

RASEN

TURF | GAZON

GRÜNFLÄCHEN BEGRÜNNUNGEN

4

88

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

GRÜNE INSELN ÜBER DER STADT

Erstmals spannt ein Buch den ganzen weiten Bogen vom einzelnen Blumenkübel auf dem Dach über den intensiven, den bewohnbaren Garten zum Dachbiotop



GRÜNE INSELN
IN DER STADT

ULMER

und sogar bis zum extensiv begrünten Dach. Vor dem Hintergrund der → **Wiener Dachgartenlandschaft** berichtet der Autor über die vielfältigen Möglichkeiten, Dachgärten anzulegen und zu gestalten, darüber hinaus behandelt er alle technischen Einzelheiten zur → **Planung und Anlage** eines Dachgartens. Durch die → **besondere Gestaltung** und die reichhaltige Bebilderung ist dies ein ebenso anschauliches wie auch gründliches Fachbuch.

Dachgärten. Grüne In-

seln in der Stadt. Von → **Roland Stifter**, Wien; mit einem Vorwort von → **Friedensreich Hundertwasser**. 203 Seiten mit 94 Farbfotos und 79 Zeichnungen. Leinen mit Schutzumschlag → **DM 78,-.**

Buch-Coupon an: Hortus Verlag GmbH, Postfach 20 0655, 5300 Bonn 2.

63454 _____ Stifter Dachgärten

DM 78,-

Name, Vorname

Straße/Nr.

PLZ/Ort

Datum, Unterschrift

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



Vegadur

Einbaufertige Rasentragschicht

...hat alles, was der Rasen braucht.

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



Balsam

Sportstättenbau
Bisamweg 3 · 4803 Steinhagen
Telefon (052 04) 103-0

Dezember '88/Januar '89 - Heft 4 - Jahrgang 19
Hortus Verlag GmbH - 5300 Bonn 2

GRÜNFLÄCHEN BEGRÜNNUNGEN

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

105 **Vegetationskundliche Aspekte extensiver
Dachbegrünungen**
B. W. Krupka, Bad Pyrmont

111 **Einfluß des Pflanzenregimes auf die Ent-
wicklung von Grünpflanzenbeständen auf
Golfplätzen**
H. Schulz, Stuttgart-Hohenheim

119 **Nutzungsregelung bei Sportrasen**
A. Schnabel, Leipzig

125 **Belastbarkeit von Böden/Substraten für
Sportrasenflächen — Einflußmöglichkei-
ten, Grenzen der Belastbarkeit —**
H. Nonn, Bad Breisig

Berichte · Mitteilungen · Informationen

127 **Greenkeeper-Fortbildungskurse ab Fe-
bruar 1989**

129 **Internationale Weltrasenkonferenz
31.7.—5.8.89 in Tokio/Japan**

129 **Aus Industrie und Technik**

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: Hedwig Johnen. Gültig ist die Anzei-
genpreisliste Nr. 9 vom 1.9.1986. Erscheinungsweise:
jährlich 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-Oedekoven, Telefon (0228) 643026. Alle
Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der
fotomechanischen Wiedergabe und der Übersetzung, vor-
behalten. Aus der Erwähnung oder Abbildung von Waren-
zeichen in dieser Zeitschrift können keinerlei Rechte ab-
geleitet werden. Artikel, die mit dem Namen oder den
Initialen des Verfassers gekennzeichnet sind, geben nicht
unbedingt die Meinung von Herausgeber und Redaktion
wieder.

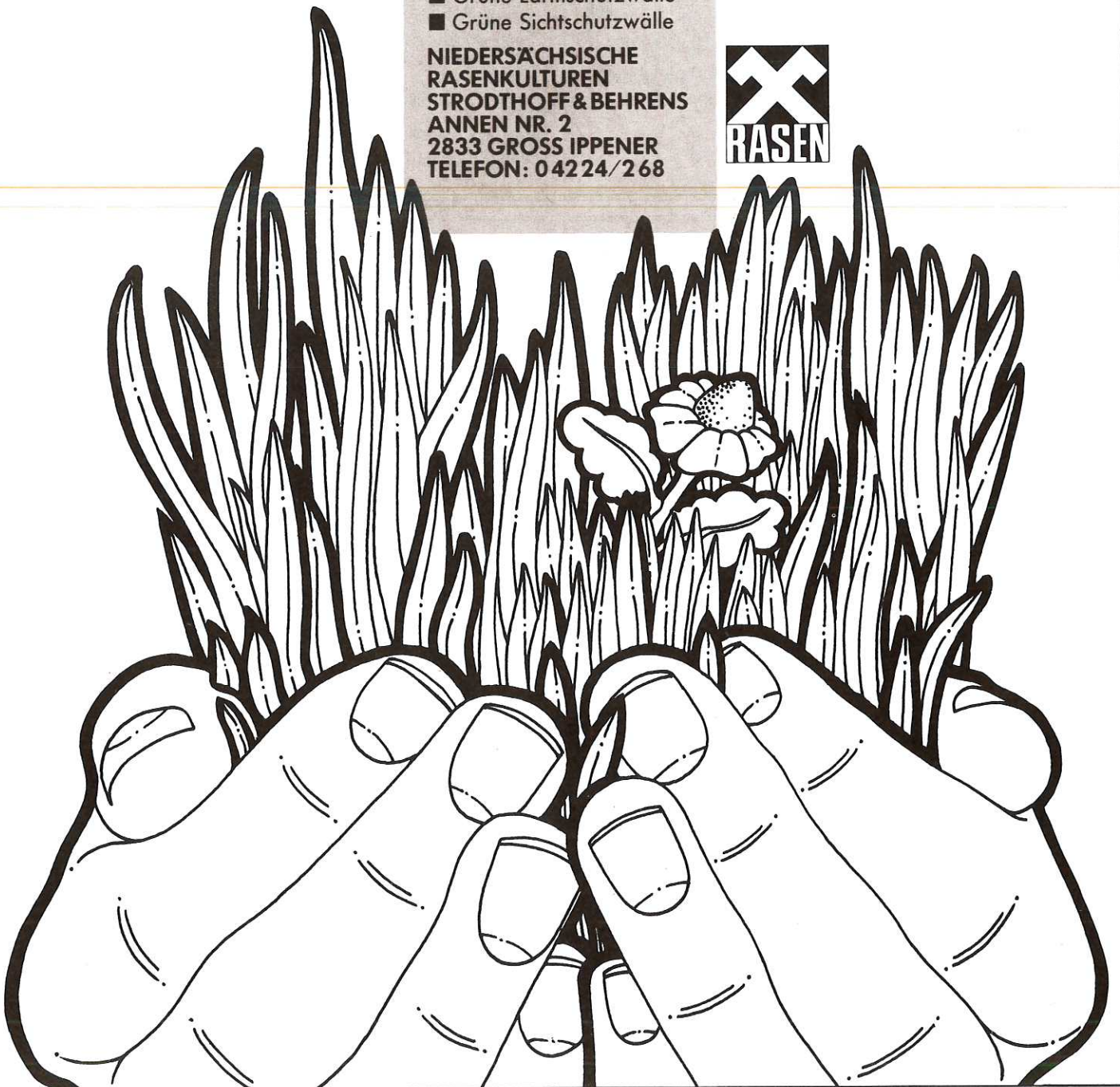
Wir haben das Grün
im Griff.
Die Niedersächsischen
Rasenkulturen. –
Spezialisten für
strapazierfähigen
Fertigrasen in den verschie-
densten Sorten.

Sonderkulturen:

- Armierte Fertigrasen
für extreme Begrünungs-
aufgaben (Wasserbau,
Steilböschung)
- Armierte Vegetations-
matten zur Dachbegrünung
(Gras, Moos)
- Grüne Lärmschutzwälle
- Grüne Sichtschutzwälle

**NIEDERSÄCHSISCHE
RASENKULTUREN
STRODTHOFF & BEHRENS
ANNEN NR. 2
2833 GROSS IPPENER
TELEFON: 0 42 24 / 2 68**

GRÜN AUS GUTEN HÄNDEN.



Vegetationskundliche Aspekte extensiver Dachbegrünungen*

B. W. Krupka, Bad Pyrmont

Zusammenfassung

Für Dachbegrünungen, insbesondere für naturnahe Extensivbegrünungen, besteht in der Bundesrepublik ein steigender Bedarf. Im Jahr 1988 wurden etwa 400 000—500 000 qm Dachflächen begrünt.

Es bestehen jedoch insbesondere hinsichtlich der vegetationskundlichen Aspekte noch verschiedene Unsicherheiten und offene Fragen. Begründer, Hersteller und Systemanbieter erfüllen nicht immer alle Anforderungen. Ein Stand der Bau- und Vegetationstechnik ist durch ein vielfältiges Schrifttum gegeben.

Extensive Dachbegrünungen können entsprechend ihrem Vorkommen und ihrer Herstellungsart wie folgt unterschieden werden:

- Spontane Extensivbegrünungen als natürliche oder initiierte Vegetationsansiedlungen
- Vegetationstechnische Intensivbegrünungen.

Die größte Sicherheit bieten vegetationsstechnische Extensivbegrünungen. Diese werden unter Beachtung der Standortverhältnisse geplant und mit bewährten vegetationsstechnischen Methoden so hergestellt, daß auch alle baurechtlichen Aspekte und Sicherheitsanforderungen erfüllt werden.

Bei Extensivbegrünungen werden in Abhängigkeit von der Schichtdicke und den Standortverhältnissen unter praktischen Gesichtspunkten mindestens fünf Ausbildungsformen unterschieden. Neben Gras- und Kräutervegetationen können auch leichtgewichtige Moos- und Sedumvegetationen realisiert werden.

Dachflächen sind als anthropogene Ersatzflächen äußerst extreme Pflanzenstandorte, die neben dem Verlust des Bodenanschlusses vielfältigen Zusatzbelastungen ausgesetzt sind.

Extensive Vegetationsansiedlungen auf Dachflächen sollen sich weitgehend unbeeinflusst von Pflegeeingriffen nur durch die natürlichen Prozesse erhalten. Deshalb müssen auch die entsprechenden Gesetzmäßigkeiten der Vegetationsdynamik und die „biozönotischen Grundprinzipien“ beachtet werden.

Die mitteleuropäische Trockenrasenflora bietet ein reichhaltiges Potential geeigneter Arten, welches durch das Staudensortiment ergänzt werden kann. Hinsichtlich der morphologischen Eignung sind es vor allem skleromorphe und sukkulente Pflanzen, die überwiegend verwendet werden. Jedoch auch Moosarten und Zwiebel- und Rhizompflanzen sind besonders für geringe Schichtstärken geeignet. Das Pflanzenangebot und insbesondere das Saatgut-sortiment sollten in Zukunft noch mehr Wildarten, Unterarten und Standortrasen enthalten, um allen ökologischen Anforderungen gerecht zu werden.

Vegetational aspects in extensive greens on roofs

Summary

There is a growing demand, in the Federal Republic of Germany, of greens on roofs and, in particular, of especially natural extensive greens. In 1988 a total of 400 000 to 500 000 square meters of roofs were covered with greens.

There are, however, various doubts and questions to be answered, especially with regard to vegetational aspects. Producers of greens as well as companies offering systems do not always meet all the requirements. The present state of development of the construction and vegetation technique is described in many publications.

Extensive greens on roofs can be described as follows, according to existence and manner of establishment:

- Spontaneous extensively appearing greens as natural or initiated vegetational settlements
- Intensively growing greens as a result of vegetation techniques.

The safest greens are extensive greens as a result of vegetation techniques. These greens are planned by taking the sites concerned into consideration and are then established by applying safe vegetation-technical methods, meeting at the same time all the aspects related to the building by-laws and security regulations.

As far as extensive greens are concerned, depending on the thickness of the layer and the site conditions, there are, in practice, at least five different forms. Besides grass and herb vegetations lighter weight moss and sedum vegetations can also be realized.

Roofs as anthropogenic substitutional areas are particularly extreme sites for plants, which not only loose touch with the ground but suffer from numerous additional detrimental facts.

Extensive populations of vegetation on roof tops should develop by natural processes only and mostly uninfluenced by measures of care. It is for this reason that attention should be paid to the regularities of the vegetations dynamics and the biozönotic basic principles.

The dry turf flora of Central Europe offers a great potential of suitable species which could be supplemented by shrubs and bushes. With regard to the morphological suitability it is mostly the skleromorphe and succulent plants which are widely used. However, moss species and bulb and rhizom plants are also suitable, especially on thinner layers. The plants offered and particularly the seed sortiment should comprise, in future, still more wild species, sub-species and species best suited for the site, in order to meet all the ecological requirements.

Aspects phytotechniques des plantations extensives sur les toits

Résumé

En Allemagne fédérale on enregistre une demande croissante de toits aménagés d'un couvert végétal, en particulier sous formes de plantations extensives imitant un couvert naturel. En 1988 entre 400 000 et 500 000 mètres carrés de toitures on été implantés de végétation.

Il existe cependant surtout en ce qui concerne les aspects phytotechniques de la mise en place certaines incertitudes et difficultés à résoudre. Les entrepreneurs spécialisés dans l'aménagement de toits verts ne remplissent pas toujours toutes les exigences. Le niveau des connaissances actuelles sur les techniques de construction et d'aménagement est donné dans une bibliographie variée.

Les plantations extensives sur des toits peuvent être divisées selon l'habitat et le type de mise en place comme suit:

- couverts verts extensifs spontanés par colonisation naturelle ou initiée
- aménagement vert de type intensif créé à base de méthodes phytotechniques.

La solution la plus sûre offrent les implantations extensives établies par moyen de procédés phytotechniques. La réalisation en est effectuée en considération des conditions de l'emplacement et selon des méthodes phytotechniques éprouvées conformément aux normes de construction et aux exigences de sécurité.

En pratique on distingue pour les plantations extensives au moins cinq différentes formes d'exécution en fonction de l'épaisseur de la couche et des conditions de l'emplacement. En dehors des peuplements à graminées ou à herbes, il est également possible d'implanter une végétation à base de bryophytes et de sédums plus légère quant à son poids.

Les toitures tenant lieu de surfaces d'espaces verts anthropogènes représentent un milieu à conditions extrêmes pour les végétaux qui y sont soumis, en outre à un manque de raccord au sol de la couche de végétation, à toutes sortes de contraintes supplémentaires.

Les implantations de végétation de type extensif sur les toits devraient pouvoir se régénérer par des processus naturels sans trop d'interventions ou d'entretien de la part de l'homme. Ceci implique notamment que les lois de dynamique des populations végétales et les principes biocénotiques élémentaires soient observés.

La flore des pelouses sèches de l'Europe centrale offre un potentiel riche en espèces appropriées. Le choix peut être complété par l'assortiment de plantes vivaces. Par rapport à l'aptitude morphologique se sont surtout les plantes scléromorphes et succulentes qui sont utilisées. Les bryophytes ainsi que les plantes à bulbes ou à rhizomes conviennent également surtout pour des couches peu épaisses. Les listes des végétaux et surtout des semences devraient à l'avenir retenir un nombre encore plus grand d'espèces sauvages, de sous-espèces et de races écologiques afin de pouvoir satisfaire à toutes les exigences écologiques de l'emplacement.

*) Vortrag gehalten anlässlich des 58. Rasenseminars der Deutschen Rasengesellschaft am 6. Mai 1988 in Walsrode

1. Einführung

Für Dachbegrünungen besteht weiterhin ein steigender Bedarf. Die vielfältigen ökologischen, bautechnischen und psychosozialen Vorteile begrünter Bauwerke haben mittlerweile eine allgemeine und breite Anerkennung gefunden, so daß auch eine Etablierung im allgemeinen Planungsgeschehen festzustellen ist.

Der tatsächliche oder vermeintliche Bedarf an Dachbegrünungen hat jedoch zu einer unübersichtlichen Vielfalt an Produkten, Bauweisen und „Systemen“ geführt, die es selbst dem Fachmann schwer machen, hier den Überblick zu behalten.

Im Jahr 1988 wurden ca. 400 000—500 000 qm Dachflächen begrünt. Es ist anzunehmen, daß dies überwiegend Formen extensiver Dachbegrünungen waren. Gemessen an den jährlich hergestellten Flachdachflächen von ca. 40—60 Mio. qm, werden die Möglichkeiten für zukünftige Begrünungen deutlich.

Obwohl auch für extensive Dachbegrünungen ein „Stand der Technik“ aus den bisherigen Fachveröffentlichungen zu entnehmen ist, bestehen doch häufig Unsicherheiten besonders hinsichtlich der vegetationskundlichen Aspekte.

Einige grundlegende bau- und vegetationstechnische Aussagen können auch aus den „Grundsätzen für Dachbegrünungen (FLL 1984) auf Extensivbegrünungen übertragen werden, obwohl die „Grundsätze“ primär auf Intensivbegrünungen ausgerichtet sind.

Werden schon bei nur einseitig bautechnisch optimierten Systembauweisen vegetationsstechnische Grundbedingungen sträflich vernachlässigt, so kommt das Thema Pflanze und Vegetation generell zu kurz. Viele Anbieter scheinen immer noch der irrigen Meinung zu sein, daß die Natur hier absolut standardisierbar ist. Auch empfehlende Pflanzenlisten, Saatmischungen in Katalogen oder die Regelsaatgutmischen (RSM) werden als starre Schablone, ohne speziellen Anwendungsbezug, gänzlich falsch verstanden.

2. Unterscheidungen und Definitionen

Extensive Dachbegrünungen haben in ihren Ausbildungsformen eine große Spannbreite, die sich aus der natürlichen Vegetationsvielfalt und ihren standortbezogenen Erscheinungsformen ergibt.

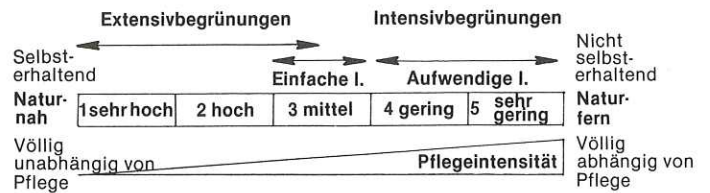
In den „Grundsätzen für Dachbegrünungen“ ist bereits 1982 eine gute, recht umfassende Definition als Abgrenzung zu intensiven Dachbegrünungen herausgegeben worden. In der Praxis ist jedoch immer wieder festzustellen, daß interessenbedingt recht eigenwillige Interpretationen, insbesondere hinsichtlich der Vegetationsqualität, vertreten werden.

Die Auffassung, nach der es die „Natur schon irgendwann richten wird“, wie dies ja bei gewollten und ungewollten Spontanbegrünungen von Dächern der Fall ist, kann kein allgemeingültiges Qualitätsmerkmal sein. Dieses gern angeführte Argument ist allenfalls Ausdruck von Unwissenheit, Bequemlichkeit oder einer bewußt gepflegten Beliebigkeit, um sich vor Gewährleistungsansprüchen zu schützen.

Nach dem derzeitigen Erkenntnisstand ist im Bereich der extensiven Dachbegrünungen, die im Prinzip als natürliche und naturnahe Vegetationsformen eingeordnet werden, zu unterscheiden zwischen

- spontanen Extensivbegrünungen als natürliche oder initiierte Vegetationsansiedlung und
- vegetationstechnischen Extensivbegrünungen.

Darstellung 1 gibt zur Anschauung die Integrationsstufen von Extensiv- und Intensivbegrünungen zwischen naturnah und naturfern wieder.



Darst. 1: Integrationsstufen 1 bis 5 von Dachbegrünungen in die Ökosystembedingungen.

2.1 Spontane Extensivbegrünungen als natürliche Vegetationsansiedlung

Alle künstlich befestigten Flächen und auch die Oberflächen von Bauwerken sind vegetationskundlich als anthropogene Ersatzstandorte einzustufen. Nach dem Prinzip „Versuch und Irrtum“ erfolgt eine sukzessive Besiedlung derartiger Flächen durch das Arteninventar der näheren und weiteren Umgebung. In Abhängigkeit von menschlichen Einflüssen und dem Grad der Standortgunst wird sich ein mehr oder weniger stabiles Klimaxstadium einstellen. Standortgerechte Pflanzenarten können nach ihrer unbeeinflussten, langjährigen Dauerhaftigkeit in Vergesellschaftung beurteilt werden.

Die Besiedlung von Bauwerken wie Mauern, Mauerkronen und auch Dächern durch einzelne Pflanzenarten ist vereinzelt in botanischen Nachschlagewerken (HEGI, ROTHMALER) erwähnt. Zu den niederen Pflanzen, insbesondere bei Flechten und Moosen, finden sich häufiger Hinweise auch in ihrer Funktion als Bioindikator für Immissionen. FRAHM (1972) beschreibt die Moosvegetation von Rethdächern. Die erste pflanzensoziologische Arbeit über die Besiedlung von Kiesdachflächen stammt von KREH (1945), gefolgt von BORNKAMM (1961). Neuere Arbeiten dazu liegen von DARIUS u. DREPPER (1983), BOSSLER u. SUSKA (1987) und ZIMMERMANN (1987) vor, die auch die standortökologischen und bodenkundlichen Aspekte behandeln.

Diese natürliche Spontanbesiedlung von Dachflächen mit den verschiedenen Ausbildungsformen von Moos-, Sedum- und Gras-Kräutervegetationen sind in Verbindung mit Vegetationen vergleichbarer natürlicher Standorte (Felsbandgesellschaften, Trockenrasen usw.) Erkenntnisgrundlage der Vegetationsanwendung für extensive Dachbegrünungen.

Natürliche Spontanbegrünungen können wie folgt definiert werden:

„Natürliche Spontanbegrünungen auf Dachflächen sind durch lange sukzessive Selbstbesiedlung entstandene, standortgerechte Ersatzvegetationen. Die Substratunterlage war nicht für eine Begrünung vorgesehen. Natürliche Spontanbegrünungen sind nicht initiiert oder geplant, sondern haben sich zufällig entwickelt. Sie werden geduldet, soweit keine offensichtlichen Schäden oder Funktionsbeeinträchtigungen daraus entstehen.“

2.2 Initiierte Spontanbegrünungen

Unter initiierten Spontanbegrünungen von Dachflächen ist die Förderung von Vegetationsansiedlungen und deren Sukzessionen durch verschiedene einfache Maßnahmen zu verstehen. Dabei wird in der Regel geringfügig verbesserter oder unverbesserter Unter- oder Oberboden mit dem vorhandenen Samenvorrat verwendet und zusätzliche Pflanzenarten, häufig auch ruderale Arten (HÜLBUSCH u. MÜLLER in: Notizbuch der Kasseler Schule 2, 1986).

Diese Begrünungsmaßnahmen haben einen offenen, langjährigen Experimentalcharakter, dessen Abschluß und Begrünungserfolg selten vorher abschätzbar ist. Initiierte Spontanbegrünungen sind also die Vorwegnahme des natürlichen Besiedlungsprozesses und, sofern



Abb. 1: Natürliche Spontanbegrünung einer etwa 10 cm starken Kies-Sand-Schicht, etwa 10 Jahre alt.



Abb. 2: Versuchsanlage zur Erprobung vegetationstechnischer Extensivbegrünungen. Im Vordergrund vorkultivierte Vegetationsmatten mit Moos-Sedum-Vegetation auf Kies verlegt.

vegetationskundlich begründet (was nicht immer der Fall ist), fachlich durchaus akzeptabel. Offen bleiben jedoch verschiedene Sicherheitsaspekte wie Erosionsrisiken, Brandlast und baurechtliche Fragen der Haftung, Gewährleistung und Abnahme.

Im Zusammenhang mit Extensivbegrünungen werden immer wieder auch die „Grasdachbauweisen“, insbesondere des skandinavischen Raumes genannt. Dies sind jedoch in der traditionellen Form Begrünungen einfacherer Vegetationstechnik, bei denen Rasensoden, Rasenziegel oder Heidekrautplaggen auf eine mehr oder weniger dichte Bodenschicht aufgebracht werden. Sofern die Wasserkapazität ausreicht, wächst, wie an Beispielen isländischer Torfsodenhäuser festzustellen ist, die der Umgebung entnommene Vegetation mehr oder weniger gut weiter. Bei dünneren Schichtdicken stellen sich jedoch auch in den durch höhere Luftfeuchtigkeit und Niederschläge begünstigten Regionen zwangsläufig Umbildungen bis hin zu fast reinen Moos-Flechtegesellschaften ein.

Es kommt auch häufiger in exponierten Bereichen der Dachflächen (First, Ränder) zu Erosionen und Totalausfall der höheren Vegetation.

Das „nordische Grasdach“ ist im wörtlichen Sinn als solches nicht existent und muß in den Bereich einer vereinfachten Tourismusbotanik verwiesen werden. Viele dieser angeblichen „Grasdächer“ weisen große flächendeckende Bestände von Moosen, Flechten, Sukkulenten und kurzlebigen Kräutern auf. Eine Übertragung auf mitteleuropäische Verhältnisse ist, wie LIESECKE (1984) bemerkt, eine Fehleinschätzung.

Leider sind in der Bundesrepublik in der Vergangenheit bei neu hergestellten „Grasdächern“ doch erhebliche Schadensfälle mit Totalausfall der Vegetation aufgetreten; wie dies die gutachterliche Praxis belegt.

2.3 Vegetationstechnische Extensivbegrünungen

Zur Abgrenzung der oben genannten Methoden zur Herstellung extensiver Dachbegrünungen können vegetationstechnische Extensivbegrünungen wie folgt definiert werden:

„Vegetationstechnische Extensivbegrünungen sind geplante, standortangepaßte, naturnahe Vegetationsformen für flache oder geneigte Dächer, die mit definierten Stoffen und Funktionsschichten durch gezielte Maßnahmen hergestellt werden. Bestandsumbildungen in der Vegetationszusammensetzung erfolgen langsam und pendeln sich auf geringere Abweichungen von Mittelwerten ein. Die Zielvegetation soll insgesamt erhalten bleiben.“

Die weitere Versorgung der Vegetation mit Wasser und Nährstoffen erfolgt nur durch natürliche Kreisläufe. Dau-

erhaft und konkurrenzfähig sind deshalb nur Pflanzenarten, die morphologisch und physiologisch an extreme, insbesondere Wassermangelstandorte angepaßt sind. Die Pflege und Unterhaltung ist gering.“

Hier ist also die gezielte Herstellung standortgerechter Vegetationsformen angesprochen, die auf möglichst kurzfristige Fertigstellung, baurechtlich definierbarer und abgrenzbarer Leistung und die Etablierung von früh eintretenden Klimaxstadien der Vegetation ausgerichtet ist.

Das Hauptziel aller vorbereitenden vegetationstechnischen Maßnahmen ist es daher, den Wasserhaushalt und die chemisch-physikalischen Eigenschaften der Vegetationsschicht so zu gestalten, daß die Entwicklungsbedingungen nicht permanent oder sprunghaft unter das Lebensminimum für die Zielvegetation absinken.

Der Höhe des durchwurzelbaren Raumes, also der Schichthöhe von Vegetations- und Dränschicht kommt in Verbindung mit der Wasserkapazität, dem Lufthaushalt, dem Porengefüge und den Porengrößen eine entscheidende Bedeutung zu. Weiterhin ist auf eine Stickstofflimitierung bei guter Kali- und Magnesiumversorgung zu achten. Der in der Regel höhere pH-Wert ist auf die Ansprüche zum Beispiel einer basiphilen oder calcicolen Vegetation abzustimmen.

Die derzeit feststellbaren Vegetationsformen der bisher extensiv begrüneten Flach- und Steildächer sind sehr vielfältig und könnten pflanzensoziologisch definiert und beschrieben werden. In vielen Fällen haben sich jedoch noch nicht die standortgerechten Endgesellschaften herausgebildet, da aus Unkenntnis oder auch nur aus Gewinnstreben beliebige Pflanzenarten „irgendwie“ vergesellschaftet wurden. Neben nahezu grotesken Fehlgriffen in der Pflanzenauswahl sind manche derart „fast gelungene“ Extensivbegrünungen außerordentlich interessante pflanzensoziologische und Studienobjekte.

Mit extensiven Dachbegrünungen im oben definierten Sinn dürfen nicht jene vor allem durch Pflanzung erfolgten Vegetationsansiedlungen gleichgesetzt werden, die durch xero- oder mesomorpe Stauden aus dem Handelsortiment erfolgen, welche züchterisch beeinflusst sind oder als sogenannte Wildstauden gelten. Viele dieser Arten, insbesondere solche mit höherem Aufwuchs und tiefergehendem Wurzelwerk, gelten zwar allgemein als trockenheitsverträglich, können aber auf Dauer nicht überleben. Nach einigen Jahren sind sie, von einigen Ausnahmen abgesehen, dem Konkurrenzdruck eingewandelter heimischer Wildarten erlegen, wenn nicht steuernd durch Pflege eingegriffen wird; soweit dies überhaupt auf Dauer möglich ist.

Diese Begrünungen mit gestaltend — gärtnerischen Ansprüchen können — je nach Standpunkt — als ästhetisch

höherwertig eingestuft werden und haben natürlich ihre Berechtigung.

Sie müssen jedoch wegen der höheren Herstellungs- und Unterhaltungskosten als eine der Übergangsformen zu intensiven Dachbegrünungen, somit als „einfache Intensivbegrünungen“ bezeichnet werden.

3. Ausbildungsformen vegetationstechnischer Extensivbegrünungen

In der professionellen Begrünungspraxis in Planung und Ausführung ist das Sicherheitsbedürfnis aus verständlichen Gründen außerordentlich hoch. Wie die bisherige Versuchs- und Praxiserfahrung zeigt, ist die Differenzierung von Vegetationsformen für Extensivbegrünungen durchaus sinnvoll und notwendig. Diese wurden auch demzufolge mehrfach in die Fachdiskussion getragen und beschrieben (KRUPKA 1983, 1987, LIESECKE u. KRUPKA 1988).

Die Differenzierung kann jedoch hier nur auf die vegetationstechnische Praxis ausgerichtet sein und entspricht nicht der pflanzensoziologischen Systematik. Deshalb sollte hier auch besser zur deutlichen Unterscheidung von „Ausbildungsformen“ gesprochen werden (LIESECKE u. KRUPKA 1988). Innerhalb dieser Ausbildungsformen können pflanzensoziologische Assoziationen, Subassoziationen, Varianten und Fazies unterschieden werden. Phantasiebezeichnungen, wie sie jedoch in Prospekten zur Dachbegrünung angeführt werden (zum Beispiel Dachwiese, Blumenwiese, Bergwiese, Sedumflur usw.), haben allenfalls nur die Qualität verbaler Verkaufshilfen. Nach dem derzeitigen Diskussionstand können folgende Ausbildungsformen für Extensivbegrünungen unterschieden werden:

Ausbildungsformen:	Anwendungsbereiche:	
	Flachdächer	Steildächer
Moos-Sedum-Vegetationen	×	×
Sedum-Moos-Kraut-Vegetationen	×	×
Sedum-Gras-Kraut-Vegetationen	×	×
Gras-Kraut-Vegetationen	×	(-)
Wildstauden-Gehölz-Vegetationen	×	-

(-) nur ab ca. 15 cm Vegetationsschicht oder auf Nordseiten.

Die an erster Stelle genannte Artengruppe ist jeweils überwiegend bestandsbildend.

Extensivbegrünungen spiegeln im Erscheinungsbild den jahreszeitlichen oder witterungsbedingten Wechsel un-



Abb. 3: Sedum-Kräuter-Vegetation eines begrünten Tonnengewölbes Dünnschichtbauweise mit blühendem Schnittlauch (*Allium schoenoprasum*).

mittelbarer und schneller wider, als vergleichbare bodengebundene Vegetation. Jährliche Höhepunkte sind im Frühsommer die teilweise flächige Blüte von Sedum- und Laucharten. Charakteristisch ist auch die Gras-Blüte der in der Regel lichten Bestände, durchsetzt mit einzelnen blühenden Kräutern. „Bilderbuchblumenwiesen“ können nicht erwartet werden.

Bei Niederschlagsmangel und den dann recht früh einsetzenden Trockenruhezeiten herrschen, insbesondere bei höheren Beständen, Heuwiesenaspekte in gelbbraunen Farbtönen vor. Verschiedene Sedumarten und Sorten verfärben sich unter Trockenstreß rötlich und bräunlich. Bei langanhaltender Trockenheit ist helles Grün eher die Ausnahme. Auch in den Herbst-, Winter- und ersten Frühjahrsmonaten sind durch abgestorbenes Blattwerk und Blütenstände häufig weiterhin braungelbe Farben vorherrschend, wenngleich gegenüber trockenen Jahreszeiten doch mehr grüne Farben durchscheinen. Diese stammen von den unterwüchsig vorhandenen Moosen, aber auch von aufkeimenden Jungpflanzen oder Winteranuellen, Winterrosetten und frühzeitig austreibenden Arten.

Bemerkenswert ist der visuelle Eindruck von Moosvegetation zu allen feuchten Jahreszeiten; auch in schneelosen Wintern. Durch die verschiedenen grünen Farben und austreibenden gelblichen, braun oder roten Sporenkapseln entstehen lebendige Vegetationsbilder, die in auffälligem Kontrast zur abgestorbenen und in Ruhe befindlichen Gräser- und Kräutervegetation stehen. In trockenen Jahreszeiten und auch bei direkter Frosteinwirkung treten Moosvegetationen allerdings auch wieder mit grau-grün-olivnen Farben sehr stark in den Hintergrund, so daß sie häufig auf den ersten Blick als solche nicht wahrgenommen werden. Kontrastreicher sind dann wieder die Sedumpolster.

4. Die ökologischen Bedingungen des Pflanzenstandortes Dachfläche

Die Kennzeichnung von Dachflächen als „Extremstandort“ ist durch das Fehlen der tieferen Bodenschichten mit ihrer ausgleichenden Wirkung auf den Wasser- und Temperaturhaushalt gerechtfertigt. Die ohnehin stärker einwirkenden Klimafaktoren können daher nicht oder nur geringer kompensiert werden.

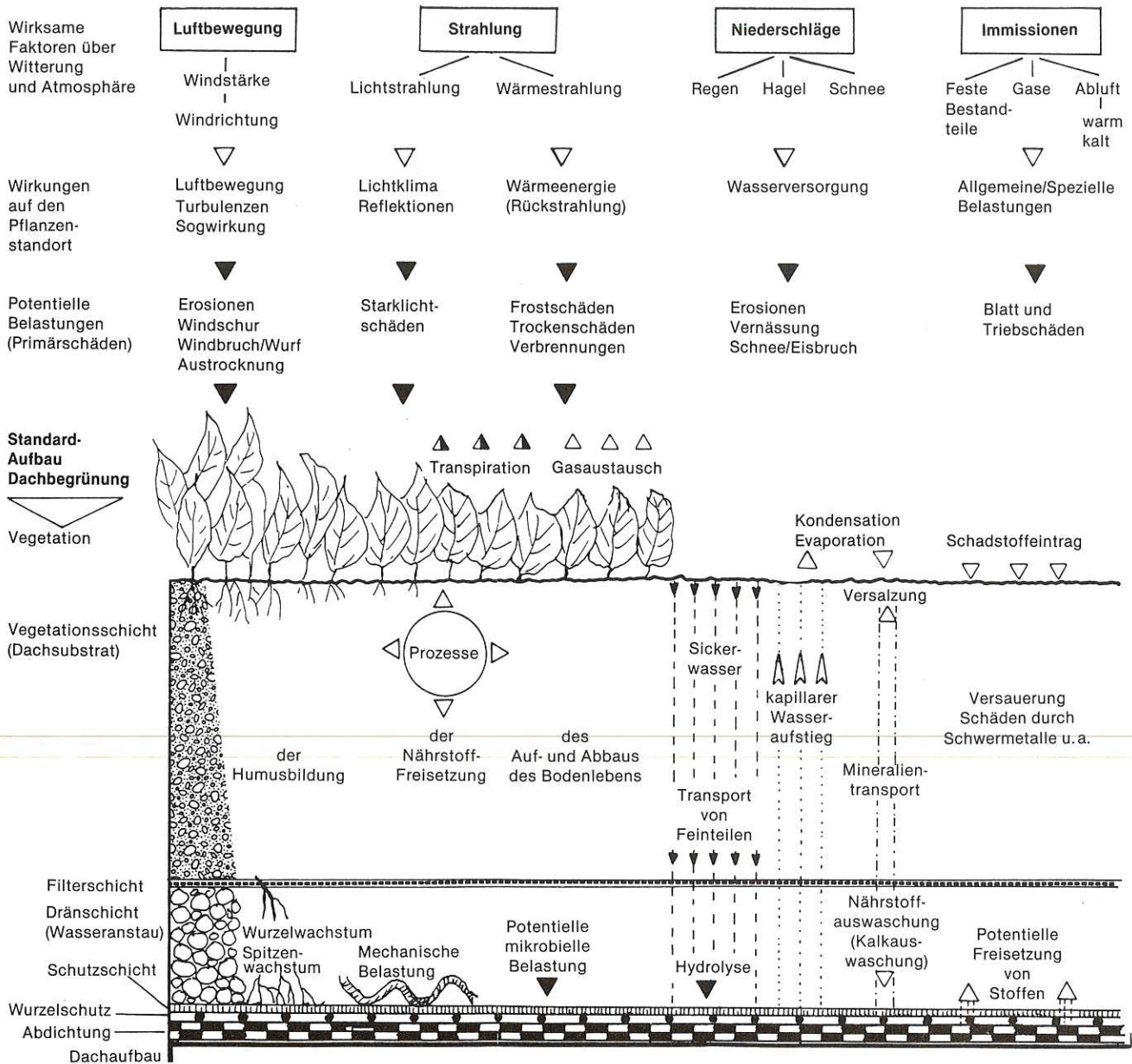
Eine gezielte Vegetationsansiedlung führt häufig nicht zum gewünschten Erfolg, weil die Standortbedingungen nicht richtig analysiert und gewertet werden.

Neben der Summe der klimatischen, edaphischen und biotischen Faktoren ist besonders deren bauwerksbezogene Wertigkeit zu beachten. Dies ist eine verantwortungsvolle Planungsaufgabe, die keinesfalls durch „Katalogberatung“ ersetzt werden kann.

In Darstellung 2 ist der gesamte Wirkungskomplex aller Standortfaktoren dargestellt.

In diesem Zusammenhang sei auf einige pflanzenökologische und pflanzensoziologische Grundsätze hingewiesen, die im noch häufig vorhandenen gärtnerisch geprägten Begrünungsverständnis zu wenig Beachtung finden.

Nach ELLENBERG (1982) liegt „das ökologisch-soziologische Optimum vieler Trockenrasenpflanzen im Bereich ihres physiologischen Minimums“. Nicht die Wachstumsleistung eines Einzelindividuums unter optimierter Wasser- und Nährstoffversorgung, sondern das tatsächliche genetisch-konstitutionell bedingte Verhalten des Einzelindividuums unter Konkurrenzdruck der realen (Grenz-)Standortbedingungen ist ausschlaggebend. Dies belegen auch die „Hohenheimer Grundwasserversuche“ von ELLENBERG (1953).



Darst. 2: Die Ökosystembedingungen für Dachbegrünungen im Gesamtkomplex.

Zur Beurteilung der erreichbaren Biotopqualität, die auch immer wieder im stadtökologischen Zusammenhang diskutiert wird, sollten die „biozönotischen Grundprinzipien“ nach THIENEMANN (1956) beachtet, interpretiert und modifiziert werden.

Erstes biozönotisches Grundprinzip:
 „Je variabler die Lebensbedingungen einer Lebensstätte, um so größer die Artenzahl der zugehörigen Lebensgemeinschaft.“

Zweites biozönotisches Grundprinzip:
 „Je mehr sich die Lebensbedingungen eines Biotops vom Normalen und für die meisten Organismen vom Optimalen entfernen, um so artenärmer wird die Biozönose, um so charakteristischer wird sie, in um so größerem Individuenreichtum treten die einzelnen Arten auf.“

Dies bedeutet also für extensive Dachbegrünungen konkret, daß mit steigender Dicke des durchwurzelbaren Raumes (Vegetations- und Dränschicht) auch die Artenzahl der Pflanzen zunehmen kann, wenn eine weitere kleinräumige Variabilität des Lebensraumes hinzukommt.

Dies können zum Beispiel sein:

- bewegte Oberfläche
- wechselnde Stärke der Substratschicht
- wechselnde Substratqualität
- unterschiedliche Evaporation.

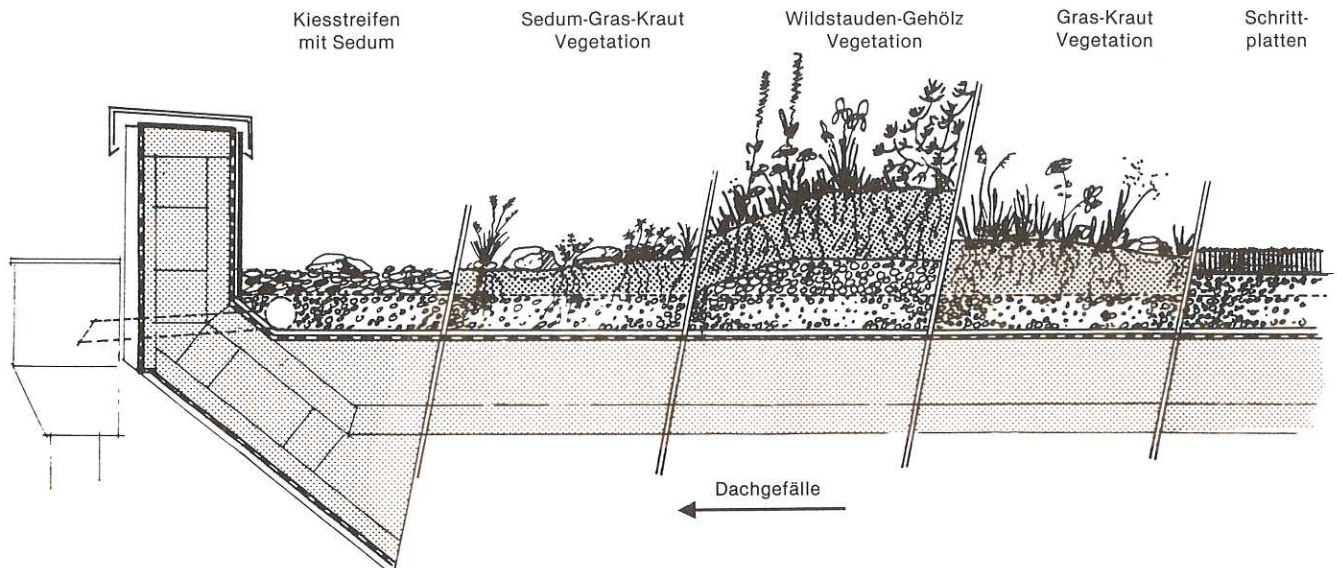
Einer stärkeren Profilierung des „Reliefs“, das heißt der Substratoberfläche, sind aus Gründen der maximalen Lastannahmen in der Praxis enge Grenzen gesetzt. In Darstellung 3 ist eine Möglichkeit aufgezeigt.

Stark nivellierende Verhältnisse führen auch bei stärkerem Substratauftrag und einer gleichmäßigen Schichtdicke häufig zur Bevorzugung einzelner Pflanzenarten, insbesondere von Gräsern oder auch unerwünschten Leguminosen (Gefahr der Eutrophierung).

Besonders extrem ausgeprägte Standortverhältnisse wie zum Beispiel geneigte Lage, hohe Einstrahlungsintensität bei dünnem Substratauftrag haben ebenfalls das monokulturartige Auftreten einzelner Artengruppen wie Moose oder Sedum zur Folge

5. Geeignete Pflanzen

Das Arteninventar mitteleuropäischer Magerrasengesellschaften, insbesondere basenreicher Standorte wie zum Beispiel Seslerio-Festucion, Xerobromion oder



Darst. 3: Schnitt durch Schichtaufbauten für vegetations technische Extensivbegrünungen mit verschiedenen Vegetationstypen in Abhängigkeit von der Höhe des durchwurzelbaren Raumes. Als Dränschicht wird gebrochener Blähton oder Blähschiefer verwendet. Im Bereich der Wildstauden-Gehölz-Vegetation erfolgt eine zusätzliche Unterfütterung mit Bims. Maximale Lastannahme 3 kN/m² (300 kg/m²).

Astragolo-Stipion ist sehr reichhaltig an geeigneten Pflanzenarten. Eine systematische Auswertung entsprechender Vegetationsaufnahmen unter bestimmten Kriterien durch den Verfasser hat etwa 350 Arten ergeben. Ausgeschlossen werden müssen eine ganze Anzahl speziell angepaßter, häufig sehr konkurrenzschwacher Kleinarten.

Hinsichtlich der morphologischen Klassifikation kommen folgende Gruppen in Frage:

1. Ausdauernde Sklermorphe (Xerophyten)
2. Ausdauernde Mesomorphe und schwach Skleromorphe
3. Frühlings-Ephemere
4. Sukkulente und Halbsukkulente
5. Kryptogamen.

Das derzeitige „Praxis-Sortiment“ umfaßt etwa 300 Arten des Stauden- und Wildkräutersortimentes, einschließlich seltener, aber im Handel erhältlichlicher Arten.

Davon entfallen:

- 7—10 Species auf Moose
- 35 Species auf Sukkulente
- 55 Species auf Gräser
- 145 Species auf Stauden und Kräuter
- 60 Species auf Zwiebel- und Rhizompflanzen.

Auf eine Auflistung geeigneter Arten muß an dieser Stelle unter Hinweis auf entsprechende Veröffentlichungen

(MÜSSEL/KIERMEIER 1985, KRUPKA 1984, 1987, KOLB 1987) verzichtet werden.

Leider sind viele Wildarten im Saatguthandel noch nicht erhältlich, so daß zur Initialbegrünung nur die Pflanzung entsprechend vorkultivierter Wildarten bleibt. Das diesbezügliche Angebot an Klein- und Flachballen wird zunehmend besser. Es ist auch das Bemühen erkennbar, einzelne Standortherkünfte oder Öko-Typen zu kultivieren. Dies ist im Saatgutangebot, besonders im Wildgräsersortiment, leider bisher ein Mangel und eine Zukunftsaufgabe.

VERFASSER: Dipl.-Ing. B.W. Krupka, Landschaftsarchitekt, Baarsen 77, 3280 Bad Pyrmont

Literatur:

- BORNKAMM, R.: Vegetation und Vegetations-Entwicklung auf Kiesdächern. Vegetatio 10, (1961) S. 1—25.
 BOSSLER, S. u. B. SUSKA: Vegetation und Substrat auf Dächern in Osnabrück. Diplomarbeit am Fachbereich Landespflege der Fachhochschule Osnabrück, 1987.
 DARIUS, F. u. J. DREPPER: Ökologische Untersuchungen auf bewachsenen Kiesdächern in West-Berlin. Diplomarbeit am Institut für Ökologie der Technischen Universität Berlin, 1983.
 ELLENBERG, H.: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart 1982.
 FORSCHUNGSGESELLSCHAFT Landschaftsentwicklung — Landschaftsbau e.V. FLL (Hrsg.): Grundsätze für Dachbegrünungen. Bonn 1982, 1984, 1986.



Abb. 4: Angesäte Gras-Kräuter-Vegetation im ersten Jahr nach der Herstellung.



Abb. 5: Ausschnitt einer artenreichen Gras-Kräuter-Vegetation mit *Euphorbia cyparissias*, *Fragaria vesca*, *Petrorhagia saxifraga*, *Poa compressa*, *Sedum album*, *Sedum reflexum*, *Sesleria ssp.*

FRAHM, J.-P.: Die Vegetation auf Rethdächern. Eine pflanzensoziologische Untersuchung von Kryptogamengesellschaften auf Reth- und Strohdächern in Schleswig-Holstein. In: Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft für Floristik in Schleswig-Holstein (Hrsg.): Heft 21, Kiel 1972.

HEINZE, W.: Welche Pflanzen eignen sich zur extensiven Dachbegrünung? Modellversuch in Berlin. Taspo-Magazin (1982) H. 5, S. 30—34.

HÜLBUSCH, K. H. u. H. U. MÜLLER: „Dach-Gärten“-Auswahl und Ansaat einer Dachfläche mit Arten der spontanen Vegetation, in: Notizbuch der Kasseler Schule 2, Kassel 1986.

KOLB, W. u. T. SCHWARZ: Grün auf kleinen Dächern. Dachbegrünung für jedermann. Reihe: BLV Garten- und Blumenpraxis. BLV Verlagsgesellschaft, München, Wien, Zürich 1987.

KREH, W.: Die Pflanzenwelt unserer Kiesdächer. Beiträge zur Vegetationskunde von Württemberg 24 (1945), S. 199—207.

KRUPKA, B.: Dachbegrünungen. Aus der Praxis — für die Praxis. Verlagsgesellschaft Rudolf Müller, Köln 1987a.

KRUPKA, B.: Vegetationsanwendung bei extensiven Dachbegrünungen. In: FLL (Hrsg.): Das begrünte Haus. Verlag C. F. Müller, Karlsruhe 1983.

KRUPKA, B.: Standortfaktoren, Pflanzen und Vegetationsformen für extensive Dachbegrünungen. Das Gartenamt 33 (1984) H. 12, S. 814—822.

LIESECKE, H.-J.: Extensivbegrünungen auf Dächern. Problemstellung und Entwicklungen, allgemeine Anforderungen an Bodenaufbau und Pflanzen sowie Verfahren des Begrünnens. Das Gartenamt 33 (1984) H. 2.

LIESECKE, H.-J.: Ausstreuen von Sedumsprossen mit Zusaaten zur extensiven Begrünung von Flachdächern. Vegetationstechnik 8 (1985) H. 4.

LIESECKE, H.-J. u. KRUPKA, B.: Flachdach-Begrünungen, Planungskriterien und Baugrundsätze. In: Bund Deutscher Architekten (Hrsg.), BDA Handbuch 1985/86. Verlag Hamburg und Bonn: Christians & Reim 1985.

MÜSSEL, H. und P. KIERMEIER: Erfahrungen mit xeromorphen Pflanzen für Extensivbegrünungen. Das Gartenamt 6 (1983), S. 376—381.

THIENEMANN, 1956 in WILLMANN, O.: Ökologische Pflanzensoziologie. UTB-Reihe, 1978, Heidelberg.

ZIMMERMANN, P.: Dachbegrünung. Eine ökologische Untersuchung auf Kiesdach, extensiv und intensiv begrünten Dächern. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 62, S. 517—549, Karlsruhe 1987.

Einfluß des Pflegeregimes auf die Entwicklung von Grünlandpflanzenbeständen auf Golfplätzen*

H. Schulz, Stuttgart-Hohenheim

Zusammenfassung

Die auf Golfplätzen vertretenen Grünland- und Rasengesellschaften sind Ausdruck des Standortes und der Pflege. Besonders vielgestaltig sind Roughts bei extensiver Pflege. Standortunterschiede prägen dann sehr deutlich die Zusammensetzung der Pflanzenbestände. Bei intensiver Pflege üben dagegen Klima und Boden einen geringen Einfluß aus. Es wird der Versuch unternommen, intensiv gepflegte Rasen mit Hilfe charakteristischer Pflanzenarten pflanzensoziologisch einzuordnen.

Influence of the management system on the development of grassland plant societies on golf links

Summary

The grassland and turf societies are the results of site and care. Roughts are particularly versatile when extensively used. Differences in site have a quite obvious effect on the composition of the plant populations. However, climate and soil have an only limited influence when the plants are intensively cared for. This is the attempt, to classify intensively managed turf by means of characteristic plant species in a plant sociological order.

Influence du régime d'entretien sur le développement végétal des terrains de golf

Résumé

Les associations gazon et prairie représentées dans les pelouses de golf reflètent les conditions de l'emplacement en question et de l'entretien subi. Les roughs se caractérisent par une grande diversité végétale lorsque l'entretien reste extensif et c'est l'emplacement qui détermine alors la composition botanique du tapis végétal. Sous un entretien intensif par contre le climat et le sol n'ont que peu d'influence. Nous avons tenté de classer phytosociologiquement des pelouses à entretien intensif d'après les espèces végétales typiques.

1. Einleitung

Jeder Golfplatz wird geprägt durch die entsprechend dem Pflegeregime ausgebildeten Pflanzengemeinschaften. Selbst bei Ansaat gleicher Grasmischungen entwickeln sich infolge langjähriger Unterschiede in der Pflege auf Fairways und Roughts Pflanzenbestände, die eine völlig andere Zusammensetzung aufweisen. Alle Grünland-, insbesondere alle Rasengesellschaften sind fast ohne Ausnahme vom Menschen beeinflusste Ersatzgesellschaften, also keine Natur-, sondern Halbkulturformationen. Nur exponierte Standorte waren nach den Eiszeiten in Mitteleuropa nicht vom Wald bedeckt, wie z. B. die über der Waldgrenze liegenden Hochgebirge, ständig von Salzwasser beeinflusste Landschaften an der Küste oder durch Überschwemmungen und Eisgang baumfrei gehaltene Talauen. Diese können schon sehr frühzeitig eine grünlandähnliche Vegetation mit überwiegend ausdauernden Gräsern und Kräutern ausgebildet haben. Pflanzengesellschaften in der heutigen Zusammensetzung hat es früher ebensowenig gegeben wie einige Pflanzenarten, die erst im Laufe der Entwicklung entstanden oder eingewandert sind. Persischer und Fadenförmiger Ehrenpreis sind beispielsweise erst im letzten Jahrhundert bei uns heimisch geworden, und selbst die als typische Grünlandpflanzen angesehenen Leguminosen Weiß- und Rotklee sind in Mitteleuropa

nicht heimisch, sondern aus nährstoffreichen Gebirgstälern Südwestasiens importiert. Trotzdem werden die heute bestehenden Grünlandgesellschaften als halbnatürliche Pflanzengesellschaften angesehen, die sich auf den ihnen gegebenen Standorten unter der Bewirtschaftung und Nutzung durch den Menschen ausgebildet haben. Noch jünger als viele Grünlandgesellschaften sind die durch menschliche Pflege stark beeinflussten Rasengesellschaften, die trotz teilweise massiver Eingriffe in das Wachstumsgeschehen ökologisch wertvolle Bestandteile der Landschaft sein können.

2. Rasentypen

In früheren Jahrhunderten gab es vornehmlich die Parkrasen und die Zierrasen in den höfischen Gärten. Etwa um die Jahrhundertwende kam dann der Hausrasen in Mode, wie wir ihn heute als Gebrauchsrasen kennen. In den letzten Jahrzehnten sind durch intensivierte sportliche Aktivitäten vermehrt Strapazierrasen entstanden. Jeder Rasentyp bildet durch die ihm zuteil werdende Pflege typische Pflanzengemeinschaften mit speziellen Gräserarten aus. Besonders vielseitig gestaltet sind Golfplätze, auf denen vom strapazierten Zierrasen (Green) über Strapazierrasen (Tee) und Gebrauchsrasen (Fairway) bis hin zum Landschaftsrasen (Rough) alle Rasentypen vertreten sind. Deshalb ist es sehr reizvoll, die sich unterschiedlich entwickelnden Pflanzenbestände auf Golfplätzen zu studieren. Im folgenden Beitrag soll eine pflanzensoziologische Eingliederung dieser infolge der

* Vortrag anlässlich des 59. Rasenseminars der Deutschen Rasengesellschaft e. V. in Würthsee

Pflegemaßnahmen und des vorhandenen Standortes entstandenen Pflanzengesellschaften versucht werden.

3. Standort und Pflege beeinflussen Artenzusammensetzung

Rasen sind als Pflanzengesellschaften bisher wenig wissenschaftlich untersucht worden (GUTTE, 1984; HILLER 1976; KUNICK, 1974; MÜLLER, 1988; OPITZ v. BOBERFELD, 1972). Einige grundlegende Zusammenhänge können jedoch aus den gut erforschten Grünlandgesellschaften abgeleitet werden. Teilweise können Rasen sogar, wie einige wenig schnittige Roughflächen der Golfplätze beweisen, mit landwirtschaftlich genutzten Wiesen identisch sein.

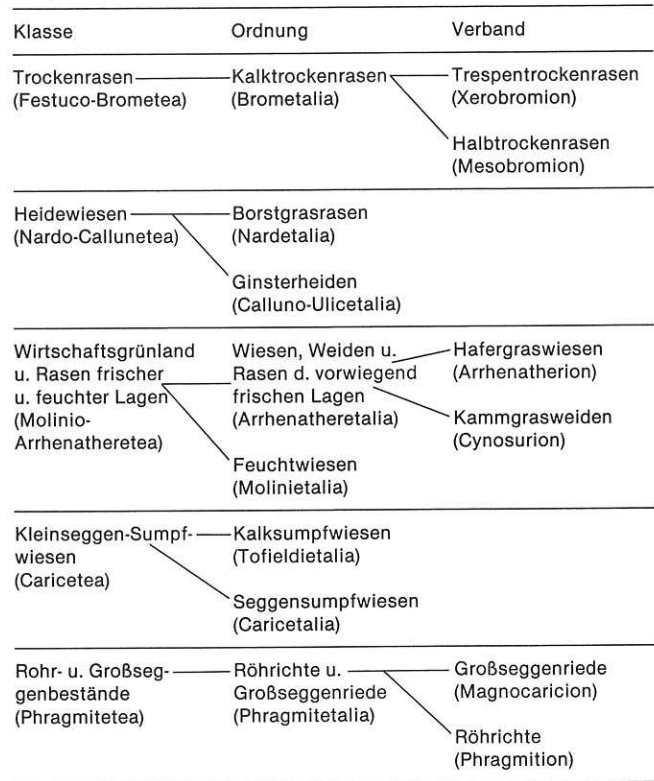
ELLENBERG (1956) bezeichnet Pflanzengesellschaften als „gesetzmäßig von ihrer Umwelt und von historischen Gegebenheiten abhängige, konkurrenzbedingte Kombinationen von Pflanzenindividuen, die in der Lage sind, auch ihrerseits wieder ihre Umwelt zu verändern“. Die Pflanzengesellschaften können also ihre Umwelt beeinflussen, indem z. B. dichte Rasenflächen Erosion verhüten helfen. Außerdem können sie das Kleinklima ändern. Darüber hinaus sind lockere Landschaftsrasen Standorte für reiche Artenvielfalt der Flora und damit einhergehend der Fauna. Andererseits ist die Artenzusammensetzung von ihrer Umwelt abhängig, d. h. von Boden, Klima, aber auch von der Nutzung und Bewirtschaftung der Flächen. Alle diese genannten Faktoren prägen also die Ausbildung der Pflanzenbestände, so daß Rasen unter ähnlichen Standortbedingungen und Pflegemaßnahmen den gleichen Artenaspekt zeigen und deshalb zu Gruppen zusammengefaßt und systematisiert werden können. Eine anerkannte Methode der Systematisierung ist die Vegetationsgliederung auf Grund von Artengruppen. Dabei finden nicht nur einzelne vorherrschende Arten Berücksichtigung, sondern der gesamte Artenbestand. Unter bestimmten Standort- und Pflegebedingungen treten immer die gleichen Arten zusammen auf. Man bezeichnet sie als Charakterarten oder Kennarten der betreffenden Gesellschaft. Diese Richtung der Pflanzensoziologie wird deshalb auch als Charakterartenlehre bezeichnet, deren bedeutendste Vertreter BRAUN-BLANQUET in Frankreich und der Schweiz sowie in Deutschland ELLENBERG, TÜXEN, OBERDORFER und BOEKER sind bzw. waren.

4. Systematik

In der Darstellung 1 ist eine sehr vereinfachte Gliederung der auf Grünland und Rasen vorkommenden Gesellschaften aufgeführt. Sie erstrecken sich von den trockenen Standorten (in der Darstellung im oberen Teil angeführt) über die frischen und feuchten Bereiche bis zu den extrem nassen Gebieten (in der Darstellung die unten angeführten Gesellschaften). Die kleinste Einheit, die noch charakteristische, fast ausschließlich für diese Gesellschaft eigene oder treue Pflanzenarten aufweist, ist die Assoziation. Mehrere Assoziationen ergeben den Verband. Mehrere Verbände können wiederum zu Ordnungen und diese wieder zu Klassen zusammengefaßt werden. Die Pflanzengesellschaften sind also ähnlich hierarchisch aufgebaut wie die Flora selbst. In der botanischen Systematik erfolgt ebenfalls eine Gliederung nach Klasse, Ordnung, Familie, Art usw.

Da auf den Golfplätzen sehr verschiedene Standortbedingungen herrschen, sind auch abhängig von Pflegemaßnahmen Entwicklungen zu vielgestaltigen Pflanzengesellschaften möglich. Schnittfrequenz, Schnitthöhe, Schnittzeitpunkt und Düngung (vor allem mit N) sind die wesentlichen anthropogenen Faktoren, die die Konkur-

Darst. 1: Vereinfachte schematische Darstellung der Grünland- und Rasengesellschaften



renzkraft einzelner Arten im Bestand beeinflussen. Aerifizieren, Verticutieren, Sanden und andere gelegentliche Pflegemaßnahmen nehmen eine untergeordnete Stellung im Wechselspiel der Artenkombination ein.



Abb. 1: Wundklee (*Anthyllis vulneraria* L.)



Abb. 2: Knäulglockenblume (*Campanula glomerata* L.)

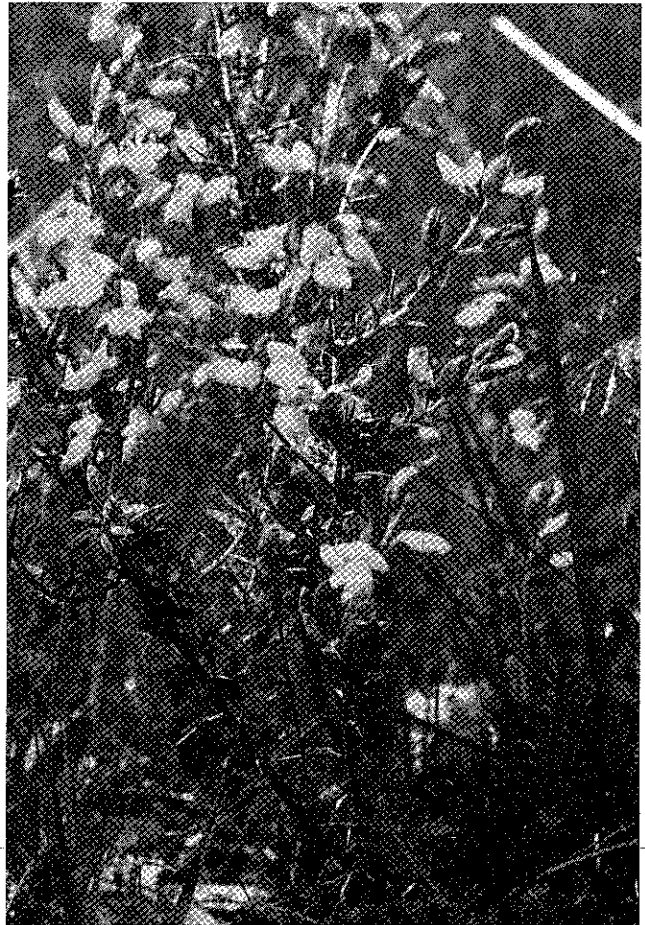


Abb. 4: Englischer Ginster (*Genista anglica* L.)

5. Pflanzenbestände bei geringer Schnitthäufigkeit (Roughs)

Roughs, die selten oder gar nicht gemäht und nicht gedüngt werden, sind stark abhängig in ihrer Pflanzensammensetzung von Boden und Klima.

5.1 Trockenrasen

Auf fast ständig trockenen Standorten, also in niederschlagsarmen Gebieten mit hohen Temperaturen und wasserdurchlässigen, meist kalkhaltigen Böden, wie z. B. im Rhein-Main-Gebiet oder auch teilweise auf Isarschotter, auf der Schwäbischen Alb oder in ähnlichen Lagen, sind unter extensiver Pflege Trockenrasen zu finden. Die Pflanzenbestände sind sehr artenreich, häufig mit distelartigen oder dornigen Kräutern und Sträuchern



Abb. 3: Deutscher Enzian (*Gentianella germanica* BÖRNER) vergesellschaftet mit Augentrost (*Euphrasia rostkoviana* HAYNE)

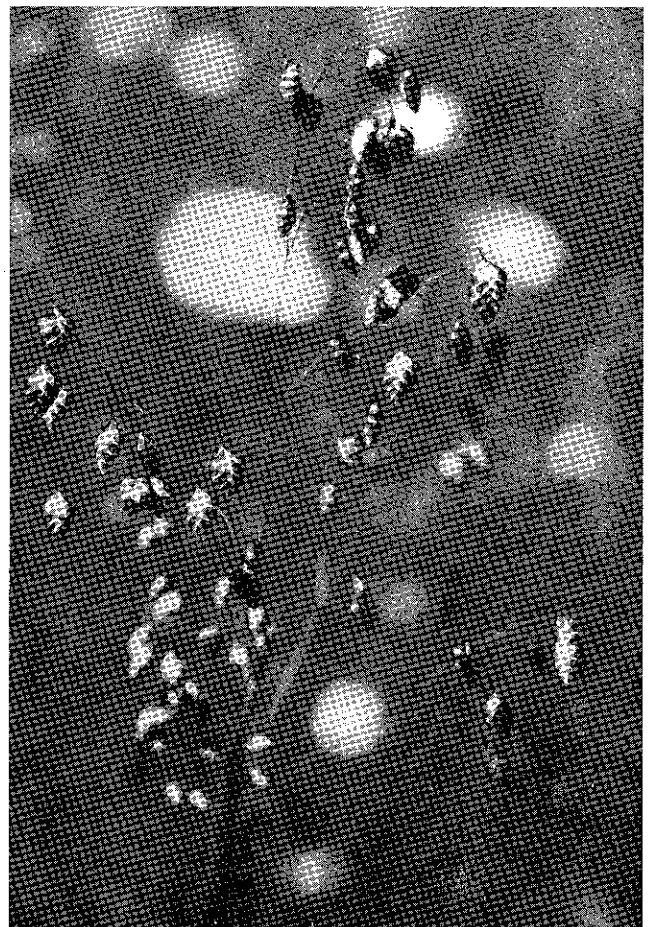


Abb. 5: Zittergras (*Briza media* L.)

sowie mit Schmetterlingsblütlern durchsetzt. Charakteristische Arten sind z. B. Silberdistel, Hauhechel, Hundrose, Wacholder u. a.. Meistens ist die Narbe nicht sehr dicht, so daß sehr viele Pflanzen der Kontaktgesellschaften Gelegenheit zum Einwandern finden. Standörtlich verschieden kommen folgende Pflanzenarten vermehrt vor: die Gräser Fiederzwenke, Schafschwingel, Aufrechte Trespe, die Leguminosen Wundklee (Abb. 1), Hufeisenklee, Hornklee, Esparsette sowie die sonstigen Kräuter Knäulglockenblume (Abb. 2), Salbei, Küchenschelle, Deutscher Enzian (Abb. 3), Echtes Labkraut, Knolliger Hahnenfuß u. a. Weniger häufig ist das auf nährstoffarmen Stellen vorkommende attraktive Zittergras (Abb. 5), und die inzwischen zu einer seltenen Farnpflanze gewordene Mondraute (Abb. 6).

5.2 Heidewiesen

Auf sauren, nährstoffarmen Böden in meist feucht-kühler Klimallage treten Heidewiesen auf, die sich zu Borstgrasrasen oder Ginsterheiden entwickeln können. Ihre Standorte sind im Schwarzwald, Bayerischen Wald und in der Lüneburger Heide. Sie sind gewöhnlich etwas artenarm. Als Hauptbestandbildner treten auf Borstgras, Hainsimse, Ginsterarten (Abb. 4) und Heidekraut.

5.3 Naßgesellschaften

Im nassen Bereich sind es vor allem zwei Gesellschaften, die bei seltener oder unterlassener Mahd auf Roughs meist kleinflächig entstehen können und die Golfplätze ökologisch bereichern. Kleinseggensumpfwiesen sowie Rohr- und Großseggenbestände. Erstere können kalkreiche Standorte besiedeln, dann sind es Kalksumpfwiesen. Sie sind z. B. auf Torfböden im Alpenvorland zu finden (Abb. 7 u. 8). Auf sauren Böden sind es



Abb. 7: Artenreicher Kleinseggensrasen (Bad Tölz) u. a. mit Fieberklee und vielen Orchideen



Abb. 8: Durch Ballsuche werden ökologisch wertvolle Naßgesellschaften stark beeinträchtigt



Abb. 6: Mondraute (*Botrychium lunaria* L.)

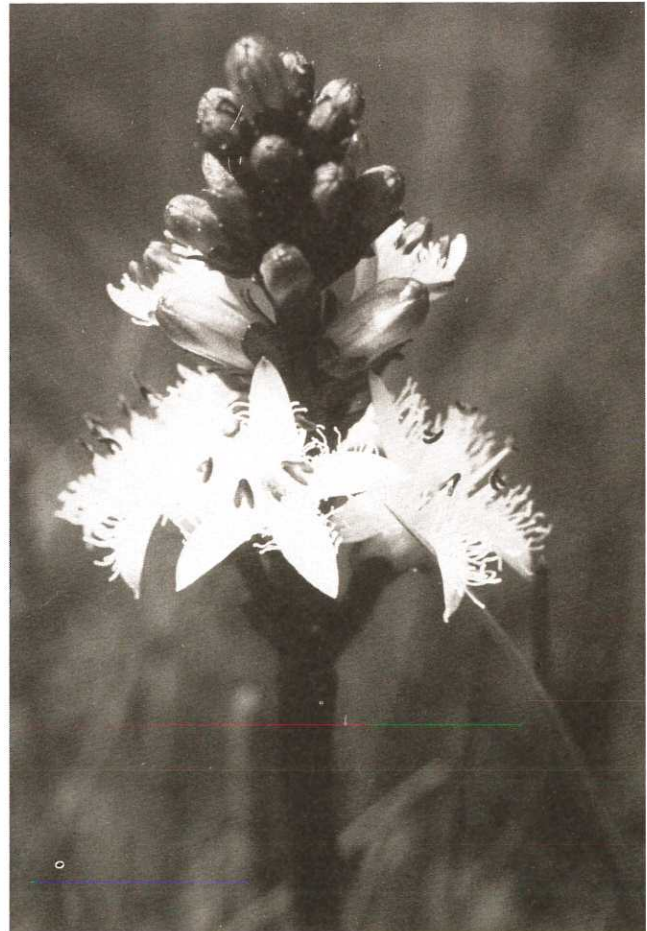


Abb. 9: Fieberklee (*Menyanthes trifoliata* L.)

Braunseggensumpfwiesen, die vereinzelt in Norddeutschland vorkommen. Für beide Ordnungen sind niedrigwachsende Seggen, Wollgräser und einige Orchideen charakteristisch. Auf den Kalksumpfwiesen kommen außerdem häufig vor Fieberklee (Abb. 9), Simsenlilie und Mehlprimel (Abb. 10).

Rohr- und Großseggenbestände findet man im Flachwasser und in Verlandungsgebieten an Flüssen und Seen (Abb. 11). Diese Gesellschaften vertragen längere Überflutung oder Überstauung. Die Großseggenriede vollenden im Bereich stagnierenden oder nur langsam fließenden Wassers den Verlandungsprozeß und vermitteln in der Naturlandschaft unmittelbar den Übergang zum Bruchwald. In der Regel kommt jeweils eine ganz bestimmte Seggenart zur Dominanz, die durch reichlich abgestorbenes Pflanzenmaterial zur Humusanhäufung beiträgt. Gelegentliches Mähen (alle 3 bis 5 Jahre) und Entfernung des Schnittgutes trägt zur Erhaltung dieser Gesellschaft bei. Noch weiter in das Wasser dringen die Röhrichte vor. Neben dem Schilfrohr (Abb. 12) sind es vor allem Rohrglanzgras und Wasserschwaden, vereinzelt Rohrkolben (Abb. 13) oder Sibirische Schwertlilie (Abb. 14), die das Artenspektrum erweitern können. Einzelne Arten, wie z. B. die Wasserschwertlilie (Abb. 15), lassen sich gut verpflanzen.

5.4 Wirtschaftsgrünland und Rasen frischer und feuchter Lagen

Der mittlere Bereich in der Systematik, das Wirtschaftsgrünland und der Rasen frischer und feuchter Lagen, ist flächenmäßig der weitaus größte. Kennzeichnende Pflanzenarten für diese Wiesen, Weiden und Rasenflächen sind die Gräser Wiesenschwingel, Rotschwingel, Weiches Hongigras, Wiesenrispe und Gemeine Rispe, der Rotklee und die übrigen Kräuter Flockenblume,



Abb. 10: Mehlprimel (*Primula farinosa* L.)

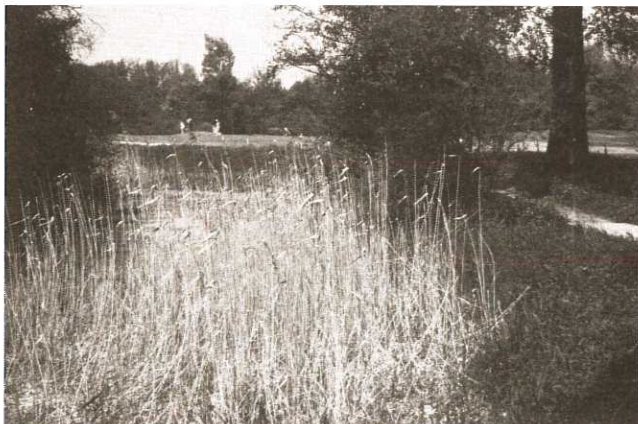


Abb. 11: Naßgesellschaften mit Röhricht (Olching)



Abb. 12: Golfplatz Donaueschingen mit Schilfrohr (*Phragmites australis* TRIN.EX STEUD.) im Vordergrund



Abb. 13: Anpflanzungen von Naßgesellschaften (u. a. Rohrkolben) im Uferbereich (Zell a. See)



Abb. 14: Sibirische Schwertlilie (*Iris sibirica* L.)



Abb. 15: Anpflanzung von Wasserschwertilie im Uferbereich (Nürnberg)



Abb. 16: Vordergrund Herbstaspekt Pfeifengraswiese mit Übergang zu Naßgesellschaften



Abb. 17: In ausgeräumter Ackerbaulage würden wenigsschnittige und artenreiche Roughs sehr belebend wirken.

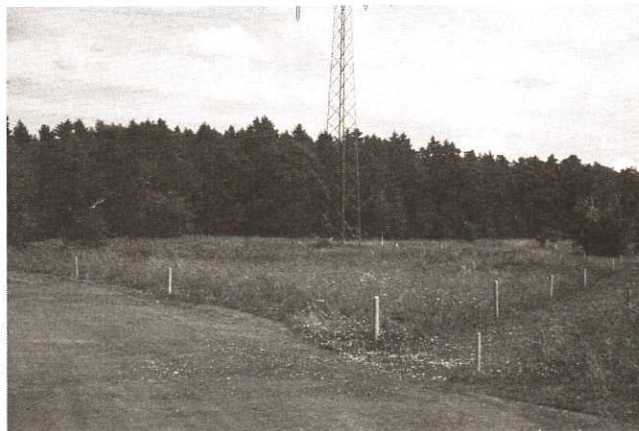


Abb. 18: Artenreiche Hafergraswiese mit Durchgang (Ulm)

Herbstzeitlose, Braunelle, Scharfer Hahnenfuß und Sauerampfer. Auf den feuchten Flächen findet man die Kuckuckslichtnelke, Engelwurz, Sumpfdotterblume und Teufelsabbiß, auf den mehr frischen dagegen Knautgras, Goldhafer, Kümmel, Margerite und Wilde Möhre.

5.4.1 Feuchtwiesen

Die Feuchtwiesen können im Spätsommer und Herbst teilweise etwas austrocknen. Typische Vertreter dieser Gesellschaft sind die sehr spät im Jahr oder auch gar nicht gemähten Streuwiesen mit dem meist dominierendem Pfeifengras im Alpenvorland (Abb. 16). Auf den Roughs einiger süddeutscher Golfplätze sind Ansätze dieser Gesellschaft vorhanden, die durch ausbleibende Düngung und seltenes Mähen zu erhalten sind.

5.4.2 Frischwiesen

5.4.2.1 Hafergraswiesen

Die frischen Standorte können weiter eingeteilt werden in häufig gemähte Flächen und weniger häufig geschnittene. Auf letzteren herrschen vor Glatthafer, Zaunwicke, Wiesenlabkraut, Witwenblume, Pippau, Storchnabel und Wiesenglockenblume, in höheren Lagen ab etwa 700 m auch Goldhafer, Teufelskralle und Frauenmantel. Vornehmlich sind die pflanzensoziologisch als Hafergraswiesen bezeichneten ein- bis dreimal jährlich geschnittenen Bestände auf tiefgründigen, mit Nährstoffen etwas angereicherten Böden zu finden. Sie haben als Roughs in allen Ackerbaugebieten Mitteleuropas ihre Berechtigung (Abb. 17), auch wenn sie standörtlich in typischen Grünlandgebieten ihre beste Ausbildung erfahren (Abb. 18). Ihre Anlage wäre zumindest kleinflächig auf fast allen Golfplätzen in der Bundesrepublik Deutschland möglich und am wenigsten problematisch. Auf dem Gebiet der Neuansaat von Roughflächen in derartiger Lage und bei entsprechender Pflege liegen umfangreiche Erfahrungen vor, die ausgenutzt werden sollten, um ausdauernde und verhältnismäßig artenreiche Pflanzenbestände auf Golfplätzen zu etablieren. Auch Anpflanzungen von Zwiebelgewächsen sind möglich (Abb. 19).

5.4.2.2 Kammgrasweiden

Weniger artenreich ist die als letzte zu besprechende Pflanzengesellschaft der Kammgrasweide. Sie besiedeln die gleichen Standorte wie die vorher beschriebenen Hafergraswiesen. Sie sind jedoch pflegeintensiver, d. h., sie werden oft gemäht, das Schnittgut bleibt liegen, und gelegentlich erfolgt sogar eine Mineraldüngung. Diese Pflanzengesellschaft findet man leider sehr häufig auf neu angelegten Roughs mit hoher Schnittfrequenz und auf den meisten Semiroughs vieler Golfplätze (Abb. 20). Bei derartiger Pflegeintensität werden oft Chancen vertan, ökologisch wertvolle Bereiche zu erstellen oder zu erhalten. Bei Neuanlagen sollte keine Fairway-Mischung, sondern eine vielseitige und standortgemäße Mischung verwendet werden.

6. Intensiv-Kammgrasrasen

Mit einigem Vorbehalt können alle Pflanzenbestände bei hoher Schnittfrequenz zu den Kammgrasweiden gezählt werden. Im Unterschied zu der im letzten Abschnitt besprochenen Gesellschaft auf Roughs werden die folgenden als Intensiv-Kammgras-Rasen bezeichnet.

Sie sind in bezug auf die Systematik sehr schwierig einzuordnen und bisher auch kaum wissenschaftlich untersucht worden. Ein Versuch, die süddeutschen Parkrasen zu systematisieren, wurde von MÜLLER (1988) unternom-



Abb. 19: Anpflanzungen mit Narzissen (Konstanz)



Abb. 21: Breitwegerich (Plantago major L.)



Abb. 20: Rough mit Rotschwingeldominanz (Wörthsee)



Abb. 22: Mittlerer Wegerich (Plantago media L.)

men. Die Schwierigkeit liegt z. T. mit daran, daß derartige Rasenflächen sich sehr viel später ausgebreitet haben als andere Grünlandgesellschaften, deren soziologische Erforschung um die Jahrhundertwende begann. Auf den Flächen mit hoher Schnitffrequenz sind charakteristisch: Lieschgras, Deutsches Weidelgras, Kammgras, Weiche Trespe, Jährige Rispe, der Weißklee sowie die Kräuter Gundelrebe, Breiter (Abb. 21) und Mittlerer Wegerich (Abb. 22), Gänsefingerkraut und einige Ehrenpreisarten. Diese Artenpalette wird jedoch durch hohe Nutzungsintensität weiter eingeschränkt, so daß bei sehr hoher Schnitffrequenz, Tiefschnitt und hohen Dü-

gergaben nur noch wenige Pflanzenarten anzutreffen sind. Einfach zusammengesetzte Pflanzenbestände sind kaum noch zu systematisieren. Standörtliche Unterschiede werden durch intensive Pflegemaßnahmen überdeckt und sind an dem Artenvorkommen nicht mehr ablesbar. Gesteigert wird die Schwierigkeit noch durch die Verwendung von Saatgut nicht heimischer Arten (z. B. Highland Bent) oder Sorten (z. B. Penncross). Im übrigen sind bei der Vielzahl der heute angebotenen Sorten Unterschiede im ökologischen Verhalten und in den Ansprüchen an Wachstumsfaktoren wie Wasser, Nährstoffe usw. zu erwarten.

Tab. 1: Pflanzengesellschaften auf belasteten Rasenflächen

Pflanzensoz. Einheit	Aspektbildende Arten, bot. Bez.	Kennzahlen		t	s	Salz	deutsche Bezeichnung
		F	N				
Rotschwinge-Rasen	<i>Festuca rubra</i>	x	2	5	7	+	Rotschwinge
	<i>Festuca ovina</i>	3	x	4	4	-	Schafschwinge
	<i>Agrostis capillaris</i>	x	3	6	8	-	Rotes Straußgras
Weidelgras-Rasen	<i>Lolium perenne</i>	5	7	9	6	(+)	Deutsches Weidelgras
	<i>Poa pratensis</i>	5	6	7	7	-	Wiesenrispe
	<i>Phleum pratense</i>	5	6	6	5	-	Wiesenslieschgras
	<i>Phleum bertolonii</i>	4	4	6	6	-	Zwiebellieschgras
	<i>Plantago major</i>	5	x	9	6	+	Breitwegerich
	<i>Trifolium repens</i>	x	7	7	7	+	Weißklee
Flechtstraußgras-Rasen	<i>Agrostis stolonifera</i>	6	5	7	9	+	Flechtstraußgras
	<i>Poa annua</i>	6	8	8	8	-	Jährige Rispe
	<i>Poa supina</i>	7	8	8	8	-	Lägerrispe
	<i>Sagina procumbens</i>	6	6	8	8	+	Liegendes Mastkraut

F = Feuchtezahl

1 = Trockenzeiger

9 = Nässezeiger

N = Stickstoffzahl

1 = Stickstoffarmut anzeigend

9 = übermäßigen Stickstoff anzeigend

t = Trittlastbarkeit

1 = nicht belastbar

9 = stark belastbar

s = Tiefschnittverträglichkeit

1 = nicht tiefschnittverträglich

9 = tiefschnittverträglich

Salz

+ = salzverträglich

- = nicht salzverträglich

x = indifferent

6.1 Pflanzenbestände bei hoher Schnittfrequenz (Fairways)

Die folgenden Ausführungen sind ein Versuch der Einordnung für praktische Belange. Verhältnismäßig einfach sind noch die Fairways zu systematisieren. Sie können ähnlich zusammengesetzt sein wie die landwirtschaftlich häufig genutzten Vielschnittflächen (Zero grazing) oder Weiden. Sehr hohe Schnittfrequenz, verbunden mit sehr hohen Nährstoffgaben, Liegenlassen des Schnittgutes und gelegentliches Beregnen lassen auf den Fairways jedoch andere Artenkombinationen entstehen, die dann je nach Belastungsstärke sich in der Zusammensetzung den Strapazierrasen annähern.

Für die Praxis soll zunächst eine Gliederung ausreichen, die neben der qualitativen Erfassung der Arten auch ihre quantitativen Anteile berücksichtigt. Weil die Artenzahl auf intensiv genutzten und belasteten Rasenflächen gering ist, muß auf aspektbildende Pflanzenarten zurückgegriffen werden. Der Versuch einer einfachen Gliederung ist in Tabelle 1 zusammengefaßt. Rotschwengel (*Festuca rubra rubra*, *F.r. commutata*, *F.r. trichophylla*), Schafschwengel (*Festuca ovina vulgaris*, *F.o. duriuscula*, *F.o. tenuifolia*, *F.o. vallesiaca*) und Rotes Straußgras (*Agrostis capillaris* und *A. castellana*) kennzeichnen Rasenflächen, die mäßig belastet sind und auf Bodensubstraten mit geringer Nährstoffversorgung wachsen. Gelegentlicher Wassermangel wird verhältnismäßig schadlos überstanden. Diese Artengruppe ist typisch für Fairways. Dominieren wird auf sehr trockenen Böden mit niedrigen Nährstoffvorräten der Schafschwengel, auf besser versorgten Standorten der Rotschwengel zusammen mit dem Roten Straußgras. Wegen der häufigen Dominanz von Rotschwengel wird dieser Rasen als Rotschwengel-Rasen bezeichnet, analog zu den landwirtschaftlich genutzten Rotschwengel-Weiden, eine Assoziation des Verbandes Kammgrasweiden. Die in der Tabelle aufgeführten Kennzahlen (Kennzahlen für F und N nach ELLENBERG, 1979) weisen für diese Gruppe einen stark indifferenten bzw. geringen Feuchte- und Stickstoffbedarf sowie keine große Trittbelastbarkeit auf.

6.2 Pflanzenbestände bei hoher Schnittfrequenz und Belastung (Tees)

Die folgende Artengruppe in der Tabelle ist auf nährstoffreichen Substraten bei geregelter Wasserversorgung und starker Trittbelastung zu finden. Hauptsächlich wird sie auf Sportrasen vorkommen. Auf Golfplätzen ist sie typisch für Tees, gelegentlich aber auch auf gut versorgten Fairways (Abb. 23). Deutsches Weidelgras ist häufig die aspektbildende Art. Deshalb wird diese pflanzensoziologische Einheit als Weidelgras-Rasen bezeichnet.



Abb. 23: Nur wenig durch Roughs gegliederte Abschläge und Spielbahnen



Abb. 24: Reich gegliederter Golfplatz, links intensiv gepflegtes Green (Olching)

net, wiederum analog zu den landwirtschaftlich genutzten Weidelgras-Weiden. Neben Weidelgras können in höheren Anteilen auftreten vor allem die Wiesenrispe, aber auch, allerdings nie mit sehr hohem Deckungsgrad, Wiesen- und Zwiebellieschgras, Breitwegerich und Weißklee. Die Pflanzenarten sind gekennzeichnet durch eine mittlere Feuchtezahl, mittlere bis hohe Stickstoffzahl und hohe Trittbelastbarkeit. Die Pflegeansprüche sind insgesamt höher als bei dem Rotschwengel-Rasen und niedriger als bei dem folgenden Flechtstraußgras-Rasen.

6.3 Pflanzenbestände bei sehr hoher Pflegeintensität (Greens)

Die Arten der Flechtstraußgras-Rasen sind gekennzeichnet durch hohe Feuchte- und Stickstoffzahlen, durch Trittbelastbarkeit, vor allem aber durch Tiefschnittverträglichkeit. Flechtstraußgras, Jährige und Lägerrispe sowie das Liegende Mastkraut sind typische Vertreter der Greens (Abb. 24). Keine anderen Arten der Golfgrasrasen vertragen die Belastung so gut wie die dieser Gruppe. Hinzu kommt eine gute Salzverträglichkeit einiger Arten, die hohe mineralische Düngergaben ohne Schaden überstehen. Greens sind die intensivst genutzten Rasen. Nur wenige Pflanzenarten überdauern diesen Streß ohne größere nachhaltige Schäden.

Literaturverzeichnis

- ELLENBERG, H., 1956: Grundlagen der Vegetationsgliederung, Bd. IV, I. Teil. Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 136 S.
- ELLENBERG, H., 1979: Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. Scripta Geobotanica, 2. Auflage: Verlag Erich Goltze KG, Göttingen, 122 S.
- GUTTE, P., 1984: Die Vegetation Leipziger Rasenflächen. Gleditschia 11, S. 179—197
- HILLER, H., 1976: Rasen im Landschaftsbau. Habilitationsschrift d. Fachbereiches 14 der TU Berlin, 220 S.
- KUNICK, W., 1974: Veränderungen von Flora und Vegetation einer Großstadt, dargestellt am Beispiel von Berlin-West, Diss. TU Berlin, 472 S.
- MÜLLER, N., 1988: Südbayerische Parkrasen — Soziologie und Dynamik bei unterschiedlicher Pflege. Dissertationes Botanicae, Bd. 123, J. Cramer. Berlin-Stuttgart
- OPITZ V. BOBERFELD, W., 1972: Pflanzensoziologische und ökologische Untersuchungen der Rasenflächen des Kölner Grüngürtels. Rasen-Turf-Gazon 3, S. 21—27

Verfasser: Dr. Heinz Schulz, Universität Hohenheim, Institut für Pflanzenbau, Postfach 700562, 7000 Stuttgart 70

Bildnachweis: Nr. 12, 18 u. 20: G. Hardt, Hohenheim; alle übrigen Bilder vom Verfasser.

Réglementation de l'utilisation pour les pelouses de sport

Résumé

Le sommaire d'un règlement concernant l'exploitation des pelouses de sport recommandé pour l'application en R.D.A. est donné. Ce guide est conçu comme base de travail pour les responsables juridiques des terrains de sport (propriétaire, exploitant, coordinateur), pour les personnes responsables de l'entretien et pour les personnes représentant les utilisateurs. Il est autorégulé par la détermination et rectification annuelle des paramètres imposés dans le règlement en fonction de l'utilisabilité et des décisions prises à court terme. Ce système reste spécifique aux conditions rencontrées en R.D.A. en ce qui concerne l'organisation des manifestations sportives et les données d'installation et d'entretien, mais il peut par contre être transposé en ce qui concerne les points spécifiques aux gazons et aux aspects méthodiques.

Regulation of utilization of turf sports grounds

Summary

This is a survey of a recommendation of the German Democratic Republic concerning the regulations for use of turf on sports grounds drafted by the users to serve as a working document for corporate agents, such as proprietors, managers, planning specialists and other responsible people. This system of regulations is self-regulating through a yearly precise indication of planning sizes according to possibilities of utilization and through short-term decisions. Whereas it is country-specific as far as sports organizational conditions in the German Democratic Republic as well as grounds and management are concerned, the turf-specific aspects and methods of regulation are of more far-reaching importance.

Zusammenfassung

Es wird ein Überblick über eine in der DDR zur Anwendung empfohlenen Anleitung zur Sportrasen-Nutzungsregelung gegeben, die als Arbeitsgrundlage für Rechtsträger (Eigentümer, Betreiber, Planungsverantwortliche), Pflegeverantwortliche und Verantwortliche seitens der Nutzer konzipiert ist.

Dieses Regelungssystem ist durch jährliches Präzisieren der Vorgaben/Planungsgrößen nach Nutzbarkeit und kurzfristige Entscheidungen selbstregulierend. Während es hinsichtlich der sportorganisatorischen Bedingungen in der DDR sowie den Gegebenheiten der Anlagen und der Pflege landesgebunden ist, kommt den rasenspezifischen und regelungsmethodischen Aspekten eine weitreichende Bedeutung zu.

Das Problem

Regelung dient im allgemeinen der Gewährleistung bestimmter Bedingungen für Abläufe, der Anpassung an Kapazitäten und deren Erhaltung, so auch bei praktizierten Nutzungsregelungen zu Sportrasen. Die Methoden und Ergebnisse sind jedoch sehr verschieden. In Extremfällen werden zwecks Qualitätserhaltung aufwendige Stadionfelder nur für Spiele der ersten Mannschaft zugelassen bzw. Felder so stark oder trotz ungünstiger aktueller Bedingungen genutzt, daß sie nur mit hohem Aufwand und nach Nutzungszeitausfall wieder nutzbar werden. Sachgerechte, landesweit betriebene Nutzungsregelung — verstanden als Gesamtheit von Maßnahmen zur Zuordnung von Nutzung zur Sportrasenfläche — ist allgemein noch Wunschvorstellung.

Die Bedeutung der Nutzungsregelung ist unstrittig. Sie trägt durch Anpassung der Nutzung an die durch Entwicklungsphase der Gräser, ihren Zustand und die wetterabhängigen, aktuellen Zustände von Boden und Rasen bestimmte Nutzungstoleranz dazu bei, Qualitätsforderungen an den Rasen zu erfüllen und der Ausschöpfung eines Nutzungspotentials nahezukommen. Trotz der Bedeutung der Nutzungsregelung wurde sie bisher durch die Rasenforschung allgemein wenig vorangebracht. Man konzentrierte sich im wesentlichen auf Auswirkungen von Nutzung oder Nutzungssimulation bzw. auf Nutzbarkeitsgrenzen unter möglichst vollständiger Erfassung aller Faktoren, die Auswirkungen auf die Nutzbarkeit haben. Das sind wichtige Vorleistungen, die jedoch erst wirksam werden, wenn sie zu Entscheidungshilfen für die Praxis führen. Einschlägige Anleitungen zur Pflege und auch zur Nutzungsregelung enthalten bisher fast generell nur dürftige oder keine Aussagen zur Nutzbarkeit unter dem Einfluß von Anlage-, Pflege- und Nutzungsbedingungen, so zum Beispiel auch die Norm DIN 18035, Teil 4 Sportplätze — Rasenflächen, Entwurf (1987), das Rasenfachbuch von GANDERT und dem Autor dieses Beitrages (1977) oder die Rasengroßfeld-Projekte des Wissenschaftlich-Technischen Zentrums, Leipzig (1988).

Der unbefriedigende Stand der Nutzungsregelung hat verschiedene Ursachen. Die Zielvorstellungen

- Erhalten von Rasenqualität,
 - Sichern von Rasen-Dauerhaftigkeit,
 - Ausschöpfen eines Nutzungspotentials
- sind zu allgemein.

Die Beiträge zur Quantifizierung von Forderungen an sportrelevante Rasenmerkmale der letzten Jahre, so beispielsweise von CANAWAY und BELL (1986), des britischen Sports Council (1987) oder die Arbeiten aus der Abteilung Sporteinrichtungen der Niederländischen Sportföderation Papendal (1981, 1982), im Überblick zuletzt wohl von BELL, BAKER und CANAWAY (1985) wiedergegeben, dienen speziell der Präzisierung qualitativer Anforderungen für den Wettkampfsport. Sie sind aber noch nicht die Lösung der offenen Fragen zur Rasenqualität. Die Integration von Qualitätsforderungen in Wettkampfbestimmungen und staatliche Standards setzt genormte Prüfverfahren voraus. Die Klärung von Grenzen der Merkmalsausprägungen für Nutzer-Leistungsstufen steht noch aus. Praxisgerechte einfache Prüfverfahren sind zum Teil erst noch zu entwickeln.

Das Spektrum der Anlage- und Pflegebedingungen und das Qualitätsspektrum der Rasenfelder länderweit machen es unwahrscheinlich, daß eng begrenzte, hohe Qualitätsforderungen alsbald Normcharakter bekommen werden. Es wird nicht genügen, Qualitätsforderungen zur Sportfunktion des Rasens zu quantifizieren. Für die Nutzungsregelung muß man mit dem Qualitätszustand zugleich die ursächlichen Faktoren der Anlage und Pflege in ihrer Wirkung auf den künftigen Zustand erfassen und bewerten.

Die Dauerhaftigkeit von Rasen ist kein obligatorisches Ziel der Nutzungsregelung. Bezweckt wird die Deckung des Bedarfs zu Rasennutzung unter mindester Rasenqualität bzw. Qualität nach möglichem Aufwand. In der Praxis gehen die Nutzungsforderungen oftmals periodisch über die noch Qualitätserhaltung gestattende Nutzung hinaus. Sie werden aber dennoch erfüllt, weil der durch zu starke Nutzung bedingte Qualitätsrückgang durch Zwischensaat und anderes behoben werden kann. Die Voraussetzungen dafür:

*) Vortrag anläßlich des 60. Rasenseminars der Deutschen Rasengesellschaft e.V. in Schaffhausen/Schweiz

- gespreiztes und niedrig angesetztes Spektrum der Qualitätsforderungen,
- überwiegende Schönwetter-Nutzung,
- Nutzungspause, ausreichend für Wiederherstellung, sind im Schulsport, Dienstsport, Freizeit- und Erholungssport häufig gegeben. Oft liegt im Mangel an Ausweichflächen (Hartplatzflächen) und an Erweiterungsflächen ein Zwang zu periodischer Instandsetzung nach überstarker Nutzung. Wenn für ein Rasenfeld bereits eine Neuansaat vorgesehen werden mußte, dann kann man es bis zum totalen Verschleiß abspielen lassen und dadurch andere Felder entlasten. Bei mehreren Feldern an einem Standort können zyklischer Verschleiß und Neuansaat jeweils eines Feldes durchaus ratsam sein.

Die Nutzbarkeit — verstanden als das Maximum der Toleranz des Rasens gegenüber Nutzung unter Erhaltung der Qualität und der spezifischen Ausdauerfähigkeit der Bestandsbildner im Rahmen der Bedingungen des Standorts, der Anlage, der Pflege und der Nutzungsregelung selbst —, diese Nutzbarkeit möchte man möglichst genau bestimmen. Für die Planung der Nutzung muß das im voraus und keinesfalls mit Risiko einer zu großen Planvorgabe geschehen, wegen der Auslastung und Pflegeeffektivität andererseits aber ohne „Polster“. Die Fachleute kennen die Schwierigkeiten solcher Prognose, zum Beispiel die Sortenspezifik der Nutzungstoleranz, die Kompensationseffekte von Pflegemaßnahmen je nach deren Art, Häufigkeit, Kombination, zeitlicher Anpassung an Boden- und Rasenzustände sowie Wetter und Nutzung innerhalb eines Aufwandslimits oder sogar ohne Limitierung.

Ebenfalls nur ungefähr im voraus quantifizierbar ist die Auswirkung sportlicher Nutzung auf den Rasen. Man weiß, daß sie durch Nutzungsweise, -intensität und -dauer und bezüglich Gleichmäßigkeit von deren Verteilung auf die Fläche bestimmt ist. Aber exakt läßt sich nur die Nutzungsdauer regeln.

Systemanforderungen zur Nutzungsregelung

Regelung kann gesehen werden als Befolgen eines für alle möglichen Fälle geltenden, automatisch wirkenden Systems oder als ein Verhältnis des Regelnden und Regelten. So isoliert sind beide Sichten für Sportrasen-Nutzungsregelung nicht problemgerecht. Denn es gibt neben lang- und mittelfristig wirksamen Faktoren der Nutzbarkeit, auf denen man Planungen aufbauen kann, die kurzfristig zu berücksichtigenden Faktoren. Es gibt die Verantwortlichkeiten des Eigentümers oder der Kommunalverwaltung als Planer, des Pflegenden und des Schiedsrichters. Richtig ist, daß Nutzungsregelung ein von allen Verantwortlichen anerkanntes Regelungssystem voraussetzt.

Für ein solches System gelten einige allgemeine Forderungen wie

- Praktikabilität,
- Koordinierung mit verbindlichen Systemen im Wirkungsbereich,
- Effizienz.

Es ist notwendig, zu klassifizieren und zu quantifizieren trotz Vielzahl der Faktoren, trotz der Schwierigkeiten ihrer Erfassung und Bewertung. Wettkampfbestimmungen, Jahrespläne der Nutzung, Spielserien, internationale Sportbeziehungen sind zu berücksichtigen. Einige Grundbedingungen zur Nutzungsregelung sind landestypisch, z. B. die Klimabedingungen, der technisch-ökonomische Stand für Anlage und Pflege, der Stand verfügbarer Rasengräser-Sorten, die Anlage-Situation, der allgemeine Qualifizierungsstand zur Pflege und generelle Regelungen zur Verantwortlichkeit.

Länderspezifisch sind auch die terminologischen Aspekte. Deshalb wird eine systematische Anleitung zur Nutzungsregelung landesgebunden sein müssen. Die für die Deutsche Demokratische Republik vorliegende Sportrasen-Nutzungsregelung (SCHNABEL 1982) kann bei dem allgemeinen Stand zum Aufgabenkreis Nutzungsregelung dennoch für andere Länder von Interesse sein.

Diese Anleitung, entstanden im Auftrag des Staatssekretariats für Körperkultur und Sport der DDR, ist eine allgemein zur Anwendung durch die Rechtsträger, die pflegeverantwortlichen Betriebe und die Nutzerverantwortlichen empfohlene Arbeitsgrundlage, die in Zusammenarbeit des Wissenschaftlich-Technischen Zentrums Sportbauten mit ausgewählten Sportstättenbetrieben, den wissenschaftlichen Zentren und Generalsekretariaten der betroffenen Sportverbände und dem Staatssekretariat für Körperkultur und Sport entstand und von diesen bestätigt wurde. Eingeflossen sind Teilergebnisse früherer Untersuchungen des WTZ Sportbauten und anderer.

Hier soll im folgenden ein Überblick über diese Anleitung und die ihr zugrunde liegenden Überlegungen gegeben werden.

Voraussetzungen der Nutzungsregelung

Quantifizierung der Nutzung

Die Zuordnung verschiedener Nutzungsweisen unter dem Aspekt der Auswirkung auf den Rasen erforderte Feststellungen zur Auswirkung. Gleichsam als Maßeinheit der Nutzung fungiert die sogenannte Benutzungseinheit (BE). Sie wurde definiert als 45 Minuten Spiel oder Training im Fußball von 2 Mannschaften von je 11 bis 15 Sportler über 14 Jahre auf einem Rasenfeld der Größe 60 m bis 70 m × 90 m bis 105 m. In der DDR ist das Trainingsfeld in der Größe von 60 m × 90 m, zuzüglich Randstreifen auf 64 m × 94 m genormt. Den anderen wesentlichen Nutzungen wurden aus kollektiver Erfahrung abgeleitete Schätzgrößen zugeordnet. Wo sie für Sondernutzungen fehlen, setzt sie der Anwender eigenverantwortlich fest. Vernachlässigt sind

- die Leistungsstufe der Sportler,
- die etwas unterschiedliche Auswirkung verschiedener Sportschuhsohlen
- und die Intensitätsunterschiede von Training und Wettkampf.

Die Nutzbarkeit der Rasenfelder und die erfolgte Nutzung werden in BE ausgedrückt.

Ausweichflächen

Nutzungsregelung von Sportrasen erfordert Ausweichflächen bei Nutzungseinschränkungen mit bestimmter Größe/Kapazität, Lage und Beschaffenheit. In der DDR gilt unter Ausweichsituation im Training eine Nutzung von Hartplatzflächen nach dem Fachbereichstandard „Sportflächen in Sportplatzanlagen“ (1987) von mindestens 45 m × 60 m Größe — ein halbes Großfeld — gleichzeitig durch 2 Mannschaften als akzeptabel. Damit ist eine Sperrung von 2 Rasengroßfeldern möglich, wenn 1 Hartplatz-Großfeld zum Ausweichen verfügbar ist.

Organisation

Selbstverständlich setzt Nutzungsregelung Feldbezeichnungen, Nutzerinformation, Disziplin bzw. notfalls Ab-sperrungen, Zuweisung, Kontrolle und Erfassung voraus, desgleichen Festlegungen zur Verantwortlichkeit für operative Entscheidungen. Auf diese organisatorischen Aufgaben ist hier nicht näher einzugehen.

Quantifizierung der Nutzbarkeit

Das Nutzungsregelungssystem arbeitet mit definierten Nutzbarkeitsklassen und zugeordneten Orientierungswerten für Nutzungsvorgaben. Die Aussagen zur Nutzbarkeit könnten als Kernstück der Anleitung aufgefaßt werden, denn der Wunsch nach Überwindung der hier vorliegenden allgemeinen Unsicherheiten scheint erfüllt zu sein. Es sei ausdrücklich gesagt, daß die quantitativen Angaben zur Nutzbarkeit von Sportrasen unter definierten Bedingungen in dieser Anleitung kollektiv verantwortete Schätzungen sind, die sich auf Gegebenheiten in der DDR beziehen. Sie sind als Orientierungswerte ein notwendiges Hilfsmittel zur Nutzungsregelung, nicht aber irgendwie statistisch aus wissenschaftlichen Versuchen abgeleitete Werte. Die Anleitung fordert die Einstufung der Sportrasenfelder in Nutzbarkeitsklassen A bis E bzw. eine Klasse V (zum Verschleiß bestimmt) mittels eines Punkt-/Bewertungsrahmens für

- die Rasenzusammensetzung,
- die Bodenwasserhaushaltsbedingungen,
- das Klima und die Berechnungsmöglichkeit,
- den Rasenzustand,
- die Pflege.

Der Einstufungsrahmen bezweckt im Nebeneffekt Agitation für optimale Anlage- und Pflegebedingungen und die regelmäßige Bewertung. Die Aufforderung zur systematischen Arbeit an allen Wirkungsfaktoren entsprechend ihrer Bedeutung ist ausgedrückt mit den Punkten für die Gesamtnoten der Hauptfaktoren:

- gut = 4 Punkte
- mittel = 2 Punkte
- ungünstig = 1 Punkt.

Der Pflegeverantwortliche wird mit der Einstufung selbst zum Bewerter der Anlage, des Zustands und der Pflege. Wenn er die Nutzbarkeit zu hoch einstuft, kommt es in der Folge durch Absinken der Pflegequalität und niedrigere Einstufung schrittweise zur Annäherung an die Realität. Eine zu niedrige Einstufung (gleichbedeutend mit minderer Pflegeeffektivität) veranlaßt im allgemeinen — bei hinreichenden Kenntnissen — den Planer und Nutzer zum Einspruch. Einstufung unterhalb der realen Nutzbarkeit führt als Schonung bei vorgegebener Pflege bedingt zum Qualitätsanstieg, zur Vergrößerung der Nutzbarkeit. Die Einstufung kann also bedingt auch zu planmäßiger Steigerung von Qualität und Nutzbarkeit dienen.

Die jährliche Einstufung präzisiert das Nutzungsangebot und bewertet die Pflege und Nutzungsregelung des abgelaufenen Jahres. Es wird empfohlen, daß die Verantwortungsträger für Planung, Pflege und Nutzung die Einstufung möglichst gemeinsam und jährlich zu etwa gleichem Termin vornehmen. Deshalb ist sie so einfach und allgemeinverständlich wie möglich gemacht. Günstige Zeitpunkte für die Erfassung der Rasenzusammensetzung und des Zustandes sind das Frühjahr nach dem Ergrünen und August/September, aber auch das Ende der Nutzung vor der Sommerpause. Gewählt wird ein Zeitpunkt, der für die Nutzungsplanung und auch die Pflegeplanung örtlich am vorteilhaftesten ist. Der Bewertungsrahmen fordert, örtlich die genannten Hauptfaktoren der Nutzbarkeit als gut, mittel oder ungünstig zu bewerten. Dazu werden soweit wie möglich quantitative Grenzen genannt, die Durchführung entsprechender Untersuchungen wird aber nicht unbedingt verlangt. Beispielsweise werden bezüglich Bodenwasserhaushalt nach knapper Darstellung des Wirkungszusammenhanges Grenzwerte bezüglich Korngrößenverteilung und Humusgehalt genannt, und es werden Aussagen zur Dränschicht und zur Berechnungsmöglichkeit extrem durch-

lässiger Bodenaufbauten gemacht. Im Prinzip gilt für die Bewertung der Hauptfaktoren das gleiche wie für die darauf aufbauende Einstufung in Nutzbarkeitsklassen. Fehlerhafte oder tendenziöse Bewertungen sind nicht ausgeschlossen, sie werden auf dem Wege der Selbstregulierung im System in der folgenden Einstufung kompensiert. Diese Selbstregulierung im System ist auch dadurch erreicht, daß bei 5 Nutzbarkeitsklassen und 1 Klasse zum Verschleiß die Mehrzahl der durch Pflegequalifizierung und Nutzungsregelung verbesserbaren Fälle dem mittleren Bereich des Klassenspektrums zugeordnet wird und die zugeordneten Nutzungsvorgaben von Klasse zu Klasse relativ geringe Unterschiede aufweisen (siehe Abb. 4). Deshalb können fehlerhafte Einstufungen nicht zu einer „Katastrophe erheblicher Überbelastung“ führen.

Zur Bewertung des Hauptfaktors Pflege als gut/mittel/ungünstig werden zu den Maßnahmentearten Grenzwerte vorgegeben. Die Gesamtnote ergibt sich nicht als arithmetisches Mittel, sondern unter vorgegebener Wichtung des Maßnahmentearten-Standes nach ungefähren Auswirkungen auf die Nutzbarkeit. Zweifellos sind dabei im Bewertungsrahmen Ermessensentscheidungen getroffen worden. Wiederum gilt jedoch, daß „Unschärfe im Detail“ nicht grob nachteilig werden kann. Wenn beispielsweise die Düngung mit Stickstoff im letzten Jahr mit $\leq 10 \text{ g/m}^2$ erfolgte oder unklar ist und das zur Note „ungünstig“ führt, bei nur 1 x „ungünstig“ unter 14 Maßnahmentearten aber nicht mehr die Gesamtnote „mittel“ gegeben werden darf, dann wird die Notwendigkeit der Überwindung eines solchen — meist länger wirksam gewesenen erheblichen Pflegefehlers — nachdrücklich zu Bewußtsein gebracht.

Den Nutzbarkeitsklassen A bis E sind Nutzungsvorgabe-Orientierungswerte in Benutzungseinheiten zugeordnet. Die Werte gliedern sich

- a) hinsichtlich der aktuellen Nutzbarkeit nach Bodenwassergehalt und Rasenzustand in
 - Normnutzung und
 - Ausnahmenutzung,
- b) bezüglich Zuwachs an Nutzbarkeit im Entwicklungsverlauf von Neuansaat in
 - Übergangsperiode und
 - Periode voller Nutzbarkeit,
- c) entsprechend vegetationsabhängiger Nutzbarkeit in Vorgabe-Orientierungen für
 - „Winter“ und
 - „Sommer“.

Die Normnutzungsbedingungen sind mit verbaler Beschreibung und Grafik abgegrenzt gegen Ausnahmenutzungsbedingungen, letztere gekennzeichnet durch ein Zuviel an Bodenwasser wie auch durch Welke der Gräser. Die Nutzungsvorgabe-Orientierungen für Normnutzung in der Periode voller Nutzbarkeit erstrecken sich von 5 bis bis 30 BE pro Woche.

Die Entwicklungsperioden sind beschrieben und zeitlich eingegrenzt worden. Die Vorgabe-Orientierungen betragen für Normnutzung in der Übergangsperiode bis zu 2 BE pro Woche. Das Ende der Übergangsperiode mußte in bezug auf überwiegende Pflegesystembedingungen relativ spät angesetzt werden. Andererseits ist in örtlicher Verantwortung bereits in der zuvor liegenden Anfangsperiode Nutzung zugelassen und die Notwendigkeit zunehmender Nutzung insbesondere in der Übergangsperiode für die „Erziehung“ des Rasens herausgestellt.

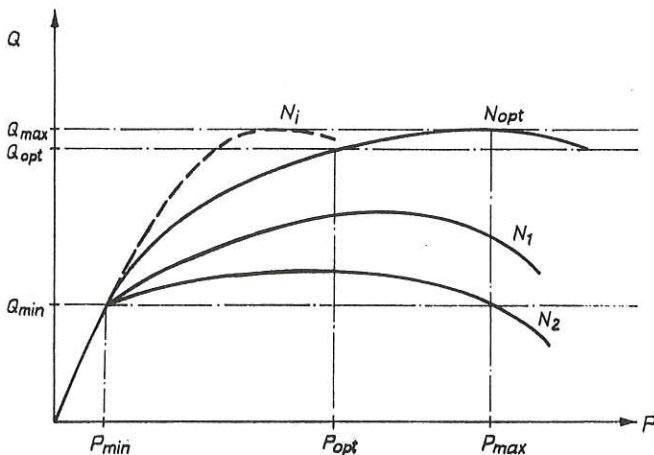
Die Unterscheidung von „Winter“ und „Sommer“ ist im wesentlichen auf die Nachwuchsmöglichkeit zu beziehen und als von Jahr zu Jahr und örtlich zu treffende Ent-

scheidung in Verantwortung des Rechtsträgers bzw. dessen Verantwortlichen für die kurzfristige operative Nutzungsregelung gegeben. Diese Differenzierungen bedürfen keiner Begründung. Die dem Winter (Vegetationsruhe) zugeordneten Nutzungsvorgabe-Orientierungswerte werden jedoch in Ländern mit höherem allgemeinen Stand der künstlichen Bodenaufbauten, der Winterbelastbarkeit verfügbarer Rasengräsersorten und der Schneeräumungstechnik zu Erstaunen führen. Bekanntermaßen liegt im Winter und Nachwinter ein Schwerpunkt der Nutzungsprobleme. Die Verantwortung des Rechtsträgers für die „Umschaltung“ auf „Winter“ und die Vorgabe-Werte entsprechen dem Sportrasen-Stand in der DDR. Die Einhaltung der Winter-Vorgaben ist jedoch auch bei engem Zusammenwirken von Rechtsträgern und Nutzer oft objektiv nicht möglich. Die Anleitung zur Nutzungsregelung ist in diesem Zusammenhang als ein indirekter Beitrag zu den Bemühungen um größere Winternutzbarkeit zu verstehen.

In der Praxis der Nutzungsregelung ohne allseits anerkanntes Regelungssystem kommt es oft zu Meinungsverschiedenheiten zwischen den Verantwortlichen für Pflege und Nutzung unter kritischen Situationen. Den Bemühungen der für Pflege verantwortlichen Seite war es allgemein sehr abträglich, daß man im Interesse der Disziplin Ausnahmen nicht zulassen wollte und nach der Regel „alles oder nichts“ nur zwischen „normal“ und „Platzsperrung“ unterscheiden wollte. Die Anleitung regelt im Gegensatz dazu hinsichtlich drei definierter Situationen

- der Normnutzungssituation,
- die Situation für Ausnahmenutzung,
- der Platzsperrung.

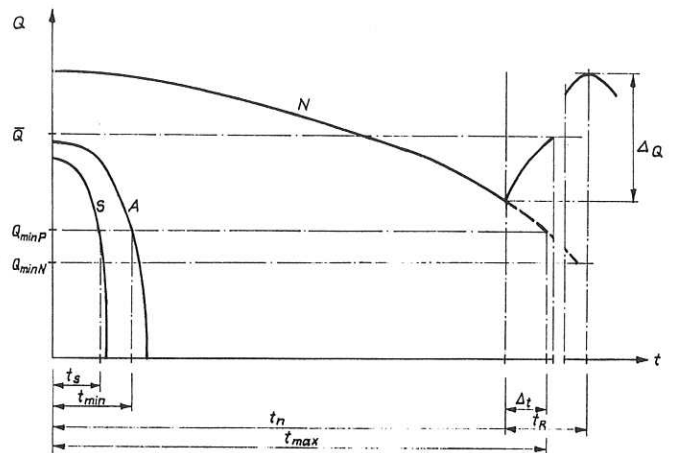
Die Ausnahmenutzung ist definiert als Anzahl von Benutzungseinheiten (BE), deren Einfluß auf ein Rasengroßfeld bei kritischen Bedingungen der Normnutzung in BE pro Woche unter Normalbedingungen entspricht. Die kritischen Bedingungen sind mit Beziehung auf die definierten Qualitätsstufen des Bodenwasserhaushalts (gut/mittel/ungünstig) allgemeinverständlich beschrieben und ihre ungefähre Dauer angegeben. Zulassung von Ausnahmenutzung zieht nach sich, daß geplante fol-



- Q = komplexe Rasenqualität
- Q_{min} = Mindestqualität für Nutzung sportfunktionell
- P = Pflegeaufwand gesamt
- N = Gesamtnutzung
- N₁, N₂ = zu starke Nutzungen
- N_i = Fiktion: Vorstellung, daß Nichtausschöpfen der Nutzbarkeit wesentlich höhere Qualität ergeben bzw. wesentlich geringeren Pflegeaufwand erforderlich machen könnte. Zu schwache Nutzung.

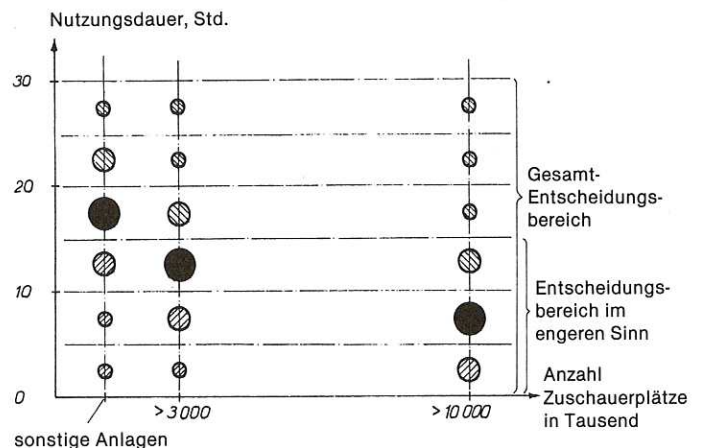
Abb. 1: Komplexe Rasenqualität unter Einfluß von Pflege und verschiedener Gesamtnutzung bei bestimmten Anlagebedingungen, schematisch

gende Normnutzung im entsprechenden Maß entfällt, also Auswechnutzung werden muß. Dieses Verfahren zur Ausnahmenutzung ist sowohl sachgerecht im Blick auf die Nutzbarkeit des Rasens (siehe Abb. 2) als auch sportgerecht im Blick auf Terminzwang zur Nutzung durch bestimmte Nutzer, beispielsweise für Training einer Gastmannschaft. Zugleich spürt aber der Nutzer



- Q = komplexe Rasenqualität
- Q̄ = Mittelwert des Ziel-Toleranzbereichs ΔQ
- Q_{minP} = Mindestwert für Wiedererreichen von Q_{opt} mit dem Pflegeaufwandslimit
- Q_{minN} = Mindestwert für sportliche Nutzung (Schiedsrichterentscheid)
- t = Dauer bestimmter Nutzung
- t_s = Nutzbarkeitsdauer unter Platzsperrbedingungen S (kleiner als t_{min})
- t_{min} = Nutzbarkeitsdauer ist gleich dem sportfunktionellen Minimum (z. B. 2 BE ≙ 1 Spiel) unter Ausnahmenutzungsbedingungen A
- t_n = Normnutzungsdauer
- t_{max} = Nutzbarkeit (= t_n + Δt)
- t_R = Pflege- und Regenerationsdauer
- Δt = Toleranz zur Gewährleistung der Einhaltung von ΔQ

Abb. 2: Nutzbarkeitsdauer für bestimmte Nutzung unter verschiedenen akuten Boden-/Rasenbedingungen bei bestimmter Pflege und bestimmten Anlagebedingungen, schematisch



undefinierte Rasenqualitätszielstufen

Nutzungsstufen:

- (1) fehlende bis ungenügende Nutzung
- (2) geringe Nutzung
- (3) mittlere, anzustrebende Nutzung
- (4) starke, bis sehr starke Nutzung
- (5) auch bei optimaler Pflege beginnt Qualitätsrückgang

Abb. 3: Nutzungsvorgaben nach GANDERT (1977), Beispiel Feldspiele in Stollenschuhen, Sommer

durch Ausfall geplanter anderer Nutzung das Kritische der Situation.

Die Situation für Platzsperre ist zu verstehen als eine Risikosituation. Sie ist zu definieren als Situation, in der das Nutzungsminimum (im allgemeinen das Spiel mit 2 BE) voraussichtlich Schaden verursachen würde, der über den der Ausnahmestandard hinausgeht, der also Nutzungsausfall von Normnutzung weit über eine Woche und außerplanmäßigen Aufwand für Wiederinstandsetzung auslösen würde. Für die Feststellung von Platzsperre ist in der Anleitung der Rechtsträger bzw. Pflegeleiter verantwortlich gemacht, er hat aber nicht das letzte Wort zur Befolgung von Platzsperre. Der sogenannte Schiedsrichterentscheid zur Beispielbarkeit eines Rasenfeldes ist als Aussage zum sportfunktionellen Zustand selbstverständlich nicht aufgehoben. Es gibt Fälle, in denen der Schaden durch Ausfall eines Spiels wegen Platzsperrebedingungen bei zugleich sportfunktioneller Beispielbarkeit weit größer wäre als der Schaden durch Rasenzerstörung. Die Anleitung regelt prinzipielle Forderungen, die zu erfüllen sind, ehe unter Platzsperrebedingungen ein Spiel angepfiffen wird. Sie betreffen die Schadensbehebung, die Korrektur der Nutzungsplanung und anderes.

Es liegt im Begriff des Risikos, daß Schaden möglich ist, nicht aber, daß er sicher eintreten wird. Deshalb können die Definitionen zu akuten und langfristigen standortlos geltenden Bedingungen für Platzsperre nur als Beschreibung von Risikosituationen verstanden werden. Dabei war es eine Ermessensfrage, wie weit ab von sicherer Totalschaden-Folge die Platzsperre bereits bei der standortlosen Beschreibung von Risikosituationen anzusetzen ist. Der Herausgeber der Anleitung ist hierzu — wie überhaupt zur gesamten Anleitung — für begründete Hinweise dankbar. Die Anleitung stellt heraus, daß eine Platzsperre-Festlegung eine Risiko-Anzeige darstellt, die bei irgendwie möglichem Nutzungsaufschub unbedingt beachtet werden muß, die jedoch nicht prinzipiell in Frage gestellt werden kann, wenn der Schaden bei dennoch erfolgreicher Nutzung nicht das prognostizierte

Ausmaß erreicht. Da solche Folge dennoch gewöhnlich als fachliche Unzulänglichkeit des Auslösers von Platzsperre interpretiert wird, ist auch hier eine allmähliche eigenverantwortliche Annäherung an örtliche Realität vorprogrammiert. Der Auslöser wird sich seine Entscheidung nicht leicht machen und eine unnötig gewesene Platzsperre unter gleicher Situation gewiß nicht wiederholen.

Gesetzmäßigkeit der Nutzbarkeit und Charakteristik des Regelungssystems

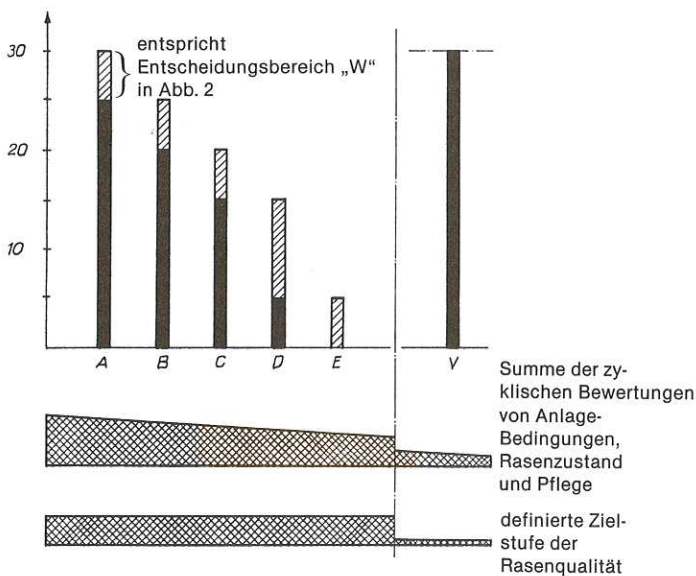
Die Nutzungsregelung bei Sportrasen erfolgt unter jeweiligen, im allgemeinen nicht innerhalb Jahresfrist verbesserbaren Anlagebedingungen. Abbildung 1 stellt einen fiktiven Fall komplex für Rasenqualität grundlegender Anlagebedingungen schematisch die Auswirkungen verschiedenen Pflegeaufwands und verschiedener Gesamtnutzung auf die ebenfalls komplex verstandene sportfunktionelle Rasenqualität dar. In diesem modellhaften Diagramm sind $Q_{opt.}$, $P_{opt.}$, $N_{opt.}$ die Leitvorstellungen des hier behandelten Nutzungsregelungssystems. Das Nichtausschöpfen des Potentials an Nutzbarkeit $N_{opt.}$ verringert nicht wesentlich den Pflegeaufwand zum Erreichen bestimmter Qualität. Kurve N_i (illusionär), die eine häufige Leitvorstellung praktizierter Nutzungsregelungen wiedergibt, orientiert sich an einer nicht problemgerechten These. Es ist die Annahme, daß sich die komplexe Rasenqualität unter bestimmten Standort-, Anlage- und Pflegebedingungen reziprok proportional zur erfolgenden Nutzung einstellen würde bzw. daß sich die Nutzbarkeit von der komplexen sportfunktionellen Rasenqualität (oder auch der Rasenqualität unter Aspekt der Regenerationsfähigkeit) jeweils nur durch einen Faktor unterscheidet.

Diese Auffassung, die man nicht als ängstliche Vorsicht abtun sollte, hatte ihre Ursache in den Unsicherheiten zur Nutzbarkeit. Die Quantifizierung der Nutzbarkeit im Versuch hilft, die Nachteile dieser Leitvorstellung — geringe Auslastung, geringe Pflegeeffektivität, übertriebene Differenzierung der Qualitätsstufen-Zuordnung zu sportlichen Leistungstufen — zu überwinden.

Abbildung 2 stellt grafisch-modellhaft für einen offenen Zeitraum (es könnte beispielsweise 1 Woche oder das Zeitintervall zwischen zwei Rasenschnitten sein) die dem vorgestellten Nutzungsregelungssystem zugrundeliegenden Erfahrungen zur Gesetzmäßigkeit der Nutzbarkeit dar. Auf die Angabe eines Zeitmaßstabes ist verzichtet, weil in der Realität die Prozesse der Regeneration und der entgegengerichteten Nutzung zum Teil auch gleichzeitig verlaufen bzw. unterschiedlich periodisiert sind. Außerdem ist zur Vereinfachung eine bestimmte, gleichmäßige Nutzung (Art, Intensivität, Verteilung auf der Fläche) vorausgesetzt, so daß die Nutzungsauswirkung allein durch die Nutzungsdauer wiedergegeben werden kann. Die Größe Δt kann um so kleiner angesetzt werden, je genauer die reale Nutzbarkeit ($t_{max} = t_N + \Delta t$) bestimmt wird — das Generalthema des 60. Rasenseminars der DRG. Die Rasenforschung steht vor der Aufgabe, t_{max} -Werte vorrangig zu genormten Anlagebedingungen, typischen Anlagesituationen und typischen Pflegemaßnahmenkomplexen zu ermitteln.

Die der Anleitung zur Nutzungsregelung vorangehenden Empfehlungen von GANDERT (1977), grafisch wiedergegeben in Abbildung 3, beinhalten bereits Orientierungen auf Nutzungsvorgaben, die praxiserprobt waren, und Regelungsbereiche. Sie folgten aber unter der allgemeinen Unsicherheit zu Nutzbarkeitsgrenzen im Kompromiß der Praxis der Schonung zur Qualitätsgewährleistung von Feldern nach ihrer Bedeutung im Wettkampfsystem, ge-

Nutzungsvorgaben in BE



- BE Benutzungsinheit, z.B. 2 Fußballmannschaften über 14 Jahre auf 1 Großfeld (60 x 90 m) 45 Minuten
- A...E Nutzbarkeitsklassen
- V Unter der Mindestqualität zur Erhaltbarkeit liegend, bis zur Renovierung zum Verschleiß (V) bestimmte Nutzbarkeitsklasse

Abb. 4: Nutzungsvorgaben der Sportrasen-Nutzungsregelung (1982), Beispiel Normnutzung in der Periode voller Nutzbarkeit, Sommer

messen an Zuschauerplatzzahlen. Im Vergleich damit ist die Anleitung (Abbildung 4) gekennzeichnet durch Beziehung der Vorgaben auf Nutzbarkeit nach Einflußfaktoren, engere Regelungsbereiche (Vorgabe-Bandbreite), zyklische Analyse und operative Entscheidungen. Sie löst die Steuerung nach Normativen ab durch ein selbstregulierendes Regelungssystem auf der Basis prozeßabhängig ermittelter Daten.

Die Anwendung der Anleitung ist durch leicht verständliche, sachlich-humorvolle Darstellung, durch praktikable Erfassungsblätter und allerlei weitere Hilfen wie Beispiele zu einer Schadenskalkulation, Beispiele zur Planung, Erfassung und Auswertung erleichtert. Für die Anwendung ist es günstig, daß es in der DDR ohnehin die gesetzlich geregelte Verpflichtung der Sportstättenbetriebe zur Nutzungserfassung gibt und für die Nutzungsplanung durch die Sportstättenvergabe-Kommission beim örtlichen Rat bzw. den Sportstättenbetrieb im Detail das Kapazitätsangebot gebraucht wird. Die Anwendung der Anleitung ist jedoch wegen zum Teil fehlender Voraussetzungen für Auswechnutzung bis jetzt nicht verbindlich gemacht. Der Herausgeber und die Leitbetriebe unter den Sportstättenbetrieben der DDR führen in Weiterbildungsveranstaltungen in die Anleitung ein und unterstützen die Anwendung.

Der Effizienz-Nachweis der Nutzungsregelung ist — abgesehen von Regelung unter kritischen Situationen bei Ausnahmenutzung und Platzsperre — noch nicht geführt. Er würde erfordern, unter gleichen Anlage- und Pflegebedingungen sowie gleichem anfänglichem Rasen die Auswirkung unsystematisch verlaufender Nutzung (bisheriger Nutzung) und systematisch geregelter Nutzung auf die Nutzbarkeit zu verfolgen. Die methodischen Probleme liegen in der Pflegekonstanz, der relativen Unbestimmtheit der Nullvariante (unsystematische Nutzung), der wetterbedingt mehrjährigen Versuchsdauer und der Einordnung von Nutzung in ein Versuchsprogramm, so daß wohl doch mit Nutzungssimulation geprüft werden muß.

Bei der Überleitung der Anleitung in die Praxis wurde deutlich, daß das Vermitteln von Kenntnissen zu Gräserarten und -sorten, zur Dynamik von Bestandszusammensetzung und Rasenzustand nach Pflege- und Nutzungseinfluß ein Schwerpunkt der Qualifizierung sein muß.

Zusammenfassung

Es wird ein Überblick über eine in der DDR zur Anwendung empfohlenen Anleitung zur Sportrasen-Nutzungsregelung gegeben, die als Arbeitsgrundlage für Rechtsträger (Eigentümer, Betreiber, Planungsverantwortliche), Pflegeverantwortliche und Verantwortliche seitens der Nutzer konzipiert ist. Die wesentlichen Merkmale dieser Anleitung sind

- die Messung und Vorgabe der Nutzung mittels der Benutzungseinheit als Maßeinheit, der typische Nutzungen nach ihrer Auswirkung auf den Rasen quantifiziert zugeordnet sind,
- die jährliche Bewertung der die Nutzbarkeit wesentlich bestimmenden Faktoren und darauf aufbauende Einstufung der Pflegefelder in Nutzbarkeitsklassen nach Punktsystem,
- Nutzungsvorgaben für die Nutzbarkeitsklassen als Orientierungswerte für die Planung, die sich gliedern in Vegetationsperiode („Sommer“) und Vegetationsruhe („Winter“) in Norm- und Ausnahmenutzung nach aktuellem Zustand von Boden und Rasen, bezüglich Entwicklung nach Neuansaat in Übergangsperiode und Periode der vollen Nutzbarkeit,

- die Definition von Platzsperrebedingungen,
- das Zusammenspiel von Vorgabe pro Woche mit aktueller Nutzungsregelung (räumlich-zeitliche Zuordnung der Nutzungen und „Umschalten“ auf Ausnahmenutzung bzw. Platzsperre).

Das System ist durch jährliches Präzisieren der Vorgaben/Plangrößen nach Nutzbarkeit und kurzfristige Entscheidungen selbstregulierend und im Vergleich mit anderen Anleitungen zur Sportrasen-Nutzungsregelung charakterisiert durch

- die Synthese der sportfunktionellen Erfordernisse und der für die Nutzbarkeit maßgeblichen vegetations-technischen Aspekte der Anlage und Pflege,
- das Anstreben des Ausschöpfens des Nutzungspotentials unter gegebenen Anlagebedingungen und limitierter Pflege,
- die systemimmanente Tendenz der Werbung für Erhöhung der Nutzungspotentiale durch systematische Pflege, Renovierung und Verbesserung der Anlagebedingungen,
- die Organisationshilfen für die Anwendung.

Das Regelungssystem ist in seinen Beziehungen auf die sportorganisatorischen Bedingungen in der DDR und die Gegebenheiten der Anlagen und der Pflege landesgebunden, hinsichtlich rasenspezifischer und regelungsmethodischer Aspekte von weiterreichender Bedeutung.

Teil:

Verantwortung: 008741/49240

privat " 18826

Literatur

- BELL, M.J., BAKER, S.W., CANAWAY, P.M.: Playing quality of sports surfaces: a review (Die Nutzungsqualität von Sportflächen: ein Überblick). J. Sports Turf Res. Inst., Bingley 61 (1985), S. 26—45.
- CANAWAY, P.M., BELL, M.J.: Technical note: An apparatus for measuring traction and friction on natural and artificial playing surfaces (Technische Hinweise: Ein Gerät zur Messung der Traktion und Friktion von natürlichen und künstlichen Sportböden). J. Sports Turf Res. Inst. Bingley 62 (1986), S. 211—214.
- DNA: DIN 18035, Teil 4, Sportplätze-Rasenflächen, Entwurf 1987—01, Beuth-Verlag GmbH, Berlin, Köln.
- GANDERT, K.-D., SCHNABEL, A.: Rasen für Sport und Spiel. 2. Auflage, Dt. Landwirtschaftsverlag, Berlin (1977).
- NEDERLANDSE SPORT FEDERATIE (Hrsg.): Gespreide Bepelingsbelasting op Trainingsvelden (Verteilter Nutzungseinfluß auf Trainingsfelder). In: Techn. Meded., Nederlandse Sport Federatie, Arnhem (1981) 36, S. 20.
- NEDERLANDSE SPORT FEDERATIE (Hrsg.): Bepelbaarheid van Graspervelden (Nutzbarkeit von Sportrasenfeldern). In: Techn. Meded., Nederlandse Sports Federatie, Arnhem (1982) 38, S. 4—15.
- SCHNABEL, A.: Sportrasen-Nutzungsregelung. WTZ Sportbauten (Hrsg.) Leipzig, 1982.
- TGL 43358/01 Sportflächen in Sportplatzanlagen; Allgemeine Festlegungen. Verlag für Standardisierung (Leipzig) 87—08.
- TGL 43358/02 Sportflächen in Sportplatzanlagen; Hartplatzflächen. Verlag für Standardisierung (Leipzig) 87-08.
- WINTERBOTTOM, W.: Artificial grass surfaces for Association Football — Summary report and recommendations (Kunstrasen für Association-Fußball — Zusammenfassender Bericht und Empfehlungen). London: The Football Association, The Sports. Council, 1987.
- WISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHES ZENTRUM SPORTBAUTEN (Hrsg.): Rasengroßfeld — Wiederverwendungsfähiges, standortloses Projekt in Ausführungsvarianten für leicht- und schwerdurchlässigen Boden. Leipzig: WTZ Sportbauten (Hrsg.), Stand 1988.

Verfasser: Dr. rer. nat. Astulf Schnabel (Landschaftsarchitekt BdA der DDR), Wissenschaftlich-Technisches Zentrum Sportbauten des Staatssekretariats für Körperkultur und Sport, Friedrich-Ludwig-Jahn-Allee 59, DDR-7010 Leipzig

Belastbarkeit von Böden/Substraten für Sportrasenflächen — Einflußmöglichkeiten, Grenzen der Belastbarkeit —*)

H. Nonn, Bad Breisig

Wear and tear characteristics of soils/substrates of turf sports grounds — Possibilities of influence, limits of wear and tear —

Résistance à la charge de sols et de substrats pour pelouses de sport — Moyens d'intervention, limites de résistance —

Résumé

La compaction mène dans le sol à toutes sortes de modifications physiques et chimico-biologiques. Cet ensemble d'actions agit négativement sur les propriétés du sol en tant que milieu de culture et diminue ainsi la résistance à la charge des pelouses. Le but principal lors de la construction de pelouses de sport est de créer un sol peu sensible au compactage et résistant à la charge. Dans ce but les valeurs de seuil obtenues sous des conditions pratiques et qui vous sont présentées ci-dessous peuvent servir de base d'orientation. Toutes les mesures d'entretien doivent viser à conserver ou à améliorer la résistance à la charge des sols.

Summary

Dense pan causes, in the soil, a number of physical and chemical-biological changes. This complex of effects detrimentally influences the characteristics of the soil as a site for plants and thus diminishes the wear and tear characteristics of the turf grounds. The main objective, when establishing a turf sports ground is to furnish a soil not prone to condensation, a soil which can stand wear and tear. The marginal values presented and established in practice may serve, in this context, as the ideal values. All the measures of care and management have to be focused on maintenance or even increase of the wear and tear characteristics of the soil.

Zusammenfassung

Verdichtungen lösen im Boden eine Reihe von physikalischen und chemisch-biologischen Veränderungen aus. Dieser Wirkungskomplex beeinflusst nachteilig die Eigenschaften des Bodens als Pflanzenstandort und vermindert dadurch die Belastbarkeit der Rasenflächen. Das Hauptziel beim Bau einer Rasensportfläche liegt in der Schaffung eines verdichtungsunanfälligen, belastbaren Bodens. Die vorgestellten, in der Praxis ermittelten Grenzwerte können dabei als Zielgrößen dienen. Alle Pflegemaßnahmen sind auf Erhaltung oder Erhöhung der Belastbarkeit auszurichten.

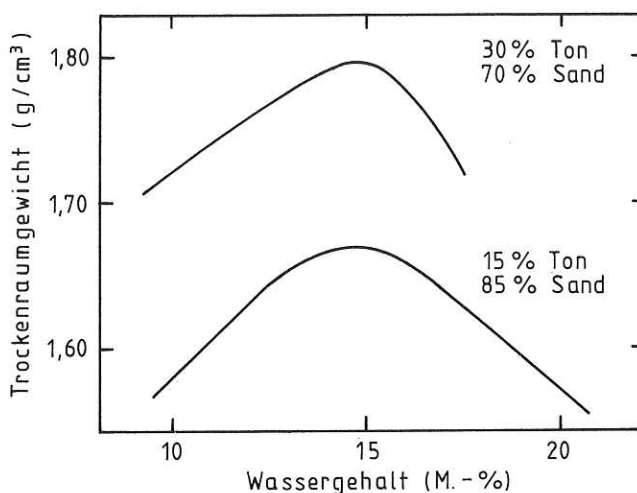
Sportrasenflächen unterliegen je nach Nutzungsart und -intensität mehr oder weniger hohen Belastungen. Diese Belastungen werden sowohl durch die Nutzer als auch durch die notwendige Pflege verursacht. Die Belastungen in Form von Auflasten durch Betreten, Bespielen und Befahren verursachen Bodenverdichtungen, die viele Probleme auf Sportrasenflächen nach sich ziehen. Hohe Verdichtungsleistungen erreichen dabei zum einen schwere Pflegemaschinen mit kleiner Bodenkontaktfläche, zum anderen Maschinen und Geräte, die durch die Übertragung von Erschütterungen zu einer dynamischen Verdichtung des Bodens führen.

Besonders feinteilreiche Böden sowie Böden mit weit gestuftem Kornspektrum werden bei Belastung leicht verdichtet. Der Verdichtungseffekt wird dabei noch durch zunehmenden Wassergehalt im Boden gefördert (Darst. 1). Auf Sportrasenflächen findet sich die Zone der höchsten Verdichtung in der Regel in den obersten 1—5 cm (Darst. 2). Die Verdichtungen in diesem Bereich führen hauptsächlich zu einer Abnahme der luftführenden Grobporen, die gleichzeitig auch für die schnelle Wasserableitung von größter Bedeutung sind. Den Einfluß des Verdichtungsgrades auf das Trockenraumgewicht, den Anteil an Luftporen sowie die Wasserleitfähigkeit verdeutlichen die Untersuchungsergebnisse in Tabelle 1. Sehr auffällig ist die Abnahme des Luftporenanteils und der Wasserdurchlässigkeit bei steigendem Trockenraumgewicht.

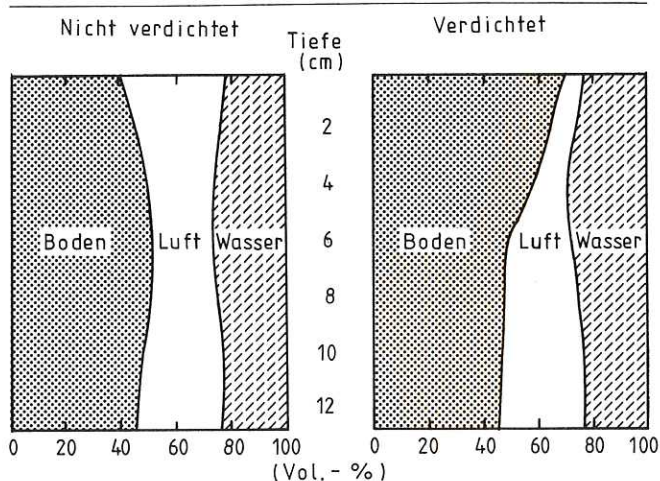
Neben dieser hauptsächlich durch den Spielbetrieb verursachten Verdichtung werden tieferreichende Verdichtungen in der Regel durch zu schwere Maschinen hervorgerufen. Besonders problematisch und sehr kostenintensiv gestaltet sich die Beseitigung von Schäden im Bodengefüge, die während der Bauphase im Baugrund oder im Unterbau entstanden sind. Je nach Ausmaß dieser Schäden ist eine Renovation oder Rekonstruktion oft der letzte Ausweg.

Alle Verdichtungen, ob statisch oder dynamisch, rufen eine Zunahme des Trockenraumgewichtes, der Tempera-

turleitfähigkeit und der Wasserrückhaltung sowie eine Abnahme der Porengrößen, der Wasserinfiltration und -perkolatation und der Durchwurzelung hervor (Tab. 2). Die-



Darst. 1: Verdichtbarkeit von Böden bei verschiedenen Wassergehalten (nach Lunt in Beard, 1973)



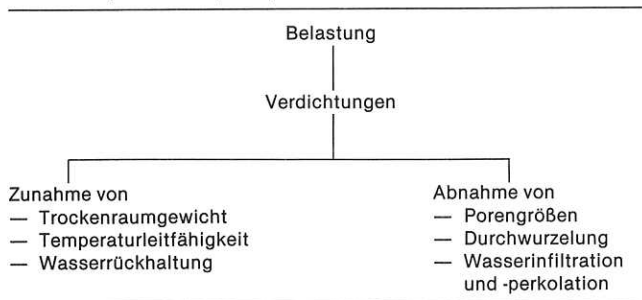
Darst. 2: Einfluß der Belastung auf das Volumen der festen Bodenbestandteile, Luft- und Wasservolumen (nach Alderfer in Beard, 1973)

*) Vortrag anlässlich des 60. Rasenseminars der Deutschen Rasengesellschaft am 6./7. Oktober 1988 in Schaffhausen/Schweiz

Tab. 1: Trockenraumgewicht, Luftporenvolumen und hydraulische Leitfähigkeit eines lehmigen Sandes bei unterschiedlicher Verdichtung (nach Daniel and Freeborg, 1979)

Verdichtungsgrad	Trockenraumgewicht (g/cm ³)	Luftporen (Vol.-%)	Leitfähigkeit cm/h
niedrig	1,31	21,5	16,5
	1,45	20,8	3,6
	1,49	10,0	2,3
	1,60	11,0	0,5
hoch	1,64	10,9	0,5

Tab. 2: Einfluß der Belastung auf die physikalischen Eigenschaften von Böden (nach Skirde, 1978)



se zum Teil wechselseitigen physikalischen Auswirkungen lösen auch chemisch-biologische Vorgänge im Boden aus, die das Pflanzenwachstum einschränken. Hierzu zählen aufgrund des eingeschränkten Gasaustausches anaerobe Verhältnisse mit der Zunahme von pflanzenschädlichen Verbindungen und Gasen sowie ungünstige Bodenreaktionen (Tab. 3). Diese chemischen Reaktionen sind besonders leicht beim Schwefelwasserstoff nachzuvollziehen (Riechprobe). Die Abnahme des pH-Wertes geht in der Regel auf die Zunahme der organischen Säuren zurück.

Sobald die physikalischen, chemischen und biologischen Voraussetzungen für das Pflanzenwachstum nicht mehr ausreichend sind, wird die Vitalität der Gräser eingeschränkt, und die Belastbarkeit der Sportrasenfläche sinkt.

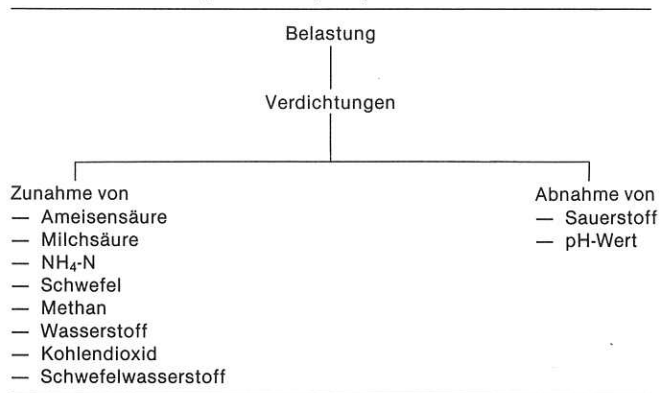
Aus einer Reihe von Untersuchungen an Rasensportflächen können für belastbare Rasenflächen einige physikalische Grenzwerte angegeben werden (Tab. 4).

Günstig sowohl für das Pflanzenwachstum als auch für die Vermeidung von Nachverdichtungen hat sich ein Trockenraumgewicht von 1,4–1,6 g/cm³ herausgestellt. Dieser Grenzbereich unterliegt natürlich den Dichten (spezifisches Gewicht) der jeweils verwendeten Baustoffe und weist daher gewisse Schwankungen nach oben und unten auf. Für die Mehrzahl der Rasensportplätze dürfte dieser Bereich jedoch zutreffend sein. Das Gesamtporenvolumen sollte etwa 45 Vol.-% betragen. Dieses teilt sich auf in 20 Vol.-% wasserableitende Poren und 25 Vol.-% wasserspeichernde Poren. Wichtig ist dabei ein ausreichend hoher Anteil an Poren 0,2–10 µm, die das pflanzenverfügbare Wasser speichern. Bei diesen Relationen ist sowohl die Wasserabführung als auch die Wassernachlieferung für die Pflanzen gesichert.

Ausreichend scherfest ist ein Boden im bewachsenen Zustand bei einer Scherfestigkeit von 0,7–0,75 kg/cm² (Geonor-Flügelsonde).

Der Eindringwiderstand sollte 140 N/cm² nicht unter- und 250 N/cm² nicht überschreiten. Bei Überschreitung dieses Grenzbereiches ist das Wurzelwachstum aufgrund des zu hohen mechanischen Widerstandes gehemmt, und bei Unterschreitung kommt es zu unerwünschten Nachverdichtungen und mangelnder Scherfestigkeit.

Tab. 3: Auswirkungen der Belastung auf einige bodenchemische Eigenschaften des Bodens (nach Scholl, 1980)



Die Einflußmöglichkeiten zur Beibehaltung oder Erhöhung der Belastbarkeit sind sehr vielfältig. Sie beginnen bei der Auswahl eines standortbezogenen Bodenaufbaues mit belastbarer Rasentragschicht und funktionsfähigen Dräeinrichtungen (Tab. 5). Als Gerüstbaustoffe haben sich durchlässige, verwitterungs- und verschleißbeständige Sande bewährt. Organische Substanz in Form von Weißtorf sowie Bodenhilfsstoffe können die chemisch-biologischen Eigenschaften der Böden/Substrate verbessern. Eine Minderung der Verdichtungsanfälligkeit kann durch den Einbau von Geotextilien erreicht werden.

Tab. 4: Grenzwerte für belastbare Rasenflächen (nach Cockroft et al., 1969; Mehnert, 1978; Müller-Beck, 1977; Nonn, 1988; Skirde, 1978, 1981; van Wijk, 1980)

Trockenraumgewicht:	1,4–1,6 g/cm ³
Porenvolumen:	45 Vol.-%
– Poren > 10 µm	20 Vol.-%
– Poren 0,2–10 µm	15 Vol.-%
– Poren < 0,2 µm	10 Vol.-%
Scherfestigkeit:	0,7–0,75 kg/cm ²
Eindringwiderstand:	> 140 N/cm ² < 250 N/cm ²

Tab. 5: Einflußmöglichkeiten zur Erhöhung der Belastbarkeit

- Auswahl geeigneter Bodenaufbauten**
 - Bauweisen mit belastbarer Rasentragschicht
 - funktionsfähige Dräeinrichtungen
- Verwendung geeigneter Baustoffe**
 - durchlässige, verwitterungsbeständige Sande (Quarzsande, Lavasande)
 - organische Substanz in Form von wenig zersetztem Hochmoortorf (Weißdorf)
 - Einbau von Bodenhilfsstoffen (z. B. zur Förderung der Wasserspeicherung, Mikroorganismenaktivität, Durchwurzelung)
 - Einbau von Geotextilien zur Minderung der Druckbelastung
- Regenerationsmaßnahmen**
 - Beseitigung von Verdichtungen durch lockern der Vegetationsschicht
 - Belüften des Wurzelraumes durch Aerifizieren
 - Einbringen von geeigneten Sanden in die Vegetationsschicht
- Renovations-/Rekonstruktionsmaßnahmen**
 - Abführung des Überschußwassers durch Schlitzsysteme
 - u. U. Neubau der Rasentragschicht oder des gesamten Aufbaus
- Pflegemaschinen**
 - leichte Bauweise
 - Rasenbereifung mit möglichst geringem Luftinnendruck
 - geringere Erschütterung des Bodens
- Nutzung**
 - Training auf den gesamten Platzbereich verteilen
 - Benutzung von Stollenschuhen einschränken
 - Sperren des Platzes bei extrem nassen Bodenverhältnissen

Besonderes Augenmerk ist auf die laufenden Pflegemaßnahmen zu richten. Aerifizieren, Besanden und das flächige Lockern der Vegetationsschicht tragen wesentlich zur Erhaltung oder Erhöhung der Belastbarkeit bei. Durch regelmäßiges Aerifizieren mit Hohlstacheln und das Einbringen von geeigneten Sanden wird die Durchlüftung des Bodens gefördert. Verdichtungshorizonte im durchwurzelbaren Raum werden durch das flächige Lockern der Vegetationsschicht beseitigt. Reichen diese Maßnahmen nicht mehr aus, ist auf Renovations- oder sogar Rekonstruktionsmaßnahmen zurückzugreifen. Die Auswahl der Pflegemaschinen und -geräte sollte auch nach den Gesichtspunkten der Vermeidung von Bodenverdichtungen geschehen.

Die Nutzung der Sportrasenfläche ist so zu gestalten, daß partielle Überlastungen vermieden werden. Der Trainingsbetrieb ist auf den gesamten Platzbereich zu verteilen und die Benutzung von Stollenschuhen auf das Notwendigste einzuschränken. Bei ungünstigen Witterungsverhältnissen ist ein Sperren des Platzes anzuraten.

VERFASSER: Dr. Harald Nonn, Amselweg 4, 5484 Bad Breisig

Literaturübersicht

- BEARD, J.B., 1973: Turfgrass: Science and culture Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J. 658 S.
- DANIEL, W.H. and FREEBORG, R.P., 1979: Turf Manager's Handbook. Harvest Publishing Company, Cleveland, Ohio. 423 S.
- COCKROFT, B., BARLEY, K.P. and GREACEN, E.L., 1969: The penetration of clays by fine probes and root types. Austr. J. Soil Res. 7, 333—348.
- MEHNERT, C., 1978: Die Entwicklung der Sportrasenflächen im Münchener Olympiapark und auf zwei weiteren Plätzen in Abhängigkeit von Bodenaufbau, Ansaatmischung, Pflege und Belastung. Diss. München.
- MÜLLER-BECK, K.G., 1977: Sportplätze aus der Sicht des Bodenaufbaues und des Pflanzenbestandes. Diss. Bonn.
- NONN, H., 1988: Bodenphysikalische, bodenchemische und vegetationskundliche Eigenschaften von Rasensportplätzen in „bodennahen Bauweisen“. Diss. Bonn.
- SCHOLL, W., 1980: Bodenverdichtung und Oberbodenverluste in Vegetationsflächen — Beitrag zur Bodenchemie, Bodenbiologie und Pflanzensoziologie. Z. f. Vegetationstechnik 3, 137—142.
- SKIRDE, W., 1978: Vegetationstechnik Rasen und Begrünungen. Schriftenreihe Landschafts- und Sportplatzbau 1. 1. Aufl. Verl. Patzer, Berlin u. Hannover. 240 S.
- SKIRDE, W., 1981: Scherfestigkeit von Rasentragschichten — Ergebnisse von Labor- und Freilanduntersuchungen. Z. f. Vegetationstechnik 4, 134—140.
- VAN WIJK, A.L.M., 1980: A soil technological study on effectuating and maintaining adequate playing conditions of grass sport fields. Agric. Res. Rep. No 903, Wageningen.

Berichte — Mitteilungen — Informationen

Greenkeeper-Fortbildungskurse ab Februar 1989

Fünf Verbände an der Erarbeitung des Fortbildungskonzeptes beteiligt

Infolge des Golf-Booms und der zunehmenden Anzahl von Golfplätzen in den letzten Jahren wächst der Bedarf an qualifizierten Greenkeepern in der Bundesrepublik Deutschland. Bisher gab es jedoch hierfür keine Ausbildung in Deutschland. Interessenten stand nur die Möglichkeit offen, über die Internationale Greenkeeper Association an Kursen in den Niederlanden teilzunehmen. Vor diesem Hintergrund kamen Ende 1987 Vertreter der International Greenkeeper Association (IGA), des Bundesverbandes Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau (BGL), der Deutschen Rasengesellschaft (DRG), des Deutschen Golfverbandes (DGV) und der European Landscape Contractors Association (ELCA) zusammen, um über Möglichkeiten der Ausbildung zum Greenkeeper zu beraten.

In der Folge erarbeitete sich eine Arbeitsgruppe unter der Leitung von Bernd Rundel (Bundesverband Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau) ein Fortbildungskonzept für Greenkeeper mit folgenden Ergebnissen:

- Einigkeit bestand von vornherein darin, daß es keine eigene Ausbildungs- bzw. Fortbildungsverordnung für diese Berufsausbildung geben könne, sondern daß die Ausbildung von Greenkeepern über Fortbildungsmaßnahmen erfolgen müsse.
- Die Greenkeeper-Fortbildung wird an der DEULA-Schule Kempen durchgeführt. Die ersten Kurse finden im Frühjahr 1989 statt.
- Die Fortbildung erfolgt in drei Kursen (A-, B- und C-Kurs), wobei diese Kurse aufeinander aufbauen.
- Die Kurse dauern jeweils 3 Wochen, damit gewährleistet ist, daß diese Fortbildungsmaßnahme auch von den zuständigen Arbeitsverwaltungen unterstützt wird.

- Die Fortbildungsseminare für Greenkeeper stehen folgenden Personenkreisen offen:

Kurs A (Anfängerkurs)

- Auszubildende aus dem Berufsbild 13 (Landwirte, Gärtner, Landschaftsgärtner etc.),
- bereits tätige Greenkeeper,
- Fachfremde, die bereits 3 Jahre als Arbeiter/Praktikant auf einem Golfplatz tätig waren.

Kurs B (Fortgeschrittenenkurs)

- Personen, die bereits den Kurs A erfolgreich abgeschlossen haben,
- Personen mit einem erfolgreichen Berufsabschluß im Berufsbild 13.

Kurs C (Abschlußkurs)

- Personen, die den Kurs A und B erfolgreich abgeschlossen haben,
- Personen, die eine erfolgreiche Meisterprüfung im Berufsbild 13 abgelegt haben.

● Prüfungen für die Qualifikationsnachweise

Es ist vorgesehen, daß sich die Prüfungskommission aus folgenden Personen zusammensetzt:

2 Prüfer der Landwirtschaftskammer Rheinland, 2 Prüfer der DEULA Kempen sowie jeweils 1 Prüfer der fünf Trägerverbände.

Für jeden Kurs wird eine gesonderte Abschlußprüfung stattfinden. Für einen Teilnehmer, der nach Absolvierung des Kurses C auf einem Golfplatz als Greenkeeper tätig werden will, ist zusätzlich eine zweijährige Tätigkeit auf einem Golfplatz nachzuweisen. Darüber hinaus ist über die praktische Tätigkeit auf dem Golfplatz in diesen zwei Jahren ein Berichtsheft zu führen.

● Lehrgangskosten

Die Gesamtkosten für einen Kursteilnehmer bei einer Kursdauer von 3 Wochen werden bei ca. 1750,— DM liegen, wobei Interessenten sich mit ihrem zuständigen Arbeitsamt in Verbindung setzen können, um entsprechende Fördermittel zu beantragen.

● Lehrplan für den Kurs A (Anfängerkurs)

Für den Anfängerkurs ist die Vermittlung von Grundkenntnissen in folgenden Bereichen vorgesehen:

- der Golfplatz und Spielbetrieb,
- Themenbereich Boden,
- Themenbereich Pflanze,
- Themenbereich Platzpflege,
- Themenbereich Maschinen und Geräte,
- Kostenrechnung und Betriebswirtschaft,
- Naturschutz, Landschaftspflege, Umweltfragen,
- Gesetze, Verordnungen,
- Unfallverhütung, Arbeitsschutz,
- Besichtigung von Golfplätzen.

Die Inhalte für die Kurse B und C werden noch in diesem Jahr erarbeitet.

● Anmeldung

Die beiden ersten Kurse für jeweils 40 Personen finden vom 27. Februar 1989 bis zum 18. März 1989 bzw. vom 20. März 1989 bis zum 7. April 1989 statt.

Die Teilnahme an dem ersten Kurs (ein Parallelkurs mit jeweils 20 Personen) ist dabei Interessenten aus den fünf Trägerverbänden vorbehalten. Der zweite Kurs steht allen Interessenten offen, die die o.g. Voraussetzungen zur Teilnahme an Kurs A erfüllen.

Die Anmeldung erfolgt bei der DEULA Kempen, DEULA-Lehranstalt Rheinland-Nord, Krefelder Weg 41, 4152 Kempen 1, Tel.: 02152/51581, die auch für weitere Informationen zur Verfügung steht.

Schließlich wurde von der Arbeitsgruppe die Stellenbeschreibung für Greenkeeper erarbeitet und verabschiedet (siehe Übersicht).

Sobald die Lehrinhalte für die Kurse B und C erarbeitet sind und der erste Kurs an der DEULA Kempen durchgeführt wurde, wird die gemeinsame Arbeitsgruppe der fünf Trägerverbände aufgelöst und die Fortbildungsmaßnahme weiter von der DEULA Kempen organisiert und durchgeführt.

Internationales Dachgärtner Symposium vom 2. bis 3. Mai 1989 in Stuttgart

Anlässlich der Fachmesse „Dach und Wand“ '89, die vom 2. bis 3. Mai 1989 in Stuttgart-Killesberg stattfindet, wird ein internationales Symposium veranstaltet „Vom Flachdach zum Dachgarten“ — der ökologische Schutzbelag mit Pflanzen anstatt Kies.

Anmeldungen und nähere Informationen sind zu erfahren: Deutscher Dachgärtnerverband e. V., Kongreßbüro, Postfach 20 69, 7440 Nürtingen, Tel.: 0 70 22/60 03 45

N-Düngung in Wasserschutzgebieten

Anfang des Jahres 1989 wird ein Leitfaden für die Stickstoffdüngung von Rasenflächen, insbesondere von Sportrasen, in den Wasserschutzgebieten Baden-Württembergs veröffentlicht. Bearbeiter dieser Schrift sind E. Schwammer von der staatlichen Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau in Heidelberg und H. Schulz von der Universität Hohenheim. Sie entstand in Zusammenarbeit mit dem Ministerium für Kultus und Sport, dem Ministerium für Ländlichen Raum, Landwirtschaft und Forsten sowie dem Ministerium für Umwelt. Eine Überarbeitung anlässlich der Arbeitssitzung „Umweltschonende Düngemaßnahmen“ mit Prof. Skirde und anderen Fachleuten in Gießen läßt erwarten, daß andere Bundesländer ebenfalls den Leitfaden in dieser oder ähnlicher Form übernehmen werden. Im nächsten Heft der RTG wird die Empfehlung zur Düngung, die auch einen Inhaltspunkt für die Düngung der nicht in Wasserschutzgebieten liegenden Rasenflächen darstellt, abgedruckt.

H. Schulz

Stellenbeschreibung: Greenkeeper

1. Stellenbeschreibung:

Greenkeeper

2. Rangstufe:

Angestellter

3. Ziel der Stelle beziehungsweise Kurzbeschreibung des Aufgabengebietes:

Der Greenkeeper ist die für die fachgerechte Pflege, Entwicklung und Unterhaltung verantwortliche Person auf einem Golfplatz. Die Pflege hat vorrangig das Ziel, die Voraussetzung eines reibungslosen Spielbetriebs zu gewährleisten. Golfplätze sind zudem landschaftliche Anlagen, auf denen vegetationstechnische und ökologische Belange zu berücksichtigen sind.

4. Stellenbeschreibung des direkten Vorgesetzten:

Eine vom Betreiber des Golfplatzes bestimmte Stelle

5. Der Stelleninhaber erhält zusätzlich fachliche Weisungen:

keine

6. Stellenbezeichnungen der direkt unterstellten Mitarbeiter:

Assistent, Facharbeiter, Helfer

7. Der Stelleninhaber gibt zusätzlich fachliche Anweisungen an:

Werkstatt, Fremdfirmen

8. Der Stelleninhaber vertritt in seinem Arbeitsbereich:

Den unter Punkt 4 aufgeführten Stelleninhaber

9. Der Stelleninhaber wird vertreten vom:

Assistent/Facharbeiter

10. Spezielle Berechtigungen, die nicht in einer allgemeinen Regelung festgehalten sind:

Den Platz oder Teile des Platzes zu sperren, wenn es aus spiel- oder vegetationstechnischen Schutzgründen erforderlich ist.

11. Beschreibung der Tätigkeiten, die der Stelleninhaber selbständig und verantwortlich durchzuführen hat:

11.1 Die gesamte Arbeitsorganisation unter Berücksichtigung der Jahreszeit, der Witterungsverhältnisse, des Vegetationszustandes, des Wochentages, des Spieldrucks sowie der finanziellen Möglichkeiten

11.2 Die Führung und Anleitung der Mitarbeiter unter Berücksichtigung von Zahl, Qualifikation und Fähigkeiten

11.3 Einsatz von Maschinen und Geräten

11.4 Einsatz von Material, das zur Pflege und Unterhaltung des Platzes erforderlich ist

11.5 Vor- und Nachkalkulation der gesamten Platzpflegekosten mit Aufstellung, Abstimmung und Überwachung des Etats

11.6 Die Erarbeitung von Verbesserungsvorschlägen

11.7 Die Fort- und Weiterbildung von Mitarbeitern

11.8 Der Einsatz und die Kontrolle von Fremdfirmen bei der Pflege und Unterhaltung im Auftrag des Platzeigners und/oder des Platzbetreibers

11.9 Der Stelleninhaber kann den ihm direkt unterstellten Mitarbeitern Aufgaben delegieren, jedoch weder die Gesamtverantwortung noch seine Rechenschaftspflicht gegenüber seinem Vorgesetzten auf andere übertragen.

Er muß jeder Rückdelegation von Aufgaben und Verantwortung seitens seiner Mitarbeiter entgegenreten.

11.10 Die Anforderung an die Tätigkeit des Greenkeepers stimmt weitgehend mit dem Berufsbild des Gärtners der Fachrichtung Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau überein



6. Internationale Weltrassenkonferenz 31.7.—5.8.1989 in Tokio/Japan

„Rasen verschönert die Erde und pflegt die Gesundheit der Menschen“

Unter diesem Leitwort organisiert die Japanische Gesellschaft für Rasenforschung die 6. Weltrassenkonferenz im Sommer 1989 in Tokio. Der Präsident der International Turfgrass Society (ITS), Dr. Y. Maki, wird die Veranstaltung am 31. Juli 1989 eröffnen.

Alle Korrespondenz, die direkt oder indirekt mit der Tagung in Verbindung steht, sollte an folgende Anschrift gerichtet werden:

Secretariat of the 6th International Turfgrass Research Conference
c/o ISSI International

2-2-21, Shiba-kohen. Minato-ku, Tokyo 105. Japan

Telephone: 03 (436) 37 66

Der vorgesehene Tagungsverlauf ist in der nachstehenden Tabelle übersichtlich zusammengestellt.

Die Anmeldung zur Konferenz muß bis zum 1. April 1989 erfolgen. Dafür und für die Hotelreservierung sowie die möglichen Vor- bzw. Nachexkursionen stehen jeweils Formblätter zur Verfügung. Die Deutsche Rasengesellschaft ist bemüht, einige Anmeldeformulare für ihre Mitglieder zu beschaffen.

Frei eingereichte Redemanuskripte für die technische Session mußten vor dem 1. Januar 1989 eingereicht werden.

Programmverlauf:

Day	9:00 12:00	13:00 17:00	19:00 21:00
July 30, Sun.	Registration	Registration	
July 31, Mon.	Opening Ceremony Business Meeting	Plenary Session	Reception
August 1, Tue.	Plenary Session	Technical Session	
August 2, Wed.	Technical-Tour		
August 3, Thu.	Plenary Session	Technical Session Poster Session	
August 4, Fri.	Technical Session Poster Session	Symposium	Banquet
August 5, Sat.	Business Meeting Closing Ceremony	Adjournment	

Als Exkursionen werden angeboten:

1. Vorkonferenzreise Pre-1 Northern Kyushu, Sanyo & Tokaido vom 22.7. bis 30.7.1989
2. Vorkonferenzreise Pre-2 Tokaido Course 26.7. bis 30.7.1989
3. Nachkonferenzreise Post-1 Hokkaido & Tohoku Course 5.8. bis 12.8.1989

Nähere Informationen sind durch die Deutsche Rasengesellschaft, Bonn, zu erhalten.

Müller-Beck

Aus Industrie und Technik

Neue Geräte zur Grundstückspflege

Seit 1963, also seit 25 Jahren, stellt John Deere bereits Maschinen für die Rasen- und Grundstückspflege her. Das Unternehmen erzielte einen Jahresumsatz von 5,4 Mrd. US\$ weltweit (1987: 4,1 Mrd. US\$) und brachte in den vergangenen Jahren ein breites Angebot von Maschinen für die Grünflächen- und Grundstückspflege auf den Markt.

Die Produktpalette reicht vom geschobenen Motorrasenmäher für den gehobenen Anspruch bis hin zum 33 PS-starken Kommunaltraktor. Die Maschinen werden in den USA speziell für diese Märkte gebaut und über ein Netz qualifizierter Fachbetriebe in der Bundesrepublik Deutschland und dem übrigen Europa vertrieben.

Die von John Deere angebotenen Kompakt-, Kommunaltraktoren und Großflächenmäher sind mit zahlreichen Anbaugeräten verschiedener Hersteller kompatibel und auf einen ganzjährigen Einsatz eingerichtet. Die Ausrüstung nach StVZO-Richtlinien ist ebenso möglich wie

die Ausstattung der Maschinen mit Vollsichtkabinen. In der Bundesrepublik Deutschland ist John Deere mit 3 Werken, dem Europäischen Ersatzteil-Vertriebszentrum Bruchsal und der Hauptverwaltung für Europa, Afrika und Nahost vertreten und beschäftigt insgesamt rund 6300 Mitarbeiter.

Neben Kompakttraktoren, Kommunaltraktoren und Großflächenmähern für den professionellen Bereich bietet John Deere auch eine breite Palette von Rasentraktoren, Sitzrasenmähern und angetriebenen Motorrasenmähern der oberen Leistungsklasse an, die erstmals auf der Kölner Gartenfachmesse und im praktischen Einsatz im Rahmen einer umfassenden Pressekonferenz im Herbst dieses Jahres in Garmisch-Partenkirchen erfolgreich vorgestellt wurden.

Neben den für den professionellen Einsatz vorgestellten Traktoren, wie die Traktoren 655, 755, 855 und jetzt auch der Kommunaltraktor 955 mit 27 Kw und mit einer ganzen Reihe von Zusatzeinrichtungen, fand besonders der Allmaterial-Transporter AMT 600 große Aufmerksamkeit.

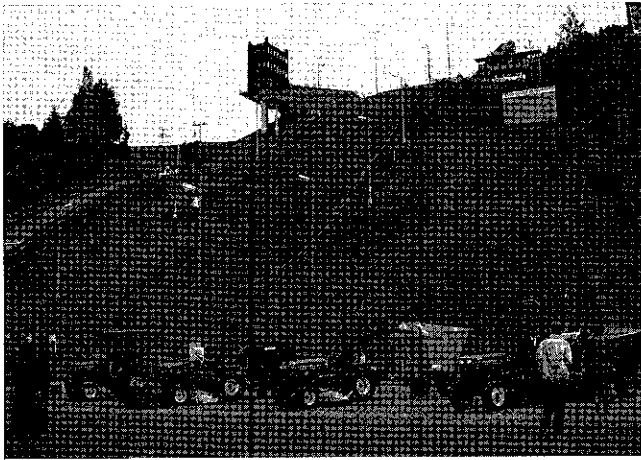


Abb. 1: Vor der imposanten Kullisse der Sprungschanzen in Garmisch-Partenkirchen präsentierte John Deere seine Großflächenpflegegeräte.

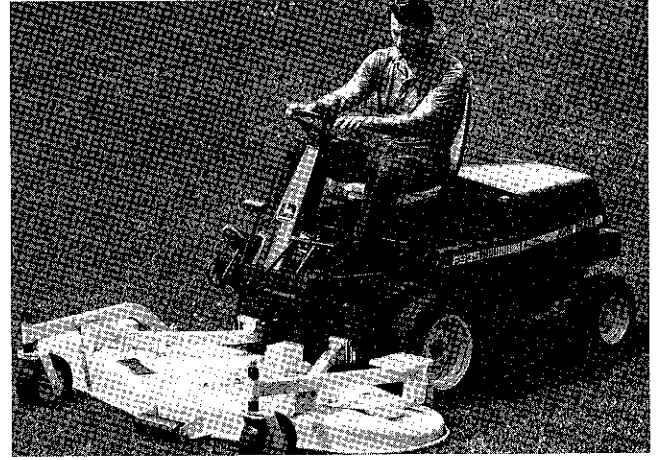


Abb. 4: John Deere Großflächenmäher F 935 mit 22 PS. Er ist mit 1,53 m bzw. mit 1,85 m Mähwerk ausrüstbar.

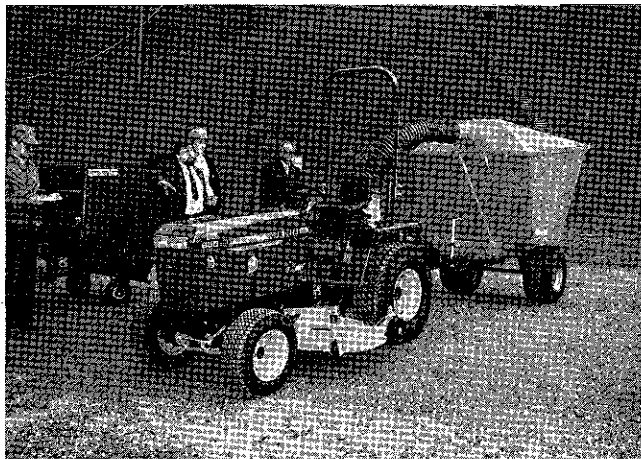


Abb. 2: Der Kommunaltraktor 855 mit Container als Zusatzgerät zur Aufnahme des Rasenschnitts.



Abb. 5: John Deere Kommunaltraktor 855 mit 24 PS, Volllichtkabine bei Sportplatzarbeiten.

Bei diesem 5rädigen Transporter handelt es sich um ein motorradähnliches Nutzfahrzeug mit kippbarer Ladepritsche, das für unterschiedlichste Einsätze geeignet ist. Für das große Privatgrundstück, Tiergärten, Ponyhöfe sowie Freizeitparks oder Sportanlagen ist der AMT ebenso geeignet wie für Aufgaben in arrondierten Landwirtschafts- und Gartenbaubetrieben, Gartencentern, Bäumschulen, Forstbetrieben und Golfanlagen. Als Antriebsaggregat für den AMT 600 dient ein Einzylinder-Kawasaki-4-Taktmotor mit 9 PS Leistung, der die vier hinteren Räder antreibt. Für ein hohes Maß an Traktion

sorgen seine Differentialsperre sowie die grobstolligen Niederdruckreifen mit breiter Aufstandsfläche. Wegen seines automatischen Variator-Getriebes kommt der AMT lediglich mit den Schaltpositionen vorwärts, neutral und rückwärts aus. Er erreicht seine Höchstgeschwindigkeit bei 32,5 km/h und kann auch mit max. 212 kg Zuladung über seine doppelten Scheibenbremsen, die auf beide Achsen wirken, sicher abgebremst werden.

Hydraulische Federbeine vorn, 254 mm Bodenfreiheit sowie der geringe Bodendruck ermöglichen komforta-

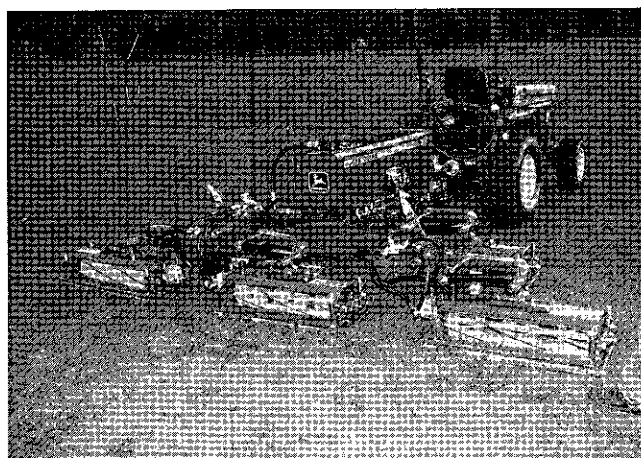


Abb. 3: Mannigfaltig sind die Möglichkeiten der Zusatzeinrichtung, hier der Rasentraktor 855 mit angebaute Mäher 305 zur Pflege von größeren Rasenflächen.



Abb. 6: Der John-Deere-Allmaterialtransporter AMT 600 ist als Transportfahrzeug vor allem unter erschwerten Bedingungen vielseitig einsetzbar.

bles und bodenschonendes Fahren selbst über unebenes Gelände oder durch feuchte Niederungen. Ein Nachteil besteht zur Zeit nur darin, daß der Allmaterial-Transporter AMT 600 bislang nicht den Vorschriften der StVZO entspricht und deshalb der Betrieb auf öffentlichen Straßen noch untersagt ist. Im praktischen Einsatz bis hinauf zur Zugspitze wurden dann noch gezeigt die verschiedenen Schneefräsen, Schneefrässchleudern in mehreren Arbeitsbreiten und 75 Leistungsstärken für den gewerblichen, kommunalen und privaten Bereich der Grundstückspflege im Winter bei Schnee und Eis. Das Herstellungsprogramm wird in den nächsten Jahren Zug um Zug ergänzt und weiter ausgebaut. Die nächsten Messen und Ausstellungen werden es zeigen. -rd-



1000 Findlinge, alle Größen zur Auswahl

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

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

RASEN
TURF | GAZON
GRÜNFLÄCHEN BEGRÜNNUNGEN

Die Ausgabe Nr. 1/89 erscheint im März 1989.

QUARZSAND

mehrfach gewaschen in verschiedenen Körnungen zum Besanden des Rasens.



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

Freude am Garten



Wirtschaftsdünger aus natürlichem 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 · Mailing Weg 5
8214 Hittenkirchen · ☎ (0 80 51) 24 69

Sattes Grün auf Sportanlagen.

- reines Naturprodukt: huminhaltige Rohbraunkohle
- organische Substanz: über 40%
- 1/3 Nährhumus, 2/3 Dauerhumus
- optimaler pH-Wert (CaCl₂) 6,0–6,3
- günstiger Salzgehalt 0,4–0,6%
- verarbeitungsfertig
- Struktur: granuliert, deshalb geeignet für maschinelle Ausbringung

Triohum Perlhumus wird im Bundesleistungsverzeichnis zur umweltfreundlichen Bodenverbesserung empfohlen.



Klasmann Detorf

Deutsche Torfhandelsges. mbH
Rudolf-Diesel-Ring 5
8029 Sauerlach
Telefon (08104) 9026
Telefax (08104) 9651 · Telex 523342

ÖKOLOGISCH WIRTSCHAFTLICH

TRIOHUM®
PERLHUMUS
Bodenverbesserer

Info-Coupon

RTG

Bitte schicken Sie mir Informationen über

- Triohum Perlhumus Bodenverbesserer
- das komplette Produktprogramm für den Sportanlagenbau

Anschrift:

Detorf · Rudolf-Diesel-Ring 5 · 8029 Sauerlach

6 TOP-RASENGRÄSERZÜCHTUNGEN

aus unserem Programm:

Wiesenrispe

Rotschwengel (horstb.)

Rotschwengel (m. kurz. Ausl.)

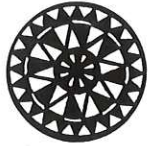
Rotschwengel (ausltr.)

Deutsches Weidelgras

dichtnarbig, strapazierfähig, mittel-dunkelgrün, widerstandsfähig gegen Trockenheit und Krankheiten.

**AMPELLIA
CENTER
RECENT
CERES/CINDY
HUNTER/SURPRISE**

— gesch. Sorte —



HEINE & GARVENS OHG - 3000 HANNOVER 81

Postfach 890209 · Telefon 0511/861066 Telex 922637 cwghn-d



GÜNTHER BÜCHNER

Ingenieurbiologische Fachberatung

im Garten- und Landschaftsbau

Mobiles Grün

Rasensaatgut

vereidigter Sachverständiger

6146 ALSBACH 1 · Neckarstraße 33 · Telefon 06257/2814



HYGROMIX Liefersubstrate die Basis zuverlässiger Begrünung

Wir liefern 3 Typen:

HYGROMIX Rasenplatz-Substrat für den problemlosen Rasenplatz

HYGROMIX Dachsubstrat für die pflege-extensive Begrünung von Flachdächern bei Neubau und Sanierung

HYGROMIX Pflanzsubstrat für kräftiges Wachstum in Pflanzflächen, Baumgruben und Grünsystemen

Sparen Sie Zeit und Arbeit, senken Sie Ihr Risiko durch den Einsatz von HYGROMIX Liefersubstraten! Die frachtgünstige Lage unserer Mischbetriebe, 6101 Messel b. Darmstadt und 4250 Bottrop, garantieren attraktive "frei-Bau-stellen-Preise".

GELSENROT

GELSENROT SPEZIALBAUSTOFFE GMBH

Engelbertstraße 16, 4650 Gelsenkirchen-Resse, Tel. 02 09/70 00 80, Telex 824 517 gero d