

# Rekultivierung und Begrünung in Hochlagen

B. KRAUTZER

## Einleitung

In Österreich ist es nach wie vor Standard, nach Eingriffen im Rahmen des Straßenbaues, Bergbaues, Landschaftsbaues, Bau von Schipisten, touristischer Infrastruktur etc. einfache Saatgutmischungen als Wiederbegrünung zu etablieren. Die in den Mischungen enthaltenen wenigen Arten sind entweder nicht für eine langfristige, ökologisch hochwertige Begrünung geeignet oder führen zu biologisch verarmten Landschaftsrassen. In vielen Fällen ist es auch üblich, im Widerspruch zu den Vorgaben der Naturschutzgesetze der meisten Länder, im Zuge der Wiederbegrünung Arten auszusäen oder auszupflanzen, deren Einsatz nach dem Naturschutzgesetz verboten wäre. Möglich gemacht wird dies einerseits aus Mangel an standortgerechtem Saat- und Pflanzgut, andererseits aus mangelndem Wissen um die Möglichkeiten und Verfahren, standortgerechte Vegetation wieder zu etablieren.

Allein in Österreich stehen jährlich mehr als 3.000 ha an Hochlagenflächen zur Wiederbegrünung an (KRAUTZER, 1996). Mit zunehmender Seehöhe wird eine Begrünung nach baulichen Maßnahmen immer schwieriger (LICHTENEGGER, 1994). Egal ob nach Geländekorrekturen im Zuge von Schipistenbauten, Forst- und Almwegebauten, Maßnahmen zur Verbesserung der touristischen Infrastruktur oder Wildbach- und Lawinenverbauungen, nur eine Kombination hochqualitativer, dem Standort angepasster Saatgutmischungen mit der optimalen Begrünungstechnik bringt dauerhaften Erfolg. An der BAL Gumpenstein wurde in den letzten Jahren intensiv an der Entwicklung standortgerechter Arten und verbesserter Begrünungsverfahren für Rekultivierungen in Hochlagen gearbeitet (KRAUTZER, 1999). Zusammen mit Fachexperten aus ganz Österreich wurde eine "Richtlinie für standortgerechte Begrünungen" (ÖAG 2000) erarbeitet, welche zukünftig

den Behörden als Grundlage für die Ausschreibung sowie Durchführung von Begrünungsmaßnahmen außerhalb des landwirtschaftlichen Bereiches dienen soll.

## Problematik der Hochlagen

Hochlagen im Sinne der "Richtlinie für Begrünungen", welche nachstehend vorgestellt wird, sind Flächen, die im Ostalpenraum über einer Seehöhe von 1.600m, im Zentralalpenraum über 1.800m liegen. Zielfunktion der Begrünungen in Hochlagen wird normalerweise das Erreichen eines stabilen Rasens sein. Eine solche Rekultivierung liegt vor, wenn die Vegetation einen Zustand der Selbsterhaltung erreicht hat (GREIF 1985). Meistens führt die vorhergehende Schädigung (Planie, mechanische Schäden) zu einer Zerstörung des gewachsenen Bodens bzw. betrifft sie erodierte Flächen mit fehlender humoser Bodenschicht. Die Folge sind meist mehr oder weniger feinerdearme, steinige Begrünungsunterlagen mit geringer Wasserspeicherkapazität und hoher Erosionsanfälligkeit. Die Arten der in Hochlagen natürlich vorkommenden Rasengesellschaften sind an die Bodenverhältnisse und Witterungsbedingungen ihres Lebensraumes (kurze Vegetationszeit, geringe Nährstoffversorgung) optimal angepasst. Diese Arten gehen, soweit vorher vorhanden, meist durch die Planie verloren, sowie auch der natürliche Samenvorrat und die im Mutterboden enthaltenen vegetativen Erneuerungsorgane. In der Praxis sollen daher die Ansaat und/oder das vegetative Pflanzmaterial so schnell als möglich einen naturnahen, sich selbst erhaltenden Rasen bilden. Dieses Ziel vor Augen, muss man sich aber bewusst sein, dass Begrünungen in Hochlagen aufgrund der sich mit der Seehöhe stetig verschlechternden Klimabedingungen (TAPPEINER, 1996) und den damit verbundenen Ansprüchen an Artenwahl (Saatgutmischungen) und Begrünungstechnik, deut-

lich schwieriger durchzuführen sind als in Tallagen.

## Richtlinie für standortgerechte Begrünungen

Begrünungen, deren Ziel die Herstellung einer naturähnlichen oder naturidenten Vegetationsdecke mit nicht oder nur untergeordnet ertragsorientierter Folgenutzung und mit oftmals naturschutzorientierten Zielen ist, haben in den letzten Jahren zunehmend an Bedeutung gewonnen. Vor allem bei der Rekultivierungstätigkeit nach größeren Bauvorhaben (Schierschließungen, Kraftwerksbau, Güterwegebau etc.) drängt sich diese Art der Begrünung in weiten Bereichen der Projektareale vor. Bei derartigen Bauvorhaben hat sich jedoch herausgestellt, dass viele mit dieser Art der Begrünung zusammenhängende Begriffe nicht exakt definiert sind, dass in Österreich diesbezüglich keine entsprechende Richtlinie und auch keine ÖNORM vorhanden sind und dass somit der "Stand der Technik" nur unzureichend festgelegt ist. Dies hat z. B. bei Hochlagenbegrünungen oftmals zur Folge, dass völlig unzureichende Ergebnisse vom Auftraggeber akzeptiert werden, weil der Auftraggeber (und oft auch der Auftragnehmer) nicht weiß, was möglich, sinnvoll, realisierbar und tatsächlich ausgeschrieben war. Diesem Missstand soll mit der vorliegenden Richtlinie abgeholfen werden. Neben diesen vertraglichen und normierenden Zielvorstellungen haben sich die Autoren auch bemüht, entsprechende Informationen über standortgerechte Begrünungen in das Regelwerk einfließen zu lassen, die einem breiten Personenkreis, von Firmen des Garten- und Landschaftsbaues über Naturschutzfachpersonal bis hin zu Landschaftsplanern und -architekten sowie auch für die Land- und Forstwirtschaft zur Verfügung stehen.

Die Richtlinie findet prinzipiell nur auf Flächen Anwendung, bei denen die landwirtschaftliche Nutzung nicht im Vorder-

**Autor:** Dr. Bernhard KRAUTZER, Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein, A-8952 IRDNING

Tabelle 1: Vergleich verschiedener Begrünungsmethoden

METHODE	STANDORTS-BEDINGUNGEN	VORTEILE	NACHTEILE	EROSIONS-SCHUTZ	ANMERKUNGEN
Rasenziegel	auf allen Standorten mit natürlichen Rasenziegeln	+ standortgerechte Vegetation + einfache Verlegung + sofortiger Erosionsschutz	- Materialbeschaffung schwer	1	maschinell und händisch möglich
Rasensoden	auf befahrbaren Flächen	+ großflächig einsetzbar	- lückenhaft - schlechter Aufwuchs	2	Häckselmaschine notwendig
Rasenziegel + Einsaat	auf allen Standorten mit Rasenziegeln in der Umgebung	+ großflächig einsetzbar		1-2	maschinell und händisch, verschiedene Ansaatmethoden u. Geotextilien möglich
Standardsaat händisch	kulturfähiger Oberboden muß vorhanden sein	+ rasche, einfache Aussaat	- Erosionsgefahr	3	
Standardsaat maschinell	auf befahrbaren Flächen	+ billig	- humoser Oberboden Voraussetzung	3	Hangneigung bei Maschineneinsatz bis max. 25° möglich
Deckfrucht und/oder Entwässerungsgräben	auf allen Böschungen möglich	+ Methode für steile Böschungen	- arbeitsaufwendig	2	keine Humusaufgabe notwendig
Heublumensaat	über der Waldgrenze auf frischen, nicht zu steilen Flächen	+ standortgerechtes Saatgut	- Produktqualität - kulturfähiger Boden	2	Material für Hochlagenbepflanzung schwer zu bekommen
Heumulch- und Heudruschsaat	auf allen nicht zu steilen Flächen	+ standortgerechte Vegetation	- geeignete Spenderflächen Voraussetzung - lange Vorlaufzeit für Materialbeschaffung	2 – 3	Beiziehung eines Fachmannes empfehlenswert
Bepflanzung	auf Flächen mit Rohboden	+ standortgerechtes Pflanzgut	- hoher Arbeitsaufwand - extreme Kosten	2	Material für Hochlagenbepflanzung schwer zu bekommen
Bitumen/Strohdecksaat	auf allen humuslosen Standorten	+ mechanischer Schutz der Bodenoberfläche + rasche, sichere Ankeimung	- mehrere Arbeitsgänge - schlechte Verrottbarkeit des Strohes in Hochlagen	1	zu dicke Strohschichten sollen vermieden werden
Hydrosaat mit Spritzfaß	Rohböden, steile glatte Böschungen	+ Maschineneinsatz + geringe Kosten + rasche, einfache Methode	- befahrbare Baustelle - beschränkter Einsatzradius	2	Nur ein Arbeitsgang, Humus kann mit aufgespritzt werden
Hydrosaat mit Helikopter	unbegehare Extremflächen	+ unbeschränkter Aktionsradius	- Applikationsgenauigkeit	2	
Geotextilien	Steilböschungen bis 45°	+ sofortiger Erosionsschutz + Beschattung, Feuchtigkeitsspeicherung	- aufwendig	1	Verbindung mit verschiedenen Ansaatmethoden möglich

+ = sehr gut geeignet 2 = gut geeignet 3 = bedingt geeignet

grund steht. Hochlagen wie z.B. Almgebiete liegen in einem ökologisch sehr sensiblen Bereich. Daher ist zu erwarten, dass die Richtlinie bei unterschiedlichen Maßnahmen wie Alm- und Güterwegebau, Verbesserung der Infrastruktur, Meliorationen und vor allem im Zusammenhang mit Schipistenbau und Tourismus zur Anwendung kommt. Auf Weideflächen wird die Richtlinie nur auf sehr extensiv benutzten Flächen mit hohem Naturschutzwert angewendet werden. Eine standortgerechte Begrünung von Rekultivierungen in Hochlagen ist sehr schwierig. Die Artenzusammensetzung unterscheidet sich deutlich von der in tieferen Lagen. Daher darf man z.B. im Sinne der Richtlinie kein normales Handelssaatgut zur Anwendung bringen. Als Alternative soll man, wo möglich, bestehende Vegetation konservieren und neu verpflanzen. Viele Vegetationstypen wie Windkantengesellschaften oder nährstoffarme alpine Rasen überleben eine solche Behandlung allerdings nicht. Als Alternative zum vegetativen Material dürfen daher auch Saatgutmischungen alpiner Arten eingesetzt werden. Solche Saatgutmischungen müssen den Vorgaben der Richtlinie entsprechend zusammengesetzt sein. Gerade für den Bereich der Hochlagen sind standortgerechte Saatgutmischungen dank der Pionier-

arbeiten an der BAL Gumpenstein bereits am Markt erhältlich.

## Begrünungsverfahren

Eine Rekultivierung bedingt immer das Zusammenspiel von qualitativ hochwertigem standortgerechtem Saat- oder Pflanzgut sowie einer dem Standort angepassten Begrünungsmethode. In der Praxis wird man versuchen müssen, mit einem Minimum an Aufwand das Ziel eines stabilen Rasens zu erreichen. Die nachstehende Auflistung zeigt einen kurzen Überblick über die gebräuchlichsten Methoden mit ihren Vor- und Nachteilen. Wobei nie vergessen werden darf, dass all die beschriebenen Maßnahmen der Stabilisierung des stark durchwurzelten Oberbodens dienen. Bei instabilen, zu tiefgründigeren Rutschungen neigenden Begrünungsflächen müssen zusätzliche (meist ingenieurbio-logische) Maßnahmen zur Hangstabilisierung gesetzt werden. Eine Beurteilung der Situation vor Beginn der Eingriffe bzw. der Rekultivierungsarbeiten durch einen Experten ist immer anzuraten. Eine genaue Auflistung des Standes der Technik in Kombination mit praktischen Hinweisen zu dessen Umsetzung ist der "Richtlinie für standortgerechte Begrünungen" (ÖAG 2000) zu entnehmen. Eine wei-

tere beschreibende Zusammenfassung der wichtigsten Begrünungsverfahren kann auch dem Bericht über die Tagung für die Jägerschaft 1999 entnommen werden (KRAUTZER, 1999). *Tabelle 1* zeigt einen Vergleich der wichtigsten nachstehend angeführten Begrünungsverfahren.

## Begrünungszeitpunkt

Der geeignete Zeitpunkt für die Durchführung der Begrünungsmaßnahmen wird auch durch den von den Jahreszeiten abhängigen und gesteuerten Wachstumsrhythmus der verwendeten Pflanzen oder Vegetationsteile bestimmt. Der Beginn der Vegetationszeit ist für die meisten der angeführten Begrünungsverfahren optimal. In der Praxis wird der mögliche Zeitraum aber auch maßgeblich durch die Beendigung der Rekultivierungsarbeiten bestimmt werden. Die nachstehende *Abb. 1* (SCHIECHTL & STERN 1992, verändert nach KRAUTZER) zeigt einen Zeitplan für die Ausführung von Begrünungsarbeiten.

## Saatgutmischungen

Viele Misserfolge, egal ob bei der Begrünung von Böschungen, Forststraßen, Erosionsflächen oder auch Schipisten, sind auf falsch verstandene Sparsamkeit

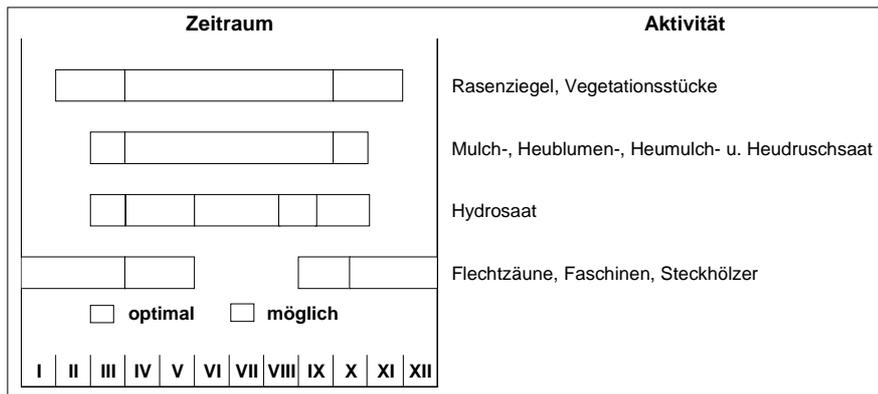


Abbildung 1: Zeitplan für die Ausführung von Begrünungsarbeiten

bei der Wahl der Saatgutmischung oder der gewählten Begrünungstechnik zurückzuführen. Viel zu oft werden Begrünungsmischungen als Möglichkeit missverstanden, qualitativ minderwertiges Saatgut trotzdem noch einer Verwendung zuzuführen. Wobei dann bis zu einer halben Tonne Saatgut am Hektar verstreut wird, was günstige Kilopreise solcher Mischungen mehr als relativiert. Das Ergebnis sind vielfach schlecht bewachsene oder erodierende Begrünungsflächen, die teure Nachbesserungsarbeiten erforderlich machen. Gute Begrünungsmischungen zeichnen sich im Vergleich aus durch:

- Hohe Reinheit und Keimfähigkeit
- Weitgehende Ampferfreiheit
- Verwendung hochwertiger, geprüfter Sorten
- Verwendung standortsangepasster Ökotypen
- Differenzierte Rezepturen für unterschiedliche Einsatzbereiche und Höhenlagen
- Reduktion der Aussaatmengen von 250 - 500 kg/ha auf 70 - 160 kg/ha

Tabelle 2 zeigt drei Beispiele für standortgerechte Saatgutmischungen, wie sie im Sinne der "Richtlinie für standortgerechte Begrünungen" in Hochlagen eingesetzt werden dürfen.

### Erhaltung und Pflege von Begrünungen

Die Pflege von Begrünungen dient dem Erreichen eines funktionsfähigen Zustandes bzw. dessen Erhaltung. In Hochlagen muss davon ausgegangen werden, dass dazu ein Zeitraum von 3 bis 6 Vegetationsperioden notwendig ist. Auch

bei optimaler Kombination von Saatgutmischung und Begrünungstechnik sind dazu verschiedene Pflegemaßnahmen notwendig:

Tabelle 2: Mischungen für standortgerechte Begrünungen

#### Begrünungsmischung für alpine Standorte über saurem Ausgangsgestein (1.600 bis 2.200 msm)

<i>Festuca nigrescens</i>	Alpenrotschwengel	40%
<i>Festuca violacea</i>	Violettbrauner Schwingel	5%
<i>Festuca supina</i>	Alpenschafschwingel	5%
<i>Festuca pseudodura</i>	Felsenschwingel	5%
<i>Phleum rhaeticum</i>	Alpenlieschgras	5%
<i>Poa alpina</i>	Alpenrispengras	20%
<i>Poa annua</i>	Jährige Rispe	2%
<i>Poa supina</i>	Lägerrispe	2%
<i>Achillea millefolium</i>	Schafgarbe	2%
<i>Trifolium badium</i>	Braunwerdender Klee	5%
<i>Trifolium pratense ssp. nivale</i>	Schneeklee	5%
<i>Anthyllis vulneraria</i>	Wundklee	3%
<i>Leontodon hispidus</i>	Rauher Löwenzahn	1%

#### Begrünungsmischung für alpine Standorte über basischem Ausgangsgestein (1.600 bis 2.200 msm)

<i>Agrostis capillaris</i>	Rotstraußgras	5%
<i>Festuca nigrescens</i>	Alpenrotschwengel	34%
<i>Festuca pseudodura</i>	Felsenschwingel	1%
<i>Festuca violacea</i>	Violettbrauner Schwingel	5%
<i>Phleum hirsutum</i>	Mattenlieschgras	5%
<i>Poa alpina</i>	Alpenrispengras	25%
<i>Poa annua</i>	Jährige Rispe	2%
<i>Achillea millefolium</i>	Schafgarbe	2%
<i>Trifolium repens</i>	Weißklee	4%
<i>Trifolium badium</i>	Braunklee	4%
<i>Lotus corniculatus</i>	Hornklee	8%
<i>Anthyllis vulneraria</i>	Wundklee	5%

#### Begrünungsmischung zur Anwendung in Verbindung mit Saat-Soden. Kombinations-technik im Bereich über schwach saurem bis leicht basischem Ausgangsgestein (1.600 bis 2.300 msm)

<i>Poa alpina</i>	Alpenrispengras	40%
<i>Festuca nigrescens</i>	Alpenrotschwengel	30%
<i>Phleum rhaeticum</i>	Alpenlieschgras	5%
<i>Anthyllis vulneraria ssp. alpestris</i>	Alpen-Wundklee	3%
<i>Trifolium repens</i>	Weißklee	7%
<i>Lotus corniculatus</i>	Hornklee	5%
<i>Trifolium pratense ssp. nivale</i>	Schneeklee	8%
<i>Trifolium badium</i>	Braunklee	2%

ortgerechte Mischungen erreichen bei deutlich eingeschränkter Düngung beste Bodendeckung. Dies bringt auch ökonomische Vorteile, die den höheren Preis solcher Saatgutmischungen bei weitem aufwiegen.

### Nachsaat

Bei Deckungsgraden unter 50 % im Jahr nach der Ansaat empfehlen sich oft Nachbesserungsarbeiten bis hin zu einer zweiten Begrünung. Meist wird ein kleinflächiges Aufräuen des Bodens mit anschließender händischer Einsaat ausreichen. Die Zeit knapp nach der Schneeschmelze, in Hochlagen zwischen Mai und Juni, ist dafür ideal.

### Mahd, Beweidung

Diese Maßnahmen sind bei Etablierung standortgerechter Vegetation kein unbedingt erforderliches Erfordernis, einmalige Mahd wäre aber bei sämtlichen gräserreichen Begrünungen empfehlenswert. Bei Verwendung kommerzieller Saatgutmischungen und stärkerer Düngergaben ist eine Mahd oder Beweidung wegen der hohen Biomasseproduktion dieser Mischungen oft zwingend (Abstickungsgefahr).

### Zusammenfassung und praktische Nutzenanwendung

Begrünungen in Hochlagen nach baulichen Eingriffen oder zum Erosionsschutz sind deutlich schwieriger durchzuführen als in Tallagen. Das Klima wird mit zunehmender Höhenlage immer wuchsfeindlicher. Nur mehr standortgerechte Arten sind auf Dauer überlebensfähig. Die meisten Flächen sind schwer erreichbar, die Geländeaufformung verhindert meistens einen großflächigen Maschineneinsatz. Eine erfolgreiche

Rekultivierung bedingt immer das Zusammenspiel von qualitativ hochwertigem standortgerechtem Saat- oder Pflanzgut sowie einer dem Standort angepassten Begrünungsmethode. In der Praxis wird man versuchen müssen, mit einem Minimum an Aufwand das Ziel eines stabilen Rasens zu erreichen. Wobei nie vergessen werden darf, dass all die beschriebenen Maßnahmen der Stabilisierung des stark durchwurzelten Oberbodens dienen. Bei instabilen, zu tiefgründigeren Rutschungen neigenden Begrünungsflächen müssen zusätzliche ingenieurbioökologische Maßnahmen zur Hangstabilisierung gesetzt werden. Eine Beurteilung der Situation vor Beginn der Eingriffe bzw. der Rekultivierungsarbeiten durch einen Experten ist immer anzuraten. Jede der vorgestellten Begrünungsmethoden hat ihre spezifischen Vor- und Nachteile. *Tabelle 1* zeigt einen zusammenfassenden Vergleich der wichtigsten Verfahren. Eine umfassende Auflistung des derzeitigen Standes der Technik kann der "Richtlinie für standortgerechte Begrünungen" entnommen werden.

Es ist damit zu rechnen, dass im Zuge der meisten baulichen Maßnahmen in Hochlagen künftig die "Richtlinie für standortgerechte Begrünungen" zur Anwendung kommt. Das Bestreben, notwendige Eingriffe in Natur und Landschaft so schonend wie möglich zu gestalten und die Wunden wieder nachhaltig zu schließen, wird immer stärker. Die verpflichtende Vorschreibung einer standortgerechten Wiederbegrünung, speziell in ökologisch sensiblen Gebieten, ist nur mehr eine Frage der Zeit. Die Richtlinie soll die entsprechende Hilfestellung bei Ausschreibungen, Verträgen

und naturschutzrechtlichen Auflagen ermöglichen und durch Verbesserung des Wissensstandes bei potentiellen Anwendern, vor allem der Natur zugute kommen.

### Literatur

- GREIF, F. (1985): Wintersporteinrichtungen und ihre Auswirkungen auf die Land- und Forstwirtschaft. Bundesanstalt für Agrarwirtschaft, Schriftenreihe Nr.47, 250 S.
- KRAUTZER, B. (1995): Saatgutvermehrung alpiner Gräser und Kräuter. Rasen-Turf-Gazon, 26.Jahrgang, 4/95, 123-131.
- KRAUTZER, B. (1996): Strategien zur Schaffung und Erhaltung einer stabilen Grasnarbe in alpinen Lagen. Bericht über das Alpenländische Expertenforum an der BAL Gumpenstein, ISSN 1026-6267, 61-67.
- KRAUTZER, B. (1999): Standortgerechte Saatgutmischungen zur Wiederbegrünung in Hochlagen. Halten sie, was sie versprechen? Tagungsband XXIX. Internationales Rasenkolloquium 1999. Celerina (Graubünden), Schweiz, IRK/ITM 1999, 5 Seiten.
- KRAUTZER, B. (1999): Technik und Saatgutwahl bei der Begrünung von Forststraßen. Bericht über die Tagung für die Jägerschaft 1999, BAL Gumpenstein, A-8952 Irnding, 13-20.
- LICHTENEGGER, E. (1994): Hochlagenbegrünung unter besonderer Berücksichtigung der Bepflanzung und Pflege von Schipisten. Eigenverlag Pflanzensoziologisches Institut, Professor Kutschera, Kempfstraße 12, Klagenfurt, 95 S.
- ÖAG (2000): Richtlinie für standortgerechte Begrünungen. Österreichische Arbeitsgemeinschaft für Grünland und Futterbau (ÖAG), Arbeitskreis standortgerechte Begrünungen. Eigenverlag der ÖAG, c/o BAL Gumpenstein, Irnding, 29 S.
- SCHIECHTL, H. & R. STERN (1992): Handbuch für naturnahen Erdbau. Österreichischer Agrarverlag Wien, ISBN 3-7040-1062-4, 153 S.
- TAPPEINER, U. (1996): Ökologie des alpinen Rasens - Grenzen der Begrünung. Rasen-Turf-Gazon. 27.Jg., 2/1996, 36-40.
- WITTMAN, H. & T. RÜCKER (1995): Über eine neue Methode der Hochlagenbegrünung. Carinthia II, 53.Sonderheft, 134-137.