

# Aus dem Institut für Ökologie des Hauses der Natur

Tätigkeitsbereiche:

- ▶ Erforschung und Kartierung der Flora und Fauna des Bundeslandes Salzburg (Schwerpunkt: Farn- und Blütenpflanzen, Flechten, Pilze, Amphibien und Reptilien)
- ▶ Biotopkartierungen
- ▶ Fachgutachten und ökologische Bewertungen
- ▶ Ausarbeitung von Artenschutzprogrammen
- ▶ Gewässerbetreuungskonzepte
- ▶ Landschaftsgestaltung und Landschaftsplanung
- ▶ Objektplanung
- ▶ projektspezifische Rekultivierungen
- ▶ Begrünungen in Hochlagen
- ▶ allgemeine Herstellungsüberwachung/Ausschreibung
- ▶ ökologische Bauaufsicht
- ▶ Consulting
- ▶ Erstellung von Lehrwegkonzepten
- ▶ didaktische Aufbereitung von naturwissenschaftlichen Inhalten
- ▶ Abfassen von Sachbüchern und naturkundlichen Informationsschriften

Mitt. Haus der Natur 13: 16–22, Salzburg 1997

## Hochlagenbegrünungen mit naturidenten Pflanzengesellschaften – Ergebnisse aus der Praxis

von Helmut Wittmann & Thomas Rücker

### Zusammenfassung

In drei Projektbereichen im Alpenraum des Bundeslandes Salzburg (Österreich) wird eine Methode zur Begrünung von Hochlagen oberhalb der Waldgrenze vorgestellt. Die Strategie dieser Begrünungsmethode basiert auf der Verwendung von optimal an die Hochlagen angepaßtem Saatgut und dem rasterartigen Andecken von Vegetationsteilen aus der unmittelbaren Umgebung, d. h. einem „Aufteilen“ der vorhandenen Vegetationsdecke (vgl. Abb. 2). Durch diese Methodik kann das vorhandene bzw. aufgebrachte Bodensubstrat rasch stabilisiert werden (Wirkung der Zwischensaat), und durch die re-

lativ geringen Distanzen ist eine Ausbreitung der natürlichen Pflanzengesellschaften ausgehend von den aufgebrachten Vegetationsteilen sichergestellt. Vor allem anthropogen geschaffene bzw. anthropogen beeinflusste Vegetationseinheiten wie Weiderasen der subalpinen und alpinen Stufe, Lägerfluren und Grünerlen-Gebüsche können innerhalb weniger Jahre naturident wiederhergestellt werden. Hinsichtlich des Erreichens einer 100%igen Vegetationsdeckung und dem Schaffen einer der Natur entsprechenden Artenvielfalt ist diese Methode sämtlichen bisherigen Begrünungsverfahren überlegen. Wie die Beobachtungen der rekultivierten Bereiche zeigten, ist eine Nachpflege bzw. Düngung nicht vonnöten, die begrün-



Projekt Schmittenhöhe: Schon nach kurzer Zeit (1 Jahr) besteht durch die hier angewandte Rekultivierungstechnik eine optimale Einbindung in die Umgebungsvegetation. Bild 1: vorher, Bild 2: nachher. (Fotos: H. Wittmann)



Bereiche nähern sich im Laufe der Jahre immer weiter einem völlig naturidenten Zustand. Die Grenzen dieser Methode im Hinblick auf biologische, technische und finanzielle Grenzen werden diskutiert.

## Summary

A method of adequate revegetation in areas above the forest line has been given from three projects carried out within the subalpine and alpine region of the province of Salzburg, Austria. The strategy of this replanting, respectively reintroduction of a vegetation cover, is based upon the use of optimum seeds, appropriate to the high locations, and the grid-like introduction of grass-sods taken from the immediate vicinity – which means a “division” of the available vegetation cover (see Illust. 2). Through this method the available soil substrate, or that made available, will be rapidly stabilised (effect of intermediate sowing), and due to the relatively short distances a natural spreading of the plant communities, originating from the available vegetation areas, is assured. Above all, types of vegetation created or influenced anthropogenically, such as the grass pastures of the alpine and subalpine zone, *Rumicetum alpinae* and *Alnetum viridis*, can be revitalised to a natural state within a few years. For the achievement of a 100% vegetation cover, and the creation of an appropriate diversity of natural species, this method is superior to all previous planting processes. As observations of the recultivated areas show, subsequent cultivation or fertilisation is unnecessary; through the years the planted areas increasingly approach a completely natural state. The biological, technical and financial limits of this method are discussed.

**Key words:** High-location planting; biological engineering; alpine grasslands; adequate revegetation; seeds.

## Einleitung

Die Problematik der Begrünung erdoffener Stellen in der subalpinen und alpinen Stufe unserer Alpen ist vor allem im Zusammenhang mit dem Schipistenbau geradezu populär geworden. Die von einigen kritischen Biologen wie z. B. CER-NUSCA (1977, 1984), FLORINETH (1982, 1988 a, b), GRABHERR & HOHENGARTNER (1989), GRABHERR et al. (1988), HOFER (1981), KLUG-PÜMPEL (1981, 1988), KÖCK (1975), MEHNERT et al. (1985), MEISTERHANS (1982 a, b), NEUGIERG (1986), SCHAUER (1981), SCHIECHTL (1972, 1973, 1982), SMETTAN (1990), STOLZ (1984), URBANSKA (1986), URBANSKA & SCHÜTZ (1986) u. a. auf fachlicher Ebene aufgezeigte Problematik hat auch in den Medien Eingang gefunden und so zu einer Sensibilisierung im Hinblick auf Massentourismus beigetragen. Artikel mit plakativen und unter die Haut gehenden Titeln wie z. B. „Schipisten – tote Schneisen durch die Alpen“ (KLÖTZLI & SCHIECHTL 1979) haben diesbezüglich – wenn auch in einzelnen Gebieten in sehr unterschiedlicher Dimension – einen gewissen Umdenkprozeß bewirkt.

Bis vor wenigen Jahren war eine der Kernaussagen aller fachspezifischen Artikel über Hochlagenbegrünung, daß es oberhalb der Waldgrenze keine dauerhafte Begrünung gibt. Das Institut für Ökologie beschäftigt sich seit mehreren Jahren mit Landschaftsplanung, Landschaftsgestaltung, aber auch mit Landschaftsreparatur, also dem Wiederherstellen des ursprünglichen Landschaftsbildes und biologischen Wirkungsgefüges. Aus dieser Tätigkeit heraus waren auch wir relativ bald mit der Problematik der Wiederherstellung natürlicher

oder naturnaher Pflanzendecken in höheren Lagen konfrontiert. Aus der persönlichen Erfahrung in zahlreichen Salzburger Schigebieten und aus der Kenntnis der einschlägigen Literatur über Hochlagenbegrünung lassen sich die Kernprobleme der Schaffung von pflegefreien Vegetationsstrukturen in höheren Lagen auf folgende zwei Punkte reduzieren:

- ▶ Die Einwanderungsgeschwindigkeit der autochthonen Vegetation aus der Umgebung der zu begrünenden Flächen ist sehr langsam (GRABHERR & HOHENGARTNER 1989, GRABHERR et al. 1988) und
- ▶ es gibt bzw. es gab bis vor kurzem kein Saatgut, das an größere Höhenlagen entsprechend angepaßt ist und von der Artengarnitur her dieser Höhenlage entspricht. Selbst käuflich zu erwerbende sogenannte „Hochlagenmischungen“ bestehen im wesentlichen aus Tieflandsarten, wobei einige von ihnen (z. B. bestimmte Rotschwingel-Sorten) zumindest einige Zeit in höheren Lagen ausdauern können (vgl. KLUG-PÜMPEL 1988, KRAUTZER 1988). Eine Selbstreproduktion bzw. ein dauerhaftes Bestehen ohne ständige anthropogene Förderung (z. B. Düngen) ist jedoch auch bei diesen Arten nicht in ausreichendem Maße möglich.

Der Ansatzpunkt für eine diesbezügliche Lösung bzw. Optimierung ging nun von zwei Strategien aus:

- ▶ Verwendung von möglichst gut geeignetem Saatgut, das in der entsprechenden Höhenlage auch ohne permanente menschliche Hilfe bestehen kann, und
- ▶ Einbringen von Teilen bodenständiger Vegetation (Andeckung von Rasenziegeln), um damit die Einwanderungsdistanzen der natürlichen Artengarnitur in die erdoffenen Stellen zu reduzieren (vgl. Abb. 2).

Im Rahmen von größeren Projekten war es uns möglich, diese Grundüberlegungen in der Praxis anzuwenden und entsprechende wissenschaftliche Begleituntersuchungen durchzuführen (Wittmann & Rücker 1995). Über diese Ergebnisse wird im folgenden berichtet und Grundaussagen für die Zukunft werden formuliert.

## Die Untersuchungsgebiete

Aus Abb. 1 geht die Lage der drei Projekt- bzw. Untersuchungsgebiete (Rotgülden, Schmittenhöhe, Mooserboden) hervor. Sämtliche Lokalitäten liegen im Bundesland Salzburg (Österreich).

Im Umfeld des Rotgüldensees im hinteren Murtal war der ca. 2,5 Hektar große Schüttdamm eines Speicherkraftwerkes im Zuge der Bauarbeiten an der Erhöhung des Stauzieles zu begrünen. Das Projektgebiet liegt in der subalpinen Höhenstufe zwischen 1700 und 1750 m. Die Umgebungsvegetation sind Lärchen-Zirbenwälder und in Lawinengassen bzw. an wasserzügigen Hängen Grünerlengebüsche; lokal treten auch Bürstling-Weiderasen sowie Läger- und Hochstaudenfluren auf. Neben einer optischen Anpassung der Dammluftseite an die Geländestrukturen der Umgebung war die Schaffung einer naturidenten, pflegefreien Vegetationsdecke als Aufgabe gestellt. Der Auftraggeber für dieses Projekt war die Salzburger AG für Energiewirtschaft (SAFE).

Das zweite Gebiet der hier vorgestellten Untersuchung liegt auf der Schmittenhöhe bei Zell am See in einer Höhe von ca. 2000 m. Die Umgebungsvegetation der zu rekultivierenden Bereiche besteht aus Weiderasen und Zwergstrauchformationen. Die Schmittenhöhe wird seit Jahrhunderten für Beweidung genutzt, der ursprünglich wahrscheinlich bis in Gipfelregionen reichende Wald wurde bereits vor Jahrhunderten gerodet, die Waldgrenze liegt heute trotz umfangreicher Auffor-



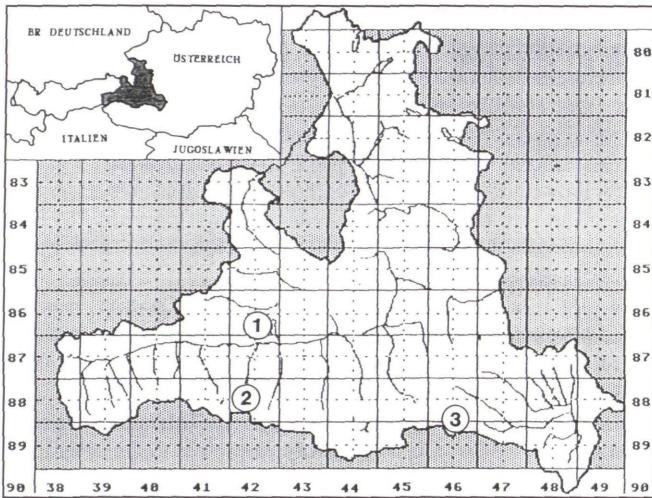


Abb. 1: Lage der Projektflächen im Bundesland Salzburg – Schmittenhöhe (1), Mooserboden (2), Rotguldenseedamm (3).

stungsmaßnahmen in großen Bereichen mehrere 100 m unter den Gipfelbereichen (vgl. HINTERSTOISSER & MAYER 1982). Die zu begrünenden Flächen waren Erosionsstellen im Schipistenbereich, durch Wander- und Erholungstourismus erodierte Hangbereiche sowie erdoffene Stellen im Zuge von Wegerückbauten. Als Auftraggeber fungierte die Schmittenhöhe-Bergbahnen-AG.

Die dritte Lokalität, an der eine Hochlagenbegrünung mit naturidenten Pflanzengesellschaften durchgeführt wurde, liegt im Umfeld des Speichers Mooserboden im hintersten Kapruner Tal – eine Region, die durch die Kraftwerksanlagen der Tauernkraft (vormals TKW) eine wichtige touristische Funktion erfüllt. Die zu begrünenden Flächen befanden sich in einer Höhenlage von ca. 2000 m, die umgebenden Pflanzengesellschaften sind Bürstling-Weiderasen, Hochstaudenfluren und Violettschwengel-Rasen. Bei diesem Projekt handelte es sich um einen Weg-, Straßen- und Platzrückbau, bei dem die

„frei“ werdenden Flächen optimal in die Vegetation der Umgebung eingebunden werden sollten. Der Auftraggeber für dieses Projekt war die Tauernkraft.

## Methodik

Um in den angesprochenen Projektgebieten möglichst schnell zu einer naturähnlichen oder naturidenten Vegetationsausbildung zu kommen, wurde folgende Grundstrategie angewandt: auf die zu begrünenden Flächen wurden Vegetationsteile in rasterartigem Schema aufgebracht, um damit Initiatoren für die Verbreitung von Diasporen auf der gesamten Fläche zu schaffen (Abb. 2). Durch diese Strategie sollte eine Verkürzung der Einwanderungsdistanzen der natürlichen Vegetation in die erdoffenen Flächen erreicht werden. Die Manipulation der Vegetationsteile erfolgte im Regelfall mit Großgeräten (Kettenbagger, Schreitbagger, Lkw, Dumper), einzig beim Projektbereich Mooserboden wurden auch eine händische Bergung und Verpflanzung in Teilbereichen praktiziert. In den erdoffenen Zwischenflächen kam es zu einer händischen Einsaat der bei den jeweiligen Projektbereichen angegebenen Saatgutmischungen, ergänzend wurde eine Biosol-Startdüngung vorgenommen. Eine Überwachung und Koordination der vegetationstechnischen Maßnahmen durch die Autoren dieses Artikels war im Rahmen einer ökologischen Bauaufsicht fast ständig gegeben.

Im Projektgebiet Rotgülden bot sich die Vegetation der im Zuge der Erhöhung des Stauzieles eingestauten Fläche als Entnahmeort für die Durchführung dieser vegetationstechnischen Strategien an. Durch einen bereits während der Rekultivierungsarbeiten begonnenen Aufstau kam es allerdings zu gewissen Transportproblemen, die jedoch relativ gut gelöst werden konnten; allerdings mußte sogar auf einen Transport mittels Boot zurückgegriffen werden. Die transplantierten Pflanzengesellschaften waren Grünerlengebüsche, Hochstaudenfluren, *Rumex-alpinus*-Bestände und *Calamagrostis-villosa*-Rasen. Als stabilisierende Zwischensaat wurde folgende Mischung verwendet:

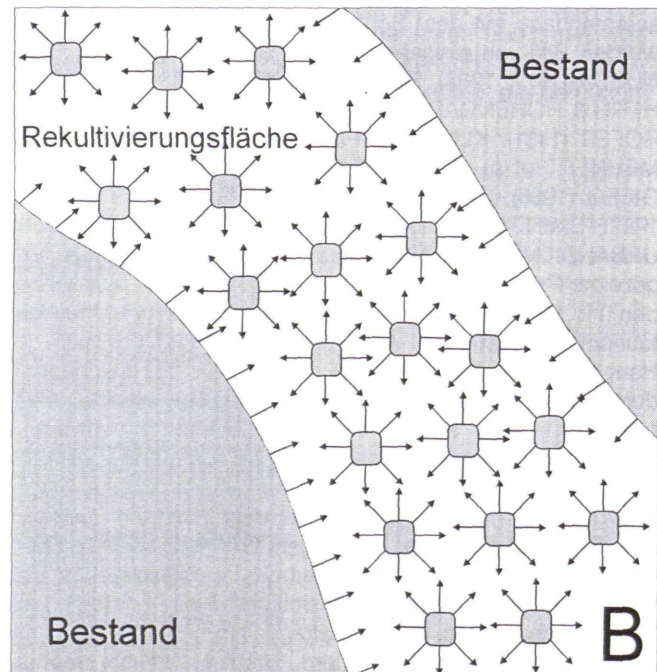
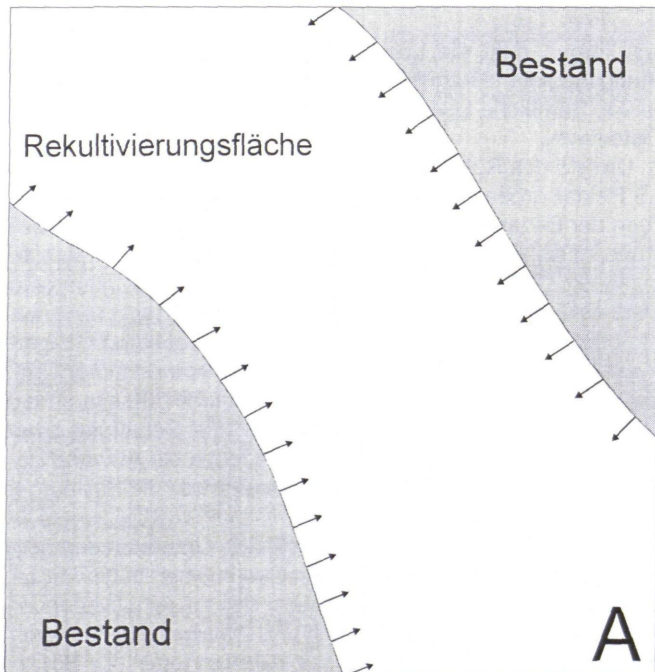


Abb. 2: Vergleich der potentiellen Arteneinwanderung einer Rekultivierungsfläche mit herkömmlicher Begrünung (A) gegenüber der hier vorgestellten Rekultivierungstechnik (B).



| Lateinischer Name             | Deutscher Name            | Anteil |
|-------------------------------|---------------------------|--------|
| <i>Deschampsia cespitosa</i>  | Gewöhnliche Rasenschmiele | 60%    |
| <i>Festuca rubra</i> „kokett“ | Rotschwingel              | 30%    |
| <i>Cynosurus cristatus</i>    | Gewöhnliches Kammgras     | 10%    |

Bei Projektbeginn im Jahr 1991 war *Poa alpina* (Alpen-Rispengras) als Saatgut noch nicht verfügbar, 1993 wurde lokal auch *Poa alpina*-Saatgut eingesetzt. Als zusätzliche Maßnahmen wurden das Einbringen von in der Natur gesammeltem Wildsaatgut (Hochstaudenpflanzen) und die Verwendung von Weidenstecklingen (*Salix appendiculata* – Großblättrige Weide, *Salix myrsinifolia* – Schwarzwerdende Weide) herangezogen. Im Bereich der Schmittenhöhe war – anders als beim Projekt Rotgülden – keine „überschüssige“ Vegetation vorhanden. Es mußte daher die vorhandene Vegetation aufgeteilt bzw. „gestreckt“ werden. Es wurden Bereiche ausgewählt, die aufgrund ihrer Vegetationszusammensetzung besonders geeignet für Verpflanzungsmaßnahmen sind und die gleichzeitig so gelegen waren, daß sie leicht mit entsprechendem Gerät erreichbar waren und anschließend durch Humusierung, Vegetationstransplantation und Einsaat so wie die Sanierungsflächen begrünt werden konnten. Verpflanzt wurden hauptsächlich Bürstling-Weiderasen, Lägerfluren, Zwergstrauchheiden mit *Vaccinium vitis-idaea* (Preiselbeere), *V. myrtillus* (Heidelbeere) und *V. gaultherioides* (Alpen-Rauschbeere). Folgende Zwischensaat wurde verwendet:

| Lateinischer Name         | Deutscher Name             | Anteil |
|---------------------------|----------------------------|--------|
| <i>Poa alpina</i>         | Alpen-Rispengras           | 50%    |
| <i>Festuca nigrescens</i> | Schwarzwerdender Schwingel | 40%    |
| <i>Phleum alpinu</i>      | Alpen-Lieschgras           | 5%     |
| <i>Trifolium badium</i>   | Brauner Klee               | 5%     |

Die Herkunft dieses Materials lag im Bereich der benachbarten Hohen Tauern, d. h. es wurde sogar Saatgut verwendet, das aus der Region (im weitesten Sinne) stammt. Zur Sicherung des Oberbodens diente in besonders exponierten Bereichen eine Geotextilmatte (Aquasol KGW 400) als Erosionsschutz.

Am Mooserboden wurde ebenfalls die vorhandene Vegetation aufgeteilt, d. h. es wurden Bereiche ausgewählt, aus denen punktuell (ohne landschaftsstörende Wirkung) Rasenziegel entnommen wurden, die dann rasterartig auf die zu begrünenden Flächen angedeckt wurden. Die erdoffenen Stellen der Entnahmeorte wurden mittels Einsaat in ähnlicher Art und Weise rekultiviert, wie die zu begrünenden Flächen. Transplantiert wurden Bürstling-Weiderasen, Hochstaudenfluren und Violetschwingel-Rasen. Nachstehende Mischung wurde als Zwischensaat verwendet.

| Lateinischer Name         | Deutscher Name             | Anteil |
|---------------------------|----------------------------|--------|
| <i>Poa alpina</i>         | Alpen-Rispengras           | 70%    |
| <i>Festuca nigrescens</i> | Schwarzwerdender Schwingel | 25%    |
| <i>Phleum alpinum</i>     | Alpen-Lieschgras           | 5%     |

Als zusätzliche Maßnahme ist das Einbringen von alpinen Weidearten als Stecklinge (*Salix helvetica* – Schweizer Weide, *Salix waldsteiniana* – Waldsteins Weide, *Salix hastata* – Speiß-Weide) zum Teil über Vorkultivierung in einer Humusdeponie in identer Höhenlage zu erwähnen.

Vegetationskundliche Untersuchungen wurden schwerpunktmäßig am Schüttdamm des Rotgüldensees (vgl. Bilder 3, 4) durchgeführt. Hier wurden in normierten 10 × 10 m-Bereichen Artenzahlen und Deckung festgestellt. Darüber hinaus exi-

stiert über jeden der behandelten Untersuchungsbereiche eine umfangreiche Fotodokumentation über die Entwicklung der Begrünungssaaten und der eingebrachten Vegetationsteile.

## Ergebnisse

### 1. Projekt Rotgüldenseedamm

Bereits ein Jahr nach Abschluß der Begrünungsarbeiten erreichte die Deckung im gesamten zu rekultivierenden Bereich zwischen 95 und 100%. Einzig in kleineren Runsen oder in Bereichen, in denen das Wasser auf der Dammkrone bei Niederschlagsereignissen gesammelt wird und konzentriert abrinnt, waren noch kleinere Erosionsstellen vorhanden. Der Austrieb der versetzten Sträucher (vor allem *Alnus viridis* – Grünerle – und *Lonicera caerulea* – Blaue Heckenkirsche) ist im ersten und zweiten Jahr verzögert, im dritten Jahr kommt es zu einem Vollaustrieb, der mit dem Längenwachstum von Grünerlen oder Heckenkirschenpflanzen der Umgebung ident ist. Trotz guter Sicherung des Wurzelballens und des daran anhaftenden Erdreiches sind sämtliche verpflanzten *Juniperus communis* ssp. *alpina*-Wurzelstöcke ausgefallen. Desgleichen sind bei den versetzten Ericaceen-Arten (*Vaccinium myrtillus* – Heidelbeere, *V. gaultherioides* – Alpen-Rauschbeere, *V. vitis-idaea* – Preiselbeere, *Rhododendron ferrugineum* – Rostrote Alpenrose) ca. 50% Ausfälle zu beobachten. Die Anwachsrate der Rasensoden und der Hochstaudenpflanzen ist dagegen praktisch 100%, Ausfälle sind kaum zu notieren.

Bereits im ersten Jahr nach Aufbringung der Rasensoden und erfolgter Einsaat breiten sich Arten, die nicht im Saatgut vorhanden waren, geradezu explosionsartig aus. Diesbezüglich hervorzuheben ist *Calamagrostis villosa* (Woll-Reitgras), die in der Umgebung von versetzten Vegetationsteilen mit dieser Art große Herden ausbildet. Mehrere versetzte Farnpflanzen wachsen zwar gut an, gehen jedoch teilweise in der massiven Konkurrenz von *Calamagrostis villosa* unter. Einzelne Saatgutverunreinigungen (vor allem *Tripleurospermum inodorum* – Geruchlose Kamille) prägen im ersten Jahr lokal das Erscheinungsbild der Zwischensaat, fallen jedoch im zweiten Jahr zur Gänze aus. In den fünf untersuchten 10×10 m großen, normierten Flächen wurden zwischen 22 und 41 Arten (Arten aus käuflichem Saatgut bzw. eingewanderte bzw. verpflanzte Arten) notiert, als Mittelwert ergibt sich die Zahl von 31 Pflanzenarten (vgl. Abb 3.)

Zusammenfassend kann für die Rekultivierung der Luftseite des Rotgüldenseedammes folgendes festgehalten werden:

- ▶ Die Naturnähe der erzeugten Vegetationsdecke nähert sich im Laufe der Jahre einer nicht mehr von der Naturvegetation unterscheidbaren Artenzusammensetzung; nach vier Jahren ist die Vegetation auch für den Fachmann nicht mehr von den Hochstaudenfluren und Grünerlengebüsch der Umgebung zu unterscheiden.
- ▶ Der Deckungsgrad der Begrünung wird im Laufe der Jahre auch in kritischen (Erosions-)Bereichen besser und nicht schlechter. Nach zwei bis drei Jahren sind in den begrünenden Bereichen keinerlei Erosionserscheinungen zu konstatieren.
- ▶ Außer einer geringfügigen Startdüngung mit Biosol waren keine Pflegearbeiten mehr notwendig, die transplantierte Vegetation verhält sich so wie die (pflegefreie) Vegetation der Umgebung.

### 2. Projekt Schmittenhöhe

Beim Projektbereich Schmittenhöhe kam es bereits wenige Monate nach Abschluß der Arbeiten (Herbst 1994) zu einer



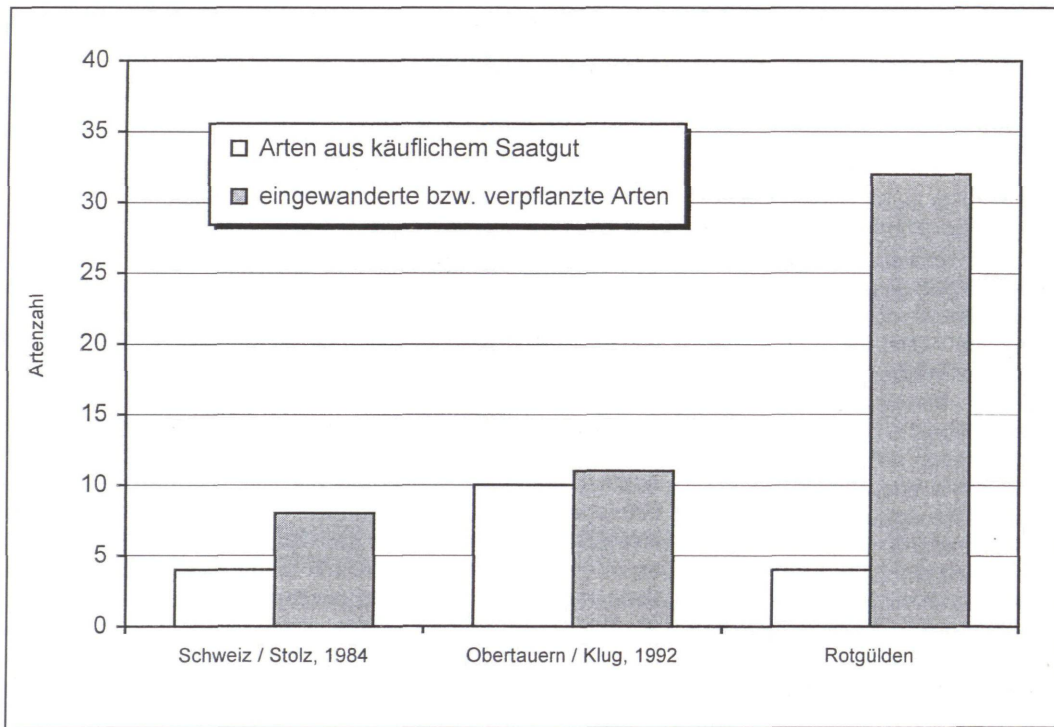


Abb. 3: Vergleich der Artenzahlen der Aufnahme­flächen am Rotgülden­seedamm mit Literaturdaten (STOLZ 1984, KLUG-PÜMPEL 1992).

70- bis 100%igen Deckung der Vegetation (vgl. Bilder 1, 2). Die verpflanzten Rasensoden und Vegetationsteile mit Lägerfluren zeigten 100%ige Anwachsrate. Auch die versetzten Zwergsträucher entwickelten sich gut, wenngleich auch bei den Ericaceen ca. 20% Ausfall zu diagnostizieren war. Die Zwischensaaten zeigten optimales Keimverhalten, fixierten sehr rasch den aufgebrauchten Humus und boten zusammen mit den versetzten Rasensoden bereits nach wenigen Monaten ein ausgesprochen naturnahes Erscheinungsbild. Sehr gut bewährt haben sich die Geotextilien als Erosionsschutz, darüber hinaus ist die Vegetationsentwicklung unterhalb der Geotextilmatten deutlich beschleunigt (schnelleres Wachstum durch begünstigte kleinklimatische Verhältnisse). Trotz vorgeschriebener Zäunung sind vereinzelt Trittschäden durch Weidvieh entstanden, die saniert werden mußten.

Auch bei diesem Projekt zeigen sich ähnliche Phänomene wie beim Rotgüldenseedamm, daß nämlich innerhalb kürzester Zeit eine nur schwer für den Laien und Fachmann unterscheidbare Vegetationsdecke entsteht und daß sich sowohl Deckung als auch Artenzusammensetzung rasch einem naturidenten Zustand annähern. Außer einer Startdüngung mit Biosol sind keine weiteren Maßnahmen notwendig.

### 3. Projekt Mooserboden

Im Projektbereich Mooserboden ist die Vegetationsdeckung ein Jahr nach Abschluß der Begrünungsarbeiten zwischen 80% und 100%, im zweiten Jahr erreicht sie durchwegs 100%. Die Anwachsrate der Rasensoden und Hochstaudenpflanzen zeigen ebenfalls keinerlei Ausfälle. Auch die Zwergsträucher weisen eine gute Entwicklung auf, vor allem die vorkultivierten Weidenstecklinge treiben zu 100% aus. Auch hier entsteht innerhalb weniger Jahre eine Vegetationsdecke, die selbst für den Fachmann nicht mehr von der Umgebungsvegetation zu unterscheiden ist. Auch in diesem Fall ist eine stetige Verbesserung, d. h. Annäherung an einen natürlichen oder naturnahen Zustand gegeben. Dieser Effekt ist auch dem Umstand zuzuschreiben, daß mit den Vegetationstransplantaten Wildsaatgut transportiert und aufgebracht wurde. Ein Nachdüngen der begrüneten Flächen war nicht erforderlich.

## Diskussion

Während – wie bereits eingangs erwähnt – in den gängigen Lehrbüchern über Vegetationstechnik und Hochlagenbegrünung noch die dauerhafte Rekultivierung erdoffener Stellen oberhalb der Waldgrenze als nicht möglich angeführt wird (vgl. u. a. CERNUSCA 1984, KLÖTZLI & SCHIECHTL 1979), haben die Ergebnisse an drei Projekten an und oberhalb der Waldgrenze gezeigt, daß mit geeigneten Methoden eine dauerhafte Herstellung oder besser Wiederherstellung naturidenter Vegetationsgesellschaften auch in diesen Höhenlagen möglich ist.

Durch die Kombination von zwei Strategien – nämlich einerseits der Verwendung von optimalem, der Höhenlage und Vegetationszusammensetzung angepaßtem Saatgut und andererseits dem rasterartigen Andecken bodenständiger Vegetation zur Verminderung der Ausbreitungsdistanzen für die standorttypischen Arten – können diesbezüglich außerordentlich gute Erfolge erzielt werden (vgl. Bilder 1, 2). In diesem Zusammenhang sei hervorgehoben, daß man schon seit längerer Zeit weiß, daß man mit dem Verpflanzen von Rasenziegeln Vegetationswunden auch in höheren Lagen gut schließen kann. So werden derartige Strategien an der Großglockner-Hochalpenstraße bereits seit mehreren Jahrzehnten erfolgreich praktiziert (vgl. SCHIECHTL & STERN 1992). Das Problem bei derartigen Rekultivierungen mit dem geschlossenen Andecken alpiner Vegetation ist jedoch, daß diese Vegetationsteile praktisch nirgends in ausreichendem Maße zur Verfügung stehen. In diesem Falle kann mit der hier geschilderten Methode und dem „Aufteilen“ der vorhandenen Rasen in vielen Fällen Abhilfe geschaffen werden.

Auch in bezug auf die Artenzahlen ist die in den vorgestellten Projekten verwendete Methode bisherigen Begrünungsverfahren überlegen. Ein Vergleich mit den Untersuchungen von STOLZ (1984) und KLUG-PÜMPEL (1992) zeigt dies deutlich (vgl. Abb. 3). Die insgesamt hohe Artenzahl mit einem hohen Anteil an bodenständiger Vegetation ist ein guter Indikator für einen naturnahen Zustand der Rekultivierungsflächen.

Die Ergebnisse haben gezeigt, daß zumindest folgende Pflanzengesellschaften naturident wieder herstellbar sind und zwar:



Grünerlen-Gebüsche, Hochstaudenfluren und Weiderasen (unterschiedlichsten Typs) bis in eine Höhenlage von über 2.000 m (vgl. Bild 4). Zwergstrauchgesellschaften mit Ericaceen (*Rhododendron*-Arten, Vaccinien) sind nur dann wieder herzustellen bzw. von vorhandenen ausgehend auf eine größere Fläche zu verteilen, wenn es möglich ist, relativ große Geräte einzusetzen (vgl. Projekt Schmittenhöhe). Ericaceen mit ihren komplexen Mykorrhizasystemen sind nur dann erfolgreich zu transplantieren, wenn man relativ umfangreich Humus- und Zwischenbodenmaterial mitnehmen kann. Ausfälle bei diesen Arten sind jedoch auch bei optimaler Verpflanzung einzukalkulieren (vgl. SCHLÜTER 1986).

Am besten funktioniert die hier vorgestellte Methode der Hochlagenbegrünung bei Pflanzengesellschaften, die anthropogen entstanden oder zumindest anthropogen geprägt sind wie Weiderasen und Hochstaudenfluren, aber auch Grünerlengebüsche als erstes Gehölzstadium im Zuge der Wiederbewaldung ehemaliger Weideflächen. Gemeinsam ist diesen Pflanzengesellschaften, daß sie im Hinblick auf Nährstoffe relativ gut versorgt sind und daß die heute wichtigsten Saatgutkomponenten (vor allem *Poa alpina*, *Festuca nigrescens* sowie einige Fabaceen) von Natur aus in diesen Synusien auftreten. An die Grenze wird man mit dieser Methodik dort gelangen, wo es darum geht, anthropogen unbeeinflusste Pflanzengesellschaften, also z. B. echte „Urwiesen“ wie *Caricetum curvulae* (Krummseggen-Rasen) oder *Caricetum firmiae* (Polsterseggen-Rasen) nachzuvollziehen (HOFER 1981). Diese in meist noch extremeren Höhenlagen und an speziell exponierten Standorten wachsenden Pflanzengemeinschaften sind nach heutigen Erkenntnissen wohl kaum naturident herzustellen – schon alleine aufgrund der Tatsache, daß an diesen Standorten die Vegetationsprozesse und damit auch die Ausbreitungsstrategien noch wesentlich langsamer ablaufen und weil das im Handel verfügbare Saatgut nahezu keine der diese Gesellschaften bildenden Pflanzen enthält (KÖCK 1975, STOLZ 1984). Ob es sinnvoll ist, Saatgut von Arten derartiger Extremstandorte zu produzieren, wagen wir auch zu bezweifeln. Diesbezüglich ist es sicherlich sinnvoller, Bereiche mit derartigen nicht wiederherstellbaren Pflanzengesellschaften unangetastet zu belassen (FLORINETH 1988 a, 1988 b, GRABHERR et al. 1988, GRABHERR & HOHENGARTNER 1989, KLUG-PÜMPEL 1992).

Zusammengefaßt kann also ausgesagt werden, daß anthropogen geschaffene oder anthropogen überprägte, mäßig bis gut nährstoffversorgte Pflanzengesellschaften der subalpinen und alpinen Stufe der Alpen in den meisten Fällen mit den hier verwendeten Methoden naturident herzustellen sind, wobei drei begrenzende Faktoren zu beachten sind.

#### ► Technische Grenzen

Für die Anwendung der hier vorgestellten Methode ist es zwar nicht unbedingt notwendig, aber äußerst vorteilhaft, größere Geräte einzusetzen. Während für die Entnahme zu meist ein Schreitbagger zur Verfügung stehen muß, sollten den Transport Klein-Lkws, Dumper oder kettengetriebene Kleinfahrzeuge übernehmen. Nur mit händischer Arbeit sind allenfalls kleine Flächen zu begrünen, größere Bereiche sind mit dieser Methode jedoch nicht oder nur mit enormem Aufwand rekultivierbar. Je besser und umfangreicher der Geräteeinsatz möglich ist, desto einfacher wird es, diese Methode auch großflächig anzuwenden.

#### ► Finanzielle Grenzen

Ebenfalls in Abhängigkeit von der Möglichkeit des Einsatzes von Großgeräten bestehen natürlich auch finanzielle Grenzen, die die hier verwendete Methode einschränken können. Bei allen finanziellen Bedenken ist jedoch hervorzuheben, daß das Schaffen von naturidenten Vegetationsbeständen gleichzeitig auch eine völlige Pflegefreiheit bewirkt. Erhebliche Mehrkosten bei der Verwendung dieser

Methode sind unbedingt im Vergleich zum Pflegeaufwand auf Jahre gesehen zu kapitalisieren. Bei sämtlichen dieser finanziellen Überlegungen ist es natürlich immer schwierig, den Erfolg für die Natur, der ja unbestritten wesentlich größer ist als bei jeder anderen zur Verfügung stehenden Hochlagenbegrünungsmethode, entsprechend in Zahlen zu fassen.

#### ► Biologische bzw. vegetationstechnische Grenzen

Eine exakte Obergrenze für die Anwendbarkeit dieser Methode kann bisher nicht angegeben werden. Es ist jedoch mit einiger Sicherheit davon auszugehen, daß überall dort, wo die erwähnten Pflanzengesellschaften (Weiderasen, Hochstaudenfluren, Lägerfluren etc.) in der Natur noch vorkommen, auch diese Methode in vollem Umfang anzuwenden ist. In höheren Lagen bzw. an besonders exponierten Standorten dürfte – wie bereits oben erwähnt – der Grenzbereich für diese Methode und damit wahrscheinlich auch der Grenzbereich für Hochlagenbegrünungen überhaupt liegen.

Abschließend möchten die Autoren dieser Untersuchung noch folgendes betonen:

Selbst wenn mit dieser Art und Weise der Hochlagenbegrünung – eben der Transplantation von natürlicher Vegetation in Kombination mit optimal angepaßten Saatgutmischungen – vieles möglich erscheint, so soll dies noch kein Freibrief zum massiven Eingreifen in die Ökosysteme unserer Alpen sein. Unserer Meinung nach ist in dieser Hinsicht schon derartig zügellos gearbeitet worden, daß man die hier vorgestellte Methodik eher zur Sanierung der Sünden in unseren Alpen als als Rechtfertigung für neue Eingriffe heranziehen sollte (vgl. u. a. CERNUSCA 1984, FLORINETH 1982).

Darüber hinaus sei noch festgehalten, daß wenn auch diese Methodik relativ einfach erscheint, doch für die Anwendung ein entsprechendes Maß an Erfahrung und Know-how vonnöten ist. Nicht nur die Auswahl des Saatgutes, auch der Einsatz von Geräten, die Auswahl der Entnahmeorte, der Zeitpunkt der Durchführung, der Rückschnitt der Gehölzpflanzen, die Anwendung von erosionshindernden Maßnahmen wie Geotextilien und vieles andere mehr sollten grundsätzlich von einem entsprechenden Fachmann konzipiert werden. Nur dann sind ähnliche Erfolge wie am Rotgüldenseedamm, der Schmittenhöhe oder am Mooserboden zu erzielen.

## Literatur

- CERNUSCA, A. (1977): Ökologische Veränderungen durch das Anlegen von Schiabfahrten an Waldhängen. – In: Beiträge zur Umweltgestaltung, E. Schmidt Verlag, Berlin, Heft A62: 5–119.
- CERNUSCA, A. (1984): Beurteilung der Schipistenplanierungen in Tirol aus ökologischer Sicht. – Verhandl. Ges. Ökologie, Bern, 12: 137–148.
- FLORINETH, F. (1982): Begrünungen von Erosionszonen im Bereich und über der Waldgrenze. – Zeitschrift für Vegetationstechnik 5: 20–24.
- FLORINETH, F. (1988 a): Begrünung von Erosionszonen über der Waldgrenze. – In: Ingenieurbiologie, Erosionsbekämpfung im Hochgebirge, Sepia-Verlag Aachen, 78–93.
- FLORINETH, F. (1988 b): Versuche einer standortgerechten Begrünung von Erosionszonen über der Waldgrenze. – Zeitschrift für Vegetationstechnik 11: 118–122.
- GRABHERR, G. & HOHENGARTNER, H. (1989): Die Junggärtnermethode – eine neue Methode zur Renaturierung hochalpiner Rohbodenflächen mit autochthonem Pflanzgut. – Die Bodenkultur 40: 85–94.



- GRABHERR, G., MAIR, A. & STIMPFL, H. (1988): Vegetationsprozesse in alpinen Rasen, ihre Chancen einer echten Renaturierung von Schipisten und anderen Erosionsfläche in alpinen Hochlagen. – In: Ingenieurbiologie, Erosionsbekämpfung im Hochgebirge, Sepia-Verlag Aachen, 94–113.
- HINTERSTOISSER, H. & MAYER, H. (1982): Waldbauliche Auswirkungen der Standard-(Weltcup-) und Traß-Schiabfahrt an der Schmittenhöhe/Zell am See. – Allgem. Forstz. 2/82: 34–37.
- HOFER, H. (1981): Der Einfluß des Massenschilaufes auf alpine Sauerbodenrasen am Beispiel der Gurgler Heide (Ötztal, Tirol) und Beobachtungen zur Phänologie des *Curvuletum*. – Ber. Nat.-Med. Ver. Innsbruck 68: 31–56.
- KLÖTZLI, F. & SCHIECHTL, H. M. (1979): Schipisten – tote Schneisen durch die Alpen. – Kosmosverlag Stuttgart, 954–962.
- KLUG-PÜMPEL, B. (1981): Phytomasse und Primärproduktion alpiner Rasengesellschaften in den Hohen Tauern. – Mitt. Österr. Bodenkundl. Ges. 23: 73–99.
- KLUG-PÜMPEL, B. (1988): Naturnahe Vegetation und Schipistenbewuchs um den Radstädter Tauernpaß (Salzburg, Österreich). – Flora 180: 455–488.
- KLUG-PÜMPEL, B. (1992): Schipistenbewuchs und seine Beziehung zur naturnahen Vegetation im Raum Obertauern (Land Salzburg). – Stapfia 26: 1–100 + 4 Karten.
- KÖCK, L. (1975): Pflanzenbestände von Schipisten in Beziehung zu Einsaat und Kontaktvegetation. – Rasen-Turf-Gazon 6: 102–108.
- KRAUTZER, B. (1988): Keimbologische Untersuchungen an alpinen Gräsern unter besonderer Berücksichtigung ihrer Eignung als Saatgut zur Schipistenbegrünung. – unpubl. Diplomarb. Univ. f. Bodenkultur Wien, 117 pp.
- MEHNERT, C., VOIGTLÄNDER, G. & WEIS, G. B. (1985): Eignung verschiedener Grasarten zur Ansaat auf als Schipistenflächen genutzten Kalkböden in den bayerischen Alpen. – Zeitschrift für Vegetationstechnik 8: 166–170.
- MEISTERHANS, E. (1982 a): Entwicklungsmöglichkeiten für Vegetation und Boden auf Schipistenplanierungen. – MAB-Information, Fachbeiträge Schweiz 10: 13–26.
- MEISTERHANS, E. (1982 b): Entwicklungsmöglichkeiten für Vegetation und Boden auf Schipistenplanierungen. – Fachbeiträge zur Schweizerischen MAB-Information 10: 27–34.
- NEUGIERG, B. (1986): Untersuchungen über Auswirkungen des Pistenschilaufes auf die Vegetation. – Zeitschrift für Vegetationstechnik 9: 40–54.
- SCHAUER, TH. (1981): Vegetationsveränderungen und Florenverlust auf Schipisten in den bayerischen Alpen. – Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt 64: 149–181.
- SCHIECHTL, H. M. (1972): Schipistenbegrünungen. – Allgem. Forstz. 83: 78–80.
- SCHIECHTL, H. M. (1973): Sicherungsarbeiten im Landschaftsbau, Grundlagen, lebende Baustoffe, Methoden. – Verlag G. D. W. Callbey München, 244 pp.
- SCHIECHTL, H. M. (1982): Der Bau von Wintersportanlagen. – Allgemeine Forstzeitung 93: 95–96.
- SCHIECHTL, H. M. & STERN, R. (1992): Handbuch für naturnahen Erdbau. – Österreichischer Agrarverlag Wien, 153 pp.
- SCHLÜTER, U. (1986): Pflanze als Baustoff, Ingenieurbiologie in Praxis und Umwelt. – Verlag Tatzler Berlin, Hannover, 328 pp.
- SMETTAN, H. W. (1990): Aufforstung und Wiederbegrünung in den Alpen. – Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt 55: 67–77.
- STOLZ, G. (1984): Entwicklung und Begrünungen oberhalb der Waldgrenze aus Sicht der Botanik. – Zeitschrift für Vegetationstechnik 7: 29–34.
- URBANSKA, K. M. (1986): High altitude revegetation research in Switzerland – problems and perspectives (Forschung über Wiederbegrünung in Hochgebirgslagen der Schweiz – Probleme und Aussichten). – Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel Zürich, 87: 155–167.
- URBANSKA, K. M. & SCHÜTZ, M. (1986): Reproduction by seed in alpine plants and revegetation research above timberline. – Botanica Helvetica 96: 43–60.
- WITTMANN, H. & RÜCKER, TH. (1995): Über eine neue Methode der Hochlagenbegrünung. – Carinthia-Sonderband zum 8. Österreichischen Botanikertreffen 1995: 134–136.

*Anschrift der Verfasser:*

Dr. Helmut WITTMANN & Dr. Thomas RÜCKER  
Institut für Ökologie des Hauses der Natur  
Arenbergstraße 10  
5020 Salzburg



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen aus dem Haus der Natur Salzburg](#)

Jahr/Year: 1997

Band/Volume: [13](#)

Autor(en)/Author(s): Wittmann Helmut, Rücker Thomas

Artikel/Article: [Aus dem Institut für Ökologie des Hauses der Natur. Hochlagenbegrünungen mit naturidenten Pflanzengesellschaften - Ergebnisse aus der Praxis.- In: WINDING Norbert, Salzburg \(1997\), Festschrift zum 70. Geburtstag von Hofrat Prof. Dr. Mag. Eberhard Stüber, Mitteilungen aus dem Haus der Natur XIII. Folge. 16-22](#)