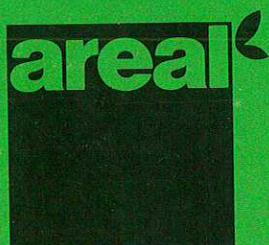


RASEN

TURF | GAZON

GRÜNFLÄCHEN BEGRÜNNUNGEN



Messeheft

Internationale Fachmesse
für Flächengestaltung und -pflege

Köln, 28. bis 31. Oktober 1987

3

87

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

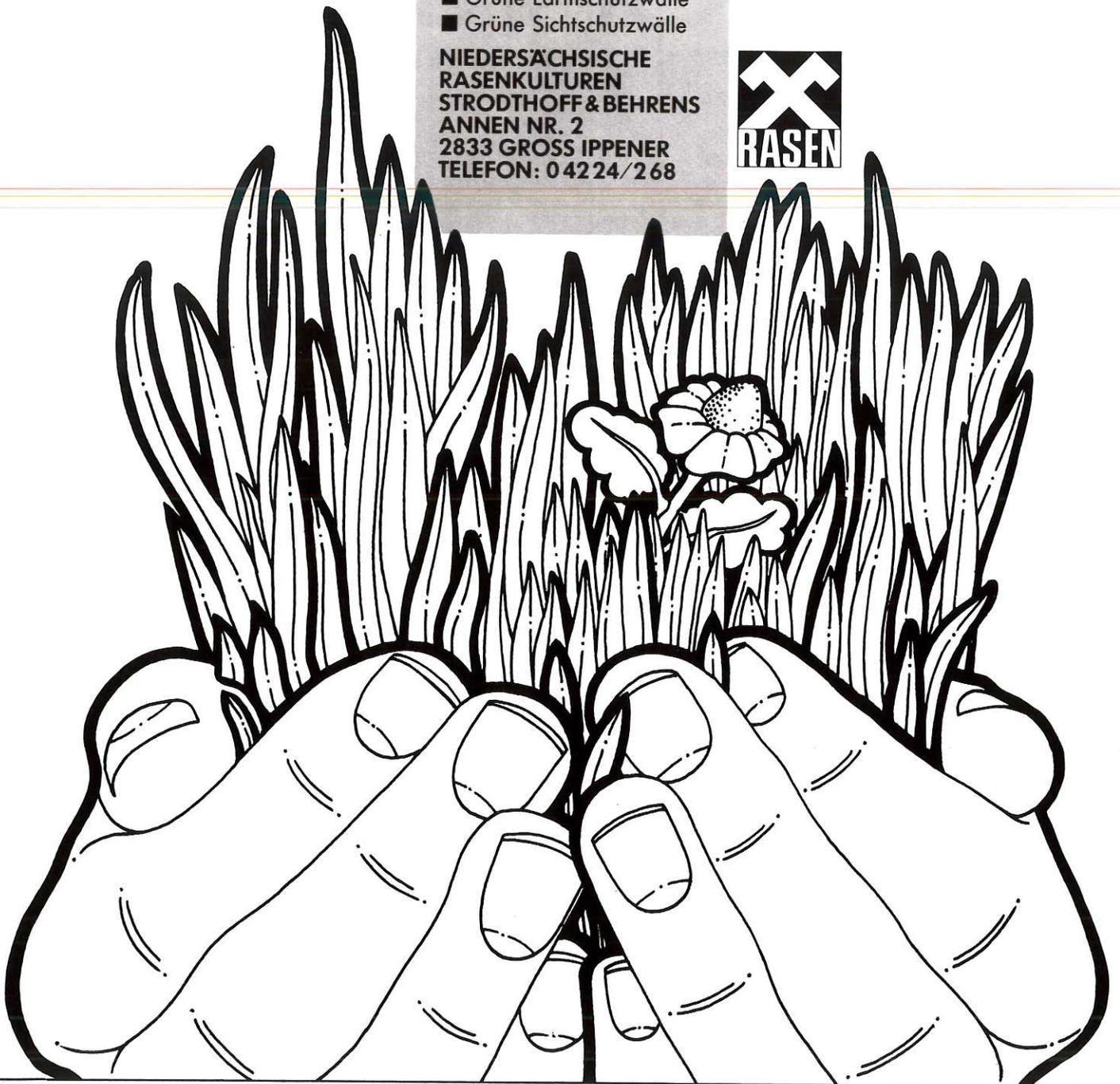
Wir haben das Grün
im Griff.
Die Niedersächsischen
Rasenkulturen. —
Spezialisten für
strapazierfähigen
Fertigrasen in den verschie-
densten Sorten.

Sonderkulturen:

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

**NIEDERSÄCHSISCHE
RASENKULTUREN
STROTHOFF & BEHRENS
ANNEN NR. 2
2833 GROSS IPPENER
TELEFON: 042 24/268**

GRÜN AUS GUTEN HÄNDEN.



Rasensaatgut, Fertigrasen, Blumenwiesen



Informieren Sie sich über die neuesten Entwicklungen im Grünbereich und nutzen Sie den Vorteil einer persönlichen Beratung auf unserem Messestand in Köln bei der AREAL.



Internationale Fachmesse für
Flächengestaltung und -pflege
Köln
28.—31. Oktober 1987

JULIUS WAGNER GmbH, Postf. 10 58 80, 6900 Heidelberg
Telefon (0 62 21) 53 04 53/54

Wir stellen aus Halle 14.2, Gang N, Stand 69

5 TOP-RASENGRÄSERZÜCHTUNGEN

aus unserem Programm:

Wiesenrispe

Rotschwingel (horstb.)

Rotschwingel (m. kurz. Ausl.)

Rotschwingel (ausltr.)

Deutsches Weidelgras

AMPELLIA
CENTER
RECENT
CERES
HUNTER

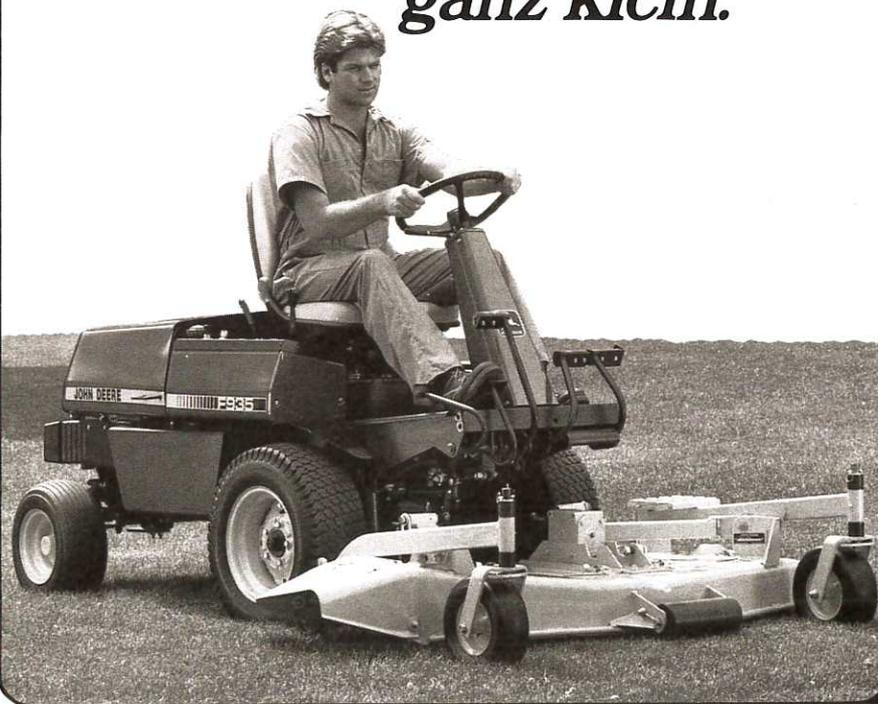
— gesch. Sorte —

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

HEINE & GARVENS OHG - 3000 HANNOVER 81

Postfach 890209 · Telefon 05 11/86 10 66 Telex 922 637 cwghn-d

*Große Flächen sind
für einen Großflächenmäher
von John Deere
ganz klein.*



Auch wenn Sie eng um Bäume herum, an Bordsteinen entlang oder unter Büschen mähen müssen, mit einem John Deere-Großflächenmäher sind Sie rasch mit der Arbeit fertig. Ausführungen mit Diesel- oder Benzinmotoren von 20–24 PS. Sie haben ein hydrostatisches Getriebe für stufenlose Geschwindigkeiten bis 16 km/h. Durch die hydraulische Hinterradlenkung sind sie flink wie ein Wiesel. Mit der Einzelradbremse können Sie einen Kreis mähen, ohne daß Gras stehen bleibt. Als austauschbare Arbeitsgeräte für ganzjährigen Einsatz gibt es Sichelmäher 1,53–1,85 m, Kreiselmäher 1,35 m, Spindelmäher 2,18 m Breite, ein hydraulisches Räum schild, eine Schneefräse und eine Kehrmaschine. Unterlagen anfordern.



1837-1987
150

JOHN DEERE

Vertrieb Deutschland, Steubenstraße 36–42,
6800 Mannheim 1, Telefon 06 21 / 8 10 44 43

ALGS 112 D

Herausgeber: Professor Dr. H. Franken

Veröffentlichungsorgan für:

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

Proefstation, Sportaccomodaties van de Nederlandse
Sportfederatie, Arnhem, Nederland

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

The Sports Turf Research Institute
Bingley — Yorkshire/Großbritannien

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

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

Landesanstalt für Pflanzenzucht und Samenprüfung,
Rinn bei Innsbruck/Österreich

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

Société Nationale d'Horticulture de France Section
"Gazons", 84 Rue de Grenelle, 75007 Paris

Aus dem Inhalt

- 65** Zur Entwicklung der Scherrasen und Stadt-
wiesen im Rheinauenpark Bonn
G. Wolf u. H. Bartels, Bonn
- 72** Einfluß von Düngerform und Jahreswitte-
rung auf die Nährstoffversorgung des Ra-
sens
H. Burghardt und K. Ellering, Hanninghof/Dülmen

MESSE-Sonderteil areal:

- 79** Willkommen in Köln
- 81** areal — umfassende Informationsplatt-
form
- 82** Köln liegt wieder am Rhein — Der Rhein-
garten über dem Rheinufertunnel
- 83** Stadtgestaltung am Beispiel der Kölner
Ringe

- 84** 10. s + b Köln: Rund 350 Firmen aus rund
25 Ländern erwartet
- 85** Baumsanierung im öffentlichen Bereich
C. Mundry, Hamburg
- 88** Bewertung von Rasendüngern im Hinblick
auf Gräserentwicklung und Umweltkrite-
rien
K. G. Müller-Beck, Telgte
- 91** Die extensive Dachbegrünung als Beitrag
des Gartenbaues zum Schutz gefährdeter
Pflanzen im Siedlungsbereich
W. Kolb, T. Schwarz, Würzburg-Veitshöchstheim

Beilagenhinweis:

Dieser Ausgabe ist ein Prospekt der Firma
RANSOMES Deutschland GmbH beigelegt.
Wir bitten unsere Leser um Beachtung.

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

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

Verlag, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: HORTUS
VERLAG GMBH, Postfach 200655, Rheinallee 4b,
5300 Bonn 2, Telefon (0228) 353030/353033. Verlagslei-
tung und Redaktion: R. Dörmann, Anzeigen: Elke
Schmidt. Vertrieb: Regine Hesse. Gültig ist die Anzeigen-
preisliste Nr. 9 vom 1.9.1986. Erscheinungsweise: jäh-
rlich vier Ausgaben. Bezugspreis: Einzelheft DM 12,—, im
Jahresabonnement DM 46,— zuzüglich Porto und 7%

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

Zur Entwicklung der Scherrasen und Stadtwiesen im Rheinauenpark Bonn*)

G. Wolf u. H. Bartels, Bonn

Zusammenfassung

Die Entwicklung neu angelegter Rasenflächen im Rheinauenpark Bonn wurde nach sieben Jahren untersucht. Trotz intensiver Pflege der Scherrasen erfolgten nach einer guten Anfangsentwicklung deutliche Bestandsveränderungen. Die zur Aussaat gelangten Gräser erreichten nach sieben Jahren nur noch weniger als 50% Deckungsanteil. Je nach Beanspruchung und Reliefsituation der Rasenflächen haben ursprünglich eingesäte Arten wie Rotschwingel und Wiesenrispe stark abgenommen. Weißklee, Gemeine Rispe, Weidelgras und Jähriges Rispengras haben sich an ihrer Stelle ausgebreitet.

Im Auenbereich erfolgte auf Teilflächen eine Umwandlung junger Scherrasen in Wiesenflächen. Bei fehlendem Samenvorrat im Boden und ohne Kontakte zu samenliefernden Wiesen vollzieht sich die Bestandesumschichtung vom Scherrasen zur Wiese nur sehr langsam. Starke Konkurrenz der Rasenpflanzen schränkt die Ansiedlung und Ausbreitung standortsgemäßer Wiesenpflanzen zusätzlich ein.

The development of clipped turfs and urban meadows in the Bonn Rheinaue park

Summary

The turfs in the Bonn Rheinaue park were established seven years ago. Their development was now examined. In spite of the fact that intensive care was taken of the clipped turfs, there were obvious changes in population after a good initial development. The grasses sown showed, after a period of seven years, a coverage of less than 50 per cent. Depending on wear and tear and the relief situation of the turfs, the extent of the originally sown species, such as red fescue and smooth stalked meadow grass decreased considerably. White clover, common meadow grass, perennial rye grass and annual meadow grass spread instead.

In the area of the "Aue" sometimes clipped turf changed into meadows. Since seed in the soil is lacking and since there is no contact to seed providing meadows, the change in population from the clipped turf towards the meadow takes a very long time. The keen competition from turf grasses moreover limits the settling and spreading of meadows conformable to the site.

Observations sur le développement des gazons à faucher et des pelouses extensives urbaines dans le Rheinauenpark de Bonn

Résumé

Le développement des surfaces nouvellement engazonnées dans le Rheinauenpark de Bonn fut analysé au bout de sept années. Après un bon développement initial on observa un changement net de la composition botanique dans les gazons à faucher malgré l'entretien intensif. Les graminées semées occupèrent sept années après l'implantation moins de 50% des surfaces ensemencées. Selon l'usage et la position par rapport au relief du terrain les espèces implantées à l'origine telles que le pâturin des prés et la fétuque rouge ont fortement diminué. Le trèfle blanc, le pâturin commun, le lolium et le pâturin annuel se sont propagés à leur place.

Dans la zone alluviale du parc on transforma une partie des surfaces occupées par des jeunes gazons à faucher en pelouses extensives. L'évolution du peuplement végétal d'un gazon intensif vers celui d'une pelouse extensive ne se fait que très lentement lorsque le sol ne contient pas une réserve suffisante en semences et lorsque les surfaces ne se situent pas à proximité d'une pelouse génératrice de semences. En plus la forte concurrence des graminées à gazon limite l'implantation et la propagation des herbes de pelouse écologiquement adaptées au lieu.

1. Einführung

In öffentlichen und privaten Grünanlagen nehmen Rasen meist den größten Flächenanteil ein. Sie gehören zu den unversiegelten Freiräumen, die vielfältige Aufgaben erfüllen. Neben gartengestalterischen und ökologischen Funktionen erfüllen sie auch die individuellen Bedürfnisse der Menschen nach aktiver und passiver Erholung, die heute zunehmend auch das Naturerlebnis einschließen. Daher wird mehr und mehr eine abgestufte Pflege der Rasenflächen angestrebt. Um standortspezifische Lebensgemeinschaften im Siedlungsbereich zu entwickeln und zu fördern, werden auf Teilflächen Scherrasen in Wiesenflächen umgewandelt.

Über die botanische Zusammensetzung der Rasennarben auf dem Gelände von Gartenbauausstellungen wurde in den vergangenen Jahren regelmäßig berichtet (BOEKER u. OPITZ v. BOBERFELD 1973, OPITZ v. BOBERFELD 1973, 1974, 1975, SCHULZ 1977, BOEKER u. BARTELS 1979) Ziel dieser Untersuchungen ist es, die Eignung der ausgebrachten Saatgutmischungen und der Rasen für unterschiedliche Standorte und Nutzungen herauszustellen und Anregungen für die Neuanlage von Rasenflächen zu geben. Daraus lassen sich jedoch kaum Aussagen über die Entwicklung und Dauerhaftigkeit der Rasen ableiten. In den jungen Rasenflächen treten im Verlauf der Zeit größere Bestandesveränderungen

ein, die von der Pflege und Nutzung, aber auch vom Eintrag von Diasporen aus der Umgebung abhängen. BOEKER u. BARTELS (1979) schlagen daher vor, die Rasen im Rheinauenpark in den nächsten Jahren erneut zu untersuchen.

In der vorliegenden Arbeit soll durch eine Wiederholungsaufnahme die Entwicklung der Rasenflächen im Rheinauenpark Bonn — bei teilweise geänderter Pflege — nach einem Zeitraum von sieben Jahren dargestellt werden.

2. Material und Methoden

Die Untersuchungen erfolgten auf dem linksrheinischen Teil des Gartenschaugeländes (Abb. 1 u. 3). Bei der Vegetationsaufnahme wurden, wie bei der Erstaufnahme, die Anteile einzelner Arten in %-Bodenbedeckung geschätzt und nach Möglichkeit die gleichen Probestellen aufgenommen. Das Zeichen „+“ steht für Deckungswerte < 1%, das Zeichen „■“ für ein Vorkommen. In den Vegetationstabellen der Scherrasen (Tab. 1 u. 2) sind in den Spalten meist mehrere benachbarte Vegetationsaufnahmen und deren Deckungswerte zusammengefaßt (Mittelwerte). Bei der Wiederholungsaufnahme der „Wildrasen“ im Auenbereich, die jetzt als einschürige Wiesen gepflegt werden (Tab. 3 u. 4), sind Einzelaufnahmen wiedergegeben, um kleinflächige Dominanzverschiebungen

*) Dem Andenken Prof. Dr. Peter Boekers gewidmet, dem wir die Anregung zu dieser Arbeit zu verdanken haben.

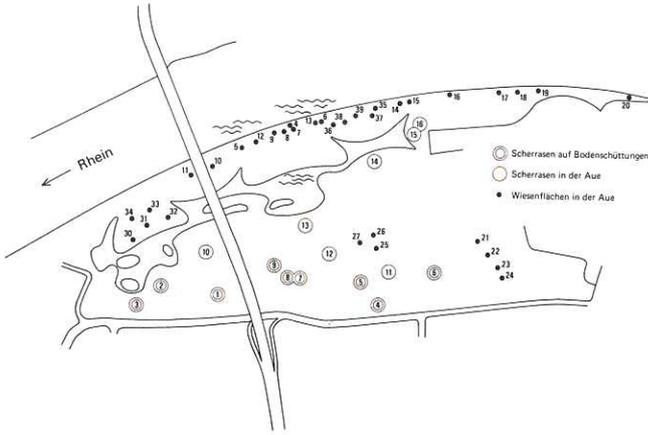


Abb. 1 Aufnahmeflächen der Rasen im Rheinauenpark Bonn

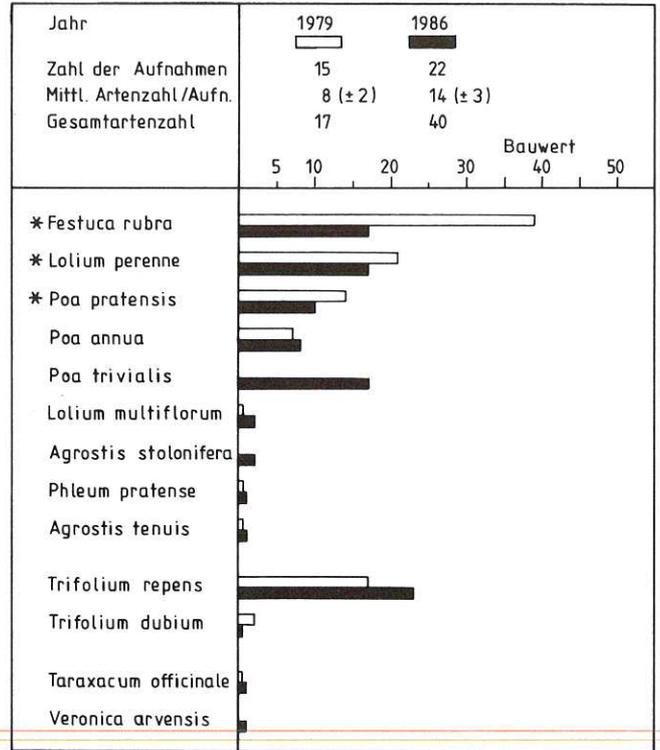
besser herausstellen zu können. Die Aufnahmeflächen bei Scherrasen sind 6–8 m², die der Wiesenbestände 20–25 m² groß. Alle Artenzahlen wurden aus den Einzelaufnahmen, also auch aus den Feldaufnahmen von 1979, ermittelt.

Die Bestandsaufnahme erfolgte im Juni 1986.

In den Tabellen sind jeweils rechts außen absolute Steigtigkeiten (St.) und Bauwerte (BW.) der Arten angegeben. Bauwerte < 1 sind nicht ausgedruckt. Die Bauwerte entsprechen den durchschnittlichen Deckungswerten in den Tabellen von 1979.

Eine weitgehende Angleichung der Aufnahme- und Aus-

Abb. 2: Bauwertänderungen vorherrschender Arten in Rasen auf Bodenschüttungen nach sieben Jahren



Tab.1 Rasen auf Bodenschüttungen 1986

Nr. der Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Zahl der Aufnahmen	6	2	2	2	2	2	3	1	2
mittlere Artenzahl	15	10	15	20	12	15	14	13	16
/ D Gräser	90	73	73	52	70	65	72	70	91
/ D Leguminosen	10	24	27	44	27	34	28	30	5
/ D übrige Kräuter	+	3	+	4	3	1	+	+	4
Arten des Weidelgras-Weißklee-Scherrasens									
									St. BW.
Trifolium repens	10	24	27	20	27	34	28	28	5 9 23
Lolium perenne	14	19	15	2	12	27	26	5	25 9 19
Poa annua	4	34	3	3	6	4	5	12	5 9 8
Bellis perennis	+	+	+	+	1	+	+	+	9 -
Plantago major	+	2	+	+	+	+	+	+	8 1
Phleum pratense	+	+	3	+	+	1	+	+	5 1
Veronica filiformis	.	.	.	+	1	.	+	+	5 -
Prunella vulgaris	+	.	.	.	.	.	.	.	1 -
Crepis capillaris	.	.	+	.	.	.	.	.	1 -
Festuca arundinacea	.	.	.	.	.	.	.	.	1 -
Arten der Pionier- und Flutrasen									
Ranunculus repens	+	+	+	+	+	+	+	+	9 -
Agrostis stolonifera	19	.	.	.	.	.	.	.	3 2
Rumex obtusifolius	+	.	.	.	.	.	.	.	3 -
Alopecurus geniculatus	+	.	.	.	.	.	.	.	2 -
Potentilla anserina	.	.	.	.	.	.	.	.	2 -
Potentilla reptans	.	.	.	.	.	.	.	.	2 -
Rumex crispus	+	.	.	.	.	.	.	.	1 -
Agropyron repens	.	.	.	.	.	.	.	.	1 -
Arten des Graslandes									
Poa trivialis	18	13	45	3	4	8	19	35	7 9 17
Poa pratensis	13	7	10	10	2	7	8	12	23 9 10
Lolium multiflorum	+	+	+	+	+	+	2	+	11 9 2
Taraxacum officinale	+	1	+	1	1	+	+	+	1 9 1
Festuca rubra	16	.	+	29	46	17	11	6	20 8 17
Dactylis glomerata	+	.	.	.	.	.	.	.	7 -
Cerastium holosteoides	+	+	.	1	+	+	+	+	7 -
Plantago lanceolata	.	.	.	.	.	.	.	.	4 -
Agrostis tenuis	6	.	.	1	.	2	.	.	3 1
Achillea millefolium	+	.	.	.	.	.	.	.	3 -
Holcus lanatus	+	.	.	.	.	.	.	.	2 -
Trifolium dubium	+	.	.	.	.	.	.	2	2 -
Medicago lupulina	.	.	.	.	.	.	.	.	1 -
Übrige Wildkräuter									
Veronica arvensis	+	.	.	.	1	.	.	.	3 5 1
Stellaria media	+	+	.	.	.	.	.	.	4 -
Cirsium vulgare	+	.	.	.	.	.	.	.	3 -
Chamomilla suaveolens	+	.	.	.	.	.	.	.	3 -
Polygonum aviculare	.	.	.	.	.	.	.	.	1 -
Capsella bursa pastoris	.	.	.	.	.	.	.	.	1 -
Sherardia arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	1 -
Rumex acetosella	.	.	.	.	.	.	.	.	1 -
Cirsium arvense	.	.	.	.	.	.	.	.	1 -

wertemethoden bei der Wiederholungserhebung sollte die Darstellung der Bestandsveränderungen ermöglichen.

Spezielle Sport- und Spielrasen blieben ebenso wie bei der Erstaufnahme unberücksichtigt.

Tab. 2 Rasen in der Aue 1986

Nr. der Spalte	10	11	12	13	14	15	16
Anzahl der Aufnahmen	4	5	7	2	3	1	1
mittlere Artenzahl	16	13	13	15	16	17	10
/ D Gräser	73	80	75	96	78	85	67
/ D Leguminosen	25	20	24	4	8	10	20
/ D übrige Kräuter	2	+	1	+	14	5	13
Arten des Weidelgras-Weißklee-Scherrasens							
							St. BW.
Lolium perenne	14	44	26	5	8	12	25 7 19
Trifolium repens	25	19	21	3	6	7	20 7 14
Poa annua	9	7	7	+	2	+	12 7 5
Bellis perennis	+	+	+	+	2	2	5 7 1
Plantago major	+	+	+	+	2	3	2 7 1
Phleum pratense	1	+	+	6	+	+	6 1
Veronica filiformis	+	.	.	.	9	.	1 4 1
Festuca arundinacea	+	.	.	.	1	.	4 -
Prunella vulgaris	.	.	.	.	.	.	1 -
Arten der Pionier- und Flutrasen							
Agrostis stolonifera	.	+	+	+	1	+	5 -
Ranunculus repens	+	+	+	.	+	.	4 -
Rumex crispus	.	+	.	.	.	.	1 -
Arten des Graslandes							
Festuca rubra	2	13	10	83	60	65	4 7 34
Poa pratensis	14	12	13	1	3	8	8 7 8
Taraxacum officinale	+	+	1	+	1	+	5 7 1
Poa trivialis	32	4	19	+	+	.	18 6 10
Lolium multiflorum	+	+	+	+	1	+	6 -
Medicago lupulina	.	1	3	1	2	3	5 1
Dactylis glomerata	1	+	.	1	2	+	5 1
Achillea millefolium	+	+	+	.	+	+	5 -
Cerastium holosteoides	+	.	.	.	.	.	3 -
Rumex acetosa	+	.	.	.	.	.	2 -
Holcus lanatus	+	.	.	.	.	.	2 -
Plantago lanceolata	.	.	.	.	+	.	2 -
Übrige Wildkräuter							
Veronica arvensis	+	+	.	.	.	.	2 -
Stellaria media	+	.	.	.	.	.	2 -
Cirsium arvense	+	.	.	.	.	.	2 -
Aphanes arvensis	2	.	.	.	.	.	1 -
Chamomilla suaveolens	+	.	.	.	.	.	1 -

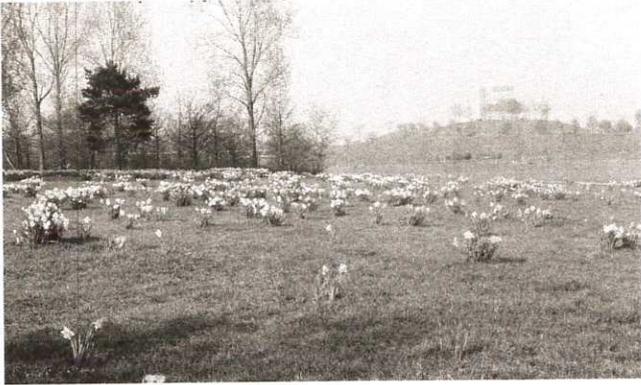


Abb. 3 Narzissen-Wiese (Tab. 3, Aufnahmen 25 u. 26) und Scherrasen im Auenbereich. Im Hintergrund Rasen auf Bodenschüttungen

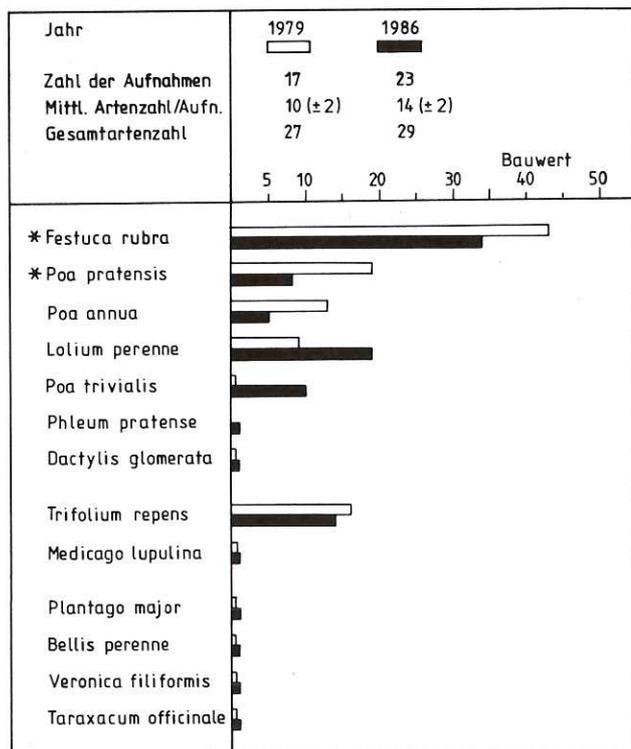
3. Ergebnisse

In den Vegetationstabellen sind aus Platzgründen nur die 1986 aufgenommenen Pflanzenbestände wiedergegeben. Die Tabellen der Erstaufnahme können der Arbeit von BOEKER u. BARTELS (1979) entnommen werden. Die unterschiedliche Entwicklung der Rasen und Wiesen ist Diagrammen zu entnehmen, in denen die Mengenveränderung vorherrschender Art (mit Bauwerten ≥ 1) dargestellt ist (Abb. 2, 4, 5).

Die Gliederung der Vegetationstabellen erfolgt nach phytosoziologischen Gruppen. Zu den Arten der Weidelgras-Weißklee-Scherrasen zählen Pflanzen, die Vielschnitt und Trittwirkungen vertragen. Mit Ausnahme des Fadenehrenpreises (*Veronica filiformis*) ist diese Artengruppe auch charakteristisch für intensiv genutzte Weiden der Niederungen und des unteren Berglandes mittlerer Standorte.

Zur Artengruppe der Pionier- und Flutrasen gehören Pflanzen nährstoffreicher, frischer bis feuchter Standorte, die auf entsprechenden Graslandstandorten zur Massenentfaltung gelangen können.

Abb. 4: Bauwertänderungen vorherrschender Arten in Rasen der Aue nach sieben Jahren



* Art in der Saatmischung enthalten

Eine große Zahl der Arten hat ihren Schwerpunkt im Wirtschaftsgrünland, ohne eine enge Bindung an bestimmte Pflanzengesellschaften einzugehen. In einer weiteren Artengruppe sind alle übrigen Wildkräuter bzw. sonstigen Arten aufgeführt.

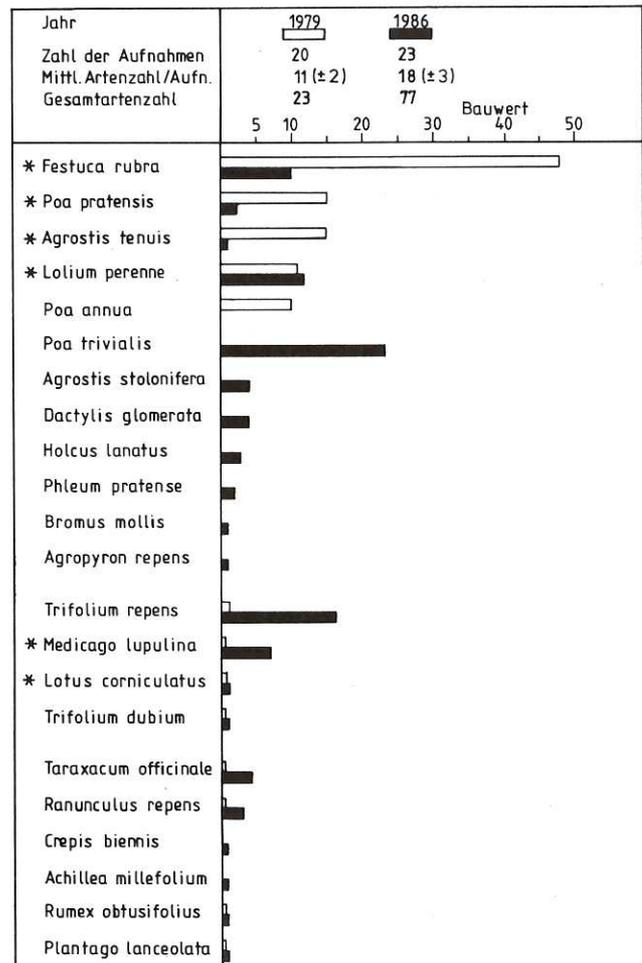
3.1 Bestandesveränderungen in den Scherrasen

Scherrasen sind durch Vielschnitt und oft auch intensive Nutzung gleichmäßig niedrige, geschlossene, von Gräsern beherrschte ausdauernde Pflanzengemeinschaften. Die im Zeitraum von 1977 bis 1979 neu geschaffenen Rasenflächen im Rheinauenpark wurden als Zier- und Gebrauchsrasen einerseits auf jungen Bodenanschlüpfungen aus Aushub von Baugruben und des neugeschaffenen Auensees und andererseits auf Auenstandorten mit neugestaltetem Relief angelegt. Da die Saatmischungen unterschiedlich waren und die Hangflächen durch Erholungsnutzung (z. B. im Winter Schlittensfahren) stärker beansprucht werden, sind sie wie schon 1979 in gesonderten Listen dargestellt.

Die Rasen auf Bodenschüttungen und im Auenbereich werden von April bis September 2–3mal monatlich mit Spindelmähern geschnitten. Das Mähgut bleibt auf der Fläche liegen. Die Düngung erfolgt meist zweimal jährlich (Febr./März u. Juni/Juli) mit 30–40 gr/m² Nitrozol (38% N org., 7% Mg) und Alzodin (20% N, 15% Mg.*) Die Böden sind teilweise verdichtet, so daß sich in Mul-

*) Für die Angaben wird Herrn Gartenmeister Fendel, Garten- u. Friedhofsamt Bonn, gedankt.

Abb. 5: Bauwertänderungen vorherrschender Arten junger Scherrasen der Aue bei Einschnitt - Pflege



Tab. 3: Stadtwiesen, Rheinauenpark, 1986

	A) Rispengras-(Poa trivialis-)Wiese														B) Rispengras-(Poa trivialis-)Wiese mit Glatthafer											
AUFNAHMENUMMER	27	30	22	24	32	25	26	23	21	17	35	31	33	37	38	34	11	15	20	39	36	14	18	St.	BW.	
D / GRÄSER	5	70	20	80	88	60	95	65	70	97	45	21	85	20	65	67	55	92	90	40	70	90	92			
D / KRÄUTER	+	2	80	15	12	40	3	32	25	2	35	75	15	50	10	30	+	3	5	15	20	2	3			
D / LEGUMINOSEN	95	28	+	5	+	+	2	3	5	1	20	4	+	30	25	3	45	5	5	45	10	8	5			
ZAHL DER ARTEN	14	15	17	11	13	18	20	21	23	21	22	17	13	19	17	26	18	19	18	15	19	19	22			
Arten der Weidelgras-Weißklee-Scherrasen																										
Trifolium repens	1	30	62	35	20	+	+	35	62	5	15	65	25	65	35	40	+	10	15	15	50	7	10	St.	BW.	
Lolium perenne	5	55	15	15	15	15	10	5	35	80	15	20	20	5	3	5	10	20	60	.	25	.	2	23	26	
Phleum pratense	+	+	.	+	+	r	.	35	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	12	3
Bellis perennis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	-
Plantago major	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	-
Cynosurus cristatus	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	3	-
Veronica serpyllifolia	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	-
Festuca arundinacea	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	-
Senecio jacobea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	-
Crepis capillaris	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	-
Veronica filiformis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	-
Arten der Glatthaferwiesen																										
Arrhenatherum elatius	.	.	.	.	.	r	.	.	.	+	r	.	.	.	1	+	+	.	+	+	+	.	11	-	
Crepis biennis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	5	r	.	.	.	30	10	.	+	7	2
Trifolium dubium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	15	7	-
Centaurea jacea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	3	-
Galium album	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	-
Trisetum flavescens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	-
Veronica chamaedrys	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	-
Heracleum sphondylium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	1	-
Arten der Pionier- u. Flutrasen																										
Ranunculus repens	.	.	.	3	1	+	1	15	3	+	+	2	3	.	+	.	65	3	10	5	2	.	10	17	5	
Rumex crispus	.	+	+	.	+	r	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	r	+	14	-
Agrostis stolonifera	5	20	15	65	15	5	5	5	.	5	10	6
Rumex obtusifolius	.	.	.	.	.	.	1	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	35	.	.	.	.	+	7	2
Agropyron repens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	1	6
Alopecurus geniculatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	-
Potentilla anserina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	1	-
Arten des Graslandes																										
Poa trivialis	10	30	.	15	70	25	50	15	15	40	35	45	35	45	55	10	65	60	35	45	60	35	22	37		
Taraxacum officinale	+	5	15	3	2	1	2	.	3	5	5	10	+	30	15	1	25	15	20	35	20	20	22	7		
Festuca rubra	+	3	35	15	3	3	5	15	15	.	10	3	5	15	25	65	.	8	+	60	35	.	60	20	17	
Dactylis glomerata	+	+	+	+	.	1	+	3	+	3	.	+	+	+	25	+	25	50	+	+	10	15	.	20	6	
Holcus lanatus	10	.	+	.	+	60	3	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	10	15	15	5
Bromus mollis	2	.	3	.	.	30	7	.	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	5	.	+	+	13	2	
Vicia angustifolia	+	.	3	.	.	.	.	.	3	+	1	+	.	.	+	+	.	.	+	+	5	.	11	1	
Achillea millefolium	.	+	.	.	.	.	.	3	.	+	2	.	.	.	.	.	.	10	5	.	15	.	15	11	2
Poa pratensis	.	.	3	35	+	+	15	15	.	.	3	+	.	.	5	.	10	.	.	.	.	.	11	4	
Medicago lupulina	99	+	35	.	.	.	1	3	15	.	60	.	.	.	12	.	.	.	.	3	+	.	10	12	
Cerastium holosteoides	.	+	+	.	.	.	.	3	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	9	-	
Plantago lanceolata	.	1	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	5	+	.	.	.	10	+	.	10	9	1
Lotus corniculatus	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1	.	.	.	.	2	30	.	7	2
Agrostis tenuis	.	.	3	.	+	.	15	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	5	1	
Ranunculus acris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	4	-
Trifolium pratense	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	-
Alopecurus pratensis	.	.	.	.	.	45	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	-
Carum carvi	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	-
Vicia sepium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	-
Lathyrus pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	-
Festuca pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	-
Rumex acetosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	1	-
Begleiter																										
Geranium dissectum	+	.	3	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	6	-
Cirsium arvensis	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	+	.	.	.	.	.	.	4	-
Cerastium arvense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	4	-
Narcissus poeticus	+	.	.	.	.	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	-
Glechoma hederacea	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	-
Convolvulus arvensis	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	-
Cichorium intybus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	2	-
Melandrium album	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	-
Lolium multiflorum	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	-
Medicago falcata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	-
Hypochoeris radicata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	-
Senecio erucifolius	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	-
Plantago media	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	-
Acer campestre Sig.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	-
Populus-Wurzelbrut	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	-
Hordeum murinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	-
Equisetum arvense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	-
Bromus sterilis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	-
Epilobium spec.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	-
Juncus bufonius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	-
Polygonum amphibium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	-
Acer pseudoplatanus Sig.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	-
Campanula trachelium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	-
Matricaria chamomilla	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	-
Carex hirta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	1	
Galium verum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	-
Agropyron caninum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	-
Cirsium vulgare	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	-
Galium aparine	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	-
AUFNAHMENUMMER	27	30	22	24	32	25	26	23	21	17	35	31	33	37	38	34	11	15	20	39	36	14	18			
LAUFENDE NUMMER	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23			

Tab. 4: Stadtwiesen, Rheinauenpark, 1986

C) Rispengras-(*Poa trivialis*-)Wiese mit Kerbelrübe

		C)											
AUFNAHMENUMMER		6	16	4	8	9	13	10	7	19	5	12	
D / GRÄSER		95	90	85	80	60	60	45	85	70	70	75	
D / KRÄUTER		+	6	+	10	30	10	+	10	15	+	+	
D / LEGUMINOSEN		5	4	15	10	10	30	35	5	15	30	25	
ZAHL DER ARTEN		17	28	21	20	20	33	18	22	18	16	21	
Arten der Weidelgras-Weißklee-Scherrasen													
												St. BW.	
<i>Trifolium repens</i>		2	10	7	10	25	30	+	25	7	5	+ 11 11	
<i>Lolium perenne</i>		5	20	5	10	10	30	.	2	15	5	.	9 9
<i>Phleum pratense</i>		.	.	.	5	.	+	+	+	.	.	+	5 1
<i>Bellis perennis</i>		+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	3 -
<i>Veronica filiformis</i>		.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2 -
<i>Veronica serpyllifolia</i>		+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 -
Arten der Glatthaferwiesen													
<i>Arrhenatherum elatius</i>		.	3	+	.	.	+	+	+	+	.	.	7 1
<i>Trifolium dubium</i>		.	.	.	.	+	+	+	.	+	.	.	5 -
<i>Galium album</i>		.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	3 -
<i>Heracleum sphondylium</i>		.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	r	3 -
<i>Veronica chamaedrys</i>		.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2 -
<i>Trisetum flavescens</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 -
<i>Anthriscus sylvestris</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1 -
Arten der Uferfluren													
<i>Chaerophyllum bulbosum</i>		+	r	+	+	+	+	+	+	r	.	r	10 -
<i>Angelica archangelica</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	2 -
<i>Urtica dioica</i>		.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1 -
Arten der Pionier- u. Flutrasen													
<i>Ranunculus repens</i>		+	10	+	2	10	5	50	5	.	25	45	10 14
<i>Agropyron repens</i>		75	5	65	20	10	15	.	20	+	+	.	9 19
<i>Agrostis stolonifera</i>		.	.	.	15	15	15	30	5	35	35	30	8 16
<i>Rumex crispus</i>		+	.	+	.	.	+	+	r	+	5	+	8 1
<i>Rumex obtusifolius</i>		.	+	.	.	.	.	25	.	.	25	.	3 5
<i>Rorippa sylvestris</i>		+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 -
Arten des Graslandes													
<i>Taraxacum officinale</i>		3	35	25	25	15	5	35	15	35	20	35	11 18
<i>Poa trivialis</i>		35	60	15	70	45	40	65	45	.	20	65	10 42
<i>Dactylis glomerata</i>		20	15	+	5	5	20	+	5	.	3	15	10 8
<i>Achillea millefolium</i>		+	5	10	1	5	2	.	1	3	+	5	10 3
<i>Festuca rubra</i>		.	15	10	15	30	10	10	.	45	15	+	9 14
<i>Holcus lanatus</i>		.	3	r	+	3	+	.	+	.	25	8	3
<i>Plantago lanceolata</i>		.	10	+	+	5	.	.	+	10	+	.	7 2
<i>Lotus corniculatus</i>		.	.	+	.	10	+	.	+	.	.	+	5 1
<i>Bromus mollis</i>		.	+	+	.	.	.	+	+	.	.	.	4 -
<i>Vicia angustifolia</i>		1	.	.	.	.	2	.	5	.	.	.	4 1
<i>Poa pratensis</i>		.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3 -
<i>Cerastium holosteoides</i>		.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	3 -
<i>Trifolium pratense</i>		.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 -
<i>Daucus carota</i>		.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 -
<i>Alopecurus pratensis</i>		.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1 -
<i>Ranunculus acris</i>		.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1 -
<i>Medicago lupulina</i>		.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1 -
<i>Rhinanthus alectorolophus</i>		.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1 -
<i>Vicia cracca</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1 -
Begleiter													
<i>Populus-Wurzelbrut</i>		2	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	3 -
<i>Convolvulus arvensis</i>		.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	3 -
<i>Cerastium arvense</i>		.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	2 -
<i>Campanula rotundifolia</i>		.	+	.	.	r	.	.	.	.	.	.	2 -
<i>Cichorium intybus</i>		.	.	r	.	.	r	.	.	r	.	.	3 -
<i>Melandrium album</i>		.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	2 -
<i>Cirsium arvensis</i>		.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	2 -
<i>Medicago falcata</i>		.	.	.	.	r	+	.	.	.	.	.	2 -
<i>Cirsium vulgare</i>		r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 -
<i>Melandrium album</i>		r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 -
<i>Plantago media</i>		.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 -
<i>Papaver rhoeas</i>		.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 -
<i>Artemisia vulgaris</i>		.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 -
<i>Potentilla reptans</i>		.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 -
<i>Agrostis gigantea</i>		.	.	15	.	.	.	.	.	.	.	.	1 1
<i>Vicia tetrasperma</i>		.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1 -
<i>Senecio erucifolius</i>		.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1 -
<i>Allium spec.</i>		.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1 -
<i>Lamium album</i>		.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1 -
<i>Galium aparine</i>		.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1 -
<i>Eryngium campestre</i>		.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	1 -
<i>Hordeum murinum</i>		.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1 -
<i>Heracleum montegazzianum</i>		.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1 -
<i>Achillea ptarmica</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	1 -
<i>Equisetum arvense</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	1 -
<i>Stellaria graminea</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1 -
<i>Glechoma hederacea</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1 -
AUFNAHMENUMMER		6	16	4	8	9	13	10	7	19	5	12	
LAUFENDE NUMMER		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	

den nach Starkniederschlägen Wasserlachen bilden. An Böschungen tritt stellenweise Hangdruckwasser aus. Zum Zeitpunkt der Vegetationsaufnahme war die Grasnarbe zu 90—100 % geschlossen.

3.1.1 Entwicklung der Rasen auf den Bodenschüttungen
Die Scherrasen der Bodenschüttungen enthielten 1979 die geringste Artenzahl. Vermutlich wurden damals viele Wildkräuter durch intensive Pflege (starke Düngung, Herbizideinsatz) verdrängt. Während 1979 in den Aufnahmeflächen nur 17 Blütenpflanzen angetroffen wurden, hat sich ihre Zahl inzwischen auf 40 erhöht. In allen Artengruppen (Tab. 1) sind Pflanzen hinzugekommen. Mit hoher Stetigkeit treten Breitweigerich (*Plantago major*), Fadenehrenpreis (*Veronica filiformis*) und Knautgras (*Dactylis glomerata*) auf. Die Gemeine Risp (*Poa trivialis*) hat sich auffallend stark in Hangfußbereichen ausgebreitet.

Flechtstraußgras (*Agrostis stolonifera*) tritt in Einzelaufnahmen der Probefläche 1 mit Deckungswerten von über 50 % auf, besonders an Hangflächen mit austretendem Druckwasser. Auch Einjährige Risp (*Poa annua*) erreicht lokal auf stärker trittbelasteten Flächen hohe Deckungsanteile (Probefläche 2).

In den Rasen auf Bodenaufschüttungen zählen heute vier Arten zu den Hauptbestandbildern: Weißklee (*Trifolium repens*), Weidelgras (*Lolium perenne*), Rotschwengel (*Festuca rubra*) und Gemeine Risp (Abb. 2). Dem starken Rückgang von Rotschwengel seit 1979 steht eine Ausbreitung der Gemeinen Risp gegenüber, die sich von selbst eingestellt hat. Einmal angesiedelt, gelingt es dieser Art schnell, durch Ausläuferbildung bald größere Flächen zu besiedeln, wenn die Böden ausreichend mit Wasser und Stickstoff versorgt sind.

Der Deckungsanteil zur Aussaat gelangter Arten (Rotschwengel, Wiesenrispe / *Poa pratensis* und Weidelgras) ist von $\frac{2}{3}$ im Jahr 1979 auf weniger als $\frac{1}{2}$ im Jahr 1986 zurückgegangen.

3.1.2 Entwicklung der Rasen im Auenbereich

Im Auenbereich ist die Zahl der erfaßten Arten etwa gleich gering geblieben. Es ist anzunehmen, daß hier die intensive Pflege ohne die gleichzeitig wirksame starke Beanspruchung der Rasen wie auf den Böschungen die Artenzuwanderung stark einschränkt. Arten, die 1979 sporadisch vorkamen, fehlen 1986. Dagegen haben sich 11 Arten inzwischen neu eingefunden, darunter Gräser wie Lieschgras (*Phleum pratense*), Rohrschwengel (*Festuca arundinacea*), Flechtstraußgras und Schafgarbe (*Achillea millefolium*)

In der Artengruppe der Weidelgras-Weißklee-Scherrasen ist der Anteil trittertragender Arten nicht angewachsen und die „Störungszeiger“ der Gruppe der Pionier- und Flutrasen haben nach Zahl und Deckungsgrad nur gering zugenommen (Tab. 2). Das Arteninventar der Rasen im Auenbereich ist deutlich ausgeglichener als auf den Bodenschüttungen.

Hauptbestandbilder sind drei Arten: Rotschwengel, Weidelgras und Weißklee (Abb. 4). Während sich von den ausgesäten Arten der Rotschwengel gehalten hat, ist der Anteil von Wiesenrispe um die Hälfte zurückgegangen. An dessen Stelle tritt hier Weidelgras (nicht in der Saadmischung).

Auf mehr staufeuchten Stellen ist der Anteil der Gemeinen Risp auffallend hoch (Probefläche 10).

Auch in den Scherrasen des Auenbereichs ist der Deckungsgrad zur Aussaat gelangter Rasengräser im Beobachtungszeitraum von sieben Jahren um ein Viertel gesunken und betrug 1986 nur noch ca. 40 %. Die durchge-

fürten Pflegemaßnahmen reichen anscheinend aus, den Weißklee und die Gemeine Rispe in Schranken zu halten, so daß sich die Zusammensetzung der Rasennarbe stabilisiert.

3.2 Entwicklung der Wiesenflächen

Bei der Anlage sogenannter „Wildrasen“ im Auenbereich war ursprünglich keine Wiesenpflege, sondern eine intensive Rasenpflege vorgesehen. Zur Saat kam daher nicht eine Wiesenmischung, die sich bei dem vorgesehenen Vielschnitt nicht hätte halten können, sondern diese bestand aus 70 % Rotschwingel, 14 % Wiesenrispe, 5 % Weidelgras, 5 % Rotes Straußgras (*Agrostis tenuis*) sowie einem Zusatz von je 3 % Gelbklee (*Medicago lupulina*) und Hornklee (*Lotus corniculatus*):

Die gesäten Legumimosen waren 1979 nur spärlich angekommen. Hauptbestandbildner waren damals Rotschwingel, Wiesenrispe und Rotes Straußgras. Der beabsichtigte „Wildcharakter“ des Rasens wurde eher durch einen höheren Vorrat keimfähiger Samen im Boden und durch Samenanflug erreicht. Darunter waren Grünpflanzen wie Weißklee, Einjährige Rispe, Gänseblümchen (*Bellis perennis*), Mittlerer Wegerich (*Plantago media*), Kriechender Hahnenfuß (*Ranunculus repens*), Löwenzahn (*Taraxacum officinale*) sowie ein- und zweijährige Ackerwildkräuter.

Seit 1981 werden ein Teil dieser Flächen in Rheinnähe und zusätzlich einige ehemalige Rasenflächen im Park als Wiesen gepflegt und genutzt. Die Mahd erfolgt mit dem Balkenmäher Ende Juni Anfang Juli zur Heugewinnung. Die ufernahen Bereiche werden im Herbst zusätzlich geschlegelt und nicht abgeräumt.

Seit 1981 hat sich aus dem jungen Weidelgras-Weißklee-Scherrasen eine Rispengras-(*Poa trivialis*)-Wiese, teilweise mit Übergängen zur Glatthaferwiese mit Vorherrschaft der Gemeinen Rispe entwickelt (Tab. 3). Von den Arten der Scherrasen sind hauptsächlich noch Weißklee und Weidelgras übriggeblieben. Einjährige Rispe sowie kleinwüchsige Kräuter wie Gänseblümchen und Breitwegerich sind selten geworden. Typische Wiesenarten wie Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*), Wiesenpippau (*Crepis biennis*) u. a. leiten bereits zur Glatthaferwiese über. Nicht zuletzt beeinträchtigen die fast regelmäßig im Spätwinter auftretenden Überflutungen den Bestandaufbau der ufernahen Wiesen. Arten der Pionier- und Flutrasen, wie z. B. Flechtstraußgras und Kriechender Hahnenfuß, erreichen stellenweise hohe Deckungsanteile. Unter den Gräsern dominiert die Gemeine Rispe. Die zur Aussaat gebrachten Gräser Rotschwingel, Wiesenrispe und Rotes Straußgras haben stark abgenommen (Abb. 5). Neue Arten, besonders unter den Begleitern, sind hinzugekommen.

Die erfaßte Artenzahl der Bestände hat sich in den Wiesen seit 1979 mehr als verdreifacht (Abb. 5). Trotzdem vollzieht sich die Entwicklung zu einer obergras- und kräuterreichen Glatthaferwiese nur sehr zögernd. Es fehlt vor allem ein Reservoir keimfähiger Samen, wie es im humosen Oberboden älterer Wiesen vorhanden ist, und die untersuchten Flächen sind weitgehend isoliert von artenreichen Wiesen, so daß sich nur weit durch den Wind verbreitete Pflanzen von selbst ansiedeln können. Im vorliegenden Fall begünstigen neben regelmäßigen Überschwemmungen vermutlich auch Wasservögel die Verbreitung mancher Art.

Die Mengenanteile einzelner Arten in den Wiesenbeständen wechseln sehr stark. In einzelnen Vegetationsaufnahmen erreichen Gelbklee und Weißklee Deckungsanteile von weit über 50 %. Auch der Anteil bestandbildender Gräser wechselt. Weidelgras ist vereinzelt noch mit

Deckungsanteilen bis zu 80 % vertreten. Knaulgras und Honiggras haben sich stellenweise ausgebreitet. Die Gemeine Rispe deckt oft mehr als die Hälfte der Flächen.

Auf den regelmäßig überfluteten Uferböschungen gedeiht die Rispengras-(*Poa trivialis*)-Wiese mit Kerbelrübe (*Chaerophyllum bulbosum*, Tab. 4) zwischen dem lockeren Pappelbaumbestand. Bodenrisse und die Ablagerung von Getreibsel und Schwebestoffen begünstigen die Keimung von Kerbelrübe, Engelwurz (*Angelica archangelica*) u. a. Hochstauden und fördern durch Nährstoffanreicherung ihre Entwicklung. Durch die regelmäßige Mahd kommt es nicht zur Massenentfaltung dieser Hochstauden. Arten der Pionier- und Flutrasen (Quecke/*Agropyron repens*, Flechtstraußgras) und Wiesenpflanzen, insbesondere die Gemeine Rispe, sind tonangebend und profitieren wie Arten der Glatthaferwiese von dem regelmäßigen Schnitt.

Um den dekorativen, teilweise übermannshohen Stauden, wie Kerbelrübe und Engelwurz günstige Entwicklungsmöglichkeiten einzuräumen, sollte in diesen Bereichen der Schnitt teilweise unterbleiben oder erst im Frühjahr ein „Reinigungsschnitt“ durchgeführt werden. Auf anderen Flächen sollte der einmalige Wiesenchnitt erst im September durchgeführt werden, damit sich eine mit Hochstauden durchsetzte artenreiche Glatthaferwiese entwickeln kann.

4. Diskussion der Ergebnisse

In jungen Scherrasen, die regelmäßig geschnitten und gedüngt werden und teilweise hoher Beanspruchung ausgesetzt sind, hat sich im Zeitraum von sieben Jahren die Zusammensetzung der Grasnarbe geändert. Ursprünglich ausgesäte, bestandsbildende Arten haben abgenommen (Rotschwingel, Wiesenrispe), und andere Arten sind spontan an deren Stelle getreten (Weißklee, Gemeine Rispe). Durch Kriechtriebe (Stolonen) gelingt es den letztgenannten Pflanzen auf nährstoffreichem, genügend feuchtem Substrat, sich schnell vegetativ auszubreiten. Die Unterschiede zwischen den Rasen in Hanglagen und auf Auenstandorten sind vor allem auf starke Erholungsnutzung (Schlittenfahren) zurückzuführen. Weidelgras hat sich hier als strapazierfähiges Gras in der Saatmischung bis heute bewährt. Vermutlich haben starke Beanspruchung und Zerstörung der Grasnarbe zu einer erhöhten Ansammlungsart von Pflanzenarten in den Rasen der Bodenschüttung geführt.

Pflanzensoziologisch sind die jungen Vielschnitt-Rasenflächen nicht mit älteren Rasen vergleichbar. Typische Vertreter älterer Rasen wie Brunelle (*Prunella vulgaris*), Gamander-Ehrenpreis (*Veronica chamaedrys*), Wiesenlabkraut (*Galium album*) u. a., die Gutte (1983) als Differentialart gegenüber jungen Rasen herausstellt, fehlen oder sind erst ganz vereinzelt vorhanden. Eine standörtliche Differenzierung nach staunassen und quelligen Stellen sowie schattigen Lagen beginnt sich herauszubilden. Die Auswirkungen von Pflegeintensität und Nutzungsbelastungen auf das Arteninventar von Scherrasen belegt eine Zusammenstellung von Artenzahlen nach Sous (1977) für die Bonner Rasenfläche (Tab. 5). Die am intensivsten gepflegten und genutzten Rasen der Sportanlagen weisen die kleinsten Artenzahlen auf. Dagegen ist die Artenzahl auf den wenig begangenen Rasenflächen am größten.

Nach einer guten Anfangsentwicklung der Rasenmischungen (BOEKER u. BARTELS 1979) stellten sich nach sieben Jahren in den intensiv gepflegten Scherrasen Dominanzverschiebungen ein, und einzelne Bestandestypen gehen erheblich zurück. Beispiele dafür sind der Rot-

Tab.: 5 Zahl der Blütenpflanzen in Rasenflächen der Stadt Bonn (zusammengestellt nach B. SOUS 1977)

	Anzahl ¹⁾ Aufnahmen	Gesamt- arten- zahl ²⁾	mittl. Zahl d. Arten je Aufn. (1 m ²)
1. wenig begangene öffentliche Rasen	191	66	10
2. stark begangene öffentliche Rasen	99	43	8
3. Rasenflächen der Freibäder	81	42	7
4. Rasenflächen der Sportanlagen	80	17	5
insgesamt:	451	74 ³⁾	

1) Aufnahmen auf Kreisflächen von 1 m²

2) Summe erfaßter Arten auf jeweils allen Aufnahmeflächen

schwingel in Rasen der Bodenschüttungen und Wiesenrispe in den Rasen der Aue. Der mittlere Deckungsanteil in der Saatmischung enthaltener Arten sinkt bis auf etwa 1/5. Die Dauerhaftigkeit der Grasnarbe aus selektierten Rasengräser-Sorten ist demnach doch sehr begrenzt.

Es bleibt offen, ob die Verwendung jeweils nur einzelner Sorten der Gräserarten für wenig begangene Rasenflächen geeignet ist. Solche speziell bewährten Gräserarten sollten besser Rasenflächen intensivster Pflege und/oder starker Trittbelastung vorbehalten bleiben.

Bei der Anlage von Wiesenflächen zur Förderung der Artenvielfalt im Siedlungsbereich sollten besser Sortengemische von Rasengräsern (besser wären lokale „Land-sorten“) verwendet werden, um die genetische Varianz der Arten zu erhöhen. Damit kann die Anpassungsfähigkeit der Gräser an Standort und Wiesenpflege verbessert werden. Andererseits sollte die Ansiedlung standortsgemäßer Wiesenpflanzen nicht durch eine starke Anfangsentwicklung und Konkurrenz der Gräser eingeschränkt werden, wie der hohe Anteil von Weidelgras in Wiesenflächen zeigt. Am größten sind erwartungsgemäß die Veränderungen in Scherrasen des Auenbereichs nach Einsetzen der Einschnitt-Pflege. Der Deckungsanteil von Rotschwingel, Wiesenrispe und Rotem Straußgras geht auf etwa 1/5 (<5—10% D.) zurück. Nur das Weidelgras als anspruchsvolles, konkurrenzstarkes Rasen- und Weidgras hält sich wider Erwarten recht gut in den jungen Wiesen. Seine Konkurrenten, Obergräser und hochwüchsige Wiesenstauden, sind noch nicht ausreichend vertreten. Obwohl zahlreiche Wiesenpflanzen spontan aufgefunden sind, dürfte es im Siedlungsbereich ohne Kontakte zu Wiesenflächen und einen keimfähigen Samenvorrat im Boden bis zur „Sättigung“ des Arteninventars mehrere Jahrzehnte dauern. Die bisher erreichte mittlere Artenzahl je Aufnahme müßte sich etwa verdoppeln. Erste Versuchsergebnisse zur Einsaat von Wiesenpflanzen in vorhandene Grasnarben zeigen, daß es möglich ist, diesen Vorgang zu beschleunigen. Um die Mengenanteile erwünschter Pflanzen in der Rispengras-(*Poa trivialis*-) Wiese mit Glatthafer zu erhöhen, sollte der erste Schritt nicht vor Mitte Juli erfolgen. Aus tierökologischer Sicht wären mehrere zeitlich abgestufte Schnittzeiten am günstigsten, um bestimmte Lebensstätten nicht schlagartig zu beseitigen und den Tieren bessere Überlebensmöglichkeiten nach dem Schnitt zu geben. Wenn der Anteil der Obergräser und hoher Kräuter weiter zugenommen hat, wird ein zweiter Wiewenschnitt nach Mitte September auf den reichen Auestandorten erforderlich werden. Größere geschlossene Wiesenflächen können durch ca. 2 m breite, regelmäßig geschnittene Rasenpfade den Besuchern leicht zugänglich gemacht werden. Entlang von

Gehölzpflanzungen lassen sich kräuterreiche Säume von 1—2 m Breite entwickeln, wenn sie nur einmal im Spätherbst oder besser erst vor dem Austrieb im Frühjahr gemäht werden. Ein später Wiewenschnitt der Rispengraswiese mit Kerbelrübe könnte auf Teilflächen entlang der Uferböschung die Arten- und Strukturvielfalt fördern.

Verfasser: Dr. GOTTHARD WOLF, Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie, Konstantinstraße 110, 5300 Bonn 2 und HILTRUD BARTELS, Institut für Pflanzenbau der Rhein. Friedrich-Wilhelms-Universität, Katzenburgweg 5, 5300 Bonn 1

5. Literatur:

- BOEKER, P. u. H. BARTELS, 1979: Die Zusammensetzung der Rasenflächen im Gelände der Bundesgartenschau Bonn 1979. — *Rasen-Turf-Gazon* 4, 100—107.
 BOEKER, P. u. W. OPITZ von BOBERFELD, 1973, Beobachtungen auf den Rasenflächen der Bundesgartenschau Köln. — *Der Erwerbsgärtner* 25, 1623—1625.
 GUTTE, P., 1983: Die Vegetation Leipziger Rasenflächen. — *Gleditschia*, 11, 179—197.
 MÜLLER, N. u. G. WOLF, 1985: Blumenwiesen in Siedlungsräumen. — H. 5, 33—40.
 OPITZ von BOBERFELD, W., 1973: Die botanische Zusammensetzung der Rasenflächen im Gelände der Internationalen Gartenbauausstellung Hamburg 1973. — *Rasen-Turf-Gazon* 4, 82—84.
 OPITZ von BOBERFELD, W., 1974: Die botanische Zusammensetzung der Rasennarben auf dem Gelände der Internationalen Gartenbauausstellung Wien 1974. — *Rasen-Turf-Gazon* 5, 98—100.
 OPITZ von BOBERFELD, W., 1975: Die botanische Zusammensetzung der Rasenflächen im Gelände der Bundesgartenschau Mannheim 1975. — *Rasen-Turf-Gazon* 6, 126—129.
 SCHULZ, H., 1977: Die botanische Zusammensetzung der Wiesen- und Rasenflächen auf dem Gelände der Bundesgartenschau Stuttgart 1977. — *Rasen-Turf-Gazon* 8, 111—116.
 SOUS, B., 1977: Die Pflanzenbestände auf den Rasenflächen der Stadt Bonn. — *Dipl.-Arb. Landw. Fak., Bonn*, 62 S.

Wir bauen für Sie mit Gras!

Unsere Lösung
heißt Anspritzbegrünung,
humuslose Begrünung oder
NaBansaart.



Grünanlagen GmbH
Holzhausenstr. 18 · 5020 Frechen 5
Tel.: 0 22 34/310 31 · Telex: 889182 gras d.

Einfluß von Düngerform und Jahreswitterung auf die Nährstoffversorgung des Rasens

H. Burghardt und K. Ellering, Hanninghof/Dülmen

Zusammenfassung

Bei einem über 8 Jahre durchgeführten Rasenversuch zur Prüfung der Wirkung verschiedener Düngerformen unter dem Einfluß wechselnder Jahreswitterung konnten folgende Ergebnisse erzielt werden:

1) Im Prinzip erwiesen sich alle 5 geprüften Produkte (Salzdünger, organisch-mineralischer Dünger und 3 Vorratsdünger) in unterteilter Ausbringung als zur Rasendüngung geeignet. Geringfügige Wirkungsunterschiede wurden zum Teil von anderen Faktoren überdeckt. Salzdünger hatte die kürzeste Anlaufphase, war in seiner Wirkung aber auch am stärksten vom Düngungstermin abhängig. Von den 3 Vorratsdüngern (Harnstoffkondensat, kunststoffumhülltes und schwefelumhülltes Produkt) erzielte der kunststoffumhüllte Dünger den gleichmäßigsten Effekt. Nur einmalige Ausbringung des schwefelumhüllten Produktes brachte vermeidbares Stoßwachstum. Die Stickstoffausnutzung erreichte bei den Vorratsdüngern den höchsten Anteil der eingesetzten Menge.

2) In den Beurteilungskriterien für den Rasen (Färbung, Narbendichte, Aufwuchs, Unkrautbesatz) erbrachten alle Düngungsvarianten gesicherte Unterschiede zur ungedüngten Kontrolle. Während sich der Zustand der Vergleichsparzellen im Verlaufe der Vegetationsperiode — besonders hinsichtlich der Verunkrautung — verschlechterte, konnte er durch alle Düngungsmaßnahmen deutlich verbessert werden. Der Schnittgutanfall als Maß für die Aufwuchsmenge der Gräser wies zum Teil saisonbedingtes Stoßwachstum auf, das — auch bei gleichbleibender Düngerverteilung — durch geeignete Produktwahl entzerrt werden konnte. Hier bewährten sich die organisch-mineralische Düngung und die Anwendung des kunststoffumhüllten Vorratsdüngers.

3) Im Einfluß der Witterungsfaktoren auf Düngerwirkung und Rasenzustand rangierte die Feuchtigkeit (korreliert mit niedrigen Temperaturen) eindeutig vor hohen Temperaturen (korreliert mit Trockenheit). Ungleichmäßigkeiten des Narbenzustandes, wie sie auf ungedüngten Parzellen bevorzugt auftreten,

Influence of fertilizer type and weather conditions throughout the year on the nutrient supply of turf

Summary

A test, carried out on turf during a period of 8 years to investigate the effect of different fertilizer types under the influence of the varying weather conditions throughout the year had the following results:

- (1) Every one of the five products tested (salt fertilizer, organic-mineral fertilizer and three long-term fertilizers) proved to be suitable, on principle, for turf fertilization when applied divided. Small differences in effectiveness were overlapped partly by other factors. Salt fertilizer needed the shortest time, depended, however, in its effectiveness most heavily on the date of fertilizer application. Of the three long-term fertilizers (urea condensate, plastic coated and sulphur coated product) it was the plastic coated fertilizer which produced the most uniform effect. The application of the sulphur coated products, just once, resulted in a pushed growth which could have been avoided. The utilization of the nitrogen of the long-term fertilizers amounted to 85 per cent of the quantity applied.
- (2) As far as the criteria for the valuation of the turf are concerned (colour, density of sward, growth, weed infestation) all of the fertilizer variants produced obvious differences when compared with the non-fertilized plots. Whereas the appearance of the plots for comparison deteriorated during the vegetation period — especially when weeds were concerned — all the fertilization measures helped to improve the appearance considerably. The quantity of the grass clipped, as a yardstick for the amount of growth of the grasses, showed, partly due to the season, pushed growth, which it was possible to level out, maintaining the same fertilizer distribution, by selecting the suitable product. Here, the organic-mineral fertilizers and the application of the plastic coated long-term fertilizers proved their value.
- (3) Regarding the influence of the weather conditions on the fertilizer effect and the appearance of turf, moisture (in correlation with low temperatures) ranged obviously before high temperatures (in correlation with dryness). Irregularities in the sward appearance, which are seen preferably on non-fertilized

Influence du type d'engrais et des conditions saisonnières climatiques sur l'approvisionnement en éléments nutritifs du gazon

Résumé

Les résultats suivants furent obtenus à partir d'un essai gazon d'une durée de plus de 8 années sur l'action de différentes formes d'engrais sous l'influence des variations climatiques saisonnières:

1. En principe les 5 produits étudiés (engrais minéral, engrais organo-minéral et trois engrais à action de longue durée) se révélèrent — appliqués en doses fractionnées — appropriés pour un emploi sur les gazons. De légères différences d'action furent en partie couvertes par l'interaction d'autres facteurs. L'engrais minéral se caractérisa par une action de départ très rapide, mais en même temps plus dépendante de la date d'application comparé aux autres engrais. Parmi les trois engrais de longue durée (condensat uréique, produit enrobé soit d'une matière synthétique soit de soufre) ce fut l'engrais enrobé de matière synthétique qui réalisa l'effet le plus régulier. Le traitement limité à une seule application du produit enrobé de soufre evita les poussées de croissance. Le taux d'utilisation de l'azote atteint pour les engrais à longue durée 85 % de la quantité appliquée.
2. En ce qui concerne les critères de notation du gazon (coloration, densité du tapis végétal, quantité d'herbe produite, envahissement par les mauvaises herbes) toutes les variantes fertilisées marquèrent des différences significatives par rapport au témoin non fertilisé. Pendant que l'état de la parcelle témoin se détériora au cours de la période de végétation — surtout en ce qui concerne l'envahissement par les mauvaises herbes — l'aspect des pelouses put être nettement amélioré par chacune des fumures effectuées. La quantité d'herbe coupée prise pour mesure de la production en matière végétale traduisit en partie des poussées de croissance dues aux saisons. Ces poussées néanmoins purent — également pour les fumures fractionnées en doses égales — être nivelées par l'emploi d'un produit approprié, en particulier par la fumure organo-minérale et l'engrais enrobé de matière synthétique.
3. En ce qui concerne l'influence des facteurs météorologiques sur l'action fertilisante et sur l'état du gazon, l'humidité (corrélée à des basses températures) rangea nettement devant les températures élevées (corrélées à la sécheresse). Des irrégularités de l'état du tapis gazonnant, telles quelles apparurent de préférence sur les parcelles non fumées furent accentuées par la sécheresse. Sur les sols sableux du

wurden durch Trockenheit verstärkt. Auf dem Sandboden der Versuchsfläche wurde durch feuchte Witterung der Narbenzustand generell begünstigt. Die Wirkungen von Harnstoffkondensat, schwefelummülltem und organisch-mineralischem Produkt wurden durch feuchte Witterung besonders gefördert. Insgesamt konnten bestehende Wirkungsunterschiede zwischen den Produkten durch Feuchtigkeit aber weitgehend ausgeglichen werden.

4) Anhand der vorliegenden Literatur wurde erörtert, welche Wechselwirkungen zwischen Nährstoffformen und klimatischen Faktoren praktische Bedeutung für die Beschaffenheit einer Grasnarbe und deren Resistenzverhalten haben.

plots, were augmented through dryness. On the sandy soil of the experimental plot moist weather conditions had generally a favourable effect on the appearance of the sward. Moist weather conditions increased especially the effect of the urea condensate, the sulphur coated and the organic-mineral product. On the whole, it was possible to neutralize any of the differences in the effectiveness of the various products.

(4) Taking the publications available into account, it was discussed, which correlating effects between nutrient type and climatic factors are of practical importance for the appearance of the sward and its resistance reaction.

champ d'essai l'état du tapis gazonnant fut amélioré d'une façon générale par des conditions de temps humides. Les effets exercés par le condensat uréique, l'engrais organo-minéral et l'engrais enrobé de soufre furent particulièrement favorisés par de l'humidité. Mais dans l'ensemble les différences d'action observées entre les produits testés furent égalisées par l'humidité.

4. A partir d'une étude de la littérature disponible on discuta quelles des interactions entre les formes nutritives et les facteurs climatiques sont susceptibles de posséder une importance pratique pour la qualité et la résistance d'un tapis gazonnant.

Fragestellung

Es steht fachlich außer Zweifel, daß eine gepflegte Rasenfläche, die den Anspruch erheben darf, Zierrasen genannt zu werden, für die ständige Narbenregeneration der Nährstoffzufuhr durch Düngung bedarf. Entsprechendes gilt in verstärktem Maße für beanspruchte Sportrasenflächen. Trotzdem wird in der aktuellen „Umweltdiskussion“ immer wieder versucht, diese Tatsache in Frage zu stellen. Zudem wird auch dem düngungswilligen Verbraucher die Wahl der geeignetsten Produkte durch die angebotene Vielfalt erschwert, und schließlich erweist sich die Wirkung auch ordnungsgemäß durchgeführter Düngungsmaßnahmen als von Witterungseinflüssen abhängig. Es bedarf deshalb einer Beratung, die an Hand von praktischen Erfahrungen Voraussagen und Empfehlungen für die verschiedenen Konstellationen zu geben versucht.

Aus diesem Grunde haben wir einen über 8 Jahre durchgeführten Rasenversuch mit Düngemitteln verschiedener Wirkungsprinzipien dazu benutzt, die Einflüsse der einzelnen Produkte unter wechselnden Witterungsverhältnissen zu untersuchen. Das erklärte Ziel war dabei, den Rasen optimal zu ernähren, um ihn gut präsentieren zu können.

Versuchsdurchführung

Die im folgenden erörterten Daten wurden in einem Parzellenversuch mit verschiedenen Rasendüngemitteln während der Jahre 1974—1981 auf dem Hanninghof in Dülmen gewonnen. Die Versuchsfläche auf Sandboden trug bei Beginn des Vorhabens eine 10jährige Narbe aus der ursprünglichen, vor Einführung der Regelsaatgutmischungen datierenden Ansaat von *Lolium perenne*, *Poa pratensis*, *Festuca rubra*, *Festuca ovina*, *Festuca ovina*

Tabelle 1: Geprüfte Düngungsvarianten

Var.	Bezeichnung	Wirkungsprinzip	Zusammensetzung	Verteilung
1	ungedüngt	—	—	—
2	Salzdünger	mineralisch	MND* mit 24 % N	4 Gaben
3	organisch-mineralischer Dünger	Kombinationsprodukt	MND mit 10 % N	3 Gaben
4	Depotdünger	Harnstoffkondensationsprodukt	MND mit 20 % N	3 Gaben
5	Depotdünger	kunststoffummüllter Mineraldünger	MND mit 20 % N	3 Gaben
6	Depotdünger	schwefelummüllter Harnstoff	N-Dünger mit 31 % N	1 Gabe

* MND = Mehrnährstoffdünger

tenuifolia und *Agrostis gigantea*. Die Parzellengröße betrug 10 m² bei vierfacher Wiederholung. Die im Versuch realisierten Düngungsvarianten und eingesetzten Produkte sind in Tabelle 1 genannt.

Das N-Niveau wurde in allen Varianten einheitlich mit 200 kg N/ha vorgegeben. Unabhängig von der Charakteristik der Produkte als Salz- oder Vorratsdünger erfolgte die Ausbringung in 3 (bzw. 4) Gaben, um bei vorrangig auszuschließendem Verbrennungsrisiko weitgehende Vergleichbarkeit aller Varianten zu gewährleisten. Lediglich der schwefelummüllte reine N-Dünger wurde — sozusagen als Kontrastvariante — in nur einer Gabe eingesetzt. Für die umhüllten Produkte besteht somit auch eine gewisse Vergleichsmöglichkeit zwischen der Ausbringung in einer und in drei Gaben.

Für die Erfassung der Aufwuchsmengen dienten im Mittel 8 Schnitte pro Jahr, aus denen auch die Entzugsda-

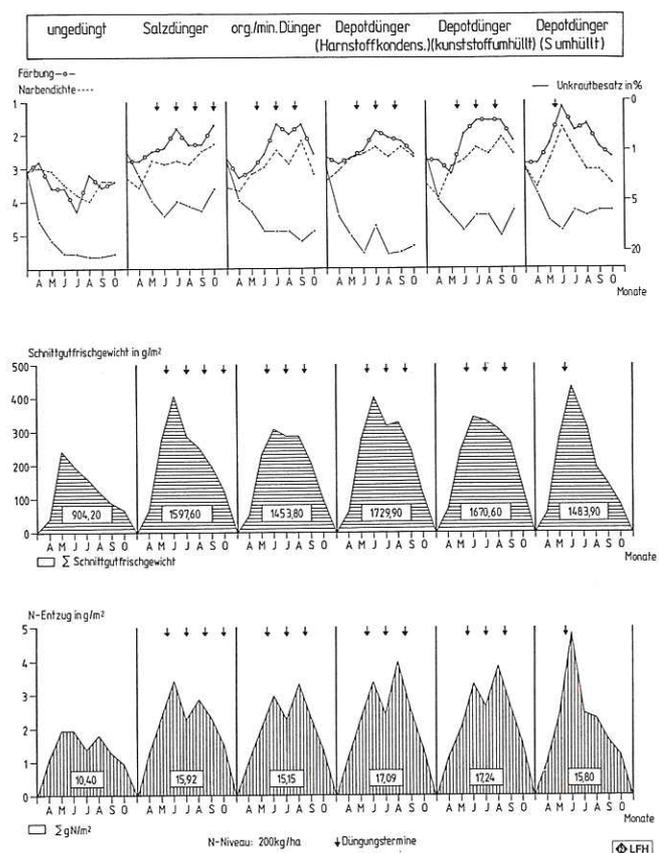


Abbildung 1: Rasenaspekt, Schnittgutanteil und N-Entzug bei unterschiedlicher Düngung im Mittel aller Versuchsjahre

ten ermittelt werden konnten. Die Beurteilung des Rasenaspektes erfolgte auf Grund der Bonitierungen von Färbung und Narbendichte — jeweils in Noten von 1 (sehr gut) bis 5 (mangelhaft) — und des Unkrautbesatzes in Prozent der Flächendeckung.

Einfluß der Düngerwahl

Über den Rasenaspekt mit den Kriterien Färbung, Narbendichte und Unkrautbesatz der Versuchsfläche gibt Abbildung 1 für den durchschnittlichen Jahresverlauf Aufschluß.

Grundsätzlich ist festzustellen, daß gute Rasenbeurteilungen — wenn auch zu verschiedenen Zeitpunkten — mit allen geprüften Produkten erreicht werden konnten. Die Färbung während des Sommerhalbjahres (April bis Oktober) erwies sich nach einer generellen, auch bei schnellwirkender Salzdüngung zu beobachtenden Anlaufphase als nicht zuletzt abhängig von der Verteilung der Düngergaben. Insofern fiel besonders deutlich die Variante mit dem schwefelumhüllten Dünger in einer Gabe durch ihren markanten Gipfelpunkt heraus, während die übrigen Produkte über einen längeren Zeitraum mehr oder weniger kontinuierliche Werte lieferten. Im einzelnen wirkte das Harnstoffkondensat am relativ schwächsten, der schwefelumhüllte Dünger kurzfristig am stärksten und die kunststoffumhüllte Version am anhaltendsten. Im Gegensatz zu jeweils ansteigenden Farbwerten nach einer Düngung verschlechterten sich diese ohne Düngung mit fortschreitender Saison.

Auch die Narbendichte verschlechterte sich im Laufe der Vegetationsperiode, sofern eine Düngung ausblieb, wogegen bei allen Düngungsvarianten mehr oder weniger einheitlich zunehmende Narbenqualität zu verzeichnen war. Ein auffälliger, kurzfristig hoher Wert ergab sich auch hier bei der einmaligen Anwendung des schwefelumhüllten Produktes.

Hinsichtlich des Unkrautbesatzes war, ausgehend von Werten unter 5% Flächendeckung zu Versuchsbeginn, eine stetige Zunahme der Verunkrautung in der ungedüngten Variante zu verzeichnen. Vergleichbare Beobachtungen betrafen lediglich die Harnstoffkondensatdüngung, bei der ein Verunkrautungsgrad bis 20% erreicht wurde. Deutlich schwächer blieb der Unkrautbesatz in den übrigen Varianten und hielt sich bei Salzdüngung unter 5%.

Beim Aufwuchs als besonders deutlichem Kriterium für die Düngerwirkung, charakterisiert durch die Erfassung des Schnittgutverlustes, ist zwischen Spitzenwerten durch Stoßwachstum und den Gesamt mengen zu differenzieren. Unabhängig von der Düngung ergab sich hoher Anfall generell im Mai. Bei dem kurzfristig wirkenden Salzdünger und dem nur einmal in hoher Gabe verabfolgten schwefelumhüllten Produkt fielen spontan die höchsten annähernd gleichen Schnittgutmengen an. Bei dem organisch-mineralischen Dünger, dem kunststoffumhüllten und auch dem Harnstoffkondensationsprodukt verteilten sich die hohen Aufwuchsmengen bis etwa August über einen breiteren Zeitraum.

Der geringste Schnittgutverlust ergab sich zwangsläufig in der ungedüngten Variante. Für die gesamte Schnittgutmenge in den gedüngten Varianten waren sodann 2 Niveaus festzustellen: geringere Mengen bei Anwendung des organisch-mineralischen sowie des schwefelumhüllten Produktes, höhere bei Einsatz von Salz-, kunststoffumhülltem und Harnstoffkondensatdünger. Bei den N-Entzügen als Maß für die Stickstoffverwertung ergaben sich — mit ausbringungsbedingter Ausnahme der schwefelumhüllten Variante — in zeitlicher Hinsicht generell 2 Maxima, jeweils im Mai und im Au-

gust. Im Gesamtentzugsniveau bestanden ohne gravierende Unterschiede 3 Kategorien jeweils für die Varianten ungedüngt, sodann organisch-mineralische, schwefelumhüllte und mineralische Düngung sowie schließlich Harnstoffkondensat und kunststoffumhülltes Produkt. Die beiden letztgenannten Vorratsdüngervarianten erreichten mit Höchstwerten von insgesamt über 17 g N/m² (bei Verabfolgung von insgesamt 20 g N/m²) einen guten Ausnutzungswert der Düngung sofern man die nachweislich geringen Bodenvorräte außer Betracht läßt.

Die Entzüge an P₂O₅ und K₂O, wie sie neben den N-Entzügen im Mittel aus allen 8 Versuchsjahren in Abbildung 2 wiedergegeben sind, entsprechen — abgesehen von den absoluten Dimensionen — nahezu einheitlich dem für Stickstoff angegebenen Trend, was als Bestätigung einer einheitlich ausreichend gesicherten Nährstoffversorgung angesehen wird. Damit änderte sich das Verhältnis der entzogenen Nährstoffe von durchschnittlich N : P₂O₅ : K₂O = 1 : 0,3 : 0,6 innerhalb der verschiedenen Düngungsvarianten auch nur unwesentlich. Lediglich bei der nur Stickstoff enthaltenden Düngung mit dem schwefelumhüllten Produkt blieben die P₂O₅- und K₂O-Werte im Schnittgut auf deutlich geringerem Niveau.

Einfluß der Jahreswitterung

Zur Ermittlung von Witterungseinflüssen auf Düngerwirkung und Rasenzustand sind die bisher pauschal erörterten Bonitierungswerte einer detaillierten Betrachtung hinsichtlich witterungsmäßiger Extreme unterzogen worden. Dabei erfolgte für den Rasenaspekt allerdings eine Beschränkung auf die am stärksten unterschiedlich wirkenden Düngungsvarianten, nämlich ungedüngt, Salzdünger und organisch-mineralische Düngung. Sie wurden unter dem Einfluß der trockensten bzw. der feuchtesten Jahreswitterung untersucht.

Der Temperaturverlauf war, wie Abbildung 3 ausweist, im trockensten Jahr gegenüber dem Normalfall durch

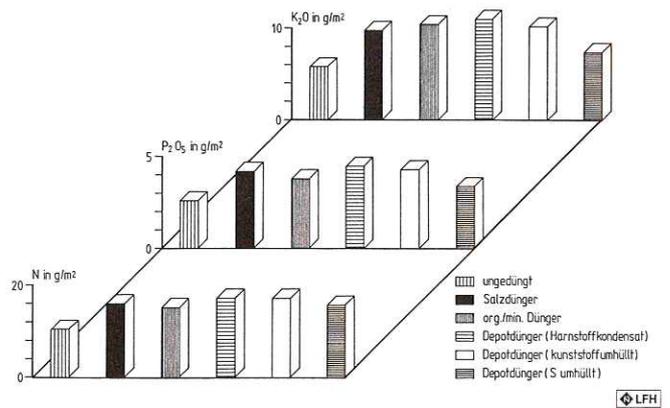


Abbildung 2: Entzüge des Rasens an Hauptnährstoffen bei unterschiedlicher Düngung im Mittel aus 8 Versuchsjahren

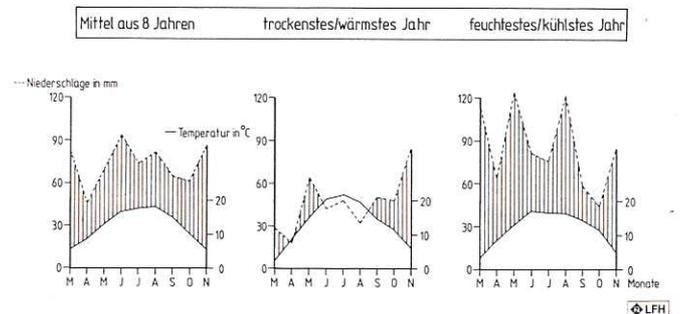


Abbildung 3: Witterungsverlauf bei Rasenversuchen 1974—1981, Standort Dülmen

Mittel aus 8 Jahren trockenstes/wärmstes Jahr feuchtestes/kühlstes Jahr

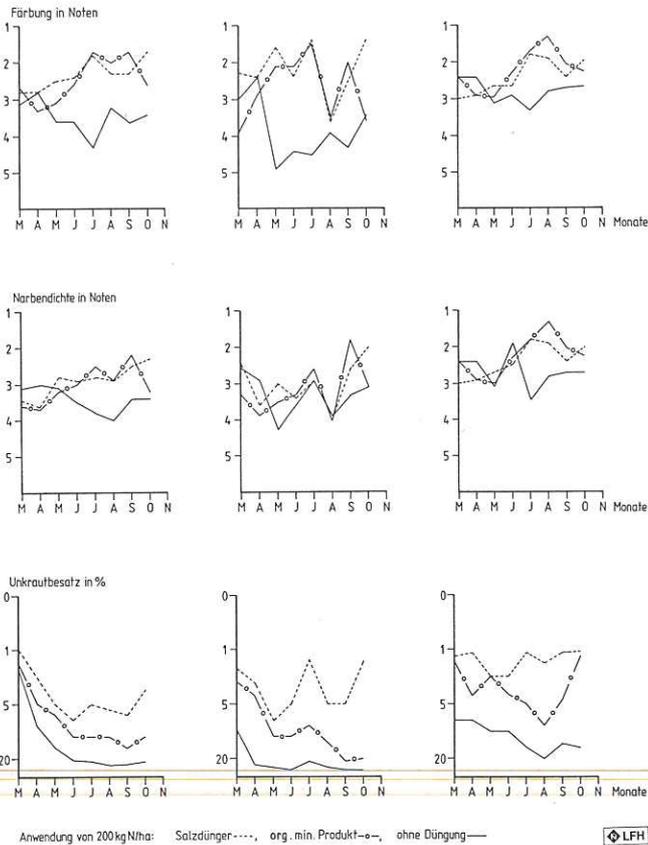


Abbildung 4: Rasenaspekt in Abhängigkeit von Düngerform und Jahreswitterung

eine steiler ansteigende Kurve mit dem Gipfel zwischen Juni und August gekennzeichnet. Die Durchschnittstemperatur lag mit 10,6°C fast um 1° höher als im 8jährigen Durchschnitt und charakterisierte dieses Jahr gleichzeitig als das wärmste. Dagegen wies das feuchteste Jahr mit 8,7°C gleichzeitig die niedrigste Durchschnittstemperatur auf.

Für das Graswachstum sind in unseren Breiten fast allein die in reziproker Beziehung zu den Temperaturen stehenden Niederschläge entscheidend. Bei Schwerpunkten in der Verteilung der Gesamtniederschläge von 873 mm im 8-Jahresdurchschnitt während der Monate Juni und August sowie im Winter ging diese Menge im trockensten Jahr auf 71% des obengenannten Wertes zurück und stieg im feuchtesten auf 115% an. Der Rasenaspekt in Abhängigkeit dieser Witterungsextreme ist aus Abbildung 4 ersichtlich.

Beim Betrachten des Rasenaspektes unter den kombinierten Einflüssen von Düngung und Witterung zeigte sich die feuchte Witterung grundsätzlich als die bessere Voraussetzung für die Narbenbeschaffenheit wie auch für das Freibleiben von Unkräutern. Im trockensten wie im feuchtesten Jahr wurden zwar nahezu gleiche Spitzenwerte bei der Beurteilung der Färbung erreicht. Die ungedüngte Variante hatte unter der Trockenheit aber besonders zu leiden, während sie sich im feuchtesten besser als im Normaljahr präsentierte. Auffällig war sodann besonders die Ungleichmäßigkeit der Beurteilungen bei trockener Witterung. Bei ausreichenden

der Feuchtigkeit zeigte sich dagegen anhaltend ein homogeneres Farbbild. Wirkungsunterschiede zwischen den Produkten blieben im Vergleich dazu gering, wenn man von dem schlechten und zunehmend schlechteren Zustand der Nullvariante absieht.

In der Narbendichte bestanden keine nennenswerten witterungsbedingten Unterschiede in den Düngerwirkungen. Bei Trockenheit waren die Werte auffällig schwankend und trotz Düngung zum Teil schlechter als in der ungedüngten Variante des Normaljahres.

Auf die starken Unterschiede in den Wirkungen der 3 Düngungsvarianten bezüglich des Unkrautbesatzes hatte die Witterung nur graduellen Einfluß. Für die organisch-mineralische Düngung war eine auffällig bessere Wirkung bei feuchter als bei trockener Witterung ersichtlich.

In die Untersuchung des Schnittgutmanfalls sind wieder alle Düngungsvarianten einbezogen und durch Abbildung 5 wiedergegeben worden.

Der größte Schnittgutmanfall ergab sich erwartungsgemäß normalerweise im Juni, wurde durch extreme Witterungsverhältnisse aber teilweise verlagert. Zunächst war das fröhsommerliche Maximum bei hoher Feuchtigkeit zum Teil um ein Mehrfaches überhöht. Das gilt besonders für die Depotdünger. Ferner trat bei hohen Schnittgutmengen, besonders aber auch bei Wiedereinsetzen von Niederschlägen nach Trockenheit jeweils ein zweiter herbstlicher Höhepunkt des Schnittgutmanfalls in Erscheinung. Organisch-mineralische Düngung und Einsatz des kunststoffumhüllten Produktes brachten über die Saison verteilt den gleichmäßigsten Schnittgutmanfall hervor. Harnstoffkondensat und schwefelumhülltes Produkt fielen mehr durch extreme Reaktionen auf. Ganz allgemein überspielte aber besonders eine

Mittel aus 8 Jahren trockenstes/wärmstes Jahr feuchtestes/kühlstes Jahr

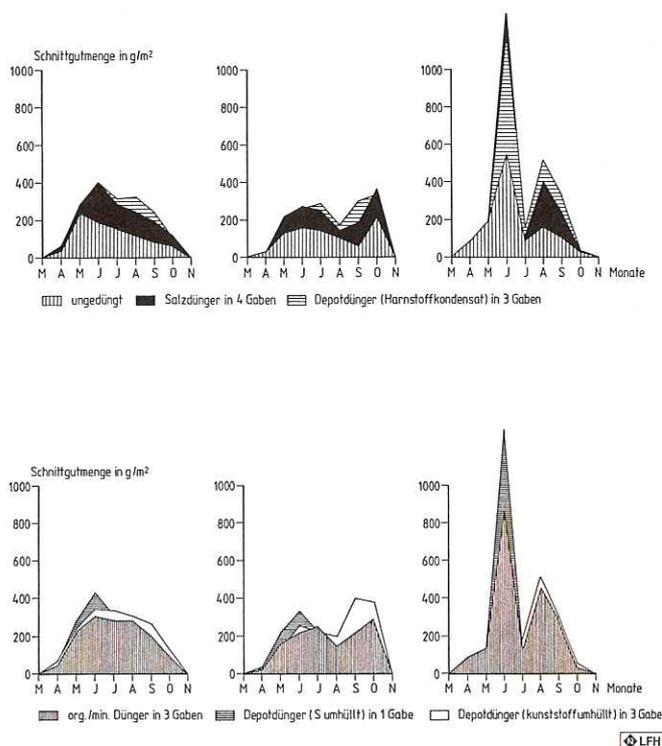


Abbildung 5: Schnittgutmanfall in Abhängigkeit von Düngerform und Jahreswitterung

feuchte Witterung alle sonst düngungsbedingten Unterschiede.

N-Entzug und damit N-Ausnutzung wurden — besonders durch feuchte Witterung — ebenfalls deutlich mehr verändert, als es sonst zwischen den verschiedenen Düngungsvarianten der Fall war. Bei Unterschieden in der N-Ausnutzung aus den einzelnen Düngern von $\pm 17\%$ lag das Gesamtniveau für das trockenste Jahr um 43% niedriger und für das feuchteste um 36% höher.

Erörterung verschiedener Wechselwirkungen

Von den beiden Möglichkeiten einer vergleichenden Rasendüngerprüfung, wie sie zum Beispiel SCHÖNTHALER (1974) eingesetzt hat, kam hier — schon aus Bilanzierungsgründen — nur die Düngeranwendung auf einheitlichem N-Niveau in Betracht, während ein Düngereinsatz jeweils nach Empfehlung der Hersteller — zumal in Verbindung mit einem Preisvergleich — mehr in einen Verbrauchertest paßt, wie ihn zum Beispiel die STIFTUNG WARENTEST (1980) für herbizidhaltige Rasendünger durchgeführt hat. Im Gegensatz zu den 3 Versuchsvorhaben der Deutschen Rasengesellschaft (HANSEN, SIEBER und MÜSSEL, 1969; OPITZ VON BOBERFELD und BOEKER, 1975; HEMMERSBACH, 1980), bei denen an 5—7 Standorten bis zu 27 Düngemittel nebeneinander in unterschiedlichen Teilgaben geprüft wurden, stand der vorgenannte Versuch bevorzugt im Zeichen klimatischer Einflüsse an ein- und demselben Standort für einzelne Prototypen von Düngerformen. Die bei dieser Art der Versuchsanstellung ersichtlichen Wechselwirkungen sollen in Beziehung zu den in der Literatur vorliegenden Informationen gebracht werden.

Jedes der eingesetzten Produkte besitzt bestimmte Eigenarten, die zum Teil durchaus auch gezielt genutzt werden können:

Bei mineralischen Düngemitteln sorgt die rasche Löslichkeit für kurzfristig erkennbare Wirkung (HEMMERSBACH, 1980). Der Stickstoff als für den Rasen in allen Düngemitteln weitaus wichtigste Komponente kommt mit seinen zahlreichen Einzeleffekten (PRÜN, 1981) am unmittelbarsten zum Zuge. Während Abwesenheit von Stickstoff die Ausbreitung von Unkräutern begünstigt (HANSEN, SIEBER und MÜSSEL, 1969), wirkt in einigen Produkten insbesondere dessen physiologisch saure Reaktion dem Unkrautwuchs entgegen (OPITZ VON BOBERFELD und BOEKER, 1975), kann allerdings auch eine Empfindlichkeit der Narben für Verbrennungen und Filzbildung wie auch für Schneeschimmelbefall induzieren (SIEBER, 1971). Ein Angebot des Stickstoffs in Nitratform bietet gute Verfügbarkeit bei geringem Wasserbedarf (SKIRDE, 1968).

Organische Düngemittel in reiner Form sind keine Alternative zu mineralischen Produkten, sondern in einer Kombination beider Komponenten am sinnvollsten (SIEBER, 1971). Trotz weitgehenden Verbrennungsschutzes und verlängerter Wirkungsdauer lassen sich aber auch Nachteile, wie geringerer N-Gehalt, größerer Streuaufwand und fehlende Unkrautbekämpfung, nicht verkennen (SIEBER, 1971). Wo erforderlich, ist dagegen der Einfluß auf die organische Substanz des Bodens und die Wurzelmasse der Gräser uneingeschränkt positiv zu beurteilen.

Bei synthetischen Vorratsdüngemitteln ist die Nährstoffverfügbarkeit stark von der N-Bindung bzw. dem Wirkungsprinzip abhängig. Ihren Vorteilen, wie mäßiger Löslichkeit, guter Verträglichkeit, gewisser Dauerwirkung (PRÜN, 1981), stehen ebenfalls auch Nachteile,

wie verzögerter Start und Teileffekt erst im zweiten Jahr, gegenüber (HEMMERSBACH, 1980).

Trotz prinzipieller Bedeutung des Nährstoffverhältnisses im Rasendünger (BURGHARDT, 1984) blieb wegen der überragenden Position des Stickstoffs die unmittelbare Düngerwirkung aber vom Nährstoffverhältnis unabhängig (OPITZ VON BOBERFELD und BOEKER, 1975), und auch die Gräserbestandszusammensetzung in der Narbe wurde durch die Phosphat- und Kaliantteile des eingesetzten Düngers nicht beeinflusst (OPITZ VON BOBERFELD, WEBER und WOLF, 1979).

Für die Düngerausbringung ergeben sich folgende Aspekte: Durch ausreichende Stickstoffversorgung bei geeigneter Terminwahl kann — selbst unter ungünstigen Umständen — das Grünbleiben einer Rasenfläche begünstigt werden (SKIRDE, 1968). Wie frühere Untersuchungen (BURGHARDT, 1982) ergeben haben, sind dadurch sogar durchaus Verlagerungen der Wachstumsrhythmen — insbesondere im Hinblick auf den Schnittgutanteil — und ein Ausgleich von Witterungseinflüssen möglich. Mit geeigneten Produkten kann folglich auch eine Herbsdüngung sehr nützlich sein. Mehr oder weniger gewarnt werden muß dagegen vor nur einmaliger Anwendung selbst bei Vorratsdüngemitteln. Trotz meist guter Rasenverträglichkeit sind Massenaufwuchs und Luxuskonsum an Nährstoffen die unausbleibliche Folge (HEMMERSBACH, 1980).

Hinsichtlich des Schnittgutanteils und des Nährstoffgehaltes (als Faktoren für die Ermittlung von Entzugswerten) wirkte höhere Düngung ebenso ausgleichend zwischen verschiedenen Varianten wie längere Versuchsdauer (SKIRDE, 1976). Dabei stellt der Schnittgutanteil allerdings nur einen Teil der erzeugten Biomasse dar und wird von der Narbensubstanz übertroffen. Erhöhter Schnittgutanteil durch gesteigerte N-Düngung bewirkt neben steigenden N- auch erhöhte K_2O -Entzüge und bedarf deshalb einer Berücksichtigung bei der Ermittlung von Nährstoffzufuhr und Nährstoffverhältnis (MÜHLSCHLEGEL und MEHNERT, 1974).

Im Nährstoffentzug besteht für Stickstoff und Kali ein Gefälle vom Frühjahr bis zum Herbst (SCHWEIZER, 1974). Während sich unter optimalen Bedingungen, wie sie offenbar im obigen Versuch vorgelegen haben, in dieser Hinsicht relativ einheitliche Werte für alle Produkte ergeben, bleibt im Prinzip aber die N-Aufnehmbarkeit von der Bindungsform abhängig (HANSEN, SIEBER und MÜSSEL, 1969). Im einzelnen wird der Graszuwachs zudem stärker durch die Umweltbedingungen als durch Düngerwirkungen beeinflusst (HEMMERSBACH, 1980). Wie unter den Narbeneigenschaften auszuführen sein wird, existieren Intensiv- und Extensivtypen von Gräsern (SCHWEIZER, 1974), die einerseits durch die Nährstoffzufuhr begünstigt oder benachteiligt werden und andererseits selbst den Nährstoffkonsum beeinflussen. Bezüglich der Eigenschaften einer Grasnarbe ergeben sich unter dem Einfluß von Dünger und Witterung folgende Gesichtspunkte:

Der Rasenaspekt wird weitgehend durch die Färbung beeinflusst und diese durch leichtlösliche Düngemittel sofort, durch langsamwirkende allmählich intensiviert (HEMMERSBACH, 1980). Die Färbung wie die Narbenbeschaffenheit werden aber auch durch die Bestandszusammensetzung bedingt, und hier fallen der Düngung und auch dem Klima wesentliche Einflüsse zu. Zwar hatte das Nährstoffverhältnis allgemein — wie bereits erwähnt — keinen direkten Einfluß auf die Narbenzusammensetzung, aber insbesondere die N-Komponente des Düngers — u.U. noch ergänzt durch ihre physiologisch saure Wirkung — kann zu er-

heblichen Änderungen des Gräserpektrums führen. So werden durch Stickstoff die Grasarten *Agrostis tenuis* und *Poa pratensis* in ihrer Entwicklung gefördert, während *Festuca rubra* eher zurückgedrängt wird (OPITZ VON BOBERFELD und BOEKER, 1973). Besonders deutlich wurde in den Versuchen der Deutschen Rasengesellschaft (HEMMERSBACH, 1980) durch schwefelumhüllten Dünger mit seiner hohen N-Dosierung und nachhaltig physiologisch sauren Reaktion *Agrostis tenuis* auf Kosten von *Lolium perenne* und *Poa trivialis* begünstigt. Ebenso liegen Vitalitätsunterschiede für die einzelnen Gräser auch im Jahreslauf vor. Während *Festuca rubra* und *Phleum spec.* jahreszeitlich relativ neutral reagieren, können *Agrostis spec.*, *Lolium perenne* und *Poa pratensis* im Winter beeinträchtigt werden (POMMER, 1976).

Von den klimatischen Faktoren setzt besonders Trockenheit den meisten Rasengräsern zu, und in diesem Zusammenhang ist auch das Resistenzverhalten der einzelnen Arten zu beurteilen. Unter dem Einfluß von Hitze und möglicherweise gleichzeitigem Tiefschnitt ergab sich eine besondere Gefährdung für *Cynosurus cristatus* und *Agrostis tenuis*; wechselnden Schäden waren *Poa pratensis*, *Festuca rubra* und *Festuca ovina* ausgesetzt, während *Phleum pratense*, *Phleum nodosum* und *Lolium perenne* diese Bedingungen besser überstanden (SKIRDE, 1973). Auf gut gedüngten Flächen treten Dürreschäden meist erst später in Erscheinung, und es macht sich eine bessere Regenerationsfähigkeit bemerkbar (SCHÖNTHALER, 1974). Generell sind die *Agrostis*-, *Lolium*- und *Poa*-Arten zu den Intensivgräsern und zum Beispiel die von *Festuca* zu den Extensivgräsern zu zählen (SCHWEIZER, 1974).

Am Regenerationsvermögen einer Rasenfläche hat die Wurzelmasse entscheidenden Anteil. Zwischen Narbendichte und Wurzelmasse besteht dabei eine gegenläufige Relation (HEMMERSBACH, 1983), und generell weisen ungedüngte Flächen die größte Bewurzelungsdichte auf (OPITZ VON BOBERFELD und BOEKER, 1973). Da durch verschiedene Düngemittel keine signifikante Veränderung der Wurzelmasse erzielt werden konnte, sind Unterschiede in der Wurzelbildung eher durch Änderungen der Bestandeszusammensetzung bedingt (OPITZ VON BOBERFELD und BOEKER, 1973), und hier sind es zum Beispiel die feineren Rasengräser *Agrostis tenuis* und *Poa pratensis*, die die geringere Wurzelmasse aufweisen (HEMMERSBACH, 1983). Filzbildung bei anhaltend physiologisch saurer Düngung ist ursächlich durch die Förderung von *Festuca rubra* und dessen geringe Zersetzbarkeit zu verstehen (OPITZ VON BOBERFELD, WEBER und WOLF, 1979).

Als wichtigste Konsequenz aus dem (bisher) unvermeidlichen Aufwuchs der Gräser ist der Schnittgutanfall nicht nur stark von der Bestandeszusammensetzung

und damit der Ansaatmischung abhängig, sondern auch durch die Art der Düngerwirkungen bedingt und damit durch die Wahl geeigneter Produkte und Termine — in witterungsbedingten Grenzen — steuerbar. So lassen beispielsweise die positiven Wirkungen reichlicher Niederschläge auf die Nährstoffversorgung für Zeiten von Trockenheit den Einsatz künstlicher Beregnung eines Rasens durchaus angeraten erscheinen.

Verfasser:

Dr. Helmut Burghardt und Klaus Ellering, RUHR-STICKSTOFF Aktiengesellschaft, Landwirtschaftliche Forschung Hanninghof, D-4408 Dülmen

Literatur

- BURGHARDT, H., 1982: Terminfragen bei der Rasendüngung, RASEN-TURF-GAZON 13, 22—27.
 BURGHARDT, H., 1984: Qualitätskriterien für Rasendüngemittel, RASEN-TURF-GAZON 15, 40—47.
 HANSEN, R., SIEBER, J. und H. MÜSSEL, 1969: Rasendüngungsversuch der Gesellschaft für Rasenforschung, Der Rasen 3, 74—100.
 HEMMERSBACH, E. A., 1980: Einfluß mehrjähriger Anwendung von Rasendüngern auf Gebrauchsrasen, I. Allgemeines und Wirkung herbizidhaltiger Düngemittel, RASEN-TURF-GAZON 11, 22—31, II. Wirkung organischer Düngemittel, RASEN-TURF-GAZON 11, 50—57, III. Wirkung synthetisch-organischer Düngemittel, RASEN-TURF-GAZON 11, 78—84.
 HEMMERSBACH, E. A., 1983: Einfluß mehrjähriger Anwendung unterschiedlicher Rasendünger auf die Wurzelmasse unter Rasen, RASEN-TURF-GAZON 14, 46—51.
 MÜHLSCHLEGEL, F. und C. MEHNERT, 1974: Untersuchungen zur Ermittlung des Phosphat- und Kalibedarfs von Gebrauchsrasen, RASEN-TURF-GAZON 5, 52—55.
 OPITZ VON BOBERFELD, W. und P. BOEKER, 1973: Der Einfluß verschiedener Düngemittel auf die Anhäufung der Wurzelmasse eines Intensivrasentyps, RASEN-TURF-GAZON 4, 25—27.
 OPITZ VON BOBERFELD, W. und P. BOEKER, 1975: Einsatz verschiedener Düngemittel auf Gebrauchsrasen, RASEN-TURF-GAZON 6, 13—21.
 OPITZ VON BOBERFELD, W., WEBER, M. und H. WOLF, 1979: Einfluß unterschiedlicher Düngung auf die Zusammensetzung einer Rasennarbe, RASEN-TURF-GAZON 10, 83—89.
 POMMER, G., 1976: Jahreszeitliche Vitalitätsschwankungen von Gräserarten unter Rasennutzung, RASEN-TURF-GAZON 7, 15—16.
 PRÜN, H., 1981: Zur Rasendüngung mit Langzeitdüngern, RASEN-TURF-GAZON 12, 96—104.
 SCHÖNTHALER, K. E., 1974: Wirkung einiger Dünger auf Rasengräser, RASEN-TURF-GAZON 5, 75—77.
 SCHWEIZER, E. W., 1974: Erhebungen über den Nährstoffentzug verschiedener Rasengräser und Rasengrasmischungen im Verlaufe der Vegetationsperiode, RASEN-TURF-GAZON 5, 65—68.
 SIEBER, J., 1971: Mineralische oder organische Dünger für den Rasen?, Kali-Briefe, Fachgebiet 8, 7. Folge, 1—11.
 SKIRDE, W., 1968: Ergebnisse und Erfahrungen aus dem Trockensommer 1967 für Rasenpflege und Rasengräserzüchtung, Rasen und Rasengräser 2, 21—38.
 SKIRDE, W., 1973: Rasenbeobachtungen in dem extremen Trockenjahr 1973, RASEN-TURF-GAZON 4, 77—81.
 SKIRDE, W., 1976: Nährstoffverwertung und Nährstoffauswaschung verschieden aufgebauter und verschieden gedüngter Rasenflächen, I. Nährstoffverwertung, RASEN-TURF-GAZON 7, 99—105.
 STIFTUNG WARENTEST, 1980: Der Weg zum satten Grün (Test Rasendünger mit Unkrautvernichter), Test 15, 209—213.

RASEN
TURF | GAZON
GRÜNFLÄCHEN
BEGRÜNUNGEN

Sie finden uns auf der **areal in Köln**

in Halle 14.1

Stand D 2

Hortus Verlag GmbH

Postfach 200655

5300 Bonn 2

Yamaha

sucht



Spezialisten!

Im Frühjahr 1988 kommt Yamaha mit dem neuen Rasenmäher-Programm auf den Markt. Wir starten mit vier Modellen (46er Schnittbreite). Später werden ein Mäher mit 53 cm Schnittbreite und ein Aufsitzmäher hinzukommen. Das gesamte Gartengeräte-Programm wird mittelfristig ausgebaut. Yamaha-Rasenmäher sind von hervorragender Qualität, deshalb werden wir uns im oberen Preissegment bewegen. Unser Vertriebsweg: Ausschließlich über qualifizierte und engagierte Motoristen, die ihre Stärke neben der Verkaufsberatung auch im Service sehen. Wenn Sie diese Herausforderung reizt, schreiben Sie uns. Was uns besonders interessiert: Die Größe Ihres Verkaufsraums und Ihrer Werkstatt • Die Anzahl Ihrer Mitarbeiter • Ihre sonstigen Vertretungen.

Bitte schreiben Sie an: Mitsui Maschinen GmbH, Yamaha-Division, Grünstr.44, 4005 Meerbusch1



Wir sind seit 22 Jahren der Generalimporteur für Yamaha-Motorräder und verfügen in diesem Bereich bereits über eine schlagkräftige Handelsorganisation.

Willkommen in Köln

Drei wichtige Fachmessen finden vom **28. bis 31. Oktober 1987** zur gleichen Zeit in Köln statt. Für Planer, Entscheider und Beschaffer in Industrie, Handwerk und der öffentlichen Hand ist dieser Messeverbund, bestehend aus der **s + b** — 10. Internationale Ausstellung für Sport-, Bäder- und Freizeitanlagen mit Internationalem Kongreß —, der **areal** — 2. Internationale Fachmesse für Flächengestaltung und -pflege — sowie der **IRW** — 1. Internationale Fachmesse für Reinigung und Wartung —, ein optimales Informationsmedium zur Bewältigung der vielfältigen Zukunftsaufgaben.

Diese drei Fachveranstaltungen vereinen rund 750 Firmen aus etwa 25 Ländern. Ihnen steht eine Brutto-Ausstellungsfläche von 91000 m² zur Verfügung. Das Angebot der Aussteller reicht von Planung, Anlage und Umgestaltung von Sport-, Freizeit- und Schwimmanlagen, Planung, Anlage und Pflege von Grün- und Freiflächen bis zur Reinigung und Instandhaltung von Gebäuden — Häusern, Lagern, Fabrikationshallen — sowie Wartung und Instandhaltung der dort installierten Technik.

Wendet sich primär jede der drei Veranstaltungen an ihren spezifischen Besucherkreis, ergänzen die jeweils anderen beiden Fachmessen in Teilbereichen doch das präsentierte Angebot. So bilden Anlage, Planung und Bau von Sportstätten einen der Schwerpunkte der **s + b**, auf der **areal** aber werden die notwendigen Pflegemaschinen für die Sportflächen mit ihrer gestalteten Umgebung präsentiert. Die **IRW** ihrerseits komplettiert die notwendigen Unterhaltungsarbeiten mit ihrem Angebot zur Reinigung der notwendigen sanitären Einrichtungen, Umkleidemöglichkeiten, Sportböden im Innenbereich sowie Schwimmbäder.

Eine der großen Herausforderungen, die in Zukunft immer wichtiger werden, ist die Umweltschonung, von der alle drei Messthemata stark tangiert sind. Ob es um Lärmschutz und behutsame Planung bei Sport- und Freizeitanlagen geht, um eine ökologisch orientierte Grün- und Freiflächenplanung wie -pflege oder eine möglichst gering umweltbelastende Reinigung — der Informationsbedarf der Verantwortlichen und Ausführenden wird zukünftig sprunghaft steigen. Der Kölner Messeverbund bietet dazu eine ideale Plattform, da Informationen auch „über den Tellerrand hinaus“ gegeben werden.

Der 10. IAKS (Internationaler Arbeitskreis Sport- und Freizeiteinrichtungen e.V. Köln) -Kongreß, der fester Bestandteil der

s + b ist, und das **areal**-Symposium liefern darüberhinaus mit ihren fachlich hochqualifizierten Vorträgen das notwendige Rüstzeug und Wissen zur Bewältigung der immer dringender werdenden Probleme.

Auf der **s + b** stellen rund 360 Firmen aus 25 Ländern auf einer Brutto-Ausstellungsfläche von 30000 m² aus. Sie präsentieren Produkte zu den Angebotsbereichen Entwurfsarbeiten, Schlüsselfertige Anlagen, Rohbau, Ausbau, Einrichtung, Installationsanlagen, Bädertechnik und Zubehör, Bädereinrichtungen, Außensportanlagen, Außenanlagen sowie Geräte und Ausstattung für Sport und Freizeit. Der 10. IAKS-Kongreß steht unter dem Motto: „20 Jahre Fortschritt durch IAKS — Brückenschlag in die Zukunft.“

„Das neue Umweltbewußtsein — Stellenwertzuwachs für Landschaft und Freiraum“ ist das **areal**-Symposium betitelt. Es liefert die „Software“ als Ergänzung zur „Hardware“, die in der Halle auf einer Brutto-Ausstellungsfläche von 44000 m² von rund 250 Firmen aus 14 Ländern präsentiert wird. Die Schwerpunkte im Angebot der **areal** sind Grünanlagen- und Wegebau, Anlageausstattungen und -einrichtungen, Pflanzen und Saaten, Platz- und Landschaftspflege, biologisch-chemische Produkte, Winterdienst und Friedhofstechnik. Ideeller Träger der **areal** ist die LAV (Landmaschinen- und Ackerschlepper-Vereinigung) im VDMA (Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V.), Frankfurt.

Die Arbeitsgemeinschaft Bodenreinigungsmaschinen im VDMA ist ideeller Träger der jüngsten Kölner Veranstaltung: Die **IRW**, die 1987 erstmals zeitgleich mit der **s + b** und der **areal** durchgeführt wird, vereint rund 150 Firmen aus 15 Ländern auf einer Brutto-Ausstellungsfläche von 17000 m². Mit dieser Fachmesse hat sich die Branche eine internationale Plattform geschaffen, auf der sie das komplette Programm ihrer Produkte für Reinigung, Wartung und Instandhaltung von Objekten aller Art präsentieren kann. Das Angebot umfaßt Maschinen, Geräte und Chemikalien für die Innen- und Außenreinigung, für Entsorgung, Industriereinigung, Wartung und Instandhaltung sowie Materialien und Dienstleistungen.

Der Kölner Messeverbund im Herbst bietet den unterschiedlichen Besucherzielgruppen eine Fülle von Informationen über Entwicklungen im technischen wie chemisch-biologischen Bereich, über Planung und Richtlinien, Trends und praktische Möglichkeiten. Für die Leser von **RASEN/TURF/GAZON** wird die **areal** die wichtigste der



drei Veranstaltungen sein, doch auch die **s + b** dürfte zahlreiche Anregungen geben und einen Besuch wert sein, ebenfalls die **IRW** bei speziellen, diese Fachthematik tangierenden Problemen. Deshalb würde ich mich freuen, recht viele Leser von **RASEN/TURF/GAZON** Ende Oktober in Köln begrüßen zu dürfen.

Doch nicht nur das Messtrio lohnt einen Besuch der Rheinmetropole. Sie ist als stets jung gebliebene Großstadt mit 2000jähriger Geschichte eine liebenswerte Gastgeberin mit international anerkanntem Kulturleben und breit gefächerter Gastronomie. Und mit ihren zahlreichen historischen und zeitgenössischen Grünanlagen sowie einer Vielzahl von Sportstätten bietet sie eine breite Palette lohnenswerter Anschauungsobjekte.

Hans Wilke
Geschäftsführer der KölnMesse

Welcome to Cologne

Three important trade fairs will be held concurrently from 28th to 31st October 1987 in Cologne. For planners, decision-makers and buyers in industry, the skilled trades and public authorities this combination of fairs, consisting of **s + b** — 10th International Trade Fair for Sports, Swimming Pool and Leisure Facilities with International Congress —, **areal** — 2nd International Trade Fair for Design, Equipping and Care of Amenity Areas — and **IRW** — 1st International Trade Fair for Cleaning and Maintenance —, is an optimal information medium for dealing with the wide variety of future tasks.

These three trade events bring together around 750 firms from some 25 countries. They will occupy gross exhibition space of

91000 sq.m. The exhibitors' product ranges will cover the planning, planting and re-design of sports, leisure and swimming pool facilities, planning, planting and care of parks and open spaces, right through to cleaning and maintenance of buildings — houses, warehouses, production halls — as well as service and maintenance of their technical installations.

Each of the three events is aimed at a specific group of visitors, but the three trade fairs also complement each other in certain areas.

For example, the planting, planning and construction of sports facilities features strongly at **s + b**, while at **areal** the necessary machines for looking after the sports fields and their formal environments will be on show. For its part, **IRW** will round off the required maintenance work with its product ranges for cleaning the necessary sanitary facilities, changing rooms, floors in sports halls and swimming pools.

In addition, the 10th IAKS (International Working Group for Sports and Leisure Facilities, Cologne) Congress which is a permanent feature of **s + b**, and the **areal** Symposium will provide the necessary background knowledge for solving the increasingly urgent problems.

Around 360 firms from 25 countries will be exhibiting at **s + b** in total exhibition space of 30000 sq.m. The 10th IAKS Congress will be held under the motto „20 years of progress through IAKS — a bridge to the future“.

„The new environmental awareness — increasing importance of landscape and open spaces“ is the title of the **areal** symposium. It provides the „software“ as a supplement to the „hardware“ which will be presented in the halls by around 250 firms from 14 countries in total exhibition space of 44000 sq.m..

The Floor Sweeping Machine Working Group within the VDMA is the patron of Cologne's latest event: the **IRW**, which will be held parallel to **s + b** and **areal** for the first time in 1987, brings together around 150 firms from 15 countries in gross exhibition space of 17000 sq.m. With this trade fair the branch has created an international platform for itself where the entire range of products for cleaning, servicing and maintenance of buildings of all kinds can be presented.

Cologne's three trade fairs in Autumn offer the various target groups an abundance of information about development in the technical and bio-chemical fields, about planning and guidelines, trends and practical possibilities. I would be delighted, therefore, to be able to welcome as many readers of **RASEN/TURF/GAZON** as possible at the end of October in Cologne. But not only the trade fair triple bill makes it worth your while to visit the city on the Rhine. The eternally youthful city with its 2000 year history is a charming host offering internationally famous culture and a varied gastronomy. Numerous historic and contemporary parks as well as a large number of sports facilities offer the experts plenty to see.

Hans Wilke
executive director of the KölnMesse

Bienvenue à Cologne

Trois Salons importants ont lieu simultanément à Cologne du **28 au 31 octobre 1987**. Pour les responsables des projets, les décideurs et les acheteurs, qu'ils appartiennent à l'industrie, à l'artisanat ou aux pouvoirs publics, ces manifestations concomitantes — **s + b** — 10^e Salon International des Centres Nautiques, Sportifs et de Loisirs avec Congrès international — **areal** — 2^e Salon International de l'Aménagement et l'Entretien des Espaces Collectifs — et **IRW** — Salon International Nettoyage et Entretien — constituent un moyen d'information optimal pour faire face aux multiples tâches qui se présenteront à l'avenir. Ces trois Salons réunissent en gros 750 sociétés d'environ 25 pays. Ils disposent d'une surface brute d'exposition de 91000 m². L'offre des exposants comprend l'étude, l'aménagement et la transformation de centres nautiques, sportifs, et de loisirs, ainsi que l'étude, l'aménagement et l'entretien des espaces collectifs et s'étend jusqu'au nettoyage et l'entretien des bâtiments — maisons, entrepôts, halls d'usine —, y compris l'entretien et la remise en état des installations techniques.

Chacune de ces manifestations s'adresse à un cercle spécifique de visiteurs, mais elles se complètent aussi dans des domaines partiels.

Ainsi, l'étude, la construction et l'aménagement de centres sportifs constituent l'un des points forts de **s + b**, mais les machines nécessaires pour l'entretien des aires réservées au sport et des aménagements environnants sont présentées à **areal**. Pour sa part, **IRW** complète les travaux d'entretien nécessaires avec son offre pour le nettoyage des installations sanitaires, des cabines, des sols dans les salles et des piscines.

Le 10^e Congrès de l'IAKS (Internationaler Arbeitskreis Sport- und Freizeiteinrich-

tungen e.V. Köln = Groupe de travail international pour les équipements de sport et de loisirs, sis à Cologne) qui fait partie intégrante du **s + b** et le symposium d'**areal** offrent en outre, avec leurs conférences hautement qualifiées, les connaissances nécessaires pour maîtriser les problèmes toujours plus pressants.

A **s + b**, quelque 360 sociétés de 25 pays exposent sur une surface brute d'exposition de 30000 m². Le thème du 10^e Congrès de l'IAKS est le suivant: „20 ans de progrès avec l'IAKS — un pont jeté sur l'avenir“.

Le symposium d'**areal** a pour titre „La nouvelle prise de conscience à l'égard de l'environnement — Importance croissante des sites et des espaces libres“. Ce symposium fournit le „logiciel“ en complément du „matériel“ présenté sur une surface brute d'exposition de 44000 m² par quelque 250 sociétés de 14 pays. La promotrice d'**areal** est la LVA (Landmaschinen- und Acker-schlepper-Vereinigung = Union des fabricants de machines et tracteurs agricoles) au sein du VDMA (Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V. = Association des constructeurs allemands de machines et d'installations), de Francfort.

Le Groupe de travail „Machines pour le nettoyage des sols“, également au sein du VDMA, est promoteur du plus jeune Salon de Cologne: **IRW** qui a lieu pour la première fois en 1987, aux mêmes dates que **s + b** et **areal**, réunit environ 150 sociétés de 15 pays sur une surface brute d'exposition de 17000 m². Avec ce Salon professionnel, la branche s'est créé une plate-forme internationale pour présenter la gamme complète des produits pour le nettoyage, l'entretien et la remise en état des bâtiments et installations techniques de tout genre.

Cette constellation de Salons, à l'automne, offre aux différents groupes cibles une pro-



fusion d'informations sur les mises au point les plus récentes aussi bien dans le domaine technique que chimique et biologique, sur l'étude de projets et les directives, les tendances et les possibilités pratiques. C'est pourquoi je serais très heureux de pouvoir accueillir un grand nombre de lecteurs de **Rasen/Turf/Gazon** fin octobre, à Cologne.

Ces trois Salons ne sont d'ailleurs pas la seule raison de venir à Cologne, métropole

rhénane. Car cette grande ville éternellement jeune, malgré ses 2000 ans d'histoire, est une hôte agréable, qui offre une vie culturelle internationalement reconnue et une gastronomie très variée.

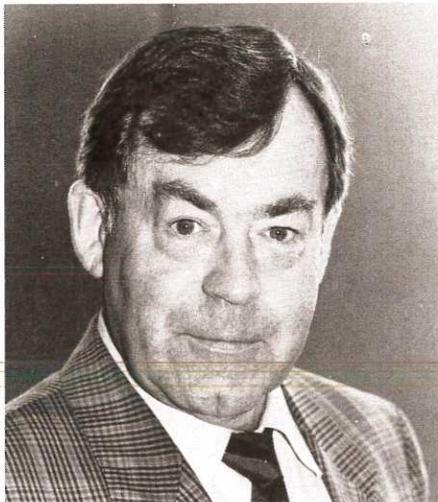
De nombreux espaces verts historiques et contemporains ainsi que des centres sportifs méritent également une visite.

Hans Wilke
directeur de KölnMesse

areal — umfassende Informationsplattform

In immer stärkerem Maß rückt die Erhaltung und Gestaltung des Lebensraumes in Stadt und Land ins Bewußtsein einer breiten Öffentlichkeit, die zunehmend für den Erhalt einer intakten Umwelt sensibilisiert wird. Gestaltungsqualität des öffentlichen Raumes wie Grün- und Freiflächen ist gefragt, ihre Pflege wird gefordert. Steigende Personalkosten bei nur minimaler Aufstockung der betreffenden Etats der öffentlichen Hand zwingen zu rationellen Arbeitsweisen. Dazu wird die entsprechende Technik benötigt, über die sich die Entscheidungsträger und Anwender umfassend informieren müssen, um auf dem aktuellsten Stand zu sein. Eine solche umfassende Informationsplattform ist die **areal**, die vom 28. bis 31. Oktober 1987 zum 2. Mal in Köln stattfindet.

Diese Fachmesse, die von der LAV gemeinsam mit der KölnMesse 1985 erstmals durchgeführt wurde, vereint alle Forderungen von Herstellern und Abnehmern nach einer umfassenden und internationalen Veranstaltung für alle Problembereiche der Gestaltung und Pflege von Frei- und Grünflächen jeglicher Form. War schon die erste Veranstaltung gelungen, so zeichnet sich für die 2. **areal** aufgrund des Anmeldestands und der Vertiefung des Angebots ein noch größerer Erfolg ab. Dazu hat unter anderem die hohe Zahl der Besucher (15000, davon ein Drittel aus dem Ausland) aus der privaten Wirtschaft und der öffentlichen Hand sowie ihr hoher Grad an Entscheidungskompetenz, wenn es um Neube-



schaffungen geht, beigetragen. Die Industrie hat erkannt, daß sie mit der **areal** alle für sie relevanten Abnehmergruppen erreicht und drängt nun auf diese Fachmesse. Damit ist eindeutig erwiesen: Das Konzept der **areal** stimmt.

Auch die Einbindung in die parallel stattfindenden Messen **s + b — 10**. Internationale Ausstellung für Sport-, Bäder- und Freizeitanlagen mit internationalem Kongreß sowie **IRW — 1**. Internationale Fachmesse für Reinigung und Wartung wird zur Attraktivität der **areal** weiter steigend beitragen.

Dr. Friedhelm Meyer
Geschäftsführer der LAV

areal — comprehensive information platform

*The conversation and structuring of living space in town and country is becoming increasingly important. The formal quality of public areas such as parks and open spaces is in demand, their upkeep is essential. Increasing labour costs create the need for rational working methods. That means appropriate technology is necessary and comprehensive information must be provided. One such comprehensive information platform is **areal** which will be held for the 2nd time in Cologne from 28th to 31st October 1987.*

This trade fair was organized for the first time in 1985 by the LAV in cooperation with

*the KölnMesse. It satisfies all the demands from manufacturers and buyers for a comprehensive and international event for all problem areas in design and upkeep of open spaces, parks and gardens of all kinds. If the first event was successful, on the basis of registrations already received and the extension of the product range, the second **areal** promises to be an even bigger success. The large number of visitors (15,000, a third of them from abroad) from private business and public authorities and their high level of decision-making competence have also contributed to this success. The industry has recognized that it*

*can reach all its relevant target groups with **areal** and is keen to be represented at this fair, proving conclusively that **areal** has the right concept.*

*The fair's integration with the parallel **s + b** 10th International Trade Fair for Sports, Swimming and Pool and Leisure facilities with International Congress and **IRW — 1st International Trade Fair for Cleaning and Maintenance** will further increase the attraction of this year's **areal**.*

Dr. Friedhelm Meyer
executive director of the LAV

areal constituera une plate-forme d'information idéale

Préserver et aménager l'espace vital aussi bien en ville qu'à la campagne prend une importance croissante. La qualité de l'aménagement des espaces collectifs, comme les espaces verts et les espaces non bâtis, devient essentielle et leur entretien est exigé. Toutefois, les coûts croissants du personnel forcent à opter pour des méthodes de travail rationnelles. Pour cela, des techniques appropriées sont nécessaires et les responsables doivent être informés de manière approfondie. **areal** qui aura lieu à Cologne pour la deuxième fois, du 28 au 31 octobre 1987, constituera une plate-forme d'information idéale.

Ce Salon a été organisé pour la première fois par la LAV, en 1985, en coopération avec KölnMesse. Il satisfait toutes les exigences des fabricants et des acheteurs à la recherche d'une manifestation internationale homogène concernant tous les secteurs de l'aménagement et de l'entretien des espaces collectifs. Le premier Salon a été un succès et, vu le niveau actuel des inscriptions et l'approfondissement de l'offre, le 2^e **areal** promet un succès encore plus grand. Les nombreux visiteurs — 15000, dont un tiers de l'étranger — représentant l'économie privée et les pouvoirs publics ainsi que leurs compétences de décision ont beaucoup contribué à ce résultat positif. L'industrie a constaté qu'elle atteint avec **areal** tous les groupes d'acheteurs importants pour elle et afflue maintenant à ce Salon: Ceci prouve que la conception d'**areal** est juste.

Le fait que cette manifestation aura lieu parallèlement à **s + b — Salon International des Centres Nautiques, Sportifs et de Loisirs** avec Congrès international — et à **IRW — 1^{er} Salon International Nettoyage et Entretien** — augmentera encore l'attrait d'**areal**.

Dr. Friedhelm Meyer
directeur de la LAV

Köln liegt wieder am Rhein Der Rheingarten über dem Rheinufertunnel

Was lange währt, wird endlich gut. Dieses Sprichwort gilt insbesondere für den Rheingarten in Köln, die grüne Verbindung von Altstadt und Strom. Schon Konrad Adenauer, erster Kanzler der Bundesrepublik Deutschland und zweimaliger Oberbürgermeister Kölns, hatte nach dem Krieg gefordert, die vielbefahrenen Bundesstraßen 9 und 51 am Rheinufer in einen Tunnel zu legen und die Fläche darüber anders zu nutzen.

Doch erst 1985 konnte der erste Teil des Rheingartens eingeweiht werden, am 6. September 1986, mit Fertigstellung des Neubaus des Wallraf-Richartz-Museums/Museum Ludwig mit Philharmonie war Köln zwischen der Hohenzollernbrücke im Norden und der Deutzer Brücke im Süden auf einem Teilstück wieder an den Rhein gerückt.

Mit dem Bau des fast 600 Meter langen und 120 Millionen Mark teuren Tunnels, verschwanden die rund 70000 Autos, die dort in beiden Richtungen täglich verkehren, unter der Erde. Drei Fahrspuren pro Richtung nehmen sie auf.

Über dem Tunnel wurde ein kleiner Park, der Rheingarten, angelegt. Diese offene Landschaft, die eine Reminiszenz an die niederrheinische Auenlandschaft in miniature darstellt, wurde unter Beteiligung des Kölner Architekten Professor Erich Schneider-Weßling von Georg Penker entworfen. Der Neusser Landschaftsarchitekt hatte mit einem der Sondergärten bereits an der Bundesgartenschau 1971 in Köln im Rheinpark am gegenüberliegenden Rheinufer teilgenommen.

Er gestaltete den Park als eine große Rasenfläche, die durch Baum- und Gehölzgruppen in loser Folge unterbrochen wird. Das gesamte Gelände ist leicht aufgeschüttet und nur von den querenden Wegen modelliert. Diese Wege orientieren sich an den Hauptachsen der Altstadt-Gäßchen und führen in deren Fortsetzung zum Rhein.

Mit Basaltsteinen, die den Grundriß des alten Bollwerks nachzeichnen, ist der nördli-

che Bereich dieses Parks reliefiert. Dort befindet sich auch eine ausladende Bronzeplastik von Professor Eduardo Paolozzi, die als Wasserspiel gestaltet ist und vom Kühlwasser des Kultur-Zentrums gespeist wird. Nahtlos geht der Rheinpark über eine breite, teils bepflanzte Treppenanlage den Domhügel zum Heinrich-Böll-Platz. Diesen Platz auf dem Dach der Philharmonie entwarf der Israeli Dani Karavan in enger Zusammenarbeit mit Penker, den beiden Architekten Peter Busmann und Dr. Godfrid Haberer sowie dem städtischen Hochbauamt.

Der Künstler nahm Sicht- und Sachbeziehungen in seine Gestaltung mit auf, und die ganze Anlage kann als ein großes Gesamtwerk begriffen werden. Mehrere Auszeichnungen wie der 1. Preis im Internationalen Natursteinwettbewerb „Marble Architectural Awards West-Europe 1987“ in der Sektion Stadtgestaltung sind für die Gestaltung dieses Platzes schon vergeben worden.

Der Rheingarten selbst verfügt über eine Vielzahl von Ruhebänken und Sitzmöglichkeiten in der Sonne oder im Schatten mit Blick auf den Rhein. Ein kleines in die Erde eingelassenes Amphitheater lädt freie Künstler und Gruppen, Gaukler und Jongleure im Sommer zu einem ungezwungenen Auftritt ein.

Als zentraler Platz mit Brunnen wurde der Fischmarkt zu Füßen des Chores der romanischen Kirche Groß St. Martin gestaltet, der, zum Rhein hin abfallend, direkt zur Uferpromenade führt. Der Übergang wird durch ein regelmäßig mit Kugelahornen bepflanztes Karree gebildet, das beidseits von gläsernen Pavillons flankiert wird.

Vor der Front der Altstadt Häuser, die mit ihren spitzen und unregelmäßigen Giebeln das unverwechselbare Rheinpanorama bilden, sind große Pflasterflächen angelegt, auf denen flaniert werden kann. Dort stellen bei gutem Wetter die Altstadtwirte Tisch und Stühle auf und laden die Gäste zu gemütlichem Plausch bei Speis und Trank ein.

Der starke Besucherstrom zu fast jeder Jahreszeit gibt Planern und Politikern Recht: Mit der Schaffung des Rheingartens ist ein Stück Lebensqualität in die Kölner Altstadt zurückgebracht worden.

Once again Cologne lies on the Rhine The Rhine Garden above the Rhine Embankment Tunnel

In 1985 the first section of the Rhine Garden was opened; on 6th September 1986, with the completion of the new Wallraf-Richartz-Museum/Museum Ludwig and the Philharmonie, Cologne edged its way back to the rhine, at least in this section. This was made possible by the construction of an almost 600-metre long tunnel costing 120 million Marks.

Above the tunnel a small park, the Rhine Garden, was planted. It was designed as an open landscape by Georg Penker of Neuss with the assistance of Professor Erich Schneider-Weßling.

He designed the park as a large lawn, broken up at irregular intervals by groups of trees and bushes. The entire area is modelled by the pathways crossing it.

Basalt walls mark the layout of the ancient bulwarks. A bronze sculpture by Professor Eduardo Paolozzi is fed by the cooling water of the Cultural Centre.

A wide, partially planted flight of steps leads to Heinrich-Böll-Platz, on the roof of the Philharmonie, which was largely the work of Dani Karavan.

Several awards, such as 1st prize in the International Natural Stone Competition "Marble Architectural Awards West Europe 1987" in the section for urban design, have already been won by the design of this square.

Against the background of the famous Rhine panorama, in front of the houses of the "Altstadt", the restaurants and pubs welcome guests with tables and chairs on the promenade.



Cologne touche de nouveau au Rhin Le Rheingarten au-dessus du tunnel routier

La première partie du Rheingarten fut inaugurée en 1985. Le 6 septembre 1986, avec l'achèvement du complexe culturel que forment le Musée Wallraf-Richartz, le Musée Ludwig et la Philharmonie, Cologne touchait de nouveau au Rhin.

Ceci était devenu possible grâce à la construction du tunnel routier de près de 600 mètres de long représentant un investissement de 120 millions de marks.

Un petit parc — le Rheingarten — a été aménagé au-dessus du tunnel. Les plans de ce site aéré ont été réalisés par Georg Penker, de Neuss, avec la participation du Pr Erich Schneider-Weßling.

Il a conçu le parc comme une grande surface gazonnée, entrecoupée de groupes irréguliers d'arbres et d'arbustes.

L'ensemble du terrain est modelé par des allées qui le traversent.

Des murettes en basalte reprennent le tracé de l'ancienne digue. Une sculpture en bronze, d'Eduardo Paolozzi, est alimentée par l'eau de refroidissement venant du Centre culturel.

Des degrés monumentaux, ornés de végétation, mènent à la place Heinrich-Böll, sur le toit de la Philharmonie, conçue principalement par Dani Karavan.

Différentes distinctions, dont le 1^{er} prix du Concours international de réalisations en pierres naturelles «Marble Architectural Awards West-Europe 1987», section urbanisme, ont déjà été décernées pour la conception de cette place.

Devant le front des maisons de la vieille ville, le célèbre panorama du Rhin; les terrasses des cafés invitent à jouir du site tout en reprenant des forces.

Stadtgestaltung am Beispiel der Kölner Ringe

„Wohnumfeldverbesserung“, „Platzgestaltung“, „Attraktivitätssteigerung städtischer Räume“, das sind Schlagworte, die zur Zeit bei Planern, Architekten, Politikern und den Medien hoch gehandelt werden. Mit ihnen soll umschrieben werden, daß die Stadt als erlebenswerter und bewohnbarer Raum wieder in den Mittelpunkt rückt und die Groß-Kommunen mit gestalterischen Verbesserungen versuchen, dem Einwohnerschwund entgegenzuwirken.

Grün- und Freiflächengestaltung und die dazugehörige Pflege sind auch Generalthema der 2. areal — Internationale Fachmesse für Flächengestaltung und -pflege — vom 28. bis 31. Oktober 1987 in Köln. An einem Beispiel aus der Domstadt, dessen erster Bauabschnitt mit der Eröffnung der U-Bahn am letzten areal-Tag beendet wird, soll aufgezeigt werden, welche — auch finanziellen — Kraftanstrengungen von den Kommunen mit Fördermitteln der Länder und des Bundes unternommen werden, um den Großstädten wieder ein „Gesicht“ zu geben.

Gemeint ist ein Teilbereich der Ringstraßen, die nach der Schleifung der Stadtmauer 1880 vom damaligen Stadtbaumeister Hermann Joseph Stübben geplant und angelegt wurden. Mitsamt der bebauten Umgebung ganz im Stil der Stadtarchitektur in Paris mit ihren Boulevards, sternförmig auf Plätze zulaufenden Straßen und kleinen Grünanlagen sollten die Ringe eine Flanierstraße werden, eine Piste, auf der das wohlhabende Bürgertum sich zur Schau stellte. Die Fassaden der Bürgerhäuser spiegeln dies in ihrer Kulissen- und Theaterhaftigkeit wider.

Nach dem Zweiten Weltkrieg war aufgrund der Zerstörungen kaum noch etwas vom alten Glanz übriggeblieben. Die Ringe verkamen zu einer Hauptverkehrsader mit Auto- und Straßenbahnverkehr.

Mit dem U-Bahn-Bau und der Verlegung der Straßenbahn unter die Erde ergab sich die

Möglichkeit, den Bereich zwischen Kaiser-Wilhelm-Ring im Norden und dem Zülpicher Platz im Süden neu zu gestalten. Ein Ideen- und Gestaltungswettbewerb wurde ausgeschrieben, der als Ergebnis im Prinzip das alte Stübbensche Konzept wieder belebte:

Die Planung, die auf der stadtauswärts gelegenen Seite der Ringe bereits ausgeführt ist, sieht breite, gepflasterte Bürgersteige zum Flanieren vor. Die Pflasterung mit großen Betonplatten wird zur Straße hin von kleinem Kopfsteinpflaster abgelöst, in dem je Straßenbreite eine Platanenreihe gepflanzt wird. Zwischen Allee und Fahrbahn ist ein mit roten Klinkern belegter Fahrradweg vorgesehen. Parkbuchten sind längs zur Fahrbahn angebracht und durch Poller vom Radweg abgetrennt. Das Trottoire an der Stadtinnenseite wird einige Meter breiter, um Straßencafés genügend Raum zu geben. Unauffällige Fahrradständer und Papierkörbe dienen als einzige Ausstattungselemente, die von hohen, historisierenden Straßenlaternen, wie sie im Köln des 19. Jahrhunderts üblich waren, übertragt werden.

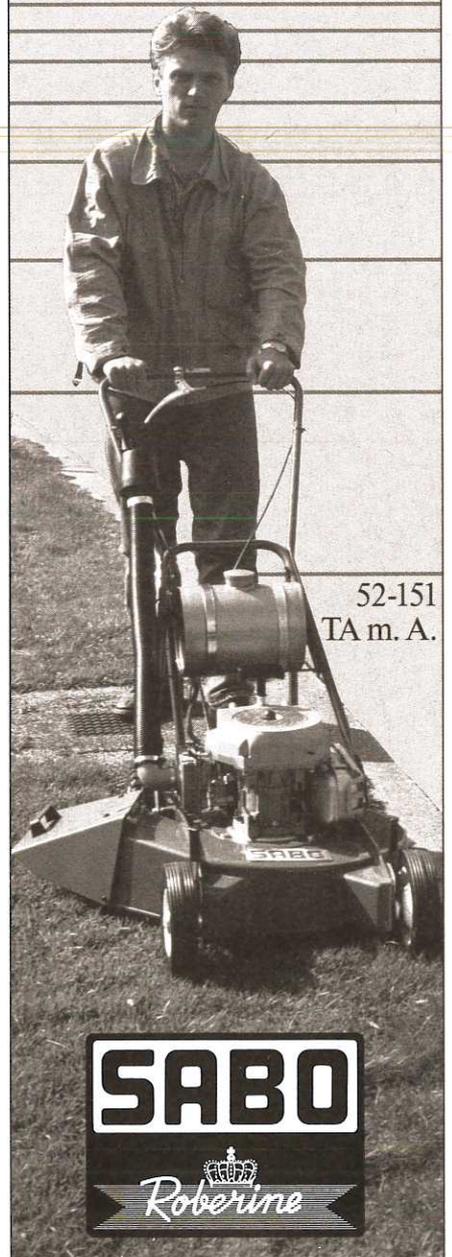
Eine Prachtanlage entsteht auf dem platzartigen Kaiser-Wilhelm-Ring. Auf der unter dem Platz liegenden Tiefgarage mit 600 Einstellplätzen wird ein großes, langgestrecktes Wasserbecken mit einem Steg und Wasserfontainen zentrales Herzstück sein. Eine Reihe mittelalter Platanen und eine Doppelreihe neu zu setzender Kugelbäume sorgen für Schatten und notwendiges Grün. Gläserne Pavillons und Überdachungen der U-Bahn-Eingänge sowie viele Bänke sorgen für optische Blickfänge und Ruhepunkte.

Die gesamte Anlage wird inklusive U-Bahn-Bau, Tiefgarage, Straßen-Rückbau und Parkanlage rund 180 Millionen DM kosten. Im September 1988 soll das Projekt fertiggestellt sein.

An diesem Rasenmäher müssen sich viele andere messen lassen.

Auf der areal '87
vom 28. - 31. Oktober '87 in Köln,
Halle 14.2, 
Stand NP 11 - 19.

SABO-Maschinenfabrik
Aktiengesellschaft
5270 Gummersbach 31



Cologne's ring road as an example of urban design

The city should move back into the foreground as an area worth experiencing. Through design improvements an attempt is being made to counter the declining number of city-dwellers in German cities. The design and cultivation of parks and open spaces are also general themes at the 2nd areal in Cologne. Just what efforts — including financial — the communes have made, using subsidies from the states and the federal government, to provide the cities with a new "face", will be demonstrated on the example of Cologne. The example chosen is a section of the ringroad, a boulevard which, following the razing of the city walls in 1880 was planned and constructed by the then municipal architect, Hermann Josef Stübben. After the 2nd World War the ring went to waste as a main traffic artery. Following the construction of the underground it was possible to redesign a second part of the ring. In principle, a design competition revived Stübben's old concept.

The planning calls for wide, cobbled pavements. At each edge of the street a row of plane trees will be planted. A cycle lane is planned between the allee and the roadway. Parking bays are separated from the cycle lane by bollards. Tall, historically-styled street lamps tower over inconspicuous design elements.

A magnificent garden is being created on the square-like Kaiser-Karl-Ring. A large, elongated pond with a footbridge and fountains will be the central feature. A row of plane trees and a double row of round-topped trees provide shadow and necessary greenery. Glazed pavilions and roofs of the underground entrances as well as lots of benches will catch the eye and provide areas of calm.

The cost of the entire development including underground railway, underground carpark, street re-development and gardens: around 180 million DM. Completion date: September 1988.

Exemple d'urbanisme: le Ring de Cologne

La ville en tant qu'espace vivant doit reprendre tous ses droits. En améliorant les aménagements, on essaie d'enrayer la régression constante du nombre d'habitants dans les grandes villes allemandes. L'aménagement et l'entretien des espaces verts et des espaces collectifs sont également le thème général du 2^e areal de Cologne. Les efforts — aussi financiers — entrepris par les communes pour redonner une «physionomie» aux grandes villes, grâce aux subventions des Länder et du gouvernement fédéral, sont illustrés par un exemple pris à Cologne.

Il s'agit d'une partie du Ring, boulevard de ceinture conçu et aménagé par Hermann Joseph Stübben, architecte de la ville, après la démolition de l'enceinte de murailles en 1880.

Après la Seconde Guerre mondiale, le Ring dégénéra en grande voie de circulation.

Une fois la construction du métro achevée, il devint possible de réaménager une deuxième partie du Ring. Un concours d'idées a eu pour résultat de raviver dans son principe l'ancienne conception de Stübben.

Les plans prévoient de larges trottoirs pavés. De chaque côté donnant sur la chaussée, une rangée de platanes sera plantée. Entre l'allée et la chaussée, il y aura une piste cyclable. Des emplacements de parking seront séparés de la piste cyclable par des bollards. Des éléments d'aménagement discrets seront dominés par de hautes lanternes historisantes.

Un espace magnifique est en cours de réalisation sur le Kaiser-Wilhelm-Ring qui forme une espèce de place. Un grand bassin allongé, avec un passage et des jets d'eau comme élément central. Une rangée de platanes et une double rangée d'arbres taillés en boule pour dispenser de l'ombre et fournir la verdure nécessaire. Des pavilions vitrés et les auvents des entrées du métro ainsi que de nombreux bancs pour attirer l'oeil et créer des points de repos.

Coût de l'ensemble, y compris la construction du métro et du garage souterrain, la reconstitution de la chaussée et l'aménagement des espaces: env. 180 millions de marks. Finition: septembre 1988.

Beispiel nicht mehr dem derzeitigen Stand der Technik entsprechen und hohe Unterhaltungskosten verursachen. Sie bedürfen aber auch der Renovation aus funktionaler Sicht, weil sie gewandelten Anforderungen der Bevölkerung nicht mehr gerecht werden, teilweise aber auch nicht mehr die Wettkampfbestimmungen erfüllen. Ein weiteres Investitionsgebiet ist die Attraktivitätssteigerung vorhandener baulich gut erhaltener Anlagen, um höhere Nutzerzahlen zu erreichen. Der Trend geht zu Anlagenkombinationen mit gedeckten Bauten, um der sportorientierten Bevölkerung eine witterungsunabhängige, kontinuierliche Sportausübung zu ermöglichen.

Die zu treffenden Maßnahmen sind anlagenspezifisch unterschiedlich: Während der Grundgedanke zur Attraktivierung von Bädern hinzielt auf ein vermehrtes Angebot an Wasser- und Spielaktivitäten, Ruhe-/Entspannungs- und Bewirtungsbereiche, sind bei Sporthallen Ergänzungsmaßnahmen im Nebenraumprogramm notwendig, um diese Anlagen „besucherfreundlich“ zu gestalten. Viele nicht im Sport organisierte Bürger verlangen die Angliederung von Konditions- und Krafttrainingsräumen.

Aber auch Maßnahmen im Ausbau und Ausstattungsbereich (Anpassung der Bodenbeläge, Verbesserung der Beleuchtung und Akustik, Schutzmaßnahmen zur Erhöhung der Sicherheit, neuzeitliche Geräteausstattungen und Informationseinrichtungen) sind zu erwähnen. Auch bei den bestehenden Sportplätzen zielen die Anpassungsmaßnahmen auf bessere Anlagenangebote für nicht organisierte Sporttreibende (mit Flächen für informelles Spielen und weniger regelgebundenen Sport, mit Trimmanlagen sowie Spielgelegenheiten für Kinder) ab. Vielfach sind Verbesserungen der Spielflächen und Laufbahnen durch funktionsgerechte, strapazierfähige Beläge sowie Umweltschutzmaßnahmen notwendig.

Der Aspekt „rationelle Energieverwendung“ zieht sich zwar durch alle Anlagenarten, konzentriert sich jedoch besonders auf Bäder und Kunsteisbahnen. Hier sind zur Senkung der Unterhaltskosten Maßnahmen der Energieeinsparung und des Wärmegewinns erforderlich, ebenso der Einsatz von Regelungsanlagen.

Unter diesen Vorzeichen dürfte die 10. s + b Köln mit ihrem umfassenden Angebot und dem IAKS-Kongreß unter dem Motto „20 Jahre Fortschritt durch IAKS — Brückenschlag in die Zukunft“ für alle Entscheider aus dem Sport-, Bäder- und Freizeitsektor von besonderem Interesse sein.

10. s + b Köln:

Rund 350 Firmen aus rund 25 Ländern erwartet

Im Blickpunkt:

Attraktivitätssteigerung und Renovierung von Freizeitanlagen

Die 10. s + b — Internationale Ausstellung für Sport-, Bäder- und Freizeitanlagen mit internationalem Kongreß — vom 28. bis 31. Oktober 1987 wird mit rund 360 Firmen aus rund 25 Ländern erneut die neuesten Entwicklungen und Perspektiven im Sportstättenbau präsentieren und im Rahmen des Kongresses des IAKS — Internationaler Ar-

beitskreis Sport- und Freizeitanlageneinrichtungen e.V. — zur Diskussion stellen. Im Blickpunkt bei Ausstellung und Kongreß ist die Attraktivitätssteigerung und Renovierung bestehender Anlagen. Ein Großteil der Anlagen in der Bundesrepublik ist überaltert. Die Anlagen bedürfen einer Renovation in technischer Hinsicht, weil sie zum



Zusammenfassung

Zur Zeit gibt es eine Fülle von Baumdüngern, Bodenverbesserungsstoffen und deren Ausbringungsmethoden. Deshalb sollte bei der Auswahl der Baumdünger auf folgende positive Eigenschaften geachtet werden:

- langsame, stetige N-Versorgung
- sauerstoffsparende Nährstoffversorgung
- geringe Salzaktivität und
- ausreichenden Spurenelementgehalt der Dünger.

Außerdem ist es sinnvoll, jeder Bodenverbesserung bzw. -sanierung eine Standort- und Bodendiagnose vorausgehen zu lassen.

The cure for trees in the public field

Summary

There is at present a great number of fertilizers for trees available as well as substances for soil improvement, including methods of application. When selecting fertilizers for trees attention should therefore be paid to the following positive qualities:

- a slow but steady supply of nitrogen
- an oxygen-saving supply with nutrients
- small salt activity and
- sufficient trace mineral contents of the fertilizers.

It is, moreover, advisable to have a diagnosis of site and soil made before soil improvement or curing measures are carried out.

Assainissement des arbres dans le secteur public

Résumé

On dispose actuellement d'un bon nombre de engrais spéciaux arbres, de produit pour l'amélioration du sol et de méthodes d'application. Le choix de l'engrais spécial arbres devrait s'effectuer en tenant compte des quelques qualités considérées favorables énumérées ci-dessous:

- libération de l'azote continue et progressive
- approvisionnement en éléments nutritifs économisant l'oxygène
- faible activité des sels
- teneur suffisante en éléments traces dans l'engrais.

En plus il est raisonnable de faire précéder à chaque mesure d'amélioration du sol ou d'assainissement une étude diagnostique de l'emplacement voire du sol.

Einleitung

Der Schutz und die Pflege des Straßen-, Park- und Alleebaumbestandes ist in den verschiedensten Bereichen des öffentlichen Grüns nach wie vor ein aktuelles Thema. Denn die extremen Klimaverhältnisse in der Stadt, Bodenverdichtung, Bodenversiegelung, Nährstoffarmut, Arbeiten an Ver- und Entsorgungsleitungen, Benzin-, Öl-, Tausalzrückstände u. a. führen dazu, daß die Bäume in der Stadt nicht das Alter und die Größe erreichen wie auf ihren natürlichen Standorten.

Begriffsdefinition

Im Zusammenhang mit der Pflege des älteren Baumbestandes wird immer häufiger von der sog. Stadtbaum- bzw. Baumsanierung gesprochen. Unter diesem Begriff werden die Maßnahmen verstanden, die „... zur Wiederherstellung der langfristigen Gesundheit und Verkehrssicherheit...“ (Quelle: Aloys Bernatzky, Baumchirurgie und Baumpflege) der Bäume führen. Damit sind sowohl baumchirurgische Maßnahmen (Stabilisierung statisch geschwächter Stämme und Kronen, Entfernung von Faulstellen und Morschungen, Wundbehandlung u. a.) als auch Maßnahmen zur Standortverbesserung (z. B. Bodenaustausch, Bodenbelüftung, Bewässerung, Düngung, Bodenverbesserung u. a.) gemeint. Das Ziel einer Standortverbesserung bzw. -sanierung besteht darin, die physikalischen Bodeneigenschaften zu verbessern, insbesondere im Wurzelraum der Bäume.

Auf die Themenkomplexe Düngung und Bodenverbesserung soll im folgenden näher eingegangen werden.

Grundlegendes zur Baumdüngung

Bei Straßen-, Allee- und Parkbäumen wird, anders als im Wald, der natürliche Nährstoffkreislauf — durch das Entfernen des nährstoffreichen Laubes im Herbst — unterbrochen (siehe Skizze). Um die Nährstoffversorgung der Bäume trotzdem zu gewährleisten, sollte der Nährstoffverlust unbedingt ausgeglichen werden. Nicht nur bei der Entfernung des nährstoffreichen Laubes ist eine Düngung sinnvoll, sondern auch bei:

- generellem Nährstoffmangel
- Pflanzungen von Jungbäumen

- für Unterpflanzung vorgesehenen Bäumen bzw. bei Bäumen mit Unterpflanzung
- Bäumen in Rasenflächen
- Bäumen, die baumchirurgisch behandelt werden, und bei anderen zu sanierenden Bäumen (Quelle: nach Aloys Bernatzky).

Die Sicherstellung der Nährstoffversorgung ist deshalb so wichtig, weil sie in der Regel die Minderung des Pflanzenstresses und der Krankheitsanfälligkeit, die Förderung des Wurzelwachstums, des Triebzuwachses, der Blattbildung und -ausfärbung bedeutet.

Auswahl eines Baumdüngers

Von der Auswahl des geeignetsten Baumdüngers und seiner Dosierung hängt der Erfolg der Baumdüngungsmaßnahme ab. Aus diesem Grund sollten die Baumdünger folgende Anforderungen erfüllen:

1. langsame, stetige N-Versorgung
Durch eine langsame, stetige N-Versorgung kann Massenwachstum verhindert werden. Die Winterhärte wird ebenfalls nicht durch ein zu hohes N-Angebot negativ beeinflusst.
2. Sauerstoffsparende Nährstoffversorgung
Bei bestimmten organischen Düngern, z. B. nichtverrottetem Kompost, besteht die Gefahr, daß bei dem Abbau der organischen Substanz eine Sauerstoffzehrung im Wurzelbereich der Bäume entsteht. Bei schlechter Belüftung können toxische Stoffe gebildet werden. Aus diesem Grund sollten organische Dünger, die noch nicht ausreichend verrottet sind, nur dann eingesetzt werden, wenn eine ausreichende Sauerstoffversorgung der betreffenden Bodenschicht gewährleistet ist.
3. Geringe Salzaktivität
Im Straßenbereich sind die Baumstandorte noch immer durch Auftausalze stark belastet, deshalb muß eine zusätzliche Belastung der Bäume durch Salze und/oder Chloride vermieden werden. Aus diesem Grund sollten Baumdünger z. B. chloridarm bzw. chloridfrei sein.

4. Ausreichende Versorgung mit Spurenelementen

Zur Sicherstellung der Spurenelementversorgung sollten die Baumdünger ferner Spurenelemente enthalten.

Baumdüngung mit Baumfit und Baumuran

Die obengenannten Anforderungen erfüllen die Baumdünger *Baumfit* und *Baumuran*. Bei beiden Düngern handelt es sich um organisch-mineralische Langzeitdünger. Aufgrund der Kombination ihrer Inhaltsstoffe kommt es bei der Nährstofffreisetzung zu keiner Sauerstoffzehrung im Wurzelbereich der Bäume. Nach bisherigen Erfahrungen sollte eine Vorratsdüngung mit *Baumfit* oder *Baumuran* in der Regel in 4jährlichem Rhythmus durchgeführt werden.

Baumfit (10-8-11-3) wird auf Standorten mit generellem Nährstoffmangel und besonderer Kali- und Phosphorarmut eingesetzt. *Baumfit* enthält außerdem neben Spurenelementen auch Bentonit und Alginat zur Erhöhung der Nährstoffhaltefähigkeit und zur Förderung der Wurzelbildung.

Baumuran (16-1-1) wird auf salzbelasteten oder humusarmen Standorten oder bei begrenztem Wurzelwachstum eingesetzt. Die 16 % Ureaform-Stickstoff werden im wesentlichen durch allmählichen, vollständigen Abbau durch Mikroorganismen pflanzenverfügbar gemacht. Humusstoffe, Horngrieß und Alginat verbessern die Bodenstruktur, fördern das Bodenleben und die Wurzelbildung.

Die beiden genannten Baumdünger können z.B. durch Einfüllen in Kavernen oder durch Aufstreuen und anschließendes Einarbeiten in die Baumscheiben ausgebracht werden. Eine Ausbringung von Düngern in Belüftungs- oder Bewässerungsdräns sollte generell nicht erfolgen, da sonst die Dräns durchwurzelt, z.T. vollständig verstopft und somit unbrauchbar werden. — Flüssigdünger sind nur dann zu empfehlen, wenn ein absoluter Nährstoffmangel kurzfristig beseitigt werden muß. Ansonsten ist den beschriebenen Langzeitdüngern der Vorzug zu geben.

Bodenverbesserung bzw. -sanierung

Stadt- und Straßenbäume wachsen sehr häufig auf problematischen Standorten, um so wichtiger ist deshalb eine gezielte, auf die speziellen Bedürfnisse der Bäume abgestimmte Standortverbesserung. Jeder Bodenverbesserung bzw. -sanierung sollte deshalb eine Standort- oder Bodendiagnose vorausgehen. Ein Hilfsmittel dazu ist z.B. das sog. Bodenchroma. Dieses moderne Analysenverfahren ermöglicht qualitative Aussagen, z.B. zur Durchlüftung des Bodens, zum Anteil der organischen Substanz, deren Verarbeitungsgrad u. a.

Ziel einer jeden Standortverbesserung sollte neben anderen Maßnahmen die langfristige Beseitigung von Bodenverdichtungen, die Stabilisierung des geschaffenen Porensystems und der verbesserte Gasaustausch sein. Dies kann entweder durch einen kompletten Bodenaustausch oder durch den Einsatz geeigneter Bodenbelüftungsgeräte, wie z.B. das Gaspo-Sanator-Gerät, und durch Zugabe von Boden-sanierungsstoffen (Alginat, Bentonit u. a.) erreicht werden.

Zur gezielten Standortverbesserung wurde das sog. Sanagran-System entwickelt. Dieses System besteht aus fünf speziellen Bodenhilfsstoffen und einem umhüllten Langzeitdünger, die nach einer Bodenbelüftung und der Beseitigung von Bodenverdichtungen in den Boden injiziert werden. Die Auswahl des je nach Standort geeigneten Mittels kann z.B. aufgrund einer Chroma-Untersuchung erfolgen. Die fünf genannten Sanagran-Bodenhilfsstoffe enthalten in unterschiedlicher Konzentration:

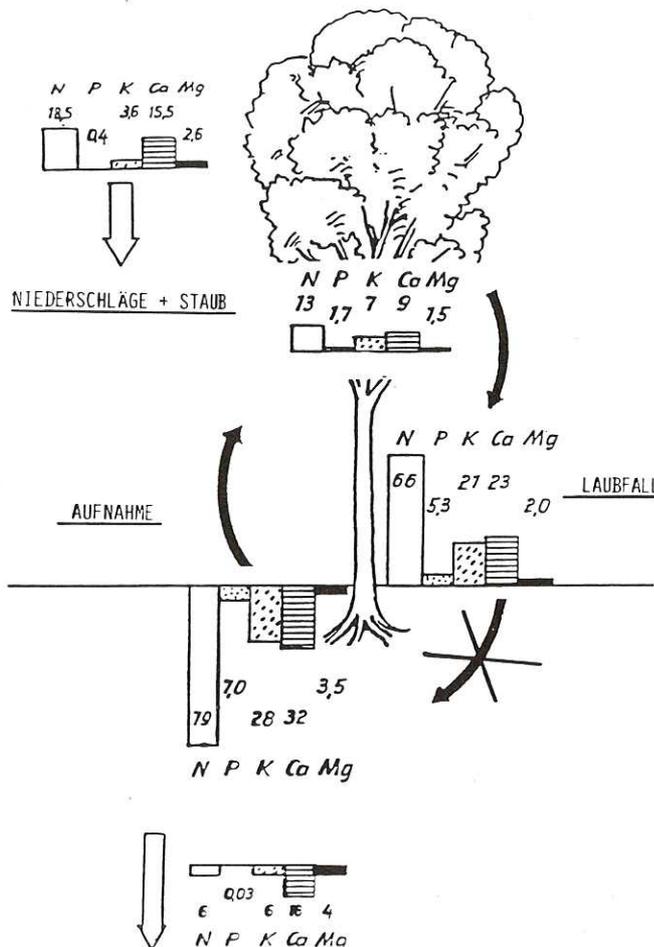
- Algine zur Krümelung des Bodens
- eine Kombination essentieller Nährstoffe zur Förderung des Fein- und Faserwurzelwachstums
- Mikronährstoffe zur Anregung der Mykorrhiza-Bildung sowie
- organische und anorganische Inonenaustauscher zur Erhöhung der Kationenaustauschkapazität.

Weitere Standortsanierungsmaßnahmen

Neben den beschriebenen Sanierungs- und Düngungsmaßnahmen gibt es weitere Möglichkeiten, die Standortbedingungen der Stadt- und Straßenbäume spürbar zu verbessern. Zu kleine Baumscheiben sollten unbedingt vergrößert und Bodenversiegelungen (z.B. Teerdecken) beseitigt werden. Um diese Belüftung der Wurzelzone weiter zu verbessern, bietet sich der Einbau von Belüftungsrohren bzw. der sog. Baumschnorchel an. Darüber hinaus ist auf den Schutz der Baumscheiben vor Bodenverdichtungen hinzuweisen. Durch den Einbau von Baumbügeln in die Stammscheibe und die Anlage von Hochborden und Unterpflanzungen kann das Befahren und/oder Überlaufen der Flächen verhindert und somit Bodenverdichtungen vorgebeugt werden.

Nur mit einer wirkungsvollen Standortsanierung bzw. -verbesserung, wie beschrieben, wird es langfristig gelingen, den wertvollen Baumbestand an unseren Straßen zu erhalten.

BUCHHE (Nährstoffkreislauf kg/ha/Jahr)



Quelle:

Bayer. Forstl. Versuchs- und Forschungsanstalt, 1984

Literatur

SIEWNIAK, Marek, KUSCHE, Dietrich: Baumpflege heute, Patzer-Verlag MEYER, Prof. Dr. Franz-Hermann: Bäume in der Stadt, Verlag Eugen Ulmer
BERNATZKY, Dr. Aloys: Baumchirurgie und Baumpflege, Verlag Bernhard Thalacker
WITT, Dr. Horst: Überlegungen zum Thema Baumsanierung, Sonderdruck aus „Deutscher Gartenbau“, Nr. 14/1987, Verlag Eugen Ulmer
Buche (Nährstoffkreislauf kg/ha/Jahr), Bayerische Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt, 1984

Verfasser: Carola Mundry, Pflanzenschutz Urania GmbH, Hamburg

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

Düsing-Rasen

G G G Grüner Großmarkt
Gelsenkirchen
Postfach 200324
4650 Gelsenkirchen
Telefon 0209/58841
Telex 824618

Katalog und Großhandels-
angebote anfordern.
Frachtfreie Lieferung
in ganz Deutschland.

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

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

naturrein
biologisch aufbauaktiv

Finsterwalder-Hof, 8214 Hittenkirchen a. Ch.



DEM BAUM ZULIEBE BAUMSANIERUNGSSYSTEM „ARBORQUELL“®

WASSER für den Stadtbaum!

Nach Schätzungen der Fachleute fließen im Stadtbereich ca. 60 % des Niederschlages in die Kanalisation statt in den Wurzelraum der Bäume.

Das muß nicht sein, denn:

1. Mit der Massivplatte (quadratisch) von „ARBORQUELL“ kann bei Baum-Altbeständen der Traufenbereich beliebig erweitert und sogar Einfahrten belegt werden.
2. Mit der Massivplatte (Rundsegment) von „ARBORQUELL“ ist die Erweiterung des Traufenbereiches um die bereits vorhandenen Baumroste möglich.

Die „ARBORQUELL“ – Massivplatten besitzen eine

WASSERDURCHLÄSSIGKEIT von 280–300 Liter pro m²/pro Stunde

bei gleichzeitiger Erhaltung und Gestaltung der Park- und Freizeiträume. Außerdem werden aufwendige Pflegekosten reduziert.

Fordern Sie technische Unterlagen und Beratung an bei:

vTv

Vegetation-Technik-Vertriebs-GmbH
Krappmühlstr. 34, 6800 Mannheim
Telefon: 06 21 - 44 18 91

Optimales Pflanzsubstrat für strapazierte Grünflächen: Lecadan.®

Lecadan wird in einem speziellen Verfahren aus besonderen Ton- und Schiefervorkommen bei einer Temperatur von 1150°C zu Blähton und Blähschiefer gebrannt. Die durch dieses Verfahren entstehenden kapillaren Körner sind strukturstabil, anorganisch, trittfest und befahrbar.



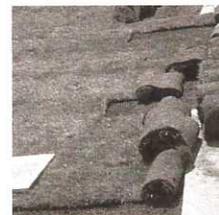
Lecadan.®

Einsatzmöglichkeiten.

Lecadan ist in vielen Bereichen der Bodenstrukturverbesserung einsetzbar. Z. B. als Lockerungsmittel und Drainage. Die Zusammenstellung der Korngrößen kann jeder Bodensituation individuell angepaßt werden.

Frostbeständig.

Neue Versuchsergebnisse beweisen, daß selbst harter Frost Pflanzen in Lecadan nichts anhaben kann. Wir empfehlen Lecadan deshalb auch als Pflanzsubstrat für empfindliche Grünkulturen, wie z.B. Rasenflächen auf Golfplätzen. Mehr Informationen: Leca Deutschland GmbH, Gärtnerstraße 94a, 2083 Halstenbek, Telefon (0 41 01) 4 60 53.



Lecadan 1-4.
Das Pflanzsubstrat für grüne Flächen im öffentlichen Bereich und Rasentragsschichten.



Lecadan 2-4.
Das Pflanzsubstrat für Drainage und Schlitzbelüftung.



Lecadan
Baumsubstrat 4-20
zur Sanierung und Neupflanzung von Bäumen.



Lecadan 4-8.
Das Substrat für alle Pflanzungen ohne Bodenanschluß.

Bewertung von Rasendüngern im Hinblick auf Gräserentwicklung und Umweltkriterien

K. G. Müller-Beck, Telgte

Für die Erhaltung einer gesunden Graspflanze ist ein ausgewogenes Nährstoffverhältnis entscheidend. Die Hauptnährelemente N, P, K und Mg müssen in einem angemessenen Anteil in der Bodenlösung für die Gräser verfügbar sein. In einer geringen Menge sind daneben zahlreiche Spurennährstoffe zum Gedeihen der Gräser erforderlich. Die Mengen für einige Elemente werden von Finck bei Kulturböden angegeben (Tab. 1). Besonders bei sehr sandreichen Rasentragschichtgemischen sollte eine regelmäßige Zuführung von Spurenelementen über die Düngung erfolgen.

Tab. 1: Häufige Gehalte an Spurennährstoffen in Kulturböden. Angaben in ppm (mg/kg) (nach Finck, 1979)

Spurenelemente		Gehalt ppm
Bor	B	5—30
Kupfer	Cu	5—20
Mangan	Mn	20—70
Molybdän	Mo	1—5
Zink	Zn	10—50

Bodenuntersuchung als Basis für den Düngeplan

Der Einsatz von Düngemitteln erfolgt sowohl unter ökonomischen als auch unter ökologischen Gesichtspunkten. Eine sachgerechte und umweltbewußte Düngergabe orientiert sich in der Regel an den im Boden vorhandenen Reserven. In zeitlichen Abständen von 2 bis 3 Jahren geben Bodenanalysen Aufschluß über die Nährstoffgehalte des Bodens.

Aufgrund der anzustrebenden Richtwerte für bestimmte Bodenarten sorgt die Jahresdüngung neben dem Pflanzenbedarf auch für einen Ausgleich der Bodenwerte (siehe Tab. 2).

Tab. 2: Richtwerte zur Beurteilung von Bodenuntersuchungsergebnissen. Angaben in mg/100 g Boden (abhängig von Bodenart)

pH-Wert	5,5—7,3
P ₂ O ₅	10—25
K ₂ O	10—30
MgO	7—15

Bodenuntersuchungen durch neutrale Institutionen wie beispielsweise Landwirtschaftliche Untersuchungs- und Forschungsanstalten (LUFAs) werden von den renommierten Fachfirmen des Düngemittelhandels als Dienstleistungsservice angeboten.

Ergebnisse aus großen Serienuntersuchungen führen auf diese Weise auch zur Entwicklung angemessener Produkte, wie das Beispiel des phosphatfreien Langzeitdüngers Floranid NK zeigt.

Stickstoffbedarf abhängig von Standort und Rasentyp

Hauptbestandbildner der sogenannten extensiven Rasenflächen sind in der Regel die Arten Rotschwingel (*Festuca rubra commutata*/*Festuca rubra rubra*) und Schaf-

schwingel (*Festuca ovina*). Der jährliche Bedarf von 5 bis 15 g Rein-N pro m² kann auf anstehenden Böden durch die natürliche Mineralisationsrate aus der organischen Substanz des Bodens angeliefert werden.

Nur unter ungünstigen Standortbedingungen wird jährlich eine einmalige Erhaltungsdüngung erforderlich.

Bei steigenden Ansprüchen an die Benutzbarkeit (Strapazierung) des Rasens unterscheidet man mit zunehmender Intensität folgende Rasentypen:

Gebrauchsrasen — Spielrasen — Sportrasen.

Zur Förderung der hochbelasteten und strapazierfähigen Sportrasengräser *Lolium perenne* und *Poa pratensis* zählt zweifellos die Bereitstellung eines hohen Nährstoffangebots. Für die Hauptnährstoffe ergibt sich nach Buring (1981) der in Tab. 3 dargestellte Jahresbedarf.

Tab. 3: Jährlicher Düngungs-Bedarf belasteter Rasenflächen in g Reinnährstoffen je m²

Benutzung	Stickstoff N	Phosphat P ₂ O ₅	Kalium K ₂ O	Magnesium MgO
Mittlere Belastung	24	4	8	2
Hohe Belastung	32	8	16	4
Höchste Belastung	40	8	24	6

Stickstoff-Form bestimmt Wirkungsspektrum des Rasendüngers

Unterstellt man eine ausreichende Versorgungsstufe für die Elemente P, K und Mg, so läßt sich der Stickstoff als Motor des Gräserwachstums charakterisieren. Als pflanzenverfügbare Form wird in der Regel das Nitrat (NO₃) von den Wurzeln aufgenommen. Zur Unterstützung der Rasenqualität sollte mit der Düngung eine möglichst gleichmäßige Nährstoffzufuhr während der gesamten Wachstumsperiode erfolgen.

Ein intensiver Massenzuwachs zu bestimmten Zeiten ist im Gegensatz zum landwirtschaftlichen Grünland beim Rasen unerwünscht. Unter Berücksichtigung der wirksamen Stickstoffkomponente ergeben sich bei den im Markt angebotenen N-Düngern mehrere Gruppen (Tab. 4).

Tab. 4: Gruppen der N-Düngung

Düngertyp	Wirkungsspektrum	Produktbeispiel
● Mineralische N-Dünger	Sofortwirkung	Ammoniumsulfat, Kalkammonsalpeter etc.
● Natürlich organische N-Dünger	Geringe Sofortwirkung mit variabler Dauerwirkung	Kompost, Horn-Leder-Blutmehl etc.
● Synthetisch-organische N-Dünger	Sofort- und definierte Dauerwirkung	Crotodur-Dünger, Isodur-Dünger, Ureaform-Dünger
● Umhüllte N-Dünger	Definierte Dauerwirkung	Basacote, Nutricote, Osmocote, Plantocote
● Mischung aus verschiedenen N-Düngern	siehe oben	siehe oben

Bei der Beurteilung der Eignung der erwähnten Düngertypen für den Einsatz als Rasendünger wird der Fachmann die verschiedenen Kriterien individuell gewichten. Dabei spielt die ausgewogene und nachhaltig wirkende N-Versorgung eine dominante Rolle für die Wirkung auf die Rasenqualität.

Die Gefahr einer möglichen Verätzung durch eine Düngergabe hat mancher Praktiker mit eigenen negativen Erfahrungen erkennen müssen. Gräserverbrennungen stören nicht nur den optimalen Aspekt, sondern können auch für einen nachhaltigen Ausfall der Gräser sorgen. Besonders kritisch wirken überhöhte Mengen, die in zu kurzen Abständen verabreicht wurden.

Einen Vergleich des möglichen Verätzungspotentials zeigt Tab. 5 mit den Salzindizes.

Tab. 5: Salzindex verschiedener Stickstoffdünger nach Knoop (1976, gekürzt)

Düngerart	% N-Gehalt	Salzindex
Ammoniumnitrat	33	105
Ammoniumsulfat	21	69
Harnstoff	46	75
Isodur-N	31	5
Ureaform-N	38	10
Organischer N-Dünger	5	4

Mit zunehmendem Salzindex steigt die Gefahr einer Rasenschädigung bei unsachgemäßer Ausbringungstechnik.

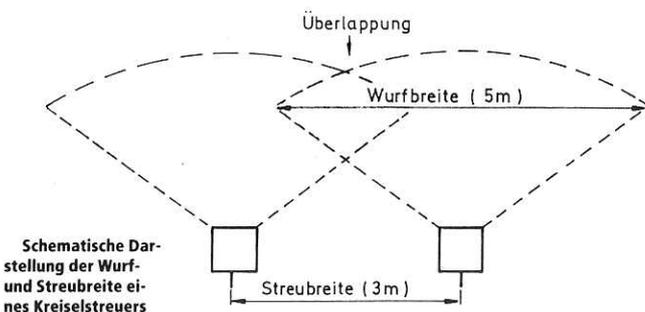
Hinweise zu Nährstoffverlusten bei Einsatz unterschiedlicher N-Formen sind den Arbeiten von Mehnert (1986) sowie von Hähndel und Dressel (1987) in dieser Schriftenreihe zu entnehmen.

Streutechnik entscheidet über gleichmäßige Düngewirkung

Vorausgesetzt, es handelt sich um ein Produkt, bei dem Sofort- und Dauerwirkung übersichtlich deklariert werden, so kann die gewünschte Reaktion der Gräser auf die Düngung vorausgesagt werden.

Streufehler treten vor allem bei den höher konzentrierten Düngern dann auf, wenn von Hand oder mit defekten Geräten gestreut wird. Zur Vermeidung von Verlusten und Überkonzentrationen sollte deshalb die Düngung von Rasenflächen in jedem Falle mit einem geeigneten Düngerstreuer ausgebracht werden.

Neben dem Kastenstreuer haben sich Pendel- und Schleuderstreuer bewährt. Für eine exakte Dosierung ist auf die produktspezifische Skaleneinstellung zu achten. Bei Verwendung von handgeführten oder am Schlepper



Floranid® NK 14+0+19+3



Isodur®-Langzeitdünger ohne Phosphat mit viel Kali und Magnesium, für alle Kulturen im Öffentlichen Grün/Landschaftsbau

Speziell entwickelt zur Düngung auf Böden mit hohem Phosphatgehalt.

Ergänzt ideal den Wurzel- und Bodenaktivator Agrosil® LR zur Rasenregeneration.

Ermöglicht kultur- und standortgerechte Düngung durch Kombination mit den Langzeitdüngern Floranid 32% N und Nitrophoska® permanent.

Floranid NK – der Langzeitdünger zur gezielten Nährstoffversorgung, ohne zusätzliche Phosphatanreicherung.

BASF Gruppe



LB-FNK-87

Die extensive Dachbegrünung als Beitrag des Gartenbaues zum Schutz gefährdeter Pflanzen im Siedlungsbereich

W. Kolb, T. Schwarz, Würzburg-Veitshöchheim

Zusammenfassung

Es wird von Versuchen berichtet, die sich mit der Begrünung von Flachdächern auf Dünnschichten beschäftigen. Eine große Anzahl von Wildpflanzen aus den Gesellschaften des *Festucion valesiacae*, *Mesobromion erecti*, *Xerobromion*, *Sedo-Scleranthion* und *Festucion pallentis* wurde auf Versuchsdächern getestet und auf Grundlage nicht detailliert dargestellter Messungen und Bonituren ein Erprobungsgrad abgeleitet. Insgesamt werden 114 Wildarten vorgestellt. Für diese wird der derzeitige Erkenntnisstand der Erprobung vorgestellt und teilweise auf den Grad der Gefährdung in der Landschaft hingewiesen. Zur naturhaften Begrünung von Flachdächern werden mehrere Vegetationsgemeinschaften in Form eines Pflanzplanes zur Begrünung einer Garage sowie Pflanzschemen vorgestellt.

Providing an extensive green cover as a contribution of horticulture with a view to protecting endangered plants in settled areas

Summary

This is an account of experiments made to establish a green cover on flat roofs with thin substrates. A great number of wild plants of the societies *Festucion valesiacae*, *Mesobromion erecti*, *Xerobromion*, *Sedo-Scleranthion* and *Festucion pallentis* have been tested on experimental roofs and, on the basis of not detailed bearings and bonitures, testing findings were derived. A total of 114 wild species has been presented. For these, the present state of findings, resulting from the test, is presented and attention is drawn also to the degree to which they are in danger in the landscape. As far as naturally grown green covers of flat roofs are concerned, several vegetation societies are presented in the form of a plan for planting to provide a garage with a green cover and planting schemes are also provided.

Le revêtement de toitures par des couverts végétaux en tant que contribution de l'horticulture à la protection des plantes menacées de disparition dans les zones d'habitat

Résumé

Des essais portant sur l'implantation de couverts végétaux sur substrats à couches minces sur des toits plats sont présentés. Un grand nombre de plantes sauvages appartenant aux associations *Festucion valesiacae*, *Mesobromion erecti*, *Xerobromion*, *Sedo-Scleranthion* et *Festucion pallentis* fut étudié sur des toits d'essai. Le degré d'aptitude fut déduit à partir de mesures non décrites en détails et des notations effectuées. En tout 114 espèces sauvages sont présentées. Le niveau actuel des connaissances expérimentales sur ces espèces est décrit. Le degré de menace de disparition dans le paysage est mentionné pour une partie des végétaux étudiés. En tant qu'exemples pour la création d'un couvert végétal naturel sur des toits plats plusieurs associations végétales sont présentées sous forme d'un plan de plantation destiné à un garage, ainsi qu'en outre différents schémas de plantation.

Einleitung

Siedlungsökologische Wirkungen von Dachbegrünungen sind in der Vergangenheit in einigen Bereichen nachgewiesen worden. So stellten SCHACHT (1981), LIESECKE (1984), ERNST (1985), MENDEL (1985) und KOLB (1987) fest, daß durch Dachbegrünung der Spitzenabfluß des Niederschlagswassers wesentlich reduziert werden kann. Von positiven Auswirkungen auf Stadtklima und Klimatisierungseffekt bei Gebäuden berichten DREFAHL (1981), MINKE (1980), KOLB u.a. (1986), GERTIS und WOLFSEHER (1977).

Die genannten Untersuchungen sind als Argumentationshilfen zur Durchsetzung von Dachbegrünungen geeignet, da sie letztlich wirtschaftliche Vorteile versprechen. Die Möglichkeiten des Artenschutzes, die sich durch die Dachbegrünung ergeben, wurden noch nicht in dem Maße untersucht. Trotzdem ist davon auszugehen, daß Gründächer einen wesentlichen Beitrag zur Besiedelung städtischer Freiräume mit Wildpflanzen und Tieren leisten können. Nach KLAUSNITZER (1986) dürfte dabei der „Trittsteinfunktion“ solcher relativ kleinen Grünräume zum Vordringen von Arten aus den Ursprungshabitaten in die größeren Habitatsinseln der Grünflächen besondere Bedeutung zukommen. Die stark insuläre Isolation städtischer Freiräume könnte auf diese Weise verringert werden. Ein Vorteil der Dachbiotope im Sinne des Artenschutzes ist auch in der verminderten Begehrtheit zu sehen, die eine relativ geringe Beeinflussung durch mechanische Störung sicherstellt (vgl. MADER, 1980). Die Verwendung natürlicher Spontanbegrünungen auf Dächern postuliert DUHME (1981), wobei er Untersuchungen fordert, wie auf „... mineralischen Substraten Vegetationen anzusiedeln und dauerhaft zu erhalten sind“. KOLB und SCHWARZ (1976) begründeten die Aus-

wahl geeigneter Pflanzen zur Dachbegrünung mit dem Hinweis, daß auf Dächern mit dünnen Vegetationsschichten ähnliche ökologische Standortfaktoren anzutreffen sind wie z. B. bei den natürlichen Pflanzengesellschaften der Felsspalten, Zwergstrauchheiden und Trockenrasen. Besondere Bedeutung für solche Dachstandorte haben auch die Felsgrus- und Felsbandgesellschaften, die zwar meist nur lückige Bestände ausbilden, aber noch unter extremen Bedingungen gedeihen (SCHAUER, 1987).

Material und Methoden

Im Rahmen verschiedener Versuche wurden auf bisher 60 Dächern Pflanzenarten nach Leitbildern natürlicher Pflanzengesellschaften konzipiert und über mehrere Jahre beobachtet. Exakte Kopien natürlicher Gesellschaften auf den Versuchsdächern wurden nicht angestrebt. Vielmehr geschah die Auswahl neben dem natürlichen Leitbild nach ökologischen Kriterien sowie nach weiteren Aspekten wie Pflegebedarf, ästhetischen Vorstellungen und Durchsetzbarkeit solcher Maßnahmen auf Grundlage geltender Bestimmungen von Baunormen. Insofern wurde auch mit Spontanbegrünungen nicht experimentiert, da im Regelfall die Vertragsbedingungen nach der Fertigstellung einen exakt beschreibbaren Vegetationszustand erforderlich machen. Ein umfangreiches Meßprogramm zu den Parametern „Pflanzenanzucht“, „Anwachsergebnisse“, „Substratauswahl“, „Pflanzenwachstum“ und „Pflegeaufwand“ zielte vorwiegend auf die Untersuchung siedlungsökologischer Daten. Detaillierte Ergebnisse sind veröffentlicht und können im Rahmen dieser Arbeit entfallen (vgl. KOLB und SCHWARZ, 1986 und 1987; KOLB und TRUNK, 1987). Die Untersuchungsergebnisse wurden zu einer zusammenfassenden Gesamtaussage über die Eignung

Tabelle 1: Erprobungsgrad heimischer Wildpflanzen zur extensiven Dachbegrünung.

Botanischer Name	Deutscher Name	Erprobungsgrad
<i>Erodium cicutarium</i>	Reiherschnabel	1
<i>Euphorbia cyparissias</i>	Zypressenwolfsmilch	1
<i>Festuca amethystina</i>	Amethystschwengel	1
<i>Festuca ovina</i>	Schafschwengel	1
<i>Festuca rupicaprina</i>	Gemenschwengel	1
<i>Filipendula hexapetala</i>	Knoll. Spierstaude	3
<i>Geranium sanguineum</i>	Blutstorchschnabel	2
<i>Globularia nudicaulis</i>	Nackttst. Kugelblume	2
<i>Gypsophila repens</i>	Kr. Schleierkraut	2
<i>Helianthemum nummularium</i>	Gew. Sonnenröschen	1
<i>Hieracium pilosella</i>	Kl. Habichtskraut	1
<i>Hippocrepis comosa</i>	Hufeisenklee	1
<i>Inula ensifolia</i>	Schwertalant	3
<i>Iris graminea</i>	Pflaumenduft-Iris	2
<i>Iris pumila</i>	Zwergschwertlilie	1
<i>Jovibarba avenaria</i>	Sand-Donarsbart	1
<i>Lychnis alpina</i>	Alpenpechelneke	2
<i>Lychnis viscaria</i>	Pechelneke	2
<i>Melica ciliata</i>	Wimper-Perlgras	2
<i>Origanum vulgare</i>	Dost, Wilder Majoran	1
<i>Potentilla aurea</i>	Goldfingerkraut	3
<i>Potentilla tabernaemontani</i>	Frühlingsfingerkraut	1
<i>Prunella grandiflora</i>	Braunelle	1
<i>Ranunculus bulbosus</i>	Knolliger Hahnenfuß	1
<i>Satureja montana</i>	Winter-Bohnenkraut	2
<i>Sedum acre</i>	Scharf. Mauerpfeffer	1
<i>Sedum album</i>	Weißer Mauerpfeffer	1
<i>Sedum hispanicum</i>	Spanisches Sedum	2
<i>Sedum reflexum</i>	Tripmadam	1
<i>Achillea millefolium</i>	Wiesenschafgarbe	2
<i>Alyssum montanum</i>	Bergsteinkraut	2
<i>Alyssum saxatile</i>	Felsen-Steinkraut	2
<i>Anaphalis margaritacea</i>	Perlblume	3
<i>Anthemis nobilis</i>	Römische Kamille	1
<i>Anthemis tinctoria</i>	Färberkamille	1
<i>Anthericum liliago</i>	Astlose Grasllilie	1
<i>Anthericum ramosum</i>	Ästige Grasllilie	1
<i>Anthyllis montana</i>	Bergwundklee	1
<i>Aster amellus</i>	Bergaster	2
<i>Aster linosyris</i>	Goldhaar-Aster	1
<i>Athamanta cretensis</i>	Augenwurz	2
<i>Buglossoides purpureo-caerulea</i>	Steinsame	2
<i>Bupthalmum salicifolium</i>	Ochsenauge	2
<i>Campanula cochleariifolia</i>	Zwergglockenblume	1
<i>Campanula glomerata</i>	Knäuelglockenblume	2
<i>Campanula trachelium</i>	Nessel-Glockenblume	2
<i>Carex caryophylla</i>	Frühlings-Segge	2
<i>Carex humilis</i>	Erdssegge	1
<i>Carex ornithopoda</i>	Vogelfuß-Segge	1
<i>Carex montana</i>	Bergsegge	1
<i>Carex umbrosa</i>	Schattensegge	2
<i>Carlina vulgaris</i>	Eberwurz	2
<i>Cerastium arvense</i>	Ackerhornkraut	1
„Compactum“		1
<i>Corynephorus canescens</i>	Silbergras	3
<i>Dianthus carthusianorum</i>	Karthäusernelke	1
<i>Dianthus deltoideus</i>	Heidenelke	3
<i>Echium vulgare</i>	Natternkopf	1
<i>Erinus alpinus</i>	Leberbalsam	2
<i>Sedum sexangulare</i>	Goldmoos-Sedum	1
<i>Sedum telephium</i>	Purpur-Fetthenne	2
<i>Sempervivum tectorum</i>	Spinnweb-Hauswurz	1
<i>Sempervivum arachnoideum</i>	Dachwurz	1
<i>Sesleria albicans</i>	Kalk-Blaugras	2
<i>Stipa eriocalis</i>	Frühes Federgras	2
<i>Teucrium chamaedrys</i>	Gamander	2
<i>Teucrium montana</i>	Berggamander	2
<i>Thymus pseudolanuginosus</i>	Thymian	1
<i>Verbascum nigrum</i>	Dunkle Königskerze	1
<i>Veronica teucrium</i>	Büschel-Veronika	2

Erprobungsgrad:

1 = langjährig bewährt; 2 = bewährt; 3 = voraussichtlich geeignet

heimischer Wildpflanzen auf extensiven Gründachstandorten benutzt. Bei allen ausgewerteten Versuchen waren Substratstärken zwischen 3 und 8 cm verwendet worden. Die Pflege der Pflanzenbestände wurde nach der Maxime minimiert, die Entwicklung der Pflanzengemeinschaften lediglich zu fördern, ohne sie künstlich auf eine bestimmte ästhetische Maximalleistung zu fixieren.

Ergebnisse und Diskussion

Eine große Anzahl heimischer Wildarten, vorwiegend Stauden und Kleingehölze, sind für Dachstandorte mit geringen Schichtdicken geeignet.

Die Tab. 1 enthält 69 solcher Pflanzenarten, die auf Gründächern erprobt wurden. Die Aussagen zum Erprobungs-

Tabelle 2: Am natürlichen Standort gefährdete, heimische Wildarten, die zur Dachbegrünung geeignet sind.

Bot. Name	Deutscher Name	Gefährdungsgrad					Erprobungsgrad
		0	1	2	3	4	
<i>Adenophora liliiflora</i>	Schellenblume		+				2
<i>Ajuga pyramidalis</i>	Pyramiden-Günsel				+	3	N
<i>Allium carinatum</i>	Gekielter Lauch						
ssp. <i>carinatum</i>					+		1 N
<i>Allium carinatum</i>	Schöner Lauch						
ssp. <i>pulchellum</i>		+					1
<i>Allium sphaerocephalon</i>	Kopflauch				+		1 N
<i>Alyssum saxatile</i>	Felsensteinkraut					+	2
* <i>Anemone sylvestris</i>	Großes Windröschen				+		2 N
* <i>Antennaria dioica</i>	Katzenpfötchen				+		2 N
* <i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	Echte Bärentraube			+			2 N
<i>Bupleurum ranunculoides</i>	Hahnenfuß-Hasenohr					+	2
<i>Carex ornithopodoides</i>	Alp.-Vogelf.-Segge						1 N
* <i>Daphne cneorum</i>	Heideröschen				+		3 N
* <i>Dianthus gratianopolitanus</i>	Pfingstnelke					+	1 N
* <i>Dianthus superbus</i>	Prachtnelke					+	3 N
<i>Euphorbia polychroma</i>	Vielf. Wolfsmilch	+					3
<i>Euphorbia seguieriana</i>	Steppen Wolfsmilch				+		2 N
<i>Festuca valesiaca</i>	Walliser Schwingel				+		2 N
* <i>Gentiana cruciata</i>	Kreuz-Enzian				+		3 N
* <i>Gentiana punctata</i>	Tüpfel-Enzian				+		3 N
* <i>Globularia punctata</i>	Echte Kugelblume				+		2 N
<i>Helianthemum apenninum</i>	Apenninen-Sonnenröschen				+		2 N
<i>Helianthemum canum</i>	Graufilziges Sonnenröschen					+	2 N
<i>Inula hirta</i>	Rauhaariger Alant						3 N
* <i>Iris variegata</i>	Bunte Schwertlilie	+					3 N
* <i>Jovibarba sobolifera</i>	Spro. Donarsbart					+	1
<i>Koeleria glauca</i>	Blgr. Schillergras			+			3 N
<i>Lavatera thuringiaca</i>	Thüringer Malve					+	2
* <i>Linum flavum</i>	Gelber Lein				+		2
* <i>Linum perenne</i>	Anscha. Lein	+					3 N
<i>Mentha pulegium</i>	Polei-Minze				+		3
* <i>Papaver alpinum</i>	Sendtner's Alpenmohn					+	3 N
ssp. <i>sendtneri</i>						+	1 N
<i>Petrorhagia saxifraga</i>	Felsennelke					+	1 N
<i>Phyteuma orbiculare</i>	Kug. Teufelskralle						
ssp. <i>orbiculare</i>						+	3 N
<i>Potentilla arenaria</i>	Sand-Fingerkraut					+	2 N
* <i>Pulsatilla vulgaris</i>	Gew. Küchenschelle					+	2 N
<i>Saponaria ocymoides</i>	Klbü. Seifenkraut					+	2
<i>Sedum dasyphyllum</i>	Buckel-Fetthenne					+	2 N
<i>Sedum forsterianum</i>	Zierl. Fetthenne					+	2 N
* <i>Sempervivum arachnoideum</i>	Spinnweb-Hauswurz					+	1
* <i>Stipa capillata</i>	Haar-Pfriemengras				+		2 N
<i>Thalictrum minus</i>	Kl. Wiesenraute				+		3 N
<i>Thymus serpyllum</i>	Sand-Thymian				+		2 N
<i>Verbascum phoeniceum</i>	Viol. Königskerze	+					2
<i>Veronica fruticulosa</i>	Halbstrauchiger Ehrenpreis					+	3
<i>Veronica spicata</i>	Ähriger Ehrenpreis					+	2 N

Gefährdungsgrad:

0 = ausgest. oder verschollen, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, 4 = potentiell gefährdet

Erprobungsgrad:

1 = langjährig bewährt; 2 = bewährt; 3 = voraussichtlich geeignet

N = nur in Naturschutzgebieten vorhanden

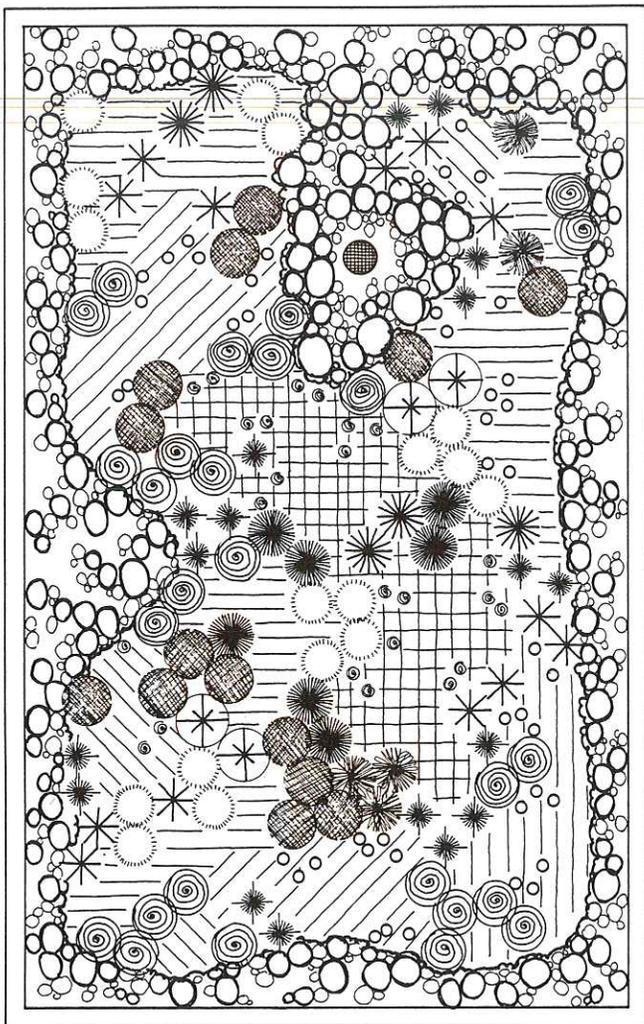
* = Art gesetzlich geschützt

grad wurden vor allem aus Bonituren über Vitalität, Konkurrenzverhalten und Stabilität der Bestände entwickelt. Der Erprobungsgrad ist insofern Ausdruck des bisherigen Erkenntnisstandes, als nicht alle Pflanzen gleichzeitig getestet werden konnten. Teilweise wurden die Werte aus über 6jährigen, 3- bis 5jährigen bzw. unter 3jährigen Versuchen abgeleitet. Daraus kann auch gefolgert werden, daß die Entwicklung noch nicht abgeschlossen ist. Wie die Auflistung der Tab. 1 zeigt, kann schon eine große Anzahl langjährig erprobter Pflanzen empfohlen werden, die auf Gründächern mit geringen Substratdicken gedeihen. Der größte Teil der geprüften Pflanzenarten ist den Assoziationen der Verbände Festucion valesiacae, Mesobromion erecti sowie Xerobromion zuzuordnen (OBERDORFER, 1978). Die natürlichen Verbreitungsgebiete dieser Steppenrasen, Halbtrockenrasen und Trockenrasen sind gekennzeichnet durch trockene, warme Standorte auf felsigem oder kiesigem Untergrund. Die dadurch bedingte Trockenresistenz der Pflanzen trägt sicher wesentlich für das Gedeihen auf den ähnlichen Standorten der Dächer bei.

Mit den vorgestellten Artenspektren ist die Schaffung ökologisch stabiler Stadtbiotope problemlos möglich. Eine ästhetische Leistungsfähigkeit solcher Vegeta-

tionsstrukturen ist dabei durchaus gegeben. Die Verwendung von Wildpflanzen, deren Bestände heute oft durch Landbewirtschaftung und andere Faktoren in der Landschaft gefährdet sind, bietet dabei eine wichtige Grundlage zur Förderung des Artenschutzes im Siedlungsbereich.

Besonders deutlich wird diese Aussage an den Artenlisten der Tab. 2. Auch diese Wildarten wurden in mehrjährigen Versuchen auf dünnen Vegetationsschichten getestet und für jede Art auf der Grundlage entsprechender Detailuntersuchungen ein Erprobungsgrad abgeleitet. Von besonderem Interesse ist hierbei, daß diese Pflanzen entsprechend der Roten Liste (ERZ, 1984) an ihren natürlichen Standorten gefährdet sind. Der Grad der Gefährdung der jeweiligen Art ist in der Tabelle zu entnehmen. Es kann festgestellt werden, daß eine große Anzahl von gefährdeten Arten aus den genannten Gesellschaften für die extensive Dachbegrünung geeignet sind. Neben den Pflanzen der Steppen, Trocken- und Halbtrockenrasen stammen viele gefährdete Arten aus den Verbänden des Sedo-Scleranthion und Festucion pallentis (OBERDORFER, 1978). Diese Pflanzen der Felsband- und Felsgrusgesellschaften sind durch teilweise schmale Blattspreiten bzw. wachstartige Bereifung oder

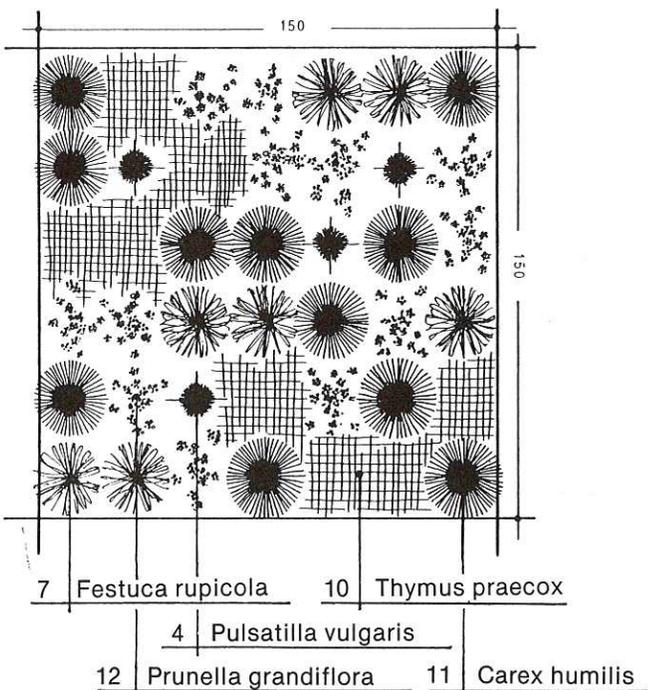
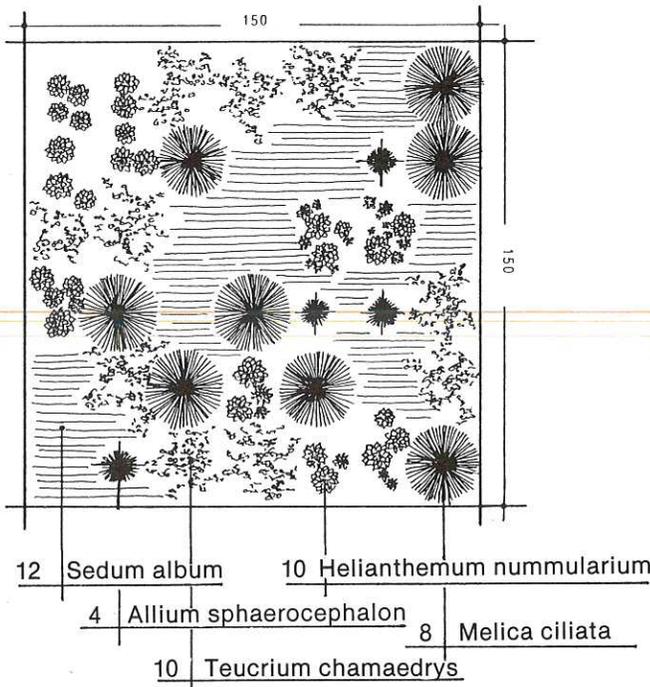


Darstellung 1: Pflanzvorschlag zur extensiven Begrünung eines Garagendaches mit heimischen Wildarten.

	24 <i>Allium carinatum</i> ssp. <i>pulchellum</i>
	47 <i>Ranunculus bulbosus</i>
	17 <i>Carex caryophylla</i>
	18 <i>Carex humilis</i>
	7 <i>Carlina vulgaris</i>
	5 <i>Onomis spinosa</i>
	10 <i>Euphorbia cyparissias</i>
	14 <i>Festuca rupicola</i>
	12 <i>Prunella grandiflora</i>
	4 <i>Anthericum ramosum</i>
	5 <i>Iris sambucina</i>
	50 <i>Sedum album</i>
	15 <i>Teucrium chamaedrys</i>
	30 <i>Thymus pulegioides</i>
	25 <i>Sedum sexangulare</i>
	27 <i>Pulsatilla vulgaris</i>
	Kies
	Wasserablauf

dickfleischige Blätter besonders an vollsonnige, trockene Standorte angepaßt. Insofern besteht die Möglichkeit, problemlos Lebensräume auf dem Dach für den Artenschutz im Siedlungsbereich zu schaffen. Bei den vergleichsweise riesigen Flächen derzeit nicht begrünter Kiesdächer ist hier die Forderung nach Ausgleichsflächen für die Landnutzung durch Überbauung sicher erfüllbar.

Die Darst. 1 enthält exemplarisch einen Pflanzplan für ein Garagendach 3,5 × 5,5 m. Die Randflächen und der Einlauf wurden von Vegetation freigehalten. Unter Berücksichtigung der Soziabilität der jeweiligen Art wurde unter Anlehnung an die Assoziationen *Xerobrometum*, *Trinio-Caricetum humilis* sowie *Pulsatillo-Caricetum humilis* (vgl. OBERDORFER, 1979) eine naturhafte artenreiche Pflanzengemeinschaft konzipiert. Diese besteht aufgrund ihrer Vielfalt an Farben, Blatt und Blütenfor-



Darstellung 2 + 3: Pflanzschemen zur Extensivbegrünung von Flachdächern mit heimischen, teilweise gefährdeten Wildarten.

men im Jahresverlauf. Sicher werden solche meist unaufdringlichen Pflanzenbestände nicht so bewußt vom Betrachter erlebbar sein wie z. B. Rosenbeete oder Beetstauden (SCHULPIG, 1978). Ausdruckskraft, Wandlungsfähigkeit und Überraschungseffekt dieser Gemeinschaften können jedoch diesbezüglich sicher mit artenarmen Vegetationsstrukturen konventioneller Grünflächen konkurrieren (vgl. auch NOHL, 1973; WALSER, 1980). Ihr besonderer Wert dürfte in der Naturhaftigkeit liegen. Insofern kommen solche Pflanzungen dem Bedürfnis nach Naturerlebnis entgegen, das dem Menschen aus der zum Teil lebensfeindlichen Umwelt der Stadt erwächst. Vergleichbare Strukturen lassen sich auch mit den Pflanzbeispielen der Darst. 2 und 3 erzielen. Diese sind als Schema verwendbar, wobei durch Aneinanderfügen der Pflanzenmuster auch durch Kombination der beiden Vorschläge größere Flächen gestaltet werden können. Die Bestandsgründung erfolgt am sichersten durch Pflanzung, wobei preisgünstige Kleinballen bezüglich zielgerichteter Anzucht, bequemer Pflanzarbeit in dünnen Bodenschichten und hoher Anwacherfolg besondere Vorteile versprechen. Die gärtnerische Anzucht der Wildpflanzen durch Ansaat oder Stecklinge kann als problemlos bezeichnet werden, wenngleich die Verfügbarkeit der Pflanzen in den Anzuchtsbetrieben derzeit noch nicht in ausreichendem Umfang gegeben sind (vgl. auch KOLB und TRUNK, 1987). Aus Kostengründen kann auch ein größerer Pflanzabstand als in den Pflanzvorschlägen der Darst. 1 bis 3 realisiert werden. Die dann freibleibenden Flächen begrünen sich im Verlauf der Bestandsentwicklung durch Selbstausaat. In diesem Falle muß besonders darauf geachtet werden, die Entwicklungsbedingungen konkurrenzstarker und hochwüchsiger Ruderalpflanzen z. B. der Assoziation des *Echio-Melilotetum* zu minimieren. Insbesondere *Melilotus officinalis* kann hier ausgesprochen lästig sein. Geeignete Substrate sowie Wasser- und Nährstoffmangel sind ein Mittel, diese Entwicklung zu steuern. Zur zielgerechten Förderung des angestrebten Pflanzenbestandes wird aber auch in der Anfangsphase ein gelegentlicher Pflegegang erforderlich sein.

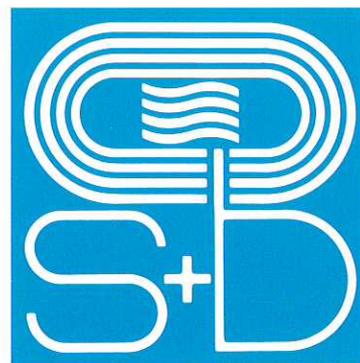
Verfasser: Dr. W. Kolb, Landwirtschaftsoberrat, T. Schwarz, Landwirtschaftsamtman, Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau Würzburg-Veitshöchheim

Literaturverzeichnis

- DREFAHL, J., 1981: Das Blumenhügeldach. Vortrag zur Sitzung FIV der Sektion der ISES e.V. am 13. 11. 1981, Universität Stuttgart
- DUHME, F., 1981: Über den Beitrag der Ökologie zur Pflanzenverwendung in der Stadt. Landschaftsökologie Heft 1, TU München, 82—86
- ERNST, W., 1985: Oberflächenentwässerung. BBauBi, Heft 11, 722—731
- ERZ, W., 1984: Naturschutz aktuell. Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der BRD. 4. Auflage. Kilda-Verlag F. Pölking, Greven
- GERTIS, K., WOLFSEHER, U., 1977: Veränderung des thermischen Mikroklimas durch Bebauung. Gesundheits-Ingenieur 1/2, 1—10
- KLAUSNITZER, B., 1986: Städtische Grünräume als Habitatinseln. Landschaftsarchitektur 15, 41—44
- KOLB, W., 1987: Abflußverhältnisse extensiv begrünter Flachdächer. Teil 1: Abflußspenden und Wasserrückhaltung im Vergleich mit Kiesdächern. ZfV 10, S. 111—116
- KOLB, W., 1987: Wirkungsweisen und Nutzen von Gründächern als Beitrag des Gartenbaues zur Siedlungsökologie. Rasen-Turf-Gazon 1, 11—18
- KOLB, W., SCHWARZ, T., 1976: Pflanzen für Dachgärten — ökologische Auswahlkriterien. Unveröffentlichtes Manuskript
- KOLB, W., SCHWARZ, T., 1986: Neue Lebensräume auf dem Dach — Möglichkeiten der Extensivbegrünung. Anthos, S. 4—10
- KOLB, W., SCHWARZ, T., 1987: Substrate und Pflanzen für die Extensivbegrünung von Dächern. Taspo-Magazin Juli/August, 11—13
- KOLB, W., SCHWARZ, T., 1987: Wie Gründächer die Kanalisation in der Stadt entlasten. Taspo-Magazin, Juli/August, 32—33

- KOLB, W., SCHWARZ, T., 1987: Grün auf kleinen Dächern. Dachbegrünung für jedermann. BLV-Verlagsgesellschaft, Wien-Zürich
- KOLB, W. u. a., 1986: Zum Klimatisierungseffekt von Pflanzenbeständen auf Dächern.
Teil I: Kühlleistung verschiedener Gräser-Kräuter-Mischungen und Stauden bei Intensiv-Begrünungen, ZfV 9, 116—120.
Teil II: Wärmedämmverhalten verschiedener Gräser-Kräuter-Mischungen und Stauden bei Intensiv-Begrünungen. ZfV 9, 154—158
- KOLB, W., TRUNK, R., 1987: Pflanzen für die extensive Dachbegrünung.
Teil 1: Verbesserung der Pflanzenverfügbarkeit durch vegetative Anzucht in Kleinballen. Deutscher Gartenbau 1, 20—23
- KOLB, W., TRUNK, R., 1987: Pflanzen für die extensive Dachbegrünung
Teil 2: Anzucht von Sämlingen geeigneter Arten in Kleinballen. Deutscher Gartenbau 3, 144—150
- LIESECKE, H.J., 1984: Untersuchungen von Hygromix. Schriftliche Mitteilung des Institutes für Grünplanung und Gartenarchitektur Hannover
- MADER, H.-J., 1980: Die Verinselung der Landschaft aus tierökologischer Sicht. Natur und Landschaft 55, 91—96
- MENDEL, H.G., 1985: Die Bedeutung von Gründächern aus wasserwirtschaftlicher Sicht. Das Gartenamt 34, 574—581
- MINKE, G., 1980: Möglichkeiten und Nutzen, Häuser zu begrünen. Deutsche Bauzeitschrift 7, S. 18—24
- NOHL, W., 1973: Konzept zur wissenschaftlichen Erforschung der Erlebniswirkung von Staudenflächen. Unveröffentlichtes Manuskript der TU Hannover
- OBERDORFER, E., 1978: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil II. 2. überarbeitete Auflage. Gustav Fischer Verlag, Jena
- OBERDORFER, E., 1979: Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 4. überarbeitete Auflage. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 997 S.
- SCHACHT, C., 1981: Beurteilung von Dachbegrünungen nach siedlungswasserwirtschaftlichen Gesichtspunkten. Diplomarbeit am Institut für Technischen Umweltschutz, Fachgebiet Siedlungswasserbau der TU Berlin. 163 S.
- SCHAUER, T., 1987: Schriftliche Mitteilung Landesamt für Gewässerkunde, München
- SCHULPIG, K., 1978: Verwendung von Schattenstauden in öffentlichen Grünanlagen der Stadt. Diplomarbeit, TU München-Weihenstephan, Fachbereich Landwirtschaft und Gartenbau
- WALSER, U., 1980: Die lebenden Baumaterialien der Stadt. Garten und Landschaft, Verlag Callwey, München, Heft 9, S. 723—732

Freizeitanlagen haben Hochkonjunktur. Aber nur, wenn sie die Ansprüche von heute erfüllen!



10. Internationale Fachmesse für Sport-, Bäder- und Freizeitanlagen Köln mit internationalem Kongreß

Die zunehmende Freizeit und die Forderung nach höherer Lebensqualität eröffnen Kommunen und Privatunternehmen faszinierende Aspekte für eine höhere Rentabilität ihrer Bäder und Sporteinrichtungen. Freizeitanlagen erleben einen Boom – aber nur, wenn sie nach den Ansprüchen kritischer Nutzer gestaltet sind.

Wenn Sie im Oktober nach Köln fahren, werden Sie vom Freizeitboom profitieren. Denn die s+b macht diesen schwierigen Markt transparent. 350 Aussteller aus 25 Ländern zeigen Ihnen die Wege zu höheren Einnahmen durch gesteigerte Attraktivität. Und zu geringeren Unterhaltungskosten durch modernste Technik.

Das Angebot:

- Entwurfsarbeiten ● Schlüsselfertige Anlagen
- Rohbau ● Ausbau ● Einrichtungen ● Installationsanlagen ● Bädertechnik, -zubehör ● Bädereinrichtungen
- Außen-Sportanlagen, Außenanlagen ● Geräte und Ausstattungen für Sport und Freizeit ● Winter- und Sommertourismus ● Verlagszeugnisse ● Consulting, Management

Köln

28. bis 31. Oktober 1987

Schreiben Sie uns oder rufen Sie an. Wir informieren Sie gern ausführlich über die s+b und über die Parallelveranstaltungen IRW – Internationale Fachmesse für Reinigung und Wartung und areal – Internationale Fachmesse für Flächengestaltung und -pflege.

KölnMesse, Postfach 210760, 5000 Köln 21, Tel.-Durchwahl 0221/821-2497

 KölnMesse

Damit Ihre Arbeit Früchte trägt!

Zur Düngung, Kompostierung und zum Bodenaufbau empfehlen wir:

- OSCORNA**
- **Naturdünger***
 - **BodenAktivator**
 - **Kompostbeschleuniger**
- Hornamon**
- **Baumdünger***
- Rasaflor**
- **Rasendünger***

* Organische und organisch-mineralische Düngemittel mit hohem Gehalt humusbildender Substanz, wirkungsvoll und wirtschaftlich.

Für die biologische Pflanzenpflege führen wir alle COHRS-Produkte.



CORNA-WERK
Postfach 4267, D-7900 Ulm

Die richtige Adresse für...

Feldsaaten
Rasen-
mischungen
Vogelfutter

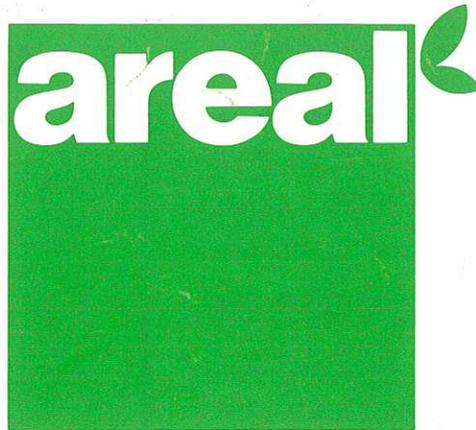


Leo Savelsberg

Großhandel Import Export Transit

Postfach 1380
D-5170 Jülich
Telefon (02461) 52045
Fernschreiber 833515
Drahtwort: Savelsberg

Kreativität ist gefordert. Information ist Voraussetzung.



Internationale Fachmesse für Flächengestaltung und -pflege Köln

Die erste areal Köln verzeichnete einen aufsehenerregenden Erfolg: 15.000 hochkarätige Messebesucher – Beweis für die Notwendigkeit einer umfassenden Darstellung dieser Angebotsbereiche:

- ▶ bestmögliche, intensive Nutzung des vorhandenen Bodens
- ▶ rationelle, kostengünstige Pflege und Instandhaltung von Frei- und Grünflächen; mit Entsorgung und Winterdienst

Rund 250 Firmen aus 14 Ländern zeigen:

- Grünanlagen und Wegebau ● Anlagenausstattung, -einrichtungen ● Pflanzen und Saat ● Platz- und Landschaftspflege ● Biologisch-chemische Produkte
- Winterdienst ● Friedhofstechnik ● Dienstleistungen ● Ergänzungsgruppen

Köln

28. bis 31. Oktober 1987

Schreiben Sie uns oder rufen Sie an. Wir informieren Sie gern ausführlich über die **areal** und über die Parallelveranstaltungen **IRW** – Internationale Fachmesse für Reinigung und Wartung und **s+b** – 10. Internationale Ausstellung für Sport-, Bäder- und Freizeitanlagen

KölnMesse, Postfach 210760, 5000 Köln 21,
Tel.-Durchwahl 0221/821-2497