

RASEN

TURF | GAZON

GRÜNFLÄCHEN BEGRÜNNUNGEN

1

91

22. Jahrgang

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

Fachzeitschriften aus dem Hortus Verlag



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

MESSE-JOURNAL
Mehrsprachige Zeitschrift exklusiv zur GAFA/SPOGA Köln



Bewährte Fachmagazine — erfolgreiche Werbeträger

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



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



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



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



DER GARTEN-BERATER
Fachhandelsausgabe von DER GARTEN drinnen und draußen



UNSERE HEIMTIERE
Fachhandelsausgabe von Bunte Tierwelt

Hortus Verlag GmbH, Rheinallee 4B, Postfach 200655, 5300 Bonn 2,
Tel. 0228/353030 + 33, Telefax 0228/364533

März '91 - Heft 1 - Jahrgang 22
Hortus Verlag GmbH - 5300 Bonn 2

GRÜNFLÄCHEN BEGRÜNUNGEN

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

Veröffentlichungsorgan für:

Deutsche Rasengesellschaft e.V., Godesberger Allee
142—148, 5300 Bonn 2

Proefstation, Sportaccomodaties van de Nederlandse
Sportfederatie, Arnhem, Nederland

Institut für Grünraumgestaltung und Gartenbau an der
Hochschule für Bodenkultur, Peter Jordan-Str. 82, Wien

The Sports Turf Research Institute
Bingley — Yorkshire/Großbritannien

Institut für Pflanzenbau der Rhein. Friedrich-Wilhelms-
Universität — Lehrstuhl für Allgemeinen Pflanzenbau,
Katzenburgweg 5, Bonn 1

Institut für Landschaftsbau der TU Berlin, Lentzeallee
76, Berlin 33 (Dahlem)

Landesanstalt für Pflanzenzucht und Samenprüfung,
Rinn bei Innsbruck/Österreich

Institut für Landschaftsbau der Forschungsanstalt Gei-
senheim, Geisenheim, Schloß Monrepos

Société Française des Gazons, 7, avenue Jeanne,
F-92270 Bois-Colombes

Aus dem Inhalt

4 **Haldenbegrünung aus der Sicht des
Pflanzenbaues und der Pflanzenernährung**
I. Campino, Eschborn

7 **Bodenkundliche Untersuchungen zur
Rekultivierung von Bergehalden**
S. Schneider, Krefeld

15 **Gewässer im Golfplatz**
K. F. Grohs, Essen

Berichte — Mitteilungen — Informationen

22 **Qualitätsbewertung von Rasenflächen im
Sportstättenbetrieb Leipzig**
D. Kreßner, Leipzig

Extra: Greenkeepers Journal 1/91

Impressum

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

Verlag, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: HORTUS
VERLAG GMBH, Postfach 200655, Rheinallee 4B,
5300 Bonn 2, Telefon (0228) 353030/353033. Redaktion:
Rolf Dörmann (verantw.) Elisabeth Vieth. Anzeigen: Elke
Schmidt. Vertrieb: Hartmut Rabe. Verlagsleitung: R. Dör-
mann. Gültig ist die Anzeigenpreisliste Nr. 11 vom
1.12.1990. Erscheinungsweise: jährlich vier Ausgaben.
Bezugspreis: Einzelheft DM 14,—, im Jahresabonnement

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

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

Haldenbegrünung aus der Sicht des Pflanzenbaues und der Pflanzenernährung*)

I. Campino, Eschborn

Zusammenfassung

Auf dünn bzw. nicht übererdeten Halden gewinnen die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Bergematerials (grobe Körnung, Pyritgehalt, niedriger Nährstoffgehalt) und die sich daraus ergebenden Folgen (niedrige Wasserspeicher- und Kationenaustauschkapazität, Versauerung, Kationenauswaschung, Phosphorfixierung usw.) eine besondere Bedeutung für die Begrünung. Der folgende Beitrag konzentriert sich auf die Phosphorversorgung der Bergehalden an der Ruhr. Zunächst wird auf die geeignete Methode für die Ermittlung des Gehaltes an pflanzenverfügbarem Phosphat eingegangen, um dann die Frage der Pflanzenleistung in einem Gefäßversuch nach der Anwendung von steigenden Gaben von Superphosphat und teilaufgeschlossenem Rohphosphat aufzugreifen. Die Ergebnisse zeigen, daß die BRAY-II-Methode für die Bestimmung des pflanzenverfügbaren Phosphates in Bergematerial geeignet ist. Darüber hinaus wurde festgestellt, daß im Bergematerial Phosphat aus Superphosphat eher festgelegt wird als Phosphat aus teilaufgeschlossenem Rohphosphat. Zum Schluß werden noch die Möglichkeit der Suche nach Sorten innerhalb des in der Bundesrepublik Deutschland zur Verfügung stehenden Gräser- und Leguminosensortimentes mit einer erhöhten Toleranz gegenüber Bodensäure und Phosphormangel diskutiert und die Folgen einer möglichen Klimaänderung kurz angesprochen.

The establishment of green covers on slopes with reference to plant cultivation and plant nutrition

Summary

The physical and chemical qualities of the material concerned (coarse granulation, pyrit contents, low nutrient contents) and the consequences resulting from this (low capacity of storing water and low capacity of exchanging cations, overoxidation, washing out of cations, fixation of phosphorous etc.) are of special importance for the green cover of slopes which have an only thin soil cover. The following article is mainly concerned with the supply of phosphorous on mountain slopes along the Ruhr. The first problem tackled is the appropriate method for the determination of the contents of phosphate available to the plants. Then, the productivity of the plant is investigated in an experiment laid out in a receptacle by applying increasing quantities of super phosphate and partly soluble crude phosphate. According to the results obtained, the BRAY-II-method is a good method for the determination of the phosphate available to the plant in the material concerned. It was, moreover, discovered that, in the material concerned, phosphate from super phosphate is more easily taken up than phosphate coming from partly soluble crude phosphate.

Finally, the possibility of looking for varieties within the range of grasses and legumes available in the Federal Republic of Germany which show a greater toleration of acidity in the soil and of a lack of phosphorous is also discussed as well as the consequences of possible climatic changes.

Enherbement de terrils sous l'aspect culture et nutrition des végétaux

Résumé

Sur les terrils peu ou pas terrés les propriétés physiques et chimiques des matériaux des déblais (granulométrie à forte proportion en éléments grossiers, teneur en pyrite, faible teneur en éléments nutritifs) et les conséquences qui en résultent (faible capacité de rétention de l'eau et faible capacité d'échange cationique, acidification, lessivage des cations, fixation du phosphate etc.) détiennent une importance particulière pour la réussite d'un enherbement.

L'étude suivante met l'accent sur l'approvisionnement et les teneurs en phosphates de terrils situés dans la région de la Ruhr. Tout d'abord la question de la méthode appropriée pour le dosage du taux d'acide phosphorique assimilable est abordée. Ensuite l'effet d'apports croissants de superphosphate et de phosphate naturel partiellement précipité sur la productivité de la végétation est étudié dans un essai en pots. Les résultats montrent que la méthode BRAY-II est valable pour la détermination du taux de phosphate assimilable dans les matériaux de déblai. En plus on a pu mettre en évidence que dans ces matériaux, l'ion phosphorique du superphosphate est plus vite fixé que le phosphate des phosphates naturels partiellement précipités.

Pour terminer il est mentionné que la liste variétale des graminées et légumineuses disponibles en Allemagne fédérale offre en outre la possibilité du choix de variétés peu sensibles à un milieu acide et à un manque en phosphates dans le sol, et finalement les effets d'un changement climatique éventuel sont brièvement abordés.

1. Einleitung

Die Begrünung von Bergehalden**) an der Ruhr erfolgt in der Regel nach einer Übererdung von unterschiedlicher Mächtigkeit. Je dünner die Übererdung vorgenommen wird, desto stärker wirken sich die Eigenschaften des Bergematerials auf die Pflanzen aus. Ein großer Teil der Haldenflächen wird mit einer etwa 10 cm dünnen Bodenschicht übererdet, die leicht eingearbeitet wird, oder es findet kein Bodenauftrag statt. Unter diesen Bedingungen sind die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Bergematerials von großer Bedeutung für den Begrünungserfolg.

Unter den physikalischen Eigenschaften des frisch geschütteten Bergematerials sticht zunächst die grobe Partikelgröße hervor. Dies hat zur Folge, daß das Bergematerial eine sehr begrenzte Wasserspeicher- und eine ebenfalls geringe Kationenaustauschkapazität besitzt.

Die Bodenbeimischung hat vor allem das Ziel, die Wasserspeicherkapazität des Bergematerials zu erhöhen. Die chemischen Eigenschaften des Bergematerials werden vor allem vom Gehalt an Pyrit und anderen schwefelhaltigen Mineralen sowie deren Umsetzung bestimmt. In der Abbildung 1 ist modellhaft die Problematik der Versauerung dargestellt. Unmittelbar nach der Schüttung ist der Gehalt an Gesamtschwefel als Maßstab für den Gehalt von Pyrit (FeS) und anderen schwefelhaltigen Mineralen hoch. Er variiert je nach Herkunft der Berge zwischen 0,5 und 4,0%. In Abhängigkeit vom Gesamtschwefelgehalt und von der Korngröße der schwefelhaltigen Minerale einerseits sowie vom Gesamtbasengehalt der Berge andererseits wird infolge der Pyrit-Oxidation Sulfat freigesetzt. Nach 3 bis 4 Jahren kann eine Konzentration von mehr als 1000 mg/100 g Berge ermittelt werden (Wasserextraktion). Die Folge der Zunahme der Sulfatkonzentration im Bergematerial ist die Senkung des pH-Wertes. Unmittelbar nach der Schüttung liegt der pH-Wert zwischen 9 und 11, nach 3 bis 34 Jahren kann er bereits unter 6 liegen. Mit zunehmender Lagerungszeit sinkt der pH-Wert weiter. Der bisher niedrigste ermittelte Wert lag bei 1,9 (in 0,1n KC1). Die Pyrit-

*) Vortrag anlässlich des 66. Rasenseminars der Deutschen Rasengesellschaft am 11./12. 10.90 in Marl.

**) Berge, Bergematerial: taubes Gestein. Beim maschinellen Kohlenabbau wird etwa zu gleichen Teilen Steinkohle und taubes Gestein gefördert. Der größte Anteil an Bergematerial wird aufgehaldet.

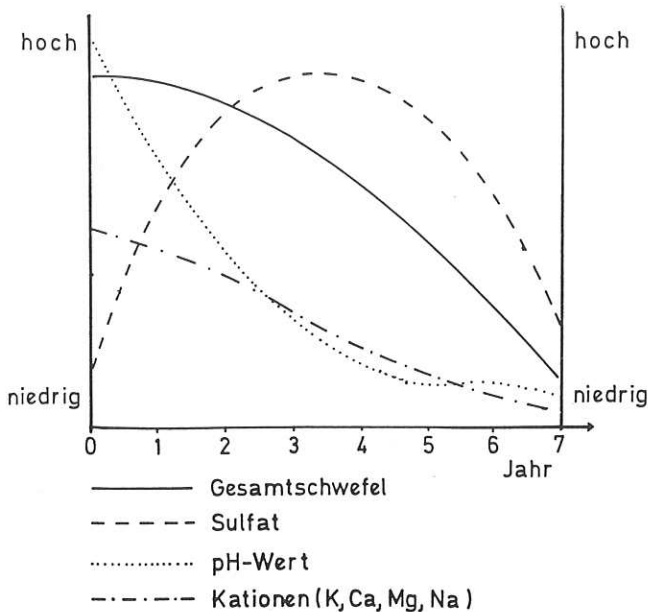


Abb. 1: Modell der Nährstoffdynamik im Bergematerial.

Verwitterung und die darauf folgende Senkung des pH-Wertes findet vor allem in der oberen Schicht bis 40 cm Tiefe statt. Die Folgen der Versauerung des Substrates sind die Auswaschung der Kationen und die Fixierung von Phosphaten. Der Gehalt an Kationen im frisch geschütteten Bergematerial ist aus pflanzenbaulicher Sicht relativ niedrig und nimmt mit der Zeit ab, auch wenn infolge der Verwitterung des Bergematerials Kationen freigesetzt werden. Die Phosphorversorgung des Bergematerials ist extrem ungünstig. Daher bildete die Phosphorversorgung von Bergehalden einen Schwerpunkt in der Forschung nach Methoden zur Sicherstellung des Begrünungserfolges.

2. Die Phosphorversorgung

Zu diesem Thema führte die Hermann Trautmann GmbH, Essen, verschiedene Forschungsprojekte im Auftrag der Ruhrkohle AG, Essen, durch. Zuerst stellte sich die Frage der Methode zur Ermittlung des Gehaltes an pflanzenverfügbaren Phosphorsäure. Danach folgte die Untersuchung der Pflanzenleistung mit unterschiedlichen Darreichungsformen des Phosphates in Gefäßversuchen, um dann auf Feldbedingungen überzugehen.

2.1 Methoden zur Ermittlung des Gehaltes an Phosphorsäure

In einem Bebrütungsversuch mit Bergematerial im Labor wurde die Beziehung zwischen der P-Gabe und der Extraktionsleistung verschiedener Methoden festgestellt. Das Ziel dieser Versuche war die Prüfung verschiedener Methoden zur Ermittlung des Gehaltes an pflanzenverfügbaren Phosphorsäure im Bergematerial, um den Düngbedarf zu ermitteln. Das Bergematerial befand sich bereits in einem fortgeschrittenen Verwitterungszustand und hatte einen pH-Wert von 4,3 (0,1n KC1). Aus einer umfangreichen Versuchsreihe werden hier nur die Ergebnisse der Versuche mit Superphosphat dargestellt. Sie sind typisch und erlauben eine klare Darstellung des Problems.

Der Gehalt an extrahierbarer Phosphorsäure nach einer Wasserextraktion zeigte keine Relation mit der P-Gabe (Abb. 2). Obwohl diese Ergebnisse zu erwarten waren, war es notwendig, diese Extraktionsmethode einzubeziehen, weil sie in der ersten Fassung der Richtlinien für die Rekultivierung von Bergehalden als Extraktionsmethode vorgesehen war. Die Extraktion nach der OLSEN-Methode ergab keine klare Differenzierung zwischen den mittleren Gaben. Die Doppel-Lactat-Methode konnte nur wenig Phosphorsäure aus dem Dünger mobilisieren und die Unterschiede zwischen den Gehalten bei den mittleren Gaben waren klein. Auch die Extraktion mit Citronensäure erwies sich als ungeeignet, da es mit dieser Methode nicht möglich war, zwischen den mittleren Gaben

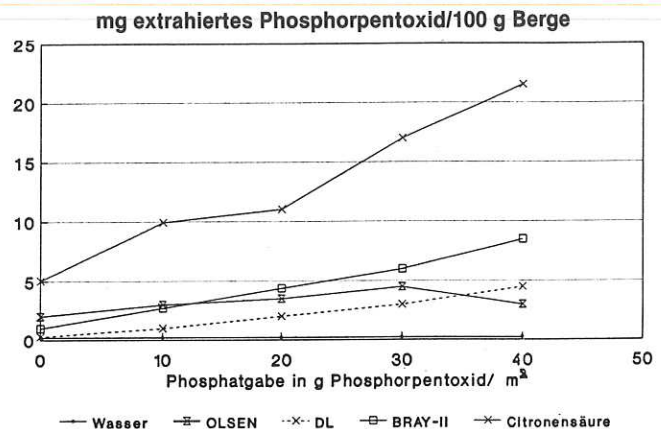


Abb. 2: Der Gehalt an pflanzenverfügbarem Phosphat nach verschiedenen Extraktionsmethoden.

Tab. 1: Die Veränderungen des Gehaltes an pflanzenverfügbarem Phosphat mit zunehmender Bebrütungszeit.

P-Gabe g P ₂ O ₅ /m ²	1. Termin (unmittelbar nach dem Ansatz)				2. Termin (nach 3 Monaten)		3. Termin (nach 6 Monaten)	
	mg P ₂ O ₅ /100 g Berge	SP ¹⁾ %	TARP mg P ₂ O ₅ /100 g Berge	%	SP %	TARP %	SP %	TARP %
Citronensäure-Methode								
0	5,59	100	5,36	100	67	96	82	100
10	9,66	100	9,68	100	73	89	78	90
20	15,06	100	11,12	100	92	104	76	99
30	16,26	100	17,20	100	89	93	75	84
40	20,36	100	21,36	100	105	91	84	78
BRAY-II-Methode								
0	1,31	100	1,16	100	70	69	51	55
10	3,65	100	2,86	100	61	69	57	55
20	7,14	100	4,38	100	62	72	59	62
30	10,76	100	6,10	100	63	74	49	63
40	15,00	100	8,30	100	57	71	52	62

1) SP = Superphosphat
TARP = teilaufgeschlossenes Rohphosphat

zu unterscheiden. Die BRAY-II-Methode zeigte eine deutliche Beziehung der P-Gabe und dem Gehalt an mobilisierbarem Phosphat.

Zur Ermittlung der Wirkung des sauren Bergematerials auf die Verfügbarkeit des Phosphates wurde der P-Gehalt an drei verschiedenen Terminen untersucht: unmittelbar nach dem Ansatz, nach drei und nach sechs Monaten. In der Tabelle 1 ist ein Vergleich zwischen Superphosphat und teilaufgeschlossenem Rohphosphat enthalten. Beim Einsatz von Citronensäure als Extraktionsmittel konnte festgestellt werden, daß nach der Applikation von Superphosphat die Abnahme der Extraktionsleistung mit zunehmender Zeit höchstens 27 % betrug. Die Kontrolle ohne P-Gabe zeigte eine Abnahme von 33 %. Bei der Anwendung von teilaufgeschlossenem Rohphosphat fiel die Abnahme deutlich geringer aus.

Wenn die BRAY-II-Methode eingesetzt wurde, betrug die Abnahme mit zunehmender Zeit bis zu 51 %, und diese war beim Superphosphat höher als bei teilaufgeschlossenem Rohphosphat. BAREKZEI und MENGEL (1985) beobachteten ein Abnahme der Verfügbarkeit in einem sauren Boden von bis zu 50 %. Die erzielten Ergebnisse lassen eine Vorentscheidung für die BRAY-II-Methode zur Bestimmung des pflanzenverfügbaren Phosphates zu, zumal diese Methode besonders wirtschaftlich ist und die Untersuchung einer großen Anzahl an Proben in kurzer Zeit erlaubt.

2.2 Die Pflanzenleistung im Gefäßversuch

Bei einer Gegenüberstellung der Pflanzenleistung und dem Gehalt an pflanzenverfügbarem Phosphat nach der BRAY-II-Methode zeigte sich, daß die steigende Gabe an Superphosphat eine sigmoidale Zunahme der Gesamtpflanzenmasse bewirkte (Abb. 3). Bei etwa 8 mg $P_2O_5/100$ g Berge wurde der höchste Wert von rund 5,3 g TM/Gefäß ermittelt. Die Sproßmasse zeigte einen fast linearen Anstieg und die Wurzelmasse nahm bis 5,8 mg $P_2O_5/100$ g Berge zu. Bei den Gefäßen mit teilaufgeschlossenem Rohphosphat zeigte die Gesamtpflanzenmasse

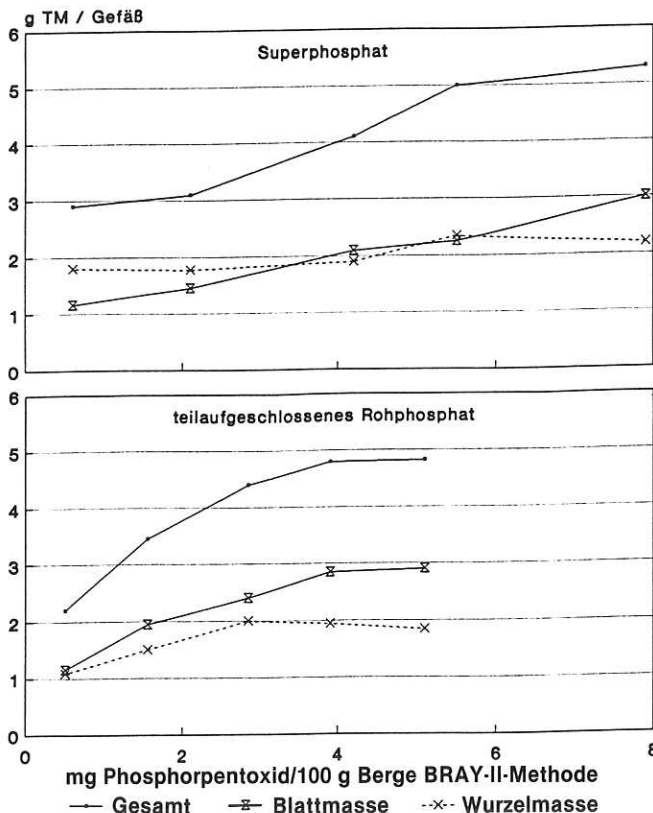


Abb. 3: Die Pflanzenleistung mit zunehmender Phosphorversorgung.

eine Maximumkurve. Die höchste Pflanzenleistung wurde bei etwa 4 mg $P_2O_5/100$ g Berge erreicht. Die Wurzelmasse zeigte den höchsten Wert bei 2,8 und die Sproßmasse bei 4 mg $P_2O_5/100$ g Berge. Diese Ergebnisse lassen erkennen, daß das teilaufgeschlossene Rohphosphat niedrigeren Wert an pflanzenverfügbarem Phosphat als Superphosphat hervorruft. Bezogen auf die Düngergabe bewirkte die Superphosphatabgabe von 20 g P_2O_5/m^2 eine Steigerung der Gesamtpflanzenmasse von etwa 40 %. Die gleiche Gabe in Form von teilaufgeschlossenem Rohphosphat erzielte eine Zunahme von ca. 90 % im Vergleich zur entsprechenden Kontrolle ohne P-Gabe.

Die Düngung mit teilaufgeschlossenem Rohphosphat ist effektiver als die mit Superphosphat, da offensichtlich ein geringerer Anteil des Phosphates aus dem teilaufgeschlossenen Rohphosphat vom sauren Bergematerial festgelegt wird als aus dem Superphosphat. Bezüglich des Gehaltes an pflanzenverfügbarem Phosphat im Bergematerial ist anzuführen, daß ein Gehalt um 4 mg $P_2O_5/100$ g Berge nach der BRAY-II-Methode angemessen zu sein scheint. Allerdings wurde bei diesem Versuch der Dünger mit dem Bergematerial gut gemischt. Dagegen ist eine Inkorporation des Düngers in das Bergematerial in der Praxis kaum möglich, so daß nach der Ausbringung eine Akkumulation des Phosphates in der oberen Schicht von 1 bis 2 cm Tiefe die Folge ist. Da diese Schicht sehr schnell austrocknet, ist das darin enthaltene Phosphat dann für die Pflanzen nicht verfügbar. Die Wanderung des Phosphates in die tiefere Schicht erfolgt langsam, denn es wird kaum eingewaschen, sondern vielmehr an Feinpartikel gebunden transportiert. Aus diesem Grund bleibt die Frage des angemessenen Gehaltes an Phosphat im Bergematerial unter Feldbedingungen solange ungeklärt, bis die Feldversuche zu diesem Thema abgeschlossen sind. Für die Pflege der Halde ist die Klärung dieser Frage sehr wichtig, da sie die Höhe und Häufigkeit der Düngung bestimmt.

3. Ausblick

Da die Düngung von Bergehalden eine kostenträchtige Maßnahme ist, sollten Arten eingesetzt werden, die mit einem relativ geringen Nährstoffgehalt im Boden bzw. im Bergematerial auskommen können. Nach langjährigen Erfahrungen haben sich vor allem die folgenden Grasarten *Festuca rubra*, *F. ovina*, *Agrostis capillaris* und *Deschampsia flexuosa* gut bewährt, wobei die Frage der besser geeigneten Sorten innerhalb dieser Arten bisher nicht untersucht wurde. Aus der amerikanischen Literatur ist aber bekannt, daß es große Unterschiede im Sortiment der genannten Arten bezüglich der Toleranz an Bodensäure und bezüglich des Phosphorbedarfes gibt (MURRAY und FOY 1978, FLEMING, SCHWARTZ und FOY 1974). Es ist davon auszugehen, daß im deutschen Gräser- und auch Leguminosensortiment ebenfalls tolerantere Sorten gegenüber Bodensäure vorhanden sind, die auch mit einem geringeren Gehalt an pflanzenverfügbarem Phosphat im Bergematerial eine ansprechende Begrünung erlauben. Der Einsatz solcher Sorten hätte einen erheblichen wirtschaftlichen Vorteil, weil weniger Kalk und Dünger erforderlich wären. Es kann allerdings nicht verschwiegen werden, daß diese Sorten auf der Halde besser als andere gedeihen und somit die Gefahr einer ausgesprochenen genetischen Verarmung im Vergleich zur heutigen Methode besteht. Darüber hinaus und unabhängig von der Nährstoffversorgung der Bergehalden erscheint es angebracht, über die Folgen einer möglichen Klimaänderung nachzuden-

ken. Die beiden Jahre 1988 und 1989 waren durch einen sehr milden Winter mit Wachstum der krautigen Vegetation und einen langen, warmen und trockenen Sommer gekennzeichnet. Die Entwicklung der krautigen Schicht wurde gegenüber der der Strauch- und Baumarten begünstigt. Letztere litten nachhaltig unter dem langen Sommer. Die oberirdische Pflanzenmasse der Narbe vertrocknete, aber sie trieb nach dem Einsetzen der Niederschläge wieder aus. Dagegen waren die Ausfälle bei den Gehölzen erheblich. Heftige aber kurze Niederschläge im Sommer führten zu einem starken Abfluß an der Oberfläche der Halde und trugen kaum zu einer Durchfeuchtung der Wurzelschicht bei. Dadurch kam es erneut zu einer Begünstigung der flachwurzelnden Arten, vor allem der Gräser. Die Reaktion auf diese Situation war die Aufstellung von teuren Beregnungsanlagen auf verschiedenen Halden. Falls die o.g. Kombination von Witterungsbedingungen in den kommenden Jahren häufiger auftritt, wird es notwendig, die Liste der Arten für die Hal-

denrekultivierung neu zu überdenken. Die jetzige Diskussion über den Einsatz von einheimischen Arten muß unter der Tatsache geführt werden, daß die heimische Vegetation im Ruhrgebiet kaum trockenheitstolerante und keine trockenheitsresistente Arten enthält. Die Folge daraus könnte sein, daß mit der Zeit zunehmend „Exoten“ auf der Halde zu sehen sein werden.

Literaturverzeichnis

- BAREKZAI, A. und K. MENGEL, 1985: Alterung von wasserlöslichem Düngerphosphat bei verschiedenen Bodentypen. — Z. Pflanzenernähr. Bodenk. 148, 365—378.
 FLEMING, A. L., J. W. SCHWARTZ und C. D. FOY, 1974: Chemical factors controlling the adaptation of weeping lovegrass and tall fescue to acid mine spoils. — Agr. J. 66, 715—719.
 MURRAY, J. J. und C. D. FOY, 1978: Differential tolerances of turfgrass cultivars to an acid soil high in exchangeable aluminum. — Gr. J. 70, 769—774.

Verfasser: PD Dr. agr. habil. Ignacio Campino, Leiter der Zentralabteilung Umweltschutz, TÜV Hessen, Mergenthalerallee 27, 6236 Eschborn/Ts.

Bodenkundliche Untersuchungen zur Rekultivierung von Bergehalden *)

S. Schneider, Krefeld

Zusammenfassung

Von 1982 bis 1985 sind an 29 Bergehalden unterschiedlichen Alters und verschiedener Schüttungsart bodenkundliche Untersuchungen vom Geologischen Landesamt NW durchgeführt worden. Die geschütteten Berge besitzen keinerlei organische Substanz und nur einen geringen Gehalt an Feinboden <2 mm. Mit zunehmender Lagerungszeit sinken die pH-Werte wegen der Pyrit/Markasit-Oxidation vom schwach alkalischen bis in den sehr stark sauren Bereich ab. Gleichzeitig steigt die Sulfatkonzentration auf hohe Werte an. Die Sorptionsverhältnisse und die Nährstoffversorgung verschlechtern sich ebenfalls im Laufe der Zeit. Lediglich die Stickstoffversorgung zeigt im Verlauf von Jahrzehnten eine positive Entwicklungstendenz. Eine Schwermetallbelastung des Bergematerials ist in der Regel nicht nachweisbar. Wegen der geringen Wasserkapazität ist der Wasserhaushalt als ungünstig einzustufen. Diese Häufung ungünstiger Standortverhältnisse auf Bergehalden hat negative Auswirkungen auf die Vegetation und erschwert somit eine erfolgreiche Rekultivierung.

Soil investigations for reclamation of spoil heaps

Summary

From 1982 to 1985 29 spoil heaps of varying ages and modes of deposition were analysed by the Geologisches Landesamt NW. The dumped spoil material does not contain any organic matter and only a minor content of grain sizes less than 2 mm in diameter. With an increasing time of deposition the pH-values decrease from weakly alkaline to very acid due to the pyrite/marcasite oxidation. Contemporaneously the concentration of sulfates reaches high values. The conditions of the exchange capacity and the supply with nutrients also deteriorate gradually. Only the N-supply shows a positive development over several decades. Normally the spoil material does not show any higher levels of heavy metals. Because of the low water capacity the supply of available water can be considered as unfavorable. This coincidence of disadvantageous site properties of spoil heaps has a negative effect on the vegetation and thus seriously impairs successful recultivation.

Analyses pédologiques concernant la remise en culture des terrils de l'exploitation houillère.

Résumé

De 1982 à 1985 le Geologisches Landesamt NW a effectué des analyses pédologiques sur 29 terrils d'une exploitation houillère; terrils qui ont été déposés à différentes époques et dont les remblais ont été entassés de différente manière. Les monticules ne contiennent aucune matière organique et seulement une faible teneur en grain de terre de moins de 2 mm. Avec le temps, ces terrils se sont rassis et ont produit, à cause de l'oxydation du pyrite/marcasite, une chute du pH. D'un état peu alcalin le sol a développé une très grande acidité. Parallèlement la concentration en sulfate a augmentée. Les conditions de la capacité de sorption ainsi que l'apport de substances nutritives dans le sol se sont appauvris graduellement. C'est seulement la concentration en azote qui a subi une hausse positive au cours des décennies. Normalement les terrils ne doivent pas posséder un haut niveau de métaux lourds. Car la faible capacité du sol a retenu l'eau produit un effet défavorable sur l'équilibre de son humidité. Cette accumulation de conditions défavorables sur ces lieux a des conséquences négatives sur la végétation et rend ainsi difficile une remise en culture de ces terres.

1. Problematik und Zielsetzung der Untersuchungen

Die Bergehalden des Steinkohlenbergbaus (Abb. 1) haben sich in letzter Zeit auf Grund der vermehrten Bergaufkommen durch die geologisch bedingte Verlagerung des Abbaus in größere Teufen und durch zunehmende Mechanisierung der Gewinnungsarbeiten (vollmechanischer Abbau), der Anlage von Großhalden und des gestiegenen Umweltbewußtseins der betroffenen Bevölke-

rung zu einem aktuellen Problem entwickelt, welches vorher nur in geringem Maße Beachtung fand.

Im Jahre 1989 wurden in der Bundesrepublik 71 Mio t Steinkohle gefördert; 56 Mio t = 78 % davon kamen aus dem Ruhrgebiet. Bei der Gewinnung der Steinkohle fällt außer der verwertbaren Förderung (Kohle) eine beträchtliche Menge tauben Gesteins (Berge) an. Diese Abfallprodukte werden über Tage von der Kohle getrennt. Im Bereich der Ruhrkohle AG betrug 1989 der Bergeanfall 55 Mio t, wovon 36 Mio t = 65 % auf Halden abgelagert wurden.

*) Vortrag anlässlich des 66. Rasenseminars der Deutschen Rasengesellschaft am 11./12. 10. 90 in Marl.



Abb. 1: Die Bergehalde des Ruhrgebietes stellen als künstliche Gebilde in der natürlichen Landschaft Fremdkörper dar, die extreme und meist sehr ungünstige Standortbedingungen aufweisen.

Pro Jahr enden im Ruhrgebiet ca. $\frac{2}{3}$ des Gesamt-Bergeaufkommens auf Halden. Dies bedeutet einen Flächenverbrauch von jährlich mehr als 0,5 km². Laut KVR (1982) existieren im Ruhrgebiet bereits rund 300 Bergehalde, die insgesamt eine Grundfläche von mehr als 25 km² einnehmen. Dies ist ein Raum, in dem hier im Mittel mehr als 30.000 Menschen leben müssen. Die Einbindung der Bergehalde in die Umwelt ist mit einer Reihe von ökonomischen und ökologischen Schwierigkeiten verbunden und erfordert immer größeren Aufwand. Dies gilt in besonderem Maße für die Rekultivierung der Halden. In der Vergangenheit schlugen Rekultivierungsmaßnahmen oftmals fehl, da sich die Verhältnisse auf Bergehalde deutlich von natürlichen Böden unterscheiden und sich eine Reihe der haldenspezifischen Standortfaktoren insbesondere auf die Vegetation negativ auswirken und somit den erhofften Begrünungserfolg wesentlich beeinträchtigen können.

Um eine aus ökologischer und landschaftspflegerischer Sicht ordnungsgemäße Rekultivierung durchführen zu können, sind genaue Kenntnisse über Aufbau, Eigenschaften und Beschaffenheit der Halden unabdingbare Voraussetzung. Da sich die Standortbedingungen der Bergehalde von denen natürlicher Böden bedeutend unterscheiden und bisher keine ausreichenden Kenntnisse dieser „Neuböden“ vorliegen, ist es notwendig, möglichst viele Daten durch unterschiedlichste wissenschaftliche Untersuchungen zu ermitteln, um daraus gesicherte Aussagen ableiten zu können.

Von 1982—1985 sind im Rahmen eines Forschungsauftrages des Kommunalverbandes Ruhrgebiet (KVR) vom Geologischen Landesamt NW an 29 Bergehalde unterschiedlichen Alters und verschiedener Schüttungsart bodenkundliche Untersuchungen durchgeführt worden. Neben zahlreichen Arbeiten zu speziellen Fragestellungen wurden dabei in der Hauptsache folgende bodenphysikalischen und bodenchemischen Kennwerte untersucht: Verwitterungsprozesse, pH-Werte, Chlorid- und Sulfatbelastung, Verfügbarkeit von Schwermetallen und Wasserhaushalt.

2. Untersuchungsergebnisse

Die ermittelten Untersuchungsergebnisse liegen in Form eines unveröffentlichten Gutachtens (SCHNEIDER 1986) sowie eines durch den KVR veröffentlichten Berichtes (SCHNEIDER 1990) vor und lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

2.1 Verwitterung

Die äußere Oberfläche einer Halde besteht in der Regel

aus Waschbergen der Korngrößen < 120 mm. Da die Waschberge in der Hauptsache aus wenig verwitterungsstabilem Schiefererton (50—75 Vol. %; nach SCHÖNE-WARNEFELD 1973) bestehen, werden sie nach der Schüttung an der Haldenoberfläche sehr rasch angegriffen. Die Gesteinszerteilung und -zersetzung geschieht vor allem durch physikalische und chemische Vorgänge (WIGGERING 1984). Physikalische und chemische Verwitterung lassen sich nicht trennen, wohl aber kommen sie unterschiedlich stark zur Geltung, so daß eine Form dominieren und die andere überprägen kann.

Anfangs besitzen die frisch geschütteten Berge keinerlei Humusstoffe und nur einen geringen Gehalt an dem wichtigen Feinboden < 2 mm. Der Anteil der Tonfraktion liegt meist unter 1 Gew.-%. Nach der Schüttung wirken an der Haldenoberfläche hauptsächlich die physikalischen Verwitterungskräfte auf das rohe Gesteinsmaterial ein, wodurch es hier in kurzer Zeit zu einem mechanischen Zerfall des Bergematerials (Abb. 2) und damit zu einer Erhöhung des Feinanteils < 2 mm kommt. Lediglich an der Oberfläche bildet sich daher durch physikalische Verwitterung rasch ein 2 bis 5 cm mächtiger Horizont mit einem Feinanteil < 2 mm von durchschnittlich 61 Gew.-%. Darunter beträgt im Normalfall der Skelettanteil (Grobboden > 2 mm) ca. 65 Gew.-%. Dieser Mangel an sorbierfähigen Bodenteilchen hat zur Folge, daß die Wasserkapazität, die Austauschkapazität und auch die Pufferwirkung des Schüttgutes sehr gering sind.

Während an der Haldenoberfläche die physikalische Verwitterung vorherrscht, kommt darunter die chemische Verwitterung, welche viel langsamer vonstatten geht, verstärkt zur Geltung. Eine schnelle Zerkleinerung der Berge wie an der Oberfläche ist hier nicht mehr zu beobachten. Allerdings können sich die reinen Schiefer-tone, die überwiegend aus Tonmineralen bestehen, im Laufe der Zeit durch den Einfluß der chemischen Verwitterung zersetzen und aufquellen, wobei sie jedoch meist noch ihre ursprüngliche Form beibehalten. Durch die Quellung erniedrigen sich zwangsläufig auch die anfänglich sehr hohen Durchlässigkeiten der Waschberge. Dieser Vorgang kann bei ungünstiger petrographischer Beschaffenheit des Schüttgutes zu einer starken Verdichtung führen und sich negativ auf die Durchwurzelbarkeit und den Wasser- und Lufthaushalt auswirken. In der Regel sind jedoch trotz der Quellung die Wasser- und Luftdurchlässigkeit im Bergematerial nicht extrem beeinträchtigt. Weiterhin bewirkt die chemische Verwitterung verschiedene Mineralneubildungen und Mineralumbildungen, die oft zu einer Ummantelung und Verkittung der Gesteinsbrocken führen. Sie ist jedoch nicht im gesamten Haldenkörper gleichzeitig und gleichmäßig wirksam, sondern beginnt an der Oberfläche in dem durch physikalische Verwitterung aufbereiteten Horizont mit



Abb. 2: Physikalische Verwitterung an der Haldenoberfläche.

hohem Feinanteil und schreitet von da ab zur Tiefe hin fort. Man findet bereits in verhältnismäßig jungen Schüttungen unter dem oberflächennahen Verwitterungshorizont einen durch überwiegend chemische Verwitterung veränderten Bereich, an den sich unverwittertes Bergematerial anschließt. Im Gegensatz zum obersten Bereich ist der durch chemische Verwitterung veränderte umso mächtiger, je älter die Schüttung auf der jeweiligen Halde ist. Die Begrenzung des Horizontes zum darunter folgenden unveränderten Bergematerial kann deutlich, undeutlich oder fließend sein. Auch ist die chemische Verwitterung nicht immer nur auf diesen Horizont beschränkt, sondern setzt manchmal ebenso darunter an Stellen mit für sie besonders günstigen Bedingungen ein und macht sich in Form einer Fleckung bemerkbar (selektive Verwitterung). In dem von der chemischen Verwitterung betroffenen Bereich liegt der Feinanteil < 2 mm in der Regel bei durchschnittlich 35 Gew.-%.

Im Bergematerial spielt die Verwitterung der im Gestein zu ca. 1 Vol. % vorhandenen Eisensulfide Pyrit (FeS_2) und Markasit (FeS_2) eine zentrale Rolle (KERTH 1988). Bei der Oxidation dieser Sulfide entstehen aus Pyrit/Markasit unter Beteiligung von Sauerstoff und Wasser Eisen (III)-Sulfat und freie Schwefelsäure, was zu hohen Sulfatgehalten im Sickerwasser und zu einem Absinken des pH-Wertes im Substrat führt. Die Intensität und Dauer dieses Oxidationsvorganges hängt unter anderem ab vom Pyrit/Markasit-Gehalt des Schüttgutes, vom Aggregatzustand dieser Eisensulfide (feindispers als Imprägnation = schnell verwitterbar; in großen, idiomorphen Kristallen = relativ verwitterungsbeständig) sowie von der Verwitterbarkeit des Gesteins selbst und damit der Aufschließung des noch unverwitterten Pyrit/Markasit. Wie die Untersuchungsergebnisse von älteren Halden belegen, werden auch nach mehreren Jahrzehnten im Bergematerial noch Sulfat- und Wasserstoffionen in größerer Menge freigesetzt. Das bedeutet, daß selbst nach dieser langen Lagerungszeit die Verwitterung des Pyrit/Markasit noch nicht abgeschlossen ist.

2.2 pH-Wert und Sulfatgehalt

Im frisch geschütteten Bergematerial liegt der pH-Wert normalerweise im Bereich von 6 bis 8. Zeitlich und räum-

lich gekoppelt an die chemische Verwitterung, sinkt dieser Wert durch die bei der Pyrit/Markasit-Oxidation freierwerdenden H-Ionen bis auf pH 3 bis 4 ab, nicht selten liegen in extremen Fällen sogar Werte im äußerst sauren Bereich zwischen 2 und 3 vor. Die Versauerung erfolgt am schnellsten an der Haldenoberfläche in dem durch die physikalische Verwitterung aufbereiteten Horizont mit hohem Feinanteil. Hier ist bereits einige Monate nach der Schüttung eine Zunahme der Acidität zu verzeichnen, und im Zeitraum mehrerer Monate bis weniger Jahre sinken die pH-Werte dieses Horizontes im Durchschnitt bis in den sehr stark sauren Bereich ab. Unter diesem obersten Verwitterungshorizont setzt der Vorgang der Versauerung nicht so intensiv und schnell ein. Es erfordert mehrere Jahre, bis der oberflächennahe Bereich bis ca. 50 cm Tiefe sehr stark saure Bodenreaktionen aufweist. Durch den Prozeß der chemischen Verwitterung sind nach und nach immer tiefere Haldenbereiche von der Versauerung betroffen. Nach einem oder mehreren Jahrzehnten liegen dann auch in der Tiefe von 1 bis 2 m im Mittel sehr niedrige pH-Werte vor (Abb. 3).

Gleichzeitig mit dem Absinken der pH-Werte steigt die Sulfatkonzentration kontinuierlich bis zu einem Maximalwert an. Nach Erreichen ihres Maximums erfolgt im Laufe der Zeit durch Auswaschung ein allmähliches Absinken der Konzentration (Abb. 3). Die ebenfalls vorkommenden Chloride gehen nach kurzer Zeit von anfänglich hohen Gehalten auf Minimalgehalte zurück.

2.3 Nährstoffversorgung und Sorptionsverhältnisse

In Frischbergen sind zunächst bei hohen pH-Werten reichlich pflanzenverfügbare Nährstoffe vorhanden, zum großen Teil in Form von löslichen Salzen. Demzufolge liegen im Initialstadium der Bodenentwicklung im Bergematerial an der Haldenoberfläche relativ günstige Sorptionsverhältnisse vor. Die S-Werte (Summe der basischen Alkali- und Erdalkali-Ionen) sind stets höher als die H-Werte (Gehalt an sauren H- und Al-Ionen), so daß daraus auch hohe V-Werte (Basensättigung) resultieren. In ganz frisch geschüttetem Material ist zuerst die N-Sättigung am höchsten. Sie geht jedoch in kurzer Zeit

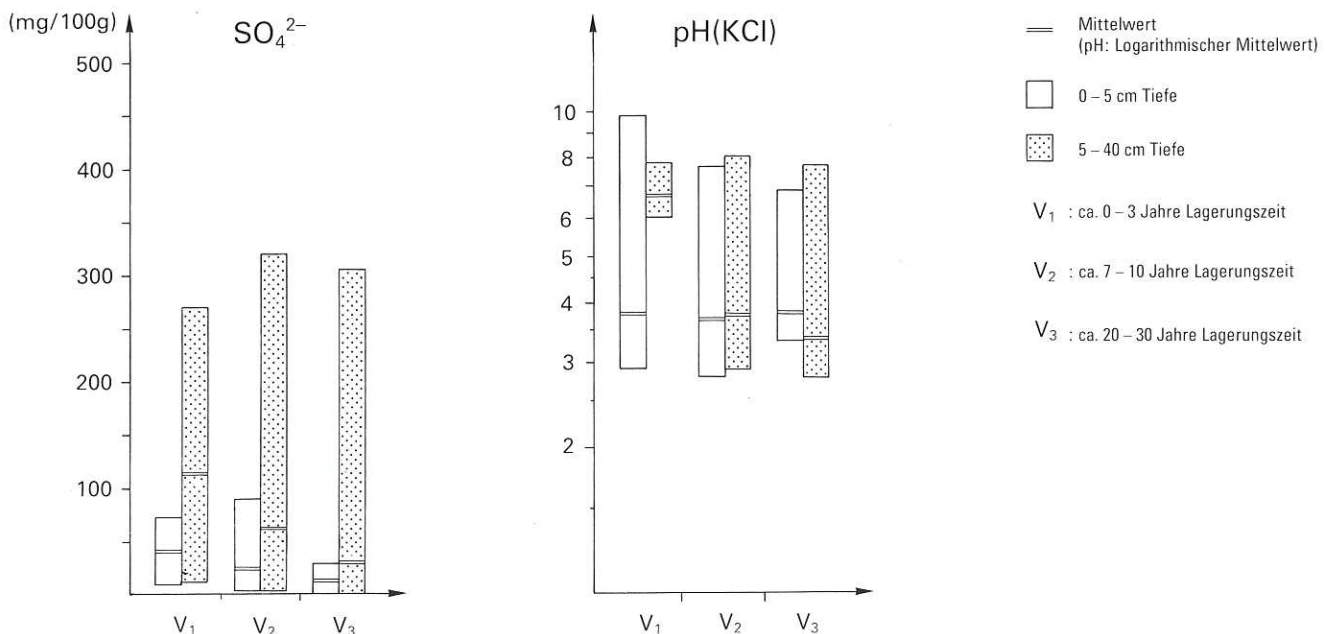


Abb. 3: pH-Wert und Sulfatgehalt.

trotz der leichten Verwitterbarkeit der Na-haltigen Minerale auf einen Minimalwert zurück, weil das Na nur sehr locker gebunden und daher leicht ausgewaschen wird. Ist das Na ausgewaschen, so ergibt sich in der Regel für die Sättigung der austauschbaren Kationen folgende Reihenfolge: $Ca > Mg > K > Na$.

Wie bereits erwähnt, entstammen die Basen in dieser Phase weitgehend löslichen Salzverbindungen. Das bedeutet, daß sie sich nach Niederschlägen rasch durch Lösung im Sickerwasser anreichern können und somit leicht pflanzenverfügbar werden. Andererseits ist aber die Auswaschungsrate sehr hoch, weil im Bergematerial — besonders im frischen Zustand — ein Mangel an den wichtigsten Sorbentien (Ton- und Humuskolloide) besteht und so die Nährstoffe nur in begrenztem Maße sorbiert werden können. Da die Halden zu diesem Zeitpunkt meist noch vegetationslos sind bzw. bei sehr frühzeitiger Vegetationsansiedlung die Durchwurzelungstiefe und die Durchwurzelungsintensität sehr gering sind, werden die anfänglich reichlich vorhandenen Nährstoffe ungenutzt mit dem Sickerwasser fortgeführt.

Mit fortschreitender Lagerungszeit verändern sich die Verhältnisse an der Oberfläche (0 bis 5 cm Tiefe) wegen der hier beschleunigt ablaufenden und intensiven Verwitterung am raschesten. Durch die bereits beschriebenen Verwitterungsprozesse erhöht sich oberflächlich der Feinanteil < 2 mm, und es werden aus den Mineralen Nährstoffe freigesetzt, die jedoch bei Niederschlägen ebenfalls größtenteils ausgewaschen werden. Die in diesem Horizont mit höherem Feinanteil frühzeitig einsetzende Pyrit/Markasit-Oxidation führt hier zu einer Anreicherung an freien H-Ionen. Als Folge verschlechtern sich Nährstoffhaushalt und Sorptionsverhältnisse, da die H-Werte ansteigen und dadurch die Basensättigung (V-Werte) herabgesetzt wird. Unterhalb des oberflächigen Verwitterungshorizontes wird die Veränderung der Bodenverhältnisse im wesentlichen durch die langsa-

mer voranschreitende chemische Verwitterung gesteuert, so daß hier ein Ansteigen der H-Werte und eine Abnahme der austauschbaren Basen erst mit zeitlicher Verzögerung zu bemerken sind.

Im Verlauf von einem oder mehreren Jahrzehnten hat sich die negative Entwicklungstendenz an der Oberfläche noch weiter fortgesetzt. Es treten meist sehr hohe H-Werte auf; die Basensättigung ist auf durchschnittlich niedrige Werte abgesunken, wodurch für die Versorgung der Pflanzen quantitativ weniger Nährstoffe zur Verfügung stehen. Auch in den tieferen Bereichen ist jetzt die Basensättigung auf niedrige Werte zurückgegangen, während die H-Werte deutlich zugenommen haben (Abb. 4).

Insgesamt gesehen geht im Bergematerial mit zunehmendem Alter und fortschreitender Verwitterung eine Verschlechterung der Sorptionsverhältnisse und der Nährstoffversorgung einher. Im fortgeschrittenen Verwitterungsstadium wird der Anteil der durch die Pyrit/Markasit-Oxidation freigesetzten H-Ionen am Ionenbelag der im Schüttgut nur in geringer Menge vorhandenen Austauscher dominierend. Durch diese bevorzugte Adsorption von H-Ionen werden von der Oberfläche der Austauscher in äquivalenter Menge andere Kationen verdrängt, gehen in die Bodenlösung über und sind damit leicht auswaschbar. Obwohl durch die Verwitterung kontinuierlich Ionen aus den Kristallgittern der Minerale freigesetzt werden und an der Haldenoberfläche durch Bioakkumulation und Immissionseintrag noch zusätzliche Nährstoffquellen zur Verfügung stehen, können die anfallenden Nährstoffe dann nur noch in geringer Menge adsorbiert werden, so daß im Laufe der Zeit ein Mangel an austauschbaren Basen auftreten kann.

Lediglich beim N-Versorgungsgrad ist auf den Halden in Bereichen, auf denen die Vegetation Fuß fassen und sich weiterentwickeln konnte, im Verlauf von Jahrzehnten eine positive Entwicklungstendenz festzustellen. Die N-Anreicherung in Form von pflanzenverfügbarem NH_4 -

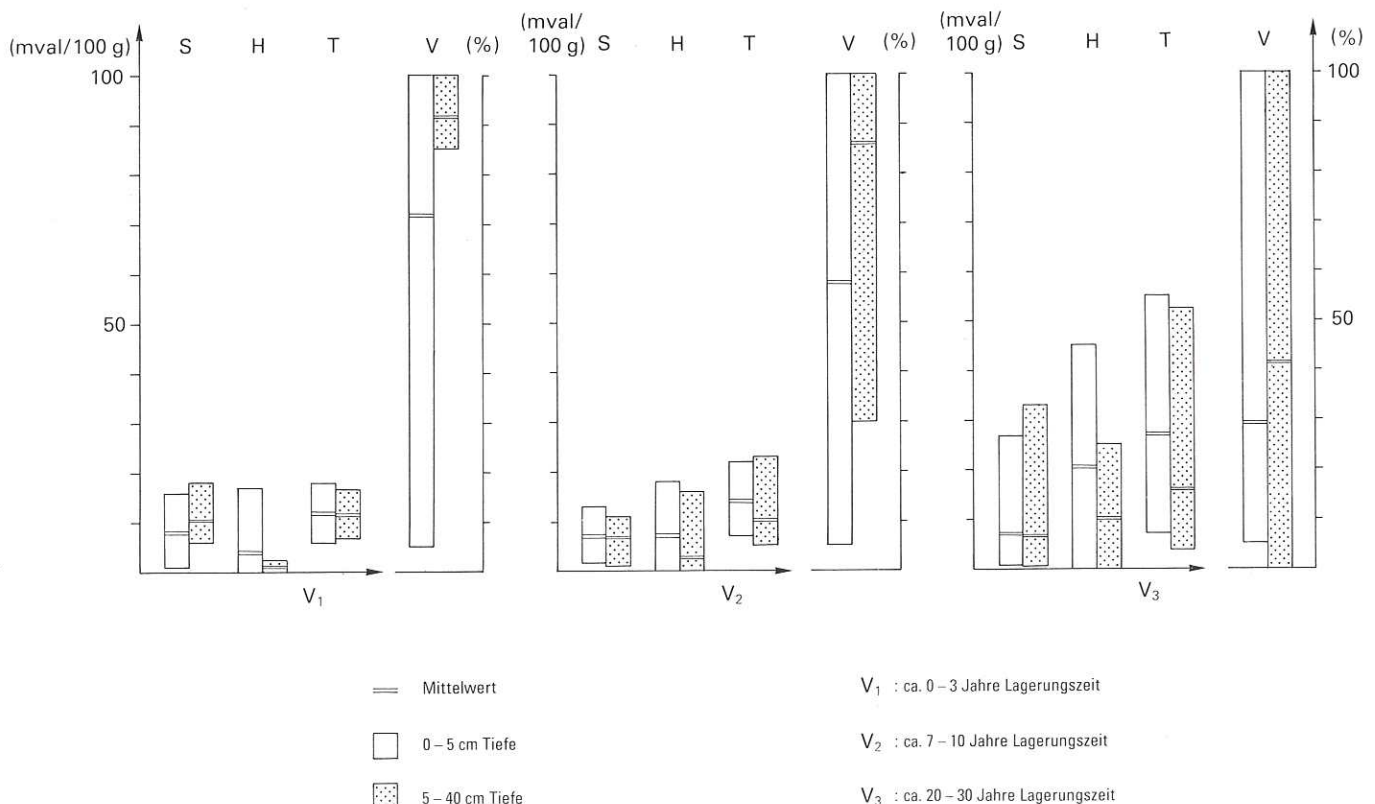


Abb. 4: Sorptionsverhältnisse: S-, H-, T- und V-Werte.

N und $\text{NO}_3\text{-N}$ (Abb. 5) erfolgt besonders an der Haldenoberfläche durch immissionsbedingten Eintrag sowie durch Bioakkumulation und anschließende Mineralisierung der organischen Substanz auf solchen Flächen, auf denen sich Vegetation ansiedeln konnte.

2.4 Schwermetallgehalt

Eine Schwermetallbelastung des Bergematerials ist in der Regel nicht nachweisbar. Die Gesamtschwermetallgehalte an Pb, Zn, Cd, Cu, Ni übersteigen nur selten die nach KLOKE (1980) tolerierbaren Grenzwerte (Abb. 6).

2.5 Wasserhaushalt

Das Wasser im Boden ist aus ökologischer Sicht der wichtigste Faktor eines Pflanzenstandortes. Auch auf den Bergehalden spielt der Wasserhaushalt für deren Standortverhältnisse eine besonders prägende Rolle und dürfte wohl den Begrünungserfolg am stärksten mitbestimmen.

Der Wasserhaushalt der Bergehalden wird vollkommen bestimmt durch Wasser aus dem Niederschlag, der überwiegend als Regen, teilweise auch als Schnee oder Hagel oder aber auch als Tau fällt. Laut Literaturangaben enthalten die Berge bei frischen Schüttungen anfänglich noch einen aus der Wäsche stammenden Wassergehalt von durchschnittlich 8 Gew. % (max. 15 Gew. %). Grundwasser ist auf den Halden nicht vorhanden.

Ein großer Teil des auf die Halden fallenden Niederschlags geht durch Verdunstung sowie durch oberirdischen und unterirdischen Abfluß verloren. Bei Sonneneinstrahlung erwärmt sich die Haldenoberfläche, insbesondere die Böschungflächen, wegen ihrer dunklen Farbe sehr stark. Dies geschieht natürlich in Abhängigkeit von der Exposition und Neigung, wobei die S- und SW-Hänge sowie das Plateau am stärksten betroffen sind. Hier herrschen an heißen Tagen bis über 60°C (STALLJANN 1983). Da sowohl die Evaporation (Verdunstung von der Oberfläche des Bodens und der Pflanze) wie auch die Transpiration (Verdunstung durch die Pflanze) mit der Temperatur zunehmen, ist auf den Bergehalden während warmer Perioden die Evapotranspiration extrem hoch. Die Austrocknung der Oberfläche

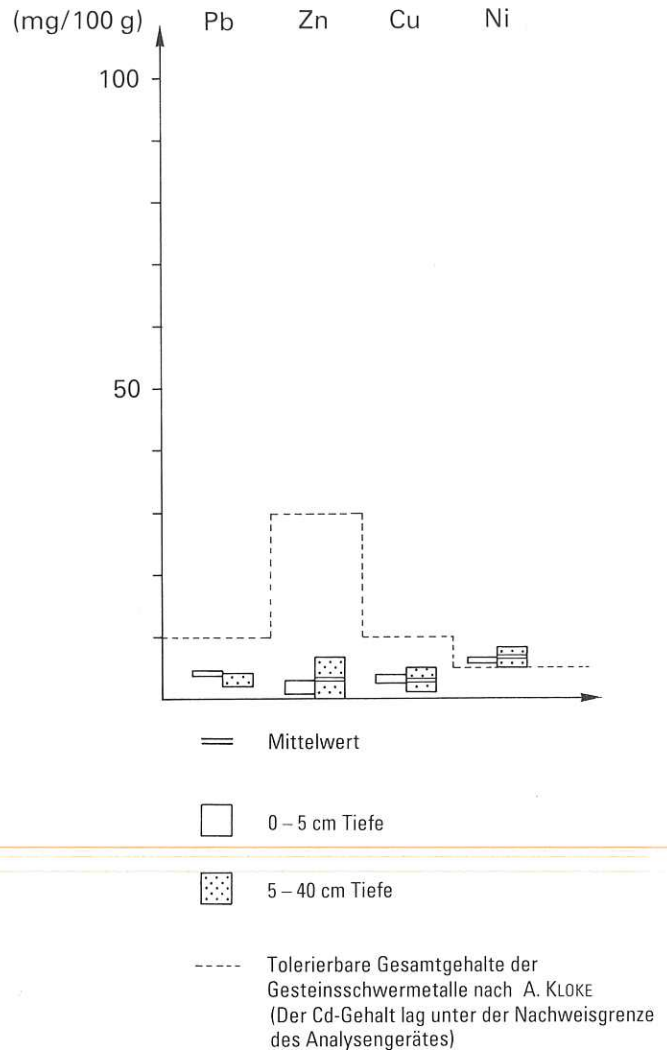


Abb. 6: Gesteinsschwermetallgehalte einer repräsentativen Bergehalden.

wird noch verstärkt durch den auf die Halden auftreffenden Wind, der hier meist höhere Windgeschwindigkeiten erreicht als im ungestörten Umland (HORBERT und SCHÄPEL 1984) und für einen schnellen Abtransport des Wasserdampfes sorgt. Ist während Warmphasen die

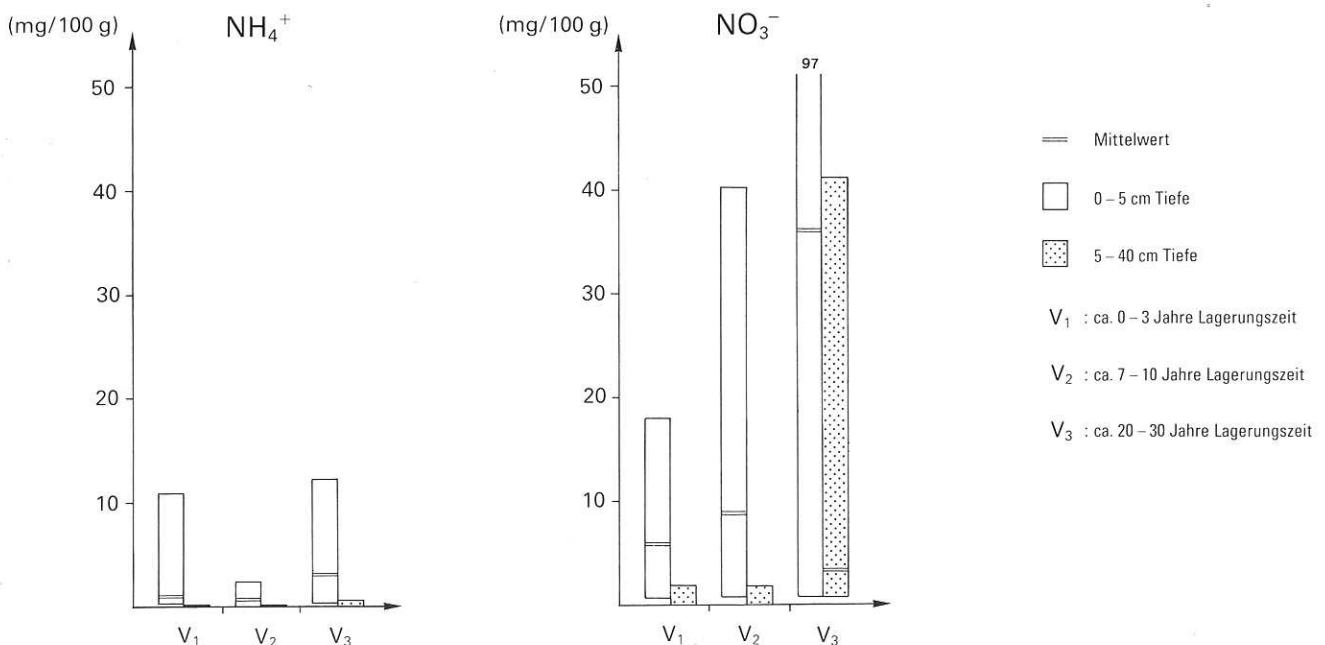


Abb. 5: Ammonium- und Nitratgehalt.

Verdunstung auf der Haldenoberfläche hoch, so ist die Versickerungsrate des Wassers gering. In kühleren Perioden dagegen nimmt die Verdunstung ab und die Versickerungsrate entsprechend zu.

Nur nach heftigeren Niederschlägen findet ein oberirdischer Abfluß statt. Der durch die physikalische Verwitterung der Haldenoberfläche gebildete Verwitterungshorizont mit hohem Feinanteil, der steile Böschungswinkel sowie das häufige Fehlen einer Pflanzendecke verhindern in diesem Fall ein vollständiges Einsickern, so daß dann das Wasser zum großen Teil schnell und ungenutzt als Oberflächenwasser abfließt und dabei Erosionsschäden verursachen kann.

Bis auf den oberen Verwitterungshorizont mit etwas geringerer Permeabilität besitzt das Bergematerial, falls es nicht zu stark verdichtet wurde, wegen der vielen Grobporen (10 bis > 50 µm Ø) und Hohlräume ein gutes Infiltrationsvermögen und eine hohe Wasserleitfähigkeit. Folglich wird das Sickerwasser, der Schwerkraft folgend, schnell in tiefere Zonen verlagert, so daß die wachsende Pflanze vor allem im Jugendstadium (geringe Durchwurzelungstiefe) nur einen geringen Anteil des Sickerwassers ausnutzen kann.

Ein Teil des dem Bergematerial zugeführten Wassers wird gegen die Einwirkung der Schwerkraft als Adsorptions- und Kapillarwasser festgehalten. Das Bergematerial besitzt — abgesehen von der Oberfläche — jedoch nur einen geringen Gehalt an Feinboden < 2 mm. Daran wiederum hat die Tonfraktion nur einen minimalen Anteil. Humuskolloide fehlen völlig. Das bedeutet, daß nur wenig des eindringenden Sickerwassers an dieser „Bodenmasse“ als Adsorptionswasser angelagert werden kann. Eine geringe Menge wird auch auf feinen Flächen und Rissen (Kluftflächen, aufgeweitete Schichtflächen, Bruchflächen, Spaltrisse) der gröberen Bestandteile, hauptsächlich der Schiefertone, festgehalten. Um das einsickernde Wasser in Form von Kapillarwasser festzuhalten, sind Fein- und Mittelporen mit Porendurchmessern von < 0,2 bis 10 µm nötig, über die das Bergematerial wegen des geringen Feinanteils < 2 mm kaum verfügt.

Da aufgrund dieser ungünstigen Eigenschaften nur wenig Wasser gegen den Einfluß der Schwerkraft in der Bo-

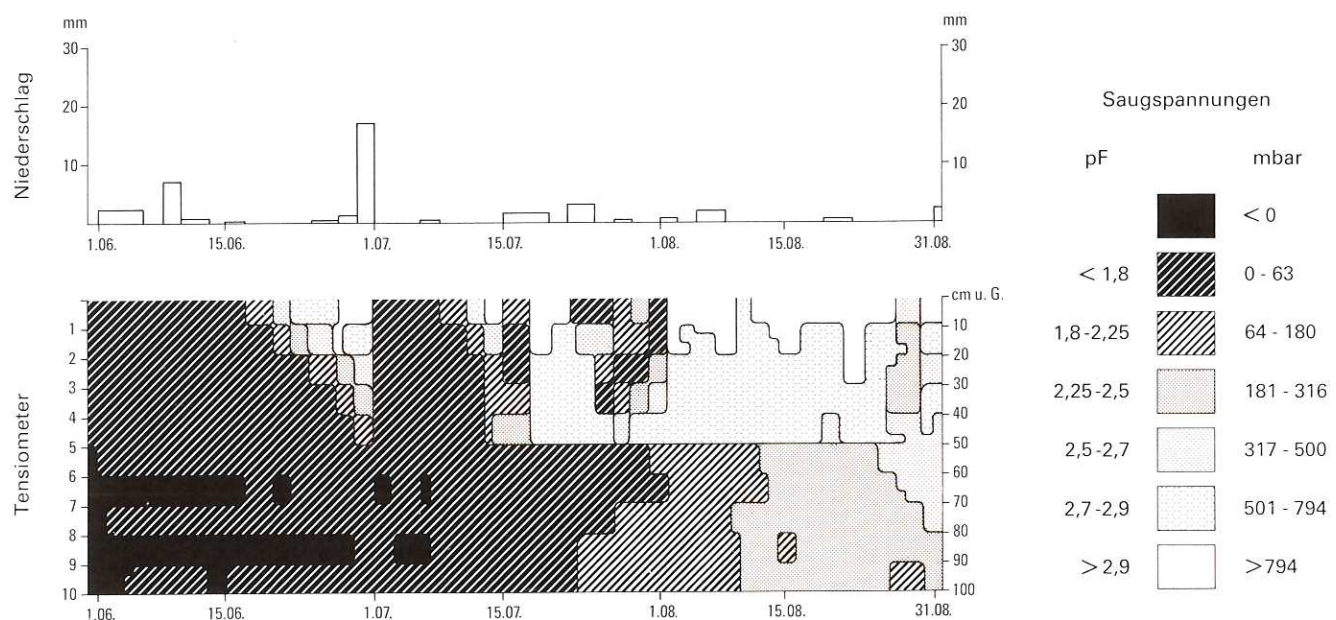
denmatrix „Bergematerial“ zurückgehalten werden kann, ist demzufolge die Wasserkapazität des Bergematerials gering. Darauf deutet auch hin, daß nach der Kohlenwäsche frisches Schüttgut nur einen Wassergehalt von durchschnittlich 8 Gew.% hat. Eine höhere Verdichtung der Waschberge in der Haldenaußenhaut würde wohl die Wasserkapazität etwas erhöhen. Die verdichteten Berge, die im Normalfall ca. 65 % grobes Skelett aufweisen, werden dann aber den Pflanzenwurzeln zu großem Widerstand entgegensetzen. Trotz der etwas verbesserten Wasserkapazität wird es dadurch wahrscheinlich zu einem geringeren Begrünungserfolg kommen.

Andererseits erfolgt eben wegen des hohen Grobporen- und Hohlraumvolumens im Bergematerial kaum ein kapillarer Aufstieg des Wassers. Wie Tensiometermessungen zeigen, trocknet während Trockenperioden wohl der oberste Bodenbereich durch extreme Verdunstung schnell aus, so daß Saugspannungswerte auftreten oberhalb der Feldkapazität, die normalerweise im Bereich von pF 1,8 bis 2,5 = 63 bis 316 mbar liegt. Da jedoch auf kapillarem Wege kaum Wasser aus dem Untergrund nachgeliefert wird, erfolgt der Wasserentzug im tieferen Bereich der Halden nur sehr langsam (Abb. 7). Das bedeutet, daß die Wasserkapazität der Berge zwar gering ist, daß dieses wenige Wasser den Pflanzen jedoch lange zur Verfügung steht. Bei Einsetzen der Niederschläge wird dann das Bergematerial, in dem das Wasser durch die vielen Grobporen und Hohlräume leicht versickern kann (hohe Infiltrationsrate), in kurzer Zeit wieder durchfeuchtet.

Der Erfolg der Begrünung auf Bergehalden ist in starkem Maße gebunden an die verfügbare Wassermenge des durchwurzelten Horizontes. Eine Erhöhung der Wasserkapazität des Bergematerials — in Form eines höheren Haftwasseranteils (Adsorptions- und Kapillarwasser) — im Wurzelbereich ist daher wünschenswert, darf jedoch nicht durch Maßnahmen (z. B. höhere Verdichtung) herbeigeführt werden, die sich auf das Pflanzenwachstum negativ auswirken können.

3. Schlußfolgerungen für die Rekultivierung

Die oben beschriebene Häufung ungünstiger Standortverhältnisse auf Bergehalden bewirkt, daß sich durch



[1983]

Abb. 7: Saugspannungsverteilung aus Tensiometermessungen am Beispiel der Halde Pattberg (Nordseite).

natürliche Begrünung eine für diese Verhältnisse standortgerechte Vegetation erst im Verlauf von Jahrzehnten sukzessiv entwickeln kann.

Heute ist jedoch gefordert, in möglichst kurzer Zeit einen guten Begrünungserfolg zu erreichen. In dieser Forderung nach einer sofortigen und auch noch dauerhaften Begrünung liegen aber die Schwierigkeiten. Die Untersuchungen haben gezeigt, daß in der Anfangsphase die Verhältnisse auf den Bergehalden nicht gar so schlecht sind. Stimmt man die Begrünungsmaßnahmen auf diese anfänglich günstigeren Verhältnisse ab, so erreicht man zunächst einen gewissen Begrünungserfolg. Die Verhältnisse auf den Bergehalden verschlechtern sich jedoch ziemlich rasch und vor allem in einem Maße, das die meisten der gewählten Pflanzen nicht verkraften können. So geht daher die Mehrzahl der gesetzten Bäume bis auf einen gewissen Prozentsatz im Laufe der Zeit ein. Auch die noch überlebenden Bäume erreichen auf dem Standort „Bergehalde“ wegen der zahlreichen Streßfaktoren niemals ihr natürliches Alter.

Umgekehrt eignen sich aber Pflanzen, die die späteren schlechteren Bedingungen akzeptieren, wiederum meist nicht für die Anfangsphase. Will man nun keine Wartezeit in Kauf nehmen, so muß man ein System schaffen, welches in der Lage ist, die einsetzende Verschlechterung der Verhältnisse möglichst abzuschwächen und abzupuffern und so eine Stabilisierung und Verbesserung der Bodenverhältnisse auf Bergehalden herbeizuführen. Entsprechende Bodenverbesserungsmaßnahmen werden umso erfolgreicher sein, je mehr Bodeneigenschaften durch sie positiv beeinflußt werden.

Zur Verbesserung des Bodens sind verschiedene Maßnahmen denkbar. So wurde auf einigen Halden schon vor längerer Zeit damit begonnen, auf das Bergematerial kulturfähigen Boden aufzubringen. Dieser Bodenauftrag, der selten mächtiger ist als 70 bis 100 cm, besitzt im allgemeinen bessere bodenchemische Eigenschaften als das Schüttgut, unterliegt aber in sehr starkem Maße der Erosion. Sehr nachteilig wirkt sich außerdem aus, daß die Pflanzen bevorzugt in dem aufgetragenen Boden wurzeln und dieser in Trockenzeiten durch Kapillaraufstieg des Wassers rasch austrocknet, was zu Trockenschäden an den Pflanzen führt.

Eine Reduzierung der Mächtigkeit des Bodenauftrags auf 5 cm und ein sorgfältiges Einbringen des Wurzelwerkes der Gehölze beim Bepflanzen nur in das darunter folgende Bergematerial könnte eventuell diesen Nachteil beseitigen helfen. Die dünne obere Bodenschicht hätte in diesem Fall nur die Funktion, günstige Voraussetzungen für eine rasche und geschlossene Bedeckung der Oberfläche mit Gräsern und Kräutern zu schaffen. Eine Verbesserung der Eigenschaften des Bergematerials würde durch diese Maßnahme nicht erfolgen. Außerdem wird es vermutlich zu einer ernsten Konkurrenz zwischen den im Bergematerial wurzelnden Gehölzen und den in der dünnen Bodenschicht angesiedelten Gräsern und Kräutern kommen. Auch wäre weiterhin die Gefährdung des Bodenauftrages durch Erosion und Austrocknung gegeben. Zudem wird es in der Praxis kaum möglich sein, eine gleichmäßige, nur 5 cm mächtige Bodenschicht auf die Haldenoberfläche aufzubringen. An vielen Stellen wird die Schichtdicke vielmehr 10 bis 30 cm betragen, so daß hier die Bäume und Sträucher ihrer Neigung, den größten Teil ihres Wurzelwerkes in diesem Bereich auszubilden, wieder folgen könnten und dadurch die bekannten Schäden auftreten werden.

Eine Maßnahme, mit der für einen bestimmten Zeitraum der Nährstoffgehalt des Bergematerials verbessert und

der pH-Wert heraufgesetzt werden kann, ist die Düngung. Weitere bodenverbessernde Auswirkungen werden aber hierdurch nicht erreicht. Außerdem ist zu bedenken, daß in frischem Bergematerial die pH-Werte in der Regel im neutralen bis schwach alkalischen Bereich liegen und in diesem Stadium eine weitere Erhöhung des pH-Wertes nicht sinnvoll ist. Da Zusammensetzung und Menge des verwendeten Düngers seine Wirkung bestimmen, bietet sich allerdings die Möglichkeit, die Düngemaßnahmen nutzungsorientiert durchzuführen. Wegen der geringen Austauschkapazität des Bergematerials können die zugeführten Nährstoffe jedoch nur in begrenztem Maße sorbiert werden, die überschüssige Menge wird ausgewaschen. Ohne ständige Kontrolle und Nachdüngung des Bergematerials lassen sich aus diesem Grunde nur zeitlich begrenzte Erfolge gegenüber nicht gedüngtem Material erzielen. Vor der Düngung sollte daher auf jeden Fall mit geeigneten Mitteln eine Erhöhung der Austauschkapazität erfolgen.

Ähnlich wie die Düngung erhöht die Zugabe basisch reagierender Flugasche die pH-Werte des Bergematerials und führt zusätzlich — je nach Zugabemenge — zu einer Zunahme des Feinbodenanteiles. Auch hier gilt jedoch der Vorbehalt, daß eine weitere Anhebung der im frischen Bergematerial meist im neutralen bis schwach alkalischen Bereich angesiedelten pH-Werte nicht empfehlenswert ist. Ob und in welcher Weise die Flugasche den Nährstoffhaushalt beeinflußt, bedarf zudem noch eingehender Untersuchungen.

Ein anderes, auf verschiedenen Halden bereits praktiziertes Verfahren ist das Mulchen. Dabei wird die Oberfläche eines zu begrünenden Haldenbereiches mit organischem Material (z. B. Stalldung, Mähgut, Laub, Stroh, Holzspäne u. a.) abgedeckt. Diese Maßnahme beschränkt sich ebenfalls nur auf den Oberflächenhorizont. Sie bewirkt jedoch neben der wichtigen Humusanreicherung eine gleichmäßigere Feuchtigkeit und ausgeglichene Temperaturen in der obersten Bodenschicht sowie einen Schutz vor Erosion. Gleichzeitig wird das Mikroklima und damit die Mikroorganismenaktivität gefördert.

Beim Anspritzverfahren wird im Prinzip ein Gemenge aus Dünger, Saatgut und Kleber auf die Haldenoberfläche aufgespritzt. Ähnlich funktioniert das Anblasverfahren, bei dem in einem oder mehreren Arbeitsgängen ein Gemenge aus kulturfähigem Boden, Dünger, Saatgut und Kleber angeblasen wird. Mit beiden Verfahren läßt sich bei richtiger Durchführung eine schnelle und großflächige Bedeckung der Haldenoberfläche herbeiführen. Dabei spielen wiederum Art und Menge des verwendeten Düngers und vor allem die Zusammensetzung der Saadmischung eine entscheidende Rolle. Der Nachteil dieser Verfahren ist ebenfalls, daß sich das durch die Düngung herbeigeführte großzügige Nährstoffangebot sowie die Erhöhung des pH-Wertes wegen der raschen Auswaschung nur für kurze Zeit aufrechterhalten lassen, wenn nicht regelmäßig Nachdüngungen durchgeführt werden. Ist die künstlich eingebrachte Nährstoffmenge dann nicht mehr vorhanden, so hat dies zwangsläufig negative Auswirkungen auf die an eine gute und problemlose Nährstoffversorgung angepaßte Vegetation zur Folge, wenn nicht erneut durch Düngung in ausreichendem Maße Nährstoffe zugeführt werden.

Eine weitere Möglichkeit, die Eigenschaften des Bergematerials zu verbessern, bietet sich in einer Durchmischung der Berge mit kulturfähigem Bodenmaterial und/oder organischer Substanz. Eine Mischung Berge/Boden im Verhältnis 3:1 dürfte hierfür ausreichend sein. Versu-

che, die genaue Angaben über das beste Mischungsverhältnis sowie über das geeignete Zusatzmaterial zulassen, stehen allerdings noch aus. Gleichzeitig könnte in einem Arbeitsgang eventuell erforderlicher Dünger in die Mischung eingebracht werden. Die Auftragsmächtigkeit dieses Gemenges sollte in Bereichen, für die eine Bepflanzung mit tiefwurzelnder Vegetation geplant ist, mindestens 1,8 bis 2 m betragen; wenn auf größeren Flächen nur flachwurzelnde Pflanzen verwendet werden, kann sie jedoch dort entsprechend der zu erwartenden Durchwurzelungstiefe reduziert werden. Eine solche Durchmischung erhöht beträchtlich den Feinbodengehalt und, was auch besonders wichtig ist, den Anteil der sorbierfähigen Bodenteilchen. Dadurch werden gleichzeitig mehrere Eigenschaften des Bergematerials verbessert. Die Wasserkapazität steigt, so daß sich der Wasserhaushalt günstiger und ausgeglichener gestaltet. Weiterhin nimmt die Austauschkapazität zu, womit ein besserer Nährstoffhaushalt gewährleistet ist. Es können mehr Nährstoffe austauschbar angelagert werden, die dann vor einer raschen Auswaschung geschützt sind. Außerdem wird die Pufferwirkung wesentlich verstärkt, so daß die bei der im Bergematerial ablaufenden Pyrit/Markasit-Oxidation freiwerdenden H-Ionen zum großen Teil in eine undissoziierte Form überführt werden. Dadurch wird eine schnelle und extreme Versauerung verhindert; die pH-Werte werden sich in einem für die Vegetation nicht schädigenden Bereich einpendeln. Nebenher erleichtert sich für die Pflanzen durch den höheren Feinanteil die Durchwurzelung des Substrats. Auf einem in seinen Eigenschaften solchermaßen verbesserten Substrat hätten auch zusätzliche Maßnahmen, wie z.B. Düngung oder Mulchen, einen weit besseren Wirkungsgrad als auf reinem Bergematerial. Besonders das Mulchen wäre eine ideale Ergänzungsmaßnahme zur Durchmischung.

Dieses Verfahren der Durchmischung ist natürlich in der praktischen Durchführung zunächst recht aufwendig, läßt sich aber mit den für Rekultivierungsarbeiten auf Bergehalden bisher verwendeten Maschinen und Geräten verwirklichen und verspricht einen guten und vor allen Dingen dauerhaften Begrünungserfolg. Auf längere

Sicht hin dürfte sich die Anwendung dieser Bodenverbesserungsmaßnahme außerdem auf die anfallenden Kosten günstig auswirken. Die Einsaat kann zum großen Teil kostengünstig, z. B. per Hand, erfolgen, teure Anspritzverfahren sind kaum nötig. Eventuell notwendige Düngemaßnahmen sind über längere Zeit hinweg wirksam, so daß weniger Nachdüngungen vorgenommen werden müssen. Die Vegetation findet bessere Wachstumsbedingungen vor; es werden daher weniger Ausfälle zu verzeichnen sein, wodurch nachträgliche Ausgaben für Nachbesserungen wesentlich reduziert werden können. Nicht selten dürfte auf solchen Flächen stokkender Baumbestand mit einem höheren Faktor als bisher auf ggf. erforderliche Ersatzmaßnahmen bzw. ausgleichende Ersatzpflanzungen angerechnet werden können, so daß sich auch hier eine spürbare Kostenverminderung ergeben kann.

Literaturverzeichnis

- HORBERT, M. und C. SCHÄPEL, 1984: Klimatische Untersuchungen an Bergehalden im Ruhrgebiet. — 128 S., Berlin.
 KERTH, M., 1988: Die Pyritverwitterung im Steinkohlenbergematerial und ihre umweltgeologischen Folgen. — 182 S., Diss. Essen.
 KLOKE, A., 1980: Orientierungsdaten für tolerierbare Gesamtgehalte einiger Elemente in Kulturböden. — Mitt. des VDLUFA, H. 1—3, 9—11, Darmstadt.
 KVR (KOMMUNALVERBAND RUHRGEBIET), 1982: Bergeentsorgung und Umweltschutz. — Arbeitshefte Ruhrgebiet, 101 S., Essen.
 SCHNEIDER, S., 1986: Bodenkundliche Untersuchungen zur Rekultivierung von Bergehalden im Ruhrgebiet. — Unveröff., 233 S., Geol. L.-Amt Nordrh.-Westf., Krefeld.
 SCHNEIDER, S., 1990: Haldenrekultivierung — Bodenkundliche Untersuchungen zur Rekultivierung von Bergehalden. — Haldenökologische Untersuchungsreihe des Kommunalverbandes Ruhrgebiet, H. 4, 135 S., Essen.
 SCHÖNE-WARNEFELD, G., 1973: Geotechnische Probleme bei der Lagerung und Verwendung von Gruben- und Waschbergen. — Festschr. Bd. dt. Baumeister, Arch. u. Ing., Ortsgr. Witten, 4—9, Witten.
 STALLJANN, E., 1983: Standortfaktoren und Begrünung von Bergehalden des Steinkohlenbergbaus. — 143 S., Diss. Münster.
 WIGGERING, H., 1984: Mechanismen bei der Verwitterung aufgehaldeter Sedimente (Berge) des Oberkarbons. — 228 S., Diss. Essen.

Verfasser: Dipl.-Min. Siegfried Schneider, Geologisches Landesamt NW, De-Greif-Str. 195, 4150 Krefeld

FECO - BERECHNUNGSANLAGEN FÜR

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



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



FECO GMBH Beregnungstechnik

2121 Deutsch Evern Gewerbegebiet
 Tel. (0 4131) 792 01 Telefax 792 05

Greenkeepers Journal

1/91

Hortus Verlag GmbH Postfach 200655 Rheinallee 4b 5300 Bonn 2

3. Jahrgang

Liebes Mitglied,

die Winterruhe ist vorüber, und ich hoffe, daß Sie sich alle gut erholt und neue Kraft für die Saison getankt haben.

Auch im Vorstand werden schon jetzt alle Vorbereitungen auf die nächste Tagung zum Abschluß gebracht. Der Tagungsort wird Düsseldorf-Ratingen sein. Der Termin wurde auf den 2.—5. November festgelegt, da ja in diesem Jahr vom 6. bis 9. November die Areal in Köln stattfindet, die wir bei der Planung berücksichtigen müssen.

Einer Einladung in die USA zur GCSAA-Tagung bin ich gern gefolgt, denn ich war gebeten worden, dort einen Vortrag über die Auswirkungen von Umweltgesetzen und -richtlinien auf den Bau und die Pflege von Golfanlagen zu halten. Die Ausführungen wurden mit Staunen und Ungläubigkeit aufgenommen, und manch ein

Teilnehmer meinte, dann wäre das Golfspiel unmöglich.

Was gibt es Neues auf dem Golfplatzpflegemarkt? Besonders fiel das sehr zahlreiche Auftreten der „Biodünger“-Branche auf, weiter die stark verbesserte Pflanzenschutzmitteltechnik, das heißt die technische Ausstattung der Spritzgeräte. Das Neueste war eine Höhenkontrolle des Spritzgestänges auf beiden Seiten mittels eines Sonargerätes, um den Konturen des Geländes exakt folgen zu können. Bei den Mäh- und Pflegegeräten waren gegenüber dem Vorjahr weniger Neuheiten zu sehen.

Die Jacobsen-Gruppe stellte einen neuen 5-fach-Mäher vor (Abbildung 1) sowie eine Reihe neuer Pflegegeräte. Cushman komplettierte die „5th-wheel-Reihe“ um einen Kippanhänger, eine Feldspritze und einen Topdresserauflieger (Abbildung 2). Neu war auch ein selbstfahrender Aerifizierer mit einer Arbeitstiefe bis zu 15 cm (Abbil-

Aus dem Inhalt Extrait du contenu From the contents

Entwässerung von Rasenflächen	3—7
Der Vergaser	7—8
Donald Harradine 80 Jahre	13
Informationen rund um den Golfplatz	14
Rasenkrankheiten: Blattflecken und Rostkrankheiten	15—18
Die Arbeit des Greenkeepers	18—21



Abb. 1: 5-fach-Mäher der Jacobsen-Gruppe.



Abb. 2: Topdresserauflieger von Cushman.

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

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

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



dung 3). Ransomes stellte den Prototypen einer Bunkermaschine aus, mit einigen technischen Neuerungen wie Drei-Punkt-Hydraulik. Weiter war ein Sä- und Streuwagen mit Motorantrieb in verschiedenen Arbeitsbreiten ausgestellt (Abbildung 4).

Mit den besten Wünschen für ein frohes Osterfest und einen guten Start in die neue Saison verbleibe ich
Ihr



C.D. Ratjen

Dear member,

Winter and its rest is over. I hope that you have all had a good rest and that you have gathered new strength for the coming season.

The executive committee has already now finished all the preparations for the next meeting which will be held at Düsseldorf-Ratingen. The exact date has been fixed on November 2 to 5 due to the fact that this year the "areal" will take place in Cologne from November 6 to 9, and this has to be taken into consideration in our plans.

I have, with great pleasure, followed an invitation to attend the GCSAA-meeting in the USA, for I had been asked to hold a lecture on the effects of environmental laws and regulations on the construction and keeping of golf courses. The lecture I gave was received with great surprise and incredulity, and many a participant was of the opinion that playing golf would then be impossible.

What are the news on the market with regard to keeping golf courses? Quite numerous were the representatives of the bio-fertilizer producers. It was also evident that the plant protection tech-

niques had been greatly improved, i.e. the spraying implements had been considerably modernized. The latest development was a high-level control of the spraying leverage on both sides by means of a sonar implement to follow the contours of the landscape exactly. In the field of mowing and keeping implements, there were fewer novelties compared to the preceding year.

The Jacobsen group showed a new 5-times mower (illustration 1) as well as a number of new implements for keeping. Cushman completed the "5th-wheel-series" by a tilting trailer, a field sprayer and a top dressing implement (illustration 2). A novelty was also a self-propelled arrificizer with a working depth up to 15 cm (illustration 3). Ransomes demonstrated the prototype of a bunker machine with several technical novelties, such as a three-point-hydraulic. There was also a sowing and spreading cart driven by a motor with different working breadths (illustration 4).

I wish you all a Happy Easter and a good start of the new season.

Sincerely yours
C.D. Ratjen

Cher Membre

La période du calme et repos hivernal vient de se terminer, et j'espère que vous avez bien récupéré pour attaquer de plein fouet la nouvelle saison.

Le comité de direction est également déjà sur le point d'achever les préparations pour le prochain congrès qui se tiendra à Düsseldorf-Ratingen. La date est fixée au 2 au 5 novembre, étant donné que cette année, du 6 au 9 novembre, aura lieu la "areal" à Cologne dont nous devons tenir compte dans nos projets.

J'ai accepté avec grand plaisir l'invitation aux Etats Unis au congrès de la GCSAA pour lequel on m'avait

demandé de faire une conférence sur les conséquences pour l'installation et l'entretien des terrains de golf des lois sur l'environnement et des directives à respecter. Mon exposé a été accueilli avec un certain étonnement et scepticisme, et bon nombre des participants estima que sous ces conditions il deviendrait impossible de pratiquer le jeu de golf.

Quoi de nouveau sur le marché de l'entretien des terrains? On a surtout remarqué la nombreuse participation du secteur des engrais "bio-fertilisants", ensuite la forte amélioration des techniques d'application de produits phytosanitaires, en particulier de l'équipement technique des pulvérisateurs. La dernière nouveauté est un sonar permettant de contrôler sur les deux côtés la hauteur des rampes de pulvérisation afin de pouvoir ainsi suivre avec précision les contours du terrain. En ce qui concerne les outils d'entretien et les tondeuses, moins de nouveautés par rapport à l'année précédente.

Le groupe Jacobsen a présenté une nouvelle tondeuse à cinq unités (photo 1) ainsi qu'une série de nouvelles machines d'entretien. Cushman a complété la "série 5th-wheel" d'une remorque basculante, d'un pluvrisateur de plein champ et d'un Top-dresser semi-porté (photo 2). Nouveau également un aérateur automoteur travaillant jusqu'à 15 cm de profondeur (photo 3). Ransomes a présenté le prototype d'une machine à trémie dotée de quelques innovations techniques telles qu'une hydraulique à trois points. Des modèles à différentes largeurs de travail d'un semoir et d'un épandeur à moteur étaient en outre exposés (photo 4).

Je vous souhaite de joyeuses Pâques et un bon départ dans la nouvelle saison.

*Votre bien dévoué
C.D. Ratjen*



Abb. 3: Aerifizierer mit maximal 15 cm Arbeitstiefe (Ryan).

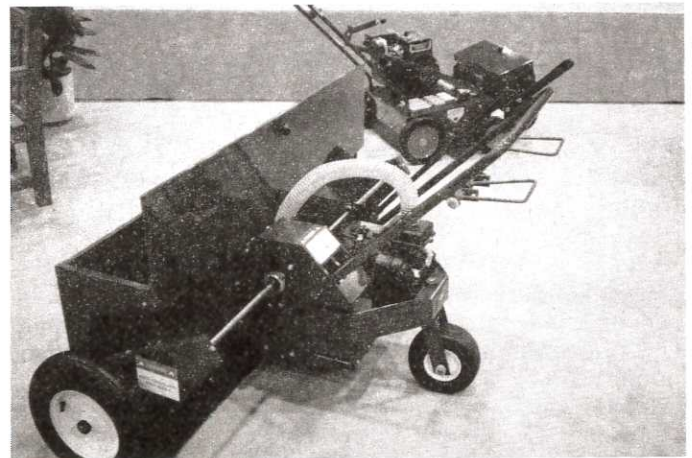


Abb. 4: Sä- und Streuwagen mit Motorantrieb.

Entwässerung von Rasenflächen*)

1. Begriffe

1.1 Oberflächenwasser

Oberflächenwasser ist Niederschlagswasser oder Quellwasser, das sich auf der Oberfläche bewegt oder steht (Abbildung 1).



Abb. 1: Oberflächenwasser

1.2 Hangwasser

Hangwasser, in der Fachsprache Sickerströmung genannt, ist Wasser, das im Hang auf einer undurchlässigen Schicht strömt. Den Rand der Sickerströmung, an dem die Sickerströmung ins Freie mündet, bezeichnet man als Sickerstrecke oder Hangquelle (Abbildung 2).

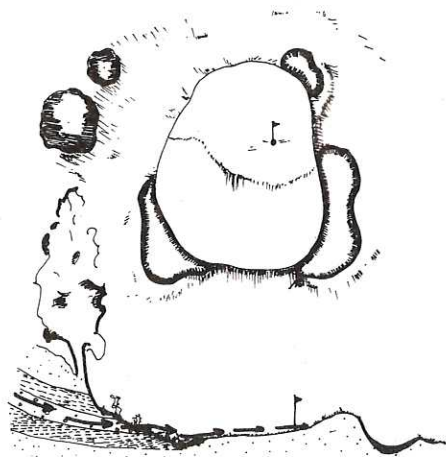


Abb. 2: Hangwasser

1.3 Sickerwasser

Sickerwasser ist Wasser, das von der Oberfläche in den Boden oder die Rasentragschicht eindringt (Abbildung 3).

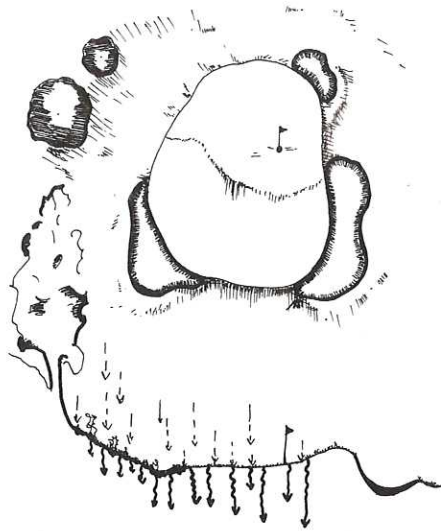


Abb. 3: Sickerwasser

1.4 Grundwasser

Grundwasser ist das Wasser, das im Baugrund ansteht oder fließt. Hierbei muß die Fließrichtung nicht immer in eine geographische niederere Zone gehen. Es kann auch „bergauf“ fließen (Artesische Brunnen) (Abbildung 4).

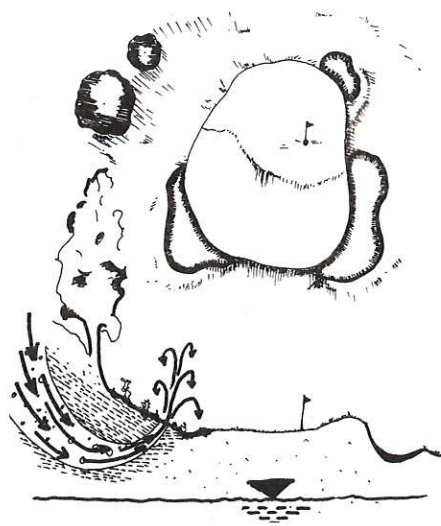


Abb. 4: Grundwasser

2. Entwässerung

Ziel ist es, möglichst viel des natürlichen Wassers zur Versorgung der Pflanzen zu sichern. Es soll daher nur das Wasser abgeleitet werden, das die Pflege der Anlage und den Spielbetrieb empfindlich stört oder gar Schäden verursacht.

2.1 Oberflächenwasser

Das Überschußwasser aus Niederschlägen muß von belasteten Rasen-

flächen abgeleitet werden. In der Regel erfolgt dies über ein Gefälle.

Oberflächenwasser aus Nebenflächen direkt, ohne Zwischenspeicher zur Bewässerung zu verwenden, ist nicht möglich, da es in der Intensität und zeitlich sehr unterschiedlich anfällt, vor allem dann, wenn es nicht benötigt wird. Bei einem Hang von ca. 20 m Länge u. einer Fläche von ca. 1000 m², einem Bemessungsregen von 120 l/sec. ha und einer Dauer von 15 Minuten fließen theoretisch ca. 6500 l Fremdwasser auf die Nebenfläche, z. B. auf das Grün. Das Grün selbst hat im genannten Beispiel weitere 3250 l Eigenwasser, so daß ca. 9750 l vom Grün zu verkräften wären. Bei 300 m² wären das 32,5 l/m² in 15 Minuten. Das Fremdwasser darf daher nicht in belastete Rasenflächen gelangen.

Das Fremdwasser muß vorher gefaßt und abgeleitet werden. Dies kann durch muldenartige Gräben, Rinnen, Rigolen oder Drängräben erfolgen (Abbildung 5).

2.1.1. Gräben

Die Gräben können flach ausgemuldet und mit Gras eingesät werden. Sie sind dann aber zu pflegen und entsprechend größer zu dimensionieren, da das Wasser durch den Bewuchs verzögert fließt.

Sie können in der Böschung oder am Fuße der Böschung plaziert werden. Oft bietet sich die Möglichkeit, die Mulden in die Modulation des Grüns einzubeziehen. Sie stellen eine sehr preiswerte und ökologisch günstige und ästhetische Lösung dar. Allerdings sollten sie bei rutschungsgefährdeten Böden oder künstlich geschütteten Böschungen nicht in der Böschung vorgesehen werden, da durch Sickerwasser Rutschungen aus-

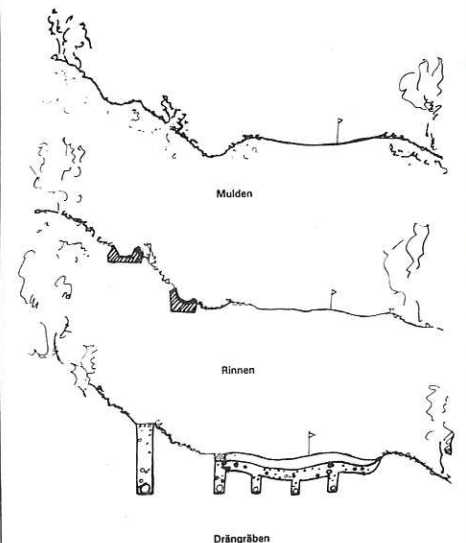


Abb. 5: Mulden — Rinnen — Drängräben

*) Vortrag anlässlich der IGA-Jahrestagung vom 26.—30. Oktober 1990 in Bled/Jugoslawien

gelöst werden könnten. In diesem Fall wäre eine Rinne denkbar (Abbildung 5).

2.1.2 Rinnen

Es wird zwischen offenen und abgedeckten Rinnen unterschieden. Im Landschaftsbau werden nur die offenen Rinnen verwendet, sofern nicht zwingende Gründe dagegen sprechen. Zum Einsatz kommen vor allem vorgefertigte Halbschalen aus Beton oder Polyesterbeton. Das Profil der Rinne muß so ausgebildet sein, daß sie nicht überflutet wird (Abbildung 5).

2.1.3 Rigolen

Rigolen sind Drainschlitze mit einer Breite von ca. 4–20 cm, die mit Dränkies bis zur Oberkante verfüllt sind und in die kein Dränrohr verlegt wird. Sie haben eine ähnliche Wirkung wie offene Gräben. Sie werden in der Regel vom Gras überwuchert und passen sich daher gut in das Landschaftsbild ein. Ihre Funktionstüchtigkeit wird dadurch kaum verringert. Sie sind daher auch zur Ableitung von Oberflächenwasser im Bereich der Spielbahnen geeignet. Vor allem in Drivezonen stellen sie eine preisgünstige Lösung dar. Für die Entwässerung von Grüns sind sie jedoch nicht geeignet, da sie gewisse Unebenheiten in sich bergen, die bei kurzgeschnittenem Rasen das Spiel beeinträchtigen würden. Ist der Wasseranfall sehr groß, werden quer zu den Rigolen Drängräben gezogen, in welche die Rigolen entwässern können (Abbildung 6).

2.1.4 Drängräben

Drängräben haben eine Breite von 30–60 cm und werden mit Dränkies verfüllt. Auf der Sohle des Grabens liegt ein Dränrohr, das ins Rauhe, in einen Teich oder in eine Vorflut entwässert. Der Drängraben wird zum Aufnehmen von Oberflächenwasser nur bei großem Wasserandrang in besonderen Situationen eingebaut. Wegen sei-

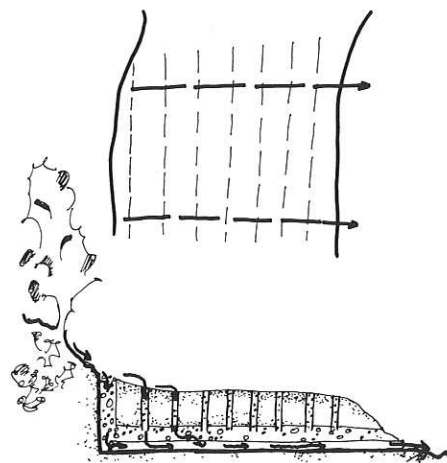


Abb. 6: Rigolen

ner Breite wird er schlecht überwuchert und bleibt dadurch sichtbar. Wird er mit einem hochdurchlässigen Substrat abgedeckt, wird die Wasseraufnahme eingeschränkt. Der Graben zeichnet sich bei Trockenheit trotzdem deutlich ab. Wird er aber mit Oberboden abgedeckt, wird die Funktionstüchtigkeit der Aufnahme des Oberflächenwassers so stark eingeschränkt, daß ein Baufehler vorliegt. Das Wasser überströmt den Graben und gelangt so auf die zu schützenden Flächen.

Auf das Quellwasser wird hier nicht gesondert eingegangen, da es in der Regel gefaßt und abgeleitet wird und damit nicht der Entwässerung von Rasenflächen zuzuordnen ist (Abbildung 5).

2.2 Hangwasser

Das Hangwasser wird dem Grundwasser zugeordnet und kann nur mit sogenannten Fangdränagen erfaßt und einer Vorflut zugeleitet werden. Wichtig ist hierbei, daß die wasserführende Schicht voll erfaßt wird, sonst besteht die Gefahr, daß der Drängraben unterströmt wird und das Wasser so in die Rasentragschicht gelangen und Störungen verursachen kann (Abbildung 5).

2.3 Sickerwasser

Neben dem Oberflächenwasser bereitet uns das Sickerwasser vor allem bei den Grüns und Abschlägen am meisten Schwierigkeiten. Versickert das Wasser nicht schnell genug, verliert die Rasentragschicht an Tragfähigkeit. Es kann Staunässe in der Rasentragschicht oder an deren Oberfläche auftreten. Die Schäden, die dadurch entstehen, sind bekannt. Es wurden daher viele Möglichkeiten untersucht, um dieses Problem zu meistern.

Das Maß für die Sickergeschwindigkeit ist die Wasserdurchlässigkeit der Schichten, die durchsickert werden müssen. Der Kennwert hierfür ist der Wasserschluckwert k^* . Für die Ableitung des Sickerwassers muß daher ein Mindestdurchlässigkeitswert vorhanden sein. Um die Durchlässigkeit zu beeinflussen, müssen einige bodenphysikalische Gesetze bekannt sein und beachtet werden.

Das Grobporenvolumen, d.h. die Körnungslinie, die Struktur und der Verdichtungsgrad des Bodens, beeinflusst ganz wesentlich die Wasserdurchlässigkeit.

Eine unzureichende Wasserdurchlässigkeit tritt nur auf bei bindigen und bei gemischtkörnigen Böden, deren Kornabstufung sehr stetig verläuft.

Bei unseren Überlegungen, das Sicker-

wasser abzuleiten, dürfen wir nicht vergessen, daß wir auch eine Lebensgrundlage für die Rasenpflanze, einen gewissen Wasser- und Nährstoffspeicher, benötigen. Diese Aspekte sind teilweise zur Wasserdurchlässigkeit konträr. Es wird daher immer zwischen den beiden Eigenschaften ein Kompromiß angestrebt werden müssen, der von der örtlichen Niederschlagsmenge, der Bodenart des Baugrundes und des Oberbodens sowie von der eventuell zur Bodenverbesserung verwendeten Sandart abhängt.

Für mitteleuropäische Klimazonen haben sich die Dränschichtbauweise und die „bodennahen“ Systeme bewährt (vgl. dazu den Beitrag „Bodennahe Bauweisen für Sportrasen“, RASEN/TURF/GAZON Nr. 3/90).

2.3.1 Drainschicht

Die Dränschichtbauweise besteht aus einer Rasentragschicht, die in eine Dränschicht entwässert. Die Dränschicht leitet das Überschußwasser in Drängräben weiter, die an einen Sammler angeschlossen sind (Abbildung 7).

Das Niederschlagswasser sickert in die Rasentragschicht ein bis zur Sättigung. Danach sickert es weiter bis in die Dränschicht. Das bedeutet, daß die Rasentragschicht so durchlässig sein muß, daß das nachkommende Niederschlagswasser ohne Rückstau in die Dränschicht geleitet wird (Abbildung 7).

Bei der Dränschichtbauweise entstehen dadurch über die gesamte Rasentragschicht, wenn sie gleichmäßig hergestellt wurde, gleichmäßige Feuchtigkeitsverhältnisse, so daß auch ein gleichmäßiges Graswachstum, was

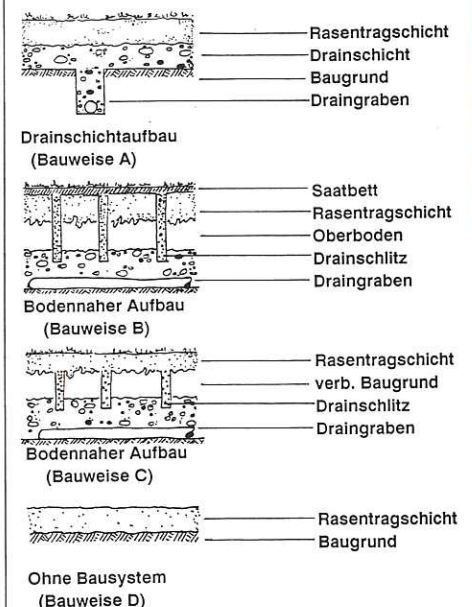
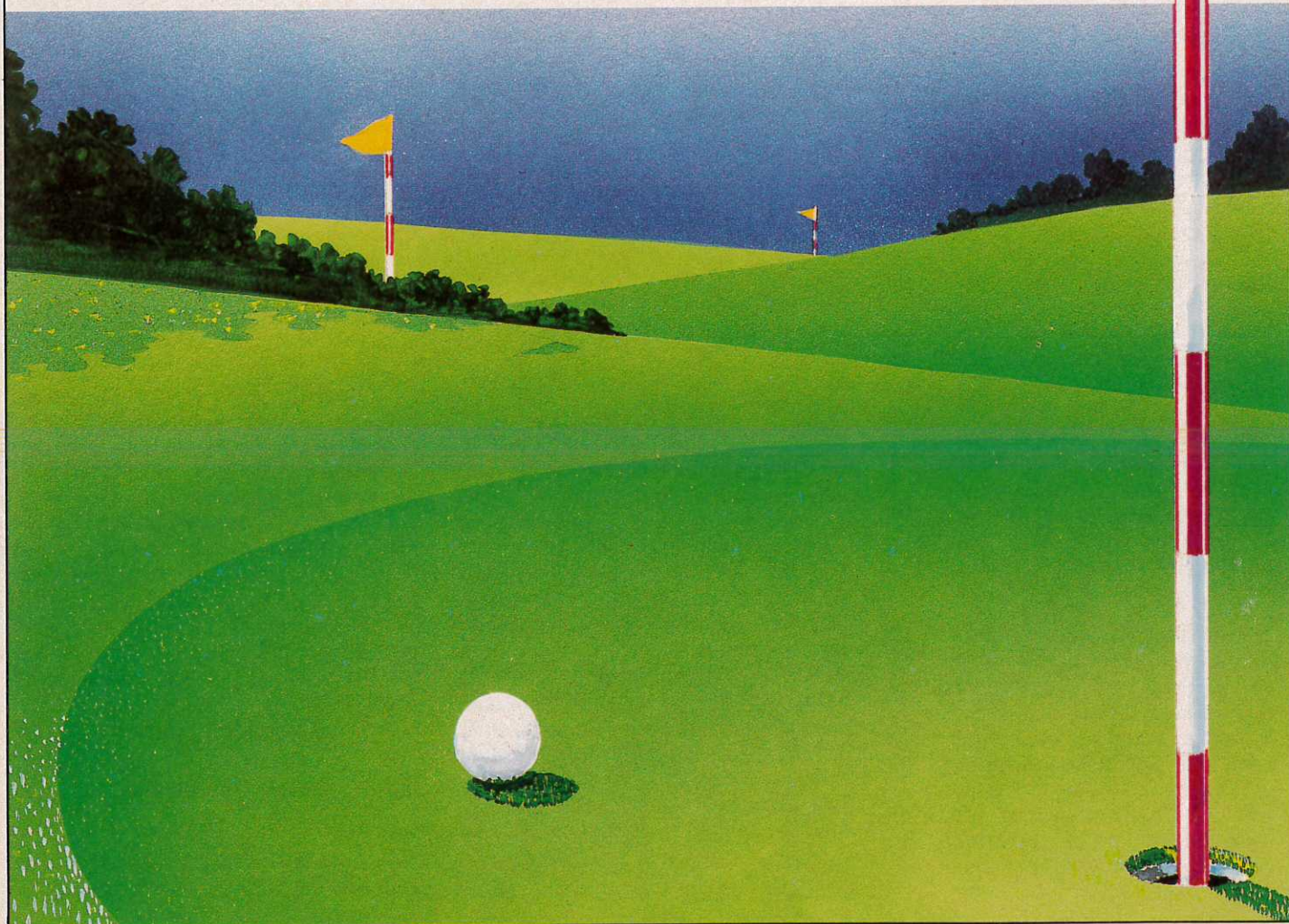


Abb. 7: Entwässerungssysteme

Never change a winning green



The continuing challenge of green-keepers: how to keep a green in optimal condition and how to satisfy the golfplayers?

Bardot agrostis can offer you a helping hand. But do not take our word for it! Ask the **Bardot** users.

A compilation of authentic user-statements made in many countries:

"**Bardot** tolerates short cutting (4 mm)"

"**Bardot** is denser and finer than other varieties"

"**Bardot** stays healthy and reduces the application of chemicals"

"**Bardot** stays evenly green after frequent cutting"

"**Bardot** is superior in shoot density"

"**Bardot** shows a lower growth than other cultivars"

"**Bardot** keeps its green colour within dry periods and wintertime"

"**Bardot** forms a very dense sod, yet gives a chewing fescue a chance in a mixture"

"**Bardot** fills up holes in the sod very rapidly"

For more information and sowing-instructions ask your local supplier or Barenbrug Holland by
Phone 31-8818-1545
Fax 31-8818-1194



The bottom-line is: **Bardot, Europe's No. 1 Agrostis.**

die Wasserversorgung angeht, gewährleistet ist.

2.3.2 Sickerschlitze

Die „bodennahen“ Bauweisen, von denen es im wesentlichen zwei Bausysteme gibt, entwässern die Rasentragschicht nicht über eine Dränschicht, sondern über Sickerschlitze. Das eine System (A) zeichnet sich dadurch aus, daß die Sickerschlitze bis zur Oberkante Rasentragschicht hochreichen, beim anderen (B) werden die Sickerschlitze nur bis zur Unterkante der Rasentragschicht eingezogen.

Beim System A dringt das Niederschlagswasser in die Poren der Rasentragschicht und des darunter liegenden Bodens bis zur Sättigung ein. Danach fließt das Überschußwasser überwiegend an der Oberfläche der Rasentragschicht bis zum Sickerschlitz und wird über diesen in den Drängraben abgeleitet. Die Dränschlitze zeichnen sich jedoch bei extremen Witterungsverhältnissen im Farb- aspekt des Grases ab, was bei den Spielbahnen sicherlich keine Beeinträchtigung des Spiels mit sich bringt. Bei Grüns fehlt mir noch die praktische Erfahrung, so daß ich dieses System bis dato nur für Spielbahnen und Abschläge empfohlen habe. Beim Setzen der Löcher auf den Grüns treten auch gewisse Einschränkungen auf (Abbildung 7).

Beim System B werden ebenfalls die Poren der Rasentragschicht und des darunter liegenden Bodens gesättigt. Das Überschußwasser wird nun in der Rasentragschicht horizontal zum nächsten Sickerschlitz geführt und durch diesen in den Drängraben. Da hier das Überschußwasser durch die Rasentragschicht hindurch muß, wird von ihr eine hohe Durchlässigkeit verlangt.

Auch diese Bauweise eignet sich sicherlich sehr gut für Abschläge und Spielbahnen. Bei Grüns sind ebenfalls gewisse Einschränkungen beim Setzen der Löcher gegeben.

Alle drei vorgenannten Bauweisen benötigen bei undurchlässigem Baugrund ein Drängrabensystem, damit das Wasser aus der Dränschicht bzw. aus den Sickerschlitzen einer Vorflut zugeleitet werden kann. Diese Drängräben werden bei der Dränschichtbauweise möglichst quer zum Gefälle eingebaut, damit der Fließweg des Sickerwassers möglichst gering wird. Anders sieht es bei der Dränschlitzbauweise aus. Hier müssen die Sauger in der Fallinie, also mit dem Geländegefälle, verlegt werden, da die Schlitze quer zur Geländeneigung angelegt

werden müssen, um auch hier dem Wasser einen kurzen Fließweg anzubieten.

2.4 Grundwasser

Das Grundwasser ist entwässerungstechnisch nur dann von Bedeutung, wenn es kapillar in einer schädlichen Menge bis in die Rasentragschicht der Grüns und Abschläge oder in den Oberboden der Spielbahnen gelangt. In diesem Fall ist in der Regel eine kapillarbrechende Schicht ausreichend. In Sonderfällen kann auch eine Grundwasserabsenkung vorgenommen werden, die jedoch sehr aufwendig und daher mit hohen Kosten, auch Folgekosten, verbunden ist.

Andererseits kann uns das Grundwasser hinsichtlich der Entwässerung sehr hilfreich sein, wenn es erlaubt ist, das gefaßte Oberflächen- und Sickerwasser in das Grundwasser einzuleiten. Dadurch können enorme Kosten gespart werden. Unter Umständen kann eine Wurzelkläranlage vorschaltet werden.

3. Zusammenfassung

Die Entwässerung von belasteten Rasenflächen, und hierzu zählen bei Golfanlagen Grüns, Abschläge und Drivezonen, beginnt bei der Ableitung von Oberflächenwasser, bevor es auf die belasteten Flächen gelangen kann. Eine Rasentragschicht kann aus vegetations-technischen Gründen nicht so durchlässig sein, daß Fremdwasser aus den Nebenflächen versickern kann. Wird gegen diesen Grundsatz verstoßen, ist das ein Planungsfehler. Aus meiner nunmehr zwanzigjährigen Praxis als Gutachter muß ich sagen, daß gerade in diesem Punkt am meisten gesündigt wird.

Das Hangwasser zu beherrschen, ist verhältnismäßig einfach, denn es ist meistens gut erkennbar und kann dann über Drängräben, sogenannte Fangdräns, abgeleitet werden.

Das Sickerwasser in die richtigen Bahnen zu leiten, verlangt schon mehr Aufmerksamkeit, was durch die aufwendigen Konstruktionen der Grüns und Abschläge sehr deutlich wird. Wichtig ist, daß die Drivezonen in die Entwässerungsüberlegungen einbezogen werden. Staunässe beeinträchtigt nicht nur das Spiel, sondern erschwert die Pflege und nimmt vor allem der Gras- pflanze die Lebensgrundlage. Die Pflanze hat keine Geduld mit uns, wir müssen uns auf die Pflanzen einstellen.

Verfasser: Dipl.-Ing. H. Münster, Materialprüfinstitut, Rosenstr. 26, 7069 Berglen-Öschelbronn

Drainage de pelouses

Résumé

La première des mesures à effectuer dans le cadre du drainage de pelouses susceptibles de supporter des charges fréquentes — voire en ce qui concerne les terrains de golf notamment les greens, les tees et les drives, consiste à évacuer les eaux de surface avant que celles-ci ne puissent s'écouler sur les parties du terrain en question. La perméabilité de la couche portante d'une pelouse ne peut pas, et ceci pour des raisons liées à ses fonctions de support pour la végétation, être suffisamment élevée pour permettre à un surplus d'eau provenant de surfaces voisines de s'infiltrer également. La négligence de ce fait est une erreur de planification. Vingt ans d'exercice en tant qu'expert me font dire qu'il s'agit là d'une erreur très fréquente.

Il est relativement simple de maîtriser les eaux de pente, car elles sont en général faciles à détecter, et peuvent le cas échéant, être évacuées par des tranchées, dites drains d'interceptions. La bonne maîtrise des eaux d'infiltration demande plus d'attention, ce qui se traduit par les constructions coûteuses mises en œuvre pour les greens et des tees. Il est important que les zones de drive soient également intégrées dans la conception du drainage. L'humidité excessive n'entrave non seulement le bon déroulement du jeu, mais rend l'entretien du terrain plus difficile et retire aux graminées les bases de vie. Les plantes n'ont pas de patience avec nous, c'est à nous adapter à leurs besoins.

Drainage of turf areas

Summary

The drainage of heavily used areas, such as golf links, greens, tee-shots and drive zones begins with the turning aside of surface water before it can reach the areas which are used heavily. A turf top layer cannot be sufficiently permeable, for vegetation technical reasons, to permit the water from the neighbouring areas to ooze away. If this basic rule is violated it means the planning was faulty. From my practical experience as an expert who gave expert opinions for the past twenty years, I can say that particularly in this respect mistakes are mostly made.

It is comparatively easy to control the water from slopes, for it is, in most cases, easily seen and can then be turned aside via drainage ditches, so-called catching drains.

To lead the infiltration water into the right channels requires more atten-

tion, which is evident, when regarding the costly construction of greens and tee-shots. It is important to include also the drivezones into the considerations concerning drainage systems. The water surplus caused by insufficient draining of gravitational water does not only interfere with the game, it also renders the keeping more difficult and it takes, above all, the living substance from the grass plant away. The plant does not have any patience with us, we must, instead, have patience with the plants.

Fachwissen kurz und bündig

Diesmal: Der Vergaser

Ottomotoren benötigen zur Verbrennung (Krafterzeugung) ein Gemisch aus Kraftstoff und Luft, das im Verbrennungsraum entzündet wird.

Es werden etwa 1 kg Kraftstoff mit 15 kg Luft (oder 1 l Kraftstoff mit 10000 l Luft) vermischt, Abweichungen sind möglich. Zündfähig ist das Gemisch nur, wenn nicht mehr als 35% Luftüberschuß bzw. Luftmangel herrschen.

Die Gemischbildung (Vermischung)

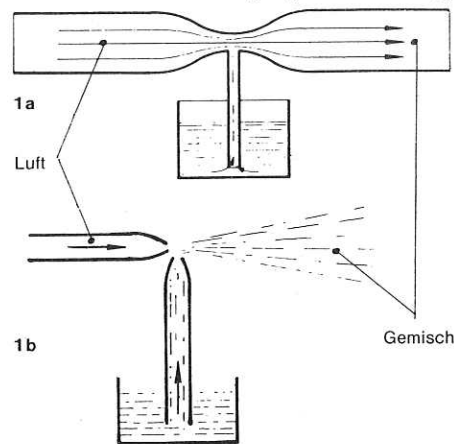


Abb. 1: Bildung des Kraftstoff-Luft-Gemisches im Vergaser.

findet im Vergaser statt, dieser soll bei allen möglichen Drehzahlen, Temperaturen und Belastungen des Motors ein gleichbleibend richtiges Gemisch in den Verbrennungsraum liefern.

Wenn Luft durch ein Rohr (wie in Abb. 1a) gesaugt wird, dann ist die Luftgeschwindigkeit umso höher, je mehr der Querschnitt verengt wird. Der Lufttrichter (Venturi) eines Vergasers ist aus diesem Grunde immer eine Verengung des Ansaugkanals.

Tritt der Kraftstoff in den Luftstrom, wird er in kleinste Tröpfchen zerrissen, diese mischen sich mit der Luft (Abb. 1b). Der Raum hinter dem Kraftstoffaustritt im Vergaser wird daher auch als Mischkammer bezeichnet. Eine Vergasung des Kraftstoffes findet erst statt, wenn kleine Tröpfchen unter Einwirkung von Hitze des Ansaugkanals oder des Verbrennungsraumes kommen und dann verdampfen.

Kraftstoffzufuhr

Ein Kraftstoffvorrat befindet sich im **Schwimmergehäuse**. Wenn Kraftstoff verbraucht wird (Motor läuft), öffnet sich das **Schwimmernadelventil** und Kraftstoff kann zufließen.

Düsen, genau gebohrte Einsätze in Luft- und Kraftstoffkanälen, begrenzen und dosieren die angesaugte Kraftstoffmenge.

Mit der **Drosselklappe** wird dem Motor die Gemischmenge zugeteilt, dadurch kann seine Drehzahl/Leistung verändert werden.

Kaltstart

Auch beim Startvorgang muß der Motor das „richtige“ Gemisch erhalten. Infolge kleiner Drehzahl ist der Unterdruck im Vergaser jedoch sehr gering, das Gemisch zu „mager“. Dazu kondensiert infolge niedriger Motortemperaturen noch ein Teil des Kraftstoffes an den kalten Wandungen des Ansaugkanals, nicht vergaste Tröpfchen gelangen in den Verbrennungsraum. Also muß — trotz der sehr geringen

Drehzahl — ein „angereichertes“ Gemisch hergestellt werden:

- Zwischen Luftfilter und Lufttrichter wird der Ansaugquerschnitt mit einer **Luftklappe (Starterklappe)** verengt (Abb. 2). Bei nur etwas geöffneter Drosselklappe entsteht nun im Lufttrichter beim Starten ein erhöhter Unterdruck, und es tritt mehr Kraftstoff aus dem Austrittsrohr. Springt der Motor an, muß die Luftklappe — entsprechend dem Bedarf — nach und nach ganz geöffnet werden.
- Bei manchen Vergasern kann man über einen **Tupfer** die Schwimmerfunktion ausschalten und Kraftstoff in größeren Mengen in den Lufttrichter laufen lassen. Die Gefahr der „Überfettung“ des Gemisches ist groß.
- Startautomatik** heißt die Betätigung der Luftklappe dann, wenn sie automatisch je nach Betriebszustand (Temperatur) des Motors gesteuert wird.

Wartung und Einstellung

Vergaser gehören zu den empfindlichsten Teilen eines Motors, schon geringe Ursachen (Fehler) können den Totalausfall des Motors bewirken. Grundsätzlich gelten die Vorschriften der Betriebsanweisung, ansonsten:

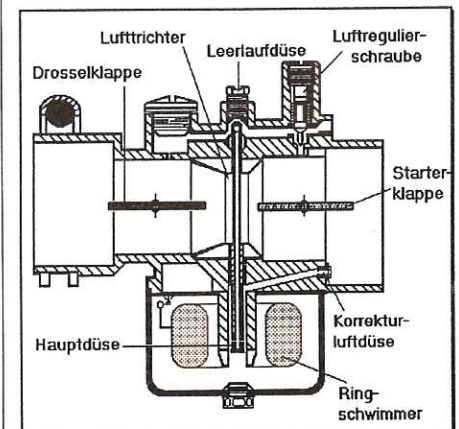


Abb. 2: Vergaser mit Ringschwimmer (aus HOLLAND und JOSENHANS, Fachkunde Kraftfahrttechnik).

Garvens-Golfgräser

— ein Begriff auf dem Kontinent —

Hannover, Tel. 05 11/86 10 66

1. Bei allen Arbeiten am Vergaser äußerste Sauberkeit, Montagen nur auf sauberer Unterlage! Nur passendes Werkzeug ohne Gewalt anwenden. Zu sehr abgenutzte Teile oder hartgewordene Dichtungen austauschen, bei letzteren auf korrekten Sitz achten!

2. Einstellungen oder Korrekturen nur nach Betriebsanweisung, in Zweifelsfällen dem Fachmann überlassen! Abgastests geben über die Verbrennung genaue Auskunft.

Unvollkommen verbrannte Kraftstoffe erzeugen im Abgas hohe CO-Gehalte, vor allem im Leerlauf. Daher ist die Einstellung eines Vergasers nicht aus dem „Handgelenk“ vorzunehmen.

3. Der Kraftstoff muß frei von Schmutz und Wasser sein, Filtersysteme und deren Wartung sind notwendig. Gemische sollen die vorgesehene Zusammensetzung haben. Der Kraftstoffzufluß muß auch bei Höchstverbrauch ausreichend sein.

Schwimmergehäuse von Zeit zu Zeit reinigen, Schwimmer auf Dichtigkeit und freies Spiel prüfen, Schwimbernadelventil auf freien Durchgang und Abnutzung überprüfen. Bei verstellbaren Schwimbernadeln auf deren Einstellung

achten. Belüftung des Gehäuses kontrollieren.

Bohrungen und Kanäle werden durchgespült und mit Druckluft ausgeblasen. Luft- und Kraftstoffdüsen bedürfen keiner Wartung, doch müssen auch deren Durchgänge frei und glatt sein.

Lappen hinterlassen Fusseln — Pinsel leiden leicht an „Haarausfall“, also hinterher nochmals spülen und durchblasen. Nicht gegen eingebaute Membranen blasen!

4. Drosselklappe oder -schieber, Luftklappe und deren Betätigungselemente sauber und gängig halten, Gelenke ölen. Das gilt auch — soweit vorhanden — für die Beschleunigerpumpe.

Luftfilter vor dem Vergaser bedürfen äußerster Sauberkeit — ihr Durchgang beeinflusst den Unterdruck im Vergaser und damit die Gemischzusammensetzung! Nur Original-Luftfilter verwenden! Ansaugkanäle sauberhalten! Fehlende Luftfilter (geringerer Unterdruck) führen zu mageren Gemischen.

5. **Falschluff** ist Luft, die ungewollt an undichten Stellen eintritt. Hinter dem Luftfilter kann sie Schmutz enthalten. Tritt sie hinter dem

Lufttrichter ein, verändert sie die Gemischzusammensetzung.

Arbeitssicherheit

Benzin und dessen Gemische können giftige Bleiverbindungen enthalten! Deshalb für ausreichende Lüftung des Arbeitsraumes sorgen, Spritzer vermeiden, Wunden nicht mit Benzin zusammenbringen!

Benzin und dessen Gemische sind brennbar und explosiv! Ausreichende Entlüftung von Arbeitsraum und Garage ist notwendig! Qualmende Raucher und offenes Feuer gehören nicht an den Motor bzw. in die Garage oder in den Arbeitsraum! Bedenke auch, daß Benzingase schwerer als Luft sind!

Lasse keinen Putzlappen an oder auf Ottomotoren liegen — sie könnten (und dann der Vergaser) Feuer fangen! Abgase von Ottomotoren können hohe CO-Anteile enthalten, sind also giftig! Vor allem im Leerlauf und bei schlechter Vergasereinstellung steigt der CO-Anteil im Abgas. Deshalb Motoren niemals in geschlossenen Räumen laufen lassen oder nur mit fest installierten Abgasleitungen ins Freie (Absaugung).

Quellennachweis: Zentralstelle für Lehr- und Lernmittel DEULA Westerstede

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

TORO – Die Golf-Weltmarke



Präzise – zuverlässig – und unheimlich schnell:

Der TORO Greens-Aerator

- Starke Dauerleistung durch den 16 PS-Motor
- Extrem stabile Bauweise für dauerhaften, störungsfreien Betrieb
- Hohes Arbeitstempo und exakte Einstiche – die Grüns sind schnell wieder bespielbar

Neu: Der TORO Fairway-Aerator

Testen Sie seine Super-Leistung

Firma _____ Straße _____
PLZ _____ Ort _____
Telefon _____ Telefax _____

Coupon ausfüllen und ab die Post. Wir antworten sofort!

Roth Motorgeräte GmbH & Co., Stufenstr. 48, 7127 Pleidelsheim, Tel. 07144/205-0

TORO
Spitzenqualität
für
anspruchsvolle
Golf-Profis
weltweit!

JACOBSEN



Golf-Unterhaltungsfahrzeug Truck 2315

**Neue Dimension
in Technik und Komfort**



Der JACOBSEN Turf-Truckster 2315 im Einklang mit innovativer Technologie

Mit dem JACOBSEN Turf-Truckster 2315 stellen wir ein vielseitiges Gerät für die unterschiedlichsten Golfplatzpflege-Maßnahmen zur Verfügung, in welchem das gesamte Anforderungsprofil an ein derartiges Allround-Fahrzeug realisiert wurde.

- Sei es die gezielte Verwendung strapazierfähigster Materialien
- Sei es die Kraft und Flexibilität des sparsamen Dieselmotors
- Sei es die einfache Umrüstung für verschiedenste Einsatzzwecke
- Sei es der Komfort in der Bedienung usw.

Der JACOBSEN Turf-Truckster 2315 setzt neue, bisher nicht erreichte Standards.

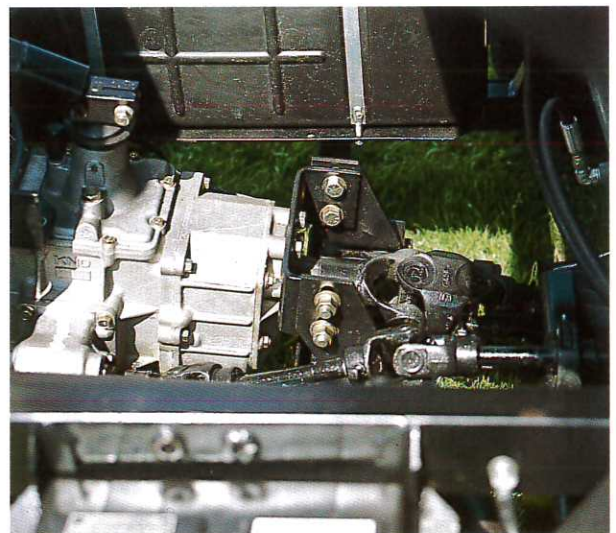
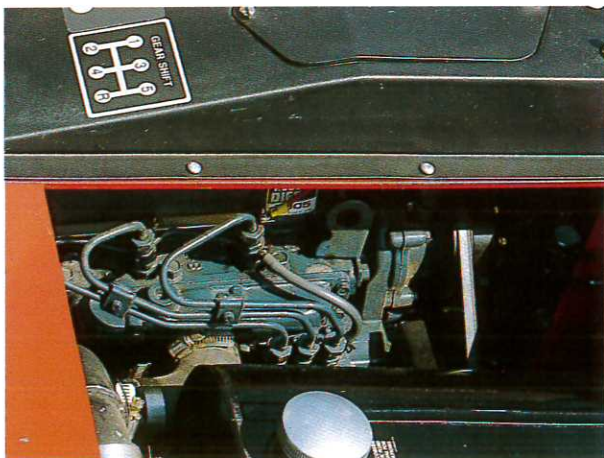
Zuverlässig

Ein Golf-Truckster der Spitzenklasse muß sich tagtäglich bei jeder Pflegemaßnahme bewähren.

Unterschiedliche Anforderungen sind zu jeder Jahreszeit zu bewältigen.

- ob als schnelles, quicklebendes Transportfahrzeug mit kleinstem Wendekreis und höchster Stabilität, in jedem Gelände, auch bei Vollast,
- ob als aufgerüstetes Spezialfahrzeug für Pflegemaßnahmen, die größte Genauigkeit verlangen, oder
- als Zugmaschine für den Anbau unterschiedlichster Pflegegeräte.

Wann und wie auch immer: Ihrem Golf-Truckster müssen Sie zu jeder Zeit Höchstleistung abverlangen können.



»Kern« der Zuverlässigkeit ist neben allen anderen qualitativen Merkmalen, die den JACOBSEN Turf-Truckster 2315 auszeichnen, der Direktantrieb, versorgt durch den enorm sparsamen und robusten 23,5 PS 3-Zyl. wassergekühlten Kubota-Dieselmotor.

Genau deshalb verfügt der JACOBSEN Turf-Truckster 2315 über erhebliche Kraftreserven, die Sie spüren: ein synchronisiertes 6-Gang-Getriebe (5 Vorwärtsgänge, 1 Rückwärtsgang) gewährleistet exakt die erforderliche Antriebskraft, die Sie bei den verschiedensten Pflegemaßnahmen auf Ihrem Golfplatz benötigen.

315: Jahrzehntelange Erfahrung Technologie.

Robust und wirtschaftlich

Die Robustheit und hohe Wirtschaftlichkeit eines echten Allround-Golf-Fahrzeugs, welches täglich für unterschiedliche Pflegeaufgaben auf Ihrem Golfplatz gebraucht wird, steht neben anderen wichtigen Qualitätsmerkmalen unbedingt im Vordergrund.

Von der ersten Konstruktionszeichnung bis zum fertigen JACOBSSEN Golf-Truckster 2315 wurde diesen Aspekten deshalb größte Aufmerksamkeit geschenkt.

Das Ergebnis: Absolut solide Verarbeitung und höchste Materialqualität, die den besonderen Anforderungen auf Ihrem Golfplatz entspricht.

Ihr Vorteil: Niedrigste Unterhaltskosten in Betrieb und Wartung und die lange Lebensdauer der JACOBSSEN Turf-Truckster 2315.

Gerade im Detail erkennt man die Sorgfalt, mit welcher der JACOBSSEN Turf-Truckster 2315 konzipiert wurde: Die Aufhängung für die Ladepritsche, zum Beispiel, ist direkt im Fahrzeugrahmen integriert.



Einsatzmöglichkeiten

Der Nutzen eines Golf-Trucksters zeigt sich darin, wie seine Vielseitigkeit auf Ihrem Golfplatz zum Tragen kommt.

Voraussetzung hierfür ist, daß das Auf- und Umrüsten des Golf-Trucksters ohne überflüssigen Zeitaufwand und komplizierte Technik vorstatten geht.

Hier zeigt der JACOBSSEN Turf-Truckster 2315 seine wirkliche Fortschrittlichkeit und es wird klar, daß er von Golfmaschinen-Profis entwickelt wurde.

Selbstverständlich können Sie den JACOBSSEN Turf-Truckster 2315 einsetzen zum Ein- und Nachsäen, Aerifizieren, Vertikutieren, Topdressen, Spritzen, Düngen, Einschleppen usw., aber natürlich auch zum Transportieren.

Alle Arbeitsgeräte – auch bereits vorhandene – können, mittels spezieller Steckverbindingssysteme, schnell und mit wenigen Handgriffen, ohne Werkzeug gewechselt werden.

Anbaugeräte, die ein Antriebssystem benötigen, werden über die Normzapfwelle (540 U/min) einfach angeschlossen.



Komfort



Mehrere Stunden täglich mit Pflegemaßnahmen – wo immer auf Ihrem Golfplatz – beschäftigt sein, heißt, daß die Bequemlichkeit eines Turf-Trucksters nicht hoch genug eingeschätzt werden kann.

Der JACOBSEN Turf-Truckster 2315 bietet bequemes Arbeiten.

- Alle Rundinstrumente sind im Sichtfeld des Bedieners angebracht.
- Die Kfz-ähnliche Schaltung läßt ein sofortiges Gewöhnen und ein sauberes »Schaltgefühl« zu.
Der Bediener kann sich sofort voll auf seine Aufgabe konzentrieren und findet immer die geeignete Antriebsübersetzung.
- Der Rücken des Bedieners wird entlastet aufgrund speziell gepolsterter, in richtiger Höhe angebrachter Rückenlehnen.

Technische Daten:

Motor		wassergekühlter 3-Zylinder-Kubota Dieselmotor
	Typ:	D 905 B
	Leistung:	23,5 PS (17,5 kW) bei 3600 U/min
	Hubraum:	898 cm ³
	Ölkapazität:	4,7 Liter (mit Filter)
Antrieb		Schaltgetriebe mit 5 Vorwärts- und 1 Rückwärtsgang, vollsynchronisiert
	Geschwindigkeit bei 3200 U/min	1. Gang 5,5 km/h 2. Gang 9,3 km/h 3. Gang 14,8 km/h 4. Gang 22,5 km/h 5. Gang 32,2 km/h Rückwärts 6,4 km/h Motorendrehzahl über justierbares Handrad einstellbar
Bereifung	vorne:	(1) 18 x 9,5 x 8 Rasenprofil
	hinten:	(2) 20 x 10 x 8 Rasenprofil
Bremssystem	Bremsen:	Hydr. Scheibenbremsen auf Hinterräder wirkend
	Parkbremse:	auf separate Bremsscheibe wirkend
Elektrische Ausstattung		12 Volt, 62 A Lichtmaschine
		2 Scheinwerfer vorne
		2 Rücklichter, kombiniert mit Bremslicht
		Hupe
Analoginstrumente		Tachometer, Drehzahlmesser, Öldruckanzeige, Wassertemperaturanzeige, Ampèremeter, Betriebsstundenzähler
Abmessungen und Gewichte	Kraftstofftank:	32,2 Liter
	Hydrauliköl:	8,5 Liter
	Leergewicht:	740 kg (vollgetankt)
	Zuladung:	682 kg
	Länge:	348 cm (mit Ladepritsche)
	Breite:	156 cm
	Radstand:	214 cm
	Ladepritsche:	
	Länge:	137 cm
	Breite:	132 cm
	Höhe:	30 cm
Ladefähigkeit:	0,5 m ³	

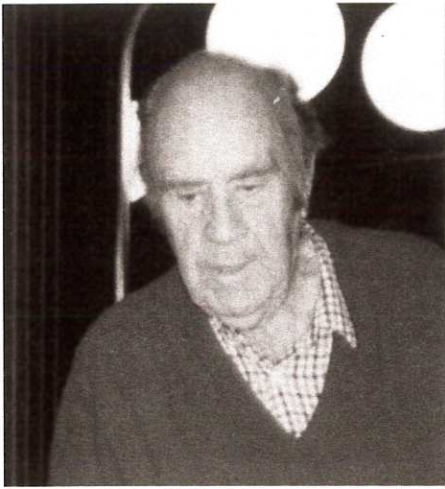


Maschinen für Golf- und Grünflächenpflege
Golf and Turf Care Equipment

Deutschland GmbH

Benzstr. 1
Postfach 32
D-7048 Bondorf

Tel. 0 74 57-80 27
Fax 0 74 57-30 98



Donald Harradine 80 Jahre

Alle Mitglieder der IGA gratulieren ihrem Gründer und Ehrenpräsidenten zu seinem 80sten Geburtstag. Wir wünschen Ihnen weiterhin frohe Schaffenskraft und gute Gesundheit.

Donald Harradine hat schon früh die Notwendigkeit einer guten Greenkeeperausbildung erkannt und mit der Gründung der IGA dazu den Grundstein gelegt. Die ständig wachsende Mitgliederzahl ist ein beredtes Zeugnis dafür, daß der Bedarf an Ausbildung und Fortbildung durch die IGA und ihre Informationen von hohem Stellenwert sind.

Wir wünschen dem Jubilar noch viele gemeinsame Jahre bei bester Gesundheit mit seiner werten Gattin.

C.D. Ratjen

Donald Harradine fête ses 80 ans

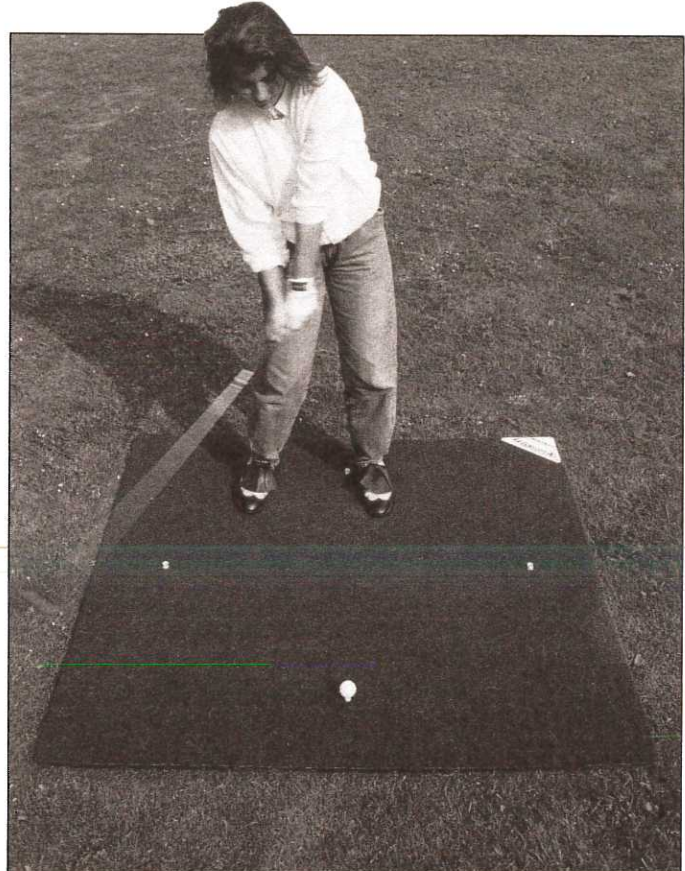
Tous les membres de la IGA félicitent leur fondateur et président d'honneur et lui présentent leur meilleurs vœux pour son 80^{ième} anniversaire. Nous vous souhaitons une bonne santé et la bonne continuation dans vos nombreuses entreprises et activités.

Donald Harradine a très tôt reconnu la nécessité d'une bonne formation professionnelle pour le greenkeeper et en a posé la pierre fondamentale en créant l'IGA. Le nombre croissant des adhérents est un témoignage de l'importance accordée aux travaux d'enseignement professionnel, de perfectionnement et d'information effectués par la IGA.

Nous vous assurons de nos vœux nombreux et chaleureux et vous souhaitons encore de longues années en excellente santé à partager avec votre épouse.

C.D. Ratjen

Vom Abschlag bis zum Putting-Green –



Innovative Produkt-Ideen für den Golfsport tragen einen guten Namen.

Astro Turf-golfmats und unsere **Golf-Übungsanlage** für das Abschlag-Training bei jeder Witterung.

baspoggrass-golf, das sandverfüllte Kunstrasensystem für alle strapazierten Rasenflächen, insbesondere für die Driving-range.

Astro Turf-golf, ein Spitzen-Kunstrasen für Wintergreens und den gesamten Indoor-Bereich.

Vegadur-golf, die einbaufertige Rasentragschicht für einen kräftigen Naturrasen.

Elastik-Verbundpflaster, idealer, spike-fester Belag für sichere Wege und Plätze.

Profi-Golfer greifen jetzt zum Telefon (0 52 04) 103-0.



Balsam AG

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

Golf Course Europe 1990 in Paris

Erfolgreich ging die 2. GCE-Konferenz und Ausstellung am 30. November in Paris zu Ende. An den drei Messtagen vom 28. bis 30. 11. zeigten im Vergleich zur ersten Veranstaltung doppelt so viele Aussteller ihr Angebot.

Gerade aus dem Bereich Golfplatzplanung und -design waren die namhaften Architektengruppen aus den verschiedenen Ländern vertreten.

Neben Berechnungseinrichtungen waren für den Greenkeeper Saatgut, Düngungs- und Pflanzenschutzmittel von Interesse. Das Maschinenangebot war auf wenige Anbieter beschränkt.

Zu den Vorträgen der Konferenz und den Greenkeeper-Workshops hatten sich über 500 Teilnehmer aus 26 Ländern eingeschrieben. Die vorgetragenen Referate fanden bei den Zuhörern unterschiedliche Resonanz; oft ist eine Übertragbarkeit der amerikanischen Verhältnissen, auf den mitteleuropäischen Raum nicht möglich.

Besonders erwähnenswert und nützlich für den Greenkeeper waren die Ausführungen von Dr. B. Hurley („Die Wahl der richtigen Saatgutmischung“) und von Dr. N.A. Baldwin („Pilzkrankheiten an Rasengräsern“).

Auch für 1991 ist im Rahmen der GCE '91 vom 7. bis 10. Oktober in Wiesbaden wieder ein Greenkeeper-Workshop vorgesehen.

Dr. K. G. Müller-Beck

Internationales Fachpublikum auf der GCE

Rund 3000 Besucher aus 21 Ländern waren auf der zweiten Golf Course Europe in Paris zu Gast. 93% kamen aus Europa und 7% aus Ländern wie den USA, Kanada, Japan und Korea.

Zu den Besuchern gehörten Golfclubmanager und Greenkeeper, Mitglieder der Verbände, Investoren, Makler, Golfplatzdesigner und Vertreter der Behörden. Innerhalb von zwei Jahren hat sich die GCE, an der 76 Aussteller teilnahmen, damit zu einer Fachmesse für die Bereiche Entwurf, Anlage, Pflege und Verwaltung von Golfanlagen entwickelt.

Der GCE-Award für den Greenkeeper

des Jahres wurde von Joseph Fischeser, Greenkeeper des Golf du Rhin-Chalampé, gewonnen. Er empfing den Preis für seine guten Leistungen bei der Wartung seines Platzes aus den Händen des Vizepräsidenten der IGA, Phillip Honoréz.

Die GCE '91, vom 7. bis 9. Oktober in den Rhein/Main-Hallen in Wiesbaden, wird dreimal so groß werden und bietet den Ausstellern nach Meinung der Veranstalter die Gelegenheit, den großen deutschen Markt für Golfanlagen zu aktivieren und auf das in absehbarer Zeit entstehende Marktpotential im östlichen Teil Deutschlands und den Ostblockländern Einfluß auszuüben.

Weitere Informationen; Expoconsult, Postfach 200, NL-3600 AE Maarsse.

Europäischer Golfarchitektenverband auf der GCE in Paris

Nach Gründung der ESGA — European Society of Golf Course Architects im Frühjahr 1990 nahm der Verband vom 28. bis 30. November 1990 an der Golf Course Europe in Paris teil.

Die ESGA war hier mit einem Stand vertreten, um die Besucher der Messe, insbesondere aber die Akteure im Golfsport und die planenden Kollegen, mit ihren Zielen und Aktivitäten bekannt zu machen.

Der Stand fand sehr großen Zuspruch, und es entwickelten sich viele interessante Diskussionen mit Golfarchitekten aus Europa und Übersee. Insgesamt wurde die Idee sehr begrüßt, alle engagierten Golfarchitekten Europas in der ESGA zusammenzufassen.

Informationen über die Statuten, die Aufnahme- und Beitragsordnung und die für 1991 geplanten Aktivitäten können über die Geschäftsstelle abgerufen werden: ESGA, P.O. Box 2, A-1233 Wien.

Freier Eintritt bei den Golfplatz-Info-Tagen '91

Am Samstag und Sonntag, den 4. und 5. Mai 1991, jeweils von 9.00—18.00 Uhr finden die Golfplatz-Info-Tage '91 in München statt.

Wieder einmal haben alle Initiatoren, Planer und Macher neuer Golfanlagen, aber auch alle Betreiber, Manager und Mitarbeiter bereits bestehender Golf-

anlagen die Möglichkeit, sich kostenlos und unverbindlich in persönlichen Beratungsgesprächen zu informieren. Als Aussteller sind über 40 namhafte Firmen aus den Bereichen Golfplatzbau, -pflege, -management und -ausstattung vertreten.

Darüber hinaus stehen auch wieder Golf- und Landschaftsarchitekten als Berater für Planungsfragen zur Verfügung.

Zahlreiche Informationstafeln und Platzmodelle über verschiedene Arten und Varianten von Golfanlagen geben viele interessante, neue Denkanstöße. Von der Golfübungsanlage bis zum Meisterschaftsplatz reicht die Palette der vorgestellten Lösungen.

Veranstaltungsort:

Arabella-Hotel München-Bogenhausen, Konferenzzentrum, Arabellastr. 5, 8000 München 81.

Veranstalter: Golf-Info-Service Rolf Hain, Unterschleißheim, Tel. 089/3103768 — Fax: 089/3171993.

1. Greenkeeperturnier Bayerns

Veranstalter:

Gert Kaufmann, Golf Course Manager

Termin:

Montag, 17. Juni 1991

Ort:

Golfanlage Odelzhausen, Gut Totdenried, 8063 Odelzhausen

Wettbewerb:

Stableford 18-Löcher, vorgabewirksam

Startgeld:

DM 5,— (Platzverpflegung)

Turnierbeginn:

9.00 Uhr

Teilnahmeberechtigte:

Handicap und bestätigte Platzreife

Gruppeneinteilung:

Gruppe 1 ein Brutto-Preis

drei Netto-Preise

Gruppe 2 drei Netto-Preise

Meldungen:

an Golfanlage Odelzhausen, Gut Totdenried, 8063 Odelzhausen, Tel. 08134/1618

Meldeschluss:

Samstag, 15. Juni 1991, 12.00 Uhr

Gespielt wird nach den Regeln des DGV und den Platzregeln des Golfclubs Odelzhausen. Änderungen vorbehalten.

Rasenkrankheiten

Teil V: Blattflecken und Rostkrankheiten

Blattflecken

(Drechslera spp., Cladosporium, Ascochyta u.a.)

Hinter der allgemeinen Bezeichnung Blattflecken stehen eine ganze Reihe von Pilzgattungen und -arten. An Gräsern sind vor allem die Drechslera-Arten von Bedeutung. Diese Erkrankung tritt verstärkt in den Zeiträumen April/Mai und September/Oktober auf.

Schadbild

Die infizierten Rasenflächen weisen eine lockere Narbe auf. Bei stärkerem Befall findet man abgestorbene Graspflanzen, die von gesunden Blättern überdacht werden.

An den Blättern zeigen sich zunächst wäßrige, kleine Flecken. Diese verfärben sich schnell dunkelbraun. Mit ihrer Ausbreitung zeigt sich eine gelbbraune Randzone. Das Zentrum stirbt ab und verfärbt sich dumpfweiß. Die Flecken sind in der Regel oval, variieren jedoch in der Größe. Da es sich um eine Blattscheideninfektion handelt, sind die Läsionen spiegelbildlich ausgeprägt.

Befallene Arten

Alle Rasengräser, besonders stark Poa sp.

Befallfördernde Faktoren

- Intensive Belastung der Flächen
- Zu hohe Stickstoffgaben und damit verbundene Wachstumsschübe
- Rasenfilz
- Bodenverdichtungen
- Feucht-kühle Witterung (Temp. opt. 10–17°C)
- Feuchtigkeit, Tau
- Schattenlagen

Vorbeugung und Behandlung

- Bedarfsgerechte Nährstoffversorgung
- Abbau des Rasenfilzes
- Sortenwahl
- Schnitthöhe anheben
- Beregnungsintervalle und -zeiträume überprüfen
- Luftzufuhr verbessern (z.B. Unterholz ausdünnen)

Rostkrankheiten (Puccinia spp.)

Folgende Arten sind an Gräsern von Bedeutung:

P. coronata = Kronenrost; P. striiformis = Gelbrost; P. graminis = Schwarzrost; P. poae-nemoralis = Braunrost.

In vielen Fällen ist bei den Gräsern eine eindeutige Unterscheidung der zahlreichen Rostarten sehr schwierig. Besonders häufig treten Rostkrankheiten in den Zeiträumen Mai/Juni und August/September auf.

Schadbild

Zu Beginn der Erkrankung treten an den Blättern und z.T. Stengeln hellgelbe Flecken auf. Danach bilden sich die je nach Rostart typischen gelben, braunen oder schwarzen Pusteln, die sich zudem in Form und Anordnung auf dem Blatt unterscheiden. Sie enthalten die der weiteren Verbreitung dienenden Sporen. Der Transport erfolgt in erster Linie über den Wind, zudem über Maschinen, Spieler etc. So kommt es zu einer nesterförmigen Ausbreitung. Der Bestand wird geschwächt, er erscheint lückig und ausgedünnt. Eine Gefahr besteht in den nun leicht auftretenden Folgeinfektionen.

Befallene Arten

Poa pratensis, Lolium perenne; weniger anfällig sind Agrostis sp. und Festuca sp.

Befallfördernde Faktoren

- Warme Witterung (Temperaturen über 20°C)
- Hohe Luftfeuchtigkeit
- Unzureichende Nährstoffversorgung
- Wind fördert die Übertragung durch Sporen
- Wasserstreß
- Geschwächte Bestände
- Schattenlagen

Vorbeugung und Behandlung

- Sortenwahl unter Berücksichtigung der Anfälligkeit
- Ausgeglichene Nährstoffversorgung
- Beregnungsintervalle überprüfen, optimal: Beregnen in den Morgenstunden
- Wirtspflanzen (z.B. Berberitze, Kreuzdorn) nicht in unmittelbarer Nähe anpflanzen
- Anheben der Schnitthöhe

Maladies des pelouses

5^{ème} Partie: Taches du feuillage et Rouilles

Taches du feuillage

(Drechslera spp., Cladosporium, Ascochyta entre autres)

Le terme collectif de taches du feuillage réunit des maladies provoquées par une série de différents genres et espèces de champignons pathogènes. En ce qui concerne les graminées ce sont en premier lieu les espèces de Drechslera qui sont importantes. Cette maladie apparaît surtout durant les périodes d'avril/mai et septembre/octobre.

Symptômes

Les pelouses atteintes se caractérisent par une couche végétale peu cohérente. Lorsque les attaques sont plus prononcées l'on trouve des graminées mortes recouvertes par des feuilles encore saines. Sur les feuilles on observe d'abord des petites taches aqueuses qui deviennent rapidement marron-foncé. En grandissant elles s'entourent d'une auréole jaunemarron. La partie centrale meurt et



**3 Jahre
braucht ein guter Platz.
Und 3 Minuten
Ihr Weg dahin.**

Rund um den besseren Rasen:

Ein Team von Rasenexperten erarbeitet mit Ihnen das individuelle Maßnahmen-Paket für Ihre Anlage. Von der Neuanlage bis zur Regeneration. Von der Pflege bis zur Meisterschaftsvorbereitung.

Rufen Sie uns an:

Telefon 0 27 41 / 281-241 • Fax 0 27 41 / 281255



EUROGREEN
Wilhelmstraße 76
D-5240 Betzdorf/Sieg



Abb. 1: Lückige Grasnarbe als Symptom einer Blattfleckenerkrankung. **Fig. 1:** Aspect clairsemé et irrégulier de la pelouse présentant les signes d'une maladie des taches du feuillage. **Illustr. 1:** Sward with blank spots as a symptom of the net spotch disease. **Abb. 2:** Die typischen bräunlichen Flecken mit dumpfweißem Zentrum bei Blattfleckenerkrankung. **Fig. 2:** Les taches brunâtres, blanc-terne au centre, symptômes typiques de la maladie des taches du feuillage. **Illustr. 2:** Net spotch disease with the typical brownish spots with a darker white centre. **Abb. 3:** Typische Pustelbildung bei Befall mit Puccinia spp. **Fig. 3:** Formation de pustules typiques lors d'attaques par Puccinia spp. **Illustr. 3:** Typical formation of pimples after an infestation with Puccinia spp.

devient blanc terne. Les taches ont en général une forme ovale, mais leur taille peut varier. S'agissant d'une infection des gaines foliaires, les lésions sont symétriquement développées.

Espèces atteintes

Toutes les graminées à gazon, et tout particulièrement *Poa* sp.

Facteurs favorables à la maladie

- Fréquentation et charge intensive des pelouses
- fumures azotées trop élevées menant à des poussées de croissance
- feutrage
- sols compactés
- temps humide et frais (temp. opt. entre 10 et 17°C)
- humidité et rosée
- emplacements ombragés

Mesures préventives et Traitement

- Approvisionnement en éléments nutritifs approprié aux besoins des végétaux
- mesures contribuant à réduire le feutrage
- choix des espèces
- élever la hauteur des tontes
- vérifier les intervalles entre les arrosages et la durée des arrosages
- améliorer l'aération du terrain (p. ex. éclaircir les sousbois)

Maladies des Rouilles (Puccinia spp.)

Les espèces suivantes sont à mentionner pour leur importance pathogène sur les graminées:

P. coronata = Rouille couronnée; *P. striiformis* = Rouille jaune; *P. graminis* = Rouille noire; *P. poae-nemoralis*

Chez les graminées la différenciation explicite entre les nombreuses espèces du parasite s'avère souvent très difficile. Les maladies provoquées par les rouilles sont particulièrement fréquentes au cours des périodes mai/juin et août/septembre.

Symptômes

Au début de l'infection apparaissent sur les feuilles et en partie sur les tiges des taches de couleur jaunec clair. Ensuite se forment des pustules jaunes, brunes ou noires typiques selon l'espèce de rouille qui se diffuse en plus par leur forme et leur disposition sur la feuille. Elles contiennent les spores qui seront libérées et qui sont responsables de la propagation ultérieure du parasite. Le transport se fait principalement par le vent, en plus également par les machines et outils, les joueurs etc.. On observe ainsi une propagation par plaques. La végétation est affaiblie et prend un aspect lacuneux et clairsemé. Il y a danger d'apparition d'infections secondaires.

Espèces atteintes

Poa pratensis, *Lolium perenne*, moins fréquent sur *Agrostis* sp. et *Festuca* sp.

Facteurs favorables à la maladie

- Temps chaud (températures > 20°C)
- humidité atmosphérique élevée

- approvisionnement en éléments nutritifs insuffisant
- vent qui favorise la transmission par les spores
- stress hydrique
- peuplements affaiblis
- emplacements ombragés

Mesures préventives et Traitement

- Choix des espèces selon la sensibilité
- approvisionnement équilibré en éléments nutritifs
- vérifier les intervalles entre les arrosages; optimal: effectuer les arrosages le matin.
- ne pas planter les plantes-hôte primaires (p.x. épine-vinette, bourdaine) dans les environs immédiats
- élever la hauteur des tontes

Turf Diseases

Part V: Net spotch and rust diseases

Net spotch
(*Drechslera* spp., *Cladosporium*, *Ascochyta* and others)

The general term of net spotch comprises a great number of fungi species and types. As far as grasses are concerned, it is mainly the *Drechslera* species which are of importance. This disease comes mostly during the months of April and May as well as in September and October.

Picture of damage

The turf areas infested show a loose sward. When more heavily infested,

HEINE GARVENS

Super Sorten für Super Mischungen

Deutsches Weidelgras

SURPRISE

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

Ausläuferrotschwingel

CINDY

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

Wiesenrispe

AMPELLIA

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

Rotschwingel mit kurzen Ausläufern

RECENT

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

Horstrotschwingel

CENTER

Weitverbreitete Spitzensorte von
höchster Qualität für Golf- und
Zierflächen.

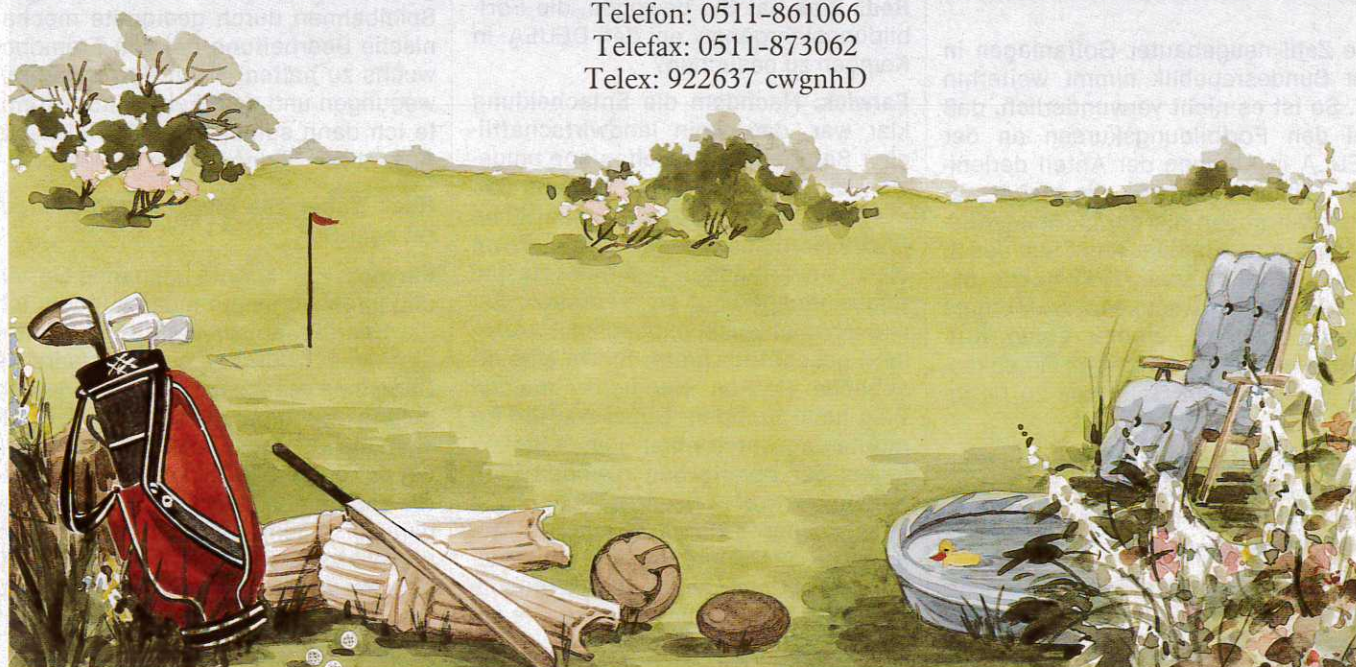
Härtlicher Schwingel

VALDA

Sehr gute Sorte für trockene Lagen sowie
für Landschaftsrassen.

Heine & Garvens o.H.G.

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



one discovers dead grass plants, which are covered by healthy leaves. The leaves show first small watery spots, which quickly change to a dark brown colour. When they spread, a yellow brown zone appears at the edge. The centre dies and the colour changes to a darker white. The spots are, in general, oval, but vary in size. Since this is an infection of the leaf sheaths, the lesions appear as a reflected image.

Species infested

All the turf grasses, most heavily *Poa* sp.

Factors promoting an infestation

- Intensive use of the areas concerned
- Too high amounts of nitrogen applied and, connected with this, growth pushes
- Thatch
- Hard pans
- Humid and cool weather (temp. opt. 10—17° C)
- Humidity, dew
- Shaded locations

Prevention and treatment

- Supply of nutrients according to demand
- Removal of thatch
- Proper selection of varieties

- Raising the level of clipping
- Checking the intervals between irrigation and the time of irrigation
- Improvement of the supply of air (e.g. thinning of the underwood)

Rust diseases (Puccinia spp.)

The following types are of importance when grasses are concerned: *P. coronata* = Crown rust; *P. striiformis* = yellow rust; *P. graminis* = black rust; *P. poae-nemoralis* = brown rust.

It is quite often very difficult to distinguish the different types of rust clearly, when grasses are concerned. Rust diseases come most frequently during the months of May and June and in August and September.

Picture of damage

At the beginning of the diseases light yellow spots appear on the leaves and, partly, at the stems. Later on the typical yellow, brown or black pimples appear, depending on the type of rust. They are also different in shape and arrangement on the leaves. They contain spores which are responsible for spreading. They are transported mainly by the wind, but also by machines and the players etc. It thus happens that they spread in the form of nests. The plant population weakens, it shows blank spots and it looks

thin. There is now a danger that after-infections follow easily.

Species infested

Poa pratensis, *Lolium perenne*; less susceptible to this disease are *Agrostis* sp. and *Festuca* sp.

Factors promoting an infestation

- Warm weather (temperature over 20° C)
- High air humidity
- Insufficient supply of nutrients
- Promotion of the transfer of spores through the wind
- Water stress
- Weakened turf plant populations
- Shady areas

Prevention and treatment

- Proper selection of varieties under consideration of their susceptibility to diseases
- Well-balanced supply of nutrients
- Checking the intervals between irrigation. Optimum condition: irrigation in the morning hours
- Host plants (such as barberry and buck thorn) should not be planted in the immediate vicinity
- Raising the level of clipping

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

Die Arbeit des Greenkeepers

Heute im Gespräch mit Theo Farwick, zukünftiger Greenkeeper des Golfclubs „Gut Hahues zu Telgte“ e.V.

Die Zahl neugebauter Golfanlagen in der Bundesrepublik nimmt weiterhin zu. So ist es nicht verwunderlich, daß bei den Fortbildungskursen an der DEULA in Kempen der Anteil derjenigen Teilnehmer steigt, die bisher wenig Erfahrungen mit der Golfplatzpflege gesammelt haben. Anlässlich des 4. B-Kurses im Februar 1991 nutzte die Redaktion des Greenkeepers Journals die Gelegenheit, einmal einen Kursteilnehmer als zukünftigen Greenkeeper eines jungen Golfclubs zu befragen.

Als einer der Jahrgangsaltesten erläuterte Herr Farwick seine Eindrücke und Erfahrungen bei der Anlage einer neuen Golfplatzanlage.

Red.: Seit wann beschäftigen Sie sich mit den Fragen der Golfplatzpflege?

Theo Farwick: Abgesehen von den ersten Voranfragen zur Baugenehmigung, habe ich mich 1989 konkret mit den Bedingungen eines Golfplatzes bei der Anlage der vorläufigen Übungswiese beschäftigen müssen.

Dabei wurde mir bereits klar, daß zahlreiche neue Aufgaben auf mich zukommen würden.

Red.: Was hat Sie bewogen, die Fortbildungslehrgänge an der DEULA in Kempen zu besuchen?

Farwick: Nachdem die Entscheidung klar war, daß mein landwirtschaftlicher Betrieb in eine Golfanlage umgewandelt wird, war ich mir bewußt, daß die über 30jährige landwirtschaftliche Praxis nicht ausreichend sein wird, um die zu erwartenden Fragen der Rasenpflege fachgerecht zu beurteilen. Zumal ich mich ausschließlich mit Ackerland beschäftigt hatte, führte eine erhebliche Portion Neugierde meinen Weg nach Kempen. Dabei war die Ermunterung durch einen Landwirtschaftskollegen, der bereits den gleichen Weg gegangen war und inzwischen die Greenkeeper-Prüfung erfolgreich absolvierte, nicht unerheblich. Ich stauene schon jetzt, was da an Ausbildungsstoff auf einen Greenkeeper zu-

kommt. Das Ergebnis muß sich in der Praxis jedoch erst zeigen.

Red.: Sie haben den Beginn der Bauphase und die Durchführung der Baumaßnahmen miterlebt. Waren Sie zu dieser Zeit bereits in die Arbeiten mit-eingebunden?

Farwick: Ja, ganz intensiv. Zunächst galt es, die Flächen der zukünftigen Spielbahnen durch geeignete mechanische Bearbeitung frei von Fremdbewuchs zu halten. Nach den Bodenbewegungen und dem Feinplanum konnte ich dann selbst beispielsweise die Ansaat der Übungswiese vornehmen.

Red.: Haben Sie hierzu ein Spezialgerät benutzt?

Farwick: Hier konnte ich meine Getreidedrillmaschine gut nutzen, indem ich die Saatpfeifen aushängte und unter die Auslaufröhrchen eine umgedrehte Dachrinne einschob. Auf diese Weise gelang mir eine gleichmäßige Breitsaat, die mit dem nachlaufenden Striegel gut eingearbeitet wurde. Auf Anraten des Bauleiters habe ich die Fläche dann in einem weiteren Arbeitsgang angewalzt. Da nach der Ansaat 1990 eine ausgiebige Trockenperiode eintrat, mußten wir über fünf Wochen auf



Abb. 1: Beurteilung der Bodenvorbereitungen durch Theo Farwick (hi. re.) vor der Ansaat eines Fairways.

die ersten grünen Gräserspitzen warten. Das machte mich ganz schön unruhig, denn schließlich ist das Gräser-saatgut nicht gerade billig, wie Sie wissen.

Red.: Sie haben nun erlebt, wie aus dem bisherigen Ackerland Spielflächen für den Golfplatz entstanden sind. Hat Sie das nach der langjährigen landwirtschaftlichen Praxis unberührt gelassen?

Farwick: Unter dem Blickwinkel des Landwirts ist man ein wenig von den Eingriffen in die gewachsenen Bodenhorizonte betroffen. Es schmerzt, wenn Bodenschichten bewegt werden und anschließend Dränstränge zur Abführung des Wassers erforderlich werden, damit der Boden befahrbar bleibt.

Red.: Ist denn Überschußwasser auf Ihrer Platzanlage ein Problem?

Farwick: Das kann man sicher nicht sagen. Hier tritt eher das Gegenteil ein, denn unsere Spielbahnen sind in der Regel auf leichten, humosen Sanden angelegt, mit einer Bodenpunktzahl zwischen 30 und 40 Punkten. Das hat auch den Club bewogen, entsprechende Versorgungsleitungen vorzusehen. Selbstverständlich sind alle unsere Greens mit einer Versenkregner-Anlage ausgestattet.

Red.: Wie sieht es mit der Geräteausrüstung bei Ihrer Neun-Loch-Anlage aus?

Farwick: Inzwischen haben wir die Geräte für die Grundpflege der Rasenflächen angeschafft. Dabei stehen uns ein Triplex-Greensmäher, ein Fairwaymäher sowie ein Sichelmäher für den Einsatz im Semirough zur Verfügung. Für die Düngungsmaßnahmen auf den Grüns setzen wir einen handgeführten

Fortsetzung Seite 21

Gut gerüstet

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

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

Damit Clubmitglieder stolz auf ihre Greens und Fairways sind.

BASF Gruppe

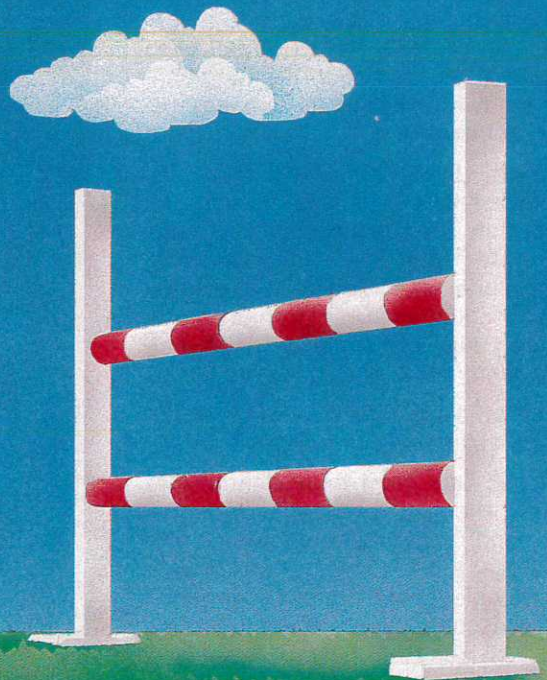
® = Registriertes Warenzeichen BASF

LB-RG-89

Baron. Muss man mehr dazu sagen?

Die Wiesenrispen-Sorte!
Fragen Sie die Käufer.

BARENBRUG
baron



BARON.
DER ARISTOKRAT
UNTER DEN
RASENGRÄSERN.



Barenbrug Holland bv
Postfach 4
6678 ZG Oosterhout Gld.
Tel. (0)8818 - 1545
Fax (0)8818 - 1194

Luxemburg: Barenbrug Luxembourg S.A., Diekirch
Belgium: Barenbrug Belgium Maes S.A./N.V., Gembloux/Kortrijk
Frankreich: Barenbrug France S.A., Collegien/Connantre
Grossbritannien: Barenbrug UK Ltd., Bury St. Edmunds
U.S.A.: Barenbrug USA, Imbler, Oregon

Die Arbeit des Greenkeepers

Fortsetzung von Seite 19

Schleuderstreuer ein. Entsprechend der Platzentwicklung während der Vegetationsperiode 1991 werden wir uns mit der Anschaffung weiterer notwendiger Pflegegeräte beschäftigen müssen. Hier in den Lehrgängen sind uns ja eine Reihe von erforderlichen Geräten vorgestellt worden.

Red.: Bringt man als Landwirt nach Ihrer Einschätzung die notwendigen Voraussetzungen für einen derartigen Greenkeeper-Kurs mit?

Farwick: Das Grundlagenwissen für Entwicklung und Wachstum von Pflanzen ist sicherlich vorhanden. Das Ausbildungsangebot beschäftigt sich jedoch mit sehr viel mehr Details, die man als Landwirt nicht beherrscht. Die Zusammenhänge von Boden und Pflanze in Verbindung mit den speziellen Pflegemaßnahmen auf dem Rasen sieht man jetzt aus einer völlig anderen Perspektive. Darüber hinaus sind beispielsweise Auswirkungen auf die spieltechnischen Abläufe völliges Neuland für mich.

Red. Hat es sich für Sie gelohnt, den Greenkeeper-Kurs A und Kurs B zu belegen? Konnten einige Fragen beantwortet werden?

Farwick: Auch wenn sich zunächst mehr Fragezeichen als Antworten auftraten, so bin ich doch von meiner Entscheidung überzeugt. Das gut ausgearbeitete Stoffangebot läßt sich im Rahmen dieser Kurse durch den Meinungsaustausch mit den Kollegen besonders gut vertiefen. Hierbei erkennt man, daß Grundsatzaussagen jeweils an die entsprechenden Standortverhältnisse der eigenen Platzanlage angepaßt werden müssen. Als Landwirt

hat man bereits gelernt, sich auf Witterungs- und Standortbedingungen einzustellen.

Red.: Sind Sie schon Mitglied in der IGA?

Farwick: Nein, bisher noch nicht. Aber ich denke, im Sinne eines zukünftigen Gedankenaustausches unter Kollegen erscheint dies eine sinnvolle Mitgliedschaft zu sein. Und wie ich höre, erhalte ich auf diese Weise regelmäßig die Zeitschrift RASEN mit dem Greenkeepers Journal.

Red.: Was bereitet Ihnen bei der Beurteilung Ihrer neuen Berufsrichtung eine besondere Freude?

Farwick: Besonders froh bin ich über die anstehenden Bepflanzungsmaßnahmen im Gelände des Golfplatzes. Mit großer Freude erwarte ich die Anlage und Entwicklung ökologischer Nischen. Im Rahmen der Planung wurden etwa 5—6 ha Sukzessionsflächen ausgewiesen. Bei den Ansaatmischungen für die Roughs wurden von der unteren Landschaftsbehörde eine Mischungsvariante für sandige Böden und eine Variante für die anstehenden Aueböden vorgeschrieben. Sicher müssen wir abwarten, was die Natur aus diesen Flächen macht. Sie sind herzlich eingeladen, die Entwicklung unserer Anlage weiterhin mit zu beobachten.

Red.: Gewiß werden wir auf Ihr Angebot zu gegebener Zeit zurückkommen. Die Redaktion wünscht Ihnen, Herr Farwick, einen gelungenen Abschluß des B-Kurses und eine erfolgreiche Fortsetzung beim nächsten C-Kurs zum geprüften Greenkeeper. Wir danken Ihnen für dieses Gespräch.

Das Gespräch führte
K.G. Müller-Beck.

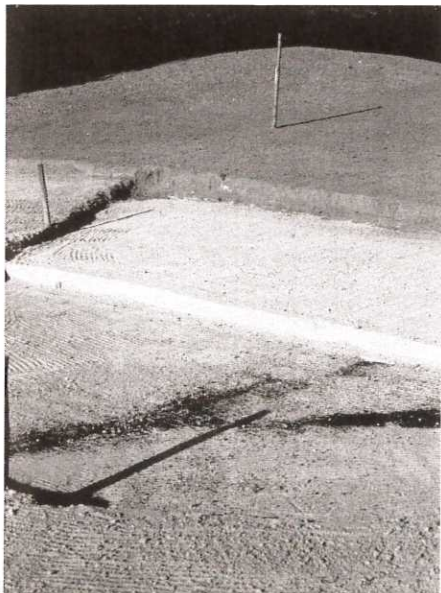


Abb. 2: Exakte Bodenmodellierung und ordnungsgemäßer Auftrag der Tragschichtmischung sind gute Voraussetzungen für die zukünftige Pflege (Ausführung: Firma Galabau Pötter). Fotos: Müller-Beck

DEULA-Greenkeeper-Ausbildung

Lehrgangstermine

C-Kurs 3

vornehmlich für Absolventen des B-Kurses 3

15. 7. 91 bis 19. 7. 91 Praxiswoche in Kirchheim und

7. 10. 91 bis 18. 10. 91 Ergänzung in Kempen

Prüfung: 18. 11. 91 bis 19. 11. 91

C-Kurs 4

vornehmlich für Absolventen des B-Kurses 4

22. 7. 91 bis 26. 7. 91 Praxiswoche in Kirchheim und

3. 2. 92 bis 14. 2. 92 Ergänzung in Kempen

Prüfung: 2. 3. 92 bis 3. 3. 92

Anmeldeschluß zur Prüfung: 1. 4. 91 bei der LWK Rheinland

B-Kurs 5

vornehmlich für Absolventen des A-Kurses 5

2. 12. 91 bis 20. 12. 91

A-Kurs 6

13. 1. 92 bis 31. 1. 92

C-Kurs 5

Sommer und Herbst 92

MERALGIN

Zeitgemäße Naturprodukte

MERALGIN GOLF

der bewährte britische Bodenverbesserer, speziell für Golfgrößen, jetzt in Originalqualität auch in Deutschland erhältlich.

Britische Golfplätze nutzen traditionell die großen Vorteile bewährter Spezialprodukte aus Meeresbraunalgen zur Pflege ihrer Rasenflächen.

- Entlastung durch die hervorragende Eignung zur maschinellen Ausbringung
- besonders strapazierfähiger Rasen
- Verbesserung des Wasserhaltevermögens
- unkomplizierte Pflege

MERALGIN GOLF führt zu

- rascher, tiefer Durchwurzelung
- Strukturverbesserung des Bodens
- Aktivierung der Bodenmikroorganismen
- größerer Verfügbarkeit der Nährstoffe

Alleinvertrieb Bundesrepublik Deutschland



NIMBIO

BIOPRODUKTE GMBH

GEBRÜDER FRIEDRICH GMBH

Seesener Straße 137

3320 Salzgitter 41 (Immendorf)

Telefon (05341) 2201-88

Telefax (05341) 25211

Telex 954486 gfhv d

-STELLENMARKT-

Golfclub zu Gut Ludwigsberg in 8939 Türkheim/Bayern **sucht** zum schnellstmöglichen Zeitpunkt

Greenkeeper

Anlage derzeit im Bau, 18 Loch, 6 Loch Pitch- und Puttplatz, Driving Range, Fertigstellung im Sommer 1991.

Anfragen/Bewerbungen an Golf-Promotion
Herrn Klaus Huber, Kederbacherstr. 48
8000 München 70, Tel. 089/715767

Gelernter Gärtner und geprüfter Greenkeeper

aus Österreich
sucht Platzwartposten
auf Golfplatz.

(Tel.: 0043/222/8557512)

Golfplatz

Pflege-
und Unterhaltberatung,
Bauüberwachung bei
Neu- und Umbauten
nach USGA-Standard.
25jährige Platzerfahrung
in unterschiedlichsten
Höhenlagen.

Peter G. Best
Höhenweg 11,
5411 Neuhäusel,
Tel. (02620) 8637

Redaktion und Verlag
sind auch per **Telefax**
zu erreichen.

Die Nummer: **0228/364533**

S. G. Golf Anlagen Service GmbH

Gut Bergkramerhof
8190 Wolfrathausen

Suchen für Bayern, Elsaß,
Ungarn und Oberöster-
reich

Greenkeeper, Platzarbeiter
und Helfer für die Golf-
platzpflege.

Bei Eignung überbetriebliche
Ausbildung an der
Deulaschule in Kempen
und übertarifliche Bezah-
lung werden zugesichert.

Wir erwarten Einsatzberei-
tschaft und Zuverlässigkeit.
Erfahrungen in der Golf-
platzpflege sind von Vor-
teil.

Auskünfte und
Informationen
erhalten Sie von
Graf Beissel
Tel. **08856-81809**

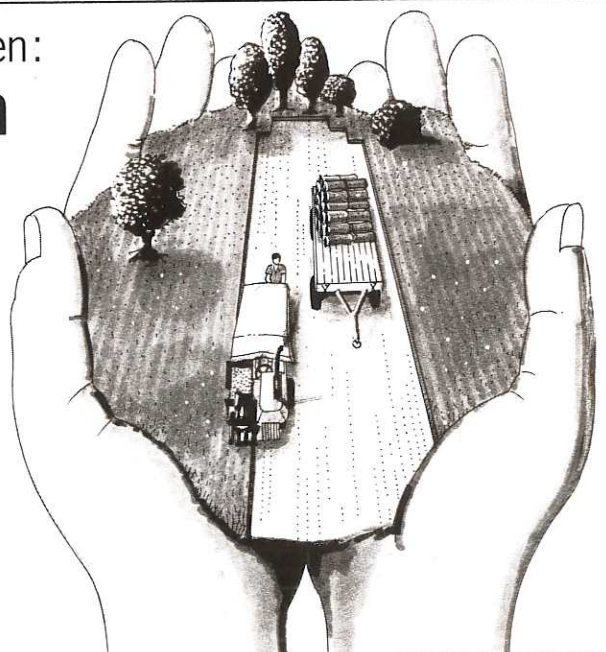
Die Rasenspezialisten:

Horstmann Rasen- Schule

Fertigrasen nach DIN:
Landschaftsrasen · Sportrasen
Zierrasen · Greensrasen
Tel. 05922/2014 · Fax 5046
Tel. 030/3126002 · Fax 3125079



**Horstmann
Rasen**



Impressum:

Greenkeepers Journal Beilage/Supplement zu
RASEN/TURF/GAZON

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

Verlagsleitung und Redaktion: Rolf Dörmann.

Fachredaktion: Dr. K. G. Müller-Beck, Telgte.

Wissenschaftliche Beratung: Prof. Dr. H.
Franken, Bonn, und Dr. H. Schulz, Stuttgart-
Hohenheim. **Anzeigen:** Elke Schmidt.

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

Alle Rechte vorbehalten, auch die des aus-
zugsweisen Nachdrucks, der fotomechani-
schen Wiedergabe, der Übersetzung sowie
der Wiedergabe im Magnettonverfahren, Vor-
trag, Radio- und Fernsehsendungen und Spei-
cherungen in Datenverarbeitungsanlagen.
Aus der Erwähnung oder Abbildung von
Warenzeichen in dieser Zeitschrift können
keinerlei Rechte abgeleitet werden. Artikel,
die mit dem Namen oder den Initialen des Ver-
fassers gekennzeichnet sind, geben nicht un-
bedingt die Meinung von Herausgeber und
Redaktion wieder. Für unverlangt eingesand-
te Manuskripte und Fotos wird keine Gewähr
übernommen.

Zusammenfassung

Der Beitrag setzt sich im Zusammenhang technischer, spielstrategischer wie gestalterischer Fragestellungen mit den wertleitenden ökologischen Prinzipien des Gewässerausbaus und der Gewässerpflege auf dem Golfplatz auseinander.

Gewässer sind begehrte Spielelemente, Fairwaybegrenzung oder „Hindernis“. „Seitliche oder frontale Wasserhindernisse“ sind Teiche, Fließgewässer oder feuchte Senken. Qualitative wie quantitative Aussagen zu Gewässergestalt und -funktion sowie zu Fragen der Be- und Entwässerung der Spielelemente eines Golfplatzes werden unter ökologischen Gesichtspunkten bewertet und genehmigungstechnisch diskutiert.

Dabei werden u. a. wesentliche ökologische Merkmale und Parameter von Fließ- und Stillgewässern, wie Temperatur, Licht und Chemismus oder der raumbildende Faktor dynamischer Reliefveränderung dargestellt.

Das daraus resultierende ökologische Anforderungsprofil für die Planung begründet die Aussagen über eine naturnahe Gewässergestaltung auf Golfplätzen.

Golfplatzareale sind in besonderer Weise dazu geeignet, an denaturierten Gewässern standortangepaßte ökologische Verbesserungen durchzuführen. Selbst bei Vorrats- und Beregnungsteichen ist in begrenzterem Umfang eine naturnahe Gestaltung möglich und sinnvoll. Es wird aufgeführt, wie die notwendigen technischen Einbauten — Zuläufe, Speicher, Dränagen — optisch befriedigend der Topographie des jeweiligen Platzes anzupassen sind.

Um Qualitätsstandards im allgemeinen zu sichern und zu entwickeln, bedarf es der Installierung von Richtlinien für den Bau von Golfplätzen, die für Deutschland gerade erarbeitet worden sind, und hoher Anforderungen an die Kenntnisse gut ausgebildeter und speziell geschulter Fachleute.

Wenn man — vor allem in der Platzpflege — in der Wahl von Mitteln und Instrumenten und unter Berücksichtigung der formulierten Anforderungen und ökologischen Prinzipien die Lebensraumfunktion für Tiere und Pflanzen mitdenkt und ihnen einen zumindest ebenso großen Stellenwert wie den spielerischen, technischen und ästhetischen Funktionen eines Gewässers zumißt, sind Golfspiel und Naturschutz weitgehend verträglich.

Waters in the golf course

Summary

In connection with technical, golf strategical and landscape questions this article deals with the main ecological principles with respect to the extension and the keeping of waters in the golf course. Waters are highly appreciated as vital elements in golf, as fairway limitations or handicaps. Lateral or frontal water handicaps are ponds, lakes, rivers or wet lowlands. Qualitative and quantitative aspects regarding the shape and function of the waters, as well as questions pertaining to the irrigation and drainage of the game elements of a golf course are discussed and are evaluated from ecological points of view including the technical details of approval. In this connection, essential ecological characteristics and parameters of silent waters and flowing waters, such as temperature, light and chemism and the space forming factor of dynamic changes of relief are presented.

As a result, the ecological demands to be made for the profile for the planning in golf courses should be modelled close to nature.

Golf course areas are especially suitable to improve denaturalized waters in an ecological manner which is adapted to the site. Even when storage water and irrigation water reservoirs are concerned, there is, to a limited extent, the possibility of modelling them close to nature and this would also be sensible. It is shown, in which way, the necessary technical constructions — inlet rills, water reservoirs, drainage systems — can be adapted to the topography of the site concerned in a way which is satisfactory from an optical point of view.

To ensure quality standards in general and to develop them, rules have to be set up for the modelling of golf courses. They are being prepared at present for Germany. This also requires highly qualified and specially trained experts. When one also considers — above all with respect to the keeping of golf courses — when selecting the means and instruments, paying attention to the requirements and ecological principles ruling the living spheres of animals and plants and their function and when one pays as much importance to them as to the functions of waters with respect to the technical details of playing golf, and to the esthetical functions, the result is that playing golf and the preservation of nature are highly compatible.

Pièces d'eau dans les golfs

Résumé

L'exposé porte sur les principes écologiques directifs au niveau de l'aménagement et l'entretien des eaux sur les terrains de golf en considérant les questions techniques, les questions de coordination des éléments du jeu sur le parcours et l'aspect décoratif et architectural.

Les pièces d'eau sont des éléments de jeu recherchés, notamment pour la délimitation des fairways ou en tant qu'obstacles. Des étangs, des lacs, des eaux courantes ou des dépressions humides forment des «obstacles latéraux ou frontaux». Des indications qualitatives et quantitatives sur la forme et le tracé des eaux, sur leur fonction, ainsi que sur des questions d'irrigation et de drainage des terrains sont évaluées du point de vue écologique et discutées en ce qui concerne le procédé d'autorisation.

Quelques caractéristiques écologiques et paramètres essentiels des eaux courantes et dormantes, notamment la température, la lumière, le chimisme ou le facteur spatial agissant sur la modification dynamique du relief du terrain sont de plus exposés. Le profil écologique qui en résulte pour la planification constitue la justification de l'aménagement de plans d'eau d'aspect autant que possible naturel dans les terrains de golf. Les aires de golf sont des terrains qui se prêtent de façon particulière à la réalisation d'améliorations écologiques adaptées à l'emplacement sur des eaux «dénaturées».

Dans certaines limites il est même possible de concevoir les bassins de réserve d'eau et d'irrigation de manière à s'adapter au site naturel. Il est démontré comment intégrer les installations techniques nécessaires — aménagements d'eau, réserves, drainages — dans la topographie du terrain.

Afin d'établir un certain niveau de qualité et de l'assurer par la suite, il est nécessaire de définir des lignes directrices pour la construction de golfs, ce qui est actuellement en cours de réalisation en Allemagne, et de disposer d'un personnel qualifié et spécialisé dans la matière.

Le golf et la protection de la nature sont tout à fait compatibles si l'on tient compte de son importance en tant qu'habitat pour la faune et la flore auquel on doit attribuer une valeur au moins égale à celle données aux plans d'eau au niveau ludique, technique et esthétique, et ceci en respectant les exigences formulées et les principes écologiques lors du choix du matériel et des méthodes surtout en ce qui concerne l'entretien des terrains.

Gewässer haben auf Golfplätzen vielfältige Funktionen. Begehrt sind sie als *Spielelemente*, sie begrenzen ein Fairway, sie durchziehen oder queren es — das „*seitliche oder frontale Wasserhindernis*“ ist ein Teich, See oder ein Fließgewässer. Selbst eine feuchte Senke kann als Wasserhindernis dienen und, sofern sie nicht dauer-

haft Wasser führt, als zeitweiliges Wasserhindernis ausgewiesen werden.

Diese Elemente sind entweder auf einem Gelände vorhanden, auf dem ein Golfplatz projektiert wird, oder sie müssen erst noch durch naturnahen Umbau in ihrer gestalterischen und ökologischen Funktion wiederhergestellt werden. Der Umbau von verrohrten oder kanalisierten Gewässern, also Gewässern, die ihren Namen ei-

*) Vortrag anlässlich der Jahrestagung der International Greenkeepers' Association (IGA) vom 26.—30. Okt. 1990 in Bled/Jugoslawien

gentlich nicht mehr verdient haben, ist die große Chance bei der Herstellung von Golfplätzen und kann als ökologische Ausgleichsmaßnahme im Sinne der Naturschutzgesetze ins Feld geführt werden. Gewässer sind Spielelement, aber ebenso Element der technischen Gestaltung und Funktion, sie haben aber auch — und das wird heute immer bedeutsamer — eine ökologische Funktion.

In diesem Spannungsfeld zwischen dem, was technisch möglich und notwendig, und dem, was ökologisch sinnvoll ist, sowie dem, was erlaubt (also genehmigungsfähig) ist, sind Gewässer als Bestandteil eines Golfplatzes zu betrachten. Je nach regionaler Situation und den Anforderungen des Standortes werden die Einzel-Fragestellungen unterschiedlich gewichtet werden.

Die Gliederung dieses Vortrages orientiert sich an wertleitenden ökologischen Anforderungen an Gewässer auf dem Golfplatz, die technischen Notwendigkeiten werden an ihnen, ebenso wie gestalterische Fragestellungen, dann beispielhaft behandelt.

Der Umgang mit Gewässern setzt eine profunde Kenntnis der mittleren in den meisten europäischen Ländern hochentwickelten Wassergesetze (in der BRD „Wasserhaushaltsgesetz“) voraus. Hinzu kommen Richtlinien für den naturnahen Ausbau von Gewässern und die von einigen Ländern erarbeiteten Leitfäden zur Golfanlagenplanung, die von faktisch hoher normativer Bedeutung für den Umgang mit Gewässern auf Golfplätzen sind.

Die technischen Anforderungen aus Sicht des Golfplatzbaus finden in der „Richtlinie für den Bau von Golfplätzen“, die eine Arbeitsgruppe der Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (FLL, Bonn) mit Unterstützung des Deutschen Golfverbandes (DGV) und des Bundesinstituts für Sportwissenschaft (BISP) entwickelt hat, ihren Niederschlag.

Diese macht u. a. qualitative wie quantitative Aussagen zu Entwässerungsfragen des jeweiligen Spielelementes eines Golfplatzes und definiert die Notwendigkeit, bei der Neuanlage oder aber Einbeziehung von Wasserhindernissen sowohl golftechnische wie ökologische Gesichtspunkte zu beachten. Jeder Aus- und Umbau bedarf einer wasserrechtlichen Genehmigung.

Das „Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts“ des Bundes (der BRD), kurz auch „Wasserhaushaltsgesetz“, definiert in § 1, was ein Gewässer ist: Ständig oder zeitweilig in Betten fließende oder stehende oder aus Quellen wild abfließende Wasser (oberirdische Gewässer). Hinzu kommen natürlich Meer- und Grundwasser. Lediglich, wenn der Grundwasseranschluß fehlt und eine Senke durch natürlich fallendes Regenwasser (also auch keine Einleitung aus Fallrohren) gefüllt wird, handelt es sich im Sinne dieses Gesetzes nicht um Gewässer. Wechselfeuchte Senken, die künstlich angelegt wurden, sind diese Ausnahme.

In § 1a wird darauf hingewiesen, daß Gewässer als Bestandteil des Naturhaushaltes so zu bewirtschaften seien, daß jede vermeidbare Beeinträchtigung unterbleibt.

1. Ökologische Betrachtung von Gewässern/Feuchtbereichen

An dieser Stelle — und ehe wir uns mit naturnahen und natürlichen Gewässern auf Golfplätzen beschäftigen — ist es geboten, die wesentlichsten der ökologischen Merkmale von Fließgewässern herauszuarbeiten und dazu die von Stillgewässern im Unterschied zu ihnen sowie die Qualität von feuchten und periodisch nassen und nassen Bereichen (Mulden, Tümpel, Senken und Feuchtwiesen) darzustellen.

Das selbst für Laien Auffälligste dürfte sein, daß Fließ- und Stillgewässer unterschiedliche Lebensgemeinschaften aufweisen. Der Grund dafür sind u. a. die in der Folge verkürzt beschriebenen ökologischen Parameter:

1.1 Temperatur

Fließgewässer sind (insbesondere in den Oberläufen) schnell fließende Gewässer mit vergleichsweise kühlen Wassertemperaturen. Zu den an diese Umwelt angepaßten Arten, die nur im kühlen Oberlauf von Fließgewässern vorkommen, zählt z. B. die Forelle.

Natürliche Gewässer der Oberläufe führen das erodierte Gestein als mehr oder weniger geschlossenes Geröll. Einerseits ist die Qualität eines Gewässers von den durchflossenen geologischen Formationen und Gesteinen abhängig. Andererseits bestimmt die Lösungs-fähigkeit und Feinteiligkeit der Gesteine, wie weit sie den Gewässerchemismus beeinträchtigen. Besonders empfindlich reagieren die Fließgewässer-Lebensgemeinschaften auf künstlich eingetragene Nährstoffe.

Seen und Teiche sind hingegen durch gleichmäßige Temperaturen, eine innere Temperaturschichtung und in der Regel durch ein relativ hohes Nährstoffniveau gekennzeichnet. Lediglich natürliche Gebirgsseen und Moorseen sind als sogenannte oligotrophe Gewässer nährstoffarm und relativ kühl. Die aus der vertikalen Schichtung sich ergebenden ökologischen Phänomene sind jedoch bei allen Stillgewässertypen gleich.

1.2 Licht

Die Lichtverhältnisse im Fließgewässer und im stehenden Gewässer sind ebenfalls stark unterschiedlich. Sie hängen wesentlich von der Form und Ausdehnung des Gewässers ab. Kleine Fließgewässer sind in den meisten Landschaften von Natur aus Waldbäche, d. h., die Wasseroberfläche ist überwiegend beschattet. Der Erlensaum an Bächen ist somit ein ökologisch wesentliches Relikt des natürlichen Waldbestandes. In stehenden Gewässern ist der Lichteinfall ins Gewässer von der Größe der Oberfläche und der Tiefe des Gewässers abhängig, hinzu kommen die Morphologie und die Nährstoffversorgung. (Deswegen sind nährstoffarme Bergseen so kristallklar und haben eine große Sichttiefe.)

1.3 Wasserchemismus

Von Licht und Temperatur abhängig ist auch der Gewässerchemismus, der Stoffumsatz. Höhere Temperaturen bedeuten mehr Atmung bei gleichzeitig weniger wasser-gelöstem Sauerstoff. Schnell sind dann Verhältnisse erreicht, die empfindlichen Fließgewässerarten nicht mehr zusagen. Mehr Licht führt zu stärkerem Pflanzenwachstum im Wasser (insbesondere, wenn wie in einem Teich die Fließgeschwindigkeit herabgesetzt ist oder entfällt).

Ein Pflanzenwachstum ist nicht in jedem Falle positiv: Sie kennen alle das Problem der Sauerstoffzehrung in einem Gewässer durch starkes Algenwachstum, das Absinken der Biomasse führt zur Düngung des Gewässers und bei Sauerstoffmangel zur Faulschlamm-bildung. Hinzu kommt, daß die Lösung von Nährstoffen in beiden Gewässerformen unterschiedlich wirkt. Lediglich die Umwälzungen der natürlichen Schichtung im Herbst und im Frühjahr oder durch Windeinwirkung führt in einem stehenden Gewässer zu einem höheren Sauerstoffanteil. Flache, stehende Gewässer erwärmen sich sehr stark, und durch diese Erwärmung und die daraus resultierenden Wachstumsfaktoren und Lösungsfaktoren wird der Sauerstoff dann stark gezehrt.

1.4 Relief

Ökologisch gesehen ist ein Fließgewässer nicht das, was man gerade mit dem Auge als wasserführend sehen kann, sondern das gesamte System zwischen den Landgrenzen der Aue. Der Gewässerbauer nennt dies das Vorland, beim Ökologen wird es als Aue bezeichnet.

Stillgewässer und Fließgewässer sind nach Zonen zu differenzieren, die unterschiedlich überstaut werden.

Die Aue eines Fließgewässers sollte nach der Ausdehnung ihres höchsten Hochwassers bemessen werden (HHW: Hartholzaue, MHW: Weichholzaue, MW, NW: Gewässerbett).

Während bei einem Stillgewässer ein großer Anteil flach ausgezogener und unregelmäßig terrasierter Uferbereiche in der Regel dem natürlichen Zustand entspricht, da sich so eine deutlichere Zonierung ausbildet (Schwimmblattpflanzenzone, Röhrlichtzone, Sumpfpflanzenzone), sind die Ufer eines Fließgewässers vielgestaltig und oft viel abrupter. Die steilen Prallufer und die flachen Gleitufer eines Fließgewässers sollten sich wie der mäandrierende Lauf selbst bilden können. (Anmerkung: Das Leitbild hoher Natürlichkeit eines stark mäandrierenden Gewässers ist nicht für jede Landschaft richtig. Mit steigendem Gefälle bildet ein Fließgewässer immer weniger Schlingen.)

1.5 Zum ökologischen Anforderungsprofil für die Planung

Bei der naturnahen Umgestaltung von Fließgewässern (Renaturierung) sollte also der natürlich notwendige Raum geboten werden, in dem das Gewässer seinen Lauf selber suchen kann (Entfesselung).

Die Planung muß sich stets an den aus dem Naturraum resultierenden ökologischen Anforderungen an ein Gewässer orientieren. Das bedeutet für ein Fließgewässer, daß in dem Gewässerezusammenhang kein Bruch entstehen darf. Für ein Stillgewässer bedeutet dieses, daß es in Naturräumen typischer Form ausgestaltet werden muß, um somit einer Verbreitung der in diesem Naturraum lebenden Organismen Raum zu geben.

Wie sich im einzelnen die unter 1.1 bis 1.4 beschriebenen ökologischen Parameter unter Betrachtung des geologischen Untergrundes auswirken, kann nur an jedem einzelnen Fall grundsätzlich überlegt werden. Hierzu sind natürlich Kenntnisse erforderlich, die weit über die Kenntnisse der grundsätzlichen ökologischen Parameter hinausgehen. Ihre Darstellung sollte lediglich einen Einblick geben und zeigen, wie vielgestaltig dieses Thema ist.

Hier wollen wir z. B. auf ein immer wieder zu beobachtendes Phänomen beim Ausbau von Fließgewässern hinweisen. Fließgewässer mit geringer Wasserführung neigen in Trockenphasen zum Versiegen. Dies ist u. a. abhängig vom geologischen Untergrund und kann z. T. im entsprechenden Landschaftsraum Bestandteil des natürlichen Systems sein. Einzelne Arten (reduziertes Spektrum) können längere Trockenphasen in der feuchten Sohle oder in Mulden überleben. Für die auf dauernde Wasserführung angewiesenen Arten wird durch Austrocknen die Lebensgrundlage entzogen.

Besonders wichtig sind Ausgestaltung und Dichtigkeit des geologischen Untergrundes insbesondere dann, wenn für ein Gewässer kein direkter Grundwasseranschluß gegeben ist. Aber auch der direkte Grundwasseranschluß kann in Abhängigkeit von den zu erwartenden Veränderungen des Gewässers, insbesondere in der Nähe von Wassergewinnungsgebieten, ein großes Problem darstellen.

Bei Gewässern ist die Notwendigkeit zu handeln bei dem Inangsetzen von Wachstumsprozessen — und so muß man einen naturnahen Gewässerausbau begreifen — nur ganz begrenzt gegeben. Denn: Was an Arteninventar zu einem Feuchtbiotop paßt, stellt sich innerhalb kurzer Zeit von selbst ein. Enten, die eine Wasserfläche aufsuchen, bringen, in ihrem Gefieder klebend, Kleinorganismen, Fischlaich etc. mit. In Fließgewässern stellen sich die schwimmfähigen Organismen bei einem entsprechenden Lebensraumangebot schnell ein.

Eingesetzte Tierarten sind in jedem Fall negativ zu bewerten, denn sie

- fressen die konkurrenzschwächeren, aber erwünschten Arten bzw. die Nahrungsgrundlagen dieser Arten auf;
- werden evtl. gefüttert, was in der Folge zu einer Nährstoffanreicherung, einer stärkeren Algenproduktion, Sauerstoffzehrung beim Abbau, Faulschlamm- und im schlimmsten Fall zum „Umkippen“ des Gewässers führt.

Das Einsetzen von Rote-Liste-Arten (Tiere und Pflanzen) ist unbedingt zu vermeiden, denn

- das Entnehmen bedrohter Arten aus ihren natürlichen Biotopen ist gesetzlich verboten;
- die bodenständige Population wird durch das Fangen von Tieren oder Ausgraben von Arten evtl. entscheidend geschädigt;
- der neue Lebensraum ist höchstwahrscheinlich für die empfindlicheren Arten nicht geeignet, d. h., die eingesetzten Arten gehen wieder zugrunde, weil der Standort/die Lebensgemeinschaft nicht entsprechend entwickelt ist. Wenn der Biotop den Ansprüchen der Arten entspricht, wird eine Besiedlung und Vermehrung von selbst erfolgen;
- aus der Zoohandlung oder der Gärtnerei erworbene Exemplare, die auf der Roten Liste stehen, sind in der Regel züchterisch verändert oder stammen aus einer geographisch anderen Region. Indirekt kann das Ausbringen dieser Arten zum Erlöschen bodenständiger Vorkommen führen (Stichwort: Verfälschung des autochthonen Genpools).

Bezogen auf Fließgewässer und Aue wurde bereits ein wesentlicher Sachverhalt erläutert: die Vernetzung des eigentlichen Gewässers mit den Randzonen: Ein wichtiges Element eines Gewässers ist also sein Ufer und der Übergang zur Umgebung. In diesem Bereich haben die meisten Tiere dieses Standortes ihren Lebensraum, und sei es nur einen Teillebensraum. Übergangszonen entstehen bei einem Fließgewässer durch Erosion und Anlandung. Bei einem Stillgewässer kann mehr Naturnähe mit einer entsprechenden Modellierung des Ufers erreicht werden, große Flachwasserbereiche und ausge dehnte wechsellasse Zonen können so entstehen.

Auf das Austrocknen von Tümpeln oder die Verkleinerung der Wasserfläche im Laufe eines Sommers haben sich die entsprechenden Lebensgemeinschaften eingestellt. Je nach Überstauungsdauer einer Fläche können unterschiedliche Pflanzengesellschaften darauf wachsen, d. h., Wasserstandsschwankungen sind ein Element der Naturnähe eines Gewässerlebensraumes.

Dynamik ist ein Charakteristikum von Fließgewässern. Daraus folgt, daß nach Möglichkeit keine Ufer- und Sohlenbefestigungen vorgesehen werden sollten. Im Gegenteil: Uferabbrüche und Anlandungen gehören zu dieser Gewässerkategorie, das Gewässer sucht sich selbst sein Bett und ändert es im Laufe der Zeit immer wieder. Bestimmte Organismen und Pflanzen sind sogar an diese z. T. radikalen Veränderungen angepaßt. So gibt es Queller-Arten, die als Rohbodenpionier auf das zeitweili-

ge Aufreißen des Bodens durch Überschwemmungen angewiesen sind.

Durch den *Aufstau eines Fließgewässers zum Teich* verändert sich seine Fließgeschwindigkeit, durch Verlangsamung verstärkt sich die Sedimentation, und der Stoffhaushalt verändert sich in der Folge. Die Gewässertemperatur im Aufstau steigt tendenziell an, und dann wird auch das Fließgewässer aufgeheizt. Unter Umständen entsteht eine Barriere für Fließgewässerorganismen, und Wanderungen dieser Organismen im Gewässer werden verhindert. Hinzu kommt, daß in so einem Fall wertvolle Feuchtwiesenstandorte überstaut würden. Auch die Zusammensetzung der Vegetation ändert sich: Die auf Quell- und Bachfluren angewiesenen Arten verschwinden bei einem Aufstau zugunsten von Stillwasser-Gesellschaften. Damit ist hinreichend begründet, warum die landläufige Meinung, die Anlage eines Feuchtbiotopes sei immer gleichbedeutend mit der Anlage eines Teiches, aus ökologischen Gründen nicht haltbar ist.

Zu den *Merkmale einer naturnahen Fließgewässergestaltung* gehört die Verhinderung von Maßnahmen zur Abflußbeschleunigung (das Abflußverhalten von Bächen im besiedelten Bereich gleicht dem von Gebirgsbächen — daran können sich viele Fließgewässerorganismen nicht anpassen).

Das Gegenteil ist notwendig, Retentionsräume müssen geschaffen und der Wasserabfluß muß verzögert werden. Das heißt auch, daß „tolerable“ Vernässungszonen auf dem Golfplatz nicht beseitigt werden sollen! Bachröhricht und Erlensaum z. B. sind wesentliche Elemente des Fließgewässerrandes und für viele angepaßte Tiere und Pflanzen unverzichtbar.

Und damit sind wir an einem besonders bedeutsamen Punkt: Handelt es sich bei den natürlichen oder naturnahen Gewässern auf einem Golfareal um Teile einer Ausgleichsfläche, verbietet sich die Verknüpfung mit Spielelementen.

Einen Bereich besonderer Problematik bilden *nasse Bereiche*, feuchte Mulden und Senken, kleine Tümpel (eher Pfützen), aber auch moorige und anmoorige Standorte oder nasses Grünland. Ist hier eine Golfbahn geplant, werden Dränagen unumgänglich.

Das Bundesnaturschutzgesetz führt derartige Flächen als besonders schützenswerte Lebensräume auf (§ 20c Biotop). So ist daher und aus Gründen der Pflege des Naturhaushaltes gerade mit solchen Stellen auf dem Gelände behutsam und, wo immer es geht, dulddend und pfleglich umzugehen.

Periodisch vernäßte oder *wechselfeuchte Bereiche* bieten einem speziellen Artenspektrum Lebensraum. Flache Tümpel und Pfützen z. B. erwärmen sich schnell und werden daher besonders vom Grasfrosch und der Erdkröte gern zum Ablachen aufgesucht.



Abb. 1: Bachausbau (Golfplatz Dassendorf).

Feuchtwiesenstandorte folgen im Verlandungsstadium auf sumpfige Bereiche und feuchte Mulden. Man findet sie in Bach- und Flußauen, am Rande von Mooren und in Quellbereichen und in grundwasserbeeinflussten Niederungen. Die zugehörigen Lebensgemeinschaften variieren je nach Nährstoff- und Basengehalt, nach Höhenlage und Dauer der Durchnässung. Bekanntermaßen gehen weltweit Feuchtstandorte, vor allem durch landwirtschaftliche Dränage, zurück und sind daher besonders bedeutsam und schützenswert.

Auf Golfplätzen dürften zumeist solche Standorte kritisch sein, die über bindigen Böden zu Staunässe führen. Solche Staunässestandorte sind auf keinen Landschaftsraum begrenzt, sondern können, je nach Dichtigkeit des geologischen Untergrunds, überall vorkommen. Diese und grundwasserbeeinflusste Standorte, insbesondere in den Niederungsbereichen, führen, sofern sie in geplanten Golfbahnen liegen, immer wieder zu Verdruß und, wenn die Golfbahn nicht verlegt werden kann, zu kritisch zu bewertenden Eingriffen in Natur und Landschaft.

2. Gewässer auf Golfplätzen

2.1 Fließgewässer, Gestaltung und Ausbau

Die Bezeichnung „Fluß“ oder „Bachlauf“ verdienen eigentlich nur naturnahe Fließgewässer. Unsere Fließgewässer in Europa sind sehr oft mehr oder weniger stark ausgebaut. Wir unterscheiden

1. Kanalisierte Gewässer (Verrohrungen und technischer Verbau);
2. Vorfluter/Wasserlauf mit technischem Ausbau (Regelprofil) unterschiedlicher Abstufung;
3. natürliche oder naturnahe Wasserläufe.

Für die Kategorien 1 und 2 bietet ein Golfplatz die Chance zu einer standortangepaßten ökologischen Verbesserung des jeweiligen Teilabschnitts, die letztlich die landschaftliche und spielerische Qualität des Golfplatzes erhöhen kann.

Vorhandene Kanalisierungen sind, soweit möglich und sinnvoll, aufzuheben. Ein naturnaher Ausbau ist anzustreben, die natürliche Selbstreinigungskraft der Gewässer ist zu stärken (auch künstlich gebaute, technisch fixierte Mäander sind technischer Ausbau!).

Da bei Fließgewässern stets das Gewässerganze als ökologisches System gesehen werden muß, sind die daraus resultierenden Anforderungen auch dann einzuhalten, wenn dieses Gewässer eine Spielbahn begrenzt oder durchquert. Es wird daher im einzelnen sehr gut zu überlegen sein, inwieweit derartige Gewässerformen in ihrer dynamischen Entwicklung begrenzt werden können, so daß sie als kalkulierbares Spielelement zu sehen



Abb. 2: Bachaue (BarBach, Golfplatz Castrop-Rauxel).



Abb. 3: Altarmsituation an der Bahn 7 im Golfplatz Ahaus.

sind, ohne daß ökologische Nachteile in Kauf genommen werden müssen.

2.2 Stillgewässer, Gestaltung und Ausbau

Ein Teich ist, im Unterschied zum See oder Weiher, ein ursprünglich von Menschen angelegtes oder gebautes Gewässer — immer ein Biotop aus 2. Hand also.

2.2.1 Teiche, Tümpel, Senken mit Biotopfunktion

Damit Teiche auf dem Golfareal eine echte ökologische Ausgleichsfunktion übernehmen können, müssen sie weitgehend abseits des Spielbetriebes konzipiert werden.

Abschirmende Gehölzpflanzungen bieten zusätzlichen Lebensraum für Arten am Gewässer (Amphibien z. B.). Die Dichtung des Untergrundes sollte mit natürlichem mineralischen Material erfolgen, nur bei ungünstigen Bodenverhältnissen und als Alternative zur Tondichtung kann mit technisch aufbereiteten Dichtungsmaterialien wie z. B. Bentonit (Tonmineralienmischung, das substrat-



Abb. 4: Teich — Wasser als Lebensraum auf dem Golfplatz (Golfplatz Castrop-Rauxel).

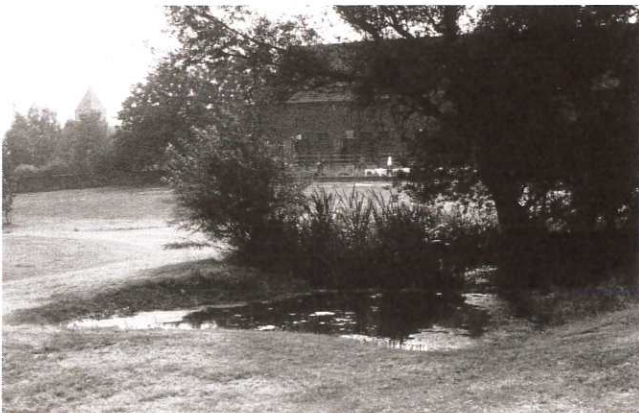


Abb. 5: Quellteich (Golfplatz Castrop-Rauxel).

abhängig zusammengestellt wird) nachgeholfen werden.

Die Verwendung von Folie ist ungünstig, da die Perforationsgefahr relativ groß (Durchwurzelung, Angefressenwerden, mangelnde Abdeckung und Schädigung durch Golfer-Spikes) oder der Austausch, wenn sie hält, mit der Umgebung des Gewässers sehr niedrig ist.

Sofern ein Teich jedoch Bestandteil der Spielbahn wird, sollte darauf geachtet werden, daß zumindest zwei Drittel seiner Oberfläche außerhalb der Spielbahn liegt und eine natürliche Zonierung sowie Anbindung in das Umfeld aufweist. Ein wassergefülltes Loch, das keine natürlichen Säume hat und direkt an eine Golfbahn angrenzt, ist kein Biotop, sondern allenfalls ein ästhetisch wirksamer Wasserspiegel von fragwürdiger Qualität. Seine natürlichen Stabilisierungskräfte sind durch den mangelnden ökologischen Zusammenhang gefährdet.

2.2.2 Vorrats- und Beregnungsteiche

Auch ein solches als „natürlicher Wasserspeicher“ zu bezeichnendes Gewässer sollte an den Vorgaben für eine naturnahe Gestaltung (siehe 2.1) orientiert werden — allerdings muß man bei der Berechnung der Kapazitäten auf die Entnahmemengen achten: Die Wasserspiegelschwankung durch Beregnungswasserentnahme muß in Grenzen gehalten werden, sonst besteht die Gefahr, daß die Dichtung reißt. Es ist besonders wichtig, daran bei der Ausbildung flacher Uferzonen zu denken und für die Randzonen zum Schutz der Dichtung eine Übererdung vorzusehen.

Bei steinigem, also durchlässigem, Untergrund sollte man auf Röhrichtpflanzungen verzichten, da Röhrich durch die Dichtung wächst, und wenn es abstirbt, die Halme wie Dränrohre wirken. Die Etablierung von Vegetation in solchen Wechselzonen ist generell problematisch, da durch Entnahmen und Nachpumpen mit kaltem Grundwasser die Standortschwankungen für bestimmte Lebensgemeinschaften nicht mehr tolerabel sind.

Wichtig für die Erwärmung des zu verregnenden Wassers ist eine relativ große Oberfläche des Vorratsteiches.

Technische Einbauten (Entnahmebauwerk, Zuläufe) müssen optisch befriedigend gestaltet werden — am besten legt man alle technischen Anlagenteile unter Flur. Der *Pumpenschacht* selbst sollte aus Wartungsgründen neben dem Teich, das Ansaugbauwerk mit gestufter Körnung im Teich eingebaut werden.

Wenn die *Einspeisung des Wassers* nicht oberflächlich erfolgen kann, benötigt man zudem ein Übergabebauwerk, das das aus einem Tiefbrunnen gewonnene Grundwasser in den Teich einspeist.

Weitere notwendige Infrastruktur, wie ein Elektroleitungsschrank, kann laut VDE-Richtlinien nicht unter Flur installiert werden und muß daher aus ästhetischen Gründen mit Hilfe von Bodenmodellierungen und Anpflanzungen in die Umgebung eingepaßt werden.

Für Extremsituationen (z. B. Schneeschmelze, Starkregen, regenreiche Zeit) sollte man ausreichend große temporäre Einstauräume vorsehen.

Ökologisch wirksam sind diese Flächen, wenn feuchte Senken und flache Tümpel entstehen können.

Bei ausreichend durchlässigem Boden kann eine *Grundwasseranreicherung* über *Versickerungsmulden* erreicht werden. Es entstehen wechselfeuchte Standorte, die allerdings einer besonderen Pflege bedürfen.

Die Teichgestaltung auf einem Golfplatz ist also angesiedelt im Spannungsfeld widersprüchlicher Interessenlagen: Für das Golfspiel ist ein Teich funktional von Bedeutung, gleichzeitig sollen mit Flachwasserzonen und



Abb. 6: Beregnungsteich im Bau (Golfplatz Ahaus).

wechselnden Böschungsneigungen ökologisch intakte Gewässer entstehen.

Es ist in jedem einzelnen Fall genauestens zu überprüfen, wie weit Störungen vom Golfspiel auf die Lebensgemeinschaft eines Gewässers ausgehen können. Insbesondere dann, wenn bestehende Gewässer für bedrohte Arten mit hoher Fluchtdistanz von Bedeutung sind, wird es problematisch werden, ein bestehendes Gewässer als Golfhindernis zu nutzen.

Künstlich angelegte Gewässer mit Bevorratungsfunktion sind in ihrer ökologischen Wirkung eingeschränkt. Sie können in keinem Fall dem ökologischen Ausgleich dienen. In der Regel sollten von den Spielbahnen aus, der natürlichen Feuchtigkeitsabfolge des Bodens folgend, Strukturierungen vom Semirough zum Rough vorgesehen werden. Ein Gewässerrand, der ständig gepflegt und gemäht wird, hat seine ökologische Bedeutung vollständig verloren.

Auf gar keinen Fall sollte man Uferverbauungen vornehmen, wie sie gelegentlich in den USA zu sehen sind. Der Holzverbau steht da den Stahlspundwänden in seiner ökologisch fatalen Wirkung in nichts nach. . .

2.2.3 Speicher

Eine Sonderform für die Wasserbevorratung sind Speicher (unterirdische Becken), die als Ausnahmefälle (z. B. bei problematischer Topographie) zu behandeln sind. Wenn sie notwendig werden, sollten sie unterirdisch angelegt und/oder in ein Gebäude (z. B. Pflegehalle) integriert werden. Die Baukosten für unterirdische Wasserspeicher sind vergleichsweise hoch, allerdings im Rahmen der Gesamtkosten bei Neuanlage vertretbar.

Ein Speicher ist u. U. auch dann sinnvoll, wenn durch zu große Entnahmeschwankungen Probleme mit der Teichdichtung entstehen würden oder weil das Wasser oft dann anfällt, wenn gerade keine Beregnung notwendig ist.



Abb. 7: Beregnungsteich (Golfplatz Ahaus).

Für die Dimensionierung eines solchen Wasserspeichers sollte bedacht werden: Bei unmittelbarer Einspeisung des Wassers in die Beregnungsanlage muß die Wassermenge für einen Beregnungsgang mindestens 3 Stunden reichen. Je größer der Behälter ist, um so größer kann der Unterschied zwischen Zulauf und entnommener Wassermenge sein.

Für die Wasserentnahme aus einem Fließgewässer müssen Nachweise über die ökologischen Folgen erarbeitet werden. Die gegenwärtigen rechtlichen Vorschriften lassen eine Wasserentnahme aus Fließgewässern nur dann zu, wenn selbst bei Niedrigwasserführung ein die ökologische Funktion des Gewässers nicht beeinträchtigender Mindestabfluß gegeben ist. (Da die Niedrigwasserabflüsse bei den vielen, v. a. kleinen Fließgewässern nicht ausreichend bekannt sind, kann im Zuge eines Genehmigungsverfahrens der Nachweis über den Niedrigwasserabfluß aufwendig und teuer werden.)

Bei der Entnahme aus dem Grundwasser ist zu bedenken: je stärker die fördernde Pumpe, um so größer wird der Absenkungstrichter. In dem erforderlichen Wasserrechtsverfahren sind genaue Daten zur Entnahme aus dem Grundwasser und eine genaue Berechnung der Konsequenzen dieser Entnahme vorzulegen.

Pumpen müssen in jedem Fall einfach und möglichst wartungsfrei gesteuert werden können (Wasserstandsfühler/Schwimmer). Den Überlauf sollte man dann nicht vergessen, wenn nicht nur gepumptes Wasser eingespeist wird. Probleme mit der Wasserqualität ergeben sich i. d. R. nicht, selbst wenn das Wasser z. T. lange im Behälter bleibt (Herbst – Winter – Frühling).

2.3 Ausbildung von Wasserhindernissen

Wasserhindernisse sind nach den internationalen Golfregeln wie folgt definiert:

1. „Wasserhindernisse“ sind alle Meere, Seen, Teiche, Flüsse, Gräben, offenen Abzugsgräben und sonstigen offenen Wasserläufe und ähnliches, wasserführend oder nicht.
Innerhalb der Grenzen eines Wasserhindernisses ist aller Boden und alles Wasser, ob bewachsen oder nicht, Teil des Wasserhindernisses. (Dieses entspricht der ökologischen Betrachtungsweise!) Die Grenze eines Wasserhindernisses verläuft senkrecht nach oben.
2. Ein „seitliches Wasserhindernis“ ist ein Wasserhindernis oder jener Teil eines Wasserhindernisses, das so gelegen ist, daß es unmöglich ist oder von der Wettspielleitung für undurchführbar gehalten wird, einen Ball hinter dem Wasserhindernis fallen zu lassen und die Stelle, an der der Ball zuletzt über die Grenze des Wasserhindernisses ging, zwischen sich und das Loch zu bringen.
3. „Zeitweiliges Wasser“ ist jede vorübergehende Wasseransammlung, die sichtbar ist, bevor oder nachdem der Spieler seinen Stand einnimmt, und die sich nicht in einem Wasserhindernis befindet. Schnee und Eis sind, nach der Wahl des Spielers, entweder „zeitweiliges Wasser“ oder „lose Gegenstände“.

Die eingangs bereits zitierte Richtlinie für den Bau von Golfplätzen für den Bau von Wasserhindernissen (für Neuanlage oder Einbeziehung vorhandener Gewässer) fordert, golftechnische und ökologische Gesichtspunkte zu beachten. Es wird empfohlen, Vernetzungszonen zwischen Wasserhindernissen und anderen Platzelementen in einer angemessenen Ausdehnung vorzusehen. Diese Forderungen entsprechen den Golfregeln.

Die jeweiligen Richtlinien für den naturnahen Ausbau

von Gewässern sollten berücksichtigt werden. Für die Ausbildung von Pufferzonen sind demgegenüber auch golftechnische Erfordernisse zu beachten.

Während der Bauzeit sind zu erhaltende Gewässer und Feuchtflächen vor Beeinträchtigungen zu schützen.

3. Dränage

Dränage bedeutet im weitesten Sinne die Entwässerung von Spielelementen, um sie auch bei feuchter und nasser Witterungslage oder ungünstiger Gehölzposition beispielbar zu halten. Wenn man auf sie verzichten wollte, müßte man die Plätze nach Starkregen sperren. Sie ist erforderlich in Grüns, Abschlägen und Bunkerabläufen, in Fairways nur in extremen Bereichen. In diesem Themenzusammenhang interessieren jedoch nur die Dräna- gen, die natürlich feuchte Standorte entwässern sollen. Es wird unterschieden in

- unterirdische Dränage mit entsprechender technischer Ausbildung und
- oberirdische Dränage, d.h. die Entwässerung über Mulden oder Senken.

Die Dränage von feuchtem Grünland zur Anlage von Spielbahnen würde als Eingriff im Sinne der Naturschutzgesetze gewertet werden und ist auch vor dem Hintergrund der unter 1. getroffenen Aussagen (Notwendigkeit des Erhalts von Feuchtbereichen), d.h. also aus ökologischer Sicht bedenklich und in der Regel abzulehnen.

Im Zusammenhang mit der Entwässerung von Spielelementen muß geklärt werden, ob der Bau von Sickergruben erlaubt ist. Die Einleitung in offene Gewässer ist in jedem Fall zu unterlassen. Erstens werden durch geringste Schadstoffrückstände die empfindlichen Wasserorganismen sichtbar geschädigt und zweitens die Wasserabführung bei Spitzenabfluß kritisch erhöht.

Wenn der Bau von Sickergruben nicht genehmigt wird, muß der Grün-/Vorgrün-/Bunker-/Approachbereich so stark aufgebaut werden, daß der Dränanschluß im freien Gefälle ins Rough geführt werden kann (Froschklaappe). So können stoffliche Einträge (Dünger, Biozide) in der biologisch aktiven Zone weitestgehend abgebaut werden und gelangen nicht in Gewässer. Sonderstandorte werden zudem optimiert, wenn bei notwendiger Fairwaydränage das Wasser direkt in die unmittelbar anschließenden Roughflächen zur Vernässung und Retention eingeleitet wird.

In jedem Fall ist es jedoch besser, durch verantwortliche, kenntnisreiche und gründliche Planung die Einbeziehung derart kritischer Standorte in die Golfbahnen zu vermeiden. Die Baukosten steigen allerdings durch Erdbewegungen.

4. Anmerkungen zur Pflege

Es muß das Ziel einer guten Pflege sein, ökologisch wertvolle oder zumindest stabile und unter landschafts- ästhetischen Gesichtspunkten gestaltete Lebensräume zu schaffen und zu erhalten, in denen zugleich das Golfspiel fair und kalkulierbar möglich ist.

Die Pflege von Feuchtbereichen auf einem Golfplatz muß extensiv und z.T. in mehrjährigen Abständen erfolgen.

Feuchtwiesen werden (i.d.R.) 2× jährlich gemäht. Aufgrund der starken generellen Überdüngung (Eutrophierung) von Böden dient das Abräumen des Mähgutes der Vermagerung des jeweiligen Standortes und damit vor allem der Sicherung und Entwicklung von Standorten, die tendenziell im Rückgang begriffen sind.

Daher gilt

- Kein Rasenschnitt in Gewässernähe lagern (Überdüngung/Nährstoffeintrag)!

— Kein Einsatz von Dünger und Pestiziden in Gewässernähe!

— Keine Sohlräumungen oder Sohlmahd!

Die Mahd von Böschungen und Freiflächen an Teich- und Bachrändern richtet sich nach den jeweiligen Entwicklungszielen bzw. Anforderungen an diese Bereiche. *Hochstaudenfluren* sind gehölzfrei zu halten, so daß ein Pflegeschnitt nur etwa alle 3—5 Jahre durchzuführen ist. Der Schnitt erfolgt abschnittsweise im Herbst. Die Schnitthöhe darf 10 cm nicht unterschreiten. Das Mähgut ist vollends abzuräumen, nachdem es ca. 10 Tage zum Aussamen auf der Fläche verblieben ist. Aus Rücksicht auf in dürren Stengeln überwinternde Tiere ist allerdings nicht das gesamte Schnittgut zu entfernen. In einiger Entfernung zum Gewässer sollen Schnittreste verbleiben.

Grünland in solchen gewässernahen, nährstoffarmen Bereichen wird in der Regel als 1schürige Mähwiese gepflegt. Die Mahd erfolgt ebenfalls im Herbst. Auch hier ist das Mähgut nach einer Aussamzeit von ca. 10 Tagen vollständig abzuräumen, weil sonst die Gefahr der Verfilzung, der Eutrophierung und des Eintrags der Treibsel in die Gewässer besteht.

Sukzessionsflächen werden nicht gemäht; Gehölzaufwuchs wird toleriert. Sollte jedoch der Gehölzbestand zu massiv werden, sind gruppenweise Gehölze zu entnehmen.

Röhrichtbestände sind nur bei nicht gewünschter, einsetzender Verlandung zu schneiden.

Die bereits bei Pflanzung von Gehölzen an Gewässern vorzusehenden Schutzmaßnahmen gegen Viehverbiß und Wildschäden sind wirksam zu erhalten. Dünge- oder Biozideinsätze müssen unterbleiben.

Weiterreichende Unterhaltungsarbeiten sind bei Gehölzen nicht erforderlich. Sollten dennoch Pflegeschnitte nötig werden, sind die Gehölze „auf den Stock zu setzen“. Dies sollte zeitverschieben, abschnittsweise und nie auf gegenüberliegenden Böschungen gleichzeitig geschehen. Baumartige Gehölze bleiben als „Überhälter“ verschont. Kopfweiden sind alle 5—8 Jahre zu schneiden.

In einem etwa 3jährigen Turnus ist über die Beibehaltung oder Modifikation von Pflegemaßnahmen zu entscheiden, um auf mögliche Fehlentwicklungen im Hinblick auf die angestrebten Biotopstrukturen reagieren zu können bzw. diese zu vermeiden.

5. Schlußbetrachtung

Im Vordergrund der Ausführungen standen ausführliche Anmerkungen zu den ökologischen Anforderungen, die bei Gewässern auf dem Golfplatz zu beachten sind und die die Pflege bestimmen.

Fließ- und Stillgewässer, Teiche, Speicher und Dräna- gen haben in ganz unterschiedlicher Weise ökologische, gestalterische, strategische und technische Bedeutung und befinden sich z.T. untereinander in einem Beziehungsgefüge.

Wenn — und das gilt vor allem in der Pflege — in der Wahl von Mitteln und Instrumenten unter Berücksichtigung dieser hier formulierten Anforderungen und Gesetzmäßigkeiten neben der spielerischen und technischen oder ästhetischen Funktion eines Gewässers auf dem Golfplatz auch dessen Lebensraumfunktion für Tiere und Pflanzen beachtet und entsprechend gehandelt wird, stellt sich nicht mehr die Frage, ob Golf und Naturschutz vereinbar sind, dann sind sie es!

Verfasser: Dipl.-Ing. Karl F. Grohs, Landschaftsarchitekt,
Deutsche Golf Consult, Agnesstr. 2, 4300 Essen 1

Qualitätsbewertung von Rasenflächen im Sportstättenbetrieb Leipzig

Zu den Aufgaben des Sportstättenbetriebes Leipzig gehört die Pflege von 27 Rasengroßfeldern (GF). Die GF befinden sich in drei Sportkomplexen: Im Sportforum, im Bruno-Plache-Stadion und im Stadion des Friedens.

Zur Verbesserung der Trainings- und Wettkampfbedingungen für die Sportler bemühen wir uns seit Jahren um eine Erhöhung der Nutzungsstunden bei guter Qualität der Sportrasenflächen. Zu diesem Zweck führen wir eine Qualitätsbewertung dieser Flächen durch.

Eine objektive Bewertung war zunächst nicht möglich, da entsprechende Kriterien fehlten. Im Jahre 1982 erschien die Broschüre „Sportrasen-Nutzungsregelung“ (WISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHES ZENTRUM SPORTBAUTEN, 1982). Diese Anleitung enthält Hinweise für die Einstufung der Sportrasenflächen in jeweilige Nutzbarkeitsklassen (NK), die sich aus der Summe der Punktebewertung für Rasenzusammensetzung, Bodenwasserhaushalt, Klima und Beregnungsmöglichkeit sowie aus der Bewertung des Rasenzustandes und der Qualität der Pflegemaßnahmen ergibt. Je nach Bewertung können Rasenflächen in 6 NK (A, B, C, D, E und V) eingestuft werden.

Seit dem Jahre 1984 führen wir in unserem Betrieb die Bewertung der Sportrasenflächen auf der Grundlage der Kriterien durch, die in der Anleitung (WISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHES ZENTRUM SPORTBAUTEN, 1982) vorgegeben sind. Sie setzen höhere Maßstäbe als die bisher gewohnten. Wir mußten erkennen, daß es nur selten gerechtfertigt ist, einen Platz in die höheren Nutzbarkeitsklassen A, B oder C einzustufen. Dies lag nicht an den möglicherweise zu anspruchsvollen Kriterien, sondern am Niveau der Sportrasenpflege und einer Überbeanspruchung bei unregelmäßiger Nutzung. Wir kamen deshalb zu der Erkenntnis, daß eine kritische Bestandsaufnahme notwendig sei, um auf ihrer Grundlage eine planmäßige Wende einzuleiten.

Kritische Bestandsaufnahme

Tab. 1: Einstufung der 27 Sportrasenflächen in Nutzbarkeitsklassen, 1984—1988.

Jahr der Bewertung	Anzahl der Sportrasenflächen in Nutzbarkeitsklassen						
	A	B	C	D	E	V	R
1984	2	1	4	12	3	5	—
1985	2	1	4	7	5	5	3
1986	1	1	6	14	1	3	1
1987	—	—	7	13	—	5	2
1988	1	2	6	12	3	3	—
Summe	6	5	27	58	12	21	6
Anteil in Prozent	4	4	20	43	9	16	4

V = Verschleißplätze
R = Renovationsplätze

Die Tabelle 1 zeigt, daß der Anteil der GF mit NK A und B zu gering ist. Auch befriedigt uns der hohe Anteil der NK D nicht. Die Anzahl der Verschleißplätze (V) kann als normal bezeichnet werden, denn in jeder Sportplatzanlage

sind ein oder zwei Bolzplätze nötig, die dann als „Kandidaten“ für die Renovation gelten. In der letzten Spalte sind unter „R“ die Plätze aufgeführt, die zum Zeitpunkt der Bewertung renoviert wurden und demzufolge nicht in eine der vorgegebenen Nutzbarkeitsklassen eingeordnet werden konnten.

Wo sehen wir Ansatzpunkte für die Verbesserung der Nutzbarkeit der Sportrasenflächen? — Diese findet man nur, wenn die Ursachen für die Eingruppierung in die einzelnen Nutzbarkeitsklassen analysiert und daraus die Rückschlüsse sowohl für die Nutzungsvorhaben als auch für die Rasenpflege gezogen werden.

Die Beurteilung der Nutzbarkeit erfolgt durch Erfassen und Bewerten von

- Rasenzusammensetzung (Anteile an der Flächendeckung),
- Bodenwasserhaushalt,
- Klima und Beregnungsmöglichkeiten,
- Rasenzustand und
- Pflegequalität.

Die Bewertung der Nutzbarkeit ergab im einzelnen:

Die Rasenzusammensetzung kann generell in die Gruppe „mäßig geeignet“ eingeordnet werden. Ein zu großer Anteil an Jähriger Rispe beeinträchtigt die optimale Flächendeckung. Möglichkeiten zur Qualitätsverbesserung sehen wir in der konsequenten Anwendung des gesamten Komplexes der Pflegemaßnahmen.

Der Bodenwasserhaushalt erweist sich in Leipzig wegen natürlicher Gegebenheiten fast immer als ungünstig. Auf regelmäßig besandeten Feldern ist dieser etwas besser. Die meisten Flächen haben keine Drainage. Zur Verbesserung des Bodenwasserhaushaltes nutzen wir bauliche Änderungen im Zusammenhang mit der Renovation. Außerdem ist langfristig durch das Besanden, vornehmlich durch Schlitzbesandung, ein besserer Bodenwasserhaushalt zu erwarten.

Den Unwägbarkeiten der klimatischen Bedingungen wirken wir erfolgreich entgegen. Daher gilt unser Bodenwasserhaushalt in der Regel als „gut“. Die Beregnungskapazität haben wir durch Inbetriebnahme und Erweiterung von Brauchwasserleitungen verbessert. Obwohl wir gute Voraussetzungen für die optimale Beregnung haben, müssen wir diese künftig auch durchsetzen und das besonders im Zeitraum Spätsommer bis Vorwinter, weil zu dieser Zeit meist ein Defizit zu verzeichnen ist, und während der Sommer-Urlaubssaison, in der es uns an Arbeitskräften mangelt.

Für das Ausmaß der Nutzung ist der Zustand der Gräser sehr wesentlich. Entsprechend der Nutzungsintensität kann der Zustand generell als „mittel“ bezeichnet werden. In den Stadien ist er jedoch „gut“, auf den Verschleißplätzen „mittel“. Zur Verbesserung des Rasenzustandes steuern wir deshalb eine konsequentere Nutzungsregelung an, die mit optimaler Pflege zu untersetzen ist.

Die Pflege des Sportrasens kann am ehesten positiv oder negativ vom Leiter der Sportstätte und seinem Platzpersonal beeinflußt werden! Bekanntlich ist das Pflegeergebnis von der Qualität und systematischen Lösung aller Teilaufgaben abhängig. Daher ist es notwendig, die Lösung der Teilaufgaben zu untersuchen, um sich ein Bild über das Niveau der Pflege zu verschaffen und daraus die Maßnahmen zu ihrer Verbesserung abzuleiten. Die genannte Sportrasen-Nutzungsregelung gibt auch hier die Kriterien für eine Einstufung in die drei Bewertungsgruppen „gut“, „mittel“ und „ungünstig“ vor.

Tab. 2: Bewertung der Pflegeaufgaben auf allen Rasensportflächen.

Pflegeaufgabe	Bewertungsgruppe		
	gut	mittel	un- günstig
Bodenuntersuchung	x		
Versorgungsstufe	x		
Stickstoffdüngung	x	x	
pH-Wert		x	
Mähen	x	x	
Beräumen	x		
Bewässern		x	
chemische Unkraut- bekämpfung	x		
Aerifizieren, jährlich	x		
Besanden, laut Bedarf	x		
Pflegegleichmäßigkeit		x	
Frühjahrsüberholung		x	
Ausbessern von Nutzungs- schäden	x	x	
Glattwalzen im Sonderfall	x		

Auf der Grundlage dieses Bewertungsergebnisses werden unsere jährlichen Pflegepläne aufgestellt. Dennoch ließ sich nicht auf allen Plätzen eine Verbesserung der Pflege erreichen. Woran liegt das?

Mit der Erkenntnis der Ursachen ist nicht automatisch eine bessere Lösung der Teilaufgaben verbunden! Zu viele Faktoren spielen eine Rolle. Dazu einige Beispiele: Das Ergebnis der Bodenuntersuchung zwingt zu einer konsequenteren Einhaltung der Düngepläne. Jahrelange Einflußnahme und Weiterbildung der Kollegen haben es jedoch nicht vermocht, die Vorbehalte gegen das Düngen restlos zu beseitigen. Teilweise besteht die „Angst“, Ättschäden zu verursachen, zum anderen soll eine höhere Schnitzzahl vermieden werden. Die Praxis zeigt aber, daß ein optimal versorgter Sportrasen die Nutzbarkeit vermehrt.

Meist werden dem gesamten Pflegesystem, dem Komplex einzelner Teilaufgaben zu wenig Bedeutung beigegeben und bauliche Maßnahmen überbewertet. Es wirkt sich auch negativ aus, daß durch Zugeständnisse bei der Nutzung Schäden entstehen, die die Pflege nicht ausgleichen kann. Der Bedeutung der Nutzungsregelung wird jedoch von vorgesetzter Stelle noch nicht der gebührende Stellenwert eingeräumt.

Meine Darlegungen zeigen, daß es auf dem Aufgabengebiet der Sportrasenpflege und -nutzung in unserem Betrieb zahlreiche Fortschritte gibt, daß hingegen noch Detailaufgaben nicht wie gewünscht gelöst sind.

Mit der Bildung des Sport- und Bäderamtes wollen wir die Qualität der Sportflächen, nunmehr in allen Sportstätten der Stadt Leipzig, weiter verbessern.

Wir freuen uns dabei auch auf die Erfahrungen der Fachkollegen aus Wissenschaft und Praxis, die uns bis vor kurzem noch nicht zugänglich waren.

Literaturverzeichnis

WISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHES ZENTRUM SPORTBAUTEN, 1982: Sportrasen-Nutzungsregelung. Sportbauten GmbH, Leitstelle Information Sportstättenbau, Leipzig, 36 S.

Verfasser: Ing. Dieter Kreßner, Sportstättenbetrieb/Sportamt, Friedrich-Ebert-Str. 105, O-7010 Leipzig

Studienblock Landschaftsökologie, Naturschutz und Landschaftsgestaltung

An der RWTH Aachen findet vom 6.4.—29.6.1991, jeweils freitags, im Rahmen des Interdisziplinären Sonderbereiches Umweltschutz der Studienblock Landschaftsökologie, Naturschutz und Landschaftsgestaltung statt.

Anmeldungen werden bis zum 30.3.1991 in schriftlicher Form an nachstehende Adresse erbeten: RWTH Aachen, Lehrstuhl für Landschaftsökologie und Landschaftsgestaltung, — Studienbaustein Landschaftsökologie —, Lochnerstr. 4—20, 5100 Aachen, Tel.: 0241/805055/5050.

67. Rasenseminar der Deutschen Rasengesellschaft e.V. am 13. und 14. Mai 1991 in Stuttgart-Hohenheim

PROGRAMM

Montag, 13.5.1991

Exkursion unter Leitung von Dr. Schulz

- | | |
|-------------|---|
| 10.00 Uhr | Abfahrt Technische Zentrale Universität Hohenheim |
| 11.00—12.00 | Versuchsstation Ihinger Hof bei Weil der Stadt
Stadtwiesen — Gemeinschaftsversuch Neuansaatn Kräuterrasen |
| 12.30—13.30 | Mittagessen |
| 14.00—15.00 | Golfplatz Bad Liebenzell
Rough-Nachsaat-Versuche
Golfplatzprobleme (Unkräuter) |
| 16.00—18.00 | Golfplatz Karlshäuser Hof, Pforzheim
Rough-Nachsaat-Versuche
Fairway-Nachsaat-Versuche
Golfplatzprobleme (Pilzinfektionen) |
| 19.00 | Rückkehr Hohenheim |

Dienstag, 14.5.1991

- | | |
|--------------|---|
| 8.30 Uhr | Begrüßung Prof. Dr. H. Jacob, 2. Vizepräsident der Universität Hohenheim |
| 8.45— 9.15 | Schwerpunkte der Rasenforschung in Hohenheim; Dr. Schulz |
| 9.15— 9.45 | Schneeschnitz: Systematik, Vorkommen, Beeinflussung; Prämaßing |
| 9.45—10.15 | Pause |
| 10.15—10.45 | Einfluß der Stickstoffdüngerform auf die N-Aufnahme durch die Pflanze und die N-Verfrachtung im Boden; Dipl.-Ing. Hardt |
| 10.45—11.15 | Nachprüfung von Arten und Sorten bei Gräsersaatgut; Prof. Dr. Steiner, Dipl.-Ing. Goeritz |
| 11.15—11.45 | Forum |
| 11.45—12.30 | Besichtigung der Lysimeteranlage
Abschluß des Seminars |
| 12.30—13.30 | Mittagspause |
| Ab 13.30 Uhr | besteht die Möglichkeit, weitere Rasenversuche in Hohenheim zu besichtigen, z. B. Sorten- und Mischungsversuche (Strapazier-, Gebrauchs- und Landschaftsrassen, RSM); kombinierter Düngungs-Schnittgut-Versuch; alte und neue Kräuterrasenversuche. |
- Die Diskussionsleitung bei der Vortragsreihe wird Herr Dr. Mehnert übernehmen. Veranstaltungsort: Württembergischer Haus, Fruwirthstr. 2, 7000 Stuttgart 70 (Hohenheim).

Züchtung von Rasengräsern und Selektionsverfahren stehen im Mittelpunkt des 68. Rasenseminars

Auf diesem 68. Rasenseminar vom 13.—14. Juni 1991 in der DSV-Zuchtstation Hof Steimke, 2811 Asendorf, sollen die Rasengräser mit den Grundlagen der Sortenzüchtung und -prüfung im Vordergrund stehen. Dazu gehört auch die botanische Artenkenntnis der wichtigsten Rasengräser und Kräuter.

Sortenentwicklung, Prüfverfahren und schließlich die Sortenprüfung und Anerkennung durch das Bundessortenamt sind vorgesehene Programminhalte.

In der DSV-Zuchtstation Hof Steimke sowie in der günstig gelegenen Prüfstation Scharnhorst des Bundessortenamtes kann dieses Seminar eine Bereicherung der Kenntnisse um das Rasengras sein. Für „alte Hasen“ sicher auch eine Auffrischung aus früheren Seminaren der DRG.

Im Rahmen des 68. Seminars findet die diesjährige DRG-Mitgliederversammlung statt.

Das detaillierte Programm ist in Arbeit und wird den DRG-Mitgliedern rechtzeitig zugestellt werden. Interessierte Nichtmitglieder der DRG können es bei der DRG-Geschäftsstelle, Godesberger Allee 142-148, 5300 Bonn 2, Telefon: 0228/81002-25 und -26, Telefax: 0228/81002-48, anfordern.

Neue Normblätter zur „Vegetationstechnik im Landschaftsbau“ erschienen

Unter dem Titel „Vegetationstechnik im Landschaftsbau“ sind im September folgende Normblätter neu erschienen:

- DIN 18915 Bodenarbeiten
- DIN 18916 Pflanzen- und Pflanzarbeiten
- DIN 18917 Rasen- und Saatarbeiten
- DIN 18918 Ingenieurbio-logische Sicherungsbauweisen
- DIN 18919 Entwicklungs- und Unterhaltungspflege von Grünflächen

Damit werden die seit 1973 bestehenden Landschaftsbaunormen ungültig und sind nicht mehr als Vertragsgrundlage zu benutzen, so daß die Leistungsverzeichnisse bei den Abschnitten/Hinweisen umgeändert werden müssen. Die Normblätter sind dem heutigen Stand der Technik angepaßt worden und enthalten oft grundlegende Änderungen gegenüber den Vorausgaben.

Die Normblätter sind erhältlich unter folgender Adresse: Beuth-Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 1000 Berlin 30. Preis: 21,80 DM für DIN 18917, 30,70 DM für DIN 18916 und 18919; 36,90 DM für DIN 18915 und 61,60 DM für DIN 18918.

Besondere Leistungen und Nebenleistungen bei Landschaftsbaunormen DIN 18915 bis DIN 18920

Bekanntlich dürfen Fachnormen keine vertragsrechtlichen Bestimmungen enthalten. So kann dort nicht geregelt werden, ob eine bestimmte Leistung eine besondere Leistung oder eine Nebenleistung ist. Um hier für den Bereich der Landschaftsbau-Fachnormen DIN 18915 bis DIN 18920 Klarheit zu schaffen, hat der offizielle NABau-Arbeitsausschuß Landschaftsbau (in ihm arbeiten alle am Landschaftsbau beteiligten Gruppen mit) beschlossen, die in diesen Normen geregelten Leistungen aufzulisten und jeweils zu vermerken, ob es sich um eine besondere oder um eine Nebenleistung handelt.

Die Broschüre „Besondere Leistungen und Nebenleistungen bei Landschaftsbaunormen DIN 18915 bis DIN 18920“ beinhaltet die vom NABau-Arbeitsausschuß aufgelisteten und entsprechend zugeordneten Leistungen und bezieht sich auf die überarbeiteten Landschaftsbaunormen, die vom Beuth-Verlag veröffentlicht wurden. Zu beziehen für DM 20,— zuzüglich Porto und Verpackung bei der FLL, Colmantstraße 32, 5300 Bonn 1.

Die mitteleuropäischen Erlen

Jahrestagung der Gesellschaft für Ingenieurbio-logie

Die Gesellschaft für Ingenieurbio-logie veranstaltet ihre

Jahrestagung am 20. und 21.9.1991 in Freiburg i.Br. unter dem Thema: „Ingenieurbio-logie — die mitteleuropäischen Erlen“. Die Exkursionen sind am 21.9. vorgesehen. Anmeldungen und Informationen: Gesellschaft für Ingenieurbio-logie, Eynattener Str. 24a, 5100 Aachen, Telefon 0241/77227.

BISp bietet Lehrgänge für Sportplatzbau und -pflege an

Der Fachbereich Sport- und Freizeitanlagen des Bundesinstitutes für Sportwissenschaften bietet 1991 zwei Lehrgänge Sportplatzbau und -pflege an. Beide widmen sich vornehmlich Fragen des Baus und der Pflege von Rasen-, Tennen-, Kunststoff- und Kunststoffrasenflächen und erläutern Aussagen über Renovations- und Regenerationsmaßnahmen bei Tennen- und Rasenflächen. Angesprochen sind vor allem Kommunalvertreter, Sportplatzwarte, Garten- und Landschaftsbauunternehmer und Vertreter der Industrie. Der erste Lehrgang findet am 16. und 17.5.91 in Wolfsburg statt, der zweite am 17. und 18.10.91 in Hof. Kostenlose Informationen: Bundesinstitut für Sportwissenschaft, Carl-Diem-Weg 4, Postfach 450249, 5000 Köln 41.

Nationale Demonstrationstage in den Niederlanden

Auf dem Gelände des Nationalen Sportzentrums „Pampdal“ bei Arnhem in den Niederlanden finden vom 10. bis 12. September 1991 die Nationalen Demonstrationstage statt.

Diese Fachmesse findet in diesem Jahr zum 29. Mal statt. Besucher schätzen daran, daß sie in vielen Fällen die ausgestellten Produkte und Maschinen selbst bedienen und ausprobieren können. Im Jahre 1990 wurden während der DEMO-Tage, an denen 210 Aussteller teilnahmen, ca. 15000 Besucher gezählt. Die Veranstalter erwarten, daß diese Zahlen 1991 wieder übertroffen werden.

RASEN
TURF | GAZON
GRÜNFLÄCHEN
BEGRÜNNUNGEN

Die Ausgabe
Nr. 2/91
erscheint
im Juni 1991.

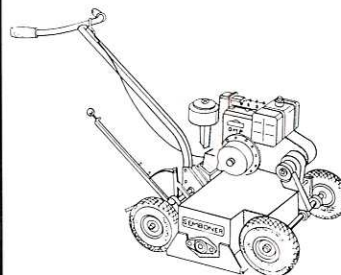
QUARZSAND

mehrfach gewaschen in
verschiedenen Körnungen
zum Besanden des Rasens.

Franz Feil

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

Vertikalschneider



- mit Schlegelmesser
oder Schlitzmesser
- mit Vorderradantrieb
- maximale Arbeitsbreite

Rasenbaumaschinen
Sämaschinen
für den Gartenbau
Kleinmotorwalzen
Rasenlüfter

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

SEMBDNER

SEIT
MEHR ALS 75 JAHREN



Der RINK- Grossflächenstreuer Typ GS

- wirtschaftlich - leistungsstark
- bewährt

Anspruchsvolle Besandungstechnik ist sehr wichtig! Wir bieten Ihnen:

- hohe Ladekapazität
- geringer Bodendruck
- optimale Ausstreuerung

Schreiben Sie uns - wir nennen Ihnen gerne Ihren Stützpunkthändler.

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

JULIWA

DER RASENSPEZIALIST

Qualitätsprodukte

für den Garten- und Landschaftsbau

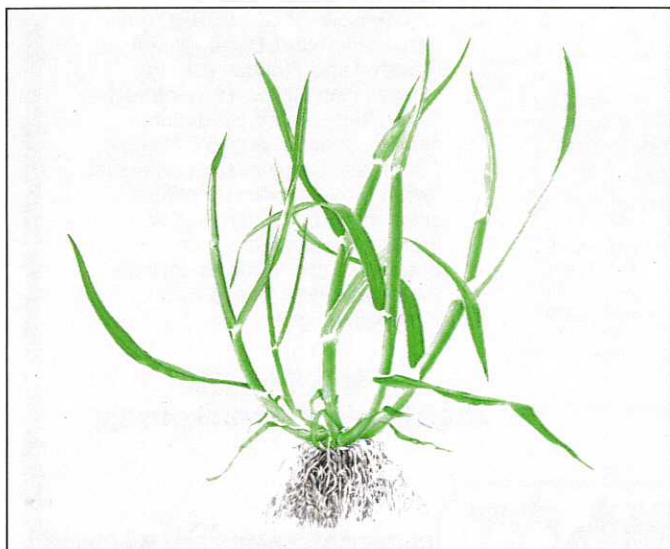
- Rasensaatgut
 - Blumenwiesen
 - Fertigrasen
 - Begrünungsmatten

Julius Wagner GmbH

Samenzucht · Samengroßhandel

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

**„Millionen von gesunden,
kräftigen Rasengräsern können
sich nicht irren“...**



Vegadur
Einbaufertige Rasentragschicht

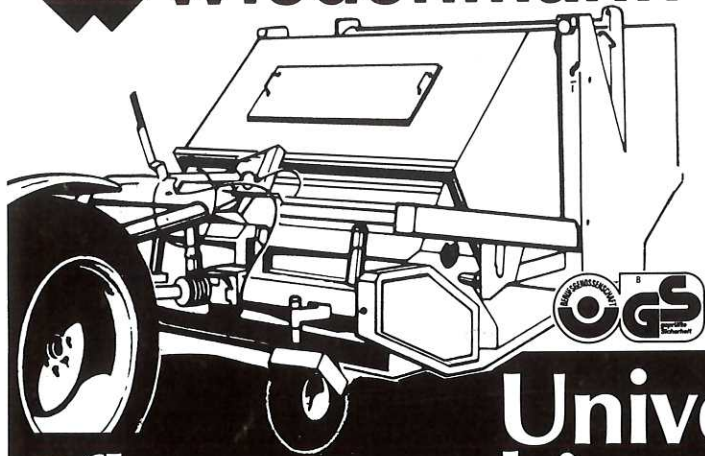
**...hat alles,
was der Rasen braucht.**

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



Balsam AG

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



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

Universal Pflegemaschine **SUPER 400**

Vom ersten Frühjahrsschnitt bis zum Laubfall im Spätherbst ist die SUPER 400 im Einsatz. Universal bedeutet kehren, vertikutieren und schlegelmähen mit einer Maschine – selbstaufnehmend und damit besonders wirtschaftlich. Das Umrüsten erfolgt werkzeuglos

in wenigen Minuten. Die bewährte Hochentleertechnik in Verbindung mit großem Fassungsvermögen spart Zeit bei der Entsorgung und senkt zusätzlich die Betriebskosten.

Super 400 universell
wirtschaftliche Grünflächenpflege!

12 MONATE GARANTIE.

- Rasen- und Laubkehren
 - Vertikutieren
 - Schlegelmähen
- und schnelle Hochentleerung direkt in LKW's oder Container.

Eine Vorführung überzeugt. Ausführliche Informationen durch



Wiedenmann
Wiedenmann GmbH Maschinenfabrik
7901 Rammingen,
Telefon 073 45 / 803-0
Telex 712659, Fax 073 45 / 803 33

BEWEISEN 13 HYGROMIX RASENPLÄTZE IN ASCHAFFENBURG NICHT GENUG?

Naturrasen ist ein idealer Sportboden. Doch seine Tragschicht wird ortsgemischt ein Risiko. Deshalb entwickelten wir vor 12 Jahren HYGROMIX als erste Fertigtragschicht. HYGROMIX Rasenplätze bewähren sich seither als zuverlässiges Fertigkonzept. Risikolos zu bauen und für harten Dauerbetrieb geeignet. Gute Gründe also, allein in Aschaffenburg 13 HYGROMIX Rasenplätze anzulegen.

1. Schillerstraße	7.500 m ² (1977)
2. Berliner Allee	7.500 m ² (1977)
3. Schweinheim	7.500 m ² (1978)
4. Milkheim Großtheimer Str.	8.000 m ² (1979)
5. Schweinheim	4.000 m ² (1979)
6. Schweinheim	7.500 m ² (1979)
7. Strietwald	11.500 m ² (1981)
8. Obernauer Straße	8.000 m ² (1982)
9. Fiori-Kaserne	7.600 m ² (1983)
10. Rotäcker Straße	9.500 m ² (1983)
11. Ready-Kaserne	7.500 m ² (1985)
12. Gaillbach	7.500 m ² (1985)
13. Graves-Kaserne	7.200 m ² (1985)

Auch bei Tennisplätzen ist GELSENROT führend. Zum Beispiel ist GELSENROT in Berlin, Dortmund, Duisburg, Essen, Frankfurt und Stuttgart der am meisten eingesetzte Tennisbelag.

Wir besitzen als Spezialunternehmen über 20-jährige Erfahrung. Für Städte, Gemeinden und Vereine haben wir tausende Sportplätze beliefert, gebaut und renoviert. Fordern Sie Referenzen an. Fragen Sie uns, wenn es um Bau, Renovation oder Pflege von Sportplätzen geht.

HYGROMIX
zuverlässiges Fertigkonzept



GELSENROT SPEZIALBAUSTOFFE GMBH

Engelbertstr. 16 · 4650 Gelsenkirchen (Resse) · Telefon (02 09) 7 00 08-0 · Fax (02 09) 78 60 49