

RASEN

TURF | GAZON

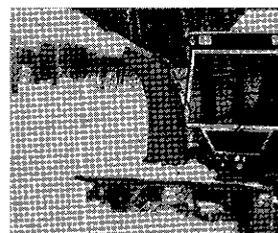
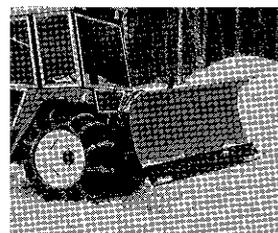
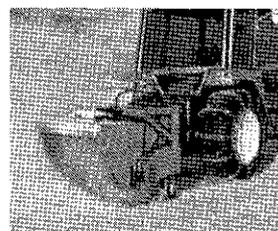
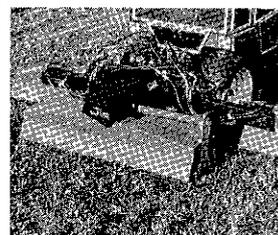
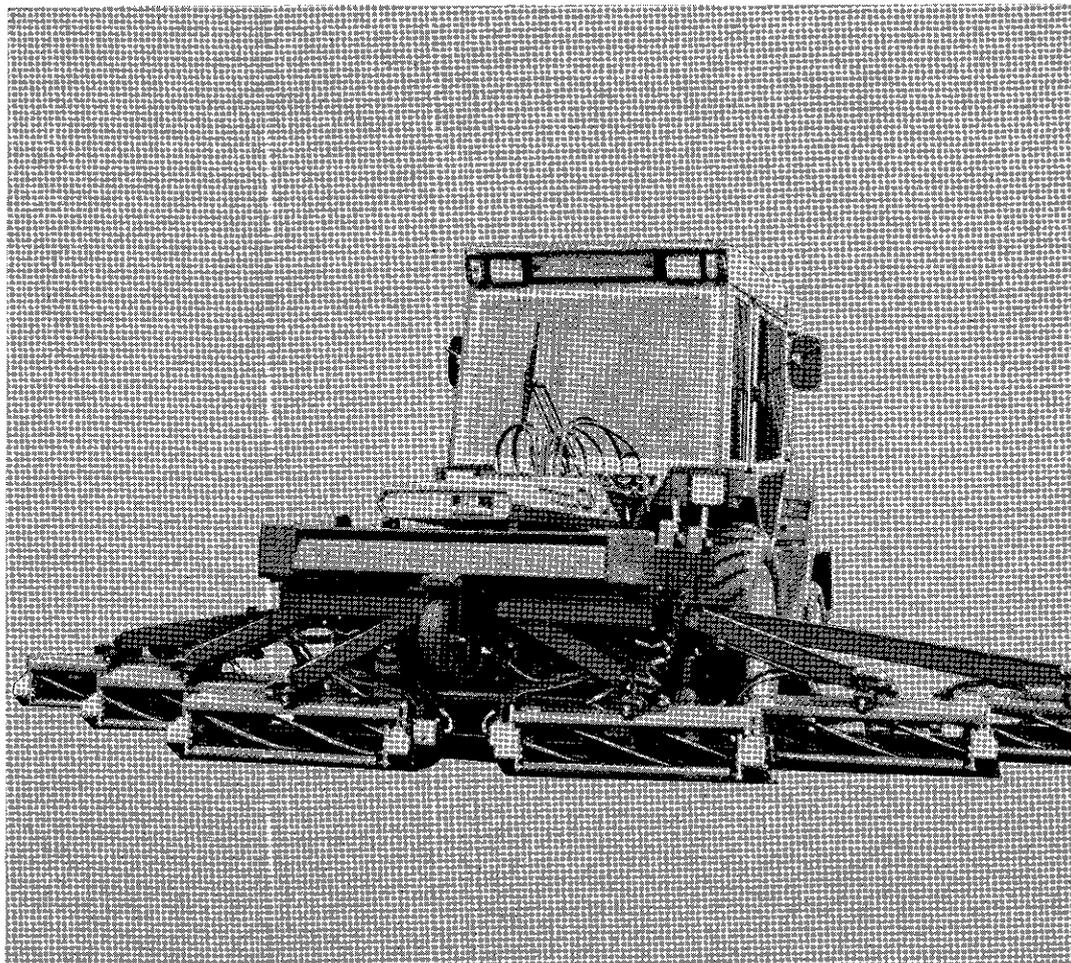
GRÜNFLÄCHEN BEGRÜNNUNGEN

2

86

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

Neu: Buntton Multi-trac 530 K



Der kompakte Geräteträger für den Einsatz in der professionellen Grünflächenpflege und einer Vielzahl von Unterhaltsarbeiten während des ganzen Jahres.

Buntton Multi-trac 530 K – ein Konzept für heute und morgen in Perfektion. Schneller Anbau verschiedener Arbeitsgeräte an die mechanische und/oder hydraulische Kraftübertragung vorne und hinten, ohne Werkzeug. Mit jedem Arbeitsgerät als leistungsfähige, robuste und wirtschaftliche Spezialmaschine einsetzbar. Hoher Bedienungs- und Fahrkomfort.

Buntton Multi-trac 220 H – der kleine Bruder mit gleichem Mehrzweck-einsatz (nicht abgebildet). Europäische Normen.

ORAG INTER LTD 

Europäische Verkaufsorganisation für Rasenpflegemaschinen
CH-5401 Baden · Telefon 056/84 02 51 · Telex 53734

Unsere europäischen Vertriebspartner

Dänemark und Norwegen:
Orag Maskin-Import A/S
Krogager 9, Aagerup
P.O. Box 45
4000 Roskilde
Tel. 02/38 72 11

Gebrüder Rau GmbH & Co.
Königswintererstrasse 524
5300 Bonn 3
Tel. 0228/44 10 11

Frankreich:
Marly Orag S.A.
117, RN 20
BP 53
91292 Arpajon Cédex
Tél. 06/490 25 90

Italien:
Orag Italia s.r.l.
Via Cavallo 18
I-10078 Venaria Reale (Torino)
Tel. 11 49 42 42

Schweden:
Orag Maskin-Import AS
Verkaufsbüro Schweden
Katarina Bangata 61
11639 Stockholm
Tel. 08/714 99 36

Deutschland:
ORAG-MRM
Moderne
Rasenpflege-Maschinen GmbH
7031 Bondorf (b. Herrenberg)
Tel. 07457/8027

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

Holland:
H. Van der Linden B.V.
Weltevreden 24
3731 AL de Bilt
Tel. 030/76 36 11

Österreich:
Rasenservice & Kommunal-
maschinen Handelsges. mbH
Gattringerstr. 11
2345 Brunn a. Geb.
Tel. 02236/26777

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

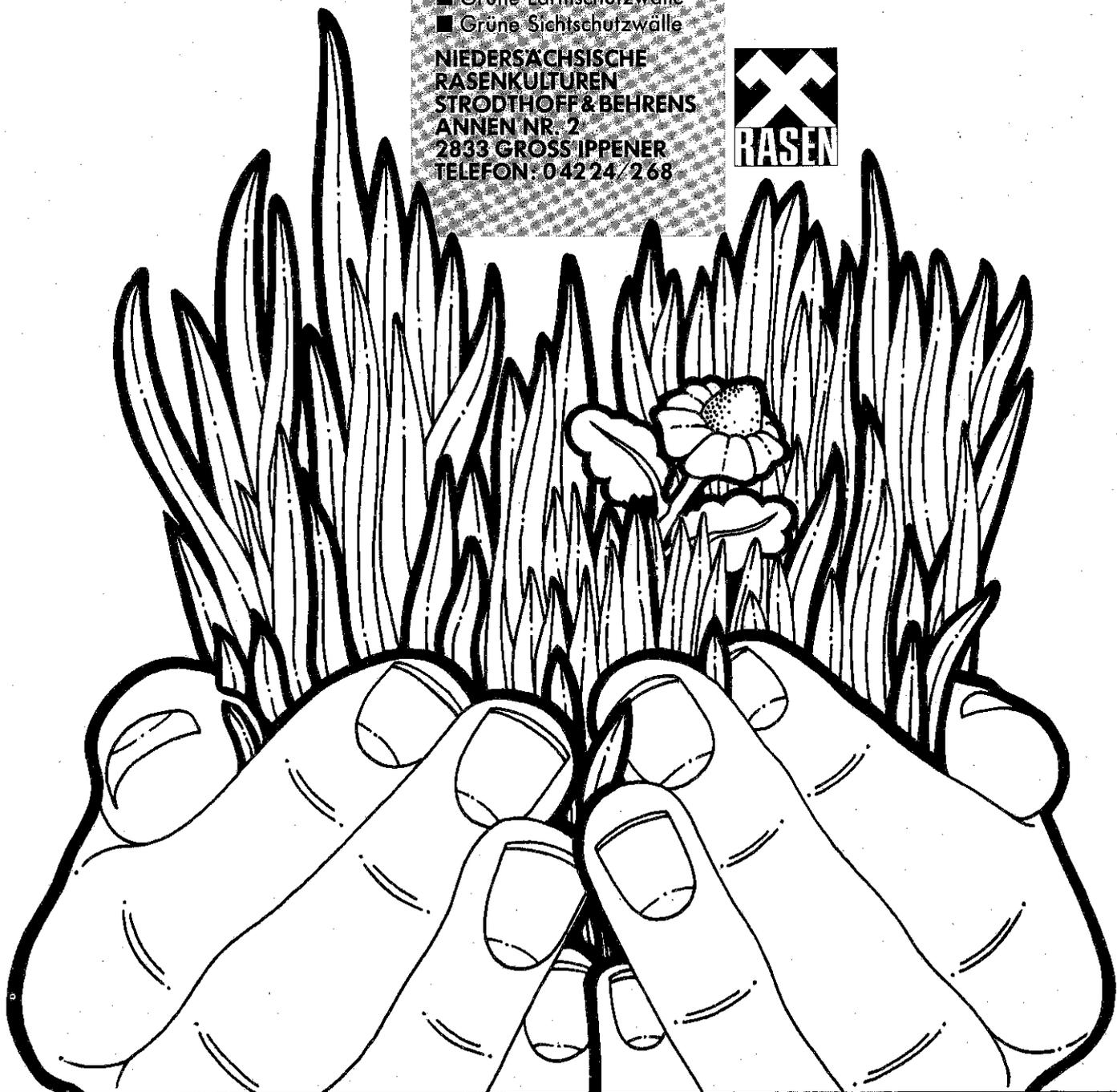
Wir haben das Grün
im Griff.
Die Niedersächsischen
Rasenkulturen –
Spezialisten für
strapazierfähigen
Fertigrasen in den verschie-
densten Sorten.

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: 04224/268**

GRÜN AUS GUTEN HÄNDEN.



Juni 1986 · Heft 2 · Jahrgang 17
 Hortus Verlag GmbH · 5300 Bonn 2

Herausgeber: Professor Dr. P. Boeker †/Professor Dr. H. Franken

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

- 38** Nitrausträge aus einer Rasentragschicht
 gemäß DIN 18035 T4 nach Einsatz verschie-
 dener Düngemittel
 W. Andre, Speyer
- 43** Dix années d'observations sur le reverdisse-
 ment d'une piste de ski dans le Massif Cen-
 tral — II —
 M. Frain, P. Loiseau, G. Merle, Clermont Ferrand
- 50** Stadtwiesen
 Fachinformation des Arbeitskreises „Stadt-
 wiesen“
- 51** Bericht über das 54. Rasenseminar
 H. Nonn, Bonn

- 53** **ÖKOLOGIE UND GOLFPLÄTZE —
 WIDERSPRUCH ODER CHANCE?**
 Einführung in die Fachkonferenz am
 14. Februar 1986 in Bad Neuenahr
 Erika Dienstl, Frankfurt

- 54** Einführung in das Thema Ökologie und Golf-
 plätze
 F. W. Kniep, Bad Neuenahr
- 55** Beispiele biologischer Zusammenhänge
 W. Fremuth, Bonn
- 59** Ökologische Überlegungen bei Planung und
 Bau von Golfplätzen
 Karl F. Grohs, Essen
- 62** Umweltfreundliche Maschinen — auch als
 Alternative zur Chemie
 F. Norbeteit, Wiehl
- 64** Mehr Naturschutz auf Golf-Spielflächen
 G. Wolf, Bonn
- 66** Wasserhaushalt eines Golfplatzes als Ein-
 heit gesehen
 H. Knoch, Pleidelsheim
- 68** Ökologische Gesichtspunkte bei Genehmi-
 gung und Förderung von Golfplätzen
 K. Schmidt, Mainz

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

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

Verlag, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: HORTUS
 VERLAG GMBH, Postfach 200550, Rheinallee 4b,
 5300 Bonn 2, Telefon (0228) 353030/353033; Verlagslei-
 tung und Redaktion: R. Dörmann, Anzeigen: Elke
 Schmidt, Vertrieb: Regine Hesse. Gültig ist die Anzeigen-
 preisliste Nr. 8 vom 1.10.1984. Erscheinungsweise: jäh-
 rlich vier Ausgaben. Bezugspreis: Einzelheft DM 12,—, im
 Jahresabonnement DM 44,— zuzüglich Porto und 7%

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.

September 1986 in Nürnberg

Fachmesse **GaLaBau 86**



20 Jahre Messeerfahrung für die grüne Umwelt

... das umfassende Angebot für Planung, Bau, Pflege und Regeneration von öffentlichen und privaten Grün- und Freiräumen

... über 200 Aussteller; Sonderveranstaltungen Recycling, Kompostierung, Neue Wege im Siedlungsgrün; fachlich gestaltete Vorführungen und Leistungstests von Rasenpflege- und Baumaschinen

... Informationen für alle Grünfachleute aus Kommunen, Planungsbüros und den Fachbetrieben des Garten- und Landschaftbaus

Detailliertes Informationsmaterial anfordern bei:



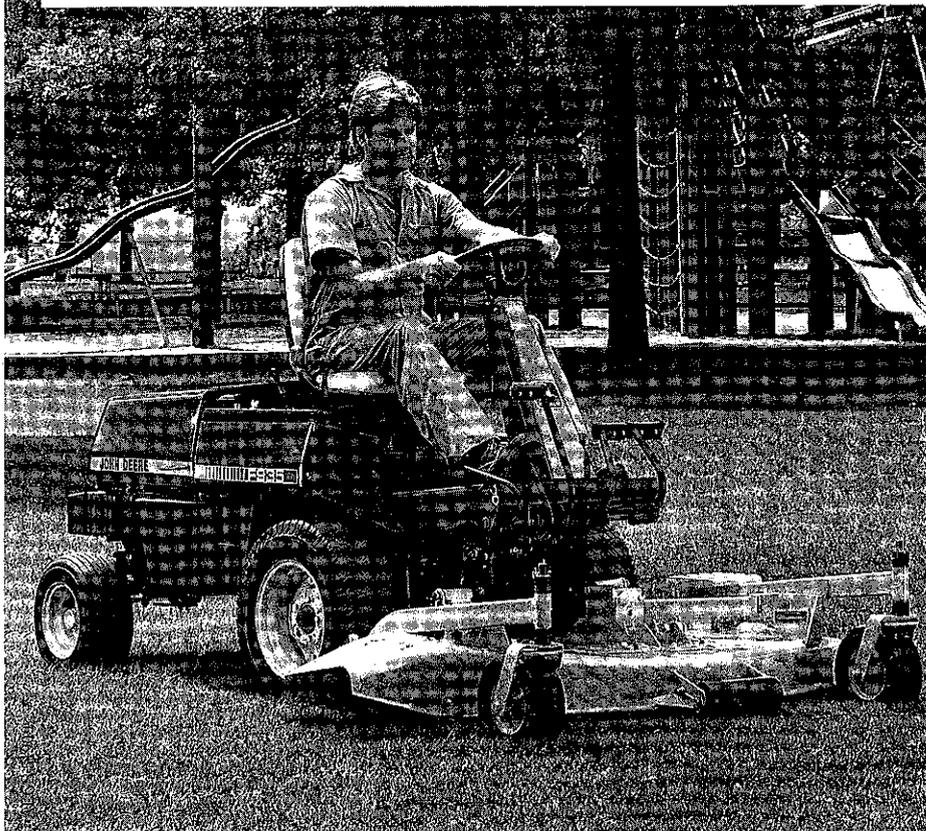
NMA Nürnberger Messe- und Ausstellungsgesellschaft mbH
Messezentrum
D-8500 Nürnberg 50

☎ 09 11/86 06-0

☒ 6 23 613 nma d

Nürnberg, Do 11. – Sa 13. September 1986

WENN ES UM GRÖßERE FLÄCHEN GEHT, ENTSCHEIDET WENIGER VERBRAUCH JOHN DEERE-GROSSFLÄCHENMÄHER – JETZT AUCH ALS DIESEL



Wenn Mähleistung zählt, zählen Sie auf John Deere-Grossflächenmäher. Auf die Modelle F 910 – 15 kW (20 PS), F 930 – 17,9 kW (24 PS) oder den F 935 Diesel – 16 kW (22 PS). Auch wenn Sie eng um Bäume herum, an Bordsteinen entlang und unter Büschen mähen müssen.

Die hydraulische Hinterradlenkung ermöglicht diese gute Wendigkeit. Mit der Einzelradbremse können beide Mäher einen Kreis mähen, ohne Gras stehen zu lassen.

Hydrostatisches Getriebe, stufenlose Vorwärtsgeschwindigkeit bis 16 km/h. Einfache Umschaltung von Vorwärts- auf Rückwärtsfahrt, weiches Anfahren und weiches Halten. Fußbetätigte Differentialsperre (F 930, F 935), besonders wirkungsvoll an Hängen oder auf feuchtem Untergrund.

Selbstfahrende Arbeitsmaschine für ganzjährigen Einsatz durch austauschbare Arbeitsgeräte im Blickfeld des Fahrers, Sichelmäher 1,53 m bis 1,85 m Arbeitsbreite, Kreiselmäher 1,35 m, Spindelmäher 2,18 m, hydraulisches Räumschild, Schneefräse oder Kehrmaschine.

John Deere
Vertrieb Deutschland
Steubenstraße 36–42
6800 Mannheim



Nitrat austräge aus einer Rasentragschicht gemäß DIN 18035 T 4 nach Einsatz verschiedener Düngemittel

W. Andre, Speyer

Zusammenfassung

Es wurden Versuche in Gefäßlysimetern mit einem Schichtenaufbau nach DIN 18035 T 4 durchgeführt. Nach Anwendung verschiedener langsamwirkender Düngemittel im Vergleich mit Kalkammonsalpeter sowie wöchentlichen Beregnungen mit 50 mm wurden die Nitratgehalte in den Sickerwässern gemessen. Die Ergebnisse der Varianten ohne Rasenaufwuchs informierten über die Bildung auswaschbaren Nitrates während der 24wöchigen Beobachtungszeit. Die Auswaschraten bei Aufwuchs eines Sportrasens nach RSM 5 ergaben den Nutzungsgrad bzw. die Auswaschminderung durch die Rasengräser.

Die Befunde charakterisieren die Wirkungsweise der Düngemitteltypen; es kam zu verschiedenen Gesamtquoten der Nitratbildung. Hinsichtlich der Nitratnutzung und der damit verbundenen Auswaschminderung zeigten die Langzeittypen, insbesondere Nitrozol, eine eindeutig positive Auswirkung.

Nitrate emissions from a turf cover based on DIN 18035 T 4 after the application of different types of fertilizer

Summary

Experiments were carried out in receptacle lysimeters with layers structured according to DIN 18035 T 4. Different types of fertilizer with long-term effects were applied and compared with plots where calcium ammonium nitrate had been used. All the plots were irrigated with 50 mm of water once a week. The nitrate contents in the seepage water was then measured. The results of the variants without turf growth provided information on the amount of nitrate to be washed out during the 24-week observation period. The washing-out rates of turf based on RSM 5 showed the rate of utilisation and the reduction of the washing-out effect by the turf grasses. The results characterise the effectiveness of the different types of fertilizer. There were different total quotas of nitrate formation. As to the utilisation of the nitrate and the reduction of the washing-out effect connected with it, the longterm types, and this applies especially to nitrozol, showed an obviously positive effect.

Lessivage de l'azote nitrique dans une couche nourricière à profil DIN 18035 T 4 en fonction de différentes fumures

Résumé

Des essais en cases lysimétriques furent réalisés sur des sols de composition analogue à celle prescrite par la norme allemande DIN 18035 T 4. Le protocole d'essai comprit différents engrais à action lente comparés à l'ammonitrate de chaux ainsi que des apports d'eau de 50 mm par semaine. Les eaux de drainage récoltées furent analysées par rapport à leur teneur en azote nitrique. Les résultats obtenus à partir des variantes à sol nu donnèrent des informations sur l'évolution de l'azote nitrique au cours des 24 semaines observées. Le taux de lessivage chez les variantes portant un mélange sport (RSM 5) diminua en fonction du degré d'utilisation de l'azote par les graminées.

Les résultats caractérisent le mode d'action des types d'engrais étudiés. On constate notamment des différences de la production totale en azote nitrique. Les engrais à action lente, et en particulier le Nitrozol, ont un effet positif sur l'utilisation de l'azote par la couverture végétale et en même temps par rapport à la diminution du lessivage azoté.

1. Einleitung

Eine Verschärfung der Trinkwassergrenzwerte für Nitrat auf 50 mg/l wird derzeit im Bundesgesundheitsministerium vorbereitet. In diesem Kontext sind die Bundesländer mit der Ausweisung neuer Wasserschutzgebiete beschäftigt, mit zum Teil erheblichen Auflagen für die Landwirtschaft; denn erhöhte Nitratgehalte im Grundwasser verschiedener Wassereinzugsgebiete werden verstärkt im Zusammenhang mit der Landbewirtschaftung diskutiert. Hierbei wird Grünland wegen der ständig geschlossenen Pflanzendecke weniger kritisch betrachtet als Flächen von Sonderkulturen. Sportrasenflächen sind auf den ersten Blick zwar Grünland zuzuordnen, als Sportanlagen unterliegen sie jedoch besonderen DIN-Anforderungen hinsichtlich Bodenaufbau und Pflanzenpflege. Zur Grünerhaltung muß zusätzlich beregnet und gedüngt werden. Zudem soll durch einen gut durchlässigen Bodenaufbau ein Wasserstau vermieden werden. Dadurch wird aber andererseits ein möglicher Stickstoffeintrag in die natürlichen Wasservorräte begünstigt.

Zur Untersuchung der Stickstoffauswaschung aus Sportrasenflächen haben sich an der Landwirtschaftlichen Untersuchungs- und Forschungsanstalt Speyer Gefäßlysimeter bewährt, die modellmäßig Zylinderschnittstücke (Kompartimente) aus DIN-gerechten Rasenanlagen wiedergeben. Die bekannten Probleme beim Übertragen vom Gefäß auf Feldgegebenheiten stellen sich hier weniger, da beim Anlegen von Gebrauchsrasenflächen „künstliche“ Oberböden als rasentragschicht geschaffen werden. Die DIN 18035 T 4 ermöglicht durch die Spezifikation von Tragschichtmischungen ein Standardisieren der Versuchsbedingungen.

Im Versuch wird davon ausgegangen, daß die Stickstoffumsetzung maßgeblich in der Rasentragschicht abläuft.

Zudem ist davon auszugehen, daß sich Stickstoff überwiegend als Nitration verlagert und nur in geringem Maße als Ammonium oder Harnstoff (1,7,12). Hierbei wird die Nitratfreisetzung primär durch die chemisch-physikalische Form bzw. die Mineralisierungsgeschwindigkeit des Düngemittels bestimmt. Nitratsenkende Abläufe sind im allgemeinen

- Aufnahme durch die Pflanzen,
- Einwaschen in den Unterboden bzw. Austrag mit Dränagesystemen,
- Abgabe gasförmiger Umsetzungsprodukte in die Atmosphäre.

In der vorliegenden Untersuchung waren zu klären:

- Menge an auswaschbarem Nitratstickstoff ($\text{NO}_3\text{-N}$),
- Einfluß des Düngemitteltyps,
- Einfluß der Rasendecke bzw. Nutzbarkeit des auswaschbaren $\text{NO}_3\text{-N}$ durch die Rasengräser.

Zur Erhaltung gewünschter Raseneigenschaften ist eine optimale Ernährung der Rasengräser mittels Düngung unumgänglich. Dabei haben stickstoffhaltige Langzeitdüngemittel mit Depotwirkung an Bedeutung gewonnen. Ihre Vorteile, Eigenschaften und Wirkungsweisen wurden schon mehrfach beschrieben (3,9,10,11). Zum Vergleich wurde der schnellwirkende Mineräldünger Kalkammonsalpeter hinzugezogen.

2. Material und Methoden

Die getesteten Langzeittypen sind im folgenden kurz gekennzeichnet.

Nitrozol

Harnstoff-Formaldehyd (Ureaform)-Typ; ein synthetisch-organisches Mittel mit Stickstoff-Langzeitwirkung. Urea-

forme können in der Zusammensetzung über ihre Anteile an Harnstoffpolymeren verschiedener Kettenlänge in der Mineralisierungsrate gesteuert werden. Sie werden durch den Aktivitätsindex (AI) gekennzeichnet, er ist ein Maß für die Mineralisierungsgeschwindigkeit. Ein AI von 100% bedeutet hohe Anteile an sofortlöslichem Stickstoff. Nitrozol hat einen Gesamt-N-Gehalt von 38% und einen AI von 55%, ist also eine relativ langsamwirkende Form.

Alzodin

Typ: Mineraldünger mit N-Stabilisator. Alzodin ist ein Ammonsulfat-Granulat und enthält Dicyandiamid (Didin) als Nitrifikationshemmstoff. Der Stickstoff verbleibt durch das Didin längere Zeit in der Ammoniumform, erst bei nachlassender Hemmwirkung kommt die Nitratbildung in Gang. Alzodin enthält 22,5% Gesamt-N, davon 20,3% als Ammonium- und 2,2% als Didin-N.

Osmocote Plus 15-11-13-2 und Osmocote 39-0-0

Typ: Umhüllte Düngesalze. Die Nährstoffabgabe wird durch eine synthetische Dosierhülle aus verharzten Pflanzenölen verlangsamt. Osmocote Plus enthält 15% Stickstoff sowie Phosphor, Kali, Magnesium und Spurenelemente und hat eine Wirkungsdauer von 3-4 Monaten. Osmocote 39-0-0 enthält 39% Stickstoff als Harnstoff und wirkt 5-6 Monate.

Gefäßaufbau

Die Gefäße hatten einen mehrschichten Aufbau (Abb. 1). Auf den sandigen Unterboden (5 cm) folgten eine Dränschicht von 10 cm und abschließend eine Rasentragschicht von 15 cm Dicke. Über die Zusammensetzung der Schichten informiert Tabelle 1. Es wurde Fertigrasen auf Juteunterlage eingesetzt, mit einer Gräsermischung nach RSM 5.

Gefäßvorbereitung

Vor der Düngung waren geeignete Startbedingungen zu schaffen, indem einmal wöchentlich mit entmineralisiertem Wasser vorberechnet wurde, insgesamt mit 250 mm. Dies schuf nitratarme Sickerwässer < 2 mg/l. Eine Woche vor Anwendung der zu prüfenden Präparate erhielten alle Gefäße einen Phosphor- und Kalivorrat von 40 g P₂O₅ und 50 g K₂O/m².

Versuchsanlage

Versuch I — 10 Varianten zu je 4 Wiederholungen

- 1. Ohne N-Düngung
- 2. Kalkammonsalpeter 4 x 80 kg N/ha*)
- 3. Alzodin 4 x 80 kg N/ha*) ohne
- 4. Osmocote 39-0-0 1 x 320 kg N/ha Rasen
- 5. Osmocote Plus 15-11-13-2 1 x 320 kg N/ha
- 6. Ohne N-Düngung
- 7. Kalkammonsalpeter 4 x 80 kg N/ha*)
- 8. Alzodin 4 x 80 kg N/ha*) mit
- 9. Osmocote 39-0-0 1 x 320 kg N/ha Rasen
- 10. Osmocote Plus 15-11-13-2 1 x 320 kg N/ha

*) Im Abstand von 6 Wochen

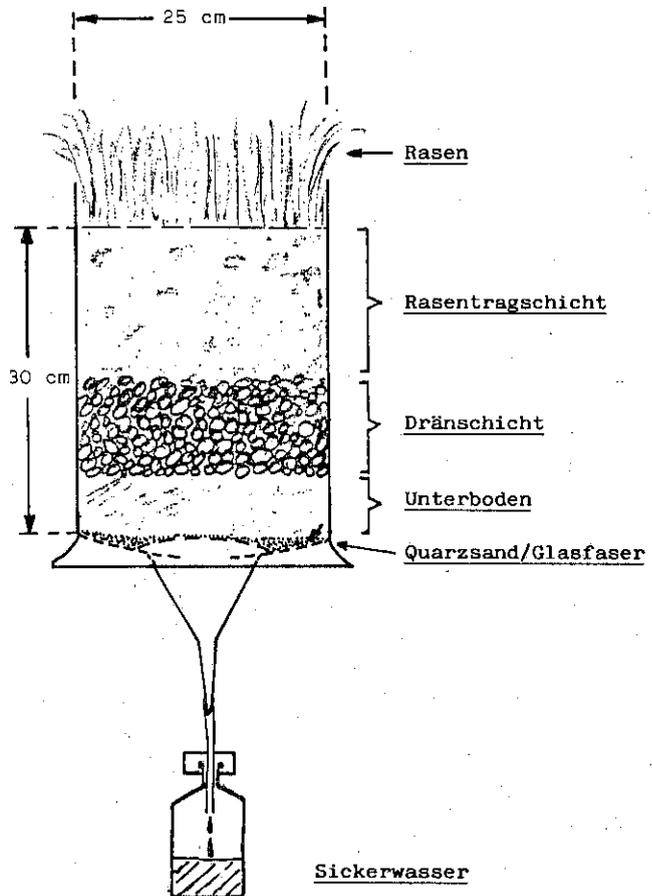


Abb. 1 Aufbau der Gefäßlysmeter

Tabelle 1: Materialzusammensetzung

Tragschichtmischung	
40 Vol.-% Lava, Körnung < 3 mm	
45 Vol.-% Flußsand, Körnung < 1 mm	
15 Vol.-% Weißtorf	
Kennwerte	
pH-Wert	6,6
Max. Wasserkapazität	31,8 M.-%
Korngrößenverteilung	
< 0,002 mm	2,4 M.-%
0,02 - 0,002 mm	3,0 M.-%
0,2 - 0,02 mm	9,3 M.-%
2,0 - 0,2 mm	85,3 M.-%
Dränschicht	
Kies, Körnung < 32 mm	
Unterboden	
Humusarmer Sand (Bodentyp: basenarme Braunerde)	
Körnung < 2 mm	
Kennwerte	
pH-Wert	6,0
Max. Wasserkapazität	29,7 M.-%
Korngrößenverteilung	
< 0,002 mm	5,3 M.-%
0,02 - 0,002 mm	3,8 M.-%
0,2 - 0,02 mm	23,3 M.-%
2,0 - 0,2 mm	67,6 M.-%

Versuch II — 6 Varianten zu je 5 Wiederholungen

- 1. Ohne N-Düngung
- 2. Kalkammonsalpeter 2 x 450 kg N/ha* ohne Rasen
- 3. Nitrozol 2 x 450 kg N/ha*
- 4. Ohne N-Düngung
- 5. Kalkammonsalpeter 2 x 450 kg N/ha mit Rasen
- 6. Nitrozol 2 x 450 kg N/ha

Beregnung

Wöchentliche Beregnungen mit je 50 mm entmineralisiertem Wasser verrieselten innerhalb von ein bis zwei Stunden über den Gefäßen. Wegen des größeren Wasserbedarfes an heißen Tagen mußte der Rasen einige Male zusätzlich beregnet werden, was aber nicht zu einem Durchlauf in die Sammelflaschen führte. Bei jeder Beregnung kam es zu Wasserdurchläufen, die teilweise ein Mehrfaches der maximalen Wasserkapazität ausmachten. Diese über dem Optimum liegenden Wassermengen dienten auch der Simulation extremer Niederschlagsituationen (Koinzidenz künstlicher und natürlicher Niederschläge). Der durchschnittliche wöchentliche Wasserverbrauch in mm Wasserhöhe durch Evaporation (ohne Rasen) und Evapotranspiration (mit Rasen) lag während des 1. Versuches in folgenden Streubereichen:

	ohne Rasen (mm)	mit Rasen (mm)
Kontrolle	3,5—14,9	5,8—17,2
KAS	4,2—13,6	9,8—44,4
Alzodin	2,5—14,3	8,5—42,6
Osmocote 39-0-0	2,8—12,2	9,4—38,2
Osmocote Plus	2,3—13,1	10,8—30,0

Temperaturen

Luft- und Bodentemperaturen wurden während der Versuche laufend registriert und sind Abbildung 2 zu entnehmen.

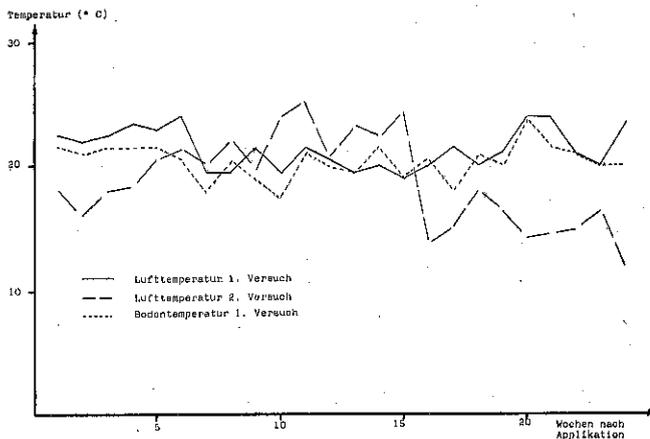


Abb. 2 Temperaturbedingungen während der Versuche

Nitratanalytik

Die Bestimmung des Nitrats wurde nach DIN 38405 — D9-2 der Deutschen Einheitsverfahren zur Wasseruntersuchung vorgenommen. Die analytische Nachweisgrenze lag bei 0,5 mg/l.

Die Sickerwässer wurden mit Natriumhydroxid während der Sammelperioden stabilisiert und bei 10 bis 15° C gelagert. Bei Lagerungszeiten von mehr als 3 Wochen geschah dies bei -18° C. Ein Überprüfen der Nitratstabilität unter diesen Bedingungen ergab keine zeitabhängigen Veränderungen.

*) Im Abstand von 6 Wochen

Die Sickerwässer wurden mit Ausnahme der ersten Woche im Versuch I als 3-Wochen-Kombinate analysiert.

3. Ergebnisse und Diskussion

In den Sickerwässern der unbehandelten Kontrollgefäße unterschritten die Nitratgehalte den Wert von 2 mg/l; damit waren sonstige N-Quellen auszuschließen. Die Düngemitteltypen zeigten im Verlaufe der Versuche ein charakteristisches Freisetzen von Nitrat. Die Varianten ohne Rasenaufwuchs informieren über das auswaschbare Nitrat, sie können als Maß für die stattgefundene Nitrifikation gelten. Derartige Mineralisationsvorgänge in den Sickerwässern lassen sich aus den Nitratgehalten ableiten (Tab. 2, 3), und aus dem Gesamtaustrag ergeben sich die entsprechenden Summenkurven (Abb. 3). Durch den Rasenaufwuchs wurde der N-Austrag erheblich herabgesetzt (Abb. 4, 5).

Kalkammonsalpeter (4mal 80 kg N/ha)

Bereits nach der ersten Beregnung stiegen die Nitratgehalte im Sickerwasser; sie erreichten zwischen der 2. und 3. Woche Höchstwerte von 56 (mit Rasen) bzw. 161 mg/l (ohne Rasen). Den weiteren Düngergaben folg-

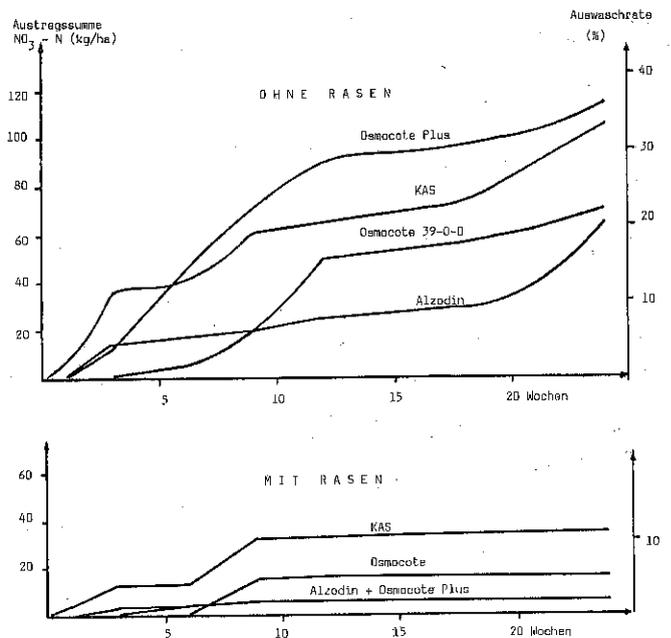


Abb. 3 Stickstoffauswaschung aus der Rasentragschicht — Einsatz von 320 kg N/ha und Beregnungen mit 50 mm/Woche —

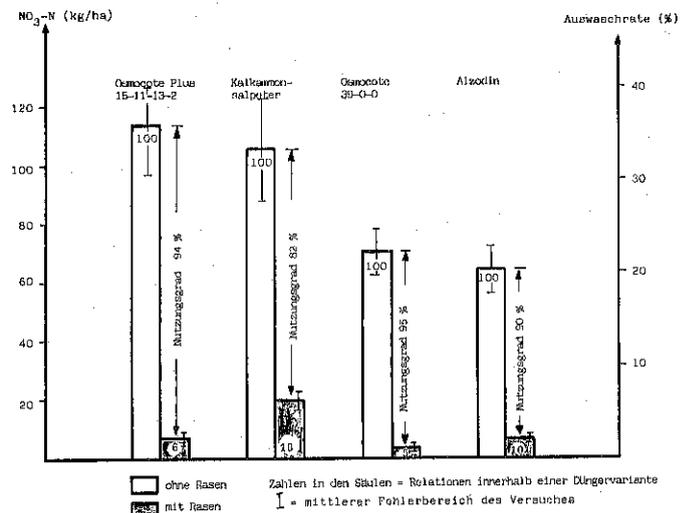


Abb. 4 Nitratauswaschung in Abhängigkeit von N-Quelle und Bewuchs — Einsatz von je 320 kg N/ha —

ten jeweils analoge Nitratspitzen, jedoch auf einem deutlich niedrigeren Niveau. Die geringste Auswirkung hatte die dritte Düngung, sie ließ zwischen der 13. und 15. Woche die Nitratgehalte nur auf 18,8 — ohne Rasen — und 2,1 mg/l — mit Rasen — ansteigen (Tab. 2). Hierzu dürften die Sommertemperaturen in diesem Zeitabschnitt beigetragen haben, die neben einer erhöhten

Pflanzentranspiration insbesondere auch Verdampfungsverluste an gasförmigen N-Verbindungen bewirken können (8). Insgesamt waren mit 106 kg NO₃-N/ha 33% des verabreichten KAS auswaschbar. Rasenaufwuchs verringerte den Austrag auf 19,6 kg/ha (6% der Applikation). Die Minderungsrate bzw. der Nutzungsgrad machte demnach 82% aus (Abb. 4).

Tabelle 2: Nitratgehalte (mg/l) im Sickerwasser in Abhängigkeit von Düngung, Bewuchs, und Untersuchungstermin (V e r s u c h I)

Variante	V e r s u c h s w o c h e									
	↓ 1.	2.-3.	4.-6.	↓ 7.-9.	10.-12.	↓ 13.-15.	16.-18.	↓ 19.-21.	22.-24.	
<u>o h n e Rasen</u>										
Kontrolle	1,6	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
KAS	60,8	161,4	10,1	66,2	15,8	18,8	9,3	66,2	57,6	
Alzodin	2,0	72,2	10,8	5,8	21,3	6,8	7,5	37,0	96,5	
Osmocote 39-0-0	1,7	2,6	16,3	47,1	99,8	12,2	7,9	22,1	33,2	
Osmocote Plus 15-11-13-2	5,6	57,7	111,0	90,4	58,7	12,6	11,8	20,0	43,8	
<u>m i t Rasen</u>										
Kontrolle	2,0	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	
KAS	44,3	56,3	<0,5	19,6	<0,5	2,1	<0,5	4,4	<0,5	
Alzodin	0,9	23,1	0,8	6,5	1,6	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	
Osmocote 39-0-0	0,5	<0,5	2,8	7,6	4,3	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	
Osmocote Plus 15-11-13-2	3,8	8,5	11,9	7,1	2,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	

Anmerkung: Die Pfeile markieren die Düngetermine

25.2.1986

KAS 80 kg N/ha
 Alzodin 80 kg N/ha
 Osmocote 39-0-0 320 kg N/ha
 Osmocote Plus 320 kg N/ha

8.4.1985/20.5.1985/1.7.1985

KAS 80 kg N/ha
 Alzodin 80 kg N/ha

Tabelle 3: Nitratgehalte (mg/l) im Sickerwasser in Abhängigkeit von Düngung, Bewuchs und Untersuchungstermin (V e r s u c h II)

Variante	V e r s u c h s w o c h e							
	↓ 0 - 3.	4.- 6.	↓ 7.- 9.	10.- 12.	13.- 15.	16.- 18.	19.- 21.	22.- 24.
<u>o h n e Rasen</u>								
Kontrolle	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Nitrozol	92	57	129	64	66	51	24	7
KAS	852	105	212	195	6	1	1	1
<u>m i t Rasen</u>								
Kontrolle	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Nitrozol	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
KAS	341	474	426	213	78	<1	<1	<1

Anmerkung: Die Pfeile markieren die Düngetermine

14.5. / 26.6.1984

KAS je 450 kg N/ha
 Nitrozol

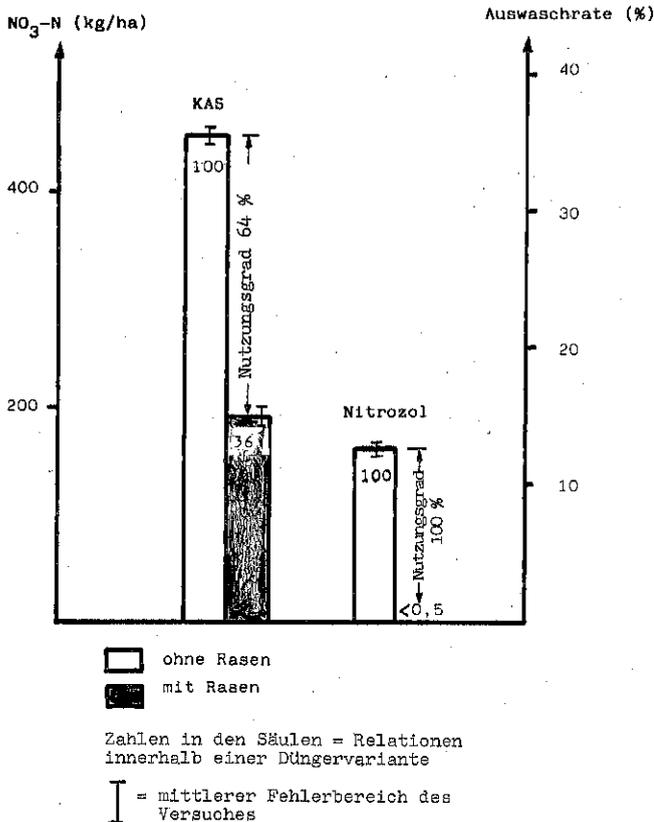


Abb. 5 Nitratauswaschung in Abhängigkeit von N-Quelle und Bewuchs — Einsatz von je 900 kg N/ha —

Kalkammonsalpeter (2mal 450 kg N/ha)

Hierbei waren erheblich höhere Auswaschungsverluste festzustellen. Zum Teil dürften dafür auch die nach der zweiten Gabe aufgetretenen Verbrennungsschäden im Rasen verantwortlich sein. Die Nitratgehalte in den Sickerwässern „ohne Rasen“ erreichten nach den beiden Gaben Spitzenwerte von 852 und 212 mg/l. Insgesamt kam es zu einem auswaschbaren Anteil von 455 kg NO₃-N/ha, das sind 50,5% der Applikation. Mit Rasenaufwuchs versickerten noch 163 kg/ha (81,1%), die Minderungsrate durch den Rasen lag damit nur noch bei 64% (Abb. 5).

Nitrozol

Nach den beiden Gaben von 450 kg/ha waren Nitratspitzen von 92 und 129 mg/l-erkennbar, danach kam es zu einem allmählichen Absinken des Pegels bis auf 7 mg/l nach etwa 24 Wochen. Das ist kennzeichnend für die Mineralisierungskinetik eines Ureaformdüngers. Auswaschbar waren insgesamt 163 kg NO₃-N/ha, das sind 18% des Einsatzes. Rasenaufwuchs nutzte das auswaschbare Nitrat vollständig, d. h. es wurde während des Versuches kein Nitrat in den Sickerwässern festgestellt.

Alzodin

Nach vier Anwendungen wurden gegenüber KAS vergleichsweise verzögerte Nitratspitzen gemessen, sie erreichten etwa sechs Wochen nach Applikation jeweils 11, 21, 7 und 97 mg/l (Tab. 2). Der bedeutende Anstieg gegen Versuchsende dürfte mit dem Wirkungsverlust des Didins zusammenhängen. Es kam zu einem Gesamtaustrag von 65 kg NO₃-N/ha, das entspricht 20% der Anwendung. Mit Rasen war nur zwischen der zweiten und dritten Woche eine ausnehmend höhere NO₃-N Konzentration von 23,1 mg/l zu beobachten, danach kam es nur noch zu sehr geringen Gehalten. Der Gesamtaustrag re-

duzierte sich entsprechend auf nur auf 1,9% des Einsatzes, das sind 6,6 kg/ha, was eine Auswaschungsminde- rung um 90% ausmachte.

Osmocote 39-0-0 (5—6 Monatstyp)

Hier kam die Nitratfreigabe ab der 2. bis 3. Woche langsam in Gang, sie erreichte zwischen der 10. bis 12. Woche nach der einmaligen Anwendung von 320 kg N/ha ein Maximum von 100 mg/l und fiel dann rasch auf ein niedrigeres Niveau ab. Bemerkenswert war ein erneuter leichter Anstieg gegen Versuchsende. Insgesamt wurden 71,2 kg NO₃-N/ha ausgewaschen, das entspricht einer Auswaschungsrate von 22%. Der Austrag wurde durch Rasen um 95% auf 3,7 kg/ha reduziert, das sind nur noch 1% des Einsatzes.

Osmocote Plus (3—4 Monatstyp)

Gegenüber dem N-betonen Typ zeigte sich eine bedeutend früher einsetzende Mineralisation. Ohne Rasen wurde nach einem steilen Anstieg schon zwischen der 4. und 6. Woche eine Nitratspitze von 111 mg/l vorgefunden, ab der 13. Woche pendelten sich dann die Werte auf den Pegel der 39-0-0-Form von Osmocote ein. Die N-Quelle war auch hier nach 24 Wochen noch nicht erschöpft. Der Stickstoffaustrag war mit 114,6 kg NO₃-N/ha höher als bei der 39-0-0-Form (35,8% Auswaschrate). Rasenaufwuchs verringerte den Austrag auf 6,8 kg/ha (2% Auswaschrate), das entspricht einer Minderung um 94% und steht damit in guter Übereinstimmung mit Osmocote 39-0-0.

4. Schlußfolgerung

Die Ergebnisse charakterisieren die verschiedenen Düngertypen hinsichtlich ihrer Wirkungsweise und ihres Auswaschungsverhaltens. Daraus geht hervor, daß die verlangsamte Nitratfreigabe der Langzeitdünger dem Nitrataustrag entgegenwirkt. Aber auch in der insgesamt gebildeten Nitratmenge gab es während der Beobachtungszeit eindeutige Unterschiede zwischen den Präparaten. Dazu läßt sich diese Reihenfolge mit abnehmender Nitratbildung aufstellen:

KAS 900 kg N > Osmocote Plus > KAS 320 kg N > Osmocote 39-0-0 > Alzodin > Nitrozol.

Bezüglich des Nutzungsgrades bzw. der Auswaschminderung durch den Rasen ergibt sich diese Reihenfolge: Nitrozol > Osmocote 39-0-0 > Osmocote Plus > Alzodin > KAS 320 kg N > KAS 900 kg N.

Daraus geht hervor, daß auch sehr hohe Nitrozolgaben keine Nitratauswaschung aus Rasenflächen zur Folge haben. Von den beiden Osmocotetypen sowie von Alzodin können unter Umständen — hohe Regenmengen zu Zeiten von Nitratspitzen in der Tragschicht vorausgesetzt — geringe Anteile von ca. 1—2% der Anwendung ausgewaschen werden. Dagegen können von KAS, in Abhängigkeit vom Düngeraufwand, 6 bis 21% ausgewaschen werden.

Zu ähnlichen Befunden beim Vergleich von Langzeit- mit schnell wirkenden Mineraldüngern aus Rasenaustragschichten kommen auch verschiedene andere Autoren (1, 2, 7, 12).

BROWN et al. berichten über Auswaschungsraten zwischen 8,6 bis 21,9% nach Einsatz von 163 kg/ha Ammonnitrat-N, dagegen fanden sie — abhängig von der Zusammensetzung der Tragschicht — nur 0,1 bis 0,3% NO₃-N Auswaschung nach Anwendung von 244 kg Ureaform-N.

Literatur

- (1) BALLARD, R., 1979: Transformation of Nitrogen Fertilizers and Movement of Nutrients from the Surface of a Rhyolitic Pumice Forest Soil. *New Zealand J. of Forestry Sci.* 9, 53—67.
- (2) BROWN, E.W., THOMAS, J.C., DUBLE, R.L., 1984: Nitrogen Source Effect on Nitrate and Ammonium Leaching and Runoff Losses from Greens. *Agron. J.* 74, 947—950.
- (3) BURGHARDT, H., 1984: Qualitätskriterien für Rasendüngemittel. *Rasen-Turf-Gazon* 12, 96—104.
- (4) CHIANG, C.T., CHAI, H.H., CHEN, T.J., 1971: Evaluation of Urea-Aldehyde Condensation Products as Slow-Release Nitrogen Fertilizers. *Soils and Fertilizers In Taiwan*, 35—36.
- (5) DNA, DIN 18035, Blatt 4, 1974: Sportplätze — Anforderungen, Pflege und Prüfung von Rasenflächen. Beuth-Verlag GmbH, Berlin 30 und Köln 1.
- (6) JUNG, J., DRESSEL, J., 1974: Über das Auswaschungsverhalten verschiedener N-Formen im Lysimeterversuch. *Z. für Acker- und Pflanzenbau* 140, 1—10.
- (7) MITCHELL, W.H. et al., 1978: Effect of Soil Mixtures and Irrigation Methods on Leaching of N in Golf Greens. *Agron. J.* 70, 29—35.
- (8) MULVANEY, R.L., KURTZ, L.T., 1984: Evolution of Dinitrogen and Nitrous Oxide from Nitrogen-15 Fertilized Soil Cores Subjected to Wetting and Drying Cycles. *Soil Sci. Soc. of America J.*, Vol. 48, 1984, 596—602.
- (9) Oplitz v. Boberfeld, W., 1980: Zur Wirkung verschiedener Harnstoff-Aldehyd-Kondensationsprodukte in Abhängigkeit vom N-Aufwand auf Gebrauchsrassen. *Rasen-Turf-Gazon* 11, 86—92.
- (10) PRÜN, H., 1981: Zur Rasendüngung mit Langzeitdüngern. *Rasen-Turf-Gazon* 12, 96—104.
- (11) SCHNEIDER, H., VEEGENS, L., 1979: Practical Experience with Urea-form Slow-Release Nitrogen Fertilizer during the last 20 Years and Outlook for the Future. *Proc. of the Fertilizer Soc.* No. 180.
- (12) SHARMA, G.C., GASHAW, L., MUGWIRA, L.M., 1982: Japanese Holly Growth and Release Pattern of Ammonium and Nitrate from controlled-release Fertilizers. *Scientia Horticultural* 16, 291—297.

Verfasser: W. ANDRE, Landwirtschaftliche Untersuchungs- und Forschungsanstalt Speyer, 6720 Speyer.

Dix années d'observations sur le reverdissement d'une piste de ski dans le Massif Central II

M. Frain, P. Loiseau, G. Merle, Clermont Ferrand

Ten years of observations concerning the natural reappearance of a green cover on a skiing slope in the Massif Central

Summary

In the sub-alpine altitudes of the Massif Central the natural reappearance of a green cover on the soils left bare when skiing slopes were laid out, takes place on a level of five per cent of the area at the most per year.

Even though it is easy to sow *Festuca spadicea* a sufficient natural reappearance of a green cover combined with a simultaneous stop of the erosion can only be achieved by sowing seed.

In an experiment lasting for three years and involving 30 different varieties *Festuca rubra* and *Agrostis tenuis* proved to be well suited. During a large-scale experiment carried out over a period of ten years and using five basic species (*Festuca rubra*, *Festuca ovina*, *Phleum*, *Dactylis glomerata*) it became evident that it is important

- 1) to protect the seed sown by a thick cover of organic mulch (3 to 4 tons of dried matter per hectare)
- 2) to support the maintenance measures in the long term by the application of fertilizer.

Under the conditions existing in the second experiment *Festuca rubra* proved to be the variety providing the most extensive cover and showing to be most perennial. The soil was newly covered by growth to 80 or 90 per cent when nitrogen was applied every two years. The invasion of spontaneous vegetation is certainly improved by the seed sown, but it is a slow process. When fertilization is stopped, their proportion increases in the plant population, but the annual rate of the extension of the soil cover slows down by 8 per cent during at least three years.

In the light of the experimental results it is suggested to use a mixture (See table 13). Large-scale experiments resulted in a soil cover amounting to 50 per cent when no fertilizer was applied, and to 80 per cent when compound fertilizer was used.

Zehnjährige Beobachtungen zur Wiederbegrünung einer Skipiste im Massif Central

Zusammenfassung

In den subalpinen Lagen des Massif Central erfolgt die bodendeckende natürliche Wiederbesiedlung der bei der Anlage von Skipisten entblößten Böden mit maximal 5 % der Fläche pro Jahr.

Obwohl sich *Festuca spadicea* gut auspflanzen läßt, ist eine ausreichende Wiederbegrünung der Flächen und gleichzeitige Eindämmung der Erosion nur über eine Aussaat zu erreichen.

In einem dreijährigen Versuch mit 30 ausgesäten Sorten zeigte sich die gute Eignung von *Festuca rubra* und *Agrostis tenuis*. Ein großflächig angelegter, zehnjähriger Versuch mit 5 Grundarten (*Festuca rubra*, *Festuca ovina*, *Phleum*, *Dactylis glomerata*) ergab, daß es notwendig ist:

1. die Aussaat mit einer dicken organischen Mulchschicht zu schützen (3 bis 4 t Trockenmasse/ha)
2. und die Pflege langfristig mit Düngungsmaßnahmen zu unterstützen.

Unter den Bedingungen des 2. Versuches war *Festuca rubra* die flächendeckendste und ausdauerndste Art. Die Bodendeckung belief sich auf 80—90 % bei einer in zweijährigen Abständen erfolgten Stickstoffdüngung. Die Einwanderung der Spontanvegetation wird zwar durch die Aussaat begünstigt, sie erfolgt jedoch nur allmählich. Durch ein Aufhören der Düngung werden ihre Bestandteile erhöht, die jährliche Bodenbedeckungsrate sinkt aber gleichzeitig während mindestens drei Jahre lang um 8 %.

Aufgrund der Versuchsergebnisse wird eine Mischung vorgeschlagen (Tab. 13). Großflächige Versuche ergaben ohne Düngung eine Bodenbedeckung von 50 % und bei mineralischer Volldüngung von 80 %.

Résumé

A l'étape subalpin du Massif Central, la vitesse de recolonisation naturelle des sols dénudés pour l'aménagement des pistes de ski est au maximum de 5 % de recouvrement du sol par an.

Bien que *Festuca spadicea* se repique avec succès, seuls des semis peuvent à la fois freiner l'érosion et reverdir les sites.

Un essai de 30 espèces variétés semées, suivi 3 ans a montré le bon comportement de *Festuca rubra* et *Agrostis tenuis*. Un essai en vraie grandeur concernant 5 espèces de base (*Festuca rubra*, *Festuca ovina*, *Phleum*, *Dactylis glomerata*), suivi pendant 10 ans, montre la nécessité:

1. de la protection des semis par un mulch organique épais de 3 à 5 t de MS/ha.
2. d'un entretien à long terme de la fertilisation.

Dans les conditions du 2ème essai, la Fétuque Rouge est l'espèce la plus couvrante et la plus pérenne. Le recouvrement du sol est de 80 à 90 % avec un entretien bisannuel de la fumure azotée. L'implantation des espèces spontanées est favorisée par les semis mais reste lente. Un arrêt de la fertilisation augmente leur proportion dans le peuplement mais diminue le recouvrement total au sol de 8 % par an pendant au moins 3 ans.

Un mélange est préconisé sur la base des résultats obtenus en essais (Tab. 13). Les réalisations en vraie grandeur ont donné un recouvrement de 50 % sans entretien de fumure et de 80 % avec une fertilisation minérale complète.

La Fléole confirme une moindre tolérance à l'envahissement. Pour les autres espèces de base, la colonisation est en raison inverse de la pérennité. En 10^e année, le taux de substitution est très semblable pour toutes les espèces: il correspond à un gain de 6 points en «autres espèces semées» pour une perte de 10 points de l'espèce de base (Fig. 5).

4. Comportement des espèces spontanées

Ainsi que SPATZ (1985) le montre, le recouvrement des espèces spontanées augmente de façon continue. Il atteint 18 % en 10 ans (Tab. 8). On a vu qu'à la même altitude la colonisation spontanée en l'absence de semis était négligeable en 7 ans. Il en résulte que le semis favorise largement l'implantation des espèces autochtones. Contrairement aux espèces semées, la progression des espèces spontanées n'est pas affectée par l'arrêt des apports azotés. La cessation de la fumure a pour effet d'augmenter considérablement le taux d'envahissement de la végétation semée par les espèces spontanées: 20 % en 7 années, 31 % en 10 années (Tab. 7).

Comme précédemment, la Fléole et même le Dactyle semblent moins tolérants que les Fétuques fines et l'Achillée à l'envahissement par les espèces spontanées. Pour les 3 dernières espèces, le taux de substitution est inférieur à celui précédemment calculé pour les «autres espèces semées», soit un gain de 4,7 points pour une perte de 10 points de l'espèce semée.

Si l'on excepte la Fléole, il ressort qu'en 10^e année, une perte de 10 points de l'espèce semée est compensée par un gain d'environ 6 points en «autres espèces semées», et de 4 points en espèces spontanées. Ainsi, le recouvrement total obtenu est identique (64 %) quelle que soit la parcelle considérée (Fig. 6).

5. Nature des espèces spontanées

Au cours de l'envahissement, le nombre d'espèces spontanées augmente et les plus couvrantes ne sont pas les mêmes au cours du temps.

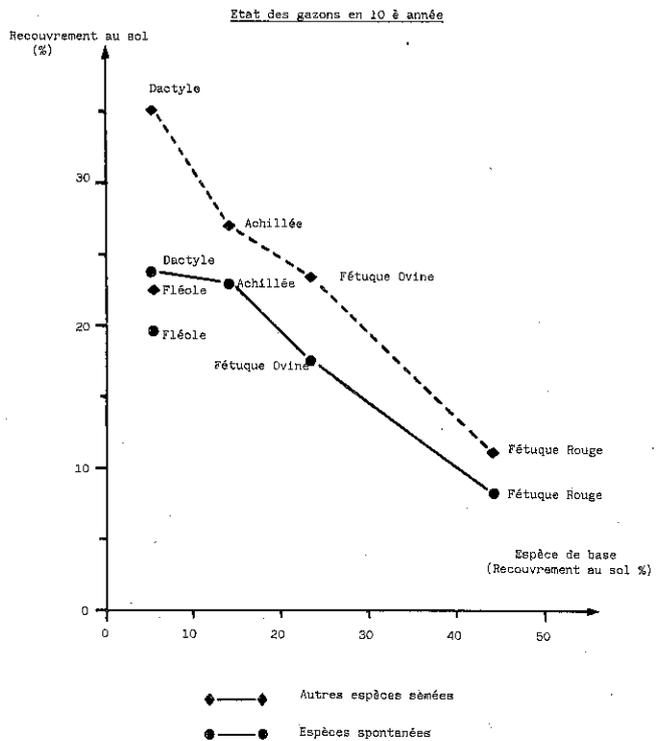
Dans la première phase (3^e année des gazons), on observe principalement 17 espèces spontanées. Les graminées sont dominantes avec 84 % du recouvrement total des espèces spontanées. Parmi elles, *Holcus mollis* et *Poa pratensis* sont les espèces dominantes. Les espèces non graminéennes sont surtout représentées par des annuelles: *Brassica*, *Galeopsis*...

Après 10 ans, le nombre d'espèces a doublé, avec 33 espèces au recouvrement des graminées diminue au profit des espèces diverses qui forment le tiers du peuplement spontané. Parmi les graminées, *Holcus mollis* reste importante, mais *Agrostis tenuis* et *Deschampsia caespitosa* se développent considérablement avec des recouvrements du sol respectifs de 4 et 7 %. (SPATZ, 1985). Les espèces non graminéennes pérennes se diversifient, avec une dominance des genres *Luzula* et *Epilobium*. On note le développement de *Trifolium repens*, l'apparition d'espèces ligneuses (*Salix*), l'implantation des mousses. Au total, le spectre biologique de cette végétation est plus varié, avec une plus grande abondance des espèces à rhizomes et à stolons.

6. Influence du grillage

Le grillage a d'abord un effet favorable sur le recouvrement des espèces semées: +17 points en 3^e année, +12 points en 5^e année. A partir de la 7^e année, il ne joue ce rôle que pour les espèces spontanées: +6,4 points en 7^e année, +5,6 points en 10^e année. Au total, l'effet du grillage disparaît avec le

Figure 5 - PROPAGATION DES ESPÈCES SPONTANÉES ET DES AUTRES ESPÈCES SEMÉES SELON L'ESPÈCE DE BASE



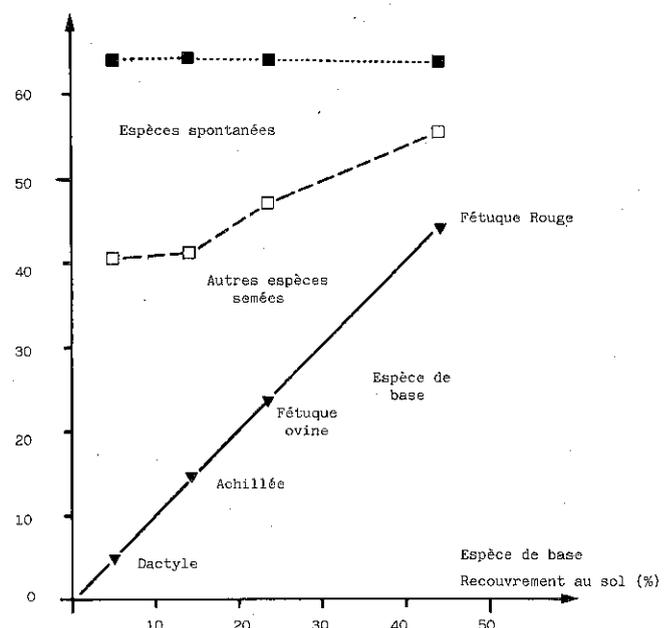
temps quand la fertilité en azote est entretenue; il reprend de l'intérêt en cas d'arrêt des apports fertilisants (Fig. 7).

Realisations et comportement en vraie grandeur

La régie du Lioran a entrepris en 1974 un engazonnement de la piste de la Combe (1520 à 1630 m). Le mélange de graines comprend deux espèces de base — *Festuca rubra*, *Agrostis tenuis* représentant environ 70 % du poids de grains —, la Fléole, le Dactyle, le Tréfle Blanc et le Lotier corniculé. Le semis est protégé par un lit de paille bitumée. Une fertilisation complète (N, P205, K20) est apportée exclusivement au semis.

Figure 6 - COMPOSITION DU RECouvreMENT DE LA VÉGÉTATION EN FIN D'ESSAI SELON LA PÉRENNITÉ DE L'ESPÈCE DE BASE (Fléole exclue)

Recouvrement cumulé par groupes d'espèces (% du sol)



1. Résultats à court terme et effet d'une fertilisation azotée

En juillet 1975, une application de 70 kg/ha d'azote est effectuée sur une section de la piste engazonnée l'année précédente. Des mesures de recouvrement sont faites en août de la même année.

Le recouvrement après fertilisation passe de 48 % à 81 % (Tab. 9). La Fléole est la première espèce à réagir; elle représente 41 % de la végétation dans la partie fertilisée contre 28 % sans azote. La Fétuque Rouge subit la concurrence de la Fléole mais reste l'espèce la plus couvrante. Les espèces spontanées, à peine installées (2 % dans le gazon non fertilisé), sont éliminées.

Figure 7 - EFFET DU GRILLAGE SUR LA VEGETATION, 2 à 10 années après son installation

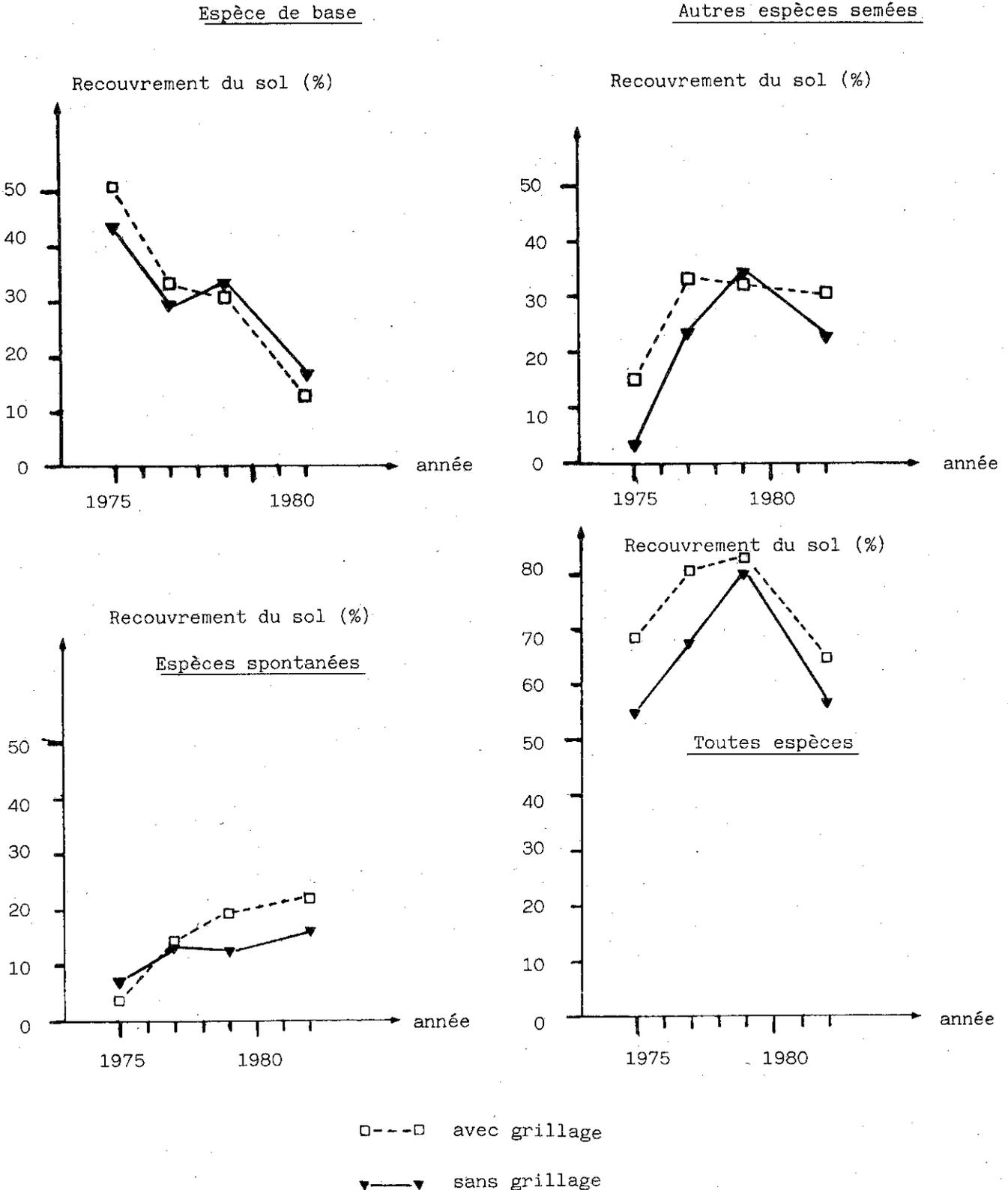


Tableau 8. Evolution des proportions d'espèces spontanées
Ensemble de l'essai
Chiffres exprimés en recouvrement du sol (%)

Espèce de base semée	1975	1977	1979	1982
Fléole	0.3	8.6	19.0	19.3
Fétuque rouge	2.7	12.4	0.5	8.9
Fétuque ovine	4.9	4.6	20.6	17.5
Dactyle	4.2	13.7	13.0	23.9
Achillée	6.8	22.6	23.8	22.0
Moyenne	3.8	12.4	16.6	18.3

2. Evolution du gazon sur 6 ans

Une mesure de recouvrement des gazons semés est réalisée en 1977 et 1979 à trois altitudes comprises entre 1520 m et 1580m sur terre-plein et remblai. Les résultats montrent une analogie avec ceux des essais.

Sur remblai, l'évolution globale du recouvrement du gazon au cours de la période est la suivante: 48 % en 1975, 31 à 76 % en 1977 et 15 à 71 % en 1979 selon l'altitude.

Tableau 9. La reponse du gazon semé par la règle du Lloran a une fertilisation azotée en 1975

	Recouvrement du sol (%)		Proportion dans la végétation totale (%)	
	sans azote	avec azote	sans azote	avec azote
Festuca rubra	32.5	43.9	67	54
Phleum phléoïdes	13.7	33.3	28	41
Agrostis tenuis	0.3	2.0	1	2
Dactylis glomerata	1.5	2.1	3	3
Autres espèces	0.8	0	2	0
Végétation	47.6	81.4	100	100
Sol nu	12.5	8.4	-	-
Paille	23.1	6.2	-	-
Cailloux	10.6	2.0	-	-

En l'absence d'apports fertilisants, le recouvrement moyen de la végétation au sol se maintient vers 50 % à partir de la 4ème année (Tab. 10).

Les remblais sont toujours mieux colonisés que les

Figure 8 - LE RECOUVREMENT DE LA VEGETATION SELON LA TOPOGRAPHIE ET L'ALTITUDE

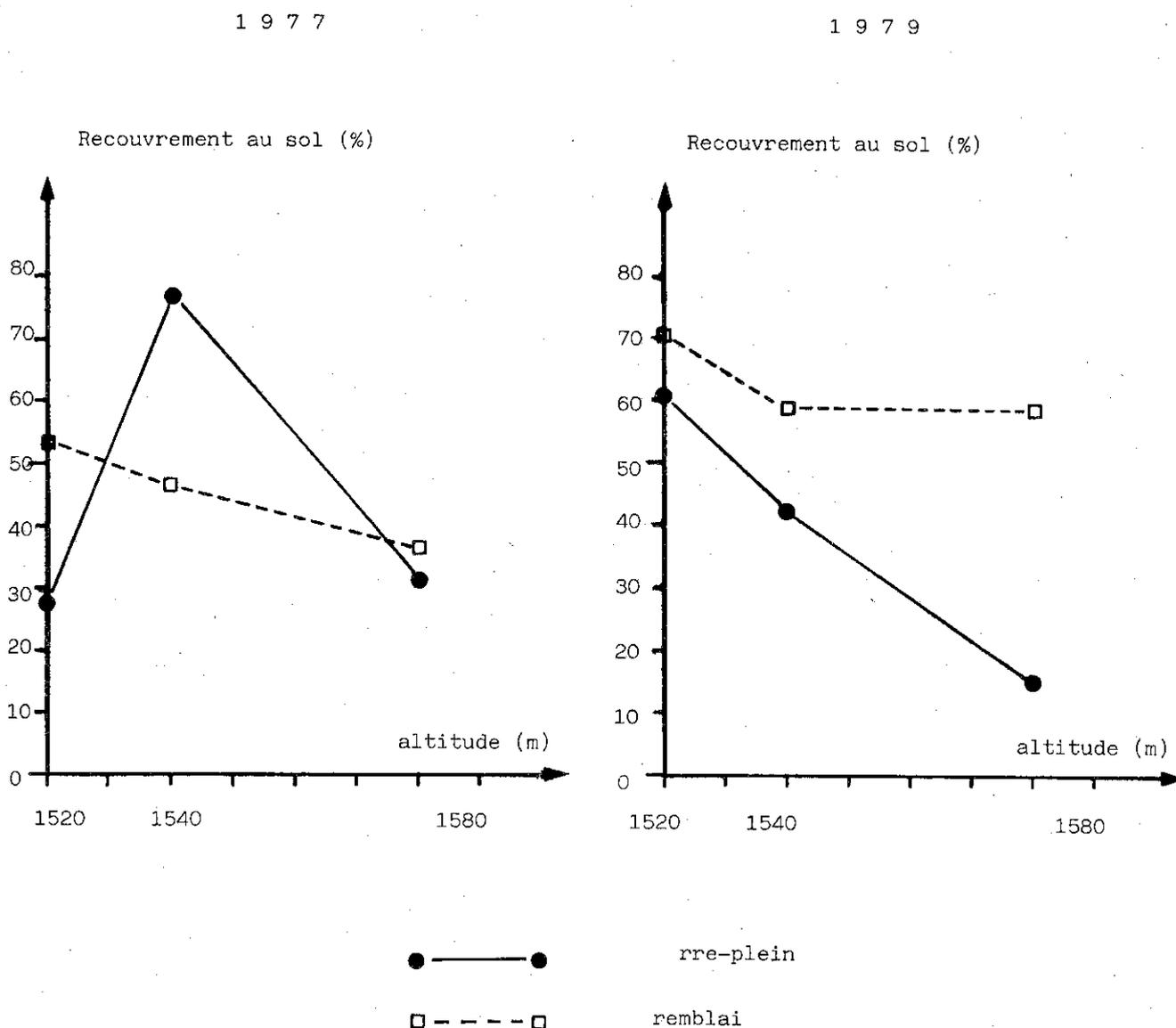


Tableau 10 - LA VEGETATION ISSUE DE SEMIS DE LA PISTE DE LA COMBE

	1520 m				1540 m				1580 m			
	terre-plein		remblai		terre-plein		remblai		terre-plein		remblai	
	1977	1979	1977	1979	1977	1979	1977	1979	1977	1979	1977	1979
Composition (%)												
Espèces semées dont:	100.0	71.1	81.1	21.6	74.1	64.0	51.7	65.7	97.6	32.6	80.3	75.6
Festuca rubra	39.6	10.5	52.6	12.7	3.2	27.2	0	40.4	38.1	7.0	59.1	16.7
Agrostis tenuis	50.0	55.3	25.3	1.3	67.7	36.8	51.7	25.3	57.1	25.6	10.6	58.9
Phleum sp.	10.4	0	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dactylis glomerata	0	0	0	0	0	0	0	0	2.4	0	6.1	0
Trifolium repens	0	5.3	0	0	0	0	0	0	0	0	4.5	5.6
Lotus corniculatus	0	0	0	7.6	3.2	0	0	0	0	+	0	0
Espèces spontanées dont :	0	28.9	18.9	78.4	25.9	36.0	48.3	34.3	2.4	67.4	19.7	24.4
Rumex acetosella	0	0	4.2	0	0	1.8	3.3	8.1	2.4	?	16.7	16.7
Achillea millefolium	0	7	4.2	17.7	19.4	0.9	15.0	8.1	0	0	0	0
Leucanthemum vulgare	0	0	6.3	3.8	0	0	0	3.0	0	?	0	0
Melandryum silvestre	0	0	0	13.9	0	0	15.0	0	0	?	0	0
Rubus idaeus	0	0	0	5.1	0	0	8.3	0	0	0	0	0
Deschampsia caespitosa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Végétation totale	100.0											
Recouvrement par rapport au sol (%)												
sol nu	64.4	32.5	32.2	29.0	23.9	39.5	52.0	15.1	68.9	61.4	60.8	31.1
Cailloux	7.5	4.9	13.9	0	0	17.3	0	25.2	0	23.3	2.6	9.8
Végétation	28.1	62.6	53.9	71.0	76.1	43.1	48.0	59.7	31.1	15.2	36.6	59.1
Total	100.0	97.1	100.0									

terre-pleins car moins soumis au piétinement et aux dégradations causées par les engins mécaniques (Tab. 10).

Une augmentation de l'altitude abaisse le recouvrement du gazon de 17 % sur remblai et 76 % sur terre-plein pour une élévation de 60 m à partir de la limite inférieure de l'étage subalpin (Fig. 8). Ces chiffres montrent une forte interaction négative entre les facteurs physiques et anthropiques.

La végétation semée diminue fortement au profit des espèces spontanées. Sur remblai, la proportion d'espèces spontanées passe de 2 % en 1975 à 29 % en 1977 et 46 % en 1979. Les espèces spontanées sont d'autant plus agressives que l'altitude est basse. On peut mettre en cause une double influence du climat et des troupeaux de bovins.

La Fétuque Rouge et l'Agrostis sont les meilleures espèces semées. Au bout de 5 ans, elles peuvent représenter encore 75 % de la végétation. L'Agrostis forme à lui seul la moitié du couvert dans le tiers des situations. Il montre ses fortes capacités de développement lorsque les gazons de Fétuque Rouge deviennent discontinus. La Fléole tend à disparaître. Les légumineuses (Trèfle blanc ou Lotier) représentent jusqu'à 8 % de la végétation (Tab. 10).

Les espèces spontanées les plus couvrantes sont Rumex acetosella, Leucanthemum vulgare, Melandryum silvestre, Rubus idaeus, Deschampsia caespitosa et Achillea millefolium (Tab. 10).

3. Effets à long terme de la fertilisation

Une fertilisation a été apportée en 1977, 1979 et 1982 sur une partie du remblai engazonné en 1974. Les doses sont soit 150 kg N/ha, soit 150 kg/ha de N, P₂O₅ et K₂O. Les recouvrements sont largement augmentés par la

fumure: 61 % sans apports, 78 % avec N, 86 % N, 86 % avec, N, P et K. Tous traitements confondus, les recouvrements moyens progressent de 48 % en 1977 à 75 % en 1977 et 81 % en 1982 (9^e année). Les espèces semées se maintiennent à 85 % au lieu de 54 % en moyenne pour les remblais non fertilisés. La principale est la Fétuque Rouge. On note un développement du Lotier jusqu'à 18 % (Tab. 12).

Conclusion

Les divers essais, réalisations et enquêtes à long terme effectués à ce jour sur le site du Super Lioran entre 1520 et 1800 m d'altitude précisent différents aspects des techniques les mieux adaptées à un objectif de reverdissement des pistes de ski dans les conditions spécifiques du Massif Central.

En préalable, la première condition d'une est de la nécessité la protection contre le piétinement et le ruissellement. La première se réalise soit naturellement dans le cas des remblais à forte pente, soit par la mise en défens et le contrôle de la circulation des véhicules

Tableau 11. Effet de la fertilisation sur le recouvrement de la végétation (mélange semé par la Régie du Lioran en 1974)

Parcelle	Recouvrement de la végétation au sol (%)					
	1977		1979		1982	
	Fertilisation	Rec. (%)	Fertilisation	Rec. (%)	Fertilisation	Rec. (%)
1	0	75.4	0	60.8	NPK	79.7
2	N	82.9	N	77.7	N	87.6
3	NPK	66.3(1)	NPK	85.8	0	76.3

(1) pâturage préférentiel et piétinement par un troupeau de bovins

Tableau 12: Comportement à long terme d'un mélange seme en 1974. Moyenne des 3 traitements (O, N et NPK).

		1977	1979	1982
Composition de la végétation (%)	Espèces semées	97.8	84.7	84.7
	Graminées	97.4	79.3	66.4
	dont :			
	Festuca rubra	64.2	64.3	57.2
	Agrostis tenuis	1.5	10.4	7.8
	Phleum sp.	20.4	7.4	5.6
	Dactylis glomerata	3.3	7.6	3.6
	Lolium pérenne	9.5	0	0
	Légumineuses (Lotus corniculatus)	0.4	5.4	18.3
Espèces spontanées	2.2	15.3	15.3	
Végétation totale	100.0	100.0	100.0	
Recouvrement du sol (%)	Sol nu	13.3	14.0	9.7
	Cailloux	10.1	11.2	9.1
	Paille	1.7	0	0
	Végétation	74.9	74.8	81.2
	Total	100.0	100.0	100.0

dans le cas des situations topographiques les plus accessibles. La protection contre le ruissellement demande la création et l'entretien d'un réseau de fossés apte à éviter le rassemblement des eaux sur les pistes. Le reverdissement proprement dit fait appel à deux opérations successives: l'implantation et l'entretien. L'implantation concerne la phase de mise en place des gazons et s'étale sur 2 ans. Quatre grands types d'exigences sont à respecter à ce niveau:

1. La date de semis doit être très précoce. Etant donnée la brièveté de la saison de végétation, les semis sont à effectuer de préférence dès la fonte des neiges et impérativement avant la fin du mois de Juin. Cette condition est nécessaire pour que les gazons soient suffisamment bien implantés avant l'arrêt de végétation en septembre.
2. La technique de semis doit assurer la protection de la levée et de l'implantation par un mulch suffisamment épais et résistant; celui-ci consiste en un apport de matière organique grossière à une dose de plusieurs tonnes de matière sèche/ha. Dans les essais cités, un apport de 4 t de paille, consolidée par une émulsion non acide de bitume a donné satisfaction alors qu'un mince film de produit pétrolier se révélait inefficace. HOLAUS et KOCH (1983) ont de bons résultats avec un mulch composé d'un sous-produit issu de la fabrication de la pénicilline: les quantités utilisées sont de 2 t/ha/an pendant environ 5 ans.
3. Les espèces semées doivent être adaptées aux conditions de milieu:
 - a) résistance au froid
 - b) faibles exigences en nutrition minérale

- c) capacité à réaliser d'abord une protection continue en surface secondairement et plus localement un
- d) ancrage profond
- e) aptitude à la colonisation des vides par la multiplication végétative
- f) longévité
- g) possibilité de pérennisation par resemis spontané
- h) autonomie de la nutrition azotée
- i) tolérance à une invasion par les espèces spontanées.

Aucune espèce ne réunit toutes ces qualités. Les 2 espèces de base qui s'en rapprochent le plus correspondent aux taxons les plus actifs dans la recolonisation naturelle (RÜMLER, 1978) *Festuca rubra* (a, b, c, e, f, g, i) et *Agrostis tenuis* (a, b, e, f, g, i). Elles doivent constituer la base des mélanges semés (DUCHATELET, 1970). Dans les essais, les variétés classiques Rubina et High Light ont donné meilleure satisfaction. Néanmoins, de nouveaux essais seraient nécessaires pour actualiser les aptitudes des Fétuques à feuilles fines actuellement disponibles dans le commerce.

Tableau 13. Mélange-type d'espèces pour le réengazonnement des pistes de ski du Massif Central

	Kg/ha	%
<i>Festuca rubra</i>	100	50
<i>Agrostis tenuis</i>	30	15
<i>Dactylis glomerata</i>	20	10
<i>Achillea millefolium</i>	10	5
<i>Trifolium repens</i>	20	10
<i>Lotus corniculatus</i>	20	10
	200	100

L'ancrage peut être amélioré par l'adjonction de *Dactylis glomerata* (a, d), de préférence à *Phleum pratense* qui ne tolère pas l'invasion des espèces spontanées, la recolonisation des vides par *Achillea millefolium* (a, b, e, f, g, i), l'autonomie azotée par *Trifolium repens* (Huia) et surtout *Lotus corniculatus*. Sur ces bases, un mélange-type est proposé, comparable à ceux préconisés par RÜMLER, 1978 (Tab. 13).

4. Il faut fournir dès le semis une alimentation minérale complète à raison de 50—100 kg N, 100 kg P₂O₅ et 150 kg K₂O/ha. Une deuxième fumure azotée est à appliquer l'année du semis au moment du tallage (début juillet). L'installation des gazons n'est pas encore acquise au bout d'un an. Le recouvrement est alors seulement de 50 à 60 %. Une nouvelle fertilisation N est nécessaire vers le 15 Juin de l'année suivante. De cette manière, un premier jugement sur l'installations des gazons peut s'effectuer à la fin juillet de la 2ème année.

L'entretien des gazons est généralement négligé alors qu'il améliore considérablement l'efficacité de la couverture. Il est donc indispensable de continuer à cultiver les gazons pendant au moins 5 ans. Outre la protection contre le piétinement et le ruissellement déjà citée, l'entretien fait appel aux techniques suivantes:

Une fertilisation minérale complète, apportée en couverture, tous les 2 ans, augmente le recouvrement de 15 à 30 points (SPATZ, 1985, 2). C'est une condition nécessaire pour obtenir à terme un recouvrement de 70 à 90 %. La fertilisation agit doublement sur la végétation en allongeant la pérennité des espèces semées et en encourageant le développement des espèces spontanées.

Les autres soins éventuels consistent à réparer les accidents érosifs par des resemis localisés, à consolider l'ancrage des gazons par le repiquage d'espèces comme *Festuca spadicea*, *Genista* sp., *Salix* sp., et à favoriser le développement des légumineuses. En effet, le mulch épais et la fertilisation azotée nécessaires à l'installation des graminées de base sont néfastes pour le développement des légumineuses pendant les 5 premières années. Une meilleure proportion pourrait être obtenue, à partir de la 3ème année par le sursemis de *Trifolium repens* et *Lotus corniculatus* et par une fertilisation d'entretien riche en phosphore et potasse (MEHNERT, 1981 et SPATZ, 1985 2).

Les résultats obtenus ne sont jamais définitifs car les gazons installés n'évoluent que très lentement vers des peuplements naturels et stables (RÜMLER, 1982). Cette longue fragilité rend nécessaire un véritable jardinage. Le suivi des travaux d'entretien sur plusieurs années devrait être plus largement pris en compte dans les opérations de reverdissement.

References Bibliographiques

- BRAUN-BLANQUET J., 1926 — Etudes phytosociologiques en Auvergne. Le «climax complexe» des landes alpines. *Arvernica*, 2, 29—48.
- DUCHATELET J.P., 1976 — Bericht des belgischen Beratungsausschusses für Straßenbegrünung, 1971—1974. *Rasen-Turf-Gazon* 7, 49—51.
- ESTIENNE P., 1956 — Recherches sur le climat du Massif Central français. Direction de la Météorologie Nationale, 43, 242 p.
- FRAIN M., 1980—1981 — La végétation des carrières de pouzzolane de la chaîne des Puys et sa dynamique en relation avec le substrat. DEA, Université de Clermont II, 53 p.
- FRAIN M., 1985 — Etude technique pour le réengazonnement des pistes de ski de fond du secteur de Prat-de-Bouc (Cantal). Rapport, Parc Naturel Régional des Volcans d'Auvergne, 15 p.
- HETIER J.M., 1975 — Formation et évolution des andosols en climat tempéré. Thèse, Université de Nancy I, 194 p.
- HOLAUS K., KOCK L., 1983 — Verbesserung des Pflanzenwuchses auf Schlipsten unter Anwendung von Biosol
3. Tagung des FAO — Versuchsringes für Berggrünland
13. bis 17. Sept. in Cervignano (UD) Italien
- KÖCK L., 1976 — Ergebnisse von Fungizidversuchen aus einem krankheitsgefährdeten Gebiet. *Rasen-Turf-Gazon*, 7, 77—79.
- LOISEAU P., 1975 — Engazonnement des sols dénudés par les aménagements touristiques dans le massif du Plomb du Cantal. C.R.Ac. Agr. Fr. 982—991.
- MEHNERT C. 1981 — Eignung von landwirtschaftlichen Futtergräsern zur Ansaat von Schlipsten auf Almweideflächen. Comm. ss. Réseau FAO — Herbages de Montagne — Irdningensee.
- MINDERHOUD J.W., 1976 — Triebformen einiger Rasengräser und ihre Beeinflussung durch Pflege und Benutzung. *Rasen-Turf-Gazon* 7, 80—86.
- RÜMLER R., 1978 — Zur Entwicklung von Rasenaussaaten und ihre Bedeutung für die ingenieur-biologische Sicherung von Straßenböschungen. *Rasen-Turf-Gazon*, 9, 9—21.
- RÜMLER R., 1982 — Begrünung mit Rasen im Straßenbau. *Rasen-Turf-Gazon*, 13, 86—90.
- SPATZ G., 1985 — Zur Ausdauer von Skiplistenbegrünungen in Hochlagen. *Rasen-Turf-Gazon* 16, 15—19.
- SPATZ G., 1985 — Skiplistenpflege durch Schafe. Commun. ss. Réseau FAO — Herbages de Montagne.
- TRAUTMANN W., LOHMEYER W., 1978 — Untersuchungen zur Entwicklung von Rasenaussaaten an Autobahnen. *Rasen-Turf-Gazon*, 9, 22—24.

Verfasser:

M. FRAIN, P. LOISEAU, G. MERLE — c/o INRA, Centre de Recherche Agronomiques, 12, avenue due Brézet, F-63039 Clermont Ferrand Cedex

Neue Wuchskraft aus frischen Wurzeln. Agrosil® LR



Agrosil LR, 70—200 g/m² löst viele Standortprobleme

- fördert Durchwurzelung dichter Böden
- verbessert die Nährstoffausnutzung
- verzögert die Rasenwelke
- kräftigt das Pflanzengewebe
- inaktiviert Schwermetalle
- mindert Salzschocks

Agrosil LR bringt viele Vorteile bei Saat und Pflanzung

- sichert Rasensaatselbst auf sterilen Böden
- verhindert Ausfälle bei Gehölzen

bei Großbaum-Umpflanzung

- sichert das Anwachsen
- fördert die Wurzel ausbreitung

bei Baumsanierung

- verbessert die Nährstoffaufnahme
- mindert Salzschocks

bei Rasen- und Gehölzregeneration

- macht Rasen strapazierfähig
- fördert funktionsgerechten Gehölzwuchs



COMPO

BASF

Dahinter steht die
Forschung der BASF.

Stadtwiesen

Fachinformation des Arbeitskreises „Stadtwiesen“ in der Deutschen Rasengesellschaft e.V.

Der Arbeitskreis „Stadtwiesen“ wurde 1985 vom Vorstand der DRG berufen, um Bestrebungen der Grünflächenämter der Kommunen sowie private Initiativen bei ihren Bemühungen zur Entwicklung von Wiesenflächen zu fördern und somit auch die Bestrebungen des Naturschutzes im Siedlungsbereich zu unterstützen. (Das Bundesnaturschutzgesetz gilt auch für den besiedelten Bereich). Der Arbeitskreis hat sich die Aufgabe geteilt, fachliche Informationen zur Anlage und Pflege von Wiesenflächen zu erarbeiten und interessierten Fachleuten zugänglich zu machen.

Stadtwiesen sind ausdauernde, kräuterreiche Wiesenbestände, in denen die meisten Pflanzen genügend Zeit haben, ihre volle biologische Entwicklung bis zur Samenreife abzuschließen, bevor sie abgemäht werden. Ihr Bestandsaufbau nach Artenkombination, Höhe und Dichte unterschiedlich (standortabhängig), ist durch Schnitthäufigkeit und -zeitpunkt regulierbar. Insbesondere ist der Gräseranteil niedrig zu halten, um Wiesenkräutern günstige Entwicklungsmöglichkeiten einzuräumen und Blühaspekte zu ermöglichen.

Im Rahmen abgestufter Pflegekonzepte für Grünanlagen können Stadtwiesen nur auf Teilflächen entwickelt werden, die zumindest während des Wiesenhochstandes nicht betreten werden sollten. Für intensiv genutzte Vegetationsflächen und bestimmte historische Gärten bleibt der Vielschnitt-Rasen aus trittfesten Gräsern die optimale Lösung (z. B. Liege- und Spielrasen, Tummelplätze, Barockgärten).

Als erstes Ergebnis legt der Arbeitskreis eine Artenliste ansaatwürdiger Gräser und Kräuter für Stadtwiesen vor. Bei der Zusammenstellung der Artenliste wurde das Ergebnis einer Umfrage bei führenden Firmen des Samenhandels über die Verfügbarkeit des Saatgutes berücksichtigt. Ein weiteres Kriterium war die Überschaubarkeit der Artenzahl. Es wurden vorwiegend Arten mit einer weiten Standortamplitude und geographischen Verbreitung als Grundbestand für die drei relativ grob gefaßten Standortstypen berücksichtigt.

Lehmige und sandige Böden mit saurer bis neutraler Bodenreaktion sind durch ihren unterschiedlichen Ton- bzw. Schluffanteil gekennzeichnet. Kalkreiche Böden besitzen einen hohen Basensättigungsgrad, alkalische Bodenreaktion und können ebenso wie Sand- und Lehmböden nährstoffarm und nährstoffreich sein. Als Wiesenstandorte bedingen sie unterschiedliche Pflanzengemeinschaften (z. B. Glatthaferwiesen, Goldhaferwiesen, acidophile und basiphile Magerrasen, Halbtrockenrasen), die durch Unterschiede im Wasserhaushalt der jeweiligen Standorte weiter abgewandelt werden können. Im Gegensatz zu landwirtschaftlich genutzten Wiesenbeständen wird bei Stadtwiesen ein grünmassearmer, kräuterreicher, lockerer Pflanzenbestand angestrebt. Daher sind nährstoff- und besonders N-arme Standorte für die Anlage von Wiesen im Siedlungsbereich am besten geeignet.

Wegen noch ungeklärter Fragen, wie z. B. des Keimverhaltens (Licht- und Dunkelkeimer, Frostkeimer, Keimfähigkeit bei Lagerhaltung) und der Saatgutherkunft (Kulturformen, Ökotypen, heimische Wildpflanzen) der meisten Wiesenkräutersamen, beschränkt sich die vorliegende Artenliste auf eine überschaubare Zahl von 15 Kräutern und 4 bis 5 Gräsern als Standardmischung für die jeweiligen Hauptstandorte. Angepaßt an örtliche Standortbedingungen, kann die Standardmischung um weitere Arten angereichert werden. Sinngemäß können die Kräuteranteile auch Regelsaatgutmischungen (RSM 7—10) als „Kräuterpaket“ für bestimmte Anwendungsbereiche zugesetzt werden, wenn der Gräseranteil entsprechend reduziert wird.

Die angestrebte Pflanzenzahl auf 100 m² und die Anzahl der Samen je Gramm als Richtwerte ermöglichen es dem Samenhandel und anderen Interessenten, die Standardmischungen den jeweiligen spezifischen Standortbedingungen anzugleichen.

Die vorliegende Artenliste (Tab. 1) soll den Samenhandel dazu anregen, den Bedarf an Saatgut besser als bisher erfüllen zu können und für den Praktiker eine erste Richtschnur zur Anlage von Wiesenflächen sein. Wenn ausreichende Erfahrungen vorliegen, wird über Mischungsrezepturen, Aussaatmethoden sowie über Pflege und Bewirtschaftung zur Bestandesführung berichtet werden. Dazu sollen Versuche durchgeführt und die Erfahrungen anderer Fachleute ausgewertet werden.

Angaben zur Saat und Pflege:

- Aussaat:** getrennte Saat der Gräser und Kräuter
Saatstärke: 60—70 kg/ha (Gräser 5 g, Kräuter 1—2 g je m²)
Saatzeit: April bis September (bei später Saat im Frühjahr bzw. Sommer evtl. Bewässerung erforderlich).
- Pflege:** Bestandszusammensetzung, Masse des Aufwuchses, Witterungsverlauf und Blühphasen der Wiesenkräuter bestimmen Schnitthäufigkeit und Schnittzeitpunkt (z. B. zur Samenreife erwünschter Kräuter).
1-2(-3) Schnitte im Jahr, i. d. R. Schnittgutbe-seitigung als Schnittgut oder Heu
Schnittzeitpunkt: Juni—Juli, September
Schnitthöhe: 8—15 cm

Tab. 1: Aussatzwürdige Arten für Stadtwiesen

Botan. u. Deutscher Name	lehmiger	Standort sandiger Boden	kaikreicher	Samen je Gramm	% Gewicht bzw. anzustrebender Pflanzenbestand/ar
Gräser					
<i>Festuca rubra</i> comm.		○	○	750—1000	35 %
Horstrotschwengel	○				
<i>Trisetum flavescens</i>		○	○	2500—3300	25 %
Goldhafer	○				
<i>Cynosurus cristatus</i>		○	○	1700—2000	15 %
Kammgras	○				
<i>Festuca trichophylla</i>				1000	25 %
Haarblättr. Schwingel	○				
<i>Festuca ovina</i>					
Schafschwengel		○	○	1500—2500	25 %
Kräuter					
<i>Achillea millefolium</i>		○	○	6200—7000	50
Schafgarbe	○				
<i>Centaurea jacea</i>		○	○	150— 200	100
Wiesenflockenblume	○				
<i>Leucanthemum vulgare</i>		○	○	700— 800	100
Wiesenmargerite	○				
<i>Lotus corniculatus</i>		○	○	800— 900	50
Hornschotenklee	○				
<i>Heracleum sphondylium</i>		○	○	80— 100	5
Bärenklau	○				
<i>Lathyrus pratensis</i>		○	○	20— 25	50
Wiesenplatterbe	○				
<i>Pimpinella saxifraga</i>		○	○	2000—2500	50
Kl. Bibernelle	○				
<i>Trifolium dubium</i>		○	○	1700	50
Fadenklee	○				
<i>Centaurea scabiosa</i>			○	150— 200	100
Skablosen-Flockenblume	○				
<i>Knautia arvensis</i>			○	170— 200	100
Ackerwitwenblume	○				
<i>Pastinaca sativa</i>			○	250— 350	50
Pastinak	○				
<i>Anthriscus sylvestris</i>			○	100	10
Wiesenerbel	○				
<i>Sanguisorba minor</i>			○	100— 200	100
Kl. Wiesenknopf	○				
<i>Crepis biennis</i>				700	50
Wiesenspippau	○				
<i>Carum carvi</i>				300— 500	50
Wiesenkümmel	○				
<i>Campanula rotundifolia</i>		○		1500—2000	100
Rundbl. Glockenblume					
<i>Dianthus deltoides</i>		○		700— 750	100
Heidennelke					
<i>Medicago lupulina</i>		○		500— 800	10
Gelbklee				600	100
<i>Armeria elongata</i>		○		500— 700	100
Grasnelke					
<i>Dianthus carthusian.</i>		○		350— 400	50
Karhäusernelke					
<i>Anthyllis vulneraria</i>			○	8000—9000	100
Wundklee				700— 800	100
<i>Campanula glomerata</i>			○		
Knäuelglockenblume					
<i>Salvia pratensis</i>			○		
Wiesensalbei					

Bericht über das 54. Rasenseminar der Deutschen Rasengesellschaft e.V. am 27./28.5.1986 in Kleinaspach

H. Nonn, Bonn

Zur Thematik des ersten Seminartages „Vegetationstechnische, zukunftsorientierte, bodennahe Bauweise“ konnte der Vorsitzende der Deutschen Rasengesellschaft e.V., Prof. Dr. H. FRANKEN, über 40 Teilnehmer begrüßen.

Über die Anforderungen, die bodennahe Bauweisen an den Planer stellen, referierte S. LUKOWSKI. Diese Bauweisen sind zwar heute schon Stand der Technik, jedoch noch nicht Regel der Technik. Durch die recht einseitige

Auslegung der DIN 18035, Blatt 4, ist die Schichtbauweise — bestehend aus Rasentragschicht und Dränschicht — fast zur Regelbauweise geworden, wobei die DIN aber auch die Möglichkeiten zu einem bodennahen Aufbau vorsah. In der Neufassung der Norm wird in den Konstruktionsbeispielen, nach denen gebaut werden kann, aber nicht muß, verstärkt auf bodennahe Bauweisen hingewiesen. Dem Planer bleibt also genügend Spielraum, um in Abhängigkeit von Baugrundbeschaf-

fenheit, -homogenität und sonstigen Standortgegebenheiten ein, entsprechend dem Nutzungsanspruch, optimales Spielfeld zu schaffen.

Nach Meinung des Referenten sollten bodennahe Bauweisen nur von Fachfirmen ausgeführt werden, da besondere Kenntnisse und Flexibilität bei der Bauausführung erforderlich sind. Prüflaboratorien helfen sowohl in der Planungs- als auch während der Erstellungsphase und sind eine wichtige Entscheidungshilfe für den Planer und Architekten.

Dies bestätigte auch H. MÜNSTER, Leiter eines Prüflabors, im zweiten Vortrag. Nach seiner Auffassung braucht der Sachverständige im Prüflabor umfassende Kenntnisse über Vegetationstechnik, Bodenmechanik und Geologie. Nur durch die Untersuchungen in einem Prüflabor, welches über die geeigneten Geräte verfügt, können sichere Angaben über die örtlichen Bodenverhältnisse gemacht werden. Dieser Sachverhalt ist bei bodennahen Bauweisen um so wichtiger, da hier eine starke Einbeziehung des Oberbodens und des Baugrundes erfolgt, um diese für den Aufbau geeignet zu machen.

Einen kurzen Rückblick über die Bauweisen von Rasensportplätzen und die Anfänge bodennaher Bauweisen gab D. SCHAAL. Von ihm als Praktiker erfordern bodennahe Bauweisen besonders gärtnerische Fähigkeiten, vegetationstechnische Kenntnisse und sachgerechten Umgang mit der DIN 18035. Nur dann kommen die Vorteile dieser Bauweisen voll zur Wirkung, und die Nachteile (z.B. starke Witterungsabhängigkeit) können minimiert werden. Bei der Diskussion über Vor- und Nachteile dieser Bauweisen wurde deutlich, daß noch zu wenig Untersuchungen existieren, auf deren Basis gesicherte Aussagen gemacht werden können.

Den Wert bodennaher Bauweisen aufgrund günstiger bodenbiologischer Eigenschaften verdeutlichte Herr LIEBENOW. Für ihn als Nutzer sind nur die Bauweisen interessant, die eine maximale Bespielung bei geringstem Kosteneinsatz garantieren. Hierzu tragen besonders die Regenwürmer bei, die einerseits einen Teil der Filzanhäufung beseitigen und andererseits die Wasserdurchlässigkeit mit Hilfe ihrer Wurmröhren aufrechterhalten.

Am Nachmittag des ersten Seminartages hatten die Teilnehmer Gelegenheit, auf einer von A. HOHENSCHLÄGER organisierten Exkursion bodennahe Bauweisen vor Ort unter die Lupe zu nehmen. Hierbei vorgefundene Mängel waren aber nicht dem Bausystem anzulasten, sondern beruhten vielmehr auf unterlassenen oder mangelhaften Pflegemaßnahmen.

Viel Anerkennung fand H. MÜNSTER bei der anschließenden Führung durch sein Prüflabor und besonderen Dank für die hervorragende Bewirtung seiner Gäste.

Der zweite Seminartag begann mit einem Vortrag von Dr. SCHULZ über „Erfahrungen bei der Herstellung von Kräuterwiesen“. Der Referent revidierte die wohl allgemein übliche Vorstellung einer bunt blühenden Kräuterwiese dahingehend, daß viele dieser farbenprächtig blühenden Pflanzen aus Übersee stammen und nicht in die Pflanzensoziologie unseres Klimaraumes passen. Auch bei der Festlegung eines Namens für einen solchen Pflanzenbestand stößt man auf Schwierigkeiten, da die Begriffe „naturnahe Wiesen“, „Blumenwiesen“, „Kräuterwiesen“ und „Blumenrasen“ ein und dasselbe meinen. Am geeignetsten ist nach Dr. SCHULZ „Blumenrasen“, weil dieser Begriff den wirklichen Verhältnissen am nächsten kommt.

In seinen weiteren Ausführungen berichtete der Referent über Untersuchungen der Keimfähigkeit von Kräutersamen. Diese gestalteten sich problematisch, da manche Arten in vitro nicht keimen und geeignete Methoden zur Keimstimulierung noch fehlen. Interessant sind positive allelopathische Einflüsse von Ruchgras (*Anthoxanthum odoratum*) auf die Auflauftrate von Schafgarbe, Wiesenkümmel, Wilde Möhre, Heidenelke etc., wobei aber später das konkurrenzstarke Gras die Kräuter wieder unterdrückt.

Um ca. 35% Kräuter in einem Bestand zu erhalten, wird ein Aussaatverhältnis von 100/1,4/29 (Gräser/Leguminosen/Kräuter) vorgeschlagen. Ist ein höherer Kräuteranteil erwünscht, so ist die Aussaatmenge an Kräutersamen deutlich zu erhöhen. Insgesamt sollen jedoch 5 g Samen/m² nicht überschritten werden. Bei Arten, deren Ansaat schwierig ist oder bei denen das Saatgut sehr teuer ist, kann eine Pflanzung wesentlich zur schnelleren Einbürgerung beitragen. Auch eine getrennte Ansaat von Kräutern (im Herbst) und Gräsern (im Frühjahr) wurde diskutiert, wobei aber erfahrungsgemäß die Verunkrautung im reinen Kräuterbestand ein großes Problem darstellt.

Den Abschluß der Vortragsreihe bildete ein Referat von G. BÜCHNER über „Ingenieurbioologische Sicherungsbauweisen für die Grünlandschaft“. Da Sicherungsmaßnahmen mit Hilfe von Beton zunehmend auf Widerspruch bei den zuständigen Entscheidungsgremien stoßen, sind in letzter Zeit Hilfsstoffe auf den Markt gekommen, die den Beton ersetzen und gleichzeitig ein ansprechendes Landschaftsbild schaffen. So finden z.B. bei der Böschungssicherung, der Befestigung von Entwässerungskanälen und der Begrünung mit Folien abgedeckter Erdbecken vermehrt Kunststoffmatten und -geflechte Verwendung, die das Erdreich an gefährdeten Stellen vor Erosion schützen und einen Wurzelraum für Ansaaten oder Bepflanzungen schaffen. Ebenso wird in Zukunft bei Lärmschutzmaßnahmen der „Baustoff“ Pflanze anstelle von Beton, Glas oder sonstigen Materialien eingesetzt werden.

Als Ergebnis der Abschlußdiskussion kann festgehalten werden, daß zukünftig die Mitglieder der Deutschen Rasengesellschaft auf folgenden Arbeitsgebieten gefordert sind:

- Deichbegrünung, — Hochlagenbegrünung,
- Sonderbegrünung und — Weinbergbegrünung.

Um dieser Entwicklung Rechnung zu tragen, wird die „Sonderbegrünung“ Thema des nächsten Rasenseminars im Herbst 1986 sein.

55. Rasenseminar am 16. u. 17. Oktober 1986
in 3308 Königslutter am Elm.

Wir helfen Ihrem Rasen auf die Sprünge!



- Regeneration von Sportrasenflächen
- Herstellung von Drainschlitten
- Bau von autom. gesteuerten Beregnungsanlagen



Grünanlagen GmbH
Holzhausenstr. 18 · 5020 Frechen 5
Tel.: 0 22 34 / 3 10 31 · Telex: 889 182 gras.d.

ÖKOLOGIE UND GOLFPLÄTZE — WIDERSPRUCH ODER CHANCE?

Einführung in die Fachkonferenz am 14. Februar 1986 in Bad Neuenahr

Erika Dienstl, Frankfurt

Meine sehr geehrten Damen und Herren, der Bitte, heute die Veranstaltung zum Thema „Ökologie und Golfplätze — Widerspruch oder Chance“ hier in Bad Neuenahr-Ahrweiler zu eröffnen, bin ich aus zwei Gründen besonders gern nachgekommen:

1. weil ich seit Jahren immer wieder gern nach Bad Neuenahr komme, hier viele nette Menschen kenne und mich jedesmal rundum wohlfühle;
2. weil das Thema dieser Fachkonferenz meines Erachtens nicht nur an sich große Bedeutung hat, sondern gerade in der augenblicklichen Situation ganz besonders aktuell ist. Als Vorsitzender der Präsidialkommission Sport und Umwelt des DSB hatte ich in den vergangenen vier Jahren bei einer Reihe von Anlässen gute Gelegenheit, mich mit der Thematik der ökologischen Bedeutung von Golfplätzen ziemlich intensiv zu beschäftigen. Und der Untertitel der heutigen Veranstaltung: „Widerspruch oder Chance“ scheint mir genau die beiden Positionen der sich oft genug gegenüberstehenden Lager von Gegnern und Befürwortern von Golfplätzen zu beschreiben.

Der Golfsport, meine Damen und Herren, dieser bis vor nur wenigen Jahren von einer kleinen Schar von Anhängern ausgeübte grüne Sport, ist spätestens seit den weltweiten Erfolgen des deutschen Spitzengolfers Bernhard Langer und seit dem rapiden Anwachsen der Mitgliederzahlen in den Golfclubs in Deutschland aus seinem Schattendasein herausgetreten.

Die Zahlen des Deutschen Golf Verbandes sprechen Mitte der 80er Jahre von über 70000 Golfern in 214 Golfclubs, von einer durchschnittlichen Zuwachsrate in Höhe von jährlich ca. 7% und davon, daß es derzeit ca. 200 Golfplätze gibt und man von annähernd 50 Golfplatzprojekten weiß, die über ganz Deutschland verteilt irgendwo in der Planung, im Genehmigungsverfahren oder bereits im Bau sind.

Über Golf zu reden heißt also nicht länger, sich etwa über eine vermeintliche Marotte einer Handvoll betuchter Herrschaften zu unterhalten, sondern bedeutet, sein Augenmerk auf eine sich rasch verbreitende, ernst zu nehmende Sportart zu richten.

Ein Faktum, das untrennbar mit dem Golfsport verbunden ist, ist die Größe

der Golfplätze. Anders als „andere“ Sportarten haben Golfplätze nämlich einen respektablen Flächenbedarf. 30 Hektar für einen 9-Löcher-Platz und 60 Hektar für einen 18-Löcher-Platz sind die durchschnittlichen Flächengrößen.

Und hier setzen viele Widersacher des Golfs an: Derartige Größenordnungen seien gleichzusetzen mit „Flächenverbrauch“ oder gar „Landschaftszerstörung“, kurzum: Für zu wenige Leute werde zuviel Fläche verbraucht, die Allgemeinheit vom Betreten dieser Flächen ausgeschlossen, und überhaupt werde mit derartigen Golfplätzen jeweils eine „manikürte Retortenlandschaft“ geschaffen, deren ökologischer Wert gleich Null sei, wenn nicht gar der Golfplatzbau zur Zerstörung wertvoller ökologischer Zusammenhänge führe.

Ökologie und Golfplätze mithin in den Augen der Widersacher ein unvereinbarer Widerspruch.

Gottlob, es gibt eine ganze Reihe von Stimmen ernst zu nehmender Fachleute, die in der ökologischen Bedeutung von Golfplätzen durchaus eine große Chance sehen:

Zitieren möchte ich den Vorsitzenden des Rates von Sachverständigen für Umweltfragen, Herrn Professor Haber, den Landschaftsökologen aus Weihenstephan, der — als Nicht-Golfer — ausführt, daß gerade Golfplätze aus der Sicht des Naturschutzes und der Landschaftspflege zu begrüßen sein können. Seine Begründung: Golfplätze werden nur extensiv genutzt, d. h., nur wenige Menschen bespielen ein großes Gelände, Golfplätze können naturnah gestaltet werden, und die ca. 35 bis 50% eines Golfplatzes, die zwischen den einzelnen Spielbahnen liegen, mithin ohne Nutzung sind, bieten gute Möglichkeiten für eine bewußte Biotopgestaltung zum Zweck des Artenschutzes. Professor Habers Fazit: Golfplätze sind mit den Anforderungen an Landschaftsschutzgebiete durchaus vereinbar.

Am Beispiel einer ganzen Reihe von Golfplätzen kann mittlerweile belegt werden, daß bei Planung, Bau und Unterhaltung nicht nur auf ökologische Belange Rücksicht genommen wird, sondern daß man seitens der Golfclubs sogar ganz aktiv mit Naturschutzorganisationen zusammenarbeitet, um gemeinsam eine Harmonie von Golfsport und Natur in einer möglichst großen ökologischen Vielfalt zu

gewährleisten. Nicht zuletzt der Golfplatz des hiesigen Golfclubs Köhlerhof hat wegen derartiger Anstrengungen bereits breite Anerkennung von Ornithologen, Biologen und Ökologen erhalten.

Der Deutsche Sportbund hat in seinen durch die Umweltkommission vorbereiteten „umweltpolitischen Grundsätzen“ diese Chance von Golfplätzen für die Landschaft erkannt, indem dort vermerkt ist: „Großflächige, extensiv genutzte und vielseitig durchgrünte Sportanlagen können als eine Entlastung der Landschaft wirken; vor allem Golfplätze können zu einer Bereicherung landschaftlicher Vielfalt beitragen.“

Auch der Deutsche Golfverband fördert in seiner Verbandsarbeit die Bewußtseinsbildung für eine weitgehende ökologische Orientierung von Golfplätzen, wie ich meine, mit Erfolg.

Da der Mensch bekanntlich nie auslernt, ist es sicher notwendig, die genannten Chancen von Golfplätzen in ihren diversen Aspekten intensiv zu diskutieren, neue Erkenntnisse zu gewinnen und zu Lösungsmöglichkeiten im Sinne ökologisch positiver Entwicklungen zu kommen. Daher halte ich diese Veranstaltung für wichtig und notwendig, und für besonders begrüßenswert halte ich das Mitwirken von Vertretern des Sports und des Naturschutzes, von Firmenvertretern wie auch von Vertretern der öffentlichen Hand.

Ich wünsche der heutigen Fachkonferenz einen guten Verlauf und erhoffe mir persönlich einen weiteren Fortschritt im Sinne eines verträglichen und konstruktiven Miteinander von Sport und Umwelt.



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

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

Finsterwalder-Hof, 8214 Hittenkirchen a. Ch.

Zwei Vorbemerkungen aus gegebenem Anlaß:

1. Ein hochrangiger Fachmann hat auf die Anmeldung verzichtet. Wir haben die Begründung erfahren.

Sie lautet: „Da die Einladenden kein Institut verkörpern, ist mein Institut nicht bereit, meine Reisekosten zu übernehmen.“

Wir können nicht bedauern, daß wir kein Institut verkörpern, daß das aber diese Auswirkung hat, bedauern wir sehr.

Am Rande möchte ich bemerken, daß ich mich mit „Mutter Natur“ darüber unterhalten habe, sie hat folgendes gesagt (Zitat):

„Kniep, unterstehe dich, dich als den Sachwalter meiner Interessen hinzustellen, aber andererseits möchte ich eigentlich auch nicht, daß meine Interessen ausschließlich von Instituten wahrgenommen werden.“

2. Es ist leise Kritik gekommen, hier sei (gerade bei diesem Thema) die Industrie etwas stark präsentiert. Ganz deutlich und mit Nachdruck will ich sagen, Blauäugigkeit sollten wir uns nicht leisten. Wir erleben in jüngster Zeit, daß einige Sportarten einer rasanten Entwicklung unterliegen, Golf gehört dazu.

Es sind viele, die an dieser Entwicklung beteiligt sind!

Golfspieler, ihre Clubs, ihre Präsidenten und Organisationen, Pros und ihre Organisationen, Bauherren, Architekten, Bauunternehmer, Greenkeeper, Platzarbeiter, Produzenten und Verkäufer von Saaten und Pflanzen, Produzenten und Verkäufer von Maschinen, von Beregnungsanlagen und anderer Technik, Produzenten und Verkäufer von Dünger und Pflanzenbehandlungsmitteln. Produzenten und Verkäufer von Werbung, die Medien, Reiseveranstalter, Hoteliers, Politiker, Vertreter öffentlicher Belange und wer weiß noch wer.

Erkennen wir nüchtern, daß alle diese Beteiligten das Recht haben, ihre ureigenen Interessen zu verfolgen.

Und versuchen wir ebenso nüchtern, all diesen Beteiligten klarzumachen, daß sie ihre Anliegen nur dann auf längere Sicht wirkungsvoll wahrnehmen können, wenn sie die Interessen des Hauptbeteiligten, der Natur, dabei nicht außer acht lassen.

Wenn ich unserer Arbeit ein Motto voranstellen könnte, würde es lauten: Nachdenken über unser Thema ist unbedingt erforderlich, Dogmatismus ist

absolut schädlich, weil er das Nachdenken behindert.

Nach diesem Ausflug in die Philosophie, zur Arbeit selbst.

Ich will sie beginnen, indem ich einige für mich gesicherte Erkenntnisse hier kurz und bündig in den Raum stelle.

Woher habe ausgerechnet ich diese Erkenntnisse?

Ich habe sie zum größten Teil direkt von der Quelle, nämlich aus meiner täglichen Arbeit auf dem Golfplatz, wo man Dinge im Sinne des Wortes erfassen, begreifen und erkennen kann, im Zusammenarbeiten mit der Natur und auch in der Auseinandersetzung mit der Natur (auch Schneeschimmel ist Natur).

Welche Erkenntnisse also?

1. Die Diskussion über Umwelt ist unbedingt erforderlich. Es gibt keinen Anlaß, diejenigen zu kritisieren, die diese Diskussion in Gang gesetzt haben und in Gang halten. Auch dann nicht, wenn mir diese Diskussion zuweilen ganz schön auf den Wecker geht und dies daran liegt, daß auch mancherlei Blödsinn geredet wird.

Daß zum Beispiel das Präsidium des Deutschen Golfverbandes die Wichtigkeit dieser Diskussion und die Notwendigkeit, sich ihr zu stellen, nur schwer erkennt, ist zu beklagen.

Wenn wir dieser Diskussion ausweichen wollten, würde uns das als Schwäche ausgelegt. Zu Recht!

„Wir“, das will ich betonen, das sind in diesem Zusammenhang alle am Golfgeschehen, speziell am Golfplatzgeschehen, Beteiligten und ganz besonders wir Greenkeeper, weil nämlich wir direkt zuständig sind und am Ende bei Pannen auch direkt verantwortlich gemacht werden.

2. Wer da behauptet, beim Bau von Golfplätzen werde Landschaft verbraucht, redet Quatsch, auch wenn er's im Fernsehen tut und als Sachverständiger auftritt.

Wer aber behauptet, beim Bau von Golfplätzen werde Landschaft überhaupt nicht verändert, kann auch nicht ernst genommen werden.

Landschaftsveränderung bedeutet der Bau eines Golfplatzes immer. Der Begriff Veränderung ist völlig wertneutral.

Veränderung kann positiv oder negativ sein. Auch Verbesserung bedeutet Veränderung.

Wir sollten zugeben:

Es gibt sicher Landschaften, die aus ökologischer Sicht nur zum Negativen

hin verändert werden können. Dies sind aber Ausnahmen, wie zum Beispiel intakte Moore oder Naturschutzgebiete. Wer im Naturpark „Bayerischer Wald“ bauen wollte, auch wenn es um einen Golfplatz geht, sollte daran gehindert werden.

Alle Flächen aber, die bewirtschaftet werden

— Landwirtschaft, Viehwirtschaft, Weinwirtschaft, Holzwirtschaft, Energiewirtschaft, Abfallwirtschaft können durch Umnutzung zu einem Golfplatz eigentlich nur ökologisch verbessert werden.

Auch zu Fichten- oder Kiefern-Monokulturen ist ein Golfplatz die weitaus bessere ökologische Alternative.

Wir sollten zugeben:

Natürlich kann man einen Golfplatz so bauen und pflegen, daß es ökologisch relativ wenig bringt.

Daß aber ein Golfplatz im Vergleich zu allen anderen Nutzungen und im Vergleich zu allen anderen Sportarten ungeheure Möglichkeiten bietet, die Umwelt zu verbessern, halte ich für sicher. Wie man baut, wie man pflegt, wie man weiterentwickelt, ist also ganz entscheidend für die ökologische Bedeutung eines Golfplatzes. Ich nehme mir heraus, diejenigen, die hier in Deutschland Golfplätze bauen, aufzufordern, sehr gründlich darüber nachzudenken, ob bei uns Nordamerika der gültige Maßstab sein darf.

Kunstlandschaften im Disney-Land-Stil sind nicht die einzige und hier bei uns wohl auch nicht die beste Möglichkeit, schöne Golfplätze zu bauen.

An die Adresse der Platzwarte und der Greenkeeper ist das gleiche zu sagen: Versuchen Sie nicht, nach nordamerikanischen Maßstäben zu arbeiten. Zum einen bekommen Sie nicht die Mittel — niemand wird so schnell bereit sein, 18 Arbeitskräfte auf 18 Loch Golf zu bezahlen — zum anderen ist das, was dort als normal gilt, bei uns wohl zum Teil kriminell. Versuchen wir also zum Beispiel, mit etwas weniger harter Chemie und dafür etwas mehr Intelligenz die Probleme zu lösen. (Ich weiß, daß dies provozierend klingt, das ist so gewollt.)

Jetzt noch ein paar Sätze zum Stichwort „Sozialverträglichkeit von Golfplätzen“. Diese Sozialverträglichkeit wird ja immer mal wieder in Frage gestellt. Sozialverträglichkeit ist ja auch ein Schlagwort, das sich nach etwas anhört.

Machen wir uns klar:

Golfplätze sind hier für viele — vielleicht für sehr viele — noch — vielleicht noch lange — Symbol für Klasesengesellschaft. Symbol dafür, daß man sich mit Geld eben mehr leisten kann als ohné.

Dies ist zweifellos so, ist auch allgemein akzeptiert, nur bei Golfplätzen ist es besonders mit Emotionen behaftet, dies hat wohl historische Gründe. Die zu untersuchen, ist nicht unser Thema. Halten wir vielmehr mit dem Verstand dagegen:

Allein dadurch, daß Golfplätze umweltverträglicher sind als alle anderen Nutzungen, sind sie auch sozialverträglicher, denn an möglichst gesunder Umwelt sind alle interessiert.

Außerdem kosten solche Flächen, die dem landwirtschaftlichen Subventionskarussell entzogen werden, den Steuerzahler wenig oder kein Geld mehr. Auch gegenüber anderen Sport-

stätten verbrauchen Golfplätze wesentlich weniger öffentliche Mittel. Mit eingeschaltetem Verstand läßt sich also das Argument von der fehlenden Sozialverträglichkeit nicht aufrechterhalten.

Wenn ich aus all dem, was ich bis jetzt gesagt habe, ein Fazit für die heutige Arbeit ziehen soll, dann so:

Wenn wir bereit sind, laufend dazulernen, wenn wir bereit sind, die ökologischen Möglichkeiten unserer Golfplätze zu erkennen und wenn wir dann noch bereit sind, diese Möglichkeiten zu nutzen, dann haben wir zum einen womöglich noch mehr Freude an unserer Arbeit und unserem Sport und können zum anderen voller Selbstbewußtsein an der Umweltdiskussion teilnehmen.

Die Funktionsfähigkeit unserer Golfplätze hat absoluten Vorrang. Die Attraktivität der Plätze muß gewahrt — ja nach Möglichkeit gesteigert werden.

Was als schön und attraktiv gilt, unterliegt der Mode, dem Geschmack und dem Bewußtseinsstand.

Der eine mag blonde Frauen, der andere mehr die dunklen. Der eine die ganz schlanken, der andere mehr die wohlproportionierten.

Dies gilt auch für Golfer. Der eine mag die riesige, kahlgeschorene Wiese, auf der er keinen Ball verlieren kann, der andere mag einen Platz, der ihn herausfordert.

Daß man bei Golfern ein Bewußtsein für natürliche Schönheit und damit Ökologiebewußtsein entwickeln kann, muß nicht mehr bewiesen werden. Bei uns ist dies schon ohne Probleme gelungen.

Vielfalt ist in der Natur ein Synonym für Gleichgewicht und Gesundheit. Ich hoffe, der heutige Tag bringt eine große Vielfalt an Argumenten und uns ein gesundes Stück weiter.

Beispiele biologischer Zusammenhänge

W. Fremuth, Bonn

Die Naturschutzverbände verkennen nicht, daß man sich auch bei den Sportverbänden große Sorgen um den Zustand unserer Natur macht. Zumal gerade einige Sportarten, wie beispielsweise der alpine Skilauf oder der Skilanglauf, aber auch der Motorcross-Sport enorme Umweltprobleme erzeugt haben. Hier sind z.B. die Erosionsschäden zu nennen, die durch den alpinen Skilauf und dem damit verbundenen Eingriff in die Ökosysteme unserer Alpen entstanden sind. Zusätzlich sind neuerdings raumfordernde Sportarten fast zu Massenbewegungen geworden, wie beispielsweise Tennis, die zu einem erhöhten Landschaftsverbrauch und damit verbunden zu einer erhöhten Naturbelastung geführt haben.

Der Landschaftsverbrauch aber ist es, der uns zu einer sehr skeptischen Beurteilung auch des Golfsportes veranlaßt. Gerade unter diesem Aspekt scheint es beim Golfsport aber eine aus unserer Sicht fatale Entwicklung zu geben, denn auch bei dieser Sportart muß ein Wachstum der Mitgliederzahl konstatiert werden, was zu einem erhöhten Raumbedarf führt.

Es ist eine nicht ganz einfache Aufgabe, in relativ kurzer Zeit die Komplexität unseres Naturhaushaltes an wenigen Beispielen zu erläutern.

Aus diesem Grunde werde ich mich im Rahmen dieses Vortrages darauf beschränken, auf das Wechselspiel zwi-

schen Insekten und Pflanzen einzugehen sowie deren Rolle im Haushalt der Natur zu erläutern.

Ich möchte Ihnen dann anhand des Ökosystems „Wiese“ die Funktion der Organismen in diesem Wirkgefüge, also im biozoenotischen Kontext, darlegen. Schließlich möchte ich Ihnen noch zeigen, was passiert, wenn man in ein Ökosystem eingreift.

Sie werden sich fragen, weshalb ich gerade die Insekten und Ihre Beziehung zu anderen Organismengruppen hier als Beispiel gewählt habe?

Ein wichtiger Grund hierfür ist der Artenreichtum der Klasse der Insekten auf unserem Planeten. So sind bis jetzt ungefähr 760000 Insektenarten beschrieben worden und eine große Zahl unbekannter Arten leben noch verborgen in den dahinschwindenden Tropischen Regenwäldern. Die häufig als Ungeziefer diffamierten Insekten haben aber eine sehr eindrucksvolle entwicklungsgeschichtliche Bedeutung.

Die ersten Insekten sind im Karbon, also vor ca. 340 Millionen Jahren aufgetaucht. Die ersten Nachweise von „Blütenpflanzen“ sind 140 Millionen Jahre alt. Jedoch wird vermutet, daß die Entstehung dieser Pflanzenformation bis ins Perm, also 280 Millionen Jahre zurückgeht (Ehrendorfer in E. STRASSBURGER; Lehrbuch der Botanik, 1984).

Daß es sehr enge Beziehungen zwi-

schen den „Blütenpflanzen“ und den Insekten gibt, wissen wir von den rezenten Vertretern dieser beiden Organismengruppen. Es liegt deshalb der Schluß nahe, daß es auch damals, bedingt durch Anpassungsphänomene zwischen diesen beiden Organismengruppen, zur Entstehung neuer ökologischer Nischen gekommen sein muß. Beispielsweise durch Neubildungen im Pflanzenreich wurden neue ökologische Nischen für neue Insektenpezies geschaffen und umgekehrt. Auf die mannigfaltigen Beziehungen zwischen den rezenten Vertretern dieser beiden Organismengruppen wird später noch eingegangen.

Vor ungefähr 100 Millionen Jahren gab es eine fast sprunghafte Vermehrung der Artenzahl bei den Insekten. Gerade zu diesem Zeitpunkt wird auch die Entstehung der ursprünglichsten Primaten vermutet. Diese ursprünglichen Primaten, die als die Vorfahren des Menschen, also des Homo sapiens, angesehen werden, haben sich sicherlich nicht ganz zufällig entwickelt. Möglicherweise war dieser Artenzuwachs bei den Insekten der auslösende Faktor, daß sich unsere insektenfressenden Vorfahren aus der Entwicklungslinie der übrigen Säugetiere abspalten konnten. Die heute lebenden, ebenfalls insektenfressenden Spitzhörnchen der Gattung Tupaia sind unseren gemeinsamen Vorfahren in einigen Merkmalen noch sehr ähnlich.

Diese evolutionsbiologischen Zusammenhänge könnte man auf die einfache Formel bringen: Ohne die niedere Organisationsform Insekt wäre die höhere Organisationsform der Primaten nicht in der existierenden Form möglich gewesen. Fraglich ist auch, ob die Artenvielfalt bei den „Blütenpflanzen“ sich in diesen Dimensionen entwickelt hätte.

Für solche koevolutarischen Phänomene gäbe es noch weitere Beispiele. Doch diese drei sehr eng miteinander in Verbindung stehenden Organismengruppen sollen Beleg genug sein, um zeigen zu können, wie eng die Entwicklung der einzelnen Organismen von den Erscheinungsformen der anderen abhängen. Diese Verknüpfungen ergeben ein einfaches evolutionsbiologisches Argument für den Artenschutz. Sie belegen außerdem sehr sinnfällig, daß der Mensch, als zu den Säugetieren zählende Art, ein integraler Bestandteil der Ökosysteme unserer Biosphäre ist. Er ist auf intakte, funktionstüchtige Ökosysteme zum Erhalt der eigenen Art — des Homo sapiens — angewiesen.

Dies sich ins Gedächtnis zu schreiben, ist besonders wichtig angesichts des galoppierenden Artensterbens, denn nicht am Ende des Artensterbens wird die Spezies Mensch stehen, sondern wenn er sich selbst die Lebensgrundlage entzogen hat. Wenn wir uns gerade diese Organismengruppen nochmals unter dem Aspekt des aktuellen Gefährdungsgrades ansehen, so stellen wir fest, daß bei den Farn- und Blütenpflanzen sowie bei den Insekten eine große Übereinstimmung im relativen Gefährdungsgrad besteht.

Tabelle 1 weist aus, daß von den 2476

in der Bundesrepublik nachgewiesenen Farn- und Blütenpflanzen 34,8% in ihrem Bestand gefährdet sind. Ebenso sind von den 9374 Insektenarten 37,1% in ihrem Bestand entweder aktuelle oder potentiell gefährdet bzw. bereits ausgestorben.

Es erhebt sich die Frage, ob diese Übereinstimmung rein zufällig ist, oder ob es doch einen Zusammenhang zwischen diesen Gefährdungsphänomenen gibt?

Hingewiesen sei noch auf den hohen Bedrohungsgrad der Säugetiere: Jede zweite Säugetierart ist in der Bundesrepublik in ihrem Bestand entweder direkt vom Aussterben bedroht, aktuell oder potentiell gefährdet!

Schon allein die historische Betrachtung des Entwicklungsverlaufes der Organismengruppen „Blütenpflanzen“ und Insekten legen die Vermutung nahe, daß hier eine große Wechselbeziehung existent sein muß. Anhand der heute lebenden Vertreter des Tier- und Pflanzenreichs möchte ich einige Belege für diese Hypothese liefern. Bei der Fliegenragwurz (OPHRYS MUSCIFERA) z.B. ist die Blüte so gestaltet, daß diese nur von einer ganz bestimmten Insektenart, der Grabwespe (GORYTES MYSTACEUS), bestäubt werden kann. Hier ist es vor allem das Männchen, das von der täuschend echten Nachbildung einer weiblichen Grabwespe in die Irre geführt wird und einen Kopulationsversuch unternimmt. Außer dieser einheimischen Orchidee gibt es gerade bei dieser Pflanzengruppe weitere bemerkenswerte Anpassungsstrategien an den Bestäuber. Zu nennen wäre hier noch beispielsweise die Bienenragwurz (OPHRYS APIFERA) oder die Hummel-

ragwurz u. a.

Ebenso spezialisiert ist die Beziehung zwischen der Akelei AQUILEGIA PUBESCENS und den Schmetterlingen aus der Schwärmerfamilie: nur diese können mit ihren langen Rüsseln die in den Kelchen verborgenen Nektarien erreichen. Somit ist diese Pflanze für andere nektarsaugende Insekten uninteressant und wird deshalb nur von diesen Schwärmern befruchtet. Auf diese Weise trägt das Insekt zur Arterhaltung und zur Fortpflanzung der Pflanze bei. Gleichzeitig aber ist das Nektarangebot für die Insekten von existenzieller Bedeutung.

Sie haben hier nun zwei Beispiele für die Bestäuberfunktion der Insekten bei den Pflanzen. Die Insekten spielen bei der Verbreitung der Samen und der Neukombination des Erbgutes der Pflanze eine Rolle und können darüber hinaus sogar als Nahrungsgrundlage für die Pflanzen dienen, wie das Beispiel des Sonnentaus zeigt. Besonders für Pflanzen, die an nährstoffarme Standorte angepaßt sind, wie eben dieser Sonnentau, ist das Vorhandensein einer üppigen Insektenfauna von existentieller Bedeutung. Andererseits kann man sagen, ohne diese Fauna wäre es niemals möglich gewesen, solche Strukturen, die man als „carnivorie“ bei den Pflanzen bezeichnen könnte, auszubilden. Neben den auf Hochmoorböden, die durch eine Nährstoffarmut gekennzeichnet sind, vorkommenden Sonnentaupflanzen, wäre hier noch der ebenfalls in den Hochmoorschlenken beheimatete Wasserschlau zu nennen, oder die in tropischen Regionen beheimatete Wasserkanne.

Für die Insekten haben die Pflanzen nicht nur die Bedeutung des Nährstoffgebers, sondern sie besitzen für sie auch eine Habitatfunktion. Häufig wird der gesamte Entwicklungszyklus eines Insektes vom Ei bis zum erwachsenen Tier auf ein und derselben Pflanze durchlaufen. Als Beispiel hierfür könnte man die meistens als lästig angesehenen Bockkäfer nennen, die ihre Larvalzeit im Holz von Pflanzen, insbesondere von Bäumen, durchleben.

Abgestorbene Pflanzenteile sind für viele Insekten als Wochenstube eine äußerst wichtige Komponente der Ökosysteme. So überwintern sehr viele Insekten in den Stengeln von Sträuchern bzw. strauchartigen Kräutern. Hier hat die Pflanze eine Schutzfunktion für das Insekt, beispielsweise vor dem Kältetod, aber auch vor Freßfeinden. Die Reihe dieser mannigfaltigen Wechselbeziehungen zwischen den beiden Organismengruppen ließe sich beliebig fortsetzen.

Tab. 1 Gefährdungssituation ausgewählter Floren- und Faunenelemente in der Bundesrepublik Deutschland

	Farn- und Blütenpflanzen	Insekten	Säugetiere
Artenzahl weltweit	ca. 250.000	ca. 760.000	3.700
Artenzahl BRD	2.476	9.374	93
Ausgest./aktuell gef.	697	3.258	44
%	28,0 %	34,8 %	47,0 %
Potentiell. gef.	165	216	6
%	6,7 %	2,3 %	6,5 %
Summe der gef. Arten	862	3.474	50
%	34,8 %	37,1 %	53,8 %

Quelle: Blab et al, (1984) Rote Liste d. gef. Tiere u. Pflanzen i. d. BRD, Kilda Verl. Greven

Leider ist bisher nur die Honigbiene so richtig ins Bewußtsein von uns Menschen gedungen, da sie für uns nutzbare Eigenschaften besitzt, beispielsweise als geschätzte Honiglieferrantin. Seltener macht man sich ihre Funktion als Bestäuberin bei Nutzpflanzen klar. Diese ist mindestens gleichzusetzen, wenn nicht gar bedeutsamer. Diese Funktion allerdings erfüllen eine ganze Reihe weiterer Insekten.

Damit ergibt sich also neben dem evolutionsbiologischen Argument für den Artenschutz noch ein weiteres zweites, nämlich die Wichtigkeit der einzelnen Glieder eines Ökosystems für das Funktionieren des Ganzen.

Nachfolgend soll nun versucht werden zu zeigen, wie diese einzelnen mosaikartigen Wechselbeziehungen sich zu einer großen kompliziert verknüpften Gesamtheit, nämlich dem sogenannten Ökosystem, zusammenfügen.

Grundlage eines jeden Ökosystems sind die sogenannten Primärproduzenten: Die grünen photoautotrophen Pflanzen.

Die Zusammensetzung der Pflanzengesellschaft hängt von den sogenannten abiotischen also standortbedingten Faktoren ab. Diese sind: Klima, geographische Lage, Höhenlage, Bodenbeschaffenheit usw. Auf der Abbildung 1 sehen Sie die Pflanzengesellschaften einer Glatthaferwiese im Übergang zu einem Halbtrockenrasen dargestellt.

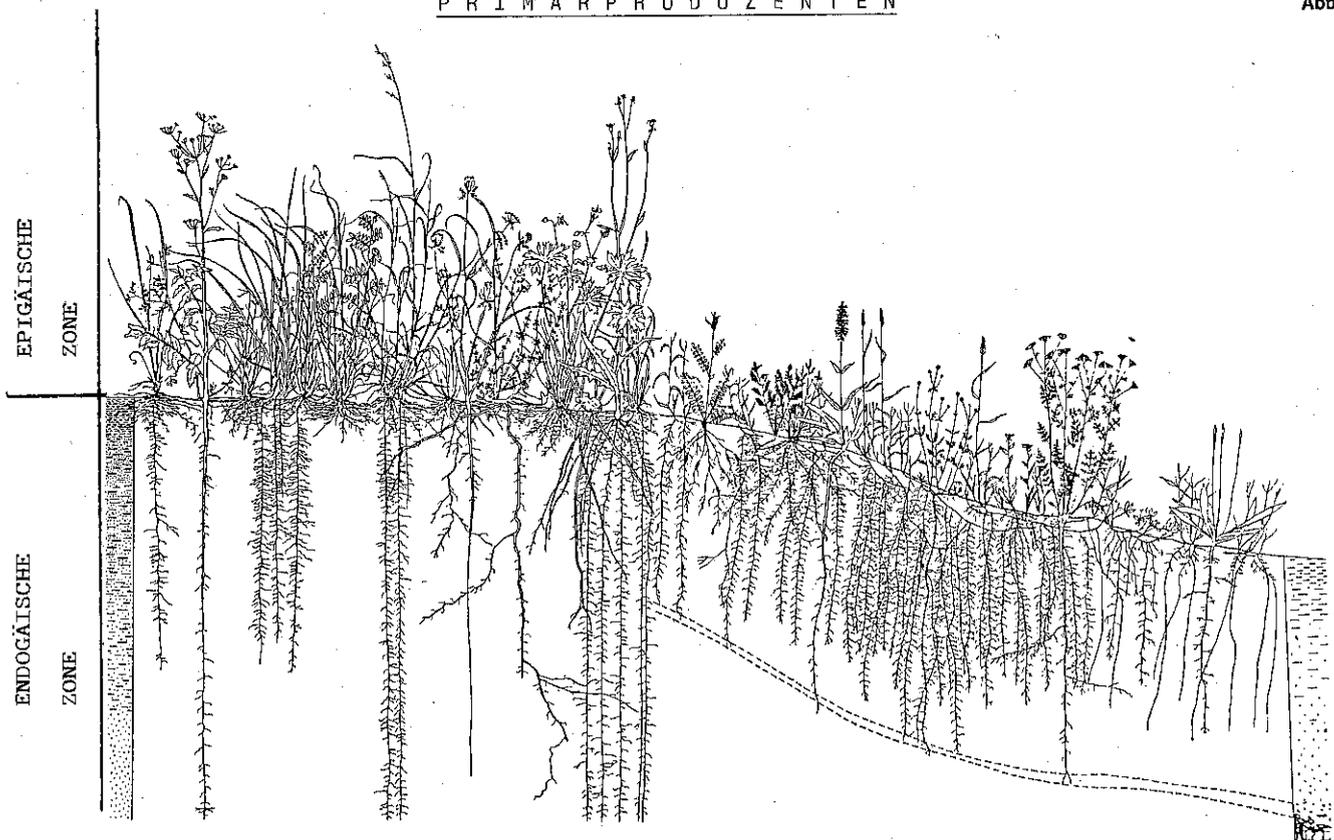
Zur Glatthaferwiese gehören außer dem Glatthafer selbst auch der Pastinak, das Wiesenrispengras, die Zaunwicke, die Wilde Möhre, der Wiesenschorchenschnabel und der Wiesenpip-pau, um nur einige Vertreter dieser Pflanzengesellschaft zu nennen. Für den Halbtrockenrasen sind charakteristisch die Fiederzwenke, die Zypressenwolfsmilch, der Furchenschwingel, der Wiesensalbei, die Graue Skabiose und die Schafgarbe. Auch der Spitzwegerich kann unter diesen Standortbedingungen durchaus vorkommen. Zu diesen speziellen Pflanzen, die in dieser Zusammensetzung immer wieder unter den gleichen Standortbedingungen in dieser Pflanzengesellschaft vorkommen, gehören nun auch charakteristische Faunenelemente. Dies sind außer den Insekten natürlich auch niedere und höhere Säugetiere, Weichtiere (Mollusken), Vögel, Amphibien und Reptilien etc. Die Faunenelemente, die sich direkt von den Pflanzen ernähren, nennt man Primärkonsumenten.

Die nächste trophische Stufe nehmen die Sekundärkonsumenten ein. Sie beinhalten eine Reihe räuberischer Faunenelemente, die sich vorwiegend von den Tieren der Primärkonsumentenstufe ernähren. Als Beispiel wären Reptilien zu nennen, aber auch Vögel, räuberische Insekten sowie insektenfressende Kleinsäuger. Von den Tieren der vorangegangenen beiden trophischen Stufen ernähren sich in der Re-

gel die sogenannten Tertiärkonsumenten. Dies können z.B. Greifvögel sein oder — was für unsere Faunenverhältnisse inzwischen relativ selten geworden ist — räuberische Säugetiere. Aber auch der Mensch wäre hier an dieser Stelle einzureihen, da er sich von den Elementen aller vorangegangenen trophischen Stufen einschließlich den Primärproduzenten ernährt. Die Zahl der Individuen einer trophischen Stufe nimmt entsprechend der Höherstufung ab. Die letzte und wichtigste trophische Stufe innerhalb eines Ökosystems wird als Destruenten- oder Reduzentenstufe bezeichnet. Die Organismen dieser Stufe leben in der Regel in der obersten Streuschicht des Bodens oder in der belebten Bodenschicht. Hier sind wieder die Insekten mit ihren ursprünglichsten Formen sehr zahlreich vertreten: Nämlich den Springschwänzen (Collembolen) bzw. den Beintastlern (Proturen). Des Weiteren sind hier noch Milben zu nennen sowie Hundert- und Tausendfüßler, desgleichen Vertreter der Klasse der Würmer, vor allem sind es die Regenwürmer. Die wichtigste Organismengruppe im Bereich der Reduzenten gehört zu den Vertretern der Bakterien. Deren Aufgabe ist es, die anfallenden organischen Materialien, die von den Destruenten bereits aufgeschlossen wurden, weiter zu mineralisieren und diese mineralisierten Stoffe den Pflanzen wieder verfügbar zu machen. An dieser Stelle schließt sich nun der

PRIMÄRPRODUZENTEN

Abb. 1



Kreislauf der Nährstoffe im Ökosystem. Das Ökosystem ist in der Anzahl der Individuen und in der Zahl der Arten, die in einem bestimmten Areal zu finden sind bzw. auf und in diesem leben können, konstant. Diese konstante Zusammensetzung der Arten bedingt die Stabilität eines solchen Systems. Nur wenn jedes Einzelglied seine Funktion voll erfüllen kann, kann das System insgesamt funktionieren. ELTON hat eine theoretische Zahlenpyramide für die Abhängigkeit der Tierarten, entsprechend der trophischen Ebenen innerhalb eines Ökosystems, publiziert. Das Verhältnis der Arten innerhalb der einzelnen Stufen beträgt 8:4:2:1, wobei die größte Artenzahl bei den Primärkonsumenten zu verzeichnen ist und die geringste Artenzahl bei den Sekundär- bzw. Tertiärkonsumenten. Anhand dieser Zahlenpyramide, wie sie in Abbildung 2 dargestellt ist, soll nun demonstriert werden, was ein Eingriff in ein Ökosystem bedeutet. Zurück zum Beispiel „Wiese“. Wenn man nun annimmt, daß dort durch mechanische Einwirkung wie z. B. das häufige Mähen und chemische Faktoren wie beispielsweise einer verstärkten Stickstoffzufuhr in dieser Wiese eine Verschiebung der Artenzusammensetzung stattfindet, so hat dies zur Folge, daß mit dem Verschwinden einiger Pflanzenarten auch die mit ihnen vergesellschafteten Tierarten aus dem Verband der Primärkonsumenten ausfallen. Weitere Eingriffe, die diesen Effekt bewirken, wären z. B. die Anwendung von Pflanzenbehandlungsmitteln wie Herbiziden, aber auch der Einsatz von Insektiziden kann ähnliche Effekte bringen. Häufig haben wir es aber nicht mit einem isolierten Faktor zu tun, sondern mit der Summe von mehreren Einzelfaktoren: Zur häufigen Mahd kommt die Stick-

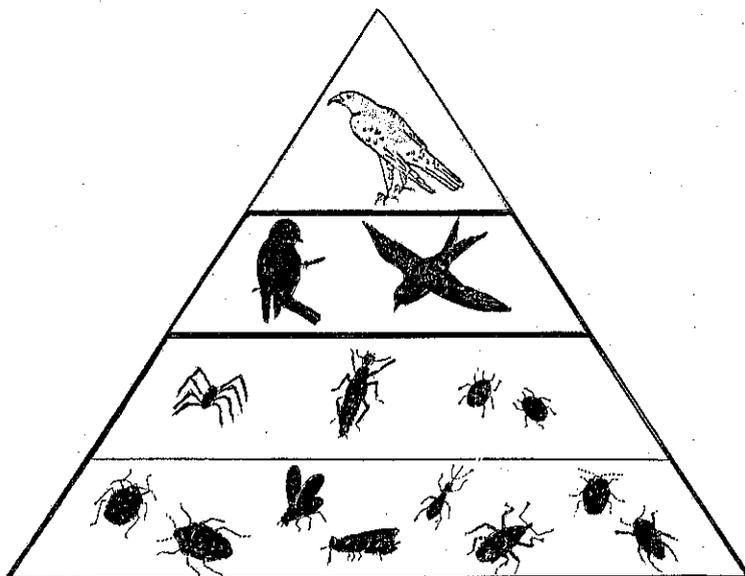
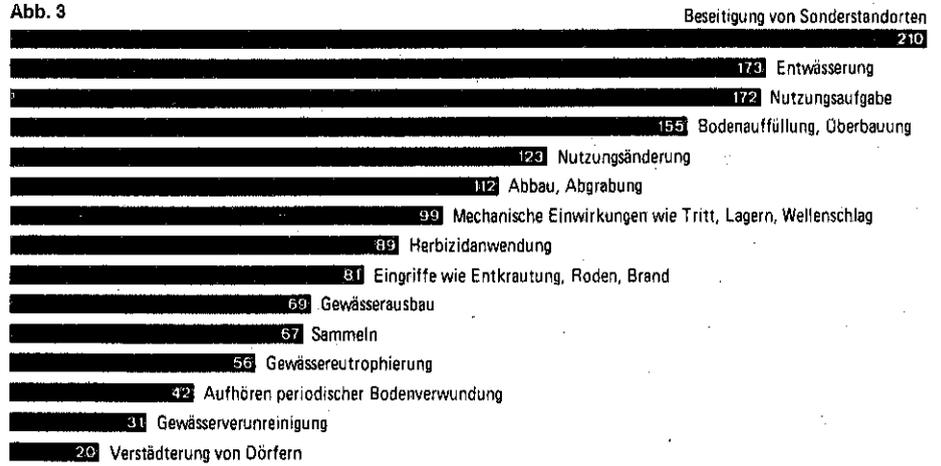
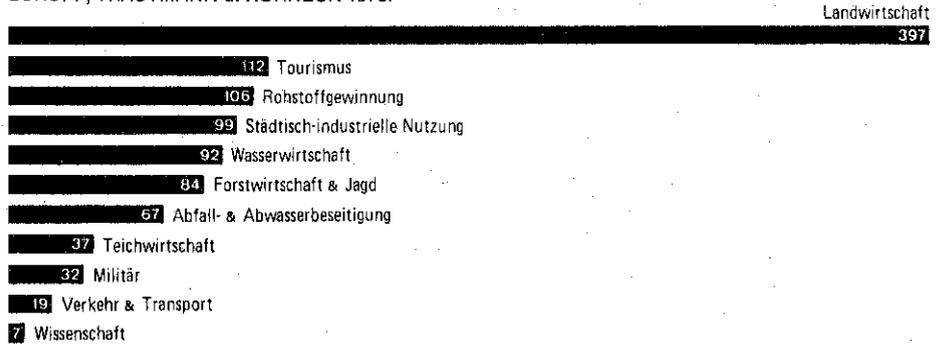


Abb. 2: Theoretische Eltonsche Zahlenpyramide in einer Wiese.

Abb. 3



Ursachen (Ökofaktoren) des Artenrückgangs, angeordnet nach Zahl der betroffenen Pflanzenarten der Roten Liste. Infolge Mehrfachnennungen der Arten, die durch mehrere Ökofaktoren gefährdet sind, liegt die Summe der angegebenen Arten höher als die Gesamtzahl (= 581) der untersuchten Arten. Nach SUKOPP, TRAUTMANN u. KORNECK 1978.



Verursacher (Landnutzer und Wirtschaftszweige) des Artenrückgangs. Nach SUKOPP, TRAUTMANN u. KORNECK 1978.

stoff- und Phosphatdüngung sowie der Einsatz von Pestiziden. Diese Faktoren bewirken also, daß die Diversität innerhalb der Primärproduzenten und dadurch auch bei den Faunenelementen der davon abhängigen trophischen Stufen abnimmt. Das bedeutet, daß auch Tierarten der höheren trophischen Stufen ausfallen. Dies führt schließlich zum Verschwinden der Organismen aus der höchsten trophischen Stufe. In unserem graphischen Beispiel war dies ein Greifvogel.

Es wurde bereits erwähnt, daß auch der Mensch an dieser Stelle einzufügen wäre und somit auch vom Ausfall betroffen werden kann.

Dieses Beispiel belegt eindrucksvoll, daß nicht die Räuber die Beute regulieren, sondern die Anzahl der Beutetiere und die Diversität der Primärproduzenten die Zahl der davon lebenden Tiere bestimmt.

Es wurde nun versucht darzustellen, daß bestimmte Eingriffe in unsere Ökosysteme den Verlust von Arten zur Folge haben. SUKOPP hat 1978 eine Zusammenstellung publiziert, die Ursachen oder auch Gefährdungsfaktoren für den Rückgang einiger unserer betroffenen Pflanzenarten aufzeigt (Abb. 3).

Durch die Beseitigung von Sonderstandorten sind die meisten Pflanzenarten bedroht. Entwässerung und Nutzungsaufgabe bedrohen ungefähr gleichviel Pflanzenarten und nehmen gemeinsam den Platz 2 der Gefährdungsfaktoren ein. Die Bodenauffüllung bzw. die Überbauung wären an dritter Stelle zu nennen und an vierter Stelle die Nutzungsänderung. Die genannten Faktoren sind auch bei der Anlage eines Golfplatzes nicht unerhebliche Gefährdungskategorien. Gerade für den Golfplatz kommen als Gefährdungsursachen zusätzlich die mechanische Einwirkung von Tritt sowie

die Herbizidanwendung und Eingriffe wie Entkrautung, Roden, Brand sowie — in der Abbildung nicht genannt — der Einsatz mineralischer Dünger.

Zusammenfassend sei nochmals auf die komplizierten Zusammenhänge innerhalb eines Ökosystems zwischen Pflanzen und Tieren, die in mehreren trophischen Ebenen organisiert sind, hingewiesen. Dieses System reguliert sich selbst, solange es sich unbeeinflusst im dynamischen Gleichgewichtszustand befindet.

Eingriffe in das labile Gleichgewicht können kurzfristig, sehr sicher aber auch langfristig zu Instabilitäten führen. Der Zeitpunkt des Auftretens von Schadenssymptomen, die durch Eingriffe verursacht wurden, hängt von der Schwere der Eingriffe sowie deren Nachhaltigkeit direkt ab. Es bleibt da-

her auf die Bemerkung von ERZ hinzuweisen, daß das Verschwinden von Arten einen Hinweis für die insgesamt zunehmende Instabilität unserer Ökosysteme ist. Der gegenwärtige Verlust der Pflanzen- und Tierarten scheint aber das Resultat von Eingriffen vergangener Zeiten zu sein. Es ist daher anzunehmen, daß die Auswirkungen jetzt gesetzter Störungen in den Ökosystemen erst unsere Kinder und Enkelkinder erfahren werden und zu reparieren haben. Aus diesem Grund müssen alle Eingriffe in den Naturhaushalt auf ihre Vermeidbarkeit geprüft werden. Es sei daher noch die Frage gestattet, ob das Golfspiel und vor allem die Neuanlage eines Golfplatzes nicht ebenfalls zu den vermeidbaren Eingriffen und Störungen in den Naturhaushalt zu rechnen wäre?

Literatur

- B. HOCK (1984): Pflanzentoxikologie. Wissenschaftsverlag, Mannheim
N. MYERS (1985): National History Bd. 94 H. 2
TACK, K.-J.; FLÜGEL, H. J.: Blütenökologischer Spaziergang
FUKAREK, F. (1980): Über die Gefährdung der Flora der Nordbezirke der DDR. Phytocoenologie 7, 174—182
FLINDT, R. (1985): Biologie in Zahlen. G. Fischer Verlag, Stuttgart
BLAB et al (1984): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland, Kilda Verlag, Greven, 1984
ANGST, R. (1979): Ursprung des Menschen. Texte zur Sonderausstellung. Landessammlung für Naturkunde. Erbprinzenstr. 13, 7500 Karlsruhe, 1979
WELTE, E.; TIMMERMANN (1985): Düngung und Umwelt. Materialien zur Umweltforschung 12. Rat von Sachverständigen für Umweltfragen, Kohlhammer Verlag, Stuttgart
ATTENBOROUGH, D. (1979): Das Leben auf unserer Erde. Parey Verlag, Hamburg

Ökologische Überlegungen bei Planung und Bau von Golfplätzen

Karl F. Grohs, Essen

Die Unkenntnis über die Gestaltungsmöglichkeiten von Golfplätzen bringt es mit sich, daß man in der öffentlichen Auseinandersetzung immer noch auf den Vorbehalt trifft, Golfplätze stellten prinzipiell einen erheblichen Landschaftsverbrauch dar. Aus diesem Grund werden dann auch ökologische Folgeschäden befürchtet.

Wenn auch von renommierten Fachleuten (vgl. HABER 1983) mittlerweile deutlich gemacht wurde, daß der Begriff des Landschaftsverbrauchs auf diese Sportarten und ihre Anlagen mit Sicherheit nicht so ohne weiteres anzuwenden ist, so verbleibt zumindest der Vorwurf, daß sehr große Flächen für eine geringe Anzahl Sporttreibender benötigt werden.

Gerade in der letzten Zeit haben hier zusätzlich die Überlegungen zum qualitativen Schrumpfen der Landwirtschaft, das heißt Erhalt von landwirtschaftlichen Arbeitsplätzen bei gleichzeitiger Rücknahme der Überproduktion, auch letzteren Vorwurf ins Wanken gebracht.

Der Begriff des Landschaftsverbrauchs wurde geprägt für solche Eingriffe in die Landschaft, die den Naturhaushalt nachhaltig und zum Teil irreversibel verändern. Dieses trifft prinzipiell für Golfplätze nicht zu, können sie doch, wie das Beispiel Hubbelrath nach dem Kriege zeigte, jederzeit wieder landwirtschaftlich genutzt werden. Somit bleibt als letztes ernst zu nehmendes Argument, daß Golfplätze aus ökologischer Sicht nachteilige Auswirkungen auf die Landschaft haben könnten.

Im Vordergrund der Kritik steht hier selbstverständlich der Arten- und Biotopschutz:

Befürchtet wird, daß durch eine Übernutzung der Landschaft und durch die Anlage einer Kunstlandschaft natürliche Lebensräume verändert oder gar stark beeinträchtigt werden.

Nun ist weder das eine noch das andere pauschale Urteil richtig. Es gibt durchaus Golfplätze, die, ohne Berücksichtigung ökologischer Belange geplant, einen schwerwiegenden Eingriff in eine Landschaft darstellen. Andererseits sollten die Chancen, die sich besonders für vormals intensiv genutzte Flächen aus der Anlage eines Golfplatzes gerade auch für den Arten und Biotopschutz ergeben, nicht unterschätzt werden.

Das Leitbild für die Golfplatzplanung hat sich in den letzten Jahren in der Bundesrepublik deutlich geändert:

Nicht mehr der englische Landschaftspark, sondern die jeweilige landschaftstypische Kulturlandschaft mit ihren vernetzten Biotopstrukturen ist Maßstab für den aktuellen Golfplatz geworden. Das ist gar nicht so verwunderlich, sind doch die typischen englischen Golfplätze und zumal die Golfplätze an der schottischen Küste, die ja bekanntlich die Wiege des Golfsports sind, alles andere als das, was sich der nichtgolfernde Laie unter einem Golfplatz vorstellt.

Die sogenannten Golf-Links, die Küsten- und Landschaftsplätze weisen besonders hier einen überaus großen Anteil naturbelassener und golferisch nicht genutzter Flächen auf. Das Vor-

urteil vom intensivst gemähten Rasen greift hier mit Sicherheit nicht.

Tatsächlich ändert sich das Verhältnis des landschaftsökologisch Verlierten zu Golfplätzen mit zunehmender Kenntnis derselben. Selbst auf stark überpflügten amerikanischen Spitzenplätzen findet man in den Vorgrüns Gänseblümchen und andere zweikeimblättrige Arten. Bei genauem Hinsehen beginnt also auch der Rasen auf den Spielbahnen zu leben und der allzu deutsche Perfektionismus gilt oft nur für die heimatische Anlage oder den Vorgarten, während die meisten Golfer in den Ferien begeistert auf landschaftlich schönen Plätzen spielen, deren Rasendecke alles andere als einheitlich und geschlossen ist.

Die Golfgrüns als solche werden selbstverständlich niemals ein ökologisches Paradies werden, ist ihre Bestimmung doch zu sehr auf den funktionalen Ablauf des rollenden Balls ausgerichtet. Sie machen doch in der Regel nur zwischen zwei und drei Prozent eines gesamten Golfplatzes aus, während der Großteil der Flächen nicht unbedingt einer intensiven Veränderung bedarf.

Jedoch bedeutet dieses nicht, daß Golfplätze ohne weiteres in jede Landschaft integriert werden können. Wichtigster Aspekt bei der Planung eines Golfplatzes ist die Berücksichtigung der im Bundesnaturschutzgesetz formulierten Belange des Naturschutzes und der Landschaftspflege. Dieses Leitbild setzt jedoch ein ganz anderes Verständnis von Planung voraus. Im Vordergrund steht der Schutz und die

Erhaltung der Landschaft und erst dann kommt die Entwicklung von Landschaft, die ja in vielen Fällen als positiver Aufhänger für die Golfplatzplanung dienen soll. Das bedeutet, daß vor Planungsbeginn einer Golfanlage die landschaftsökologischen Grundlagen detailliert erfaßt werden, um den Schutz wertvoller Biotope und des Naturhaushaltes zu gewährleisten.

Erst wenn der Planer die schutzwürdigen Aspekte der Landschaft kennt, ist er in der Lage, den verbleibenden Spielraum angemessen zu nutzen. Dabei ist eine Golfanlage ein dankbares Planungsobjekt, können doch die Bahnen wie ein Puzzlespiel in die Landschaft eingepaßt und mit den typischen Elementen der Landschaft zusammengefügt werden.

Zwischen den Spielbahnen verbleibt ein System ungenutzter Flächen, die optimal als ein Biotopverbundsystem entwickelt und gepflegt werden können. In der Regel sind es Acker- oder intensiv genutzte Grünlandflächen, die auf diese Weise problemlos aufgewertet werden können. Leider ist diese vorbildliche Überlegung nicht in jedem Fall durchzuhalten, da das Flächenangebot und die Arrondierung der Flächen es oftmals erforderlich machen, daß in dem räumlichen Zusammenhang auch hochwertige Lebensräume von Bahnen berührt oder durchschnitten werden.

Dieses sollte jedoch nach Ausschöpfung aller Reserven der äußerste Schritt sein. Da Eingriffe in jedem Falle auszugleichen sind, ist eine behutsame Vorgehensweise selbstverständlich nicht nur die ökologisch richtigere, sondern auch die ökonomischere. Der Schutz der Landschaft genießt in jedem Fall Vorzug vor ihrer Entwicklung und einem Ausgleich, der letztlich in jedem Fall ökologisch fragwürdiger ist als der Erhalt bestehender Lebenszusammenräume.

Selbstverständlich ist es nicht die Aufgabe einer Golfplatzplanung, Biotop-schutz zu betreiben.

Eine Anlage, die als Grundlage keine

charakteristische Landschaft aufweist, ist in jedem Fall auch golferisch weniger attraktiv. Somit liegt es geradezu auf der Hand, die sich damit bietenden Chancen zu nutzen. Auf der abstrakteren Planungsebene bedeutet dies, daß die für die jeweilige Kulturlandschaft typischen Elemente wie Obstwiesen, Heideflächen, Feldhecken und Feuchtgebiete usw. in das Gestaltungsbild der Gesamtanlage so einbezogen werden, daß sich für den unvoreingenommenen Betrachter das Bild einer intakten Kulturlandschaft ergibt.

In der Detailplanung bedeutet dies jedoch, daß die speziellen Lebensraumanprüche der Tier- und Pflanzenarten dieses Landschaftsraumes Bestandteil der planerischen Überlegungen sein müssen.

Wenn die Fachleute heute den erheblichen Artenrückgang beklagen, dann zeigt die genaue Analyse, daß es im wesentlichen Sonderstandorte sind, die durch eine Nivellierung der Landnutzung weitgehend zerstört wurden. Angepaßt an diese Sonderstandorte hatten in der Kulturlandschaft, wie sie sich vor der industriellen Landnutzung darstellte, vielfältige Lebensgemeinschaften Entwicklungsräume. Bei genauer Kenntnis dieser standörtlichen Besonderheiten kann ein versierter Planer eine Vielzahl derartiger Sonderstandorte, die ihre Entsprechung in der jeweiligen Landschaft haben, bei der Ausgestaltung der Flächen zwischen den Bahnen wieder herstellen. Je größer die Anzahl vergleichbarer Sonderstandorte in der gegebenen Landschaft ist, desto wahrscheinlicher ist es, daß sich hier wieder ein landschaftstypisches Artenpotential in kurzer Zeit einfindet.

Besonders intensiv gilt dieses für die feuchten Lebensräume, die hoch produktiv sind und in denen sich schon nach wenigen Jahren ein neues Gleichgewicht einstellen kann.

Dabei ist selbstverständlich Standort nicht gleich Standort.

Ein Waldrand, an dem die Spielbahn unter den Trauf der Bäume gezogen

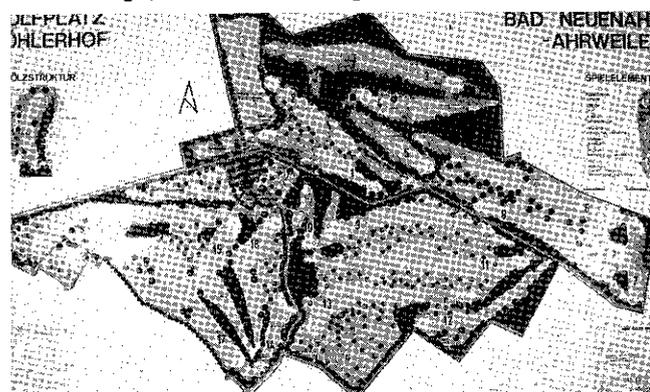
wird und die ersten 15 Meter noch gepflegt und von natürlichem Aufwuchs freigehalten werden, ist zweifellos als Lebensraum kaum vergleichbar mit einem vielstufig und artenreich aufgebauten Waldmantel, der von der Kraut- über die Strauchschicht sowohl in der vertikalen als auch in der horizontalen Gliederung intakt ist. Auch ist ein Teich, der, einem Bombentrichter gleich, mit steilen Wänden als landschaftsfremdes Element entsteht, weitaus weniger wertvoll als eine Flutmulde, in der sich im Frühjahr das Niederschlagswasser sammelt.

Vorbild für die Anlage von besonderen Standorten kann ebenso die umgebende Landschaft sein, und je besser vorhandene natürliche Gegebenheiten genutzt werden, um so nachhaltiger wird die verbessernde Wirkung auf die standörtliche Struktur sein.

Auf jedem vorhandenen und auch geplanten Golfplatz besteht eine große stille Reserve an solchen Flächen, die eigentlich keiner intensiven Nutzung bedürfen. Es gibt zum Beispiel überhaupt keinen Grund dafür, daß um die Abschläge herum und von dort bis zu 100 m entlang der Spiellinie eine intensive Pflege stattfindet. Das gleiche gilt für alle Flächen zwischen den Grüns und Abschlägen, in denen eine natürliche Biotopgestaltung den für den Spieler unproduktiven Weg erheblich anreichern kann.

Vielleicht entdeckt der eine oder andere auf diesem Weg, welcher Reichtum nun doch in einer weitgehend unverfälschten Natur liegt und daß es nicht immer Azaleen und Rhododendron sein müssen, die ein Golfgrün einrahmen. Ein Platz, auf dem den naturhaushaltlichen Bedingungen Rechnung getragen wird, ist, nach dem Wort Heckels, nach dem die Ökologie die Ökonomie der Natur sei, mit Sicherheit auch ein Platz, auf dem die Pflege sich auf das Wesentliche, nämlich eine optimale Pflege von Grüns, Fairways und Abschlägen, weitgehend beschränken kann.

In der Planung jedoch kann nur ein Leitbild und eine Zielstruktur für die



Golfplatz Köhlerhof, Bad-Neuenahr-Ahrweiler

Berücksichtigung ökologischer Belange bei Bau und Betrieb eines Golfplatzes vorstrukturiert werden. Wie und ob die ökologischen Belange beim Baugeschehen berücksichtigt werden, hängt unter anderem von der Bauzeit, dem Witterungsverlauf während der Bauphase und der genauen Kenntnis über die Ruhebedürftigkeit und den Einflußbereich zu schützender Lebensräume ab. Es ist wichtig, den am Baugeschehen Beteiligten etwa die Baustraßen vorzugeben, um ungeplantes und störendes Hin- und Herfahren auf dem Areal zu vermeiden.

Sonderstandorte wie kleine Böschungen, empfindliche Bodenflächen, Standorte zu erhaltender Bäume und Sträucher etc. müssen frühzeitig und ausreichend erfaßt und gesichert werden. Die jahreszeitlichen Lebensraumsansprüche zu schützender Tierarten sollten hinreichend bekannt sein, um zum Beispiel das Brutgeschäft oder die Laichzeit in der Bauphase nicht zu stören. Auch eine wohlgemeinte Feuchtgebietenentwicklung kann zu erheblichen Schäden führen, wenn diese zeitlichen Zwänge nicht beachtet werden und Störungen während empfindlicher Lebensphasen auftreten. Beispielsweise können Libellen nach dem Schlupfvorgang, bei dem sie sich an Pflanzenteilen direkt oberhalb der Wasseroberfläche festhalten, schon durch einen geringen Wellenschlag getötet werden, da sie in der Schlupfphase äußerst empfindlich sind und eine längere Zeit an der Luft in Ruhe verharren müssen, ehe sie ihre Flügel entfalten können.

An Feldrainen und in Obstwiesen machen wiederum viele Tierarten eine Ruheperiode in den Wintermonaten durch und sind so nicht in der Lage, vor heranrückenden Maschinen zu flüchten und sich in Sicherheit zu bringen. Diese Arten würden mit Sicherheit bei Baumaßnahmen während der Winterperiode erheblich beeinträchtigt.

Es ist allerdings nicht ausreichend, nur den Spielraum der am Baugeschehen Beteiligten auf das notwendige

Maß einzugrenzen. Darüber hinaus muß der ökologisch versierte Planer ständig sein Augenmerk darauf richten, ob z.B. bei Bodenbauarbeiten wasserführende Schichten angeschnitten werden oder die Witterungsverhältnisse ein Befahren mit Maschinen nicht zulassen. Viele Böden sind gegen einen zu hohen Bodendruck so empfindlich, daß sie vielfach mehrere Jahre und länger benötigen, um sich zu regenerieren.

Einer sehr fundierten Überlegung bedarf auch die Lenkung des Wasserhaushaltes. Notwendige Drainagen mit wenig belastetem Wasser können selbstverständlich in Vorfluter eingeleitet werden. Letztlich ist es jedoch sinnvoller, diese in Gehölzbeständen oder kleineren Feuchtgebieten enden zu lassen, um die Depotwirkung natürlicher Feuchtgebiete zu nutzen. Das aus den Grüns abfließende Wasser sollte nach Möglichkeit direkt über Sickermulden in den Untergrund eingeleitet werden. Auf keinen Fall darf dieses Wasser in stehende Gewässer und nährstoffarme Fließgewässer eingeleitet werden, da sich damit erhebliche Verschiebungen im Artenspektrum dieser Lebensräume ergeben könnten.

Auch sollte nicht unbeachtet bleiben, daß eine golferisch optimale Nutzbarkeit von Grüns einen — wenn auch wohlgeplanten — Einsatz von Bioziden erforderlich macht. Aus den durchlässigen Rasentragschichten kann bei ungünstigem Witterungsverlauf also leicht Schädliches ausgewaschen werden. Auch sollten in derartigen Tragschichten keine organischen Dünger zum Einsatz kommen, da die notwendige Mineralisierung zeitverschoben verläuft und besonders während der unproduktiven Phasen des Pflanzenwachstum dann Nährstoffe ausgewaschen werden, die mit mineralischen Düngern sehr viel gezielter und auf die Bauzeit abgestimmt den Pflanzen zur Verfügung gestellt werden können.

Da die Golfgrüns in der Regel mehr oder weniger intensiv beregnet wer-

den, erhöhen Sickergruben zudem die Aufenthaltszeit im Wassereinzugsbereich, so daß die auf dem Platz vorhandenen und zum Beregnungseinsatz kommenden Wasservorkommen sehr viel länger im Gelände gespeichert werden können und sich gerade in den Trockenperioden eine günstige Verschiebung des Abflusses bemerkbar macht.

Bei einem gut geplanten Platz werden Bodenbewegungen auf ein Minimum reduziert sein. Da beschränkte Flächenverhältnisse jedoch häufig Kompromisse erfordern, sind auch in den Spielbahnen vielfach Bodenbewegungen unerläßlich. Diese sollten den Oberboden so weit wie möglich schonen, und nach ihrer Fertigstellung sollte ein Relief verbleiben, das mit den Hangneigungen und der Oberflächenbewegung dem natürlichen Relief so gut wie möglich angepaßt ist.

Wenn bei Planung und Bau eines Golfplatzes die beispielhaft beschriebenen Überlegungen berücksichtigt werden, wird vom Landschaftsverbrauch mit Sicherheit nicht gesprochen werden können, da eine nachhaltige Veränderung und Versiegelung der Landschaft kaum das Ziel sein kann. Zwar wird die nachfolgende Pflege ganz wesentlich die Entwicklung der neuen Landschaft bestimmen, jedoch werden durch entsprechende Planung bereits die Bedingungen für eine landschaftlich angemessene Pflege geschaffen.

Ich glaube, ich brauche nicht darauf hinzuweisen, daß viele der Biotope, deren Rückgang wir heute beklagen, kulturabhängige Biotope sind, wie die Heide, Feldraine, Böschungen, artenreiche Magerwiesen usw. Diese können nur durch eine standortangepaßte und kenntnisreiche Pflege erhalten werden.

Werden diese Aspekte bereits bei der Planung berücksichtigt, so kann eine Golfanlage tatsächlich eine große Bereicherung der Landschaft darstellen, die von ihr ausgehenden Störungen auf ein Minimum reduziert und der Lebensraum nicht nur für die golfspielenden Menschen verbessert werden.



Golfplatz Fanö



Golfplatz Freiburg

Umweltfreundliche Maschinen — auch als Alternative zur Chemie

F. Norbeteit, Wiehl

Umweltfreundliche Maschinen und die Möglichkeiten bzw. Notwendigkeiten sie zur Pflege der Umwelt einzusetzen. Zur Erläuterung dieser Aufgabenstellung gestatten Sie mir einige Hinweise auf die Forderungen, die der Golfer an seinen Golfplatz stellt. Die „Heiligtümer“ eines jeden Golfplatzes sind die Grüns. Sie müssen eine dichte Grasnarbe haben, es dürfen keine Unkräuter vorhanden sein, sie dürfen nicht zu fest, aber auch nicht zu weich sein, sie müssen über eine gute Scherfestigkeit verfügen, sie müssen „schnell“ sein, sie müssen zu jeder Jahreszeit gut aussehen und last but not least sollten die Unterhaltskosten nicht zu hoch sein. Alle diese Forderungen auf einen Nenner zu bringen ist sehr schwer, wenn nicht gar unmöglich. Ein wichtiger Schritt, oder besser gesagt, der wichtigste Schritt zur Erreichung des gesteckten Zieles liegt darin, die einzelne Graspflanze zu stärken, ihr optimale Vegetationsbedingungen zu geben.

Allerdings steht die Beanspruchung eines Golfgrüns zu den günstigen Standortbedingungen der Graspflanze in einem starken Gegensatz. Im Gebirge, in den Mittelgebirgen oder im Tiefland dominieren jeweils bestimmte Gräserarten, die sich an den am Standort vorherrschenden Bedingungen in Bezug auf Bodenbeschaffenheit und Klima angepaßt haben. Die Grasart, die die Umweltbedingungen am besten entsprechen, wird sich gegenüber anderen Gräsern, die andere Wachstumsbedingungen fordern, durchsetzen. Was wird jedoch bei einem Golfgrün gemacht? Es werden wenige Grasarten auf engstem Raum zusammen eingesät auf einem Boden, der in den wenigsten Fällen den Wachstumsforderungen der Pflanze entspricht. Gerade bei älteren Anlagen mit bodennahem Aufbau der Grüns mit sehr viel Feinstanteilen im Boden werden durch die stete Belastung beim Bespielen, aber auch beim Bearbeiten wie Mähen, Düngen usw. Bodenverdichtungen auftreten, die die Wasserführung und den Gasaustausch stark behindern oder im schlimmsten Falle unmöglich machen.

An diesem Punkt muß der Einsatz von Maschinen beginnen, um durch einen Bodenaustausch gröberes Material in den Boden zu bringen und so einer weiteren Verdichtung entgegenzuwirken. In einem porenreichen Boden werden die Graswurzeln tiefer in den Boden hineinwachsen und somit mehr

Wurzelmasse bilden, was wiederum heißt, daß der einzelnen Graspflanze mehr Nährstoffe zugeführt und die Pflanzen somit gestärkt und widerstandsfähig gegen Krankheiten werden. Diesem Zweck dienen die Aerifizierungsgeräte, mit denen bis zu einer Tiefe von ca. 10 cm Erdpfropfen ausgestochen und ohne Beschädigung der Grasnarbe an die Rasenoberfläche gefördert werden. Die bekannteste Maschine diese Art ist das Gerät Ryan Greensaire. Die gestochenen Löcher werden anschließend unter Einsatz von Sandstreuern mit Motorantrieb mit gewaschenem Sand verfüllt.

In vielen Fällen liegt der Verdichtungshorizont so tief, daß mit den herkömmlichen Aerifizierungsmaschinen eine Lockerung nicht möglich ist. Aus diesem Grunde wurden Tiefenlockerer entwickelt, die den Boden auf den Grüns bis zu einer Tiefe von ca. 20 cm und auf den Fairways bis zu 35 cm Tiefe brechen. Bei dem Twoose-Gerät werden flache Werkzeuge vibrierend durch den Boden gezogen. Die Vibration der Werkzeuge überträgt sich auf die umgebenden Bodenschichten, wodurch verdichtete Schichten gebrochen werden.

Bei dem Tiefenlockerer Verti-Drain werden die Werkzeuge schräg nach hinten in den Boden eingestochen und heben beim Wiederaustritt die gesamte Fläche ca. 2 cm an. Dadurch werden die Verdichtungshorizonte ebenfalls intensiv gebrochen und es entsteht ein großes Porenvolumen zur Wasser- und Gasführung im Boden. Durch diese Maßnahmen erübrigt sich in vielen Fällen der Einsatz von chemischen Hilfsmitteln. Schon von der Landwirtschaft her ist bekannt, daß nach mechanischer Bodenbearbeitung der Eindruck entsteht, als wäre frisch gedüngt worden.

Ein gesunder Pflanzenwuchs führt ferner zu einer dichten Grasnarbe, und anfliegender Unkrautsamen bekommt keinen Bodenkontakt und damit erübrigt sich weitgehendst der Einsatz von chemischen Unkrautbekämpfungsmitteln.

In den USA werden die Rasenflächen auf Golfplätzen vielfach abgekehrt, um die Ausbreitung der *Poa annua* zu verhindern.

Die Beseitigung des Rasenfilzes ist ein weiteres Einsatzgebiet für entsprechende Maschinen. Auch der Rasenfilz behindert das Einsickern des Oberflächenwassers in den Boden und vor allem den so wichtigen Gasaustausch. Der Filz ist ferner ein idealer

Nährboden für Pilzkrankheiten des Rasens und für Algen. Eine schonende, die Grünoberfläche nicht beschädigende Beseitigung des Rasenfilzes ist das Vertikutieren des Rasens.

Um die Wasserdurchlässigkeit des Bodens zu erhalten und weitere Filzbildung zu verhindern oder zumindest doch zu verlangsamen, müssen die Flächen nach dem Vertikutieren besandet werden. Auch diese Arbeitsgänge sind ohne geeignete Maschinen nur schwer durchführbar.

Was bisher für die Grüns gesagt wurde, gilt sinngemäß für Abschlüge und Fairways, wenn auch bei diesen Flächen die Bearbeitung nicht so intensiv ist.

Wenden wir uns nun den Bunkern zu. Auch der Sand in den Bunkern muß laufend gereicht werden, soll nicht der Bunkersand durch Niederschläge vollkommen entmischt werden, so daß an der Oberfläche nur noch die gröberen Sandkörner liegen.

Soviel zu den Maschinenarten, die für umweltfreundlichen Einsatz auf Golfplätzen in Frage kommen, und zu den Maschinen selbst. Was wurde bisher bei diesen auf dem Gebiet des Umweltschutzes getan, und was kann noch weiter getan werden?

Nicht nur wegen des geringeren Preises für den Kraftstoff, sondern auch aus Gründen des Umweltschutzes, werden in den letzten Jahren immer mehr Maschinen mit Dieselmotoren ausgerüstet. Wegen des höheren Gewichtes der Dieselmotoren sind hier jedoch Grenzen gesetzt. Beiden Motorarten gemeinsam ist jedoch die Geräuschemission. Aus diesem Grunde besteht auf einigen Golfplätzen an Sonntagen ein Verbot für den Einsatz von Maschinen mit Verbrennungsmotorantrieb. Doch gerade auf diesem Gebiet wurden in letzter Zeit große Fortschritte gemacht. Etwa Mitte der siebziger Jahre wurden in einigen europäischen Ländern Geräuschnormen erlassen, wobei Grenzwerte festgelegt wurden, die entweder auf der installierten Motorleistung (in Deutschland) oder auf der Schneidbreite (in Frankreich und Norwegen) basieren. Diese zulässigen Grenzwerte wurden 1983 nochmal herabgesetzt. Ein EWG-Entwurf, ähnlich dem französischen Verfahren, ist seit 1976 in Beratung und soll in Kürze in Kraft gesetzt werden.

Zwischen der BRD-Verordnung und dem EWG-Entwurf bestehen zwei wesentliche Unterschiede:

Grenzwertklasseneinteilung

BRD: nach Motorleistung

EWG: nach Schneidbreite
 Lärmgrenzwert
 BRD: in dBA Schalldruck
 EWG: in dBA Schalleistung
 Anzahl der Meßpunkte und Meßdi-
 stanz
 BRD: 5/10 m
 EWG: Schnittbreite kleiner als 120
 cm 5/4 m
 Schnittbreite größer als 120
 cm 12/10 m

Die zur Zeit gültigen max. dBA-Druck-
 werte, gemessen gemäß der 8. Verord-
 nung über das deutsche Bundesemis-
 sionsschutzgesetz sind:

Leistung (kW)	Schalldruck (dBA)
3	68
3—7	72
7	77

Der oben genannte Schalldruck wirkt
 auf 10 m Distanz von der Geräusch-
 quelle auf das Gehör. Zur Illustration
 einige Vergleichswerte:

Schreibmaschine: 68—72 dBA
 Diskothek: 90—100 dBA

Das Tragen eines Gehörschutzes wird
 im Berufsbereich ab 85 dBA empfoh-
 len und ab 90 dBA bindend vorge-
 schrieben.

Wo liegen nun die Hauptgeräusch-
 quellen? Zunächst der Antriebsmotor.
 Durch verbesserte Luftführung bei
 luftgekühlten Motoren oder bei Moto-
 ren mit Wasserkühlung sowie reduzier-
 ter Drehzahl wird das Geräuschniveau
 beträchtlich beeinflusst. Durch weitere
 Maßnahmen am Motor, z. B. Isolierun-
 gen und Abkapselungen, wurde die
 Geräuschemission günstig beeinflusst.
 Dabei ist jedoch darauf zu achten, daß
 keine Wärmestaus auftreten, die zu
 Motorschäden führen würden. Als Fol-
 gerscheinung ist mit größerem Bau-
 volumen, höherem Gewicht und höhe-
 ren Kosten zu rechnen.

Eine weitere Geräuschquelle sind die
 Messer. In dieser Beziehung schnei-
 den die Spindelmäher wesentlich bes-
 ser ab. Richtige Wartung, d. h. richtige
 Einstellung der Schneidwerke, bewirkt
 wesentlich leiseren Lauf, ganz abge-
 sehen von dem besseren Schnitt und
 der dadurch erzielten längeren Le-
 bensdauer der Schneidwerke. Bei Si-
 chelmäher sind vielfach an den Mes-
 serenden zur Erzeugung eines Luft-
 stromes Windflügel angebracht. Die-
 ser Luftstrom soll zu besserem Gras-
 auswurf beitragen. Die Umfangsge-
 schwindigkeit der Messer beträgt je
 nach Schneidbreite bis zu ca. 350 km/h,
 was beträchtliche Windgeräusche er-
 zeugt. Durch sorgfältige Gestaltung
 der Luftführung wurde auch hier das
 Geräuschniveau gesenkt, ohne den
 Grasauswurf zu beeinträchtigen.

Die kleineren Maschinen sind durch-
 weg mit Benzinmotoren ausgerüstet,
 die mit Normalbenzin betrieben wer-

den können. Diese Motoren können in
 der Regel ohne weiteres auf unverblei-
 tes Benzin umgestellt werden. Weitere
 Maßnahmen in bezug auf Katalysator
 stehen nicht zur Diskussion und sind
 auch in bezug auf Nutzeffekt/Mehr-
 preis Verhältnis nicht sinnvoll, wenn
 man in Betracht zieht, daß der ge-
 schätzte Benzinverbrauchsanteil für
 den Grünhaushalt etwa 0,2% des Ge-
 samtverbrauches ausmacht.

Im Vergleich zu den Benzinmotoren
 sind die Dieselmotoren verhältnismä-
 ßig „sauber“. Bei diesen Motoren ist
 es hauptsächlich der grauschwarze
 Rauchausstöß, der einen schlechten
 Ruf bereitet. Dieser Rauch muß jedoch
 nicht sein. In der Regel hängt dies mit
 schlechter Wartung, wie verschmutz-
 ten Düsen, falsch eingestellten Ein-
 spritzpumpen, verstopften Düsen u. ä.
 zusammen. Katalysatoren für Dieselmotoren,
 welche den CO- und CH-Anteil
 reduzieren, sind erhältlich und wer-
 den auf Wunsch bereits eingebaut,
 z. B. bei den Großflächenmähern Ja-
 cobsen F 10 und HF 15 bei der Stadt
 München. Diese Katalysatoren redu-
 zieren lediglich den an sich bereits ge-
 ringen CO- und CH-Anteil, hingegen
 keine Rußpartikel. Die Industrie arbei-
 tet jedoch an der Entwicklung von Fil-
 tern mit befriedigender Reinigung.

In den letzten Jahren wurden verstärkt
 Maschinen mit hydraulischen Antrieben
 zu den Mähaggregaten und sonstigen
 Anbaugeräten und mit hydrostatischem
 Antrieb hergestellt. Der Qualitätsstand
 der Dichtungen, Leitungen und Schläuche
 hat heute einen sehr hohen Standard
 erreicht, so daß Ölaustritte eher selten
 vorkommen. Daß es trotzdem in vereinzelten
 Fällen zu Ölverlusten kommt, ist auf Alterung,
 Hängenbleiben oder mangelhafte
 Montage und Scheuerstellen zurück-
 zuführen. Aus diesem Grunde werden
 vermehrt biologisch abbaubare Hy-
 drauliköle für die Hydraulikanlage ver-
 wendet. Derartige Öle sind im Handel
 erhältlich, wie z. B. Renodiol M6/M7
 oder Ukadol. Der Wechsel auf diese
 Öle ist jedoch nicht unproblematisch,
 denn die Verträglichkeit mit den vor-
 handenen Dichtungen, Schläuchen
 und Farbanstrichen ist ohne Tester-
 gebnisse nicht gewährleistet.

Eine Umstellung kann und darf nur
 nach Rücksprache mit den techni-
 schen Instanzen erfolgen. Unter Um-
 ständen kann bei den hydraulischen
 Aggregaten auch ein höherer Ver-
 schleiß oder ein Leistungsabfall ein-
 treten.

Die für die Maschinen verwendeten
 Anstrichfarben sind cadmiumfrei.

Die elektrische Anlage ist funktent-
 stört.

Bei vielen Maschinen werden bereits

Brems- und Kupplungsbeläge ohne
 Asbest eingebaut.

Eine weitere Möglichkeit, durch den
 Einsatz von Maschinen die Umwelt zu
 entlasten, besteht im Einsatz von
 Buschholzhackern oder Schrädern
 zur Zerkleinerung von bei der Ent-
 astung und beim Heckenschneiden
 anfallenden Materials. Das zerkleinerte
 Gut eignet sich ganz hervorragend
 zum Streuen unter Pflanzgruppen,
 Baumscheiben usw. Die dichte
 Schicht organischen Materials verhin-
 dert das Durchwachsen bzw. Keimen
 von Unkraut für eine Vegetationsperi-
 ode. Ein einmaliges Hacken vor dem
 Ausstreuen genügt, um die Flächen
 unkrautfrei zu halten, und das Aus-
 streuen von Unkrautvernichtern ent-
 fällt. Damit entfällt zusätzlich das Ver-
 brennen der Äste und die damit ver-
 bundene Luftverschmutzung. Als Ket-
 tenöl für die verwendeten Kettensägen
 sollte ein biologisch abbaubares Öl
 verwendet werden, wie es beispiels-
 weise die Fa. Stihl liefert.

Ein Hinweis auf den Waschplatz der
 Maschinen möge die Aufzählung ver-
 vollständigen. Der Boden sollte was-
 serdicht betoniert und ein genügend
 großer Öl- bzw. Benzinabscheider ein-
 gebaut sein. Altes Motor- oder Hydrauliköl
 muß sorgfältig gesammelt und den
 Altölverwertungsstellen zugeführt
 werden. Die Lagerung von Benzin,
 Dieselmotorkraftstoff und Ölen muß in
 entsprechend ausgestatteten Räumen
 erfolgen, aus denen kein flüssiges
 Material in den Boden gelangen kann
 und die vor allem feuersicher gebaut
 sein müssen.

Gestatten Sie mir zum Abschluß die
 Bemerkung, daß auch die Maschine in
 optimaler Ausführung in bezug auf
 den Umweltschutz nur so lange wirk-
 lich umweltfreundlich arbeitet, wie sie
 gewartet wird. Auch kleinste Unregel-
 mäßigkeiten müssen sofort abgestellt
 werden, wenn nicht größere Schäden
 daraus entstehen sollen.

Seit 1840
 die
Rasenspezialisten
 für Park, Landschaft,
 Sportstätten,
 Wasser- und Kulturbau

Düsing-Rosen

GGG Grüner Großmarkt
 Gelsenkirchen
 Postfach 200324
 4650 Gelsenkirchen
 Telefon 0209/58841-45
 Telex 824618
 Katalog sowie
 Vorzugs- und Großhandels-
 angebote anfordern.
 Frachtfreie Lieferung
 in ganz Deutschland.

Mehr Naturschutz auf Golf-Spielflächen

Gotthard Wolf, Bonn

1. Einführung

Die Vereinbarkeit von Naturschutz und Golfsport hängt davon ab, ob die Golfspieler bereit sind, Kompromisse zugunsten der Natur zu suchen. Das bedeutet mehr Rücksicht auf Naturschutzbelange bei der Anlage der Golfplätze und eine differenzierte Biotoppflege. In der Naturverbundenheit des Golfspiels liegt die große Chance, spieltechnische Normen, wo immer möglich, zum Vorteil der Erhaltung und Entwicklung naturnaher und halb-natürlicher Lebensgemeinschaften auszulegen.

Eine 18-Loch-Golfanlage umfaßt etwa 30—50 ha Rasenfläche für den eigentlichen Spielbetrieb, das Rauhe (Rough im engeren Sinne als Grasland) eingeschlossen. Eine etwa ebenso große Fläche mit Wald, Baumgruppen, Solitärgehölzen, Gebüsch, Wiesen- und Brachflächen, Gewässern, Wegen usw. kommt oft hinzu. Das Rauhe im engeren Sinne besteht aus dem Semirough (Schnitt etwa 14tägig auf ca. 5 cm Höhe), einem schmalen Streifen (2—3 m) beidseitig der Spielbahnen und dem eigentlichen Rough, 4—8mal jährlich auf ca. 8 cm Höhe geschnitten, sowie dem Hardrough mit wiesenähnlicher Nutzung (1—2 Schnitte/Jahr). Die Gesamtlänge der 18 Spielbahnen beträgt ca. 6000 m, ihre Breite kann zwischen 20 und 100 m variieren (Deutscher Golfverband 1985).

Kritische Äußerungen des Naturschutzes gegenüber dem Golfsport beziehen sich hauptsächlich auf

- den relativ hohen Anspruch an intensiv gepflegter Spielfläche, oft genug in attraktiven Landschaftsteilen, in denen Wald, Gewässer, Grünland und gelegentlich auch Naturschutzgebiete eingeschlossen sind oder angrenzen,
- die starke Beeinträchtigung oder gar Vernichtung von wertvollen Biotopen und deren Lebensgemeinschaften, insbesondere durch Waldrodung, Neugestaltung des Reliefs, Be- und Entwässerung, Umgestaltung von Fließgewässern und Teichen bei der Anlage von Golfplätzen,
- großflächig intensive Pflegemaßnahmen auf den Rasenspielflächen (z. B. Vielschnitt, Düngung, Einsatz von Herbiziden und Pflanzenschutzmitteln) und in den Grenzbereichen zu anderen Biotopen.

Tabelle 1 zeigt, wie mit zunehmender Nutzungs- und Pflegeintensität die Ar-

tenzahl abnimmt (Hauptvorkommen) und auch der Anteil gefährdeter Pflanzenarten der Graslandtypen kleiner wird. Am schlechtesten schneiden dabei Zier- und Gebrauchsrasen ab, zu denen auch die Rasenflächen der Abschläge, Spielbahnen, Grüns und teilweise der Roughs (soweit öfter als 3mal jährlich geschnitten) gezählt werden müssen.

2. Entwicklung biologisch reichhaltiger Wiesenflächen

Die Spielbahnen mit den randlich anschließenden Grasland-Roughs nehmen auf Golfplätzen den größten Flächenanteil ein. Sie werden gedüngt, mit Herbiziden behandelt, manchmal be- oder entwässert und etwa 20- bis 30mal im Jahr geschnitten. Die Auswirkungen intensiver Rasenpflege auf den Artenbestand sind vernichtend. Pflanzen und Tiere schrumpfen auf eine geringe Zahl von „Allerweltsarten“ mit weiter Anpassungsfähigkeit zusammen. Übrig bleibt eine „Anpassungsgemeinschaft“. Es sind die „bewährten“ Rasengräser, die eine eintönig strukturierte, niedrige, dichte Rasennarbe bilden, in welcher für Tiere der Wiesen vielfältige Habitatstrukturen und Nahrungsquellen fehlen (vgl. BLAB u. KUDRNA 1982, KURT 1982).

Aus der Sicht des Naturschutzes sind Vielschnitt-Rasen geringwertige Biotope (Tab. 2). Wir rechnen zu den intensiv bewirtschafteten Golf-Flächen nicht nur die „greens“ (ca. 3% der Spielfläche) wie Haber (in: Deutscher Golfverband 1985), sondern auch die als Vielschnittrassen behandelten Spielbahnen.

Aus spieltechnischen Gründen scheint die Entwicklung biologisch reichhaltiger Wiesenflächen nur im

Randbereich der Spielbahnen möglich.

Zugunsten eines schnellen Spieldurchgangs werden die Spielbahnen möglichst breit ausgelegt, so daß allenfalls noch häufig geschnittene, schmale Semiroughs vorhanden sind, jedoch für Wiesenbestände kein Raum bleibt. Angaben in landschaftsökologischen Gutachten, daß Roughs nur 2mal jährlich geschnitten werden, sind daher irreführend und werden in der Praxis oft nicht eingehalten. Durch eine wechselnde Spielbahnbreite, die auf die Schlagweite der Golfspieler abgestimmt ist, können die Wiesenflächen wesentlich erweitert werden.

Zur Entwicklung biologisch reichhaltiger Wiesen auf den Seitenflächen der Spielbahnen, den Roughs, die etwa 1/3 der Golf-Spielflächen einnehmen können, sollten folgende Punkte berücksichtigt werden:

1. Das Rauhe sollte bereits bei der Neuanlage gesondert von den Fairways behandelt werden, da nach unseren Erfahrungen eine spätere Umstellung von Vielschnittrassen auf grünmassearme Wiesen bzw. Roughs langwierig und schwierig ist. Gleiches trifft auch für die Umwandlung vorhandenen Wirtschaftsgrünlandes in Rasenspielflächen zu. Es ist wenig einleuchtend, Ansätze einer reichhaltigen Wiesenvegetation zu zerstören, um sie später mühsam wieder aufzubauen.
2. Auf bodenverbessernde Maßnahmen, Düngung, Be- und Entwässerung sowie den Einsatz von Herbiziden sollte auf dem Rauhen verzichtet werden, um Pflanzen magerer Standorte zu fördern und eine hohe Grünmassebildung zu vermeiden.
3. Eine standortgerechte Saatmischung sollte keine anspruchsvollen Arten wie z. B. Lolium enthalten und in geringer Saattiefe ausgebracht werden, damit auch für Wie-

Tab. 1: Artenbestand des Grünlandes und Anteil verschollener und gefährdeter heimischer Farn- und Blütenpflanzen (nach Sukopp et al. 1978, verändert u. ergänzt)

Grünlandtyp	Anzahl d. Sippen (Hauptvorkommen) ¹⁾	verschollene und gefährdete Sippen ²⁾	
		absolut	%
Trocken- und Halbtrockenrasen	437	164	38
Feuchtwiesen	288	61	27
Borstgrasrasen, Zwergstrauchheiden	148	37	25
Frischwiesen und -weiden	137	2	1,5
Gebrauchs- und Zierrasen ³⁾	54	— (?)	— (?)
insgesamt (ohne Mehrfachnennung):			
Grünland	734	264	36
Farn- u. Blütenpfl. i. d. BRD	~2650	822	31

1) Doppelnennungen, weil die Arten in andere Grünlandtypen übergreifen

2) jede Art nur einem Grünlandtyp zugeordnet

3) ermittelt aus 270 Vegetationsaufnahmen von 6 Städten: Augsburg, MÜLLER '83; Bonn, SOUS '77; Kassel, KIENAST '78; Köln, OPITZ VON BOBERFELD '72; Leipzig, GÜTTE '83; Osnabrück, HARD '82

senkräuter noch gute Entwicklungsmöglichkeiten bleiben. Sogenannte Blumenwiesenmischungen, wie sie der Handel z.Z. anbietet, bringen kaum befriedigende Ergebnisse, daher sollten einfache, standortgemäße Gräser-Kräutermischungen unter Berücksichtigung eventuell im Boden ruhender Samen zusammengestellt werden.

4. Die Schnitthäufigkeit bis zu 3mal jährlich mit Abräumen des Mähgutes und die Schnittweise sollten sich nach der Entwicklung der Wiesenbestände richten (z.B. Aufwuchshöhe, Grünmassebildung, Blühaspekte).
5. Der Wiesenschnitt sollte räumlich, zeitlich und in seiner Häufigkeit abgestuft erfolgen.

3. Kontaktbereiche zwischen verschiedenen Biotopen

Wo Standortfaktoren sich kleinflächig und relativ stark ändern, stellen sich wechselnde Mosaik- oder Zonierungen von Pflanzengesellschaften ein. Diese unterschiedlichen Lebensräume

zu entwickeln und zu fördern ist eine der wichtigsten Aufgaben naturschutzfreundlicher Pflege auf Golfplätzen und erfordert ein gutes Beobachtungsvermögen für natürliche Entwicklungsvorgänge.

Breite Übergangszonen zwischen unterschiedlichen Lebensräumen, wie z.B. Uferzonen zwischen Gewässern und Rasen, Staudensäume und Waldmantel zwischen Waldbeständen und Wiesen bzw. Rasen, wirken einer Artenverarmung entgegen. Pflanzen finden ein vielfältiges Angebot an Wuchsplätzen und Tiere mit größerem Aktionsradius Ausweichmöglichkeiten vor tödlichen Gefahren.

Der Übergangsbereich zwischen Wald- und Wiesen- bzw. Rasenflächen scheint mir besonders auf neu angelegten Golfplätzen bei der Planung und Ausführung stark vernachlässigt.

Werden z.B. Golfspielbahnen im Wald angelegt, so wird das Gelände bis zum Stammfuß der angrenzenden Holzgewächse für die Neuansaat der Fairways präpariert, ohne zu berücksichtigen,

daß der seitlich freigestellte Waldbestand einen Waldmantel braucht, um sich gegen Aushagerung zu schützen (Abb. 1). In stark aufgelichteten Waldbeständen siedelt sich nicht selten dichtes Brombeergestrüpp an, das sicherlich nicht erwünscht ist. Meist stellt sich der Waldmantel spontan aus der sich gewöhnlich entwickelnden Waldlichtungsgesellschaft ein, wenn man ihm den nötigen Raum zur Entwicklung läßt. Der Gebüsch-Mantel des Waldes ist je nach standörtlichen Bedingungen unterschiedlich ausgebildet. Im feuchten bis nassen armen Bereich bilden sich Grauweiden- und Ohrweidengebüsche, an Bachufern kommen Schmalblattweiden, Erlen und Eschen hinzu. Im mesophilen Bereich sind es Weißdorn-Schlehen-Gebüsche, Waldreben-Lianenschleier oder nitrophile Salweiden- und Holunder-Gebüsche. Auf nährstoffärmeren, sauren Standorten stellen sich Brombeer-Pulverholz-Gesträuche ein.

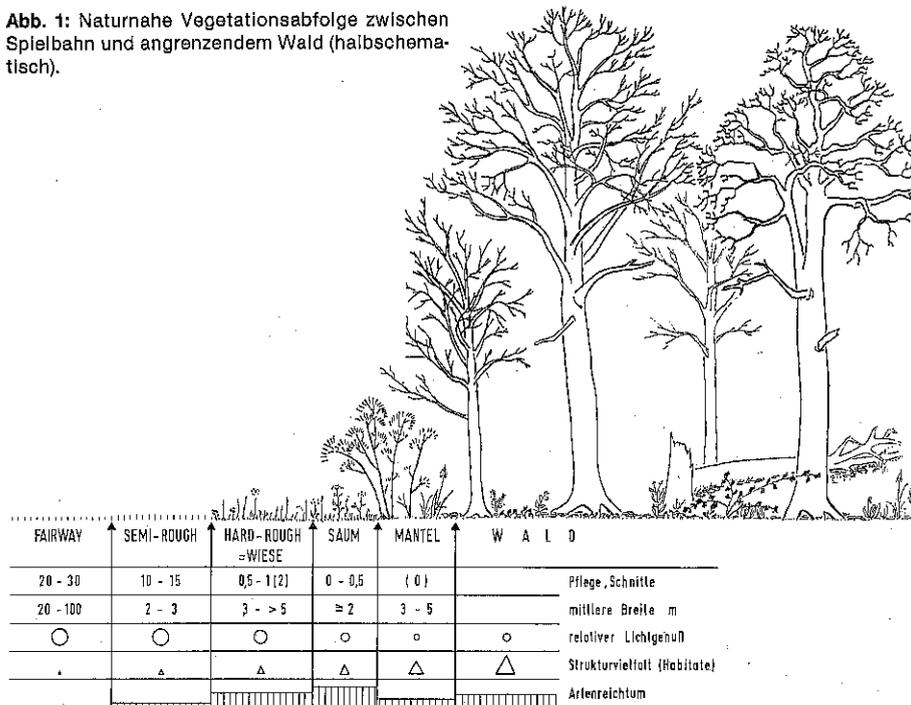
Zum Freiland hin schließt sich an den Waldmantel aus Sträuchern ein Staudensaum an. Er enthält neben Arten des angrenzenden Grünlandes und Waldes eine Reihe von Pflanzen, welche die Saumgesellschaften aufbauen. Diese lassen sich grob in wärmebedürftige, Trockenheit ertragende Halbschatten-Staudenfluren und in feuchte- und stickstoffliebende Halbschatten-Staudenfluren unterteilen und sind jeweils in zahlreiche Assoziationen aufgegliedert (z.B. Brennessel-Giersch-, Lauch-Hederich-, Bergweidenröschen-, Stinkstorchschnabel-Saumgesellschaft, Odermennig-Saum u.a.). Dierschke (1978) gibt aufschlußreiche Beispiele für das Standorts- und Vegetationsgefälle an Waldrändern.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß die Entwicklung von Waldmantel-Gebüsch und Staudensäumen an Waldrändern oft spontan erfolgt, wenn bereits bei der Planung und Ausführung der Spielbahnen ausreichend Raum dafür gegeben wird. In Abhängigkeit von den Klima- und Bodenverhältnissen (Basen- und Wasserhaushalt) und Exposition kommt es zur Ausbildung spezifischer Saum- und Gebüschgesellschaften. Die Entwicklung artenreicher Gebüsche kann einerseits durch Pflanzung standortgerechter Sträucher und andererseits durch Kontrolle bzw. Zurückhalten (auf den Stock setzen) dominanter Pionierarten gefördert werden. Säume und Waldmäntel benötigen darüber hinaus keine Pflege. An den etwa 2 m breiten Staudensaum sollten Wiesenbestände anschließen, die höchstens 1mal im Jahr geschnitten werden. Den Über-

Tabelle 2: Vergleichende Bewertung von Wiese und Rasen

Blumenreiche Wiese	Vielschnittrasen
Pflanzengemeinschaft:	
— standortabhängige Artenkombination	— weitgehend gleichartige Artenkombination durch intensive Pflege
— artenreich mit hohem Kräuteranteil	— artenarm aus dominierenden Gräsern
— vollständiger Jahres- bzw. Lebenszyklus der meisten Pflanzen	— unvollständiger Jahreszyklus (vegetative Entwicklung der Pflanzen)
— zahlreiche Lebensformtypen	— wenige Lebensformtypen
— generative und vegetative Vermehrung u. Ausbreitung der Pflanzen	— vegetative Ausbreitung vorherrschend (vorwiegend Stolonenpflanzen)
— geschichteter, reich strukturierter Aufbau mit differenziertem Mikroklima	— wenig strukturierter Aufbau, kein ausgeprägtes Bestandsklima
— abwechslungsreiche Blütenaspekte	— kaum Blütenaspekte
— tiefer durchwurzelter Bodenhorizont	— flacher durchwurzelter Bodenhorizont
— nach dem Wiesenschnitt kurzfristig gebleichte Fläche, teilweise offene Vegetationsdecke mit vergilbenden Pflanzenteilen	— meist grüne, geschlossene Vegetationsdecke
Tiergemeinschaft:	
— vielfältiges Nahrungs- u. Lebensstättenangebot für Tiere	— einseitiges, reduziertes Nahrungs- und Habitatangebot für Tiere
— artenreichere Tierwelt, gute Bienenweide	— artenärmer, meist nur „Allerweltsarten“
Biotoptbewertung:	
— relativ wertvoller Biotop je nach Größe u. Bestandesstruktur	— durch intensive Pflege entwerteter Biotop
Erholungseignung:	
— während des Hochstandes nicht betretbar (eingeschränkte Spielfläche)	— fast ständig als Spiel- u. Sportfläche nutzbar
— geringe Trittfestigkeit	— trittfester
— hoher Naturerlebnenswert	— geringer Naturerlebnenswert
Pflege:	
— teils lagernde Bestände bei hohem Aufwuchs u. ungünstiger Witterung vor dem Schnitt	— keine Probleme beim Schnitt
— wenige Wiesenschnitte (1—3 pro Jahr)	— viele Rasenschnitte (10—20 x pro Jahr)
— Balken-, Kreisel-, Sichel- u. Schlegelmäher (Sense, Sichel in Gärten)	— Sichel- u. Spindelmäher
— meist Schnittgutentfernung (bei Magerrasen u. 2. Schnitt evtl. Mulchschnitt möglich)	— Mulchschnitt, seltener Schnittgutentfernung
— Schnitt u. mögliche weitere Kulturmaßnahmen (z.B. Zurückdrängen stark domin. Arten, evtl. Kräuterförderung durch sporadische Düngung (P.K.) dienen der Regulierung der Artenzusammensetzung der Pflanzengemeinschaften.	— zahlreiche Kulturmaßnahmen (Düngung, Bekämpfung unerwünschter Kräuter u. Rasenkrankheiten, Bewässerung, vertikutieren, aerifizieren)

Abb. 1: Naturnahe Vegetationsabfolge zwischen Spielbahn und angrenzendem Wald (halbschematisch).



gang zu den Fairways können dann die Roughs bzw. Hardroughs (1—3mal gemäht) bilden.

Für die Einbindung von Gewässern, wie Teichen, Tümpeln, Bächen und Quellmulden, gilt es — ebenso wie für Waldränder — möglichst breite Kontaktzonen bzw. Übergangsbereiche vorzusehen. Bei der Neuanlage von Teichen und Tümpeln sollten breite Flachwasserzonen geschaffen werden, damit sich eine Zonierung aus Uferstauden und Röhricht einstellen kann. Die Pflege von Stillgewässern beschränkt sich auf die Vermeidung von Eutrophierung, Teilbereiche des Ufers nicht zu betreten und eventuell sich stark vermehrende Pflanzen zu entnehmen.

Für die naturnahe Gestaltung von kleinen Wasserläufen gilt es ein wechselndes Lebensraumangebot zu schaffen, indem für einen Wechsel von Was-

sertiefe und Fließgeschwindigkeit einerseits, aber auch für die Entwicklung der Ufervegetation aus Gehölzen, Stauden und Röhricht gesorgt wird. Uferpartien sollten vom Wiesenschnitt ganz ausgenommen werden.

4. Schlußfolgerungen für eine naturschutzgerechte Biotoppflege auf Golfplätzen:

- Der spieltechnisch erforderliche hohe Anteil von intensiv gepflegten Vielschnittrasen der Golfplätze erfordert auch einen hohen Einsatz für eine naturschutzfreundliche Biotoppflege auf den übrigen Flächen als Ausgleich.
- Bei der Anlage von Golfplätzen hat die Erhaltung wertvoller Pflanzengesellschaften vor einer Neugestaltung Vorrang. Die Zerstörung

wertvoller Biotopszubstanz ist zu vermeiden. Bodenmellorationen, Neugestaltung des Reliefs, Düngung auf großer Fläche, Verrohrung von Fließgewässern usw. sollten auf ein minimal notwendiges Maß beschränkt werden.

- Für die Entwicklung naturnaher und halbnatürlicher Biotope wie z. B. Waldmäntel, Staudensäume, Wiesen-, Quellbereiche, Uferbereiche der Gewässer ist ein ausreichender Entwicklungsraum zu berücksichtigen. Zur optimalen Entfaltung benötigen diese Biotope eine Pufferzone (Übergangsbereich).
- Die intensive Rasenpflege sollte sich auf die spieltechnisch notwendigen Flächen beschränken. Auf den übrigen Graslandflächen muß die Pflege zeitlich und räumlich abgestuft und dem jeweiligen phänologischen Entwicklungsstand der Vegetation angepaßt werden.
- Naturschutzgerechte Biotoppflege auf Golfplätzen erfordert vom Greenkeeper umfassende Kenntnisse ökologischer Zusammenhänge und ein hohes Maß an Einfühlungs- und Beobachtungsgabe in die Entwicklungsvorgänge der Pflanzengesellschaften sowie Geduld und Zielstrebigkeit.

Literatur:

- BLAB, J. u. O. KUDRNA, 1982: Hilfsprogramm für Schmetterlinge. — Naturschutz aktuell, Nr. 6, 135 S.
- Deutscher Golf Verband e.V. (Hrg.), 1985: Golf-Sport in Landschaft und Umwelt. — Wiesbaden, 295 S.
- DIERSCHKE, H., 1974: Saumgesellschaften im Vegetations- und Standortgefüge an Waldrändern. — Scripta Geobotanica 6, 246 S.
- KURT, F., 1982: Naturschutz — Illusion und Wirklichkeit. Zur Ökologie bedrohter Arten und Lebensgemeinschaften. — Parey-Berlin, 216 S.
- WOLF, G., 1985: Die Blumenwiese. — AID-Bonn, H. 155, 15 S.

Wasserhaushalt eines Golfplatzes als Einheit gesehen

H. Knoch, Pleidelsheim

1. Die Notwendigkeit der Beregnung

Eine Beregnungs-Anlage wird in erster Linie wegen des Rasens installiert. Leider haben viele Golfclubs in der Vergangenheit und auch noch in jüngerer Zeit automatische Beregnungs-Anlagen den Golfspielern zuliebe betrieben. Ihr Wunsch nach weichen, „haltenden“ Grüns war die ausschlaggebende Überlegung, und die Grüns wurden so stark bewässert, daß der Aufprall des Balls abgeschwächt wurde. Heute akzeptiert man allgemein, wie schädlich diese Meinung ist, und die Greenkeeper sind sich jetzt bewuß-

ter und äußern sich freimütiger über die schädlichen Auswirkungen zu starker Bewässerung. Viele Greenkeeper beugen sich jedoch immer noch den Wünschen ihrer Golfclubmitglieder und machen die Flächen ihrer Greens „weich“, indem sie übermäßig stark bewässern. Andere bestehen darauf, daß man die Greens trocken läßt, damit die Gräser widerstandsfähiger gegen Trockenheit werden.

Die Auswirkungen der Überwässerung sind allgemein bekannt, doch welche Gefahren bringt ungenügende Bewässerung mit sich? Wie oft sollte die Beregnungsanlage eingesetzt werden?

Wie sollte das Wasser angewandt werden? Wie sollte eine Beregnungs-Anlage gesteuert werden?

Die Frage der Bewässerung kann von den Pflegearbeiten nicht getrennt werden. Schnitthöhe, Mähhäufigkeit, Bodenbelüftung, Düngung, Beanspruchungsgrad und Chemikalieneinsatz haben insgesamt Einfluß auf den Einsatz einer Beregnungs-Anlage. Das örtliche Klima, die vorherrschenden Wetterbedingungen, die Topographie des Geländes, die Bodenart und ihr Gefüge, die Grassorten und die Anordnung der Beregnungs-Anlage haben ebenfalls Einfluß auf ihre Steuerung.

Es können keine starren Empfehlungen gegeben werden. Jedes Gelände muß individuell betrachtet und die Steuerungsmöglichkeit auf die jeweiligen Bedingungen abgestimmt werden.

2. Die Art der Trockenheit

Trockenheit liegt vor, wenn die Wasseraufnahme der Pflanzen nicht ausreicht, um ihre Wachstumsvorgänge fortzusetzen. Dieses liegt vor, wenn Wasser zur Aufnahme fehlt, wenn die Aufnahme verhindert wird oder wenn die Wasserverlustrate der Pflanze größer ist als die Wasseraufnahmerate. Es gibt eine Reihe von Trockenheitsformen, und die Art der Trockenheit kann Einfluß darauf haben, wie eine Beregnungs-Anlage gesteuert werden sollte. Die Formen der Trockenheit sind:

I) Bodentrockenheit

II) Lufttrockenheit

III) physiologische Trockenheit.

Viele Greenkeeper sind sich nur der Bodentrockenheit bewußt. Nur wenige sind sich der Bedeutung der beiden anderen Formen der Trockenheit voll bewußt.

Bodentrockenheit

Diese liegt vor, wenn der Boden zu wenig Wasser enthält. Obwohl dies eine einleuchtende Definition ist, können mehrere Faktoren dafür verantwortlich sein, die für den unerfahrenen Beobachter nicht immer klar sind.

Böden mit grober Struktur, wie sie bei modernen Sandanlagen verwendet werden, speichern weniger Feuchtigkeit als Böden mit feiner Struktur und neigen daher eher zu Trockenheit. Ihre Wasserreserven können jedoch mit Hilfe einer Beregnungsanlage leicht wieder ergänzt werden, da die Ein- und Durchsickerraten gewöhnlich ziemlich groß sind. Feinstrukturierte Böden, wie z.B. Schluff- oder Tonböden, lassen sich nicht so leicht wiederauffüllen, denn die Einsickerraten sind klein und ablaufendes Oberflächenwasser ist ein ernstes Problem. Während längerer Trockenperioden können feinstrukturierte Böden selbst bei einer leistungsfähigen Beregnungsanlage ein ernstes Defizit an Bodenfeuchtigkeit entwickeln, denn das Wasser dringt nicht so leicht in die Oberfläche ein. Unter solchen Umständen lassen sich Böden mit grobem Gefüge leichter pflegen und Bodentrockenheit ist einfacher zu vermeiden.

Die Oberflächenschichten eines Golfgrüns haben großen Einfluß auf die Einsickerraten und bestimmen daher Beregnungszeit und Zyklus. Bei einer verdichteten Oberfläche ist die Versickerung gering, und es muß langsam beregnet werden, damit wenig Ober-

flächenwasser abläuft. In gleicher Weise nimmt eine verfilzte Fläche das Wasser nur langsam auf. Daher sollte zu Beginn mit geringen Wassermengen beregnet werden, damit vor der eigentlichen Beregnung die Oberfläche befeuchtet wird. Nach der Befeuchtung nimmt die Versickerungsrate zu und der Oberflächen-Wasserablauf ab.

Lufttrockenheit

Diese Erscheinung tritt auf, wenn die Transpirationsraten der Gräser größer sind als die Wasseraufnahmeraten. Dies ist auf hohe Temperaturen und austrocknende Winde an einem Sommertag zurückzuführen. Andererseits kann die Ursache in einer Reihe weiterer Faktoren liegen, z.B. verringerte Wurzelaufnahme wegen ungenügendem Wurzelsystem; unzureichende Bodenbelüftung in einer verdichteten Wurzelzone; verringerte Wurzelatmung infolge niedriger Bodentemperaturen oder wegen Staunässe oder mehrere dieser Faktoren zusammen. Viele Greenkeeper kennen die Lufttrockenheit, die zu Beginn des Frühjahrs auftreten kann, wenn austrocknender Wind die Transpirationsraten erhöht, wenn tiefe Bodentemperaturen herrschen und wenn die Böden naß oder sogar gesättigt sind. Die Auswirkungen der Lufttrockenheit können durch eine Kurzzeitberegnung gemildert werden.

Bei der Kurzzeitberegnung werden die Grasblätter mit einer geringen Wassermenge benetzt, um die Pflanzen zu kühlen und ihre Transpirationsrate zu verringern. Beim Kurzzeitberegnen darf der Boden nicht durchnäßt werden. Ein mit Feuchtigkeit gesättigter Boden behindert die Funktion des Wurzelsystems und die Graspflanzen können wegen fehlender Bodendurchlüftung das Wasser weniger gut aufnehmen. Kurzzeitberegnung sollte nur in Betracht kommen, wenn die Lufttemperaturen über 24°C liegen. Das Wasser sollte ungefähr eine Stunde vor der heißesten Tageszeit aufgebracht werden.

Physiologische Trockenheit

Das bekannteste Beispiel physiologischer Trockenheit ist „Düngebrand“, wobei die hohen Salzkonzentrationen des Düngers die Plasmolyse auslösen und die mit dem Dünger in Berührung kommenden Pflanzenzellen austrocknen.

3. Beregnungs-Steuerung

Die Intensität und Häufigkeit der Beregnung sollte so gehandhabt werden, daß das Gras unter leichtem Streß steht, damit die Pflanzen gegen Trockenheit und andere Umweltbelastungen abgehärtet werden. Bei der Schaf-

fung eines „leichten“ Streßzustandes muß man jedoch darauf achten, daß der Zustand nicht in „starken“ Streß ausartet.

Es sollte nicht zu häufig beregnet werden, damit die oberen Bodenschichten austrocknen können. Dadurch werden die Graswurzeln angeregt, auf der Suche nach Wasser in die Tiefe zu wachsen.

Indem man die obere Bodenzone relativ trocken hält, verringert sich die Bodenverdichtung, gibt es weniger Feuchtigkeit zur Entwicklung von Pilzwuchs und für das Keimen von Unkrautsamen, und es werden tiefwurzeln Arten und Züchtungen begünstigt. Die beiden letzten Punkte sind wichtig für die Wachstumshemmung von *Poa annua* (Jährige Risppe).

Wenn der Boden bis zur Wurzelzone ausgetrocknet ist, muß er wieder bis zur Wurzelzone durchfeuchtet werden, damit der Austrocknungsvorgang wieder von neuem beginnen kann. Kleine, häufige Wassergaben sollten vermieden werden, denn dadurch wird das Wurzelsystem angeregt, in den feuchten Oberflächenschichten zu verbleiben, und es entwickelt sich eine günstige Situation für das Keimen von Unkrautsamen und für Pilzwuchs. Starke, häufige Beregnung muß vermieden werden.

Wenn eine Rasenfläche beregnet wird, darf die Wasseraufbringung nie größer sein, als die Infiltrationsrate des Bodens. Es dürfen sich niemals Pfützen auf der Oberfläche bilden. Bei geringen Infiltrationsraten muß wiederholt mit geringen Wassermengen beregnet werden, bis ausreichend Wasser aufgebracht und der Boden tief durchfeuchtet ist. Moderne Beregnungs-Steuerungen ermöglichen eine Reihe kurzer Beregnungszyklen während einer Bewässerungsperiode bei Nacht. Der heutige Stand der Technik ermöglicht es, je nach den erforderlichen Gegebenheiten, die unterschiedlichsten Beregnungs-Anlagen zu installieren. Diese Anlagen können sowohl vollautomatisch, halbautomatisch und manuell betrieben werden.

Bei Beachtung und Einhaltung aller vorgenannten Punkte ist gewährleistet, einen Golfplatz zu verwirklichen, der allen Ansprüchen genügt.



Ökologische Gesichtspunkte bei Genehmigung und Förderung von Golfplätzen

K. Schmidt, Mainz

Sport und Umweltschutz genießen nach der bisherigen Rechtsprechung grundsätzlich den gleichen Verfassungsrang. Es gibt also weder eine Überordnung des Umweltschutzes noch eine Unterordnung der Sportbelange. Beide dienen letztlich dem Menschen, seiner Erholung, seiner Gesundheit und damit seinem Wohlbefinden.

Wir dürfen allerdings nicht verkennen, daß das stärkere Engagement der politischen Kräfte in der Bundesrepublik Deutschland zur Zeit erheblich mehr den Belangen des Umweltschutzes gilt. Nach einer relativ langen Zeit intensiver Sportförderung und einer gleichzeitig — leider — geschehenen Vernachlässigung des Umwelt- und Naturschutzes ist dies auch nicht verwunderlich und auf keinen Fall gar ungerecht. Ungerecht ist, daß sich Vertreter des Umwelt- und Naturschutzes in den letzten Jahren vermehrt auf den Sport als Umweltfeind einschließen, als gäbe es nicht viel größere und geeignetere Ziele.

Manchmal kann ich mich des Eindrucks nicht erwehren, als wolle man am Sport ein Exempel statuieren, als müsse er als „Ersatzbuhmann“ herhalten, weil man an die eigentlichen und wirklichen Umweltfeinde nicht so richtig herankommt.

Dr. Billion hat das im vergangenen Jahr einmal sehr treffend formuliert, als er in etwa sagte, man müsse sich die Summe aller Umweltsünden wie ein randvolles Faß Wasser vorstellen, das durch einen Tropfen, den Sport, zum Überlaufen gebracht werde. Daß dieser eine Tropfen — das entspricht in etwa auch den schädlichen Umwelteinflüssen, die im Vergleich zu anderen Bereichen tatsächlich vom Sport ausgehen — so sehr angeprangert und angegriffen wird und er letztendlich als der Verursacher des Überlaufens dieses Fasses angesehen wird, entbehrt eigentlich jeglicher Logik.

Ich will keinesfalls verniedlichen oder gar verheimlichen, daß es Sportstätten und sportliche Veranstaltungen gibt, die Natur und Umwelt objektiv beeinträchtigen. So gibt es auch sicher viele Menschen, die diese Umwelt als Teil ihres Müllimers anzusehen scheinen. Dies trifft insbesondere auf Menschen zu, die unterwegs sind, auf Touristen. Der Sport wird leider, da es viele Berührungspunkte zwischen Sport und Tourismus bzw. Sport im touristischen Gewerbe gibt, sehr oft mit diesen Er-

scheinungen in einen Topf geworfen. In Wirklichkeit sind der Sport, seine Verbände und Vereine, sensibler geworden. Sie haben begriffen, daß eine sich in natürlichem Gleichgewicht befindliche Umwelt gerade für sie selbst von lebens- und überlebenswichtiger Bedeutung ist.

Sie haben deshalb begonnen — und die heutige Veranstaltung ist ein Beispiel von vielen —, aus den zweifellos gemachten Fehlern der Vergangenheit zu lernen und bei allen gegenwärtigen und künftigen Überlegungen zu Lösungen zu kommen, die Konflikte mit unserer Umwelt vermeiden können. Sie wollen aber nicht nur Konflikte vermeiden, sondern aktiv an der Erhaltung und — wo nötig — Gestaltung der natürlichen Bedingungen unserer Lebensräume mitwirken. Dazu ist eine ganze Reihe Initiativen ergriffen worden; sie sind zum größten Teil heute hier auch schon genannt worden.

Bevor ich zu den ökologischen Voraussetzungen einer Genehmigung im einzelnen komme, möchte ich Ihnen kurz die Zusammenhänge von überörtlichen Planungen und Einzelplanungen darstellen. Nach dem Bundesraumordnungsgesetz hat der Bund die Aufgabe der zusammenfassenden übergeordneten Planung und Ordnung des Bundesgebietes. Im Raumordnungsgesetz sind neun Grundsätze formuliert worden, die den Rahmen für alle gesetzlichen Maßnahmen und Planungen bilden. Der Sport ist in diesen Grundsätzen nicht ausdrücklich genannt. Sie enthalten jedoch fundamentale Aussagen zum Umweltschutz, die letztendlich auch die Probleme von Sport und Umweltschutz bei gesetzgeberischen und sonstigen Verwaltungsmaßnahmen des Bundes lösen helfen, zum Beispiel zu „Pflege von Natur und Landschaft“, „Sicherung von Erholungsgebieten“, „Reinhaltung des Wassers“, „Schutz der Allgemeinheit vor Lärmbelästigung“. Bei künftigen Gesetzesänderungen sollten meiner Meinung nach die Belange des Sports in den Grundsätzen mitgenannt werden. Dabei könnte eine Formulierung gewählt werden, in der von vornherein auf einen Ausgleich zwischen den Interessen von Sport und Umweltschutz hingewirkt wird.

Auf der Landesebene gibt es analog zur Bundesebene jeweils Landesplanungsgesetze, die entsprechend den Ermächtigungen des Raumordnungsgesetzes weitere Grundsätze der

Raumordnung enthalten können. Aus diesen Landesplanungsgesetzen sind in der Regel Landesentwicklungsprogramme oder Landesentwicklungspläne abgeleitet worden. Im Rahmen der Anpassungspflicht gemäß § 1 Abs. 4 Bundesbaugesetz wirken die Raumordnung und die Landesplanung bis auf die Ebene der Bauleitplanung und im Rahmen der Beachtungspflicht bis in die Fachplanung hinein.

Bei den landesrechtlichen Zielvorgaben der Raumordnung und Landesplanung und bei der Festlegung der Standardausstattung von Regionen mit Sportanlagen sind Konflikte bisher nicht bekannt geworden. Man könnte lediglich erwägen, bei der Formulierung der Zielvorgaben — sofern nicht schon geschehen — den Sport neben Erholung und Freizeit ebenfalls ausdrücklich zu nennen. Bei der Landesentwicklungsplanung werden zwar nur landesbedeutsame überörtliche Raumansprüche und Vorrangfunktionen festgelegt; solche Funktionen (zum Beispiel Freiraumschutz, Naturschutz) können jedoch erhebliche Einschränkungen in der Nutzung der natürlichen Umwelt für sportliche Zwecke bedeuten. Andererseits ergeben sich aus der Festlegung von Erholungsschwerpunkten auch Möglichkeiten für Sport und Freizeit. Die Aufnahme solcher Erholungsschwerpunkte in die Landesplanung trägt nicht wesentlich zur Konfliktbewältigung bei. Festlegungen dieser Art sollten vorrangig auf der Ebene der Regionalplanung erfolgen.

Als Bindeglied zwischen Landesplanung und gemeindlicher Bauleitplanung ist die Regionalplanung zu verstehen. Die Verknüpfung dieser Planungen miteinander wird besonders akzentuiert durch eine starke kommunale Beteiligung. Die Regionalplanung konkretisiert primär die Landesplanung im Hinblick auf zusammenhängende Lebens- und Wirtschaftsgebiete. Sie legt über kommunale Grenzen hinweg die Richtung für die zukünftigen Entwicklungsmöglichkeiten des Gebietes fest. Auch auf regional bedeutsame Sportanlagen kann die Regionalplanung Auswirkungen haben, zum Beispiel auf Golfanlagen, Motorsportanlagen, Erholungsschwerpunkte, Segelhäfen. Die konkreten Auswirkungen der Sportanlagen, zum Beispiel auf die Nachbarschaft oder auf den Natur- und Landschaftsschutz, sind nicht Gegenstand der Regionalplanung. Die notwendige Abwägung muß bzw. kann nur durch die Bauleitplanung erfolgen.

Die Regionalplanung kann zum Beispiel festlegen, daß ein bestimmter Raum vorwiegend Erholungsfunkti-

nen und sportlichen Zwecken vorbehalten bleiben soll. Dennoch muß für diesen Bereich im nachhinein — etwa durch Verordnungen der zuständigen Behörde bzw. Gebietskörperschaft — auch die Frage entschieden werden, ob zum Beispiel ein Seengebiet für das Segeln freigegeben oder als Ruhezone ausgewiesen werden soll. Die Regionalplanung hat bei regional bedeutsamen Sportanlagen zwar erheblichen Einfluß bzw. auch Steuerungsmöglichkeiten, sie kann jedoch keine konkreten Nutzungskonflikte vor Ort lösen (z.B. Wohnruhe in der Nähe solcher Sportanlagen).

Aus meinen bisherigen Darlegungen, meine Damen und Herren, erkennen Sie, daß die Großraumplanung nach dem Bundesraumordnungsgesetz und nach den Landesplanungsgesetzen bzw. den Landesentwicklungsprogrammen zwar überörtlich bedeutsame Festlegungen vornehmen kann, daß sie aber die Einzelkonflikte, die sich auf der unteren Ebene abspielen, nicht speziell behandeln kann und will. Die für uns wichtige Stufe innerhalb der Planung ist deshalb die Stufe der Gemeinden, die ja die Planungshoheit nach dem Bundesbaugesetz besitzen. Bevor ich allerdings darauf zurückkomme, noch einen kleinen Exkurs in das Wesen und die Aufgaben der Landschaftsplanung. Nach § 1 Bundesnaturschutzgesetz ist Landschaftsplanung Planung für Naturschutz und Landschaftspflege. Sie dient somit der Sicherung

1. der Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts,
2. der Nutzungsfähigkeit der Naturgüter,
3. der Pflanzen- und Tierwelt,
4. der Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft im besiedelten und unbesiedelten Bereich.

Zweck: Natur und Landschaft als Lebensgrundlagen des Menschen und als Voraussetzung für seine Erholung zu schützen, zu pflegen und zu entwickeln. Gegenüber Sportarten und Sportaktivitäten, die Natur und Landschaft durch Anlagen oder Sportveranstaltungen belasten, wird die Landschaftsplanung in erster Linie sichernde Funktionen zu erfüllen haben. Gegenüber landschaftsorientierten und nicht landschaftsbelastenden Sportaktivitäten kann die Landschaftsplanung auch unterstützende Funktionen erfüllen, indem sie zum Beispiel bestimmte Flächen für die Ausübung dieser Aktivitäten vorsieht.

Konfliktfelder, Störungen in Natur und Landschaft, die die Landschaftsplanung möglichst zu vermeiden hat, können sich beim Sport in erster Linie

durch Flächenverbrauch, Schädigungen (z.B. des Wassers, des Bodens), Belastungen durch Immissionen (z.B. Lärm) und Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes ergeben. Betroffen sein können vor allem die Lebensstätten von Tier- und Pflanzenarten und die Erholungslandschaft. Hier kommen Beseitigung, Beschädigung, Verschmutzung, Beunruhigung der Tierwelt, Flächeneinschränkung, Beeinträchtigung von Boden und Vegetation durch Erholungssuchende, visuelle Beeinträchtigung des Landschaftsbildes in Betracht.

Beeinträchtigungen durch sportliche Aktivitäten können sich vor allem an Gewässern mit Schwerpunkt im Sommer und Sport im Gebirge mit Schwerpunkt im Winter ergeben. Manchmal treten wegen der geringeren Nähe zu den örtlichen Problemen Konflikte vor allem im Bereich der Landschaftspläne auf der Ebene der Gemeinden bzw. des Kreises auf.

Oft stehen im Siedlungsbereich keine ausreichenden und geeigneten Flächen für den Sport zur Verfügung, so daß sich die Raumansprüche auf den Außenbereich richten.

Einige Sportarten mit ihren Anlagen, z.B. Schießsport, Motorsport und Luftsport, verlangen geradezu einen zum Siedlungsbereich peripher liegenden Standort.

Auch andere Sportarten sind oft an die freie Landschaft gebunden, weil sie z.B. auf das Element Wasser oder bei Wintersport auf die freie Landschaft angewiesen sind.

Besondere Probleme werfen Golfplätze auf, die wegen ihres Flächenanspruchs in der Regel keinen Standort im Siedlungsbereich finden werden. Sie können unter bestimmten Voraussetzungen auch Beiträge für die Landschaftspflege und Erholungsvorsorge leisten, wenn von der Möglichkeit der Biotopgestaltung zwischen den Spielbahnen und einer weitgehenden extensiven Nutzung der Flächen Gebrauch gemacht wird. Aber das ist ja unser Thema heute.

Für die Planung auf der örtlichen Ebene ist da ganz besonders bedeutsam die Frage, ob alle übergeordneten und zu beachtenden Belange bedacht, gegeneinander abgewogen und einer vernünftigen Entscheidung zugeführt worden sind. Mit Sicherheit wird keine gemeindliche Planung Bestand haben, die das Abwägungsgebot nicht beachtet hat.

Außerdem sind natürlich die vielfältigen formellen Voraussetzungen einer gültigen Bauleitplanung zu beachten. Es gibt eine ganze Reihe von Planungen, die zwar sachlich durchaus vernünftig sind, bei denen auch die Abwä-

gung stattgefunden hat, die aber dann, wegen dummer Verfahrensfehler etwa, oder wegen der Vernachlässigung bestimmter Fristen, doch aufgehoben werden mußten. Für das Studium der Planung gilt also ganz besonders die Beachtung des Abwägungsgebotes. Außerdem ist darauf zu achten, daß alle in Betracht kommenden Gruppen, Nachbarn, Interessenvertretungen Gelegenheit erhalten, sich zu dem Planungsvorhaben zu äußern.

Daß es trotz vorschriftsmäßiger und rechtlich unbeanstandeter Planungen zu Problemen kommen kann, zeigen die vielen Tennisurteile, in denen auf Grund der Bestimmungen des Bürgerlichen Gesetzbuches unzufriedene Nachbarn gegen Geräuschbelästigungen von Sportanlagen geklagt und ihre Rechtsstreite zum Teil auch gewonnen haben. Wenn aber eine Planung schon mit Mängeln behaftet ist, so wird das dann verwirklichte Vorhaben doppelt angreifbar werden.

Für das Planungsstadium würde ich also folgende Empfehlung geben:

Jeder Bau eines großflächigen Golfplatzes stellt einen Eingriff im Sinne der Landschaftspflege dar. Es ist deshalb wichtig, den Nachweis über Art und Weise des Eingriffs, seine Wirkungen auf die Landschaft rechtzeitig deutlich zu machen. Es sollten möglichst viele neue Biotope angelegt werden und durch Anlage dieser Biotope auch eine Vernetzung mit anderen in der Nachbarschaft liegenden Biotopen hergestellt werden. Der Ersteller eines Golfplatzes muß neben seinen sportlichen Ambitionen deutlich machen, daß er auch neue Lebensräume für Pflanzen und Tiere schaffen will.

Es beginnt meistens mit der Bauvorfrage bei der unteren Bau- und Landschaftspflegebehörde, also entweder bei der betreffenden kreisfreien Stadt oder beim Landkreis. Ich halte es für besonders wichtig, gerade im Vorverfahren die Tatsache besonders herauszustellen, daß es um Landschaftsgestaltung und nicht um Landschaftsverunstaltung geht. Natürlich eignen sich für die Neuanlage von Golfplätzen mit Sicherheit ausgebeutete und überdüngte Flächen. Anstelle der bisherigen intensiven Nutzung auf der betreffenden Fläche muß die extensive Nutzung durch ein Golfgelände besonders herausgestellt werden. An Stellen, in denen intensive Freizeitnutzung schon besteht, kann durch Anlage eines Golfplatzes eine Auflockerung der Nutzung erfolgen, es können sich Unzuträglichkeiten entzerren, der Golfplatz wirkt sich beruhigend auf die betreffende Landschaft aus.

Eine rechtzeitige Abstimmung zwischen dem Bauherrn, dem Planer, sowohl mit den örtlichen und überörtlichen Umweltschutzbehörden und deren Organisationen als auch den örtlichen politischen Kräften, ist sicher ratsam. Die rechtzeitige Berufung eines Umwelt- oder Naturschutzwartes kann für die Verhandlungen im Vorfeld sehr dienlich sein, weil sie dokumentiert, daß man zumindest den guten Willen, an der ökologisch besten Lösung mitzuwirken, hat und bereit ist, die Landschaft nicht nur zu nutzen, sondern sie auch zu pflegen und zu erhalten.

Bei der Auswahl des Geländes ist es besonders wichtig, größere Erschließungsanlagen zu vermeiden. Das heißt, es erscheint mir besonders günstig, in unmittelbarer Anbindung an eine Wohn- oder Siedlungs- oder Gewerbebebauung, an eine vorhandene Ortsrandbebauung also, anzuschließen und dort die Versorgungsbereiche zu installieren.

Innerhalb der Behörden, insbesondere der Landratsämter, wird dann von den verschiedenen Abteilungen die Umweltverträglichkeit bzw. die Übereinstimmung mit der großräumigen Zielbestimmung der Landschaft überprüft. Die Chance, eine Genehmigung zu erhalten, ist sicher sehr viel größer, wenn im Vorfeld die Gespräche mit den maßgebenden Leuten geführt und alle notwendigen Informationen, die sich nicht immer aus den Akten so ohne weiteres ergeben, an die entsprechenden Stellen weitergegeben worden sind. Das bedeutet durchaus keine unzulässige Beeinflussung, sondern im besten Sinne des Wortes sachdienliche Aufklärung, die letztendlich auch zu einer sachgerechten Entscheidung führen kann.

Aus den Planungsvorstellungen muß meines Erachtens auch hervorgehen, wie man mit dem ausgewählten Gelände umgehen will. Deshalb muß man bei der Auswahl schon darauf achten, daß größere Erdarbeiten, Modellierungen, Einschnitte in die Landschaft und damit eine doch spürbare Veränderung der bestehenden Gegebenheiten vermieden werden. Es sollte die bestehende Vegetation schon bei der Planung so schonend wie möglich behandelt werden. Beim Bau selbst sollte die bestehende Vegetation, z. B. Obstplantagen und derartiges, ausgenutzt werden. Es darf in keinem Fall zu einer manikürten Retortenlandschaft kommen, sondern zu einer vernünftigen Synthese, zu einem Zusammenklang der sportfunktionalen Ansprüche mit dem möglichst naturbelassenen Gelände.

Golfanlagen können in kreativen Prozessen an die Landschaft angepaßt, in sie eingebunden werden. Daß dies nebenbei auch kostensparend ist und daß man möglicherweise in der Zukunft dafür auch noch durch Zuschüsse belohnt wird, kann vielleicht in der Diskussion heute abend noch näher erläutert werden.

Ein Stichwort aber dazu wäre z. B. der Denkmalschutz oder die Ortserneuerung. Dort werden erhaltenswerte Gebäude oder Ortsteile durch erhebliche Investitionen und Zuschüsse der öffentlichen Hand gefördert. Beim Bau eines Golfplatzes könnte man, ähnlich wie dort, ein an sich ausgebeutetes, überdüngtes oder wertloses Gelände durch Zuschüsse in eine ökologisch interessante, durch Neuanpflanzungen vieler nicht mehr vorhandener Pflanzen und Ansiedlung in die Landschaft gehörender Lebewesen bereicherte Landschaft verwandeln. Dies gilt übrigens nicht nur für die Neuanlage von Golfplätzen, sondern auch für bestehende. Denn daß es doch relativ häufig allzu sterile und manikürte Anlagen gibt, denen ein Schuß unverfälschter Natur aus ökologischen und auch aus sportlichen Gesichtspunkten gut tun würde, steht außer Frage. Als besonders attraktiv und auch vom ökologischen Gesichtspunkt her wichtig sehe ich die Anlage von Feuchtbiotopen an.

Es sollte auch möglichst vorhandenes Bodenmaterial verwendet werden, keine fremden Bestandteile, so pflegeleicht sie auch sein mögen, gehören dann in den Bau solcher Anlagen. Insgesamt sollte sich der Golfplatz an den vorhandenen Landschaftstyp und die ortstypischen Gegebenheiten anpassen.

Was die Unterhaltung betrifft, so muß eigentlich ein Rough ein Rough bleiben; ich habe im Bayerischen eine Reihe von Golfplätzen gesehen, deren Roughs aus wunderschönen Wildwiesen mit Wiesenblumen mannigfacher Art bestehen. Die Greens sollten möglichst wenig gedüngt werden; wenn möglich, sollten die neuen biologisch unverfäglichem Dünger verwendet werden. Die Fairways braucht man fast gar nicht zu düngen, es wird nur wenige Golfer stören, wenn mal ein paar braune Stellen dort zu sehen sind. Auch mit dem Wässern sollte man sparsam umgehen, eine normale Durchfeuchtung reicht. Bei zuviel Wasser besteht die Gefahr des Auswaschens wertvoller Mineralien. Zur Neuansiedlung von Fauna und Flora sollte man ganz besondere Anstrengungen machen und sich rechtzeitig sachkundiger Beratung bedienen.

Bei der Neuansiedlung von Pflanzen und Tieren sollte man allerdings darauf verzichten, Exoten einzubürgern. Man sollte landschaftsangepaßte, in die Landschaft gehörende Lebewesen und Pflanzen verwenden. Wenn ich an das Beispiel hier in Bad Neuenahr denke mit der so erfolgreichen Ansiedlung von Ameisenvölkern, dem Anbringen von Nistkästen, dann wissen Sie, was ich meine. Bei der Anpflanzung von Kräutern, Blumen, Kressearten für Fairways und Roughs sollte man möglichst auch Arten verwenden, die gefährdet sind oder die vielleicht schon aus unserer Landschaft zu verschwinden drohen.

Als übergeordneter Gesichtspunkt für alle öffentlichen Förderungen wird in Zukunft immer die Umweltverträglichkeit einer Anlage eine Rolle spielen. Je vielfältiger die Initiativen und die Nachweise der ökologischen Orientierung, um so größer ist die Bereitschaft, die verfügbaren Mittel in eine solche Anlage zu investieren. Wenn ich an die Möglichkeit der Steuerersparnis bei Verwendung von Katalysator-Autos denke, so könnte man, ausgehend von dieser Regelung, auch an die Möglichkeit denken, daß besonders ökologischer Landschaftsgebrauch mit ähnlichen positiven Anreizen versehen werden kann. Das ist heute noch nicht der Fall und insofern auch nicht Thema meines Referates, aber es wäre sicher auch verfehlt, über Entwicklungen nicht nachzudenken, die sich aus dem heutigen Stand ergeben, ja beinahe aufdrängen. Lassen Sie mich zusammenfassend feststellen, daß mehr als in der Vergangenheit ökologische Gesichtspunkte bei der Genehmigung und bei der Förderung von Sportanlagen, insbesondere von Golfanlagen, eine Rolle spielen werden. Die Folge ist, daß sich Golf-Clubs oder die öffentlichen Träger, die in Betracht kommen, darauf einstellen müssen und vor dem Genehmigungsverfahren alle Möglichkeiten prüfen, in welcher Weise sie ihr Vorhaben nicht nur sportlich, sondern auch ökologisch attraktiv machen können.

Beim Bau eines Golfplatzes braucht man heute nicht mehr wie noch in der jüngsten Vergangenheit unbedingt in landschaftlich wertvolle Gebiete zu gehen, es muß nicht zu Rodungen kommen, ein Golfplatz sollte auch nicht immer wie ein städtischer Park ausschauen, sondern der Golfplatz der Zukunft wird aus landwirtschaftlich oder sonstwie ausgebeuteten oder intensiv genutzten Gebieten ökologisch interessante, landschaftlich wertvolle und für die Erholung bedeutende Landschaftsteile schaffen.

Ein neuartiges, konkurrenzlos preisgünstiges System in der Landschaftsbegrünung stellt sich vor:

Herzog Rollrasen System

(Deutsches Gebrauchsmuster, Patent angemeldet)

- Edler Rollrasen auf Bestellung. In vier bis sechs Wochen lieferbar.
- Lieferung aller Rasensorten in 1 m breiten und 5 m langen Bahnen auf verrottbarer Pflanzenmatte. Gewicht 4—5 kg/qm.
- Schnelles festes Anwachsen an der Bodensubstanz. Der Rollrasen ist sofort begehbar.
- Total dichtes und lichtundurchlässiges Geflecht. Kein Unkraut kann durch die Matte stoßen.
- Nach nur ca. 4 Wochen Kulturzeit hat der Herzog-Rollrasen die Reißfestigkeit einer herkömmlichen Rasenzucht nach 14 bis 18 Monaten.

Fordern Sie bitte ausführliche Informationen und Preisangebot an.

Herzog Rollrasen System Hubertus Graf Beissel von Gymnich

Unterer Dürrenberg 28 · D-8110 Murnau
Tel. 08841/8304 Autom. Anrufbeantworter



LAVATERR®

Einbaufertige Rasentragschicht nach DIN 18035 Bl. 4

10 Jahre Einsatz — 10 Jahre bewährt

Vegetationsfreundlich und intensiv durchwurzelbar

Verschleißbeständig — wasserdurchlässig — scherfest — wasserspeichernd

Versorgt mit Nährstoffen und Spurennährstoffen

Geeignet für Dränschichtaufbau und bodennahe Bauweisen

Kein Risiko: Wir liefern — Sie bauen ein

Dr. Clement GmbH & Co. KG

Klausenbergweg 13, 5400 Koblenz, Telefon (0261) 71004-6, Telex 862494 lalit

BUGA[®] No. 6 - *Der Sportrasen*

Die unnachahmliche Kombination mit u. a.

Majestic

... das perfekte Rasen-Weidelgras

Barclay

... das ausläufertreibende Rasen-Weidelgras

Ovation

... die neue Lol. perenne Exclusivsorte von J. W.

Artist

... der dichtnarbige Rotschwengel

Fylking

... die feinblättrige Rasenrispe

KIMONO

... die kurzbleibende Rasenrispe

Das Spitzenprodukt unseres Programms

Nur bei

JULIWA

[®]

oder von uns autorisierten Fachhändlern.

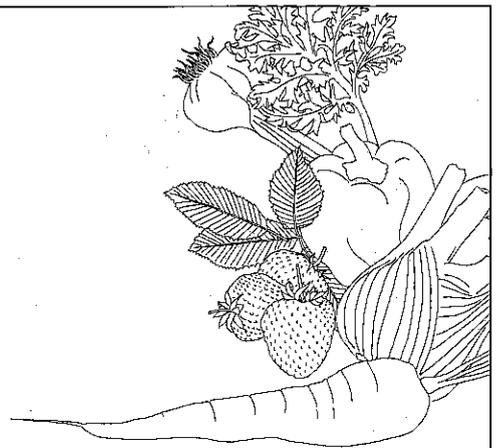
JULIUS WAGNER GMBH, EPELHEIMER STRASSE 18-20, 6900 HEIDELBERG, TEL. (06221) 530453/54

... natürlich
düngt man mit

Oscorna[®]
Naturdünger

für gesundes
Wachstum aller
Kulturen

CORNA-WERK, Postfach 4267, 7900 Ulm
Im Fachhandel erhältlich.



4 TOP-RASENGRÄSERZÜCHTUNGEN

aus unserem Programm:

Wiesenrispe

AMPELLIA

— gesch. Sorte —

Rotschwengel (horstb.)

CENTER

— gesch. Sorte —

Rotschwengel (ausltr.)

CERES

— gesch. Sorte —

Deutsches Weidelgras

HUNTER

— gesch. Sorte —

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

HEINE & GARVENS OHG · 3000 HANNOVER 81

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