann,
Erfahrung in Golfplatzbau,
sucht neue Herausforderung.

Zuschriften erbeten unter G931
an die Anzeigenverwaltung
der HORTUS VERLAG GMBH,
Postfach 200655,
5300 Bonn 2.

Mit einer Anzeige unter dieser Rubrik erreichen Sie alle in der IGA organisierten Mitglieder und darüber hinaus viele am Golf-Geschehen Beteiligten. Stellengesuche von IGA-Mitgliedern werden hier kostenlos veröffentlicht.

Für das nächste Greenkeepers
Journal ist am 2. März 1990
Anzeigenschluß.

Hortus Verlag GmbH
Anzeigenabteilung
5300 Bonn 2 · Tel. 0228/353030 + 33
Telefax 0228/364533

Impressum:

Greenkeepers Journal Beilage/Supplement zu
RASEN/TURF/GAZON

Verlag, Vertrieb und Anzeigenverwaltung:
HORTUS VERLAG GMBH, Postfach 200655,
Rheinallee 4B, D-5300 Bonn2, Telefon (0228)
353030/353033, Telefax (0228) 364533.

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

Vertrieb: Hartmut Rabe. Gültig ist die Anzeigenpreisliste Nr. 10 vom 1.12.1989 der Zeitschrift RASEN/TURF/GAZON. **Druck:** Köllen Druck + Verlag GmbH, 5305 Bonn-Oedekoven.
© HORTUS VERLAG GMBH, Bonn.

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

Gut gerüstet



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

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

Damit Clubmitglieder stolz auf
ihre Greens und Fairways sind.

BASF Gruppe

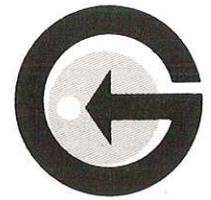


© = Registriertes Warenzeichen BASF

LB-RG-89

International Greenkeepers' Association

Caslano – Switzerland



MITGLIEDSANTRAG

Name :

Vorname :

Geburtsdatum :

Privat-Adresse :

.....

Telefon :

gewünschte Mitgliedschaft:

Greenkeeper Privat-Gönner

Golf-Club Firma

Für Greenkeeper : Greenkeeper seit.....
Derzeitiger Arbeitgeber.....

Für Golf-Clubs/Name :

Adresse :

.....

Telefon :

Name des Ansprechpartners:.....

Für Firmen/Name :

Adresse :

.....

Telefon :

Name des Ansprechpartners:.....

Datum : Unterschrift :

Derzeitig gültiger Jahresmitgliedsbeitrag für:

Greenkeeper : 75 sfr Golf-Clubs : 150 sfr

Privat-Gönner : 50 sfr Firmen/national : 500 sfr

/international : 1000 sfr

höchsten. Tiefe Nachttemperaturen wirken sich günstig aus, weil dann weniger veratmet wird (SPRAQUE, 1949; BEEVERS und COOPER, 1964; BAKER und JUNG, 1968; SATO und ITO, 1969). Diese Temperaturverhältnisse treten in Mitteleuropa häufig im späten Frühjahr auf.

Auch die Blatterscheinungsrate ist bei Temperaturen von +20 bis +25°C am höchsten (BEEVERS und COOPER, 1964). Neben der Temperatur spielt zusätzlich die Tageslänge eine Rolle. Bei Temperaturen unter +10°C ist die Blatterscheinungsrate im Kurztag höher als im Langtag, bei höheren Temperaturen ist sie im Langtag höher (BROUÉ et al., 1967).

Der Beginn der Bestockung ist bei konstant +12°C verzögert gegenüber konstant +25°C bzw. Temperaturwechsel 12/25°C; bei konstanten Temperaturen werden auch weniger Seitentriebe angelegt (BEEVERS und COOPER, 1964). Nach ROCHAIX (1976) ist die Zahl der Bestockungstriebe bei +11°C höher als bei +19°C.

7. Wasserversorgung und Keimung

Grasarten nehmen während des Keimprozesses nur 26 bis 30% ihrer Masse an Wasser auf (KREUZ et al., 1970). Die Ansprüche der Arten an den Wassergehalt des Keimmediums sind vor allem von der Fähigkeit der Grasfrüchte abhängig, dem Keimmedium Wasser zu entziehen. Die Ursache für „Saugkraft“-Unterschiede zwischen den Arten liegt in der Oberflächenbeschaffenheit der Frucht- und Samenschale (CHIPPINDALE, 1949).

Wiesenrispe- und Lieschgrasfrüchte haben eine geringe Saugkraft und reagieren empfindlich auf Trockenheit während der Keimphase (CHIPPINDALE, 1949; KÄDING, 1982). Die Früchte des Dt. Weidelgrases können durch die faserige Oberfläche der Samenschale, die in engem Kontakt zur Fruchtschale steht, dem Keimmedium auch nach Erreichen des permanenten Welkepunktes noch Wasser entziehen (McWILLIAM et al., 1970).

Trockenperioden unmittelbar nach der Aussaat vermindern die Auflaufquote. Je länger die Trockenperiode andauert, umso weniger Pflanzen laufen auf (KÄDING und KREIL, 1982b).

Während der Keimung schädigt Trockenheit besonders in fortgeschrittenen Keimstadien; nach der Ausbildung von Nebenwurzeln reagieren die jungen Graspflanzen weniger empfindlich (HÜBNER, 1958).

Ist der Boden nach der Aussaat nur für kurze Zeit feucht, können die Arten mit kurzer Auflaufdauer (z. B. Dt. Weidelgras und Rotschwengel) dieses Wasserangebot besser nutzen als die langsam keimende Wiesenrispe, die einen längerfristig feuchten Boden braucht (WOOD und BUCKLAND, 1966, Abb. 7).

Auf Wassermangel reagieren die Grasfrüchte in Abhängigkeit von der Saattiefe. Früchte und Samen auf der Bodenoberfläche keimen oft schon nach kurzen Regenschauern oder Benetzung mit Tau und vertrocknen, wenn kein weiterer Niederschlag fällt. Im Boden beginnt die Keimung dagegen erst, nachdem ausreichend Niederschlag gefallen ist (HART et al., 1968).

Im Sommer sollte nicht auf die Bodenoberfläche gesät werden, weil eher mit Wassermangel als mit mangelnder Durchlüftung zu rechnen ist. Im Herbst, bei ausreichendem Wasserangebot und verminderter Evapotranspiration, aber auch geringerer Strahlungsintensität darf nicht zu tief gesät werden (WILLIAMS, S. S., 1954).

8. Licht und Keimung

Über den Einfluß von Licht auf die Keimung von Gräsern gibt es vor allem in der älteren Literatur widersprüchliche Aussagen, weil die Wechselwirkung von Temperatur

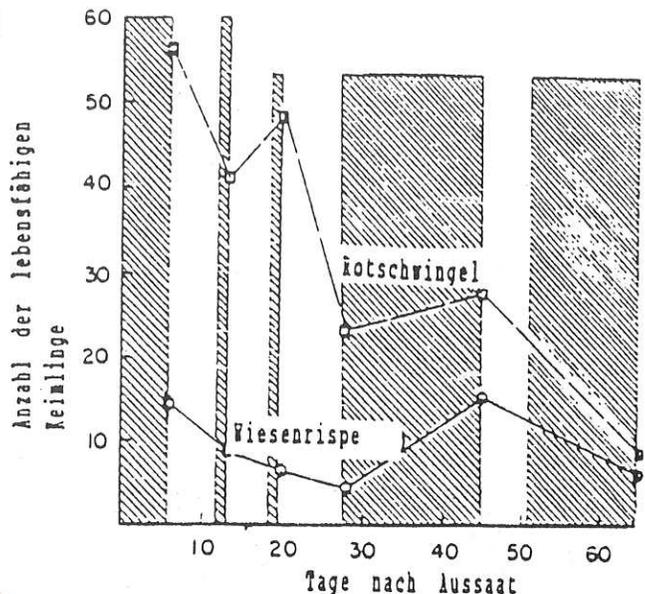


Abb. 7: Einfluß von wiederholten Trockenperioden auf die Keimung von Wiesenrispe und Rotschwengel
 □ Trockenperiode
 ▨ bewässert bis Feldkapazität
 (nach WOOD und BUCKLAND, 1966; verändert)

und Licht und der Zusammenhang zwischen Lichtbedürftigkeit und Reife- bzw. Nachreifestadium nicht bekannt waren.

Nach CHIPPINDALE (1949) brauchen Dt. Weidelgras und Rotschwengel im Gegensatz zur Wiesenrispe kein Licht zur Keimung; bei der Keimung von Lieschgras ist Licht nützlich.

Belichtungsdauer

Die Reaktion auf die Belichtungsdauer wird von zwei Phytochromsystemen gesteuert. Unter Lichteinfluß wird das Phytochrom P in die aktive, keimungsfördernde Form P_{fr} überführt. Bei anhaltender Belichtung überdeckt ein anderes, unbekanntes Phytochromsystem die Wirkung von P_{fr} . Diese Reaktion wird als high-energy-reaction (HER) bezeichnet. Die keimungshemmende Wirkung des zweiten Phytochromsystems ist schon bei Belichtung von weniger als einer Stunde täglich erkennbar (TOOLE und BORTHWICK, 1971, Abb. 8).

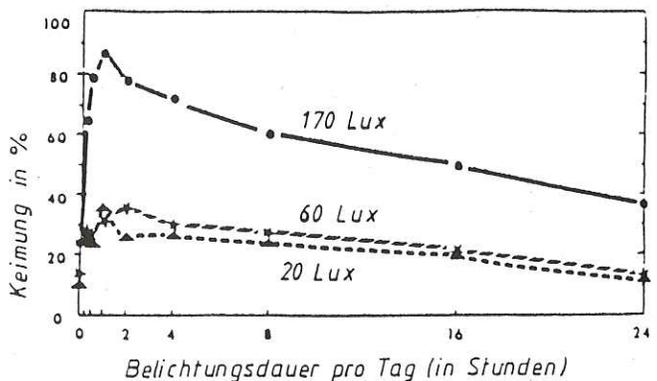


Abb. 8: Einfluß der Belichtungsdauer und Lichtintensität auf die Keimung der Wiesenrispe (nach TOOLE und BORTHWICK, 1971)

Lichtqualität

Infrarotes Licht verhindert die Umwandlung des Phytochroms P in die keimungsauslösende Form P_{fr} , weißes Licht begünstigt diese Umwandlung. Die HER wird besonders bei Licht der Wellenlänge 700 bis 740 nm beobachtet, d. h. im Infrarot-Bereich. Bei blauem Licht tritt die HER dagegen kaum ein (TOOLE, 1973).

Lichtintensität

Bei vielen Pflanzenarten wird die Phytochromreaktion $P \rightarrow P_{fr}$ schon bei einer Lichtintensität von 20 bis 60 Lux ausgelöst. Gräser benötigen wahrscheinlich wegen der zusätzlichen Fruchtschale höhere Lichtintensitäten (TOOLE und BORTHWICK, 1971, Abb. 8).

Die Lichtintensität erreicht im Freiland bei voller Sonneneinstrahlung 80 000 bis 100 000 Lux (GEISLER, 1980). In den Boden kann aber nur sehr wenig Licht eindringen.

Wechselwirkung von Temperatur und Licht

Bei tiefen Temperaturen kann Licht die Keimung auslösen bzw. beschleunigen. Bei höheren und alternierenden Temperaturen ist der Einfluß von Licht unbedeutend (CHIPPINDALE, 1949; GORDON, 1951).

Der Einfluß von Licht auf die Keimung ist auch saisonal bedingt. Zu Beginn der Vegetationsperiode reagieren einige Arten auf Lichtentzug mit Induktion sekundärer Dormanz, die bis zum Ende der Vegetationsperiode wieder abgebaut wird (LEGATT, 1946, für Straußgras-Arten; GORDON, 1951, für Lieschgras).

Saattiefe

Grasarten, die zur Keimung Licht benötigen, dürfen nicht zu tief gesät werden (CHIPPINDALE, 1949). Bei sicherer Wasserversorgung herrschen für diese Arten an der Bodenoberfläche die besten Keimbedingungen (WILLIAMS, S.S., 1954).

Arten mit kleinem Endosperm wie Lieschgras reagieren sehr empfindlich auf zu tiefe Saat, während der Aufgang von Deutschem Weidelgras selbst bei 7 cm Saattiefe noch beachtlich ist (KÄDING und KREIL, 1982a, Tab. 2).

Tab.2: Einfluß der Saattiefe auf den Aufgang (in %), Aufgang 1,5 cm = 100 %

Grasart	ohne Bedeckung	Saattiefe			
		1,5 cm	3 cm	5 cm	7 cm
Dt. Weidelgras	75	100	98	86	39
Knautgras	67	100	73	18	0
Wiesenrispe	93	100	51	0	0
Wiesenlieschgras	72	100	31	0	0

Die maximal zulässige Saattiefe ist vor allem vom Fruchtgewicht abhängig. Sie ergibt sich aus dem potentiellen Längenwachstum des Mesokotyls und der Koleoptile. Das Wachstum des Mesokotyls ist bei Lichteinwirkung gehemmt. Keimlinge, die im Dunkeln wachsen, bilden eine längere Koleoptile, die Primärwurzel und das erste Blatt sind jedoch erheblich kürzer als bei Lichtgefluß (ARNOTT, 1975, Tab. 3).

Tab. 3: Längenwachstum von Keimlingen des Dt. Weidelgrases (in mm), gemessen 10 Tage nach der Keimung (nach ARNOTT, 1975)

	Fruchtgewicht	Mesokotyl	Koleoptile	Blatt	Primärwurzel
im Dunkeln	schwer	34	33	88	52
	leicht	37	26	54	32
im Licht	schwer	—	17	98	69
	leicht	—	16	66	46

Bei maximalem Längenwachstum der Koleoptile sollte die Bodenoberfläche erreicht sein, weil das Keimblatt ohne den Schutz der Koleoptile nur sehr schwer den mechanischen Widerstand des Bodens überwinden kann (INGE und LOOMIS, 1937, an Maiskeimlingen).

Eindringen von Licht in den Boden

Wie tief Licht in den Boden eindringt, hängt vor allem von der Bodenart und dem Wassergehalt des Bodens ab. In Sandböden können in 2 mm Tiefe noch 1 bis 2% der ursprünglichen Lichtmenge nachgewiesen werden. In Lehm- und Tonböden kann praktisch kein Licht eindringen. Das eindringende Licht umfaßt vor allem den Rot- und Infrarot-Bereich des Lichtspektrums (BAUMGARTNER, 1953; WOLLEY und STOLLER, 1978, Abb. 9).

In feuchte Mineralböden kann mehr Licht eindringen als in trockene, sofern sie nicht sehr dunkel gefärbt sind (WOLLEY und STOLLER, 1978, Abb. 9). Das Lichtleitvermögen organischer Böden wird bei Wasseraufnahme durch Quellen der organischen Substanz vermindert (BAUMGARTNER, 1953).

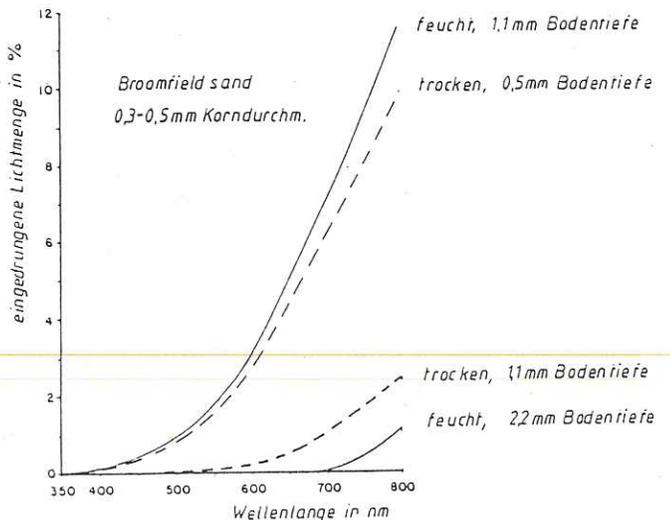


Abb. 9: Eindringen von Licht verschiedener Wellenlänge in feuchten und trockenen Sand (Broomfield sand) (nach WOLLEY und STOLLER, 1978)

9. Licht und Anfangsentwicklung

Blattwachstum

Im Langtag (16 h) wachsen Blätter einiger Grasarten schneller als im Kurztag (8 h) (LANGER, 1954) und werden auch länger (STUCKEY, 1942; PETERSON und LOOMIS, 1949; LANGER, 1954). Deutsches Weidelgras reagiert allerdings kaum auf die verlängerte Photoperiode. Die Blattbreite wird durch die Tageslänge weniger beeinflusst als die Blattlänge (RYLE, 1966).

Blatterscheinungsrate

Die Blatterscheinungsrate ist vor allem von den Umweltfaktoren Lichtintensität, Tageslänge und Temperatur abhängig. Im Kurztag vollzieht sich die Blattbildung schneller als im Langtag, doch sind die Unterschiede nur bei extremen Temperaturen signifikant (RYLE, 1966; BROUÉ et al., 1967).

Bei annähernd konstant gehaltener Temperatur und unter dem Einfluß von natürlicher Tageslänge und Lichtintensität entfalten sich die Blätter am langsamsten während der Wintermonate und am schnellsten im Mai (Abb. 10).

Lieschgras beschleunigt die Blattbildung bei höherer Lichtintensität und längerer Photoperiode stärker als Dt. Weidelgras (PATEL und COOPER, 1961).

Position des ersten Seitentriebes

Die zuerst angelegten Knospen in der Koleoptile und der Achsel des ersten Blattes können nur unter sehr günstigen Umweltbedingungen als Seitentrieb ausgebildet

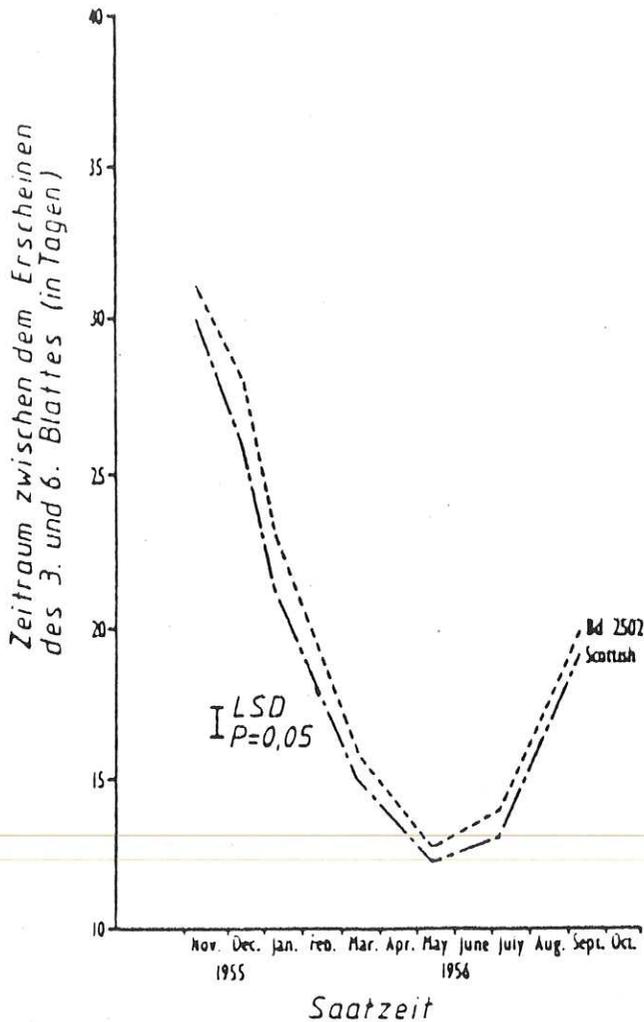


Abb. 10: Einfluß der Saatzzeit auf die Blatterscheinungsrate von Lieschgras (*Phleum pratense* L.; Sorte Bd 2502 und Sorte Scottish)

werden. PATEL und COOPER (1961) beobachteten an drei Grasarten, daß die Position des ersten Seitentriebes saisonal bedingt ist und sowohl von der Lichtintensität als auch von der Tageslänge abhängig ist.

Bei Ansaat im Mai und Juni entwickelt sich der erste Seitentrieb bei Dt. Weidelgras aus der in der Koleoptile angelegten Achselknospe, bei Lieschgras aus der Knospe in der Achsel des ersten Blattes (Abb. 11).

Während der Herbst- und Wintermonate gesäte Pflanzen entwickeln den ersten Seitentrieb aus der Knospe des vierten oder fünften Blattes. Nach MITCHELL (1953) hemmen neben geringer Lichtintensität auch hohe Temperaturen die Entwicklung der basalen Achselknospen.

10. Diskussion

Der Zusammenhang zwischen Saatzzeit und Keimung bzw. Entwicklung von Pflanzen ist sehr komplex.

Bei der Vielzahl von Umwelteinflüssen und deren Wechselwirkungen, die die Keimung und Entwicklung beeinflussen, ist es nicht möglich, eine optimale Saatzzeit festzulegen. Optimale Keimtemperaturen werden von Mai bis August erreicht; Sommeransaaten leiden jedoch häufig unter Wassermangel und hohen Temperaturen. Bei später Herbst-, Winter- und zeitiger Frühjahrsansaatz besteht die Gefahr der Schädigung durch Frost. Die optimale Saatzzeit bezüglich der Blatterscheinungsrate und des Bestockungsbeginnes liegt im Mai/Juni.

Ungünstige Entwicklungsbedingungen können daher die Konkurrenzverhältnisse zwischen Mischungspart-

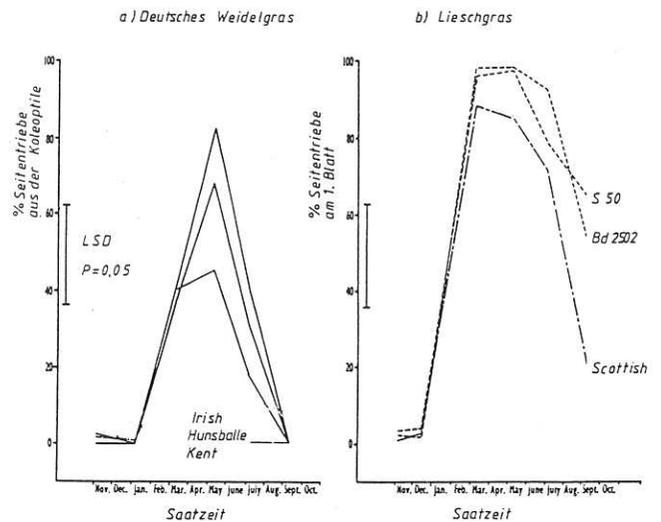


Abb. 11: Position des ersten Seitentriebes in Abhängigkeit von der Saatzzeit.

a) Deutsches Weidelgras (3 Sorten: Irish, Hunsballe, Kent)

b) Lieschgras (3 Sorten: S 50, Bd 2502, Scottish)

(nach PATEL und COOPER, 1961, verändert)

nern entscheidend beeinflussen. Späte Saatz und niedrige Temperaturen begünstigen die Entwicklung von Lieschgras. Bei Trockenheit hat Dt. Weidelgras einen deutlichen Entwicklungsvorsprung. Aussaaten im Spätherbst und Winter benachteiligen besonders Arten mit langsamer Keimung und Entwicklung wie die Wiesenrispe aber auch Arten, deren Keimpflanzen auf Frost empfindlich reagieren, z. B. Dt. Weidelgras.

Bei der Entscheidung für einen Saatzzeitpunkt müssen neben Witterungsfaktoren auch Standorteinflüsse, Sortenmerkmale und die Ansaattechnik, insbesondere die Saattiefe, berücksichtigt werden.

VERFASSER: Dr. H. Schulz, Ruth Weniger, Universität Hohenheim, Fruwirthstraße 23, 7000 Stuttgart 70

Literaturverzeichnis

- ARAKERI, H.R. und A.R. SCHMID, 1949: Cold resistance of various legumes and grasses in early stages of growth. *Agron. J.* 41, 182—185.
- ARNOTT, R.A. und L. JONES, 1970: The development and morphology of seedling grasses. *Grassl. Res. Inst., Hurley Ann. Rep.*, 147—157.
- ARNOTT, R.A., 1975: A quantitative analysis of nosperm-dependent seedling growth in grasses. *Ann. Bot.* 39, 757—765.
- BAKER, B.S. und G.A. JUNG, 1968: Effect of environmental conditions on the growth of four perennial grasses. I. Response to controlled temperature. *Agron. J.* 60, 155—158.
- BAUMGARTNER, A., 1953: Das Eindringen des Lichtes in den Boden. *Forstwirtschaft C.* 72, 172—184.
- BEEVERS, L. und J.P. COOPER, 1964: Influence of temperature on growth and metabolism of ryegrass seedlings. *Crop. Sci.* 4, 139—145.
- BEYENBURG-WEIDENFELD, W., 1958: Über die Wirkung der Saatzzeit auf die Entwicklung einiger Gräser. *Diss. Landw. Fak. Bonn*, 71 S.
- BROUÉ, P., C.N. WILLIAMS, C.A. NEAL-SMITH und L. ALBRECHT, 1967: Temperature and day-length response of some cocksfoot populations. *Aust. J. Agric. Res.* 18, 1—13.
- CANODE, C.L., E.V. HORNING und J.D. MAGUIRE, 1963: Seed dormancy in *Dactylis glomerata* L. *Crop Science* 3, 17—19.
- CHIPPINDALE, H.G., 1949: Environment and germination in grass seeds. *J. Brit. Grassl. Soc.* 1, 1—10.
- CULLETON, N., V. MCCARTHY, 1983: Germination of *Lolium perenne*, *Bromus willdenowii* und *Trifolium pratense*. *Irish J. of Agric. Res.* 22, 31—36.
- EIFRIG, H., 1967: Keimungsphysiologische Beobachtungen an frisch ernteten und unter verschiedenen Bedingungen gelagerten Spelzfrüchten von *Poa pratensis*. *Landwirtsch. Forsch.* 20, 28—39.
- FENNER, M., 1985: *Seed ecology*. Chapman and Hall Ltd, London, New York.
- GEIGER, R., 1961: *Das Klima der bodennahen Luftschicht*. Verlag Friedr. Vieweg und Sohn, Braunschweig, 4. Aufl.
- GEISLER, G., 1980: *Pflanzenbau. Ein Lehrbuch — Biologische Grundlagen und Technik der Pflanzenproduktion*. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg.

- GORDON, E.M., 1951: Light- und temperature-sensitiveness in germinating seed of timothy (*Phleum pratense* L.). *Sci. Agric.* 31, 71—84.
- GORSKI, T., K. GORSKA und J. RYBICKI, 1978: Studies on the germination of seeds under leaf canopy. *Flora* 167, 289—299.
- GRAHL, A., 1965: Induktion sekundärer Keimruhe durch hohe Temperatur und der Einfluß der Keimfähigkeit. *Compte Rendue Assoc. Internat. d'Essais de Semence* 30 (4), 787—801.
- GRAMSHAW, D., 1972: Germination of annual ryegrass seeds (*Lolium rigidum* Gaud.) as influenced by temperature, light, storage environment and age. *Aust. J. Agr. Res.* 23, 779—787.
- GRIME, J.P., G. MASON, A.V. CURTIS, J. RODMAN, S.R. BRAND, 1981: A comparative study of germination characteristics in a local flora. *J. of Ecology* 69, 1017—1045.
- HART, R.H., G.E. CARLSON und H.J. RETZER, 1968: Establishment of tall fescue and white clover: Effects of seeding method and weather. *Agron. J.* 60 (4), 385—388.
- HÜBNER, R., 1958: Vergleichende Untersuchungen über die Wirkung ungünstiger Entwicklungsbedingungen in Quellstadien und in progressiven Keimstadien von Klee- und Grassamen. *Z. Acker- u. Pflanzenbau* 106, 291—320.
- INGE, F.D. und W.E. LOOMIS, 1937: Growth of the first internode of the epicotyl in maize seedlings. *Am. J. Bot.* 24, 542—547.
- KÄDING, H., 1982: Hinweise für das sichere Gelingen von Graslandansaat. *Feldwirtschaft* 23, 57—60.
- KÄDING, H. und W. KREIL, 1982a: Ergebnisse von Modellversuchen zum Einfluß der Saattiefe auf den Aufgang von Gras- und Luzernesamen. *Archiv Acker-, Pflanzenbau und Bodenkunde* 26 (3), 193—198.
- KÄDING, H. und W. KREIL, 1982b: Modellversuche zum Aufgang von Gras- und Luzernesamen nach unterschiedlich langer Liegezeit im trockenen Boden. *Archiv Acker- und Pflanzenbau (Berlin)* 26, 237—243.
- KNAPP, R., 1955: Über den Verlauf der Keimung von einigen Gräsern, Leguminosen und *Iberis amara* bei unterschiedlichen Temperaturen. *Angew. Bot.* 29, 125—138.
- KREUZ, E., 1968: Über den Einfluß von Saatzeit und Saatmenge auf Keimung und Ertrag einiger Gräser zur Futternutzung. *Albrecht-Thaer-Archiv* 12, 1145—1157.
- KREUZ, E., R. HELLMUND, W. SCHÖBERLEIN, H.-J. SCHMEISSER, 1970: Untersuchungen zum Einfluß von Witterungsfaktoren auf die Auflaufdauer von Gras- und Leguminosenarten unter Feldbedingungen. *Albrecht-Thaer-Archiv* 14, 761—771.
- KREUZ, E., 1974: Die Keimruhe bei Futtergräsern und Möglichkeiten zu ihrer Überwindung. *Archiv Acker-, Pflanzenbau und Bodenkunde* 18, 593—604.
- LANGER, R.H.M., 1954: A study of leaf growth in timothy (*Phleum pratense*). *J. Brit. Grassl. Soc.* 9, 275—284.
- LAUDE, H.M., E.S. JEFFREY und W.E. BIEHLER, 1952: The effect of high soil temperatures on the seedling emergence of perennial grasses. *Agron. J.* 44, 110—112.
- LEGATT, C.W., 1946: Germination of seeds of three species of *Agrostis*. *Can. J. Res.* 24, 7—21.
- LUDWIG, H., 1968: Die Keimruhe der Gramineen und ihre Problematik bei der Saatgutuntersuchung unter besonderer Berücksichtigung des Einsatzes von Gibberellinsäure. *Bernburg, Hochschule für Landwirtschaft, Habil.-Schrift*, 128 S.
- McWILLIAM, J.R., R.J. CLEMENTS und P.M. DOWLING, 1970: Some factors influencing the germination and early seedling development of pasture plants. *Austral. J. agric. Res.* 21, 19—32.
- MITCHELL, K.J., 1953: Influence of light and temperature on the growth of ryegrass (*Lolium* spp.). I. Pattern of vegetative development. *Physiologia Plantarum* 6, 21—46.
- MURRAY, G.A. und C.S. COOPER, 1967: Endosperm utilization in relation to cold-tolerance of Orchardgrass seedlings. *Agron. J.* 59, 253—254.
- NAKAMURA, S., 1962: Germination of grass seeds. *Compt. Rend. Assoc. Internat. d'Essais de Semence* 27, 710—729.
- PATEL, A.S. und J.P. COOPER, 1981: The influence of seasonal changes in light energy on leaf and tiller development in ryegrass, timothy and meadow fescue. *J. Brit. Grassland Soc.* 16, 299—308.
- PETERSON, M.L. und E.W. LOOMIS, 1949: Effects of photoperiod and temperature on growth and flowering of Kentucky Bluegrass. *Plant Phys.* 24, 31—43.
- PROBERT, R.J., R.D. SMITH und P. BIRCH, 1985: Germination responses to light and alternating temperatures in European populations of *Dactylis glomerata* L. 4. The effects of storage. *New Phytologist* 101, 521—529.
- QUALLS, M. und C.S. COOPER, 1968: Germination, growth and respiration rates of birdsfoot trefoil at three temperatures during the early non-photosynthetic stage of development. *Crop Science* 8, 758—760.
- ROCHAIX, M., 1976: La croissance de l'herbe, 1. L'établissement et le tallage. *Revue suisse Agric.* 8, 27—32.
- RYLE, G.J.A., 1966: Effects of photoperiod in the glasshouse on the growth of leaves and tillers in three perennial grasses. *Ann. appl. Biol.* 57, 257—268.
- SCHEFFER/SCHACHTSCHABEL: *Lehrbuch der Bodenkunde*. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart 1984, 11. Aufl.
- SATO, K. und M. ITO, 1969: Growth responses to air- und soil-temperatures of orchardgrass and perennial ryegrass. *Proc. Crop. Sci. Soc., Japan* 38, 313—320.
- SCHULTE, H.-K., 1963: Sortenunterschiede in der minimalen Keimtemperatur beim Dt. Weidelgras. *Z. Pflanzenzüchtung* 50, 109—118.
- SILVERTOWN, J., 1980: Leaf-canopy-induced seed dormancy in a grassland flora. *New Phytologist* 85, 109—118.
- SPRAQUE, V.G., 1940: The effects of temperature and day length on seedling emergence and early growth of several pasture species. *Proc. Soil. Sci. Soc. Am.* 8, 287—294.
- SPRAQUE, V.G., 1949: Germination of freshly harvested seeds of several *Poa* species and of *Dactylis glomerata*. *J. Am. Soc. Agron.* 32, 715—721.
- STAPLEDON, R.G. und D.E. WHEELER, 1948: An experiment to test the influence of date and depth of sowing on four chief grasses and on white clover. *J. Brit. Grassl. Soc.* 3, 263—271.
- STOLLER, E.W. und L.M. WAX, 1973: Temperature variations in the surface layers of an agricultural soil. *Weed Res.* 13, 273—282.
- STUCKEY, I.H., 1942: Some effects of photoperiod on leaf growth. *Amer. J. of Botany* 29, 92—97.
- TOOLE, V.K., und H.A. BORTHWICK, 1971: Effect of light, temperature, and their interactions on germination of seeds of Kentucky Bluegrass (*Poa pratensis* L.). *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 96, 301—304.
- TOOLE, V.K., 1973: Effects of light, temperature and their interactions on the germination of seeds. *Seed Sci. and Technology* 1, 339—396.
- VEGIS, A., 1964: Dormancy in higher plants. *Ann. Rev. Plant Physiol.* 15, 185—224.
- WHALLEY, D.B., C.M. McKELL und L.R. GREEN, 1966: Seedling vigor and the early non-photosynthetic stage of seedling growth in grasses. *Crop Science* 6, 147—150.
- WHITE, W.J. und W.H. HORNER, 1942: The winter survival of grass and legume plants in fall sown plots. *Sci. Agric.* 23, 399—407.
- WILLIAMS, E.D., 1983: Effects of temperature, light, nitrate and pre-chilling on seed germination of grassland plants. *Annals of Applied Biology* 103, 161—172.
- WILLIAMS, S.S., 1954: The effect of depth of sowing and moisture on the germination and seedling development of *Phleum pratense*. *J. Ecology* 42, 445—459.
- WOOD, G.M. und H.E. BUCKLAND, 1966: Survival of turfgrass seedlings subjected to induced drought stress. *Agron. J.* 58, 19—23.
- WOLLEY, J.T. und E.W. STOLLER, 1978: Light penetration and light-induced seed germination in soil. *Plant Physiol.* 61, 597—600.

Regenwurmaktivität auf Rasensportplätzen in „bodennahen Bauweisen“*

H. Nonn, Betzdorf

Zusammenfassung

Untersuchungen an 10 Rasensportplätzen in „bodennahen Bauweisen“ brachten folgende Ergebnisse:

- Zwischen den Bauweisen bestehen Unterschiede in der Regenwurmaktivität. Intergreen-A-Plätze besitzen den höchsten Wurmbesatz.

* Vortrag anlässlich des 63. Rasenseminars am 28./29.9.89 in Haldensee/Grän

- Ältere Plätze weisen in der Regel eine höhere Aktivität als jüngere Plätze auf, wobei die Spannweite bei der Individuenzahl innerhalb einer Altersgruppe andere Einflußfaktoren deutlich macht.
- Im Herbst liegt im Mittel der Plätze eine höhere Aktivität als im Frühjahr vor. Der Einfluß der Belastung ist sehr gering.
- Die Filzanhäufung wird durch Regenwürmer vermindert. 100—150 Würmer/m² beschränken den Filz auf ein wünschenswertes Maß.
- Feinteilreiche Gemische sind zur Aufrechterhaltung einer ausreichenden Wasserdurchlässigkeit auf die Aktivität der Regenwürmer angewiesen.
- Die mischende Tätigkeit der Regenwürmer kann zu beträchtlichen Materialumlagerungen führen.

The activity of earth worms in turf sports grounds set up in a system "close to the soil surface"

Summary

The examination of 10 turf sports grounds set up in a system "close to the soil surface" gave the following results:

- There are differences between the various methods of construction and the activity of earth worms. Intergreen-A-grounds showed the highest number of earth worms.
- Older grounds show, in general, a greater activity than newly established grounds. The breadth of the

- number of individuals within one age group revealed other factors of influence.
- There is generally greater activity in the grounds in autumn than there is in spring. The influence of wear and tear is very small.
- The frequency of thatch is reduced by the earth worms. From 100 to 150 earth worms per square meter restrict the thatch to a normal degree.
- In order to maintain a sufficient water permeability, mixtures rich in fine material necessitate the activity of earth worms.
- The mixing activity of the earth worms may lead to considerable transformations of material.

1. Einleitung

Die positiven Erfahrungen mit Regenwürmern beim Abbau des Rasenfilzes und ihr Beitrag zur Wasserdurchlässigkeit waren bereits Gegenstand zahlreicher Untersuchungen und Berichte (ADAMS u. SAXON, 1979; LIEBENOW, 1986; MEHNERT, 1979; PETERSEN, 1979; SCHMIDT, 1978; SKIRDE, 1980).

Besonders interessant sind Fragestellungen, inwieweit „bodennahe Bauweisen“ ihrem Anspruch auf höhere biologische Aktivität gerecht werden. Im folgenden werden Ergebnisse über die Regenwurmaktivität auf Rasensportplätzen in „bodennahen Bauweisen“ sowie ihre Auswirkungen auf Filzstärke und Wasserdurchlässigkeit vorgestellt.

2. Material und Methoden

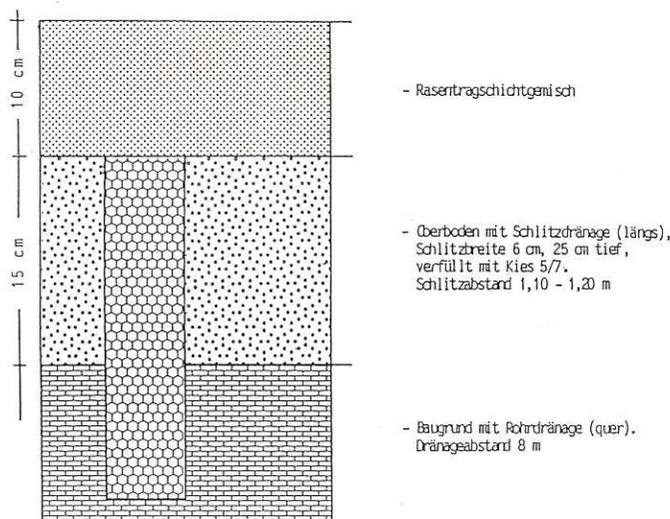
Die vorliegenden Ergebnisse wurden auf Rasensportplätzen in „bodennahen Bauweisen“ in den Jahren 1986 und 1987 ermittelt. Untersucht wurden 4 Plätze nach Bauweise „Intergreen A“, 4 Plätze nach Bauweise „Intergreen B“ und 2 Plätze nach Bauweise „SRS“.

Eine genaue Beschreibung der bodenphysikalischen, bodenchemischen und vegetationskundlichen Eigenschaften erfolgte bereits bei NONN (1988a, 1988b).

Die charakteristischen Merkmale der unterschiedlichen Bauweisen sind den Abbildungen 1—3 zu entnehmen.

Darst. 1

Aufbau nach Intergreen A (Schema)



Die Ermittlung der Regenwurmaktivität erfolgte im Frühjahr 1986, Herbst 1986 und Frühjahr 1987 durch Auszählen der Individuen in 20 cm tiefen Bohrkernen in 8facher Wiederholung je Belastungsstufe (Strafraum und Mittelfeld). Eine Differenzierung in einzelne Regenwurmartarten erfolgte nicht.

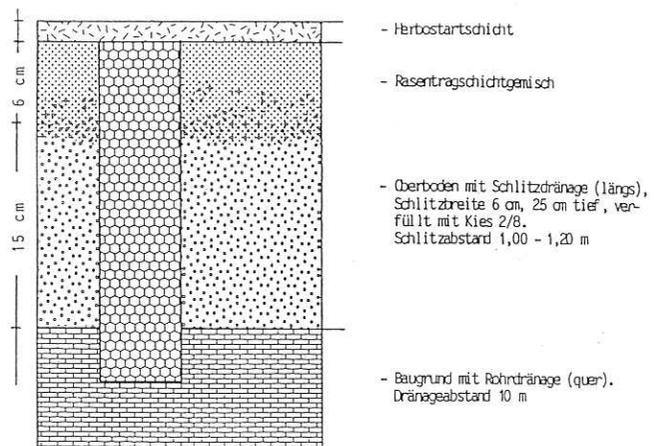
3. Ergebnisse und Diskussion

3.1 Einfluß der Bauweise

Abbildung 4 verdeutlicht die unterschiedliche Regenwurmaktivität der verschiedenen Bauweisen. Gemittelt über die Standorte besitzen die Intergreen-A-Plätze den höchsten Regenwurmbesatz von 160 Individuen/m². Auf den Intergreen-B-Plätzen lag die Aktivität bei etwa 50 Regenwürmern/m², während bei den SRS-Plätzen lediglich etwa 10 Individuen/m² anzutreffen waren. Bei den Inter-

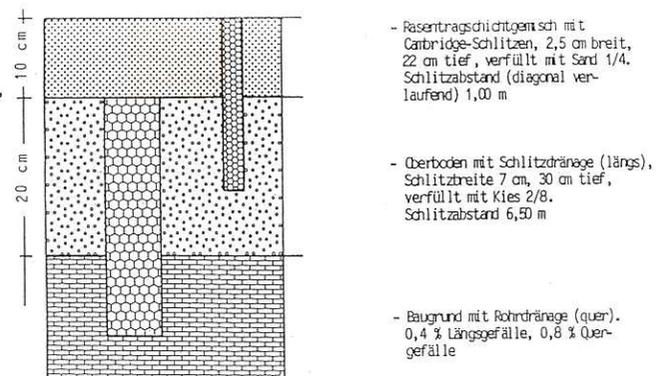
Darst. 2

Aufbau nach Intergreen B (Schema)



Darst. 3

Aufbau nach SRS (Schema)



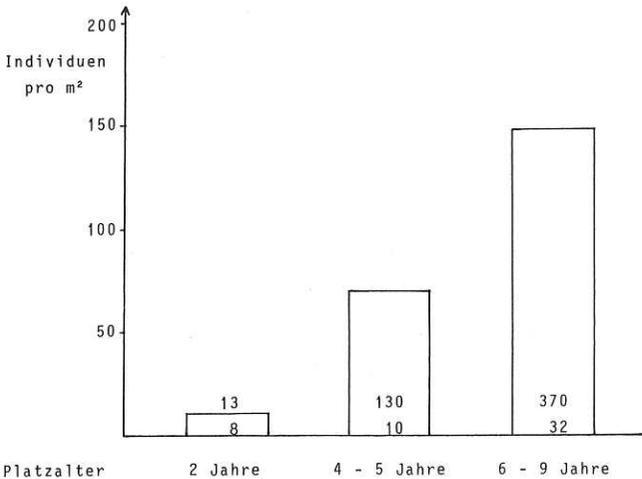
green A-Plätzen ist die hohe Regenwurmaktivität so zu erklären, daß die Lebensbedingungen für die Regenwürmer in den von Oberboden heterogen durchzogenen Gemischen besser sind als in den stark abgemagerten Tragschichten der anderen Bauweisen. Der Einfluß des Feinteilgehaltes der Rasentragschicht auf die Regenwurmaktivität wurde bereits von MEH-

NERT (1979) beobachtet. Bekräftigt wird diese Annahme auch bei Betrachtung der konstruktionsbedingten Merkmale der Intergreen-B- und SRS-Bauweise. Über einem in der Regel feinteilreichen Baugrund liegt eine homogene, stark vermagerte Rasentragschicht. Diese Übergangszone zwischen Tragschicht und Baugrund scheint eine Hemmschwelle für Regenwürmer zu sein.

Bei der Betrachtung der Regenwurmaktivität in Abhängigkeit von der Bauweise muß jedoch das Platzalter berücksichtigt werden. Insbesondere gilt dies für die beiden SRS-Plätze, die im Untersuchungszeitraum 2—3 Jahre alt waren. Es kann jedoch angenommen werden, daß sich die Regenwurmaktivität im Laufe der Zeit dem Niveau der Plätze nach Intergreen B annähert, da die Bauweisen einander sehr ähnlich sind.

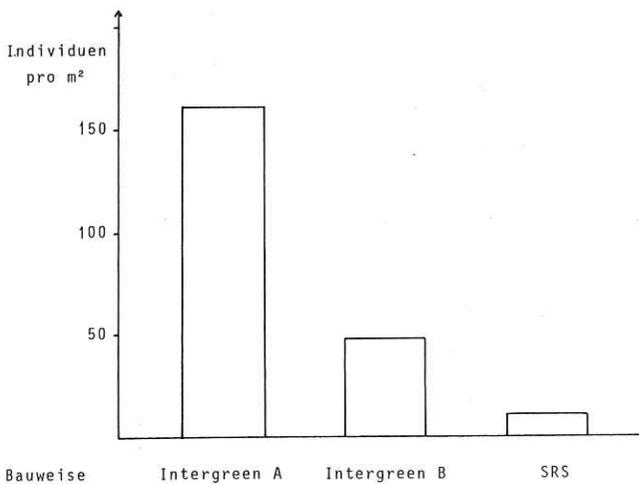
Darst. 4

Regenwurmaktivität in Abhängigkeit vom Platzalter
(Tiefe 0 - 20 cm)



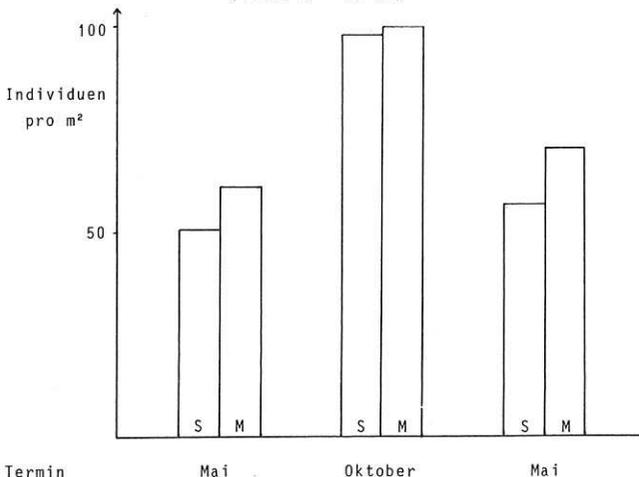
Darst. 5

Regenwurmaktivität in Abhängigkeit von der Bauweise
(Tiefe 0 - 20 cm)



Darst. 6

Regenwurmaktivität in Abhängigkeit von Belastung und Jahreszeit
(Tiefe 0 - 20 cm)



3.2 Einfluß des Platzalters

Erwartungsgemäß besitzen besonders die jungen Plätze einen geringen Regenwurmbesatz, während bei den älteren Plätzen ein deutlicher Anstieg zu verzeichnen ist (Abb. 5).

Jedoch zeigt die Spannweite der Minimum- und Maximum-Werte von 10—130 Individuen/m² (4—5 Jahre alte Plätze) sowie 32—370 Individuen/m² (6—9 Jahre alte Plätze), daß nicht nur das Platzalter sondern auch die Bauweise eine gewichtige Rolle spielen.

3.3 Einfluß von Belastung und Jahreszeit

Bekanntlich üben Bodenfeuchtigkeit und Bodentemperatur einen großen Einfluß auf die Tiefenverteilung der Regenwürmer aus.

Insbesondere die Bodenfeuchtigkeit scheint eine bedeutende Rolle zu spielen, da sich die Regenwürmer im Sommer in tiefere und damit feuchtere Bodenschichten zurückziehen (GRAFF, 1953; PETERS, 1984).

Auf allen Plätzen war im Herbst der Regenwurmbesatz etwa 30 % höher als im Frühjahr der beiden Untersuchungsjahre (Abb. 6). Die Individuenzahl war an beiden Frühjahrsterminen annähernd gleich.

Die gleichen Beobachtungen machte PETERS (1984) auf einem sandigen Grünlandboden. Die Zahl der Regenwürmer betrug dabei pro m² allerdings durchschnittlich 240 Individuen in 0—60 cm Tiefe. Zwischen 80 und 90 % der Würmer halten sich jedoch in den obersten 20 Zentimetern auf.

Ein Einfluß der Belastung konnte nur an beiden Frühjahrsterminen festgestellt werden. Die Individuenzahl war im Strafraum (S) geringfügig niedriger als im Mittelfeld (M).

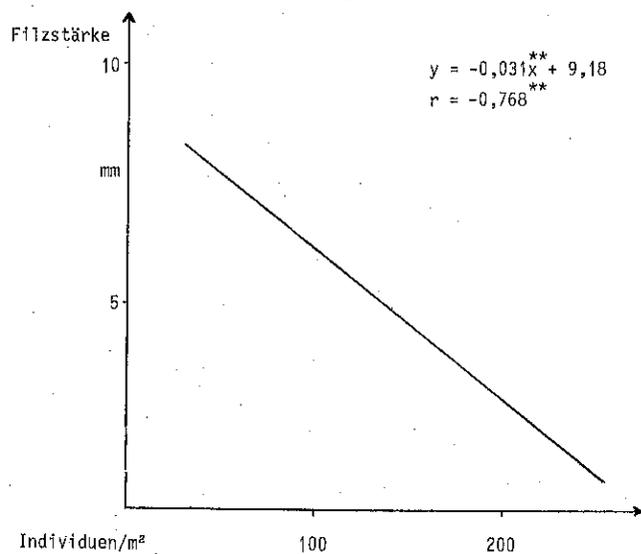
Spielfrequenz und -intensität üben somit kaum einen Einfluß auf die Regenwurmaktivität aus. Diese Aussage gilt jedoch nur insoweit, als daß bei belastungsbedingter, übermäßiger Verdichtung der Bodenwiderstand für die Regenwürmer zu groß werden kann und der Besatz abnimmt.

3.4 Regenwurmaktivität und Filzstärke

Wie bereits in der Einleitung erwähnt, besteht nachweislich eine enge Beziehung zwischen Regenwurmaktivität und Filzstärke. Diese Beobachtung von anderen Autoren kann auch nach den vorliegenden Ergebnissen für „bodennahe Bauweisen“ bestätigt werden (Abb. 7). Mit zunehmendem Regenwurmbesatz sinkt die Stärke des Rasenfilzes, d. h., das anfallende Pflanzenmaterial wird von den Regenwürmern als Nahrungsquelle genutzt und in wertvolle Ton-Humus-Komplexe eingebaut.

SKIRDE (1974) hält eine Rasenfilzstärke von 3—5 mm für

Darst. 7 Beziehung zwischen Regenwurmaktivität und Filzstärke



wünschenswert. Abgeleitet aus den Untersuchungsergebnissen, würde ein Anstieg des Filzes über dieses vertretbare Maß hinaus durch 100—150 Regenwürmer/m² verhindert.

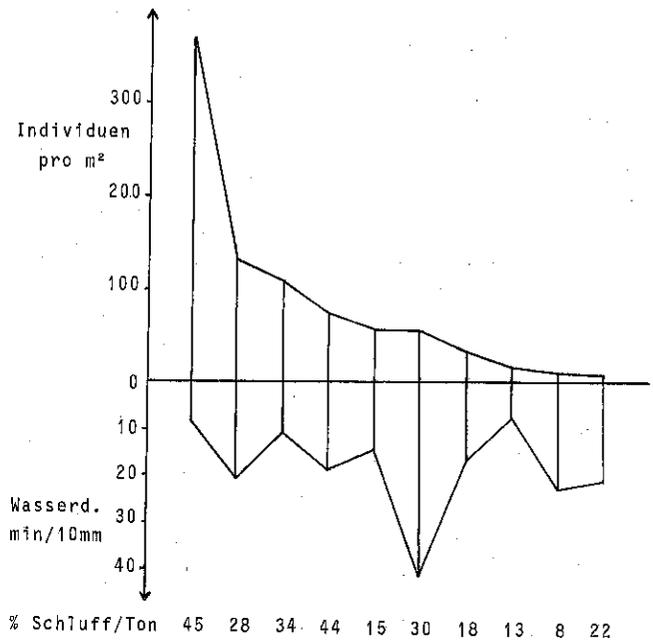
3.5 Regenwurmaktivität und Wasserdurchlässigkeit

Eine ausreichende Wasserdurchlässigkeit wird bei der Anlage eines Rasensportplatzes durch Schaffung eines grobporigen Substrates erreicht. Mit zunehmender biologischer Entwicklung der Plätze können auch Regenwürmer durch Bildung von Makroporen (Wurmrohren) wesentlich zur Wasser- und Luftdurchlässigkeit beitragen. Eine generelle, für alle Plätze zutreffende Aussage hinsichtlich des positiven Effekts der Regenwurmaktivität auf die Wasserdurchlässigkeit kann nach den vorliegenden Ergebnissen nicht getroffen werden. Es ist jedoch auffällig, daß Plätze mit hohen Ton- und Schluff-Gehalten eine ausreichende Wasserdurchlässigkeit besitzen, wenn der Regenwurmbesatz über 60 Individuen/m² beträgt (Abb. 8). Von großer Bedeutung ist in diesem Zusammenhang auch der vertikale Verlauf der Regenwurmrohren bis in den Baugrund, damit das Überschußwasser abgeleitet und gespeichert werden kann.

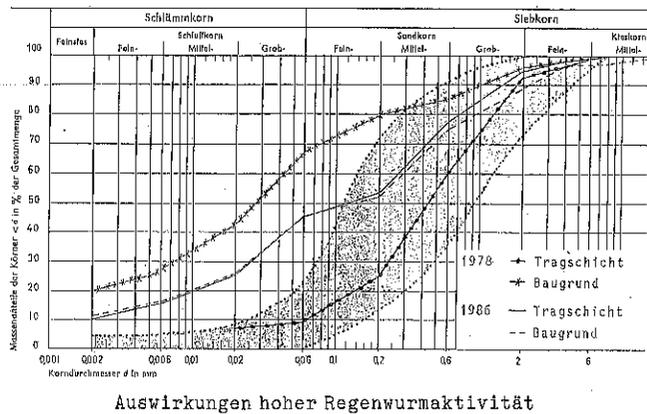
3.6 Auswirkungen hoher Regenwurmaktivität

Zu intensive Regenwurmaktivität kann die sportfunktionellen Eigenschaften einer Rasenfläche bis zur Unspielbarkeit verschlechtern (BAKER, 1981; KNIERIEMEN, 1982). Dem in großer Masse an der Oberfläche liegenden Regenwurmauswurf kann dann nur mit häufigen Besadungen mit relativ großer Sandmenge entgegen gewirkt werden. Auf Golfgreens kommt in solchen Fällen oft nur ein völliger Neubau in Betracht. Die Leistung von Regenwürmern bei ihrer durchmischenden Tätigkeit kann an folgendem Beispiel verdeutlicht werden (Abb. 9). Der Rasensportplatz wurde 1978 angelegt. Die Körnungslinie der Rasentragschicht lag damals im DIN-Grenzbereich, die des Baugrundes war durch ca. 45% Ton und Schluff gekennzeichnet. 1986 waren beide Körnungslinien durch die Aktivität der Regenwürmer fast identisch. Trotz des nun hohen Feinteilgehaltes in der Tragschicht sorgten 370 Regenwürmer/m² für eine sehr gute Wasserdurchlässigkeit (Abb. 8). Allerdings konnte die Spielbarkeit nur durch hohe Sandmengen einigermaßen hergestellt werden.

Darst. 8 Wasserdurchlässigkeit in Abhängigkeit von Regenwurmaktivität und Feinteilgehalt.



Darst. 9



Literatur

ADAMS, W.A. and C. SAXON, 1979: The occurrence and control of thatch in sportsturf. *Rasen-Turf-Gazon* 10, 75—83.
 BAKER, S.W., 1981: The effect of earthworm activity on the drainage characteristics of winter sports pitches. *J. Sports Turf Res. Inst.* 57, 9—23.
 GRAFF, O., 1953: Die Regenwürmer Deutschlands. Heft 7. Verl. M. u. H. Schaper, Hannover.
 KNIERIEMEN, D., 1982: Zur Bedeutung von Regenwürmern für Umsetzung und Bodenverbesserung. *Z.f. Vegetationstechnik* 5, 91—98.
 LIEBENOW, M., 1986: Vegetationstechnische, zukunftsorientierte, bodennahe Bauweisen — Aus der Sicht des Nutzers —, *Rasen-Turf-Gazon* 17, 100—102.
 MEHNERT, C., 1979: Einfluß des Bodenaufbaues von Rasenflächen auf Regenwurmaktivität und Filzbildung. *Z.f. Vegetationstechnik* 2, 49—51.
 NONN, H. und H. FRANKEN, 1988a: Untersuchungen an Rasensportplätzen in „bodennahen Bauweisen“. Teil I. *Rasen-Turf-Gazon* 19, 20—32.
 NONN, H. und H. FRANKEN, 1988b: Untersuchungen an Rasensportplätzen in „bodennahen Bauweisen“. Teil II. *Rasen-Turf-Gazon* 19, 41—47.
 PETERS, D., 1984: Faunistische und ökologische Untersuchung der Lumbriciden, Diplopoden und Chilopoden auf verschiedenen bewirtschafteten Flächen der Niederrheinischen Tiefebene. Diss. Bonn.
 PETERSEN, M., 1979: Technisch oder biologisch-technisch aufgebaute Sportplätze. *Z.f. Vegetationstechnik* 2, 5—12.
 SCHMIDT, W., 1978: Rasenfilzbildung unter dem Einfluß physiologisch saurer und physiologisch alkalischer Düngung am Trockenstandort Gleßen. *Z.f. Vegetationstechnik* 1, 65—68.
 SKIRDE, W., 1974: Ergebnisse zur Rasenfilzanhäufung (thatch) bei Rasenflächen. *Rasen-Turf-Gazon* 5, 105—109.
 SKIRDE, W., 1980: Regenwurmaktivität im Boden nach Ausbau darüber liegender Rasentragschichten. *Z.f. Vegetationstechnik* 3, 100—104.

Verfasser: Dr. H. Nonn, EUROGREEN Wolf-Geräte GmbH Vertriebsgesellschaft KG, Postfach 860880, 5240 Betzdorf

VI. Internationale Rasenforschungskonferenz

Die „VI. International Turfgrass Research Conference“ (ITRC) fand vom 31. Juli bis 5. August 1989 in Tokio, Japan, statt. Es war die erste Konferenz dieser Art in Asien. Traditionell wurden Vor- und Nachkonferenzreise angeboten, wobei letztere mangels Teilnehmern abgesagt werden mußte. Die erste Vorkonferenzreise begann am 22. Juli in Fukuoka, einer Stadt auf der südjapanischen Insel Kyushu. In Kobe trafen wir die Teilnehmer der zweiten Vorkonferenzreise, die von dort am 26. Juli startete. Per Reisebus, Schiff und Schnellzug „Shinkansen“ (nur der französische TGV fährt schneller) kamen wir von einer Sehenswürdigkeit zur nächsten. Auf dem Programm standen Pferderennbahn, Golfplätze, Gräserzüchtungsstation, Fertigrasenproduktion und Fußballstadion ebenso wie Nationalparks, vulkanische Heißwasserquellen, Burgen, Tempel und goldener Pavillon.

Das Thema Golf bedarf jedoch einer ausführlicheren Darstellung. Gemeinsam mit Baseball liegt Golf an der Spitze der beliebtesten Sportarten Japans. Mehr als 10 Millionen Japaner spielen Golf; das sind ca. 9% der Gesamtbevölkerung. Wer etwas auf sich hält, ist gerne bereit, ein Vermögen zu zahlen, um Mitglied eines der exklusivsten Golfclubs zu werden: So beträgt die Einschreibgebühr im Lakewood Golf Club rund 23000000,— Schilling. Je Spieltag gibt der Golfer noch rund 1400,— Schilling für Caddie etc. aus. Einen laufenden Mitgliedsbeitrag gibt es aber nicht.

Von den Betreibern der insgesamt rund 1500 Golfplätze Japans werden keine Mühen und Kosten gescheut, die Plätze in absolutem Topzustand zu halten. Die Pflegemannschaft eines 18-Holes-Platzes besteht meist aus ca. 10 Abeiterrinnen, ca. 10 Arbeitern und zusätzlich ca. 5 Teilzeitbeschäftigten. Der Maschinen- und Gerätepark ist nach modernen Gesichtspunkten und großzügig angelegt. Trotzdem scheint die althergebrachte händische Unkrautvernichtung manchmal unumgänglich zu sein. Beim Bau einer Golfanlage wird fast ausschließlich mit Fertigrasen gearbeitet (siehe Abb. 1). Die zum Einsatz kommenden Grasarten sind für Roughbereiche das breitblättrige Warmzonengras *Zoysia japonica*, für Fairways, Tees and Greens das feinere *Zoysia matrella*. In den 70er Jahren wurden die meisten Plätze auf ein Zweigrünssystem umgestellt. Für jede Spielbahn gibt es dem-

nach ein Sommergrün mit *Zoysiarasen* und ein Wintergrün mit dem Kaltzonengras *Agrostis stolonifera*. Dadurch soll zu jeder Zeit optimale Spielqualität erreicht werden.

Eine Kuriosität beim Golfplatzbau ist die Tatsache, daß es zur Zeit trotz Überproduktion von Reis fast unmöglich ist, Reisfelder stillzulegen. Im Gegensatz dazu werden die für den Bau von Golfplätzen in Waldgebieten notwendigen Rodungen sofort genehmigt.

In Kioto, einer touristisch überaus interessanten Stadt nördlich von Osaka — hier gibt es neben dem Palast eines Shogun rund 2000 Tempel zu bewundern —, werden von der Japan Racing Association (JRA) durchschnittlich 400 Pferderennen pro Jahr veranstaltet. 12 Hektar der insgesamt 86 Hektar großen Anlage sind Rasenbahnen (hauptsächlich *Zoysia japonica*). Da die Härte der Rennbahn innerhalb gewisser Grenzen liegen sollte, um das schnellste und für das Pferd angenehmste Laufen zu ermöglichen, wird diese regelmäßig mit einem dafür hergestellten Meßgerät überprüft (siehe Abb. 2). Die Bestimmung der Härte der Bahn erfolgt dabei durch Messung der beim Aufschlag eines künstlichen Pferdefußes auftretenden Bremsverzögerung. Die als zu stark verdichtet und hart ausgewiesenen Bereiche der Pferderennbahn werden anschließend mit einem bis 30 cm tief reichenden Aerifiziergerät bearbeitet.

Erwähnenswert ist auch der gigantische Kobe-Sport-Park, welcher auf einer 55,5 Hektar großen Fläche mit einem Kostenaufwand von 2,5 Milliarden Schilling errichtet wurde. Dieser Park soll sowohl der örtlichen Bevölkerung zur täglichen Erholung und Freizeitbetätigung dienen als auch die Möglichkeit zur Veranstaltung internationaler Sportereignisse schaffen. Er umfaßt daher neben einem Baseball-Stadion, einem Fußball- und Athletikstadion, 16 Tennisplätzen, diversen Trainingsplätzen und einer Sporthalle auch ein Naturland, ein Abenteuerland und eine Wasserstadt.

Gesellschaftlicher Höhepunkt der Vorkonferenzreise war das Abschlußabendessen im Hakone Kanko Hotel in Hakone. Da dieses Hotel ein Kurhotel mit Heißwasserquellen ist, mußten alle Reisetilnehmer mit der dort üblichen Hausbekleidung, der sogenannten Yukata, zum Abendessen erscheinen, was Anlaß zu allgemeiner Heiterkeit gab. Es wurden auch Volkslieder und -tänze vorgeführt. Den heftigsten Applaus für ihre Gesangsdarbietungen an diesem Abend erhielten allerdings der Präsident der Internationalen Rasengesellschaft Dr. Y. Maki



Abb. 1: Verlegung von Fertigrasen auf dem Glenmoor Golfplatz, welcher von dem amerikanischen Golfdesigner Peter Dye geplant wurde.



Abb. 2: Prüfapparatur zur Bestimmung der Belagshärte einer Pferderennbahn.

und sein Kollege H. Yanagi. Ihnen wurde mit reichlich Sake (japanischer Reisbrand) gedankt.

Am 31. Juli 1989 wurde in Tokio die VI. Internationale Rasenforschungskonferenz unter dem Motto „Rasen verschönert die Erde und erhält die Gesundheit der Menschen“ eröffnet. Die programmatischen Vorträge des ersten Tages gaben einen Überblick über den derzeitigen Wissensstand in den einzelnen Fachgebieten und zeigten noch offene Fragen auf. Die Gräserzüchtung zum Beispiel hat im letzten Jahrzehnt Sorten von *Lolium perenne* mit verbesserter Raseneignung hervorgebracht, und es wurde versucht, Sorten von *Festuca arundinacea* so zu verändern, daß sie als Rasengräser nutzbar sind. Sehr viel Arbeit steht den Wissenschaftlern bei der Klärung der Frage, welche genaue Rolle endophytische Pilze (*Acremonium* ssp.) bei der Verbesserung der Krankheits- und Schädlingsresistenz sowie der allgemeinen Toleranz von Gräsern gegenüber ökologischem Stress spielen, bevor. Hierin steckt noch ein beachtliches Potential, das sich zum einen mit unserem Wunsch nach Reduzierung des Pestizideinsatzes deckt und zum anderen, bei Erweiterung des Wissensstandes, Endophyten für Gräserzüchtungen nutzbar macht. Biotechnologische Fortschritte wurden durch Verwenden einer Blattkultur-Technologie (im Vergleich zur Kallus-Kultur-Technik) gemacht, wobei bereits ausgezeichnete Variationen von einigen Gräsern hergestellt wurden. Die Anwendung der DNA-Transformations-Technologie ist für die meisten Pflanzenarten ebenfalls neu. Sie ist allerdings durch die Unbrauchbarkeit von *Agrobacterium* als Vektorsystem für DNA-Transfers in Gräsern limitiert.

Bodenverdichtung und Verschleiß sind die häufigsten Probleme auf Erholungs- und Sportrasenflächen. In Zukunft soll versucht werden, den Einfluß von Änderungen im Pflegeprogramm auf unterschiedliche Stressarten dadurch aufzuklären, daß bestimmt wird, wie die Änderung Toleranzmechanismen beeinflusst, und nicht wie

bisher, durch Beobachtung allgemeiner Pflanzenreaktionen wie prozentuale Bodenbedeckung oder visuelle Qualität. Fortschritte in Richtung einer Verminderung dieses Pflanzenstresses erfordern ein fundamentales Verstehen dieser Mechanismen, welche die Toleranz gegenüber dem jeweiligen Stressfaktor bewirken. Neue oder verbesserte Methoden der Rasenpflege zur spezifischen Stressbekämpfung müssen entwickelt werden.

In den darauffolgenden Tagen informierten Wissenschaftler und Fachleute über neueste Forschungsergebnisse und Entwicklungen der letzten Jahre und stellten diese zur Diskussion. Insgesamt wurden 80 Vorträge im Rahmen dieser „Technical Sessions“ gehalten, welche in sieben Forschungsbereiche aufgeteilt waren:

- 1) Züchtung und Sortenbewertung
- 2) Rasen — Physiologie und Ökologie
- 3) Boden, Wasser und Pflanzenernährung
- 4) Anlage und Pflege von Rasenflächen
- 5) Krankheits-, Schädlings- und Unkrautbekämpfung
- 6) Wachstumsregulatoren
- 7) Landschaftsbepflanzung (Grasvegetation) und Erhaltung der Umwelt

Das für Begrünungszwecke wichtigste heimische Gras Japans ist das *Zoysia*. Dem wurde mit der Veranstaltung des *Zoysiagrass-Symposiums* Rechnung getragen. Die unter anderem dort vorgetragene und diskutierte Neuerung für Japans Golfplätze war das in Amerika seit langem praktizierte „Winteroverseeding“ mit *Lolium perenne* auf Warmzonengräser. Dieses könnte das derzeitige Zweigrünssystem ersetzen.

Die Konferenz wurde von insgesamt 783 Teilnehmern aus 18 Ländern (Amerika 63, Australien 7, China 3, Dänemark 1, Deutschland 2, England 4, Frankreich 8, Holland 2, Japan 664, Kanada 2, Korea 11, Neuseeland 2, Österreich 2, Rußland 3, Schweden 2, Schweiz 2, Taiwan 1, Tschechoslowakei 1) besucht und war somit die bisher größte internationale Rasenforschungskonferenz.

H. Richter

63. Rasenseminar der Deutschen Rasengesellschaft e. V. am 28./29./30. September 1989 in Haldensee/Grän (Tannheimer Tal — Österreich)

Trotz Regen und kalter Temperaturen hatten sich zahlreiche Teilnehmer am 63. Rasenseminar der Deutschen Rasengesellschaft e. V. vom 28. bis 30. September 1989 in Haldensee/Grän eingefunden.

Unter dem Motto „Bodennahe Bauweisen für Rasensportplätze — ihre Auswirkungen auf das Bodenleben und auf die Rasenpflege“ stand am 1. Tag die von Herrn Dr. Mehnert geleitete Exkursion zu drei nahegelegenen Sportplätzen im Oberallgäu auf dem Programm.

Erstes Exkursionsziel war die Besichtigung der Rasenfläche im Illerstadion Sonthofen, das 1951 erbaut und seither keinen Umbau- bzw. Sanierungsmaßnahmen mehr unterlag. Unter Führung von Herrn Bachmann, Sportamt Sonthofen, sowie Herrn Rapp, dem zuständigen Platzwart, wurde kurz auf Pflege- und Bewirtschaftungsmaßnahmen eingegangen. Es zeigte sich deutlich, daß die Platzoberfläche durch Besanden (alle zwei bis drei Jahre 8—10 l/m²) angehoben wurde und bedingt durch eine rege Regenwurmaktivität eine gleichmäßige ebene Spielfläche nicht mehr gewährleistet ist. Die hohen Niederschläge von etwa 1200—1300 mm im Jahr sowie ein reiches Stickstoffangebot von ca. 25 g N/Jahr/m² bieten *Poa supina* (Lägerrispe) als Sportrasengras gute Voraussetzungen. Mit diesem Hauptbestandbildner ist

allerdings eine ausreichende Scherfestigkeit nicht mehr gegeben, was bei der geringen Nutzungsintensität von 10 Std./Wo. keine große Rolle spielt.

Im Anschluß hieran stellte Herr Gail, Leiter der Stadtgärtnerei Kempten, den Exkursionsteilnehmern zwei unterschiedlich alte, bodennah aufgebaute Rasensportplätze der Stadt Kempten vor. Zunächst wurde die Anfang 1989 fertiggestellte Sportanlage an der Nordschule



besichtigt, wo man sich für eine erdnahe Bauweise gem. DIN 18035 Teil 4 mit Baugrundverbesserung und Drän-schlitz im Abstand von 1,5 m sowie einer 10 cm dicken Rasentragschicht entschied. Die Ansaatmischung bestand aus 80 % Lolium perenne (Deutsches Weidelgras) und 20 % Festuca rubra (Rotschwingel). Der Aufbau der 4500 m² großen Schulsportanlage war nicht zufriedenstellend, da in 7 bis 10 cm Tiefe, bedingt durch einen unsachgemäßen Einbau der Rasentragschicht, ein deutlicher Verdichtungshorizont erkennbar war. Es wurde lange über Sanierungsmaßnahmen diskutiert.

Als zweiten Platz stellte Herr Gail das Illerstadion, die Rasensportanlage der Stadt Kempten, vor. Auch hier zeigte sich, ähnlich wie im Illerstadion Sonthofen, durch das Alter der Rasenfläche (Baujahr 1953) einerseits, einer laufenden, mit Intrasol eingearbeiteten Besandung andererseits eine hohe Regenwurmmaktivität, die schon fast eine Schichtenbildung der Rasentragschicht erkennen läßt. Bei einer Nutzungsintensität von April bis September von ca. 50 Std. Schul- und Vereinssport ist auch hier Poa supina als Hauptbestandbildner erkennbar, wobei eine Nachsaat mit Lolium perenne einmal pro Jahr stattfindet.

Der zweite Tag war hauptsächlich den Vorträgen vorbehalten. Am Spätnachmittag fand eine kurze geobotanische Rundwanderung mit Herrn Dr. Schulz um den Vilsalpsee statt.

Um vorwiegend Poa supina am Naturstandort zu bestimmen und somit dieses Rasengras sicher zu erkennen, wurde abschließend am letzten Tag unter Leitung von Herrn Dr. Schulz eine botanische Höhenwanderung angeboten (Abb. 1). Der Weg führte die Teilnehmer vom Neunerköpfe über die Landsberger-Hütte und schließlich zurück zum Vilsalpsee.

G. Hardt, Hohenheim

Freude am Garten



Wirtschaftsdünger aus naturreinem Kuhdung und Torf.

NATURREIN BIOLOGISCH AUFBAUAKTIV!

Kompostierter Kuhmist. Reich an natürlichen Nährstoffen und aktiven Bodenbakterien. Für ein gesundes Wachstum, mehr Widerstandskraft, viele schöne Blüten bzw. volles und natürliches Aroma.

Finsterwalder Hof · Mailinger Weg 5
8214 Hittenkirchen · ☎ (0 80 51) 24 69

QUARZSAND

mehrfach gewaschen in verschiedenen Körnungen zum Besanden des Rasens.

Franz Feil

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

Mit einem Gemeinschaftsstand waren die Deutsche Rasengesellschaft e.V. Bonn, die IGA und der Hortus Verlag Bonn vertreten. Mitglieder der beiden Organisationen und Interessierte nahmen rege von der gebotenen Informationsmöglichkeit Gebrauch.

Einen ausführlichen Bericht über die „areal“ im nächsten Heft.

Taschenbuch der Gräser

Erkennung und Bestimmung, Standort und Vergesellschaftung, Bewertung und Verwendung.

Von Ernst Klapp und Wilhelm Opitz von Boberfeld. 12., überarbeitete Auflage 1990, 282 Seiten mit 749 Abbildungen. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg; 38,— DM. Im Vergleich zu älteren Auflagen sind in diesem Taschenbuch von Opitz von Boberfeld einige Änderungen vorgenommen worden, die das ohnehin schon beliebte Standardwerk noch verbessern. Es ist die neueste Nomenklatur berücksichtigt und die Angaben zur Häufigkeit des Vorkommens sowie der Mischungszusammensetzung auch zur Rasennutzung auf den neuesten Stand gebracht worden. Berücksichtigung finden in der neuen Auflage Hinweise zu den Umweltansprüchen und zu den gefährdeten Gräsern, die in der Roten Liste stehen. Für Studierende der Agrar-, Gartenbau- und Forstwirtschaften, der Landeskultur und Landespflege sowie Naturschützern und allen am Grünland und Rasen interessierten Benutzern wird das Taschenbuch der Gräser wie bisher auch ein wertvolles Hilfsmittel sein. Es ist ihm eine weiterhin weite Verbreitung zu wünschen und kann uneingeschränkt empfohlen werden.

Vorankündigung

Die Deutsche Rasengesellschaft veranstaltet ihr 64. Rasenseminar am 23./24. April im Hotel Öschberg, Donaueschingen, unter dem Leitthema „Rasenerkrankheiten“. Anschließend besteht die Möglichkeit, an einem Gräser-Saatgut-Bestimmungs-Kurs teilzunehmen.

Das 65. Rasenseminar findet am 7./8. Juni 1990 im Hotel am Münster, Breisach, statt. Das Leitthema lautet „Weinbergsbegrünungen“. Anschließend wird eine botanische Exkursion im Kaiserstuhl angeboten. H. Schulz

Information

In Heft 3 ist im Rahmen der areal-Berichterstattung die nicht gezeichnete Pressemitteilung unter dem Titel „Golf im Rheinland“ in diese Zeitschrift gelangt, die fachlich nicht haltbar ist. Der kritische Leser wird die unsachlichen Meldungen von den sachlichen Informationen unterscheiden können. Für Golfplatz-Fremde und Nicht-Landwirte ist jedoch die Gegenüberstellung auf S. 83 unten eine Zumutung. Hier werden völlig verschiedene Dünger wie Stickstoff, Kalium, Phosphat u. a. zusammengeworfen und dann ein unzulänglicher Vergleich gezogen zwischen Düngermengen auf landwirtschaftlichen Flächen und auf Golfplätzen. Übrigens sind die Spielbahnen der Golfplätze in der Berechnung überhaupt nicht berücksichtigt bzw. mit Rauhem verwechselt worden. Die Herausgeber bitten den Leser um Entschuldigung für diese Art der Information, die in der „RASEN/TURF/GAZON“ sonst nicht üblich ist und auch nicht mehr vorkommen sollte. H. Schulz



Fachzeitschriften aus dem Hortus Verlag



GAFA Gartenfachhandel/Saatgutwirtschaft
Die internationale Fachzeitschrift für den gesamten Gartenmarkt mit Zoofachhandel. Erscheint monatlich im 41. Jahrgang

MESSE-JOURNAL
Mehrsprachige Zeitschrift exklusiv zur GAFA/SPOGA Köln



Bewährte Fachmagazine — erfolgreiche Werbeträger

RASEN/TURF/GAZON
Grünflächen Begrünungen
Mehrsprachige internationale Zeitschrift für Vegetationstechnik im Garten-, Landschafts- und Sportstättenbau für Forschung und Praxis. Erscheint vierteljährlich im 20. Jahrgang



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



DER GARTEN
drinnen und draußen
Die farbige Zeitschrift für Garten-, Blumen- und Naturfreunde, Zimmer- und Balkon-gärtner. Erscheint monatlich im 39. Jahrgang



Bunte Tierwelt
Ratgeber für Tierfreunde — damit es Tiere besser haben. Erscheint monatlich im 25. Jahrgang



DER GARTEN-BERATER
Fachhandelsausgabe von DER GARTEN drinnen und draußen



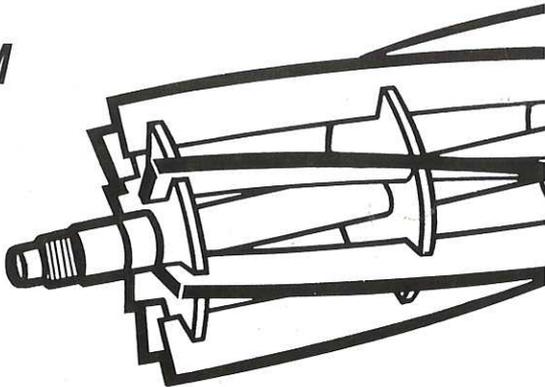
UNSERE HEIMTIERE
Fachhandelsausgabe von Bunte Tierwelt

Hortus Verlag GmbH, Rheinallee 4 B, Postfach 200655, 5300 Bonn 2,
Tel. 02 28/35 30 30 + 33, Telefax 02 28/36 45 33

MOWING MACHINE MAINTENANCE

(Ein Unternehmen der Ransomes-Gruppe)

MMM



Schneidzylinder und Untermesser

Für Spindelmäher aller Fabrikate wie:
Agria, Allett, Gudena, Jacobsen, Locke,
Sabo, Toro etc.

Garantiert gegen Bruch ohne
Fremdeinwirkung.

Fordern Sie unser Angebot an:

RANSOMES GMBH

D - 4400 Münster · Borkstraße 4
Telefon 0251/78008-0
Telefax 0251/787693
Telefax 0251/7800833 (E-Teile)

GRÜN AUS GUTEN HÄNDEN

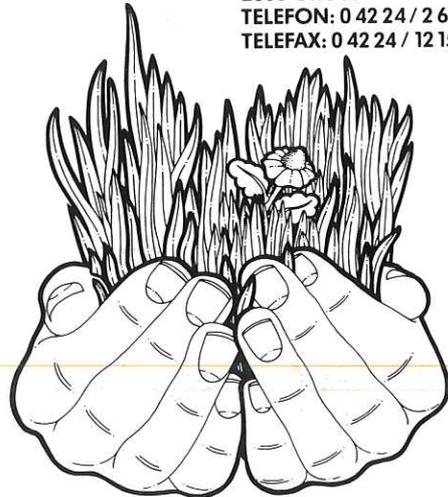
Wir haben das Grün
im Griff.
Die Niedersächsischen
Rasenkulturen.—
Spezialisten für
strapazierfähigen
Fertigrasen in den
verschiedensten Sorten.

Sonderkultur:

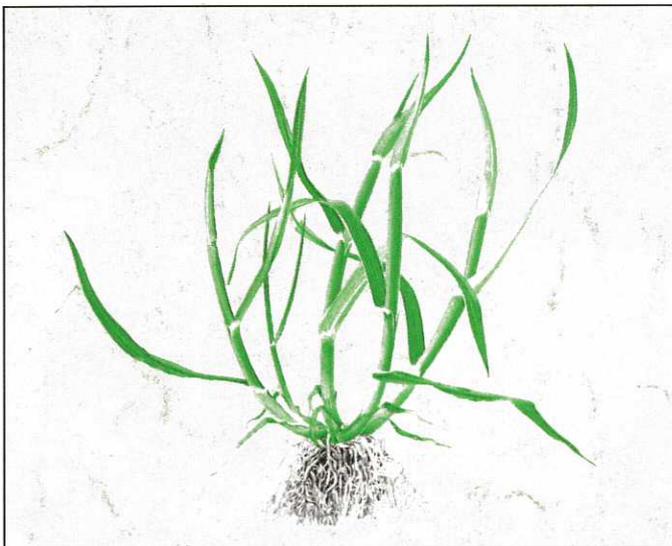
Armierter Fertigrasen
für extreme Begrünungs-
aufgaben (Wasserbau,
Steilböschung).



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



**Damit gesunder Naturrasen,
"das wichtigste Sportgerät am Platze",
zu seinem Recht kommt:**



Vegadur

Einbaufertige Rasentragschicht

**...hat alles,
was der Rasen braucht.**

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



Balsam AG

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