

RASEN

TURF | GAZON

GRÜNFLÄCHEN BEGRÜNNUNGEN

4

87

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

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

- 99** „Blumenwiesen“: 19 Ackerkräuter und
Wiesenblumen auf dem Prüfstand
Astrid Bielefeld, Nürtingen
- 104** Auswertung der Erkenntnisse über die Eignung von Pflanzenarten zur Dauerbegrünung in Weinbergen Baden-Württembergs
H. Schulz, Stuttgart-Hohenheim
- 110** Böschungssicherung mit ingenieurbiologischen Baumethoden
H. M. Schiechl, Innsbruck

- 113** Hochlagenrekultivierung aus der Sicht des Landschaftsplaners — Berührungspunkte zwischen Ökologie und Planung am konkreten Problemgebiet Brauneck bei Lengries
W. Rieth, Heidelberg
- 119** Berichte · Mitteilungen · Informationen
- 119** Bericht über das 57. Rasenseminar in Lengries
- 122** Die areal hat sich im Wettbewerb durchgesetzt
- 123** Persönliches

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

MwSt. Abonnements verlängern sich automatisch um ein weiteres Jahr, wenn nicht drei Monate vor Ablauf der Bezugszeit 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: jähr-
lich 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.

„Blumenwiesen“: 19 Ackerkräuter und Wiesenblumen auf dem Prüfstand

Astrid Bielefeld, Nürtingen

Zusammenfassung:

In dieser Arbeit wird auf die kausalen Zusammenhänge zwischen Artenkombination und Standorten einerseits und Keimbedingungen bzw. Keimverhalten andererseits eingegangen. Im folgenden werden nun die Arten sowie deren Keimverhalten im Hinblick auf ihre natürlichen Gegebenheiten und gleichzeitig unter Aspekt „Blumenwiese“ betrachtet, wobei der Autor die vegetationskundlichen Einheiten *Molinio-Arrhenatheretea* und *Festuco-Brometea* zugrunde legt. Der Grundgedanke dieser Arbeit liegt darin, eine möglichst bodenständige und somit pflanzensoziologische „richtige“ Artenkombination zu schaffen. Den experimentellen Teil bildet eine Keimprüfung von 19 verschiedenen Acker- und Wiesenkräutern.

Meadows with flowers: 19 field herbs and meadow flowers on the test

Summary

This paper deals with the causal connections between species combinations and habitat on the one hand and germination conditions or way of germination on the other hand. The species as well as their way of germination are evaluated with regard to the natural conditions and at the same time under the aspect "meadow with flowers". The author's basis in doing this were the vegetation units *Molinio Arrhenatheretea* and *Festuco Brometea*. The main idea of this test was to produce an autochthonous combination of species, i.e. the "proper" combination from a plant sociological point of view. The experimental part consisted in an investigation of the germination of 19 different field and meadow herbs.

«Pelouses fleuries»: 19 herbes des champs et fleurs des prés en essai

Résumé

Les liens de cause-à-effet entre les compositions en espèces végétales et l'emplacement d'une part et les conditions de germination respectivement le comportement germinatif d'autre part sont décrits dans ce travail. Ensuite les espèces et leur comportement germinatif sont étudiés en considération de leur implantation naturelle et en même temps sous l'aspect «pelouse fleurie», en prenant pour base les unités phytosociologiques *Molinio-Arrhenatheretea* et *Festuco-Brometea*. L'idée fondamentale de ce travail consiste à combiner un mélange d'espèces le mieux possible adaptées au milieu naturel, donc phytosociologiquement «optimal». La partie expérimentale comporte des essais de germination sur les 19 différentes herbes des prés et des champs.

1. Einleitung

In den letzten Jahren entstand mit Zunahme des allgemeinen Umweltinteresses, aber auch als Gegenreaktion auf eine allzu monotone Gestaltung öffentlicher Grünflächen und Gartenanlagen eine regelrechte „Naturgartenbewegung“. Hierbei wurde immer häufiger der Wunsch nach „Blumenwiesen“ anstelle kurz gehaltener Zierrasen laut. Sogenannte Blumenwiesen bereichern zum einen die Vielfalt der herkömmlichen Grünflächen, und zum anderen stellen sie ökologisch wichtige Bereiche für die Tierwelt dar. Allerdings lassen sie sich nicht wie Rasenflächen für menschliche Freizeitaktivitäten nutzen.

Nun zu der Frage: „Was ist eine ‚Blumenwiese‘?“ Grünland und damit Wiesen stellen nach ELLENBERG (1963) eine kulturbetonte, also eine vom Menschen geschaffene und erhaltene Formation dar, die über Jahrzehnte hinweg konstante Pflege erfordern, andernfalls würde mit einer Verbuschung die natürliche Sukzession beginnen. Die Narbe einer Blumenwiese setzt sich aus Unter- und Obergräsern, Leguminosen und anderen dikotylen Kräutern zusammen. Für die Herausbildung einer bestimmten Artenkombination oder Pflanzengesellschaft sind die Standortfaktoren Wasser- und Nährstoffhaushalt sowie Bodenreaktion von entscheidender Bedeutung. So bevorzugen manche Pflanzengesellschaften eher feuchte und saure, andere wiederum mehr trockene, basische Standorte. Aus diesem Sachverhalt ergeben sich für die Zusammensetzung einer Saatgutmischung für „Blumenwiesen“ bestimmte allgemeingültige Prinzipien, die schwierig bzw. nur mit Hilfe der Pflanzensoziologie zu kombinieren sind. In diesem Zusammenhang wurden 19 verschiedene Acker- und Wiesenkräuter für Saatgutmischungen „Blumenwiesen“ auf ihre Keimfähigkeit geprüft.

2. „Blumenwiesen“ aus pflanzensoziologischer und ökologischer Sicht

Unter dem Begriff „Blumenwiese“ kann man in der Pflanzensoziologie unterschiedliche Pflanzengesellschaften verstehen. Es kommen besonders Kennarten der gedüngten und ungedüngten Graslandgesellschaften in

Betracht. Diese Grasfluren benötigen eine ein- bzw. zweimalige Mahd, um im Erscheinungsbild und Artengefüge stabil zu bleiben. Durch Umstellung der Pflege von 6- bis 10fachem Schnitt auf ein- bis zweimalige Mahd erhält man mitunter erst nach etlichen Jahren eine Wiese der *Molinio-Arrhenatheretea*. Erst nach weiterer Verarmung kann auf entsprechendem Standort ein buntblühender Halbtrockenrasen entstehen.

Um auf die ökologische Bedeutung naturnäherer Gras- und Rasenflächen einzugehen, sei zunächst betont, daß diese Naturnähe dabei stets nur relativ zu sehen ist, denn ganz ohne menschliches Zutun permanent gehölzfrei bleibende Gras- und Kräuterfluren gibt es bei uns nur an wenigen Extremstandorten. Ein- bis zweischürige Wiesen, so auch „Blumenwiesen“, sind daher nach ELLENBERG (1963) kulturbetonte Grasfluren. Ihre ökologische Bedeutung liegt darin, daß sie Lebensstätten für Pflanzen- und Tierarten bieten, aber auch eine umwelthygienische Funktion haben. Blüten- und Stengelregionen höherwüchsiger Wiesen sind bevorzugte Aufenthaltsorte für pflanzensaftaugende oder von Nektar und Pollen lebende Insekten. Offensichtlich ist, daß hochwüchsige Gras- und Kräuterbestände Käfern, Spinnen, Gallmücken oder Schlupfwespen mehr Lebensraum bieten als ständig kurzgehaltene Rasenflächen. So benötigen auch die Schmetterlinge, bei denen in letzter Zeit ein deutlicher Rückgang zu verzeichnen ist, höherwüchsige Gras- und Kräuterfluren. Verschwindet z.B. das Wiesenschaumkraut (*Cardamine pratensis*), so ist auch dem Aurorafalter die Lebensgrundlage entzogen, da die Raupen nur von dieser Pflanze leben können. Die umwelthygienische Funktion der Wiesen liegt darin, daß sie Staub binden, Lärm mindern und Temperaturextreme mildern. Sie heben sich insbesondere bezüglich der Beeinflussung des Kleinklimas und der Wirkung als Staubfilter aufgrund der größeren Grünmasse gegenüber kurzgehaltenen Rasenflächen positiv ab.

3. Material und Methoden

Für die Keimprüfung wurden Samen von ein- bzw. zweijährigen und staudigen Wiesenblumen und Ackerkräutern in geringen Mengen benötigt. Die Beschaffung des

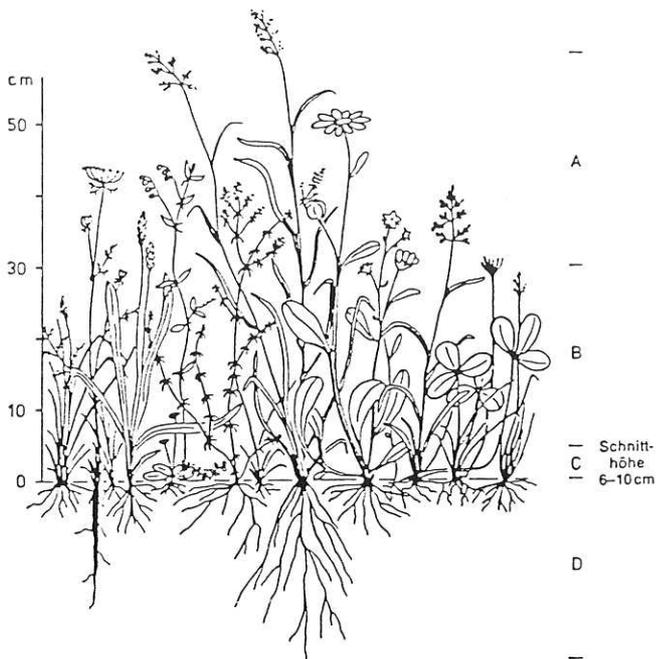


Abb. 1: Aufbau eines Rasens und einer Wiese

- A Blütenschicht** Schmetterlinge, Bienen, Fliegen, Hummeln
 A Schwebfliegen, Blattwanzen
B Blatt-/Stengelschicht Heuschrecken, Zikaden, netzbauende Spinnen, Schmetterlingsraupen, Blattkäfer, Blattwanzen, Blattläuse
C Streuschicht C Laufkäfer, Asseln, Schnecken, Ameisen, Kurzflügler
D Bodenschicht Regenwürmer, Mäuse u.v.a.

Saatgutes gestaltete sich recht schwierig, z.T. wurde das Versuchsmaterial über Botanische Gärten, teilweise aber auch durch Saatgutfirmen bezogen (Tab. 1).

Das Tausendkorngewicht wurde in Anlehnung an die ISTA-Vorschriften bestimmt.

Die Keimfähigkeitsprüfung wurde am 10. Juni 1985 angelegt und am 23. September 1985 abgeschlossen.

Der Keimversuch umfaßte folgende Temperaturbehandlungen:

- 20°/30° C Wechseltemperatur (16 Std. 20° C dunkel, 8 Std. 30° c hell),
- 20° C konstant,
- 5° C (4 Wochen, danach 20° C konstant).

Zusätzlich zum Versuchsfaktor Temperatur wurde der Einfluß von Licht und Dunkelheit untersucht. Insgesamt wurden demnach 19 verschiedene Pflanzenarten in 6 unterschiedlichen Behandlungen geprüft.

Die Samen wurden in Petrischalen auf Rundfilter und Keimspiralen ausgelegt, wobei das Filterpapier mit 8 ml Leitungswasser angefeuchtet wurde. Die Dunkelbehandlung wurde durchgeführt, indem die Petrischalen in schwarze, lichtundurchlässige Folie eingewickelt wurden. Die Proben wurden regelmäßig ausgezählt, an dem Auszählungstermin bonitierte man die Anzahl der gekeimten und der gefaulten Samen und entfernte sie aus der Petrischale, wobei die Versuchsglieder, die unter Lichtabschluß standen, in einer Dunkelkammer unter Grünlicht ausgezählt wurden. Der Samen galt als gekeimt, wenn die Radicula mindestens zweimal so lang war wie das Samenkorn.

Nach 8 Wochen, ab dem 12. August 1985, wurde die Anzahl der gekeimten, gefaulten sowie der frischen und

Tab. 1: Übersicht über das Versuchsmaterial

Nr. Gattung, Art	Herkunft
1. <i>Polygonum bistorta</i> L. (Wiesen-Knöterich) 2n = 44, 46, 48	Anonym
2. <i>Anthyllis vulneraria</i> L. (Echter Wundklee) 2n = 12	Fa. L. C. Nungesser, Darmstadt
3. <i>Vicia cracca</i> L. (Vogel-Wicke) 2n = 14, 24, 28	Bot. Garten, Frankfurt
4. <i>Scabiosa columbaria</i> L. (Tauben-Skabiose) 2n = 16	Bot. Garten, Frankfurt
5. <i>Polygonum lapathifolium</i> L. (Ampferknöterich) 2n = 22	Bot. Garten, Frankfurt
6. <i>Centaurea jacea</i> L. (Wiesenflockenblume) 2n = 44	Bot. Garten, Frankfurt
7. <i>Lychnis flos-cuculi</i> L. (Kuckucks-Lichtnelke) 2n = 24	Fa. L. C. Nungesser, Darmstadt
8. <i>Campanula trachelium</i> L. (Nesselbl. Glockenbl.) 2n = 34	Fa. Kayser & Seibert, Roßdorf
9. <i>Hypericum perforatum</i> L. (Echtes Johanniskurat) 2n = 32, 48	Anonym
10. <i>Tragopogon pratensis</i> L. (Wiesen-Bocksbart) 2n = 12	Fa. L. C. Nungesser, Darmstadt
11. <i>Knautia arvensis</i> Coult. (Wiesen-Knautia) 2n = 20, 40	Fa. L. C. Nungesser, Darmstadt
12. <i>Coronilla varia</i> L. (Bunde Kronwicke) 2n = 24	Fa. L. C. Nungesser, Darmstadt
13. <i>Onobrychis viciifolia</i> Scop. (Futter-Esparsette) 2n = 28	Fa. L. C. Nungesser, Darmstadt
14. <i>Ranunculus acris</i> L. (Scharfer Hahnenfuß) 2n = 14	Bot. Garten, Berlin Oulu, Finnland
15. <i>Geum urbanum</i> L. (Echte Nelkenwurz) 2n = 42	Fa. L. C. Nungesser, Darmstadt
16. <i>Geranium pratense</i> L. (Wiesenstorchschnabel) 2n = 28	Fa. L. C. Nungesser, Darmstadt
17. <i>Linaria vulgaris</i> Mill. (Gew. Leinkraut) 2n = 12	Bot. Garten, Berlin
18. <i>Erodium cicutarium</i> L'Herit (Gew. Reiherschnabel) 2n = 40	Bot. Garten, Tübingen
19. <i>Agrimonia eupatoria</i> L. (Gew. Odermennig) 2n = 28	Bot. Garten, Berlin

harten Samen festgehalten, denn bis dahin war der größte Teil der Keimproben abgeschlossen.

Versuchsglieder, bei denen keine oder nur eine geringe Keimung zu verzeichnen war, wurden gesondert behandelt. So legte man am 12. August in den Licht- und Dunkelbehandlungen 20/30° C-Wechsel erneut 4 Keimproben für *Polygonum bistorta* an, denn die bis dahin nicht gekeimten Samen waren von einem Pilzmycel überzogen. Vor dem Auslegen wurde das Saatgut skarifiziert. Ebenso ritzte man die Samen von *Geranium pratense*. Am 9. September 1985 wurden die Samen von *Linaria vulgaris* in Gibbereline A₃ (550 ppm) umgebettet. Diese keimfördernden Maßnahmen erfolgten in allen 6 Behandlungen.

Im Rahmen der statistischen Verrechnungen wurden Chi-Quadrat Tests und Varianzanalysen durchgeführt sowie die mittlere Keimdauer berechnet. Mit Hilfe des

Chi-Quadrat-Tests wurde das Keimverhalten einzelner Arten, die zu Gruppen zusammengefaßt wurden, auf Homogenität geprüft. Als Erwartungswerte galten die Spaltensummen der jeweiligen Behandlungen. Für die Berechnung der mittleren Keimdauer faßte man die Keimergebnisse wochenweise zusammen, so daß man insgesamt auf 15 Wochen kam, dieses entsprach 15 Zähltagen.

4. Ergebnisse

Die ermittelten Tausendkorngewichte sind der Tabelle 2 zu entnehmen.

Tab. 2: Tausendkorngewichte

Gattung, Art	TKG in g
<i>Polygonum bistorta</i>	4,486
<i>Anthyllis vulneraria</i>	2,497
<i>Vicia cracca</i>	14,010
<i>Scabiosa columbaria</i>	1,322
<i>Polygonum lapathifolium</i>	1,387
<i>Centaurea jacea</i>	1,371
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	0,182
<i>Campanula trachelium</i>	0,186
<i>Hypericum perforatum</i>	0,169
<i>Tragopogon pratensis</i>	9,095
<i>Knautia arvensis</i>	5,005
<i>Coronilla varia</i>	3,815
<i>Onobrychis viciifolia</i>	26,005
<i>Ranunculus acris</i>	1,392
<i>Geum urbanum</i>	2,460
<i>Geranium pratense</i>	7,400
<i>Linaria vulgaris</i>	0,161
<i>Erodium cicutarium</i>	2,296
<i>Agrimonia eupatoria</i>	22,655

Die erzielten Ergebnisse der Keimfähigkeit wurden prozentual aus dem Mittelwert von 2 x 50 Korn wiedergegeben (Tab. 3).

Für die mittlere Keimdauer wurden 15 Zähltag zugrunde gelegt (Tab. 4).

Aufgrund des umfangreichen Versuchsmaterials wurden jeweils einzelne Arten zu Gruppen zusammengefaßt. Eine Gruppe bedeutet in diesem Zusammenhang, daß Arten in den Behandlungen ungefähr gleiches Keimver-

Tab. 3: Keimfähigkeit (%)

Gruppe, Gattung, Art	Licht	Dunkel	Licht	Dunkel	Licht	Dunkel
	20/30° Wechs.	20/30° Wechs.	20° kon.	20° kon.	5/20°	5/20°
<i>Polygonum bist.</i>	0	0	0	0	0	0
I <i>Anthyllis vul.</i>	87	90	90	90	93	87
I <i>Vicia cracca</i>	98	100	99	97	97	98
IV <i>Scabiosa colum.</i>	5	5	6	6	2	4
<i>Polygonum lapa.</i>	95	6	3	0	18	20
I <i>Centaurea jacea</i>	63	55	52	61	50	41
II <i>Lychnis flos-cu.</i>	88	79	72	55	8	5
III <i>Campanula trach.</i>	89	86	66	20	31	1
II <i>Hypericum perfo.</i>	87	51	80	47	62	12
I <i>Tragopogon prat.</i>	52	51	65	59	55	50
IV <i>Knautia arvensis</i>	8	7	7	2	4	2
I <i>Coronilla varia</i>	53	62	55	67	50	42
I <i>Onobrychis vici.</i>	72	77	73	75	66	77
III <i>Ranunculus acris</i>	77	75	36	4	18	28
II <i>Geum urbanum</i>	93	70	90	82	6	0
I <i>Erodium cicut.</i>	84	84	92	88	86	90
<i>Agrimonia eup.</i>	46	—	4	0	0	20

halten zeigten. Insgesamt konnten 4 Gruppen, deren Anzahl an Arten variierte, gebildet werden (siehe römische Ziffern, Tab. 3).

Tab. 4: Mittlere Keimdauer (Tage)

Gruppe Gattung	Licht	Dunkel	Licht	Dunkel	Licht	Dunkel	Licht	Dunkel
	20/30° Wechs.	20/30° Wechs.	20° kon.	20° kon.	5/20°	5/20°	5/20° +	5/20° +
<i>Poly. bis.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
I <i>Anthyll.</i>	7	8	7	7	15	13	/	/
I <i>Vicia</i>	16	11	9	9	28	21	/	/
IV <i>Scabios.</i>	14	15	17	14	42	34	14	9
<i>Poly.lap.</i>	10	46	16	0	34	32	9	7
I <i>Centaure.</i>	7	7	7	7	35	16	7	/
II <i>Lychnis</i>	9	16	10	8	49	41	21	20
III <i>Campan.</i>	8	8	9	8	44	17	16	0
II <i>Hyperic.</i>	12	12	13	13	43	38	15	10
I <i>Tragop.</i>	7	7	8	7	37	35	9	8
IV <i>Knautia</i>	18	41	11	21	48	38	16	0
I <i>Coronill.</i>	13	11	11	11	29	28	9	8
I <i>Onobry.</i>	8	8	8	7	22	16	/	/
III <i>Ranun.</i>	20	38	63	49	64	36	36	11
II <i>Geum ur.</i>	18	17	16	17	55	0	27	0
I <i>Erodi.</i>	7	7	7	7	8	8	/	/
<i>Agrimon.</i>	58	—	105	0	0	48	0	20

+ = Berechnung der mittleren Keimdauer ohne 5°C Vorbehandlung
 0 = Keine Ergebnisse bzw. nur 1 bis 2 Gekeimte
 / = Keine Berechnung, da der Großteil während der 5°C-Vorbehandlung gekeimt

Die Tabellen 5 und 6 zeigen die Keimfähigkeit und mittlere Keimdauer vor und nach zusätzlicher Behandlung.

Tab. 5: Keimfähigkeit (%) und mittlere Keimdauer (Tage) vor und nach der Skarifikation von *Geranium pratense*

Keimfähigkeit Temperatur/L/D		vor der Skarifikation	nach der Skarifikation
20/30°C	L	48 %	83 %
20/30°C	D	33 %	62 %
20°C kon.	L	20 %	77 %
20°C kon.	D	6 %	71 %
5/20°C	L	18 %	82 %
5/20°C	D	9 %	74 %

mittlere Keimdauer Temperatur/L/D		vor der Skarifikation	nach der Skarifikation
20/30°C	L	40	10
20/30°C	D	43	9
20°C kon.	L	36	12
20°C kon.	D	51	13
5/20°C	L	45	9
5/20°C	D	41	15

Es soll nun anhand eines Beispiels aufgezeigt werden, wie der Chi-Quadrat-Test für die einzelnen Gruppen angewandt wurde.

Die Gruppe I umfaßt die Arten *Anthyllis vulneraria*, *Vicia cracca*, *Centaurea jacea*, *Tragopogon pratensis*, *Coronilla varia*, *Onobrychis viciifolia* und *Erodium cicutarium*. Diese Arten zeigten in den sechs Behandlungen homogenes Keimverhalten; dies wurde mit Hilfe des Homogenitätstests statistisch gesichert, wobei gegen Gesamt-Chi-Quadrat geprüft wurde (P = 5 %).

Tabelle 6: Keimfähigkeit (%) und mittlere Keimdauer (Tage) vor und nach der Gibbereline A₃-Behandlung von *Linaria vulgaris*

Keimfähigkeit		vor der	nach der
Temperatur/L/D		GA ₃ -Behandlung	GA ₃ -Behandlung
20/30° C	L	6 %	60 %
20/30° C	D	1 %	90 %
20° C kon.	L	0 %	88 %
20° C kon.	D	0 %	91 %
5/20° C	L	0 %	88 %
5/20° C	D	3 %	85 %

mittlere Keimdauer		vor der	nach der
Temperatur/L/D		GA ₃ -Behandlung	GA ₃ -Behandlung
20/30° C	L	54	9
20/30° C	D	31	8
20° C kon.	L	0	8
20° C kon.	D	0	8
5/20° C	L	0	9
5/20° C	D	35	9

D. h., die Gruppe ist homogen, die Arten keimten in allen Behandlungen etwa gleich gut. Die Gruppen II (*Lychnis flos-cuculi*, *Hypericum perforatum*, *Geum urbanum*) und III (*Campanula trachelium*, *Ranunculus acris*) sind nicht homogen bezüglich ihres Keimverhaltens, dagegen ist die Gruppe IV (*Scabiose columbaria*, *Knautia arvensis*) homogen.

Tab. 6: Chi-Quadrat-Test — Prüfung auf Homogenität (es wurde die Anzahl der gekeimten Samen zugrunde gelegt)

Art	Licht	Dunkel	Licht	Dunkel	Licht	Dunkel	Summe
	20°/ 30° C	20°/ 30° C	20° kon.	20° kon.	5°/ 20° C	5°/ 20° C	
<i>Anthyllis vul.</i>	87	90	90	90	93	87	537
<i>Vicia cracca</i>	98	100	99	97	97	98	589
<i>Centaurea jacea</i>	63	55	52	61	50	41	322
<i>Tragopogon pra.</i>	52	51	65	59	55	60	342
<i>Coronilla varia</i>	53	62	55	67	50	42	329
<i>Onobrychis vic.</i>	72	77	73	75	66	77	440
<i>Erodium cicut.</i>	42	42	46	44	43	45	262
	467	477	480	493	454	450	2821

$$(FG = (7 - 1) \cdot (6 - 1) = 30)$$

Gesamt-Chi-Quadrat = 14,67
Tabellenwert (5 %; 30 FG) = 43,77

Hinsichtlich der mittleren Keimdauer sind die Gruppen I bis IV in den Behandlungen homogen, dies konnte ebenfalls mit dem Homogenitätstest bei einer Prüfung gegen Gesamt-Chi-Quadrat statistisch gesichert werden (P = 5 %).

Mit Hilfe der Varianzanalyse stellte der Autor signifikante Unterschiede in der mittleren Keimdauer innerhalb der Arten sowie auch in den Behandlungen fest. Ebenso konnte eine Wechselwirkung zwischen den Arten bzw. Gattungen und der Behandlungsart gesichert werden.

5. Diskussion

Polygonum bistorta keimte in allen Behandlungen selbst nach Skarifikation nicht, womit Hartschaligkeit

ausgeschlossen werden kann. Die Ursache des Nichtkeimens könnte z. B. überlagertes Saatgut sein, denn die Herkunft des Samens war dem Autor nicht bekannt. Nach LAUER (1953), KOCH (1970) und GRIME et al. (1981) hat *Polygonum lapathifolium* ein sehr hohes Temperaturoptimum, etwa bei 30° C bis 40° C. Dies wird auch durch das erzielte Ergebnis im eigenen Versuch bestätigt. Die höchste Keimfähigkeit lag in der Behandlung 20/30° C (Wechseltemperatur, Licht).

Das schlechte Keimverhalten von *Agrimonia eupatoria* ist auf die zahlreichen tauben Samen zurückzuführen. Die Ergebnisse der Behandlungen bei 20/30° C Wechseltemperatur (46 %) und Dunkel 5/20° C (20 %) lassen vermuten, daß eine gute Keimfähigkeit eher mit Temperaturwechsel zu erreichen ist. So wäre zu prüfen, ob eine Stratifikation in Kombination mit 30° C bessere Resultate erbrächte.

KINZEL (1913) schreibt, daß einheimische *Geranium*-Arten hartschalig, d. h. impermeabel für Wasser und Gase seien, wobei in der Natur die Hartschaligkeit durch Bodenorganismen behoben wird, indem sie die undurchlässige Samenschale abbauen.

Dies bestätigte sich auch im eigenen Versuch, denn deutlich höhere Keimraten von *Geranium pratense* wurden erst nach einer Skarifikation erzielt. Um exaktere Aussagen über das Keimverhalten hinsichtlich Temperatur- und Lichtansprüche zu machen, müßten weitere Keimproben mit geritztem Saatgut angelegt werden.

Linaria vulgaris erbrachte erst nach erfolgter Gibbereline-A₃-Behandlung zufriedenstellende Ergebnisse. Hier könnte eine Keimruhe durch unvollständige Embryonen oder vorhandene Hemmstoffe die Ursache für das Nichtkeimen gewesen sein. Durch eine Stratifikation läßt sich die Keimruhe beheben, da sich durch die Kälteeinwirkung der endogene Gibbereline-Spiegel erhöht und somit eine Keimung durch die Verlagerung zugunsten der Wachstumsstoffe ausgelöst wird (RUGE, 1966). Vermutlich reichte eine vierwöchige Stratifikation (5° C) nicht aus, um die Nachreife des Embryos zu gewährleisten, die Keimruhe konnte erst durch GA₃-Gaben gebrochen werden. Um weitere Aussagen über das Keimverhalten zu machen, müßten Keimproben mit vorbehandeltem Saatgut angelegt werden.

Tragopogon pratensis keimte in allen Behandlungen gleich gut; dies wird auch von GRIME et al. (1981) bestätigt. Sie geben für die Keimung eine Temperaturamplitude von etwa 5° bis 30° C sowohl im Licht als auch unter Lichtabschluß an.

Anthyllis vulneraria, *Coronilla varia*, *Onobrychis viciifolia* und *Vicia cracca* zählen zu den Fabaceen. Leguminosen werden nach KINZEL (1985) und RUGE (1966) als hartschalig deklariert. NUNGESSER (1985) berichtet, daß *Vicia cracca* sehr hartschalig sei. Im eigenen Versuch dagegen konnte keine Hartschaligkeit nachgewiesen werden. Die Arten keimten in allen Behandlungen gleich gut, dies gilt auch für *Erodium cicutarium* und *Centaurea jacea*.

Die Kuckucks-Lichtnelke, der Echte Nelkenwurz und das Echte Johanniskraut werden nach KINZEL (1913) und GRIME et al. (1981) als Lichtkeimer mit höheren Temperaturansprüchen (15 bis 30° C) angesehen. Diese Aussage wird durch die Ergebnisse dieser Keimprüfung unterstützt.

Allerdings konnten bei *Hypericum perforatum* auch im niedrigen Temperaturbereich gekeimte Samen bonitiert werden. Die Stratifikation verschlechtert die Keimfähigkeit bei *Lychnis flos-cuculi* und *Geum urbanum*.

Campanula trachelium hat ihr Temperaturoptimum bei 20° C bis 30° C, wobei bei Wechseltemperatur in den

Licht- und Dunkelbehandlungen eine Keimfähigkeit von ca. 90 % vorlag. Dies trifft auch für *Ranunculus acris* zu. In allen Dunkelbehandlungen waren die Keimraten wesentlich niedriger als in den entsprechenden Lichtbehandlungen. Nach KINZEL (1913) tendiert die Nesselblättrige Glockenblume eher zum Lichtkeimer, diese Aussage wird durch die Resultate in den Lichtbehandlungen unterstützt.

Die Gruppe IV, deren Arten der Familie der Dipsacaceae angehören, zeigten im Versuch ein nicht zufriedenstellendes Ergebnis; auch eine Stratifikation erhöhte die Keimfähigkeit nicht. Als Ursache kann ein verhältnismäßig hoher Anteil nicht keimfähiger Samen im Saatgut angenommen werden.

Die Pflanzen der Gruppe I zeigen in allen Behandlungen eine relativ kurze mittlere Keimdauer, sie sind also anspruchslos und bedürfen keiner Stratifikation. Dies gilt auch für die Gruppe II; hier beeinflusst der Faktor Licht die Keimgeschwindigkeit nicht. Eine Stratifikation beschleunigt die mittlere Keimdauer bei *Campanula trachelium* nicht. Bei *Ranunculus acris* bringt sie in der Dunkelbehandlung eine Keimgeschwindigkeit von 11 Tagen und somit die kürzeste mittlere Keimdauer mit sich. Deutlich wird auch, daß der Scharfe Hahnenfuß bei Temperaturwechsel schneller keimt als bei konstanter Temperatur.

Bei *Scabiosa columbaria* trägt der Faktor Licht nicht zur Keimschnelligkeit bei. Im Gegensatz hierzu steht *Knautia arvensis*, bei der das Licht entscheidend zur Keimgeschwindigkeit beiträgt. Eine Stratifikation beeinflusst die Keimgeschwindigkeit nicht.

6. Beurteilung der geprüften Pflanzen zur Eignung „Blumenwiese“

Der Wiesen-Knöterich, von dem leider keine Ergebnisse in der Keimprüfung erzielt wurden, eignet sich aufgrund seiner pflanzensoziologischen Stellung (*Calthion*) für Blumenwiesen. *Polygonum lapathifolium* benötigt ein sehr hohes Temperaturoptimum bei 30° bis 40°C zur Keimung. Nach LAUER (1953) würde die Keimung unter natürlichen Bedingungen im späten Frühjahr bzw. Frühsommer (Mai/Juni) erfolgen, von daher kommt er als Komponente einer im April/Mai ausgesäten Blumenwiesenmischung zwar in Betracht, jedoch würde sich der Ampferknöterich durch sein dominantes Wuchsverhalten immer wieder durchsetzen und somit andere Arten verdrängen, die ein geringeres Durchsetzungsvermögen besitzen. Daher scheint er als Bestandteil für eine Blumenwiese nicht geeignet zu sein. Ebenso hat der Ampferknöterich seinen Standort eher auf schlammigen Unkrautfluren bzw. nährstoffreichen Äckern.

Agrimonia eupatoria bevorzugt wärmeliebende Standorte, vor allem im Saum von Hecken und Wäldern. Aufgrund seines Standortes „Magerrasen“ ist der Odermennig als Bestandteil einer Mischung für ungedüngte Standorte geeignet, während sich dagegen *Geranium pratense* gut in das Wiesenbild gruppiert, denn diese Art gehört in die Klasse der Grünlandgesellschaften. Für Saatgutmischungen „Blumenwiesen“ sollte das Saatgut skarifiziert werden, bevor es in den Handel gebracht wird.

Linaria vulgaris keimt erst nach einer Gibbereline-A₃-Behandlung. Eine derartige Behandlung ist für eine Saatgutmischung „Blumenwiesen“ erheblich zu arbeits- und kostenaufwendig. Auch unter dem pflanzensoziologischen Aspekt gilt *Linaria vulgaris* nicht als Wiesenblume, sondern eher als Ruderalpflanze an Wegen und auf Schuttplätzen. Die im Keimverhalten homogene Gruppe

I, die relativ anspruchslos hinsichtlich der Temperatur- und Lichtbedürfnisse und somit dem Jahresgang der Temperatur gut angepaßt ist, besteht zum größten Teil aus Arten der Klassen *Molinio-Arrhenatheretea* und *Festuco-Bromeatea* (*Tragopogon pratensis*, *Centaurea jacea*, *Vicia cracca* und *Anthyllis vulneraria*, *Onobrychis viciifolia*, *Coronilla varia*). *Coronilla varia* ist zwar eine Charakterart der *Origanetalia*, jedoch setzt sie sich auch auf Magerrasen durch. Die aufgeführten Pflanzen sind bis auf *Erodium cicutarium* gut für eine Zumischung von Blumenwiesen geeignet.

Die Pflanzen der Gruppe II dagegen gehören bis auf *Lychnis flos-cuculi* nicht zu den Grünlandgesellschaften bzw. zu den Arten der Halbtrockenrasen. *Hypericum perforatum* gehört vielmehr zu den thermophilen Saumgesellschaften und *Geum urbanum* wächst ruderal, an Waldsäumen oder in Wäldern. Sie sind für Blumenwiesen ungeeignet, während die Kuckucks-Lichtnelke gut in das Bild einer Weise, insbesondere einer Fettweise hineinpaßt. Im Hinblick auf ihr Keimverhalten bedarf sie keiner gesonderten Behandlung. Gute Keimraten wurden im Licht und bei höheren Temperaturen erzielt; unter natürlichen Bedingungen entspräche dies einer Keimung im späten Frühjahr. Aus diesem Grund eignet sich *Lychnis flos-cuculi* für eine Aussaat im April oder Anfang Mai. *Ranunculus acris* ist eine Charakterart der *Molinio-Arrhenatheretea*, sie kommt vor allem im *Calthion* vor und ist somit eine typische Wiesenpflanze. Hinsichtlich ihres Keimverhaltens eignet sie sich für eine Aussaat im April bzw. Mai, da hohe Keimraten bei 20/30°C Wechseltemperatur im Licht und auch unter Lichtabschluß erzielt werden. Der Scharfe Hahnenfuß läßt sich von daher problemlos in Saatgutmischungen „Blumenwiesen“ zumischen.

Campanula trachelium gehört in die Einheit *Fagetalia sylvaticae* (frische Sommerwälder), demnach kommt sie vor allem in lichten Eichen- und Buchenwäldern vor und ist für „Blumenwiesen“ ungeeignet. Was die Keimfähigkeit anbelangt, so keimt sie ohne Schwierigkeiten bei höheren Temperaturen.

Die beiden Arten *Knautia arvensis* und *Scabiosa columbaria* stellen in den Ordnungen *Arrhenatheretalia* bzw. *Brometalia* Charakterarten dar. Aus dieser Sicht betrachtet, kann man sie für Blumenwiesenansaat verwenden.

Verfasser: Dipl.-Ing. Astrid Bielefeld, Am langen Hag 10, 7440 Nürtingen

Literaturverzeichnis

- AID Auswertungs- und Informationsdienst für Landwirtschaft, Ernährung und Forsten: Heft 155 „Die Blumenwiese“, Bild 18, Bonn 1987
BOBERFELD, W.O. von: „Zur Problematik der Saatgutmischungen für „Blumenwiesen“, Das Gartenamt 32, Januar 1983 (Seite 30—31)
BROWER, W. & STÄHLIN, A: Handbuch der Samenkunde, 1. Auflage DLG-Verlags-GmbH, Frankfurt/Main 1955
ELLENBERG, H.: Vegetation Mitteleuropas und der Alpen (Einführung in die Phytologie von H. Walter), Band IV, Teil 2, Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart 1963
GRIME et al.: „A comparative Study of Germination in a local Flora“, Journal of Ecology 69 (Seiten 1017—1059), Boston, London, Oxford 1981
ISTA: International Seed Testing Association (Vorschriften zur Saatgutprüfung); Internationale Vereinigung für Saatgutprüfung, Ås-NLH Norwegen 1976
— desgleichen. Ergänzungsband
KINZEL: Frost und Licht als beeinflussende Kräfte bei der Samenkeimung, Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart 1913
KOCH: „Temperaturansprüche von Unkräutern bei der Keimung“, Saatgutwirtschaft 3, 1970 (Seite 85—86)
LAUER: „Über die Keimtemperatur von Ackerunkräutern und deren Einfluß auf die Zusammensetzung von Unkrautgesellschaften“, Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung 1953 (Seiten 551—595)

MÜLLER, U. und WOLF, G.: „Blumenwiesen in Siedlungsräumen“, Garten und Landschaft, Mai 1985 (Seiten 33–40)
MUDRA, A.: Statistische Methoden für landwirtschaftliche Versuche; Parey Verlag, Berlin, Hamburg 1958
NUNGESSER: Informationsschrift „Samen von Wildpflanzen“, Fa. Nungesser, Darmstadt 1981
OBERDORFER: Pflanzensoziologische Exkursionsflora, 5. Auflage, Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart 1983
RUGE, U.: Angewandte Pflanzenphysiologie, Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart 1966

RUGE, U.: Gärtnerische Samenkunde, 1. Auflage, Parey Verlag, Berlin, Hamburg 1966
RUNGE, F.: Die Pflanzengesellschaften Mitteleuropas, 6./7. Auflage, Verlag Aschendorff, Münster 1980
SPERLING: Informationsschrift „Sperli-Blumenwiesen“, Fa. Sperling, Lüneburg 1984
STRASSBURGER, E.: Lehrbuch der Botanik, 31. Auflage, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York 1978
WAGNER: Informationsschrift „570 W ‚Blumenwiese‘“, Fa. Wagner, Heidelberg 1984

Auswertung der Erkenntnisse über die Eignung von Pflanzenarten zur Dauerbegrünung in Weinbergen Baden-Württembergs*)

H. Schulz, Stuttgart-Hohenheim

Zusammenfassung:

Der Verfasser stellt langjährige Erfahrungen bei Dauerbegrünungen im Weinbau Baden-Württembergs in bezug auf Saatstärke, Gräserarten und -sorten sowie Mischungen mit und ohne Kräuter vor. Eine Saatstärke von 4 g/m² reicht unter normalen Verhältnissen aus. Der Anteil konkurrenzstarker Gräser muß dabei aber eingeschränkt werden. Bei den Gräserarten in Reinsaat sind unter dem Gesichtspunkt der Ausdauer besonders *Festuca rubra*, *Phleum pratense*, *Phleum bertolonii* und *Poa pratensis* für Dauerbegrünungen geeignet. Eine schnelle Anfangsentwicklung ist wegen der Einwanderung unerwünschter Arten erforderlich. Sortendifferenzen konnten aufgrund des sehr begrenzten Untersuchungsumfanges nicht nachgewiesen werden. In Gräsermischungen sind besonders *Festuca rubra*, *Lolium perenne* und *Poa pratensis* persistent. Die Ausdauer der Kräuter wird sehr stark von der Nutzungsfrequenz beeinflusst; hier hat sich *Achillea millefolium* am besten bewährt.

Summary

Producing a permanent green cover in the vineyards of Baden-Württemberg

A permanent green cover was established in the vineyards of Baden-Württemberg. The author relates the experience gained in this connection over the years as far as the amount of seed, is concerned the grass species and types as well as the mixtures used, including and excluding herbs. An amount of 4 g of seed per square meter proved sufficient under normal conditions. But it is necessary to limit the proportion of competitive grasses. Amongst the grass species used (pure seed) the following species proved especially suitable for producing a permanent green cover when considering their perennial capacity: *Festuca rubra*, *Phleum pratense*, *Phleum bertolonii* and *Poa pratensis*. The grasses should develop quickly from the beginning because of the immigration of undesirable species. Because of the very limited experimental volume it was not possible to establish the differences of the species. In grass mixtures *Festuca rubra*, *Lolium perenne* and *Poa pratensis* are especially persistent. The perennial capacity of the herbs is greatly influenced by the frequency of utilisation. In this respect *Achillea millefolium* has most proved its value.

Enherbement permanent inter-rangs dans des vignobles en Baden-Württemberg

Résumé

Se référant à une longue expérience au sujet de l'enherbement permanent dans des vignobles situés en Baden-Württemberg, l'auteur présente des observations sur les densités de semis, les espèces et variétés de graminées et les mélanges avec ou sans la participation d'espèces herbeuses. Sous des conditions dites normales une densité de semis autour de 4 g/m² est suffisante à condition de limiter dans le mélange le taux des graminées à forte compétitivité. Pour les graminées implantées en semis purs, ce sont en particulier *Festuca rubra*, *Phleum pratense*, *Phleum bertolonii* et *Poa pratensis* qui conviennent par leur bonne persistance pour l'enherbement permanent. Un développement initial rapide doit être favorisé pour prévenir l'envahissement par des espèces non-désirées. Des différences dans le comportement des variétés respectives ne purent être mises en évidence vu le dispositif expérimental limité. Dans les mélanges à graminées *Festuca rubra*, *Lolium perenne* et *Poa pratensis* se montrent persistants. La persistance des espèces herbeuses est fortement influencée par la fréquence d'exploitation; *Achillea millefolium* a donné ici les meilleurs résultats.

1. Einleitung

In den klimatisch günstig gelegenen Gebieten Baden-Württembergs hat der Weinbau eine lange Tradition. Weniger geschichtsträchtig sind Dauerbegrünungen in Rebanlagen. Trotz relativ guter Niederschlagsverhältnisse ist der Anteil angesäter Flächen in Baden-Württemberg gegenüber anderen Weinbauländern sehr gering, in den letzten Jahren jedoch aus ökologischen Gründen mit ansteigender Tendenz.

In diesem kurzen Bericht sollen die bisher gesammelten Erfahrungen mit Dauerbegrünungen im Weinbau an Hand von Versuchsergebnissen in Baden-Württemberg besprochen werden. Folgende Punkte werden erörtert: Saatstärke, Gräserarten in Reinsaat, Sorten, Mischungen ohne und mit Kräutern. Zur besseren Orientierung sind die im Text erwähnten Versuchsstandorte in Darst. 1 eingezeichnet.

2. Saatstärke

Häufig werden sehr hohe Saatstärken mit der Begründung empfohlen, einen sicheren Aufgang sowie eine schnellere und bessere Narbendichte zu erlangen. In Darst. 2 sind die Ergebnisse von Versuchen mit zwei Saatstärken und einigen verschiedenen Grasarten in Ballrechten-Dottingen und Kenzingen zusammengefaßt. „Einfache Saatstärke“ bedeutet je nach Grasart und Mischungszusammensetzung 3 bis 6 g/m².

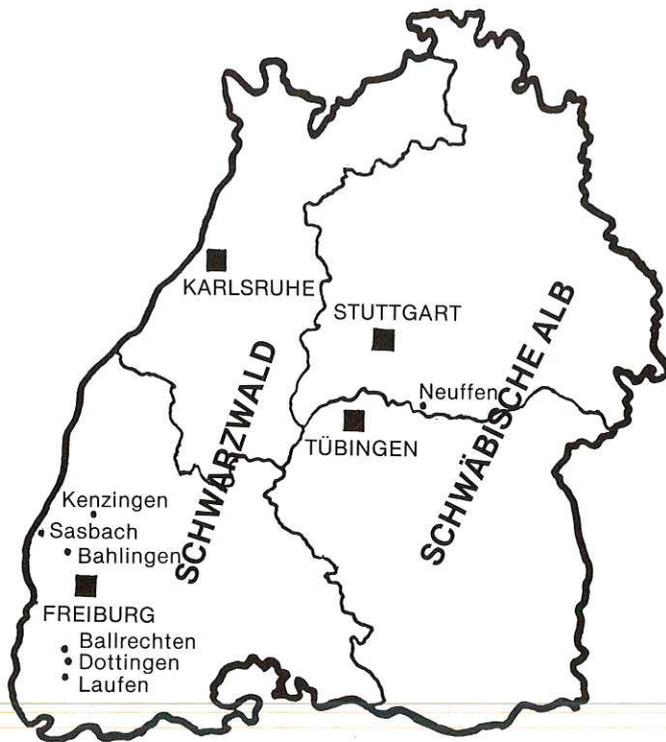
Die Dichte des Bestandes ist auf beiden Standorten bei doppelter Saatstärke geringfügig besser, dagegen ist im Gesamteindruck ebenso wie im Unkrautbesatz kaum ein Unterschied erkennbar (Darst. 2). Es stehen zwar bei einfacher Saatstärke weniger Pflanzen je Flächeneinheit, die den Boden jedoch ausreichend bedecken, gesünder aussehen, keine große Höhe aufweisen und trotzdem die unerwünschten Pflanzenarten gleichermaßen fernhalten.

Oft bringt der Einsatz einer vielfach erhöhten Saatmenge keine annähernd proportionale Pflanzenzahl bzw.

*) Vortrag VI. Internationales Kolloquium vom 3. bis 6. Sept. 1986 in Radenci/Maribor (Jugoslawien)

**Darst. 1:
VERSUCHSSTANDORTE IN BADEN-WÜRTTEMBERG**

- REGIERUNGSSPRÄSIDIEN
- Versuchsstandorte



Darst. 2

Saatstärken-Vergleich auf 2 Standorten

BD = Ballrechten-Dottingen (Markgräflerland)
K = Kenzingen (Breisgau)

Boniturnoten: Dichte 1 = sehr locker
9 = sehr dicht
Gesamteindruck 1 = sehr schlecht
9 = sehr gut

Saatstärke	Dichte		Gesamteindruck		Unkraut Deckungsgrad %	
	BD	K	BD	K	BD	K
einfache	6,9	5,8	6,9	6,3	16	26
doppelte	7,8	6,5	6,5	6,4	15	25

-masse. Bei einem Nachsaatversuch auf Grünland in der Nähe von Stuttgart wurde bei vierfacher Saatmenge der Ertragsanteil bei einzelnen Arten nur wenig oder gar nicht erhöht (Darst. 3). Nach unseren Erfahrungen genügt bei durchschnittlichen Witterungsbedingungen und üblichen Saatbettvorbereitungen eine Saatmenge von 4 g/m². In Mischungen sollte die Menge der Einzelkomponenten bei Lolium perenne 0,5 g/m², bei Poa pratensis 1 g/m² und bei Festuca rubra 3 g/m² nicht überschreiten. Sonst werden in der Anfangsentwicklung die übrigen Mischungspartner entweder zu stark unterdrückt oder der eigene Anteil wird nicht entsprechend der Saatmenge im Dauerbestand vorhanden sein. Völlige Unsicherheit herrscht über die Kräuterbeimengungen. Da die Keimfähigkeit erhebliche Unterschiede aufweist, können vielleicht Größe der Samen (TKG) und Konkurrenzkraft des Krautes gewisse Anhaltspunkte liefern.

Darst. 3:

Saatstärkenvergleich Nachsaat Iho

Saatstärke	EA %		
	Lol. multifl.	Lol. perenne	Phl. prat.
einfache	10	14	6
vierfache	14	16	6

3. Gräserarten in Reinsaat

Folgende Anforderungen werden an die Pflanzenarten zur Dauerbegrünung in Rebanlagen gestellt:

- ausdauernd
- belastbar
- niedrigwüchsig
- konkurrenzfähig
- Trockenheit ertragend.

Von keiner zur Verfügung stehenden Pflanzenart werden alle Forderungen gleich gut erfüllt. Des weiteren ist von Einfluß, daß im Sommer und Herbst vor allem in engen Reihen der Lichtgenuß stark eingeschränkt ist. Die Begrünungspflanzen müssen also teilweise noch die durch das Blattwerk der Reben hervorgerufene Beschattung ertragen können.

An fünf Standorten in Baden-Württemberg wurden einige geeignet erscheinende Grasarten getestet, die den überwiegenden Teil der zuvor genannten Forderungen erfüllen.

Die beiden Darstellungen 4 und 5 zeigen, daß einige Arten nach mehreren Versuchsjahren einen genügend hohen Anteil einnahmen. Das sind vornehmlich Festuca rubra, Phleum pratense und Phleum bertolonii sowie Poa pratensis. Dagegen waren andere Arten nicht ausdauernd, wie Festuca ovina, Poa annua und Poa supina. Lolium perenne nahm eine Mittelstellung ein.

Darst. 4

Deckungsgrad angesäeter Arten % im Mittel von 2 Versuchstandorten

(Ballrechten-Dottingen und Kenzingen)

Ansaat 1979	Bonitur 1984
Festuca rubra	60
Festuca ovina	0
Lolium perenne	8
Phleum bertolonii	51
Poa pratensis	55

Darst. 5

Boniturnoten in drei Versuchsjahren in Laufen (Markgräflerland)

1 = sehr schlechter Gesamteindruck
9 = sehr guter Gesamteindruck

	1982	1983	1984
Festuca rubra	5	6	6
Lolium perenne	7	7	4
Phleum pratense	7	6	8
Poa annua	6	4	2
Poa supina	6	3	2

In Darst. 6 ist der Entwicklungsverlauf einzelner Arten auf zwei Standorten in vier Jahren aufgeführt. Sehr deutlich ist der Rückgang von Poa annua und Poa supina in

Sasbach zu sehen. In Bahlingen kamen beide Arten sowie nur hier eingesäte *Festuca ovina* im gesamten Verlauf nie über 10% Deckungsgrad hinaus.

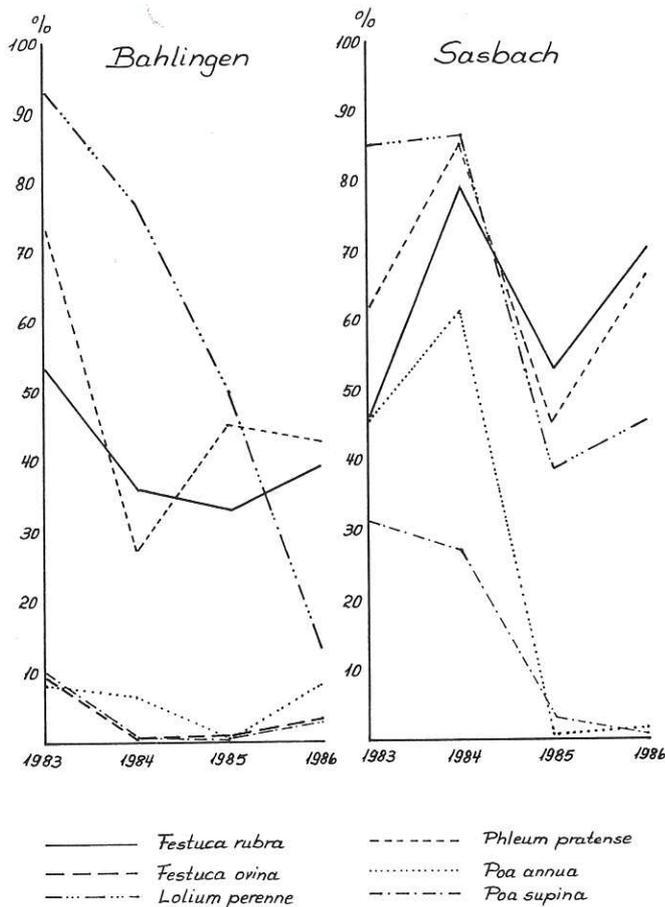
Die Ergebnisse aller südbadischen Versuche in bezug auf den Deckungsgrad sind in Darst. 7 aufgeführt. Die Entwicklung von *Poa pratensis* und die Abnahme von *Poa annua* und *Poa supina* sowie *Festuca ovina* im Verlaufe der Zeit wurde noch einmal herausgestellt. Weiterhin ist die gute Anfangsentwicklung und der starke Rückgang von *Lolium perenne* sowie der fast gleichbleibende Bestandesanteil von *Festuca rubra* und *Phleum* erkenntlich.

Aus einer am Institut angefertigten Arbeit von Beck (1983) ist zu sehen (Darst. 8 bis 13), daß bei schwacher Anfangsentwicklung oder späterem Rückgang der angesäten Arten sofort unerwünschte Pflanzen einwandern. Der kritische Deckungsgrad scheint bei etwa 40% zu liegen. Sobald die Ansaat einen höheren Anteil erreicht, sind andere Arten nicht nennenswert vertreten.

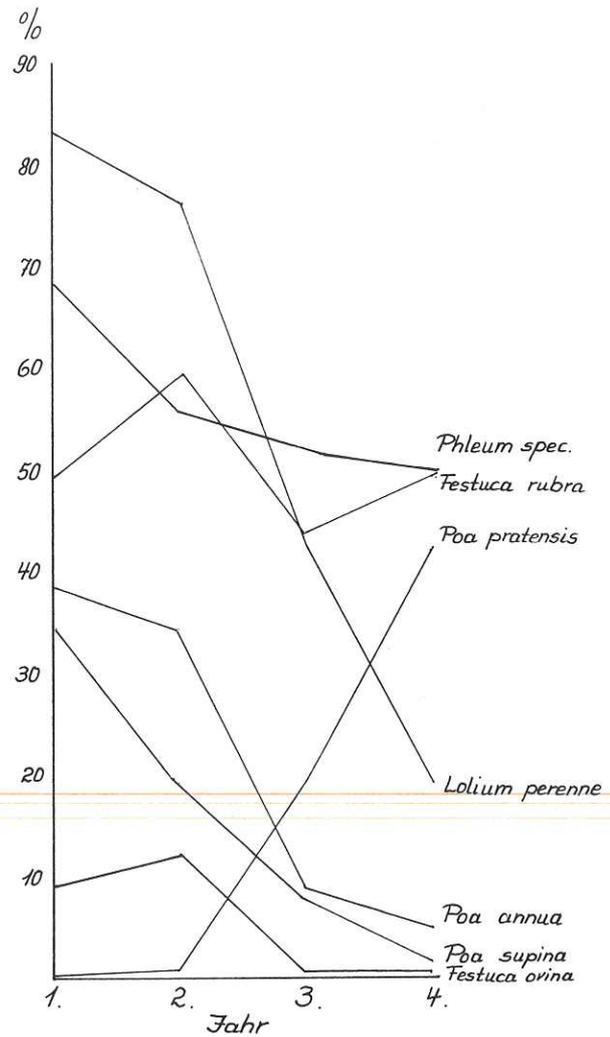
4. Sorten

In unseren Versuchen sind nur sehr wenige Sorten zur Eignung für Dauerbegrünung in Rebanlagen geprüft worden. Nach den vorliegenden Ergebnissen (s. Darst. 14 und 15) bestehen keine oder nur geringfügige Differenzen zwischen den Sorten. Sie täuschen jedoch über die Vielfalt des Angebots hinweg. Nach der „Beschreibenden Sortenliste“ gibt es zur Zeit allein in der Bundesrepublik Deutschland etwa je 40 Sorten von *Lolium perenne* und *Poa pratensis* und etwa 50 Sorten von *Festuca rubra* für Rasen, und fast noch einmal die gleiche Anzahl ebenfalls geeigneter Sorten sind für Futternutzung zuge-

Darst. 6: Deckungsgrad % angesäter Arten auf zwei Versuchsstandorten im Kaiserstuhl

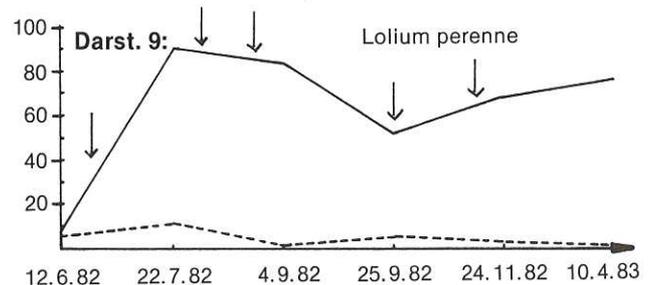
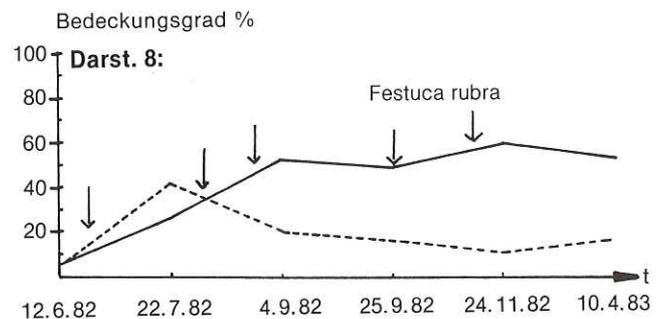


Darst. 7: Deckungsgrad % angesäter Arten im Mittel aller südbadischen Versuchsstandorte

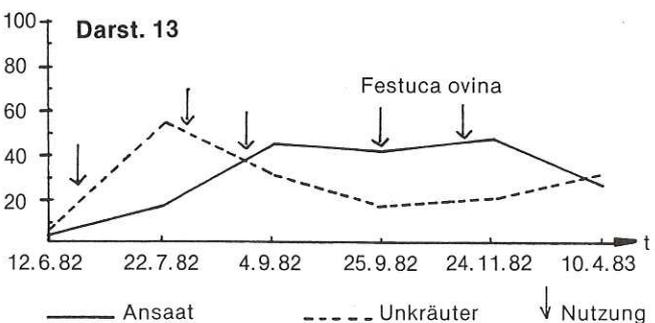
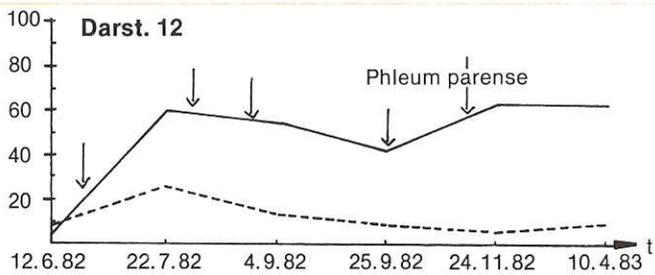
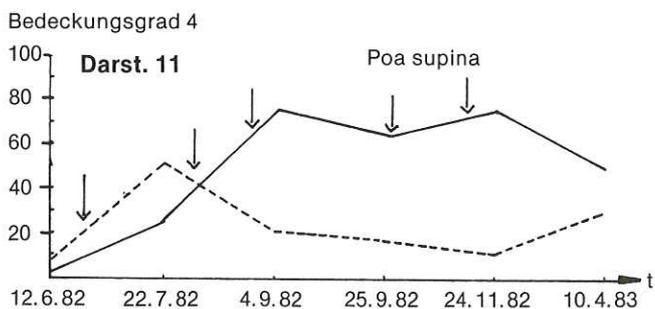
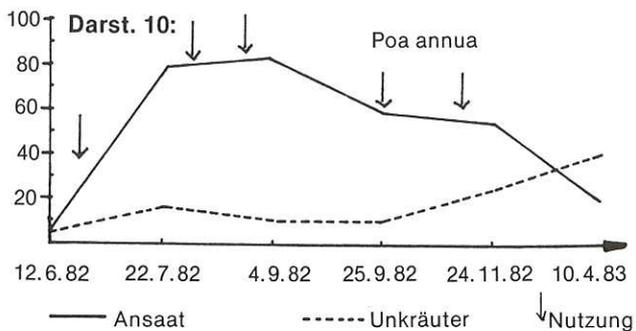


lassen. Es ist also nur ein Bruchteil geprüft worden. Deshalb soll die Streubreite an einem Beispiel aus der Landwirtschaft belegt werden. Bei einem Nachsaatversuch auf Dauergrünland im Südschwarzwald haben sich einige ausgesuchte Sorten von *Dactylis glomerata* sehr un-

Bedeckungsgrad der angesäten Arten



terschiedlich entwickelt (Darst. 16). Es ist nicht anzunehmen, daß die ökologische Vielfalt bei den zur Weinbergsbegrünung eingesetzten Gräserarten wesentlich geringer ist. Zweckmäßig wäre die Überprüfung aller Sorten der geeigneten Arten.



Darst. 14

Boniturnoten zweier Sorten von *Lolium perenne* im Verlauf der Entwicklung in Ballrechten-Dottingen und Kenzingen von 1979 bis 1986

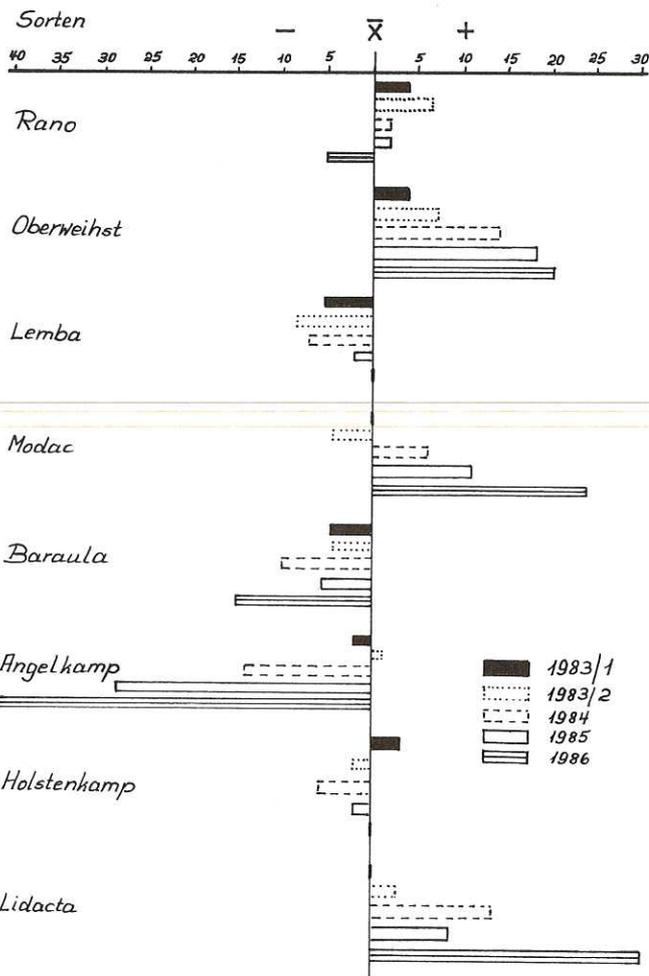
BD	Jahr							Summe
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	
Sorte 1	4,5	7,8	7,5	6,5	5,5	5,0	4,5	41,3
Sorte 2	5,5	8,3	7,5	6,0	5,0	4,5	5,0	41,8
K								
Sorte 1	7,0	8,5	6,5	5,5	5,5	7,0	6,5	46,5
Sorte 2	7,0	8,0	7,0	6,0	4,0	6,5	7,0	45,5

Darst. 15

Deckungsgrad zweier Sorten von *Festuca rubra* im Verlauf der Entwicklung in Ballrechten-Dottingen (Seywald) von 1981 bis 1985

	1981	1982	1983	1984	1985
Dawson	94	85	77	80	80
Roskilde	95	85	76	80	70

Dar. 16: Differenz EA % einzelner Sorten von *Dactylis glomerata* gegenüber Sortenmittel



5. Reine Gräsermischungen

Zur Risikominderung, Ausschöpfung der Standortgegebenheiten, zum Ausgleich von Bewirtschaftungs- und Witterungsunterschieden sowie zugunsten der ökologischen Vielfalt sind Mischungen besser geeignet als Reinsaaten einer einzigen Art. Wertvolle Erkenntnisse bringen die ältesten von uns angelegten Weinbergsbegrünungen in Neuffen (Darst. 17). Mit etwa 900 mm im langjährigen Durchschnitt sind die Niederschlagsmengen sehr hoch. Das in jener Zeit noch empfohlene *Cynurus cristatus* ist vollständig verschwunden, dagegen hat sich *Lolium perenne* infolge hoher Mulchfrequenz und günstiger Niederschlagsverteilung an diesem Standort sehr gut gehalten und ist sogar dominant.

Ansaaten Gräsermischungen Neuffen (Württ.)

Arten	private Ansaat 1972		Genossenschaft Ansaat 1977	
	g/m ²	Deckungsgrad % 21.7.86	g/m ²	Deckungsgrad % 21.7.86
Lolium perenne	0,3	50	—	3
Poa pratensis	2	22	2	32
Phleum bertolonii	0,3	10	0,5	10
Cynosurus cristatus	0,3	0	1	0
Festuca rubra rubra	2	+	7	40
Festuca rubra com.	3	+	—	—
Poa trivialis	—	5	—	—
Agropyron repens	—	—	—	5
Trifolium repens	—	5	—	3
sonstige Kräuter	—	5	—	5

In den folgenden Darstellungen 18 und 19 zeigt sich das schon von den einzelnen Arten her gewohnte Bild. Auf den verschiedensten Standorten und unter wechselnden Bedingungen setzt sich nach anfänglich hohem Anteil von Lolium perenne nach einigen Jahren Poa pratensis stärker durch. Der Anteil von Festuca rubra und Phleum kann etwa gleich hoch bleiben oder geringfügig abnehmen. Alle anderen Gräserarten sind in Rebanlagen nicht ausdauernd.

Darst. 18

Ansaat Gräsermischung, Mittel 2 Standorte (Kenzingen, Ball-Dott.)

Art	Ansaat g/m ² 1979	Deckungsgrad % 1984
Mischung 1		
Festuca rubra	4	45
Phleum bertolonii	1	20
Mischung 2		
Festuca rubra	4	55
Lolium perenne	2	10
Mischung 3		
Festuca rubra	1	3
Lolium perenne	0,2	13
Poa pratensis	1,5	35
Agrostis capillaris	0,6	+

Darst. 19

Entwicklung einer Ansaat mit verschiedenen Gräsern

Art	Ansaat g/m ² 1983	Deckungsgrad %		
		1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr
Lolium perenne	1	60	14	21
Festuca rubra	2	22	19	36
Poa pratensis	2	+	21	19

6. Mischungen mit Kräutern

Wegen ihres Wurzeltiefganges und der damit verbundenen Bodenverbesserung sowie aus Gründen der Vielseitigkeit sind auch einige wenige Leguminosen und sonstige Kräuter getestet worden (Darst. 20, 21, 22). Die Keimfähigkeit war im allgemeinen gut, was man von den angebotenen Kräutersamen nicht immer erwarten kann.

Am besten hat sich Achillea millefolium durchgesetzt. Trifolium repens und Plantago lanceolata fallen etwas ab. Wahrscheinlich ist das Lichtbedürfnis dieser beiden Arten höher als bei Achillea millefolium. Sanguisorba minor und Lotus corniculatus waren nur vereinzelt ausdauernd, und Onobrychis vicifolia sowie Anthyllis vulneraria hielten sich keine zwei Jahre im Bestand. Die letztgenannten Arten sind auch ausnahmslos nur bei niedriger Nutzungsfrequenz von höchstens drei Schnitten geeignet.

Darst. 20

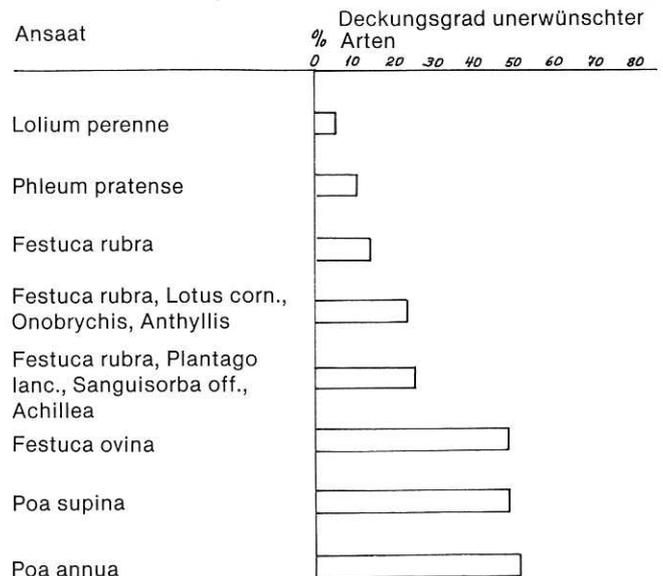
Deckungsgrad % angesäeter Arten in Bahlingen (Kaiserstuhl)

	Ansaat				
	Frühjahr '82 g/m ²	3.7. 1983	5.5. 1984	21.9. 1985	20.6. 1986
Mischung 1					
Festuca rubra	2	6	12	7	6
Plantago lanc.	1		+	+	+
Sanguisorbe off.	3	83	+	+	(+)
Achillea mill.	0,5		36	81	66
Mischung 2					
Festuca rubra	2	8	17	12	16
Lotus corn.	2		—	—	—
Anthyllis vuln.	2	23	—	—	—
Onobrychis vic.	5		—	—	—

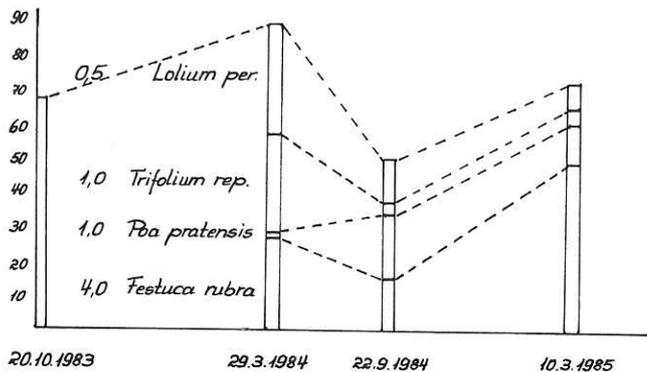
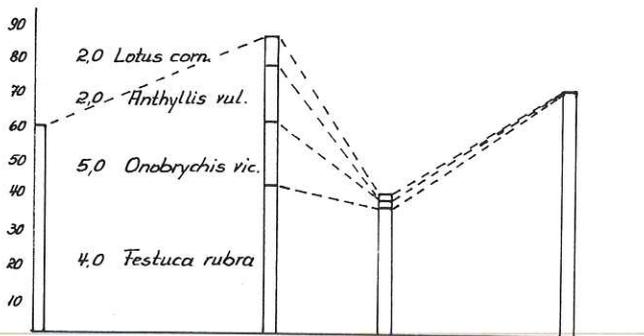
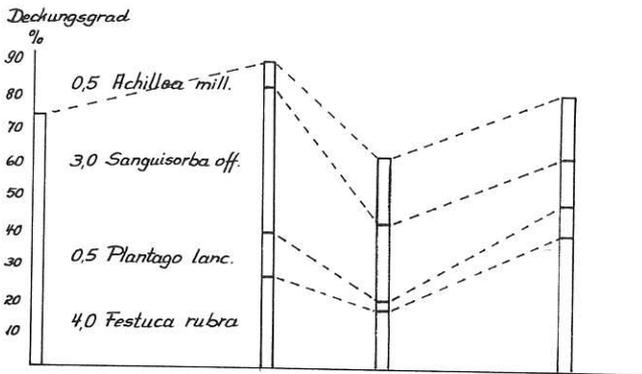
7. Schlußfolgerungen

Auf Grund der bisherigen Ergebnisse zur Dauerbegrünung in Rebanlagen Baden-Württembergs kommen nur einige wenige Gräserarten in Frage. Lolium perenne keimt von den angesäten Arten bekanntermaßen am schnellsten und ist in der Anfangsentwicklung am konkurrenzstärksten. Der Massenwuchs ist jedoch sehr hoch, so daß ein häufiges Mulchen notwendig ist, was auch für die Persistenz notwendig wäre. Lolium perenne ist stark belastbar und mäßig trockenheitsertragend. Poa pratensis keimt am langsamsten von allen geprüften Arten. Wenn sie sich im Bestand etabliert hat, kann sie sehr persistent sein. Ihre Wüchsigkeit ist etwas geringer als die von Lolium Perenne. Poa pratensis ist stark belastbar und sehr trockenheitsverträglich.

Darst. 21: Deckungsgrad % nicht angesäeter Gräser und Kräuter in verschiedenen Ansaaten in Laufen (Markgräfler Land) nach 1 Versuchsjahr



Darst. 22: Deckungsgrad % angesäeter Arten in Sasbach (Kaiserstuhl)



Festuca rubra ist zwar nicht stark belastbar und wenig konkurrenzfähig, kann aber ausdauernd sein und längere Trockenperioden gut überstehen. Ein Nachteil des nicht sehr starkwüchsigen Grases ist die langsame Umsetzungsgeschwindigkeit seines Mulchgutes. Größere Schnittmengen bauen sich sehr langsam ab und können auf dem Boden eine unerwünscht dicke Filzschicht bilden. Es hat auch den Anschein, daß *Festuca rubra* den besonders bei engen Zeilenabständen im Sommer auftretenden Schatten nicht gut verträgt.

Phleum pratense weist zwar einige erwünschte Eigenschaften auf, ist ausdauernd, belastbar und konkurrenzfähig, kommt aber wegen seiner Hochwüchsigkeit und Massenbildung nur unter bestimmten Bedingungen als Mischungspartner in Frage. Besser geeignet ist *Phleum bertolonii*, dessen Saatgutbeschaffung allerdings Schwierigkeiten bereitet.

Von den Kräutern scheint nur *Achillea millefolium* Aussichten als Dauerbegrünpflanze zu haben. Sie hat sich in vielen Mischungen jahrelang mit hohen Anteilen gehalten. *Trifolium repens* ist weniger konstant. Er leidet stark unter Schattenwirkung.

Aus den bisherigen Ergebnissen läßt sich folgender Vorschlag für Neuansäen ableiten:

Darst. 23

Mischungsvorschlag

Art	Saatmenge g/m ²
<i>Lolium perenne</i>	0,2 bis 0,5
<i>Festuca rubra</i>	2 bis 3
<i>Poa pratensis</i>	0,5 bis 1
<i>Phleum bertolonii</i>	0 bis 1
<i>Trifolium repens</i>	0 bis 1
<i>Plantago lanceolata</i>	0 bis 0,5
<i>Sanguisorba officinalis</i>	0 bis 1
<i>Achillea millefolium</i>	0 bis 0,5

Auf allen Standorten in Baden-Württemberg können die drei Gräserarten *Lolium perenne*, *Festuca rubra* und *Poa pratensis* angesät werden. Die angegebenen Höchstmengen sollten nicht überschritten werden. Von *Lolium perenne* sind möglichst zwei verschiedene Sorten zu verwenden, um das Risiko zu mildern. Von *Festuca rubra* sollte ein Teil immer aus der Subspecies *F. r. commutata* bestehen, der andere Teil kann *F. r. trichophylla* oder *F. r. rubra* sein.

Auch bei *Poa pratensis* wäre es vorteilhaft, zwei verschiedene Sorten zu verwenden, vor allem im Hinblick auf Rostanfälligkeit. Die ökologische Streubreite ist jedoch geringer als bei den vorgenannten Arten und unsere Erfahrungen zu lückenhaft, um genauere Angaben machen zu können. Von *Phleum bertolonii* ist neuerdings wieder eine Sorte zugelassen. Deshalb besteht die Hoffnung, Saatgut zu erhalten und in Mischungen zu verwenden. Besteht der Wunsch nach Kräutern im Bestand, so können zur Zeit nur die angegebenen Arten empfohlen werden. In diese Richtung laufen weitere Versuche, um möglichst vielseitige, ausdauernde, bodenverbessernde und belastbare Pflanzenbestände zu erhalten.

Verfasser: Dr. H. Schulz, Universität Hohenheim, Institut f. Pflanzenbau 340, Postfach 700562, 7000 Stuttgart 70

Literatur

BECK, W., 1983: Zur Problematik der Dauerbegrünpflanzung von Weinbergen, Diplomarbeit am Inst. f. Pflanzenbau, Lehrstuhl f. Grünlandlehre (Prof. Dr. H. Jacob) der Universität Hohenheim

Für die Unterstützung bei der Anlage und Betreuung der Versuche danke ich mich bei folgenden Winzern: Blank, Neuffen; Fehrenbach, Kenzingen; Löffler, Ballrechten; Seywald, Dottingen; Fader, Laufen; Wiedemann, Sasbach; Beck, Bahlingen.

Zusammenfassung

Mit der Forderung nach umweltverträglichen und ökonomischen Landschaftsbaumaßnahmen erlebte die Ingenieurbiologie seit 1930 ein zunehmendes Interesse im Erd- und Wasserbau. Mit ingenieurb biologischen Maßnahmen sollten technische, ökologische, landschaftsarchitektonische und ökonomische Wirkungen erzielt werden. Hierzu sind eine detaillierte und zeitgerechte Planung, exakte Ausführung sowie eine zum Teil recht intensive Pflege nötig.

Summary

Securing slopes by means of engineer-biological constructional methods

Since it is requested hta landscape measures be not only in harmony with the environment but economical as well, the interest in engineer-biology has grown since 1930 in the field of earthwork and water management. Engineer-biological measures were to produce technical, ecological, landscape architectural and economic effects. This requires a detailed and timely planning, proper execution and sometimes very intensive care.

Fixation et protection des talus à l'aide de méthodes de construction biotechniques

Résumé

Avec la demande d'une architecture paysagère respectueuse de l'environnement et économique les biotechniques paysagistes connaissent depuis 1930 un intérêt croissant dans l'aménagement foncier et hydraulique. L'utilisation de ces techniques devrait amener à des résultats répondant aux exigences techniques, écologiques, paysagères et économiques. Ceci demande en plus d'un plan de travail détaillé et d'une organisation minutieuse, une mise en oeuvre exacte et un maintien en bon état par un entretien susceptible d'être en partie relativement intensif.

1 Was ist Ingenieurb iologie?

Ingenieurb iologische Bauweisen sind solche, bei denen lebende Pflanzen, Pflanzenteile oder ganze Pflanzengesellschaften als Baumaterial Verwendung finden — vielfach zusammen mit nicht lebenden Baustoffen wie Steinen, Erden, Kies, Holz, Stahl und Kunststoffen.

Das Ergebnis ingenieurb iologischer Verbauungen sind lebende Systeme, die durch Selbstregelung ohne künstliche Energiezufuhr im Gleichgewicht bleiben.

Die verschiedenen Baumethoden besitzen eine unterschiedliche technische und ökologische Wirkung.

Die einzelnen Baumethoden sind nahezu uneingeschränkt in allen Zonen der Erde verwendbar, das heißt innerhalb jener Klimabereiche, in denen eine Vegetation überhaupt möglich ist.

2 Baumaterialien für ingenieurb iologische Verbauungen

Die verwendeten lebenden Materialien, also Saatgut, bewurzelte Pflanzen, bewurzelungsfähige Gehölzteile, Soden und andere Stücke geschlossener Pflanzengesellschaften, müssen bestimmte Anforderungen erfüllen, damit sie für ingenieurb iologische Verbauungen geeignet sind und die beabsichtigte Wirkung erbringen können. Weil ingenieurb iologische Verbauungen vorwiegend in der freien Landschaft ausgeführt werden, ist die erste Voraussetzung bei der Auswahl der Pflanzenarten die Berücksichtigung der örtlichen Standortverhältnisse und der pflanzensoziologischen Gegebenheiten. Hieraus ergibt sich, daß auch die Provenienz der Pflanzenmaterialien von großer Bedeutung ist.

Grundsätzlich sollte das lebende Baumaterial aus ökologisch gleichartigen und der Baustelle möglichst nahe gelegenen Naturbeständen entstammen, ausgenommen urbane Bereiche, in denen auch exotische Zierpflanzen verwendet werden können.

Im Gegensatz zu rein gärtnerischen Pflanzungen, bei denen die ästhetische Wirkung im Vordergrund steht, ist bei ingenieurb iologischen Verbauungen die biotechnische Eignung des Pflanzenmaterials die wichtigste Voraussetzung.

Daneben spielt die Jahreszeit eine wichtige Rolle.

Unter biotechnischer Eignung ist die Brauchbarkeit von Pflanzen für ingenieurb iologische Zwecke zu verstehen. Insbesondere müssen die Pflanzen folgende Eigenschaften besitzen:

- sie müssen auf Rohboden gedeihen können,
- sie müssen widerstandsfähig gegen mechanische Beanspruchung sein,
- sie müssen eine bodenfestigende Wirkung haben, also eine möglichst große Masse zugfester, weitreichender Wurzeln ausbilden,
- sie müssen eine hohe „Aufbaukraft“ besitzen, also rasch wachsen und den Boden aufschließen und verbessern.

3 Was erwarten wir von ingenieurb iologischen Bauweisen?

Im einzelnen können ingenieurb iologische Bauweisen die nachstehenden Effekte erzielen:

Technische Wirkungen:

- Schutz der Bodenoberfläche vor Wind, Niederschlagswasser und Frosterosion,
- Schutz vor Steinschlag,
- Ausschaltung oder Bindung schädlicher mechanischer Kräfte, dadurch z.B. Verhinderung kleinerer Rutschungen,
- Oberflächliche oder tiefgründige Bodenfestigung und Bodenbindung, dadurch Erhöhung des möglichen Böschungsneigungswinkels,
- Entwässerung,
- Windschutz,
- Förderung der Ablagerung von Schnee und Geschiebe (nur mit Gehölzen),
- Erhöhung der Bodenrauigkeit und dadurch Verhinderung von Schneeabrutschungen und Lawinen.

Ökologische Wirkungen:

- Verbesserung des Wasserhaushaltes durch Erhöhung der Interzeption, Wasserspeicherkapazität des Bodens und Wasserverbrauch,
- Bodenentwässerung,
- Windschutz,
- Immissionsschutz,

- Mechanische Bodenaufschließung durch die Pflanzenwurzeln,
- Ausgleich der Temperaturverhältnisse im Boden und in der bodennahen Luftschicht,
- Beschattung,
- Verbesserung des Nährstoffgehaltes im Boden durch Abfall und Verrottung von Pflanzenteilen, durch Symbiose und Allelo-Parasitismus. Dadurch Einleitung biologischer Stoffkreisläufe, Schaffung einer belebten Oberbodenschicht, Aktivierung des mikrobiellen Bodenlebens und dadurch Steigerung der Bodenfruchtbarkeit auf bisherigen Rohböden,
- Ausgleich der Schneeablagerung,
- Ertragssteigerung in benachbarten Kulturen.

Landschaftsarchitektonische Wirkungen:

- Ausheilen von Wunden, die der Landschaft durch Katastrophen oder durch den Menschen zugefügt wurden (Ausbeutung von Bodenschätzen, Bauarbeiten, Deponien von Abraum, Stollenausbruchmaterial, industriellem oder häuslichem Müll),
- Eingliederung von Bauwerken in die Landschaft,
- Sichtschutz bei störenden Bauwerken,
- Lärmschutz,
- Bereicherung des Landschaftsbildes durch Schaffung von Akzenten und neuen Strukturen, Formen und Farben der Vegetation.

Ökonomische Wirkungen:

- Einsparen von Baukosten gegenüber Hartbauweisen,
- Einsparung bei den Erhaltungskosten und bei Sanierungen,
- Schaffung nutzbarer Grünflächen und Gehölzbestände auf bisherigem Ödland.

Wie wir aus diesem Forderungskatalog ersehen, geht die Leistung ingenieurbioologischer Bauwerke weit über die Begriffe „Ästhetik“, „Eingrünen“, „Rekultivierung“ oder „Wiederbesiedelung“ hinaus.

Die meisten ökologischen Wirkungen können mit Methoden des klassischen Ingenieurbauwesens nicht erzielt werden.

4 Planung und praktische Ausführung ingenieurbioologischer Arbeiten

Oft kommt es vor, daß ingenieurbioologische Arbeiten nicht von Anfang an geplant werden, sondern daß man an sie erst dann denkt, wenn die üblichen harten Bauweisen versagen. Der Einsatz der Ingenieurbioologie geschieht dann unter Zeitdruck und kann nicht wohl vorbereitet planmäßig ablaufen.

Eine Vorbereitungszeit ist aber wie bei jedem Bauvorhaben notwendig, um die beste und wirtschaftlichste Lösung zu finden. Die Entscheidung für die Auswahl der einzelnen Bauweisen und das geeignetste Baumaterial kann erst nach genauer Kenntnis der örtlichen Verhältnisse gefällt werden.

Die folgende schematische Checkliste für die Planung und Ausführung ingenieurbioologischer Arbeiten soll die Realisierung derselben erleichtern und verhindern, daß wichtige Arbeitsschritte vergessen werden.

Checkliste für Planung ingenieurbioologischer Arbeiten:

- | | |
|-----|--|
| Nr. | Art der Arbeiten |
| 1 | Vermessung |
| 2 | Erhebung der Ursachen für die Entstehung der Schäden bzw. Vegetationslosigkeit |

- | | |
|----|---|
| 3 | Erhebung der geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse |
| 4 | Erhebung der Bodenverhältnisse |
| 5 | Erhebung und allenfalls Kartierung der Vegetation in der Umgebung der Baustelle |
| 6 | Erhebung der ökologischen Verhältnisse |
| 7 | Festlegung des Zieles (Endzustand) der ingenieurbioologischen Maßnahmen |
| 8 | Bestimmung der geeignetsten und wirtschaftlichsten Verbaumethoden |
| 9 | Festlegung des geeignetsten lebenden und nicht lebenden Baumaterials |
| 10 | Festlegung rechtlicher Regelungen zum Schutz der Begrünungsflächen gegen Schäden (Weide, Befahren, Betreten, Wild etc.) |
| 11 | Festlegung rechtlicher Regelungen zur optimalen Bewirtschaftung der fertiggestellten Begrünungsflächen. |

Checkliste für die Ausführung ingenieurbioologischer Bauarbeiten:

- | Nr. | Art der Arbeiten | Ausführungsmonat: |
|------|--|-------------------|
| 1 | Ausschaltung der Ursachen für die Entstehung der Schäden bzw. f. d. Vegetationslosigkeit | |
| 2 | Vorarbeiten | |
| 2.1 | Abböschung und Ausformung | |
| 2.2 | Terrassierung bzw. Bermbau | |
| 2.3 | Zäune zum Mutterbodenrückhalt: Bretterzaun, Plastikzaun-Totflechtzaun, Stangenzaun | |
| 2.4 | Bohlenwand | |
| 2.5 | Steinschlag-Fangwand | |
| 2.6 | Steinschlag-Schutzgitter: frei hängend — fix montiert | |
| 2.7 | Reisigzaun zum Sandrückhalt als Windschutz | |
| 2.8 | Bodenabdeckung als Windschutz: Matten-Reisig-Totspreitlage | |
| 2.9 | Einpfügen organischer Fasern zum Windschutz | |
| 2.10 | Installation von Beregnungsanlage | |
| 2.11 | Bodenstabilisierung mit Chemikalien | |
| 3. | Kombinierte Bauweisen | |
| 3.1 | Holzgrüenschwelle | |
| 3.2 | Beton-Grüenschwelle aus Fertigteilen | |
| 3.3 | Metall-Grüenschwelle | |
| 3.4 | Begrünte Trockenmauer bzw. Blockschichtung | |
| 3.5 | Begrünte Drahtschotterbehälter (hard gabions) | |
| 3.6 | Mit Geotextilien bewehrte, begrünte Erdkörper (soft gabions) | |
| 3.7 | Lebender Hangrost | |
| 3.8 | Gitter-Schiechteln | |
| 3.9 | Palisadenbau | |
| 3.10 | Runsenausbuschung | |
| 3.11 | Rasenrinnen | |
| 3.12 | Lebender Faschinendrän | |
| 3.13 | Filterkeil | |
| 4 | Stabilbauweisen | |
| 4.1 | Lebender Flechtzaun: horizontal — Rautenflechtwerk | |
| 4.2 | Cordonbau | |
| 4.3 | Hangfaschinenbau | |
| 4.4 | Reifenbau | |
| 4.5 | Heckenlagenbau | |
| 4.6 | Buschlagenbau | |
| 4.7 | Heckenbuschlagenbau | |
| 4.8 | Versetzen von Stekhölzern | |
| 5 | Deckbauweisen | |
| 5.1 | Spreitlagenbau | |
| 5.2 | Rasenverlegung: Rasenziegel — Fertigrasen — Anzucht-soden | |
| 5.3 | Rasensaat: Heublumensaat — Standardsaat — Hydro-saat — Trockensaat — Mulchsaat maschinell — Mulch-saat Schiechteln | |
| 5.4 | Verlegen von Saatmatten | |
| 5.5 | Verlegen von Rasengittersteinen | |
| 6 | Ergänzungsbauweisen | |
| 6.1 | Gehölzsaaten | |
| 6.2 | Pflanzen von Rhizomstecklingen — Rhizomhäcksel | |
| 6.3 | Pflanzung geteilter Wurzelstöcke und -horste | |
| 6.4 | Pionierpflanzung | |
| 6.5 | Ballenpflanzung | |
| 6.6 | Topfpflanzung: Tontopf — Torftopf — Container | |
| 6.7 | Lochpflanzung mit wurzelnackten Gehölzpflanzen | |
| 6.8 | Inselpflanzung | |
| 7 | Materialbeschaffung | |
| 8 | Pflegearbeiten: Erstellung eines Pflegeplanes für die Erhaltungsarbeiten | |
| 9 | Zeitplan für die Bauarbeiten. | |

5 Pflege ingenieurbioologischer Verbauungen

Es ist eine Eigenart der ingenieurbioologischen Verbauungssysteme, daß der anfangs geringere Schutz erst durch die Entwicklung der Pflanzen seine volle Wirkung erreicht. Um diese Entwicklung möglichst zu beschleunigen, sind in der Regel Pflegemaßnahmen erforderlich. Sie müssen um so intensiver sein, je extremer die Existenzbedingungen auf der Begrünungsfläche sind. Auch kleinste, neu entstandene Erosionsrinnen sind laufend auszubessern und neu zu begrünen. Saaten, Stabilbauweisen, Pflanzungen und Aufforstungen sind bei Ausfall sofort zu ergänzen.

6 Anwendung und Bewährung ingenieurbioologischer Bauweisen

Die Ingenieurbioologie erlebte ab 1930 eine Renaissance und ist heute — nach entsprechender Weiterentwicklung der Grundlagen und der praktischen Ausführung — in den meisten Ländern der gemäßigten Zonen ein fester Bestandteil des Erd- und Wasserbaues.

Die Erkenntnisse sowohl des klassischen Ingenieurbauwesens als auch der Biologie und insbesondere der Ökologie werden gleichermaßen zur Lösung von Problemen beim Bauen in der Landschaft herangezogen.

Da bereits zahlreiche ingenieurbioologische Verbauungen vor einigen Jahrzehnten ausgeführt wurden, kann an Hand dieser Objekte geprüft werden, wie sich diese Bauwerke weiterentwickelten und daß sie sich voll bewährten (SCHIECHTL 1978).

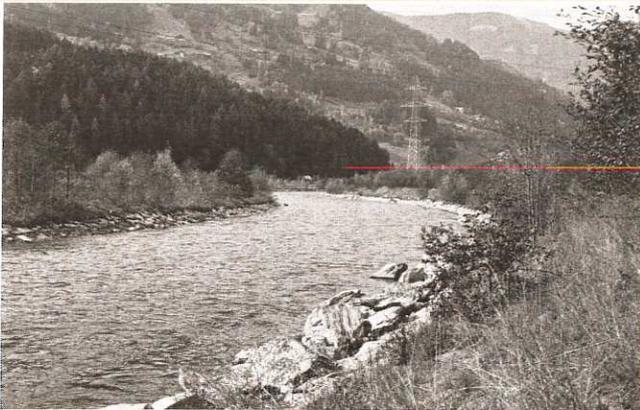


Abb. 1: Sicherung des neu angelegten Gerinnes am Zillerfluß in Tirol durch Steinpflaster mit Berausung der Fugen, Fugenbepflanzung mit Weidensteckhölzern und Bepflanzung der Bermen mit Gehölzen. 18 Jahre alt.

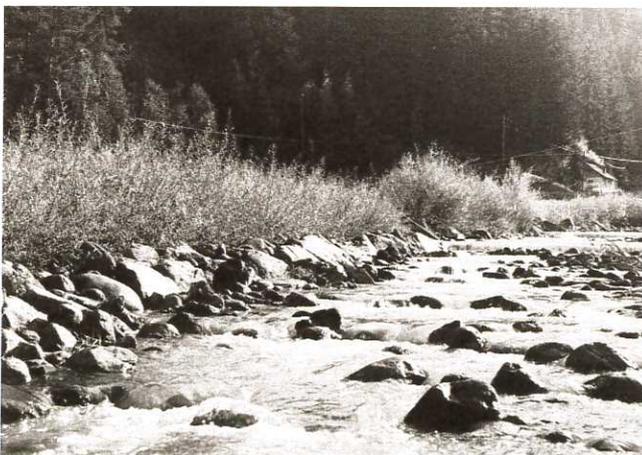


Abb. 2: Ufersicherung an einem Wildbach mittels Steinwurf und Weiden-Spreitlagen. 2 Jahre alt.



Abb. 3 und 4: Hangsicherung an der Achensee-Bundesstraße. 1951 und 1967.



Alle Fotos vom Verfasser.

Bei der Exkursion wurden 3 derartige Objekte besichtigt: eine 18jährige Flußverbauung, die heuer zwei 100jährige Hochwässer schadlos überstand, und eine 16jährige sowie eine 36jährige Hangsicherung.

Literatur:

- BEGEMANN W. u. SCHIECHTL, H. M. 1986. Ingenieurbioologie. Handbuch zum naturnahen Wasser- und Erdbau. Bauverlag Wiesbaden. 216 Seiten.
- SCHAARSCHMIDT G. u. KONECNY V. 1971. Der Einfluß von Bauweisen des Lebendverbaues auf die Standsicherheit von Böschungen. Mitt. Inst. f. Verkehrswasserbau, Grundbau u. Bodenmechanik TU Aachen, 90 Seiten.
- SCHIECHTL H. M. 1973. Sicherungsarbeiten im Landschaftsbau. Verlag Callwey, München, 244.
- SCHIECHTL, H. M. 1978. Entwicklung und Lebensdauer ingenieurbioologischer Verbauungen. Garten und Landschaft, München, Heft 11, 745—756.
- SCHIECHTL, H. M. 1980. Bioengineering for land reclamation and conservation. Univ. of Alberta Press Edmonton, Canada, 404 Seiten.
- SCHIECHTL, H. M. 1986. Bioingegneria forestale. Ed. Castaldi, Feltre, 263 pag.
- SCHIECHTL, H. M. 1986. Böschungssicherung mit ingenieurbioologischen Bauweisen. Grundbau-Taschenbuch, Teil 3, Verlag Ernst u. Sohn, Berlin, 100 Seiten.
- SCHLÜTER, U. 1986. Pflanzen als Baustoff. Patzer-Verlag, Berlin/Hannover, 328 Seiten.
- VIDAL, M. 1966. La terre armée. Ann. Inst. Techn. Bat. Trav. Pudl, 224—233.

Verfasser: Prof. hc. Dr.-Ing. Hugo Meinhard SCHIECHTL, Wurmbachweg 1, A 6020 Innsbruck.

Hochlagenrekultivierung aus der Sicht des Landschaftsplaners. — Berührungspunkte zwischen Ökologie und Planung am konkreten Problemgebiet Brauneck bei Lenggries

W. Rieth, Heidelberg

Zusammenfassung

In diesem Vortrag werden die Hilfsmittel vorgestellt, die der Landschaftsplaner für eine ökologische Landschaftsgestaltung zur Verfügung hat. Dies sind neben entsprechenden Kartierungen die Pflanzensoziologie sowie Aufzeichnungen über die geschichtliche Entwicklung und Nutzung der betreffenden Landschaft. Neben diesen Informationen muß der Landschaftsplaner über Kenntnisse der Wirkungsweisen ökologischer Sachzusammenhänge verfügen, um eine sowohl mit der Natur zu vereinbarende als auch den Nutzungsansprüchen der Menschen entsprechende Ausgestaltung der Landschaft vornehmen zu können.

Summary

Recultivation of highlands as seen by the landscape planner

This paper deals with the means which are at the landscape planner's disposal as far as ecological landscape management is concerned. These are, besides the necessary maps, plant sociology as well as data on the historical development and the manner in which the landscape in question was used. The landscape planner does not only require such information but he must also be aware of the consequences of the ecological forces, if he wants to plan the landscape in harmony with nature and in line with man's expectations in the field of utilisation.

Récultivation dans les stations de haute altitude du point de vue du paysagiste

Résumé

Dans ce discours les moyens auxiliaires dont disposent les paysagistes pour réaliser un aménagement écologique du paysage sont présentés. En dehors des travaux de cartographie ils comprennent la phytosociologie ainsi qu'une prise en note du développement historique de la région en question et de son exploitation. Le paysagiste doit détenir en dehors de ces informations des connaissances sur les modes d'action des systèmes écologiques et sur leurs interdépendances afin de pouvoir aménager un paysage de façon à concilier la nature et les intérêts de l'homme quant à l'exploitation.

Ausgangssituation:

Die Überlegungen kreisen um die Fragestellung, welche wirkungsvolle Hilfe aus ökologischer Sicht der Landschaftsplanung zuteil werden kann, wenn es gilt, schwerwiegende und vom Entscheidungsfeld her bereits eingeeengte Entschlüsse zu treffen, wie es hier (im Problemgebiet Brauneck) der Fall ist.

Verantwortliche Stellen sehen als einzige Lösung, dem privatwirtschaftlichen Druck und dem der verschiedenen Nutzergruppen nachzugeben und dieses Gebiet zu opfern, um andere dafür zu schonen. Unter diesem Aspekt soll versucht werden, Ökologie und Landschaftsplanung zu verknüpfen.

Das Brauneck bei Lenggries wurde als Beispiel gewählt, um die ökologischen Gründe für die Zerstörung aufzuzeigen und Möglichkeiten für die Verhinderung weiterer Schäden und zur Behebung der bereits entstandenen zu suchen.

Die Arbeit erfolgte unter der Leitung von Prof. Bornkamm von der TU Berlin, Fachbereich 14. Weitere Mitarbeiter: F. Frenzel, U. Kiemstedt, F. Meibert.

Stellung der Landschaftsplanung innerhalb der Raumordnung

Die Tätigkeit des Landschaftsplaners steht im Dienst gesellschaftlicher Interessen bzw. Interessengruppen, da die Arbeit des Landschaftsplaners unmittelbar eine politische und gesellschaftliche darstellt. Der Landschaftsplaner hat konkrete Interessen und Ziele der Gesellschaft mit den Erfordernissen der Landschaft in Einklang zu bringen. Die Verwirklichung vollzieht sich im Planungsprozeß.

Die ökologische Landschaftsplanung

Die von den Autoren E. Bierhals, H. Kiemstedt, H. Scharpf vorgelegte Abhandlung über „Aufgabe und Instrumentarium ökologischer Landschaftsplanung“ soll im Folgenden kurz schematisch dargestellt werden, um an ihr die Stellung der Landschaftsplanung zu verdeutlichen.

Demzufolge wird die Landschaftsplanung als ökologi-

sche Komponente der Raumordnung verstanden, deren Charakter querschnittsorientiert und fachplanerisch zugleich ist. Querschnittsorientiert deshalb, weil sämtliche Nutzungen zumindest in indirekter Weise Auswirkungen auf den Naturhaushalt haben. Daher sind die von den verschiedenen Fachplanungen beabsichtigten Nutzungen auf ihre ökologischen Auswirkungen hin zu überprüfen. Der fachplanerische Charakter ergibt sich durch die Planungsaufgaben im Bereich Naturschutz, Landschaftspflege, Grün- und Erholungsplanung.

Um nun die verschiedenen Nutzungen auf ihre ökologischen Auswirkungen hin überprüfen zu können, muß man davon ausgehen, daß sich die natürlichen Ressourcen als Träger von Belastungswirkungen der Nutzungen darstellen. Das bedeutet für die Landschaftsplanung, daß sie Inhalt und Vorgehensweise auf die zu erwartenden Nutzungskonflikte auszurichten und Nutzungsalternativen zu entwickeln hat.

Am Schema „Kerninhalt von Landschaftsplänen einer problemorientierten Landschaftsplanung“ werden einzelne Stufen dargestellt.

Die erste Stufe befaßt sich neben der Feststellung der Nutzungs- und Konfliktschwerpunkte mit der Erläuterung der Arbeitsmethodik sowie einer Definition genereller Ziele ökologischer Landschaftsplanung. Im Bereich der Bestandsaufnahme wird hier nicht die (irrational) totale Erfassung sämtlicher Wirklichkeiten gefordert, sondern die zeitgerechte Aufnahme der Naturgrundlagen, die sich an konkreten Planungskonflikten orientiert. Auf diesen Grundlagen müssen dann Alternativen für meist kombiniert vorzunehmende Nutzungen für den gesamtplanerischen Entscheidungsprozeß erstellt werden (siehe Tabelle: schematische Darstellung von Interessengruppen).

Für den zeitlichen Ablauf bedeutet die logische Folgerung, daß die Analyse der ökologischen Auswirkungen als Grundlage für die Fertigstellung der gesamtplanerischen Konzeption erstellt werden muß. Ökologische Landschaftsplanung zu betreiben ist nur dann sinnvoll, wenn sie vor der verbindlichen Festlegung der übrigen Ziele eingeschaltet wird und auch entsprechende Beachtung hinsichtlich ihrer Aussage findet.

Zielformulierung

Ziel des Gesamtplanungsprozesses:

Erhaltung und Verbesserung der Lebensgrundlagen für die Bevölkerung des Landkreises Bad Tölz.

Exemplarischer Bewertungsfall:

Gemeinde Lenggries

Haupterwerbszweig:

Fremdenverkehrswirtschaft, Sommer- und Wintererholung

Haupterwerbsgrundlage:

das Brauneck als natürliche Grundlage für die Ausübung der verschiedenen Erholungsarten

Ebene:

Landschaftsplan

Oberziel:

Erhaltung der ökologischen Grundlagen des Braunecks

Problemstellung

Die Problemstellung für die Arbeit unserer Gruppe drängt sich im Projektgebiet direkt auf: Das Brauneck bei Lenggries, Münchens Hausberg — im Winter zum Skifahren, im Sommer zum Wandern — zeigt deutliche Spuren von Übernutzung in Form von Erosion. Dieses Gebiet südlich von München ist nicht nur Naherholungsgebiet für Münchner.

Da die Bevölkerung von Lenggries wirtschaftlich abhängig vom Fremdenverkehr ist, besteht die Gefahr, daß durch weitere Zerstörungen die Grundlage für diesen wichtigen Wirtschaftszweig entzogen wird. Wir haben deshalb das Brauneck als Beispiel gewählt, um die ökologischen Gründe für die Zerstörung aufzuzeigen und Möglichkeiten zur Verhinderung weiterer Schäden und zur Behebung der bereits entstandenen zu suchen.

Durch verschiedene Fakten sind allerdings die planerischen Möglichkeiten schon sehr eingeschränkt. Die Nachfrage nach Skifahrermöglichkeiten am Brauneck ist sehr stark, Bergbahn und Skilifte sind gebaut und die Einkommensmöglichkeiten aus dem Skibetrieb bei Teilen der ansässigen Bevölkerung fest eingeplant. Eine Einschränkung der bereits vorhandenen Anlagen zu fordern wäre unrealistisch. Es kann also nur darum gehen, den Skibetrieb in entsprechende Bahnen zu lenken und durch zusätzliche ingenieurbioologische Maßnahmen die Übernutzungserscheinungen zu verhindern.

Neben den ökologischen Aspekten des Problems müssen natürlich zu einer umfassenden Lösung auch die sozioökonomischen Fragen geklärt werden. Es wäre z.B. denkbar, daß durch Erschließung von Skifahrermöglichkeiten in ähnlich günstiger Entfernung von München eine Entspannung in der Nachfrage zu erreichen wäre. Das allerdings zieht ökonomische Konsequenzen nach sich, weil die Rentabilität der Anlagen ein wichtiger Punkt bei solchen Überlegungen sein muß.

Außerdem müßte gewährleistet sein, daß der Einkommensausfall durch Nachlassen des Naherholungsverkehrs über eine Steigerung im Fremdenverkehr ausgeglichen werden kann.

Zum ökologischen Potential

Das Interesse an der Antwort auf die Frage: „Wie nutzt der Mensch das Land?“ zieht sofort die nächste Frage nach sich: „Wie könnte er es nutzen?“ Ein Gesellschaftssystem, das dieses Nützlichkeitsstreben vom einzelnen direkt abverlangt, muß dieser Zielsetzung ein ausgeglichenes Regulativ mit entsprechenden Instrumentarien

entgegenzusetzen. Eines dieser Instrumentarien stellt die Landschaftsplanung dar. Die Landschaftsplanung wiederum ist ein Element von ihr, das sich als ökologische Komponente der Raumordnung verstanden wissen möchte. Ihr obliegt es, wie vorstehend erläutert, die durch die konkreten Nutzungen und Nutzungsformen entstehenden und entstandenen Auswirkungen auf den Naturhaushalt vorab so weit wie möglich zu erfassen, und hinsichtlich ihrer Belastungen allgemein so gering wie möglich zu halten.

Im Vorfeld der Problemstrukturierung scheiden sich jedoch schon ganze Heere von Kapazitäten, welche jedoch das gleiche Ziel verfolgen: eine langfristige, zukunftsgerichtete ökologische, d.h. haushaltsgerechte Planung zu betreiben. Es gilt deshalb, das Leistungsvermögen räumlicher Einheiten zu erfassen, um durch eine Bilanzierung zu einer optimalen Nutzung des geographischen Milieus beizutragen. Solche Potentialbestimmungen und ihre Bewertungen müssen für alle gesellschaftlichen Belange erarbeitet werden.

Die Untersuchung der Frage nach dem Ökopotential, also der ökologischen Leistungsfähigkeit des betreffenden Betrachtungsgegenstandes, muß im Zusammenhang mit dem Problem der Nutzungen gesehen werden, da letztlich die Leistung und somit auch die Leistungsfähigkeit über den Nutzen gemessen wird. Das führt im landschaftsplanerischen Bereich zur Fragestellung, wie das zur Verfügung stehende Land am besten genutzt werden soll. Die Frage nach der Leistungsfähigkeit eines Gebietes läßt sich je nach der konkret vorliegenden Nutzung unterschiedlich beantworten. Ein wertfreies, neutrales Ökopotential an sich gibt es nicht.

Für die Belange der Landschaftsplanung muß somit das betreffende Ökopotential in bezug auf konkret geforderte Nutzungen erhoben werden. Die logische Folgerung daraus ergibt sich für das planungsmethodische Vorgehen, daß zuerst die Nutzungen mit ihren Anforderungen erhoben werden müssen und im nächsten Schritt die angetroffenen Verhältnisse auf diese Anforderungen hin überprüft und die daraus möglicherweise resultierenden Auswirkungen abgefragt werden müssen. Für den ökologisch orientierten Planer ergibt sich die wechselseitige Frage: Ist der Raum geeignet für die Nutzung, und die Nutzung geeignet für den Raum? Im Bereich der oben angeschnittenen Fragestellung kann sicherlich die Hermerobie Verwendung finden.

Hilfsmittel Pflanzensoziologie

Die Auswahl des Faktors Vegetation zur exemplarischen Bearbeitung wurde deshalb getroffen, weil die Vorkenntnisse in diesem Bereich bei den Bearbeitern im Vergleich zu den anderen Sparten am größten sind.

Qualitativ gerechtfertigt wird die Auswahl durch den hohen Indikatorwert, den die Vegetation zweifelsfrei besitzt. „Ziel der Pflanzensoziologie ist es also, die Pflanzengesellschaften hinsichtlich ihrer Struktur, Funktion, ihrer Glieder, Einpassung in die Umgebung und geschichtlicher Entwicklung zu verstehen und Folgerungen für die Gestaltung von Ökosystemen zu ziehen.“ (SEIBERT 1975).

In seinem ersten Aufsatz (1969) spricht Sukopp von dem Versuch, den menschlichen Einfluß auf die Vegetation an Hand eines Begriffssystems zu beschreiben und zu quantifizieren.

Als vergleichende Betrachtungskriterien werden die Begriffe Intensität, Dauer und Reichweite der menschlichen Einwirkung auf das Ökosystem herangezogen. Zweck dieser Betrachtung ist es, einmal die einzelnen Erscheinungsformen, sogenannte Richtungen, zu be-

schreiben, und zum anderen die direkten menschlichen Einwirkungen auf die Standorte zu benennen und zu klassifizieren. (Ausgehend von einer zweckbestimmten planmäßigen Veränderung, bis hin zur Beseitigung von Vegetation.)

Intensität: wird erfaßt über die Leistung; so stellt sich das Leistungsverhältnis nachfolgender Kulturen dar:

Futter	Getreidebau	Hackfrucht	Sonderkulturen
1	1	5	20

Dauer: Frage, ob es sich um wiederholte, periodische oder einmalige Eingriffe handelt.

Reichweite: Hier versteht man die räumliche Ausdehnung, wobei unterschieden wird, ob die Wirkungen örtlicher, regionaler oder allgemeiner Natur sind.

Hatte man früher die Intensität des menschlichen Einflusses über- und das Ausmaß unterschätzt, so sieht man heute die Intensität des menschlichen Einflusses durch die Gegebenheiten des Standortes begrenzt, bei fast unbegrenzter Reichweite.

Über diese Gedankenführung gelangt Sukopp zur Aussage der Hemerobie, die sich darstellt als das Studium der Wirkungen, die sich aus dem Produkt von Intensität und Dauer des menschlichen Einflusses ergeben.

Der Aussagewert dieser „Zustandsbeschreibung“ dürfte in der sinnvollen Zusammenfassung zahlloser Kleinstandorte zu einer ökologischen Reihe bestehen. Die Abgrenzung des Hemerobigrades wird u. a. durch die Zusammensetzung der Flora und der Zeit der Einwanderung vorgenommen.

Als Maß zur Kennzeichnung des menschlichen Einflusses läßt sich nicht nur der Gewinn, sondern auch der Verlust an Arten benutzen, wobei der Verlust an Arten primär durch Standortveränderungen und sekundär durch direkte Einwirkungen auf Pflanzen bedingt ist.

Der Einfluß des Menschen auf die Flora, d. h. auf den Artbestand eines Gebietes, zeigt sich in der Einführung und Naturalisation von Sippen, in einer Beschleunigung der Sippenbildung sowie im Aussterben und Rückgang von Sippen. Welchen konkreten Aussagewert die Hemerobie bei unserer Fragestellung hat, können wir nur dann ermessen, wenn wir sie auf unsere Fragestellung beziehen. D. h., die Ausgangssituation ergibt sich durch das Problem in diesem Planungsraum, durch den am Brauneck herrschenden Nutzungskonflikt. Dieser Konflikt entsteht durch die Überlagerung von Nutzungsformen: Erholung in Form von Skifahren, Landwirtschaft in Form von Almweide, Forstwirtschaft in Form von waldbaulicher Nutzung und Schutzwaldfunktion. Daraus ergab sich für uns folgende Fragestellung: Wie kann eine begründete Nutzung realisiert bzw. im Falle ihres Bestehens extensiviert oder total geändert werden?

Nutzungsaufrechterhaltung	Nutzungsänderung
Istzustand	intensiv, extensiv, total

Um jedoch im Bereich der Landschaftsplanung Aussagen über die ökologischen Auswirkungen unterschiedlichster Maßnahmen treffen zu können bzw. einen konkreten Planungsraum in Bezug auf seine ökologische Belastung beurteilen zu können, ist es notwendig, über entsprechende Kenntnisse der Struktur und Funktion besagter Räume und ihrer dort vorkommenden Ökosysteme zu verfügen.

Grundlegende pflanzensoziologische Informationen vermitteln Vegetationskarten.

In diesem Planungsgebiet liegt die Übersichtskarte der natürlichen Vegetationsgebiete von Bayern im Maßstab 1:500000 vor (PAUL SEIBERT 1968). Die bis Ende der siebziger Jahre am Institut für Landschaftsökologie in

Weihenstephan erarbeitete Kartierung schutzwürdiger Biotope Bayerns im Maßstab 1:500000 bzw. 1:1250000, vermittelt detaillierte Informationen.

Kurz gefaßt, gilt die potentiell natürliche Vegetation als Ausdruck der natürlichen Potenz der Wuchskräfte in ihrem Gebiet und kann somit als Bezugsgrundlage für die Wirtschaft dienen. Denn: aus dem Vergleich zwischen der in einem Planungsgebiet vorgefundenen aktuellen Vegetation und ihrer potentiell natürlichen Vegetation lassen sich konkret betriebswirtschaftliche Aussagen im Hinblick auf den gewünschten bzw. zu erwartenden Ertrag und den daraus resultierenden Aufwand treffen. Die Standortverhältnisse an unserem Transekt sind unterschiedlicher Art.

Je nach deren Zustand richten sich die Maßnahmen wie Verjüngung, Durchforstung, Düngung, Bestandsbegründung usw. In den meisten Fällen handelt es sich um Hänge mit einer Neigung von 30—70%, gelegentlich auch darüber.

Die Standortverhältnisse an einem Hang können gekennzeichnet sein durch das von geographischer Lage und Höhenlage bedingte Klima sowie dessen Abwandlung durch Exposition, Hangneigung und Geländeform der Bestandesfläche mit ihrer nahen Umgebung und durch die Bodenart, den Bodentyp und die Wasserführung des Bodens. Auch ein Altbestand hat Einfluß auf die Wärme-, Feuchtigkeits- und Lichtverteilung. Zum Zwecke der Analyse werden Umwelt und Standort in Faktoren zerlegt.

Hier finden die primären ökologischen Faktoren Verwendung.

Bei unserem Transekt ist bei dringend notwendigen Aufforstungen der Degradationszustand des ehemaligen Waldstandortes zu berücksichtigen. Teilweise sind die Flächen stark degradiert. Bei der Ödlandaufforstung charakteristische, für den Waldbau wichtige Unterschiede zwischen Standort mit und ohne Waldbedeckung sind zu berücksichtigen.

1. Waldbedeckung mildert die Temperaturextreme im Boden und über dem Boden.
2. Die Dauer des Bodenfrostes ist in der Regel unter Wald kürzer als im Freiland, wesentlich kürzer dann, wenn der Schnee im Wald noch auf offenen Boden zu liegen kommt.
3. Im Durchschnitt des ganzen Jahres und der Vegetationszeit ist es an der Bodenoberfläche unter Wald kühler und feuchter als in Freilag.
4. Waldbedeckung mindert die Windgeschwindigkeit über Boden auf einen Bruchteil der gleichzeitig über Freiland auftretenden Werte.
5. Die obersten 4—5 cm des Bodens sind unter Wald feuchter als im Freiland.
6. Die tieferen Bodenzonen sind unter Wald im Durchschnitt trockener als ohne Waldbedeckung. Der Feuchtigkeitsgehalt unterliegt aber im Boden ohne Waldbedeckung wesentlich stärkeren jahreszeitlichen Schwankungen als im vom Wald bedeckten Boden. Entwaldung kann zu bleibender oder jahreszeitlicher, mit Dürre wechselnder Versumpfung, Aufforstung zur Entsumpfung und zum Versiegen von Quellen führen.

Von dieser ökologischen Gegebenheit kann man herleiten, daß z. B. an Pionierholzarten, die den schützenden Vorwald für den Aufbau eines Dauerwaldes auf kahlen Ödlandflächen bilden sollen, einige ganz spezifische Sonderanforderungen zu stellen sind.

1. Weitgehende Unempfindlichkeit gegen Frost und extreme Sonnenbestrahlung.
2. Unempfindlichkeit gegen stetige und starke Bewindung.

3. Weitgehende Unempfindlichkeit gegen Wechsel von Wasserüberfluß und Wassermangel.

Schutzfunktionen

Im Untersuchungsgebiet kommt dem Wald — wie in allen Berggebieten — besondere Bedeutung durch die Schutzfunktionen zu, neben der die Produktionsfunktion ganz oder teilweise zurücktreten kann. Durch die morphologischen Eigenschaften, steile Hänge, Höhenlage und deren klimatische Auswirkungen sowie die Lage an der Nordseite der Alpen und damit im Regenstau werden dem Wald in diesem Gebiet die Funktionen des Schutzes gegen Erosion, gegen Entstehung von Lawinen und für einen ausgeglichenen Wasserhaushalt zuteil.

Die älteste Untersuchung über Unterschiede von Weide und Wald auf den Gebietswasserhaushalt stellte Engler (1919) im schweizerischen Emmental an. Er verglich den vollbewaldeten Sperbelgraben mit dem überwiegend mit Weideland bedeckten Rappengraben. Das zusammenfassende Ergebnis war, daß das Weideland einen höheren Jahresabfluß mit $\frac{2}{3}$ des Jahresniederschlages gegenüber nur der Hälfte bei der bewaldeten Fläche hat. Die Hochwasserspitzen im Weideland verursachten eine 70 % höhere Erosion als im bewaldeten Land.

Es kann davon ausgegangen werden, daß der Wald in gemäßigten Klimabereichen bis zu 70 % des Jahresniederschlages verbraucht. Der Verbrauch der Weideflächen liegt bei etwa 40—45 % (DENGLER, 1971, Bd. II). Das hätte für Gebiete mit Trockenperioden zur Folge, daß ein gleichmäßiges und ausreichendes Wasserangebot nicht gewährleistet ist.

Aus einem Experiment umgekehrter Richtung, also Aufforstung von Acker- und Ödland, ging hervor, daß nach bereits 5 Jahren der Oberflächenabfluß um 34 % und die Sedimentproduktion um 90 % vermindert wurde. Eine deutliche Reduzierung der Hochwasserabflüsse in Menge und Häufigkeit konnte ebenfalls nachgewiesen werden.

Entwicklung der Forstwirtschaft im Planungsraum

(ein Bsp. aus der Gemeinde Benediktbeuern)

Bis zum Jahre 1803 besaß das Kloster Benediktbeuern den Wald (über 18000 Tagwerk), verteilt auf die Reviere Benediktbeuern, Heilbrunn, Kochel, Walchensee und Jachenau. Die oberste Leitung über den klösterlichen Waldbesitz hatte meist ein Geistlicher, der „Waldherr“ genannt wurde. Ihm unterstanden die Jäger, die ihren Beruf meist in Erbfolge vom Vater auf den Sohn oder Schwiegersohn weitergaben und vom Kloster mit Forst-rechten belehnt wurden. Nach der Forstordnung des Klosters Benediktbeuern vom Jahre 1700 waren die Waldungen eingeteilt in:

- 1) Herrenhölzer, deren Nutzung ausschließlich dem Kloster vorbehalten war.
- 2) Wuhrwaldungen. Sie dienten zunächst der Deckung des Holzbedarfes für Wasser- und Uferbauten, Stege, Brücken.
- 3) Kirchenhölzer zur Deckung des Holzbedarfes der Kirchen und Geistlichen.
- 4) Teilwaldungen oder Heimhölzer, die im vorliegenden Wirtschaftsplan nicht aufgenommen wurden.

Aus den Teilwaldungen wurde Berechtigungsholz, dann auch Holz zum Verkauf gegen Forstzins und örtlich auch Zahlbäume abgegeben. Im Laufe des 18. Jahrhunderts wies das Kloster jedem berechtigten Gute örtlich begrenzte Waldteile zu, die dem Gutsinhaber neben der Deckung seiner Hausnotdurft auch noch Holz zum freien Verkauf gegen Bezahlung des Forstzinses liefern soll-

ten. Eigentum und freies Verfügungsrecht behielt sich aber der Grundherr ausdrücklich vor.

Die Bewirtschaftung der früheren Herrenhölzer bewegte sich während der Zugehörigkeit zum Kloster Benediktbeuern in weitaus geordneten Bahnen. Die Waldungen wurden in großen Abteilungen dem Hiebe geöffnet und das Holz auf dem Stock an die Untertanen zur Selbstaufbereitung verkauft und zur Aufarbeitung an Holzmeister übergeben. Diese Holzmeister standen im Dienst des Klosters und wurden nach der Anzahl der gebrachten Klafter entlohnt.

Die Verjüngung erfolgte zumeist auf natürlichem Weg und man überließ es dem Zufall, welche Mischung erreicht wurde. Die Äbte des Klosters sorgten aber mit Nachdruck dafür, daß Abschwämmungen unterblieben und die Berghänge nach abgeschlossenen Hieben wieder bestockt wurden.

An Belastungen des Waldes sind zur Klosterzeit vor allem die Weiderechte zu nennen, da die Gebirgsbevölkerung die Stallfütterung im Sommer nicht kannte. Daneben gab es noch einige Berechtigungen für Nadel- und Laubstreu, die aber den Gütern nach der Säkularisation bald streitig gemacht wurden, um „die nachhaltigen Wirkungen des Streurechens auf das Gedeihen des Waldes einzudämmen“. Mit der Säkularisation im Jahre 1803 fielen die Waldungen des Klosters Benediktbeuern an das Churfürstentum Bayern. Die Wälder wurden zunächst organisatorisch dem Forstamt unterstellt, bis im Jahre 1806 und 1807 ein Teilgebiet von ca. 16000 ha abgetrennt wurde und zusammen mit den Wirtschaftsgebäuden an Herrn von Utzschneider veräußert wurde. Dieser Eigentümer behielt diesen ertragreichen Wirtschaftskomplex nur bis zum Jahre 1818 und verkaufte ihn dann weiter an das Bayerische Militär, das diese Waldungen zusammen mit einem Militärfohlenhof in den Klostergebäuden bis 1918 bewirtschaftete. Nach dem Kriege wurde das Reichswehrministerium vorübergehender Besitzer, und am 1.2.1922 kehrte dieser ursprünglich servitutfreie Wald des Klosters nun in den Schoß des bayerischen Staates zurück.

Waldbauliche Tätigkeit

Nach der Säkularisation wurden im Auftrag des Herrn von Utzschneider im Wald viele Bestände kahlgeschlagen, so daß die erschlossenen haubaren Bestände zum Zeitpunkt des Besitzüberganges an das Militär im Jahre 1818 völlig erschöpft waren. Der Schwerpunkt der forstlichen Tätigkeit lag zunächst bei der Wiederbestockung der Kahlflächen und bei der Aufschließung entlegener Waldteile, um den notwendigen Holzbedarf zu decken. Während man bisher die Verjüngung weitgehend der Natur überlassen hatte, fing man auf den Kahlflächen des Herrn von Utzschneider an, Plattensaaten anzulegen, um die Schläge künstlich in Bestockung zu bringen. Allmählich wartete man auch bei den Schlägen wegen der Unkrautgefahr nicht erst lange auf die Verjüngung, sondern begann sofort nach der Fällung mit der Fichtensaat in den Stockachsen. Daneben blieben auf den Schlagflächen vorübergehende Schutzbestockungen stehen, die man nach Sicherung der Verjüngung auszog. Die heutigen gemischten Altbestände sind überwiegend auf diese Art und durch Saat in den Jahren 1840—1860 entstanden, zu einer Zeit, in der auch nach den geschichtlichen Aufzeichnungen der Wildstand auf ein besonders niedriges Maß abgesunken war, als Folge der Auswirkungen der politischen Verhältnisse in den Jahren 1848/49.

Das erste umfassende Operat vom Jahre 1853 bringt dann weitblickende waldbauliche Richtlinien, da neben

der bisherigen Erzeugung von Brennholz auch ein zunehmender Anteil von Nutz- und Stammholz für Handelszwecke zu Tal gebracht werden sollte. Als Wirtschaftsziel war die Erziehung von Mischbeständen vorgesehen mit den Hauptholzarten Fichte, Buche, Tanne, Ahorn sowie die Nachzucht von Eschen und Ulmen auf geeigneten Standorten.

Oberflächenabfluß

Die Erhöhung des oberflächlichen Abflusses von Niederschlagswasser als Folge zunehmender Entwaldung und einseitiger Bewirtschaftungsweise stellt in den Alpen eines der Hauptrisiken für den Naturhaushalt dar. Die unerwünschten Folgen sind:

- a) Erhöhung der Hochwasserspitzen
- b) Entstehung oder Vergrößerung von Wildbächen und Anrissen in den Einhängen der Bachbetten
- c) Vermehrter Bodenabtrag (Erosion)
- d) Muren-Katastrophen.

Als einzige der von uns untersuchten Erholungsaktivitäten beansprucht der Ski-Abfahrtslauf größere Eingriffe in jenes Wirkungsgefüge. Da die Höhenlagen im Projektgebiet selten die Waldgrenze überragen, müßten große Flächen des Gebirgswaldes für die Anlage von Pisten geopfert werden.

Nach einer österreichischen Untersuchung übersteigt der Oberflächenabfluß eines Waldgebietes auch in ungünstigen Fällen schwerlich 40% der Niederschlagsmenge (bei Starkregen), während auf Skipisten 60 bis 70%, bei einer Neuanlage sogar 90% erreicht werden. Die Abflußmenge aus dem Einzugsgebiet erhöht sich damit um den Betrag, der einer Vergrößerung des Gebietes um die durch die Raummaßnahme entzogene Waldfläche entspricht.

Eine Untersuchung der Bayerischen Landesstelle für Gewässerkunde mit Hilfe von Beregnungsversuchen zeigt noch krassere Gegensätze:

Vegetationsformen	Durchschnittl. Abfluß in % des Niederschlags (Starkregen)
Mischwald	4,9
Fichtenreinbestand	6,4
Almflächen u. Wiesen	29,8
sanierte Anbruchflächen	49,9
Anbruchflächen ohne Vegetation	56,0
Skiabfahrt	80,0

Zur Abschätzung des Risikos in den ausgewiesenen potentiellen Skigebieten wurden die Karten der Wildbäche in den bayerischen Alpen und Vegetationskartierungen nach wasserwirtschaftlich günstigen und ungünstigen Verhältnissen zugrunde gelegt.

Der Skiläufer selbst läßt sich immer mehr von der Qualität der zur Verfügung stehenden Skiabfahrten lenken.

Grundlegend ist die Qualität der Skiabfahrten von den Geländeformen und dem Zustand der Schneedecke auf den Pisten abhängig.

Bei der Neuplanung von Skiabfahrten sind in erster Linie die Geländeformen des in Aussicht genommenen Berges zu untersuchen. Die wichtigsten Kriterien hierbei sind: Neigung, Längen- und Breitenausdehnung.

Als steil wird ein Hang bezeichnet, der eine Neigung von 55—70% aufweist. Steilere Hänge größeren Ausmaßes sind, abgesehen von eventueller Lawinengefahr, für den Massenskibetrieb meist zu schwierig.

Die Schneelage in steileren Hängen über 70% hält der Massenbefahrung nicht stand, es entstehen riesige Buk-

kel mit darauffolgenden Dellen, in denen der Schnee oft bis an den Boden durchgefahren ist. An solchen Stellen ist es unmöglich, rationell solche Hänge mechanisch zu pflegen, um damit eine Buckelbildung zu unterbinden. Als mittelsteil, und für den Skilauf besonders geeignet, sind Hänge mit einer Neigung von ca. 35—55% zu bezeichnen. Flache Hänge haben eine Neigung unter 30%. Hier kommt es nur noch selten zu einer Buckelbildung. Bei der Planung von neuen Skigebieten spielt die Gliederung der Hänge eine sehr wichtige Rolle.

Günstig ist eine horizontale Gliederung, gekennzeichnet durch einen Wechsel von Steilstufen und Verflachungen. Die flachen Stufen bilden ideale Ausläufe und eignen sich hervorragend für Drehpunkte innerhalb der Abfahrt.

Seltener trifft man eine vertikale Gliederung der Bergänge an. Diese vertikale Gliederung ist mit dem Wechsel der Hänge durch Mulden und Rücken zu erkennen, die in der Falllinie abwärtsziehen. Sanft ausgerundete Mulden mit nicht zu steilen Gegenhängen erleichtern alle Richtungsänderungen im Skilaufen. Diese Geländehilfe wirkt sich ganz besonders günstig bei sehr steilen Hängen aus. Durch eine kräftige vertikale Gliederung, hervorgerufen durch in der Falllinie ausgeprägte Rücken, ändert sich die Exposition der Hänge stark, und damit auch die Schneelage. Harte Kleingliederungen der Hänge durch Buckel, Gräben und Löcher stört den Skilauf. Diese Unebenheiten werden in der Regel beim Ausbau der Skiabfahrt eingeebnet.

Voraussetzungen und Maßnahmen

Entscheidend beim Ausbau von Skiabfahrten ist die Art des Gesteins. Im Urgestein können Verschiebungen für Geländekorrekturen leichter vorgenommen werden, als in Kalkgebieten. In den Schiefergebieten ist häufig mit Rutschgefahr und sehr nassem Boden zu rechnen.

Eine feste, dichte Grasdecke ist die beste Voraussetzung für eine dauerhafte Schneedecke. Gleichzeitig garantiert eine geschlossene Vegetationsdecke einen sicheren Erosionsschutz.

Folgende Gesichtspunkte müssen bei der Neuanlage von Pisten berücksichtigt werden:

1. Untergrundverhältnisse
2. Steilheit des Geländes
3. Hydrologische Gegebenheiten
4. Exposition.

Nicht der Skifahrer ist für die Katastrophen der letzten Monate verantwortlich zu machen, sondern die Experten, die Skigebiete in geologisch labile Regionen gebaut haben und folgende Übernutzungserscheinungen zu spät erkannt haben:

Denn neben der Wintererholung existiert ja auch noch die Sommererholung mit ihrem hohen Anspruch eines intakten Landschaftsbildes. Eine nicht zu vergessende Nutzergruppe ist die Almwirtschaft, die ja letztendlich durch Beweidung mit vorangegangener Waldrodung die Ausübung des Skisports überhaupt erst ermöglicht hat.

Schädigung der Vegetationsdecke durch den Skisport

Das Problem der Skiabfahrten hat sich in den letzten 10—20 Jahren in zunehmendem Maße sowohl zu einem ökologischen als auch zu einem flächenmäßigen Problem entwickelt.

Die Schäden an der Oberflächendecke sind meist Wuchsschäden der Vegetationsnarbe infolge von Schneeverdichtung und den dadurch bewirkten Luftabschluß. Durch den Sauerstoffmangel treten Erstickungs- und Fäulniserscheinungen auf. Es treten auch, wie

schon erwähnt, bodenmechanische Schäden auf. Beim Abschwingen rasieren die Stahlkanten den Bewuchs ab. Die Vegetationsprose und die oberflächennahen Wurzeln werden teilweise stark zerstört. Durch die maschinelle Pistenpräparierung wird die Schneedecke großflächig verdichtet. Allerdings wirkt sich dies auch vorteilhaft aus, da dadurch das Abschaben der Schneedecke bis zur Bodendecke vermieden wird.

Neben der Pistenpräparierung verdichtet sich die Schneedecke auch durch Warmlufteinbrüche, die ein oberflächiges Abtauen der Schneedecke verursachen, die bei folgendem Frosteintritt stark vereist und sich somit stark verdichtet. Bei Süd- und Westlagen ist der Wechsel vom Auftauen und Frieren am häufigsten. In höheren Lagen ist die Wachstumsperiode so kurz, daß bei den genannten Gegebenheiten die Pflanzen kaum Zeit haben, sich zu regenerieren.

Abhängigkeit der Erosionsanfälligkeit

Der Grund für die unterschiedlichen Auswirkungen menschlicher Einflüsse in einem Ökosystem ist darin zu sehen, daß der Grad der Ausräumung eiszeitlicher, abgelagerter Schuttkörper mit entscheidend für die derzeitige Erosionsanfälligkeit eines Gebietes ist. Je mehr Lockergesteine vorhanden sind, desto größer die Wahrscheinlichkeit von Abbrüchen, wenn durch das Entfernen von Vegetation in das Wasserregime eines Wildbachgebietes eingegriffen wird. Periglaziale Talverfüllungen, wie z. B. im Raum Lenggries bei Bad Tölz, findet man überall dort, wo sich in präwürmeiszeitlich angelegten Seitentälern Eisrandseen bilden konnten. Diese glazialen Talverfüllungen wurden mit annähernd gleicher Intensität ausgeräumt.

Über den Restschuttkörper läßt sich die Erosionsanfälligkeit der jeweiligen Wildbachgebiete abschätzen. Der Gefährdungsgrad natürlicher Grundlagen durch die Nutzung Skifahren ist je nach Höhenlage und der Intensität der vorangegangenen oder noch parallel laufenden Nutzung abhängig. Generell aber läßt sich sagen, daß die ökologischen, durch den Gebirgscharakter vorgegebenen Entwicklungsgrenzen in vielen Skigebieten nicht eingehalten wurden.

Mit dem Beginn der Rodung der Wälder für die Gewinnung der Weideflächen für die Landwirtschaft wurde wie schon erwähnt, eine Kettenreaktion ausgelöst, deren letztes Glied der alpine Skisport ist. Auf den nicht beweideten Flächen z. B. reißt Kriechschnee im Frühjahr die Grasnarbe samt dem Wurzelwerk heraus, Regenfälle verursachen eine Erodierung des freigelegten Humus. Diese Flächen können nur noch mit menschlicher Hilfe, also ingenieurbioologischen Maßnahmen festgelegt werden.

Bei der Aufstellung von Kriterien für den Skisport, die helfen, die Erosionsgefährdung abzuschätzen, müssen in jedem Fall parallel laufende Nutzungen und vorangegangene Nutzungen berücksichtigt werden.

In den oberen Bergregionen ist der Druck auf die Vegetationsdecke durch den Pistenbetrieb am stärksten. Flachwurzeln Gräser und Kräuter werden zurückgedrängt und dadurch das ökologische Spektrum durch fehlende Bindung der Oberfläche angegriffen. Dieses Beispiel zeigt, daß es nicht genügt, vorhandene Erosionen zu kartieren, sondern im voraus über die Veränderung der Vegetation mögliche Erosionen zu erkennen, um sie dann rechtzeitig zu beheben. Auch unmittelbar auf der Skipiste wirkt sich der gestörte Wasserhaushalt aus. Wasserbahnen, Druckwasserbereiche, Quellaustritte oder sonstige Vernässungen gefährden die Skipiste stark.

Bewertung der Auswirkungen

Die Bewertung der Auswirkungen durch die Nutzung Skifahren muß einmal im Hinblick auf die eigenen Nutzungsgrundlagen, zum anderen auf die in den jeweiligen Skigebieten sonst noch betroffenen Nutzungen geschehen. Dazu wäre eine wichtige Voraussetzung, die Stärke der Nutzung zu kennen, z. B. die Anzahl der Skiabfahrten auf der Piste pro Saison und maximale Zahl der Abfahrten an einem Tag bei starkem Besuch.

Die Stärke der Nutzung bedingt ein bestimmtes Ausmaß der Auswirkungen. Aber auch hier bestehen noch große Schwierigkeiten, diese zu bestimmen. Bis auf die besonders angelegten Teile der Skipiste waren und sind die anderen Freiflächen, auf denen Ski gefahren wird, Almweiden, und es läßt sich nicht klären, welcher Anteil an der Erosion auf den einzelnen Flächen durch den Weidebetrieb hervorgerufen wird. Bodenverdichtungen werden sowohl durch Weidebetrieb als auch durch den Skibetrieb hervorgerufen, und auch die Schäden an der Vegetationsdecke werden durch Narbenversatz durch Viehtritt oder durch Abrasieren von Pflanzenteilen durch Stahlkanten verursacht.

Erst wenn man untersucht hat, welche Stärke der Nutzung welchen Grad der Auswirkungen verursacht, kann man Aussagen über das Maß an Schäden durch Steigerung z. B. der Anzahl der Skifahrer machen. Dazu sind aber genaue Zählungen und Messungen am Ort notwendig.

Die Beeinträchtigung der eigenen Grundlage durch das Skifahren beginnt bereits bei der flächenmäßigen Ausdehnung, sobald so viele Skifahrer die Piste benutzen, daß der einzelne nicht genügend Bewegungsfreiheit hat. Da Skipisten vorgegebene Lawinenbahnen und Anrißflächen sein können, ist hier ebenfalls der Skifahrer zuerst selbst betroffen. Deshalb werden die Betreiber von Skiliften mit Auflagen belegt, wenn die zugehörigen Pisten in lawinengefährdeten Bereichen liegen.

Die Auswirkungen durch verstärkten Oberflächenabfluß der Skipisten und zum Skifahren benutzten Weiden beeinflussen die forstliche Nutzung des Waldes und seine Schutzfunktionen sowie die Nutzung der Almflächen, da durch starken Oberflächenabfluß Erdrutsche und Muren ausgelöst werden können. Indirekt wirken sich dann verstärkte Hochwasser durch Überschwemmungsschäden in Siedlungen, Verkehrs- und Versorgungswegen aus.

Sehr wesentlich aber ist auch die Beeinträchtigung des Sommertourismus. Wanderer und Bergsteiger suchen in den Alpen eine gepflegte Kulturlandschaft, gekennzeichnet durch den Wechsel von Almweiden und Bergwäldern. Schutthalden auf Almen und durch Murgänge zerstörte Waldflächen beeinträchtigen dieses Bild und mindern die Attraktivität als Erholungsgebiet. Das würde sich, auf die Dauer gesehen, auf die Zahl der Gäste während der Sommersaison auswirken und damit direkt ökonomische Nachteile mit sich bringen. Da aber auch die Rentabilität einer Bergbahn nur durch Sommer- und Wintersaison gesichert ist, sollte die Intensität beider Nutzergruppen in richtige Bahnen gelenkt werden, um eine Zerstörung der natürlichen Grundlagen zu verhindern. Bei einer Zerstörung der Oberfläche sind die Auswirkungen auf den Grundwasserhaushalt immer weitreichender und das zu einer Zeit, wo sauberes Grundwasser kostbarer wird.

In vielen Skigebieten zeigt sich, daß die Auswirkungen der Nutzungen durch ihre ökologischen Korrelationen weit über das Gebiet ihrer Entstehung hinaus wirken (z. B. Wasserhaushalt). Die dadurch verursachten Beeinträchtigungen anderer Nutzungsgrundlagen lassen sich nur verhindern unter Berücksichtigung der Ansprüche

und Auswirkungen aller anderen Nutzungen in diesem Gebiet. Um diese Nutzungsansprüche richtig zu beurteilen bedarf es zudem der Wahrung sozioökonomischer Interessen der Nutzergruppen, eben der Bevölkerung aus dem jeweiligen Planungsgebiet und der Erholungssuchenden.

Nicht zuletzt hängt eine Lösung dieser Probleme auch von der Beachtung der Durchsetzbarkeit im politischen wie ökonomischen Bereich ab.

Die Schuldigen sind auch weniger bei den Experten wie Geologen, Biologen, Forstwissenschaftlern und Landschaftsplanern zu suchen.

Der Schuldige ist im Vollzug zu suchen. Und da wird man auch zur Genüge fündig. Aber ein Wahlbeamter, der alle 4 Jahre eine positive Bilanz seines Wirkens vorweisen muß, ist wenig daran interessiert, gerade in seinem Raum dieses heikle Thema anzusprechen.

Es sollte sich aber auch jeder aktive Skifahrer überlegen,

ob seine Aktivität Skifahren, verbunden mit dem hohen Landschaftsverbrauch, ihm persönlich wirklich so viel bringt, wie er bereit ist dafür zu bezahlen.

Jeder einzelne muß sich darüber im klaren sein, daß die Ausübung seines Skisportes mit dem Bezahlen des Ski-Passes und den Kosten für Verpflegung und Unterkunft nicht abgegolten ist. Er wird auch noch einmal als Steuerzahler zur Kasse gebeten. Und mit Steuergeldern werden Folgekosten wie Sanierung von Skipisten, Aufbau und Erhaltung der Schutzfunktion des Waldes, Wildbachverbau, Flußregulierung, erhöhter Aufwand der Trinkwasseraufbereitung, bezahlt.

Selbst Hochwasserschäden in Köln, Bonn oder Passau werden im alpinen Raum mit verursacht.

Verfasser: Wolfgang Rieth, Heidelberg

Berichte ————— Mitteilungen ————— Informationen

Bericht über das 57. Rasenseminar der Deutschen Rasengesellschaft e.V. in Lenggries

„Sicherungsbauweisen in der Vor- und Hochalpenregion“ — daß die Deutsche Rasengesellschaft e.V. mit diesem Leitthema wieder einmal eine aktuelle, umweltrelevante Problematik angesprochen hatte, wurde durch die Katastrophen des diesjährigen Sommers mit ihren Bergstürzen, Überschwemmungen und Erosionen auf traurige Weise untermauert.

Der erste Seminartag wurde von einer Exkursion in die Vor- und Hochalpenregion, hervorragend organisiert von den Herren BÜCHNER und BRUNNER, ausgefüllt. Annähernd 70 Personen konnten sich unter der fachkundigen Führung von Prof. Dr. SPATZ (TU München), Prof. Dr. SCHIECHTL (Innsbruck) und Dr. SCHAUER (Landesamt für Wasserwirtschaft, München) mit den verschiedensten ingenieurb biologischen Maßnahmen im Alpenraum vertraut machen. Erster Besichtigungsort war der Sylvensteinstausee mit seinem aus Kies und Sprengschutt errichteten Stauwall. Dr. SCHAUER erläuterte die verschiedenen Begrünungsmaßnahmen zur Sicherung des Walls, der mittlerweile von Buschwerk und hohen Gehöl-

zen bewachsen ist. Weiter ging die Fahrt durch das Achenbach-Tal nach Kramsach am Inn. Nach einer eindrucksvollen Sessellifffahrt, bei der 1200 m Höhenunterschied überwunden wurden, erläuterten Herr PRETTER-EBNER und Prof. SPATZ die 1790 m über NN im Jahre 1986 angelegten Versuche zur Hochlagenbegrünung an der Sonnwendjoch-Bergstation. Diese Versuchsanlage soll Auskunft geben über die Eignung verschiedener Materialien zur Bodenfestigung und zur Anreicherung mit organischer Substanz und Nährstoffen sowie über die Auswirkungen unterschiedlicher Ansaatstärken bei der Begrünung auf geringmächtigen, feinteilreichen Vegetationsdecken.

Eine gelungene Bachverbauung, die selbst die schweren Hochwasser dieses Sommers unbeschadet überstand, zeigte Prof. SCHIECHTL am Beispiel des Zillers. Die neue Trasse des Flußbettes einschließlich der unteren Berme (Dammböschung) wurde mit Trocken-Steinpflaster ausgelegt. Die Fugen wurden berast und mit Weidensteckhölzern bepflanzt. Auf den höher gelegenen Bermen erfolgte eine Baumpflanzung und eine Berasung mit Hydrosaat. Die Pflege umfaßte lediglich eine zweijährige Düngung mit Mineraldüngern.



Bild 1: Versuchsanlage zur Hochlagenbegrünung an der Sonnwendjoch-Bergstation (1790 ü.NN)



Bild 2: Seminarteilnehmer bei der Begutachtung einzelner Versuchspartellen

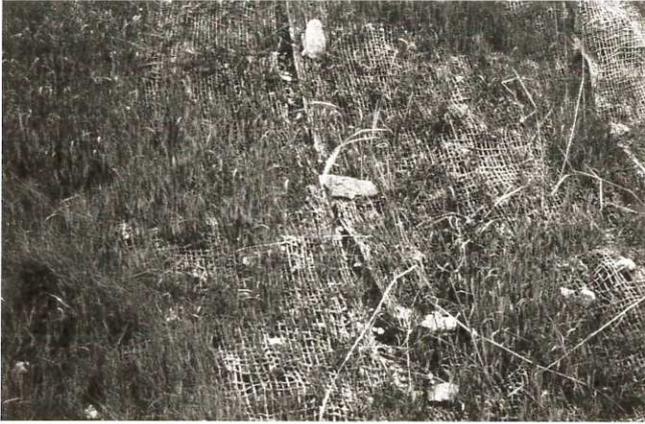


Bild 3: Einsatz von Geotextilien zur Hangsicherung

Eine zum Bau der Inntalautobahn benötigte Schottergrube bei Münster war der vierte Besichtigungsort. Hier wurden seit 1971 die steilen Böschungen sowie die Grubensohle renaturiert und rekultiviert. Als erstes erfolgte eine Begrünung mit einer artenreichen Kräutermischung (30 Arten, davon 1/3 Kräuter) mit dem Mulchsaatverfahren „SCHIECHTELN.“ Nach zwei Jahren wurden die Böschungen mit Grauerlen bepflanzt. Die Pflege erstreckte sich über zwei Jahre in Form von Düngergaben.

Die Besichtigung von Sicherungs- und Begrünungsmaßnahmen einer Straßenböschung an der Achensee-Bundesstraße bildete den Abschluß des umfangreichen Exkursionsprogrammes. Prof. SCHIECHTL erläuterte die extremen Verhältnisse, mit denen man 1951 konfrontiert wurde: steile An schnittsböschungen aus Schotter und Fels, kein Oberboden, Süd-Exposition und Wassermangel. Nach Sicherung des Hangfußes durch Trockensteinschichtung und dem Bau von Weidenbuschlagen erfolgte die Ansaat mit einer artenreichen Kräuter-Gräsermischung. Die Pflege begann 15 Jahre nach dem Bau und beschränkt sich auf gelegentliche Durchforstung.

Die Referate des zweiten Seminartages waren inhaltlich abgestimmt auf die bei der Exkursion sehr eindrucksvoll dargestellten Probleme ingenieurbio logischer Sicherungsbaueisen in der Vor- und Hochalpenregion.

Dipl.-Ing. W. RIETH, Heidelberg, hat am Beispiel „Braun-
eck“ das Instrumentarium des Landschaftsplaners bei der ökologischen Landschaftsplanung vorgestellt und dabei vor allem auf Wirkungsmechanismen hingewiesen, die sich aus der Planung ergeben. In der anschließenden Diskussion wurde betont, daß beim Konflikt Nutzungsanspruch/Ökologie die Schutzfunktion bei allen Maßnahmen Vorrang haben muß. Eine funktionierende



Bild 4: Begrünungsmaßnahmen an Böschungen und Grubensohle der Schottergrube Münster
Fotos: Nonn

Almwirtschaft wurde als unabdingbare Voraussetzung für ein funktionierendes Skigebiet herausgestellt: Landwirtschaft im Sinne der Landschaftspflege.

Im zweiten Referat brachte Prof. SCHIECHTL, Innsbruck, eindrucksvolle Beispiele für die ingenieurbio logische Verbauung im Erd- und Wasserbau. Es zeigte sich, daß kein Problem dem anderen gleicht. Wichtig ist, daß in der Ingenieur-Biologie beide Verfahren angewandt werden, Beispiel: Kombination von Pflanze und Fels.

Bei allen Maßnahmen sollte neben dem Sicherungseffekt nach Möglichkeit aber auch der ästhetische Effekt zum Tragen kommen, wobei allerdings die Funktionsfähigkeit einer Maßnahme im Vordergrund stehen muß. Die Notwendigkeit funktionsfähiger Schutzmaßnahmen — z. B. bei der Wildbachverbauung — wird vor allem dadurch unterstrichen, daß ja nicht nur der eng begrenzte Standort betroffen wird, sondern auch große Gebiete talwärts; Flüsse, Straßen, Grünflächen, Gebäude und schließlich auch Menschen.

Prof. SPATZ, München, referierte über Möglichkeiten einer ausdauernden Hochalpenbegrünung. Um dauerhaften Erosionsschutz durch Begrünung zu erreichen, ist zunächst eine detaillierte Standortanalyse erforderlich. Ständig intensiv genutzte Hochlagen (Skipisten) erfordern nicht nur die Auswahl strapazierfähiger Pflanzenarten, sondern auch eine ausreichende Düngung und regelmäßige Pflege als Kunstrasen.

Als Zukunftsperspektiven für neue Skipisten ohne gravierende Eingriffe in den Naturhaushalt forderte der Referent

- ein Verbot der Verwendung von Planiertraupen und
- die Erhaltung der Oberbodenauflage bzw. Pflanzendecke.

Diese Perspektiven sind durchaus realisierbar und auch finanzierbar. Das Risiko ist insgesamt geringer, die Kosten liegen allerdings ca. 10 % höher.

Im letzten Referat des Seminars konnte Dr. SCHAUER, München, anhand ansprechender Beispiele zeigen, daß jeder Eingriff in die Landschaft „kosmetische“ Maßnahmen zur Folge hat, denn es dürfen ja keine häßlichen „Narben“ zurückbleiben. Kosmetika sind in solchen Fällen die Gräser und Kräuter.

Ein besonderes Problem sah der Referent darin, daß zwar einige Experten über relativ viel Know-how verfügen, daß aber andererseits der Informationsfluß zu den planenden und ausführenden Stellen immer noch zu gering ist.

Die lebhafteste Diskussion der auf der Exkursion und in den Referaten angesprochenen Probleme unterstreicht die Notwendigkeit solcher Fachseminare zu aktuellen Themen. F.N.

Fassadenbegrünung — neues Forschungsprogramm der FLL

Die FLL-Seminargruppe „Vegetationstechnik für Grünflächen im Siedlungsbereich“ befaßte sich mit dem Themenbereich Fassadenbegrünung unter besonderer Berücksichtigung der Wechselwirkung von Pflanze und Bauwerk; als weiteres zu bearbeitendes und durch Forschungsvorhaben zu vertiefendes Gebiet wurde es in ihre Arbeit aufgenommen.

Die Besichtigung eines repräsentativen Querschnittes von ausgeführten Fassadenbegrünungen im Kölner Raum anläßlich einer Arbeitssitzung und zwei Fachvorträge von Dipl.-Ing. Chr. Althaus, Freising, zu den Themen „Bauschäden durch Kletterpflanzen“ und „Kletterpflanzen an Fassaden — Ansprüche und Verwendungsmöglichkeiten“ verdeutlichen die Problematik des Ar-

beitsfeldes „Fassadenbegrünung“. Insbesondere im Zusammenhang mit der gegenwärtigen Begrünungspraxis durch Selbstklimmer zeigen sich die Vielschichtigkeit der Schadensrisiken und die damit verbundenen Gewährleistungs- und Kostenfragen. Vor allem Putze und Oberflächenbeschichtungen sind mit Selbstklimmern nicht ohne Risiken zu begrünen. Professionell betriebene Fassadenbegrünung verlangt fundierte Kenntnisse, die sich sowohl auf die Eigenschaften der zur Verfügung stehenden Pflanzen und Rankhilfen als auch auf die verschiedenen Fassadenausbildungen erstrecken, um dauerhaft funktionsfähige und gestalterisch ausgereifte Begrünungslösungen entwickeln zu können. Es ist beabsichtigt, im Rahmen der Seminargruppe „Grundsätze für Fassadenbegrünungen“ zu erarbeiten, um die Fassadenbegrünungen zu fördern und mögliche Risiken, die zu Bauschäden führen können, zu vermeiden.

public design '87 vom 14. bis 17. Oktober 1987 hatte hochqualifizierte Besucher und zufriedene Aussteller

Zufriedenheit herrschte bei den etwa 160 Ausstellern der public design '87 über den Verlauf dieser internationalen Fachmesse für Umweltgestaltung.

Eine etwa gleich hohe Zahl von Anbietern erwartet außerdem ein vielversprechendes Nachmessegeschäft. Eine besonders lebhaftere Nachfrage herrschte in den Bereichen „Urbanes Design“ und „Verkehrsdesign“. Hier lag der Zufriedenheitsgrad über dem Durchschnitt. Der starke Auslandsbesuch hielt bis zum Schluß der Fachmesse an und erreichte einen Anteil von ca. 20 Prozent. Ein Beweis dafür, daß mit der stärkeren Spezialisierung einer Messe auch deren Fachkompetenz wächst.

Auch die Internationalität stellte zufrieden: Insgesamt reisten Fachleute aus 34 Ländern (Endstand der Vormesse: 26) an. Sie kamen vorwiegend aus den Niederlanden, Belgien, Frankreich, Italien, Spanien und Finnland. Im Rahmen konstruktiver und aufschlußreicher Gespräche der Messe Frankfurt mit einer japanischen Delegation wurde in Aussicht genommen, daß die eigentlich im Zwei-Jahres-Rhythmus stattfindende „public design“ in den Zwischenjahren gemeinsam in Japan organisiert wird.

Dem regen Interesse aus dem Ausland stand eine nicht im gleichen Maße gestiegene Aufmerksamkeit aus dem Inland gegenüber.

Die Gesamtbesucherzahl lag bei über 5000 Fachbesuchern. Die stärkste Besucher-Gruppe bildeten Vertreter des öffentlichen Dienstes, also genau die Zielgruppe, die angesprochen werden sollte. Sie stammten zu 80 % aus den Gemeindeverwaltungen. Es folgten die Freiberufler — an der Spitze die Architekten.

Die Interessenschwerpunkte lagen in den Bereichen Urbanes Design, Außenmobiliar sowie Verkehrs- und Lichtdesign. Angeregt wurde, beim nächsten Mal die Sparten umweltfreundliches Bauen und Begrünung mit einzubeziehen.

Plantec Frankfurt 1990 — eine neue Internationale Fachmesse für Gartenbau

Zum ersten Mal wird diese Internationale Fachmesse für Gartenbau vom 27. bis 30. September 1990 im Frankfurter Messegelände stattfinden.

Als Order- und Informationsveranstaltung sollen hier Produktionsmittel und Betriebseinrichtungen genauso

Neupflanzung ohne Ausfall!

Bio-Algihum®

Wurzelflott!

Fertigtauchbad Alginat-Polyuronid-Nährböden

Pflanzenhilfsmittel Bewurzelungshilfe

Organisch-biologisches Fertigtauchbad aus speziell aufbereiteten Braunalgen, hochmolekularen Kohlenhydraten (Bio-Sacchariden) und stark quellfähigem Montmorillonit-Ton.

Unsere Produktpalette:

- Bio-Algihum Bodengranulat – plus Bio-Algihum Flüssigkonzentrat
- Bio-Algihum Flüssigkonzentrat B
- Bio-Algihum Ton-Humus-Pulver
- Bio-Algihum Wurzel-Aktiv-Konzentrat
- Bio-Algihum Baum-Aktiv
- Bio-Algihum Aktiv-Komposter
- Bio-Algihum Verdunstungsschutz

fördert:

- Wurzel-Neubildung
- sofortige Wasser- und Nährstoffaufnahme
- die natürlichen Abwehrkräfte der Pflanzen
- Mykorrhizenbildung
- Triebzuwachs

schützt vor:

- Verpflanzungsschock (durch halbdurchlässige Membrane)
- zwischenz. Austrocknung (durch Wasserdapot)

einfache Anwendung:

Unballierte Pflanzen direkt in Behälter unverdünnt eintauchen.

Ballenware – bitte einschlemmen – Mischungsverhältnis: 1:30 mit Wasser. Bedarfsmenge richtet sich nach Wurzelbestockung.

Einsatz: ganzjährig

aqua-terra BIOPRODUKT GmbH · Konrad-Adenauer-Str. 8 · 6103 Griesheim, Hess. 1 · Tel. 0 61 55/6 43 57 · Telex 4197 242 both d

wie Erzeugnisse und Dienstleistungsangebote des Gartenbaues gezeigt werden. Anders als die hortec Karlsruhe, die 1988 zum letzten Mal stattfindet, umfaßt sie sowohl Technik als auch Pflanze.

Ideeller Träger dieser neuen Messe ist der Zentralverband Gartenbau, Bonn. Präsident Rode betonte, daß die neue Plantec in Frankfurt keineswegs die regionalen

Veranstaltungen verdrängen wolle. So sei z. B. auch mit dem Landesverband Hessen eine Absprache getroffen worden über die Abgrenzung zwischen der Plantec und der zur Zeit noch als „Frankfurter Messe“ bezeichneten Börse. Insgesamt aber würde der Markt selbst darüber entscheiden, welche Veranstaltungen auf Dauer lebensfähig seien.

Die areal hat sich im Wettbewerb durchgesetzt — 20 Prozent mehr Besucher

Die 2. *areal* — Internationale Fachmesse für Flächengestaltung und -pflege —, die vom 28. bis 31. Oktober 1987 in Köln stattfand, wurde von insgesamt 18000 Fachleuten aus 33 Staaten besucht. Das entspricht einer Steigerung um 20 Prozent gegenüber der Erstveranstaltung im Jahre 1985. Der Auslandsbesuch erhöhte sich um 10 Prozent. Vor allem aus den europäischen Ländern konnten beachtliche Zuwächse verzeichnet werden.

Die Mehrzahl der Aussteller äußerte sich sehr zufrieden über den Geschäftsverlauf. „Die *areal* hat sich im Wettbewerb durchgesetzt“, erklärte ein bedeutender Aussteller. Die Verantwortlichen der privaten Wirtschaft, der öffentlichen Hand und auch des Garten- und Landschaftsbaus waren zahlreich anwesend. Viele neue Kontakte zu potentiellen Abnehmern sowie eine große Zahl von Vorabschlüssen berechtigen zu der Hoffnung auf ein gutes Nachmessegeschäft. Besonders hervorgehoben wurde die Qualität der Fachbesucher, die sich in hoher Sachkompetenz und Befugnis der Beschaffungsentscheidungen oder bei der Vorbereitung solcher Entscheidungen ausdrückte.

Der positive Messeverlauf wurde mitgetragen von einer nach Jahren der Stagnation wieder zuversichtlicheren Einschätzung der zukünftigen Investitionsbereitschaft der öffentlichen Auftraggeber im „grünen Bereich“. Dabei spielten das zunehmende Interesse für Umweltfragen und die wachsende Sensibilisierung der mit diesen Aufgaben betreuten kommunalen Stellen eine wichtige Rolle.

Die Hersteller von Geräten und Maschinen für Anlage, Gestaltung und Pflege von Grün- und Freiflächen, für Erdbewegung oder Friedhofstechnik bezeichneten die Messe als Erfolg. Gleiches gilt für die Anbieter von Erden, Substraten und Saaten sowie Produkten für den Teichbau und Materialien für den Platz- und Wegebau. Aus-

gestaltungselemente für den öffentlichen Raum wurden gut beachtet. Auch die erstmals stärker vertretenen Baumschulen aus dem deutschen Raum beurteilten den Verlauf der *areal* insgesamt positiv.

Besonders begrüßt wurde aufgrund der Interessens-Identität von Besuchern aus dem kommunalen Bereich die überlappende Durchführung mit der 10. s+b (Internationale Ausstellung für Sport-, Bäder- und Freizeitanlagen mit internationalem Kongreß) und der 1. IRW (Internationale Fachmesse für Reinigung und Wartung).

Erste Auswertungen einer von einem neutralen Marktforschungs-Institut durchgeführten Besucherbefragung ergaben, daß annähernd 80 Prozent der *areal*-Besucher den Verbund mit den Parallel-Messen positiv beurteilten. Demzufolge war das übergreifende Interesse an den beiden Parallelveranstaltungen entsprechend hoch: Rund 53 Prozent der Besucher interessierten sich auch für die s+b und 45 Prozent für die IRW. 90 Prozent aller *areal*-Besucher bezeichneten das Angebot als umfassend. Wie aus der Untersuchung weiter hervorgeht, kamen 52 Prozent aller Besucher der *areal* aus der privaten Wirtschaft und 44 Prozent aus Behörden. Fast die Hälfte aller Befragten gehörte zur Geschäfts-/Unternehmensleitung und damit zu den Beschaffungs-Entscheidern. Damit wird die hohe Qualität der Besucher besonders unterstrichen.

Die erhöhte Zahl der Aussteller, die zu einer Abrundung des Angebots in allen Bereichen geführt hat, die Zufriedenheit der Besucher über das Ausstellungsprogramm und die hohe Fachkompetenz der Besucher beweisen die Pilot-Funktion der *areal* im internationalen Messewesen. Die mit ideeller Trägerschaft der Landmaschinen- und Ackerschlepper-Vereinigung (LAV) im VDMA (Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V.), Frankfurt, veranstaltete Fachmesse

hat sich beim zweiten Durchlauf etabliert. Als anerkannte internationale Fachmesse ist die *areal* fester Bestandteil der internationalen Messelandschaft.

Die 3. *areal* — Internationale Fachmesse für Flächengestaltung und -pflege — findet parallel zur 2. IRW — Internationale Fachmesse für Reinigung und Wartung — sowie der 11. s+b — Internationale Ausstellung für Sport-, Bäder- und Freizeitanlagen mit internationalem Kongreß — vom 8. bis 11. November 1989 in Köln statt.

QUARZSAND
mehrfach gewaschen in
verschiedenen Körnungen
zum Besanden des Rasens.

Franz Feil

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

biologisch
natürlich
aufbauaktiv

Kutomin
Kompostierter
Kuhmist aus Bayern

der natürliche Weg zum
gesunden Garten.

Kutomin wirkt dreifach
durch:

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

Finsterwalder-Hof, 8214 Hittenkirchen a. Ch.



Eine neue Rasensode wurde auf der areal vorgestellt

Unter dem Titel Gramefo EXTASE wurde nach langjährigen Versuchen ein Rollrasen entwickelt, der außergewöhnliche Eigenschaften in der Rasennarbe vereinigt:

1. Eine vom frühen Frühjahr bis zum späten Winter gleichbleibend frischgrüne Farbe.
2. Festigkeit wie eine Kokosmatte.
3. Strapazierfähig wie ein echter Bundesliga-Rasen.
4. Besonders regenerationsfähig bei Beschädigung der Narbe durch Überbeanspruchung.
5. Hohe Trockenresistenz auch in langen niederschlagsarmen Perioden.
6. Eine sehr hohe Resistenz gegen alle pilzlichen Krankheiten.
7. Geringe Pflegeansprüche und wenige Mäharbeiten machen diesen Rasen unproblematisch.

Gramefo EXTASE ist für alle Spielrasen und Strapazierflächen bis hin zum Sportrasen geeignet. Folgende besondere Hinweise sind zu beachten:

24 Stunden nach dem Verlegen des Rollrasens muß intensiv gewässert und durchgehend feucht gehalten werden; er ist nicht für Schattenbereiche geeignet. In Abständen von 8 Wochen sollte mit geringen Stickstoffgaben gedüngt und eine Schnitthöhe von 3 cm sollte mindestens eingehalten werden.

Die Lieferung erfolgt durch Jean Chrysant, Bonn-Duisdorf; Heine & Garvens oHG, Hannover und GFG Gesellschaft für Grün mbH, Gladbeck.

Nachruf für Wilhelm Majuntke, Mainburg

Einer der bekanntesten und größten Unternehmer im bayerischen Landschafts- und Sportplatzbau ist im Alter von 79 Jahren am Dienstag, dem 27. 10. 1987, verstorben. Wilhelm Majuntke, am 22. Juli 1908 in Landeshut/Schlesien geboren, legte 1934 die Meisterprüfung ab und gründete 1939 einen eigenen Landschaftsbaubetrieb in Freiburg/Schlesien mit bald mehr als 60 Beschäftigten.

Nach dem Krieg und der Gefangenschaft kam er mit seiner Frau Lotte nach Mainburg und gründete, trotz widriger Wirtschaftsverhältnisse, einen sehr weitsichtig ausgerichteten Garten- und Landschaftsbaubetrieb mit Gärtnerei.

Bald darauf wurden die unternehmerischen Akzente gesetzt und bereits 1950 die Firma in eine Erzeuger- und Ausführungsfirma umgestaltet. Zwei Blumengeschäfte und eine Baumschulabteilung kamen hinzu. Bereits in den Jahren 1960 bis 1968 wurde die Betriebsstätte Mainburg ausgebaut und 1967 bis 1975 Betriebsniederlassungen in München und Deggendorf gegründet.

Aus der glücklichen Ehe mit seiner Frau Lotte gingen vier Kinder hervor, die in seinem Sinne die einzelnen Betriebszweige leiten und noch weiter ausgebaut haben. Lehrlingsausbildung wird in der Firma Majuntke großgeschrieben. Die Ausbildung erstreckt sich auf die Bereiche Bürokaufmann, Landschaftsmaschinentechniker, Einzelhandelskaufmann, Baumschulgärtner, Zierpflanzengärtner, Florist und natürlich auch Landschaftsgärtner.

Rasenseminare der Deutschen Rasengesellschaft in 1988 und 1989

Die Deutsche Rasengesellschaft wird ihre Seminarreihe auch in 1988 und 1989 ungebrochen fortsetzen. Folgende Rasenseminare sind geplant (Änderungen vorbehalten):

58. Rasenseminar, Hannover

Dünnschichtige Vegetationsflächen (Rasendach, Moosdach, Kräuterdach), 5./6. Mai 1988

59. Rasenseminar, Zürich

Sportrasenflächen, 6./7. Oktober 1988

60. Rasenseminar (1989), Großraum Frankfurt

Golf- und Bundesgartenschauen (mit Besuch der Bundesgartenschau 1989), 1./2. Juni 1989

61. Rasenseminar, Kaiserstuhl oder Südpfalz

Weinbergbegrünung, 29./30. September 1989

Barenbrug-Saatzucht — Wechsel in der Geschäftsführung

Ab 1.9.1987 hat Dr. Klaus G. Müller-Beck (40) die Geschäftsführung der BARENBRUG'S SAATZUCHT GMBH in Kisdorf mit der Niederlassung Rheinland übernommen.

Er tritt die Nachfolge von Loek Barenbrug an, der eine neue Aufgabe in den Niederlanden wahrnimmt.

Mit Dr. Müller-Beck konnte ein Fachmann gewonnen werden, der nach dem Studium der Agrarwissenschaften seine Spezialisierung auf dem Sektor der Gräser bei Prof. Boeker erfuhr.

Praxiserfahrungen in den Bereichen Marketing, Vertriebsorganisation und Produktanwendung sammelte er in den namhaften Unternehmungen des Grünen Marktes.

Seit Bestehen dieses Unternehmens sind mehr als 70 junge Leute in dieser Firma ausgebildet worden, wobei Wilhelm Majuntke für seine Aktivitäten als „anerkannter Ausbilder“ vom damaligen Staatsminister Dr. Eisenmann ausgezeichnet wurde. Vor zwei Jahren erhielt Majuntke die Bayerische Staatsmedaille in Gold für seine besonderen Verdienste im Garten- und Landschaftsbau. Das landschaft- und sportplatzbauliche Unternehmen beschäftigt heute über 160 Mitarbeiter, die sich mit der gesamten Palette des Garten- und Landschaftsbaues beschäftigen. Am Bau der olympischen Sportstätten in München 1972 sowie bei der IGA 1983, ebenfalls in München, war das Unternehmen im großen Stil beteiligt. Wilhelm Majuntke war weit über die Grenzen Deutschlands hinaus bekannt, und zwar nicht nur als passionierter Golfspieler, Helfer für soziale Einrichtungen und Förderer der örtlichen und überregionalen Fachverbände, sondern auch Gründungsmitglied des Verbandes Garten-/Landschaft- und Sportplatzbau in Bayern. Auch die Deutsche Rasengesellschaft hat von seinem fachlichen Engagement und seinen vielen Ratschlägen profitiert und möchte mit diesem Nachruf nochmals Dank sagen für alles, was er gegeben und hinterlassen hat.

Günther Büchner

Rietberg-
Kleinbegrüner **Florette B 211 LL**

Langsamläufer mit 2000 ltr. Stahltank
Bj. 83 wenig benutzt, mit Zubehör zu verkaufen

VVU Telefon 0 68 31 / 4 80 30

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: 04224/268**

**GRÜN
AUS
GUTEN
HÄNDEN.**

