

Richtlinie für standortgerechte Begrünungen in Hochlagen

Dr. Bernhard Krautzer & Dr. Wilhelm Graiss

Allgemeine Grundlagen

Ziele

Begrünungen in Hochlagen, deren Ziel die Herstellung einer naturähnlichen oder standortgerechten Vegetationsdecke mit nicht oder nur untergeordnet ertragsorientierter Folgenutzung und mit meistens naturschutzorientierten Zielen ist, haben in den letzten Jahren im gesamten Alpenraum zunehmend an Bedeutung gewonnen. Vor allem bei der Rekultivierungstätigkeit im Zuge der Realisierung von Großbauvorhaben (Aufstiegshilfen, Pisten, Beschneiungsanlagen, Straßen und touristische Infrastruktur) 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 diesbezüglich keine entsprechende Richtlinie und auch keine Normen vorhanden sind und dass somit der „Stand der Technik“ nur unzureichend festgelegt ist. Dazu kommt, dass wissenschaftliche Erkenntnisse der letzten Jahre nur wenigen Auftraggebern und Auftragnehmern bekannt sind. Dies hat bei Hochlagenbegrünungen regelmäßig zur Folge, dass völlig unzureichende Ergebnisse akzeptiert werden, weil kein Betroffener weiß, was möglich, sinnvoll, und realisierbar ist. Diesem Missstand soll mit der vorliegenden Richtlinie abgeholfen werden. Daneben sind auch entsprechende Informationen über standortgerechte Begrünungen in dem Regelwerk enthalten, die einem breiten Personenkreis, von Firmen des Garten- und Landschaftsbaues über Naturschutzfachpersonal bis hin zu Landschaftsplanern und -architekten über diese Richtlinie zugänglich gemacht werden sollen. Es bleibt zu hoffen, dass diese Richtlinie durch Aufnahme in Ausschreibungen und Verträge, durch Integrierung in naturschutzrechtliche Auflagen und durch Verbesserung des Wissenstandes bei potentiellen Anwendern vor allem der Natur zugute kommt.

Die in dieser Richtlinie enthaltenen Ausführungen stellen bei ordnungsgemäßer Anwendung den Normalfall dar. Sie erfassen jedoch nicht alle möglichen Sonderfälle, in denen sowohl weitergehende als auch einschränkende Maßnahmen erforderlich werden können. Die Anwendung dieser Richtlinie befreit also nicht von der Verantwortung für eigenes Handeln, die Einhaltung ermöglicht aber eine einwandfreie technische Lösung. Die angeführten Richtlinien und Möglichkeiten entsprechen dem derzeitigen Stand der Technik und sind als Mindestforderung zu verstehen. Jede Weiterentwicklung in Richtung der oben angeführten Ziele ist beabsichtigt und wünschenswert. Die Autoren behalten sich vor, diese Richtlinie regelmäßig zu überarbeiten und dem Stand der wissenschaftlichen Erkenntnisse anzupassen.

Anwendungsbereich

Diese Richtlinie ist vollinhaltlich im gesamten Alpenraum anwendbar. Hinsichtlich der Höhenlage ist allerdings zwischen West- Zentral- und Ostalpenländern zu unterscheiden, worauf in den spezifischen Definitionen Rücksicht genommen wird.

Diese Richtlinie enthält Bestimmungen für die Ausführung von Begrünungsmaßnahmen in Hochlagen, die zu standortgerechter Vegetation im Sinne der nachfolgenden Definitionen führen.

Definitionen

In Hinblick auf die Definition, Planung und Durchführung von standortgerechter Begrünung sowie einschlägiger Begriffsbestimmungen sei auch auf den "SER Primer on Ecological Restoration" verwiesen.

Abnahme

Bestätigung der durchgeführten Arbeiten und Erreichen eines abnahmefähigen Entwicklungszustandes, unter Umständen unter Durchführung einer ordnungsgemäßen und erfolgreichen Fertigstellungspflege.

Ammengräser und -kräuter

Bestandteile des Saatgutes einer standortgerechten Begrünung, welche die Entwicklung des angestrebten standortgerechten Vegetationstyps begünstigen, letztlich jedoch nicht mehr Bestandteil dieses Vegetationstyps sind. Im Gegensatz zu Deckfruchtarten sind Ammengräser und -kräuter längerlebig, ihr Bestand in der aufkommenden standortgerechten Begrünung dauert im Regelfall zwischen 1 und 10 Vegetationsperioden.

Boden

Oberster Bereich der Erdkruste, der durch Verwitterung, Um- und Neubildung entstanden ist und weiter verändert wird; er besteht aus festen anorganischen (Mineralanteil) und organischen Teilen (Humus und Lebewesen) sowie aus Wasser, den darin gelösten Stoffen und aus mit Luft gefüllten Hohlräumen und steht in Wechselwirkung mit der Umwelt.

Deckfrüchte

Bestandteil des Saatgutes einer standortgerechten Begrünung, wo kurzlebige Arten die Entwicklung des angestrebten Vegetationstyps durch Reduzierung der Bodenerosion und Schaffung günstiger kleinklimatischer Bedingungen fördern. Nach der Anwuchsphase verschwinden die im Regelfall einjährigen Deckfruchtarten (z.B. Hafer, Roggen, Gerste) vollständig aus der Rekultivierungsfläche.

Heublumensaat

Vom Boden von Heustadeln oder Tennen aufgesammelte, mit Samen versetzte Heureste, die für standortgerechte Begrünungen herangezogen werden.

Heumulchsaat

Abernten von Heu aus natürlichen oder naturnahen Pflanzenbeständen inklusive der darin befindlichen reifen und keimfähigen Samen und Ausbringen desselben als 3 - 4 cm starke wachstumsfördernde Mulchdecke.

Heudrusch

Durch maschinelles Ausdreschen von Pflanzenbeständen am natürlichen oder naturnahen Standort gewonnenes Saatgut als Grundlage für standortgerechte Begrünungen. Um eine breite Palette jener Pflanzenarten zu bekommen, die den angestrebten Vegetationstyp bilden, ist im Regelfall ein Heudrusch mit 2 bis 3 versetzten Ernteterminen notwendig.

Hochlagen im Sinne der Richtlinie

Bereiche in der subalpinen, alpinen und nivalen Stufe, d.h. Flächen, die im Ostalpenraum über einer Seehöhe von 1600 msm liegen, im West- und Zentralalpenraum über 1800 msm.

Hochlagensaatgutmischung

Saatgutmischung, die zumindest 60 Gewichtsprozent an Arten enthält, deren ausschließlicher oder Hauptlebensraum im Bereich der Hochlagen im Sinne dieser Richtlinien liegt; die verbleibenden 40 Gewichtsprozent müssen aus Arten zusammengesetzt sein, die in der Natur zumindest auch in jener Höhenlage wachsen können, in der die Begrünungsmaßnahmen geplant sind. Hochlagensaatgutmischungen haben aus mindestens 5 Arten zu bestehen.

Standortgerechte Begrünung

Summe der Maßnahmen, welche die Wiederherstellung eines Ökosystems unterstützen, das degradiert, beschädigt oder zerstört wurde.

Standortgerechte Vegetation

Eine Pflanzengesellschaft ist im Sinne dieser Richtlinie standortgerecht, wenn sie sich bei im Regelfall extensiver Nutzung oder Nichtnutzung dauerhaft selbst stabil erhält und wenn bei dieser Pflanzengesellschaft die Erzeugung von landwirtschaftlichen Produkten nicht im Vordergrund steht. Diese standortgerechte Vegetation bedarf mit Ausnahme einer Fertigstellungs- und Entwicklungspflege sowie einer allfälligen extensiven Nutzung keiner weiteren Pflegemaßnahmen. Hinsichtlich Standortgerechtigkeit wird im Sinne dieser Richtlinie weiter differenziert:

Standortgerechte Vegetation im engeren Sinne:

Eine durch den Menschen erzeugte Vegetation ist dann standortgerecht im engeren Sinne, wenn sie die drei folgenden Kriterien erfüllt:

- 1) Die ökologischen Amplituden (die „Ansprüche“) der ausgebrachten Pflanzenarten entsprechen den Eigenschaften des Standortes.
- 2) Die verwendeten Pflanzenarten sind als „heimisch“ anzusehen, weil sie in der geographischen Region (z.B. Mölltal, Hohe Tauern), wenigstens aber im gleichen Bundesland, in dem die Begrünung stattfindet, an entsprechenden Wildstandorten von Natur aus vorkommen oder vorgekommen sind.
- 3) Es wird Saatgut oder Pflanzenmaterial verwendet, das einerseits aus der unmittelbaren Umgebung des Projektgebietes stammt und andererseits in Lebensräumen gewonnen wurde, die hinsichtlich ihrer wesentlichen Standortsfaktoren dem herzustellenden Vegetationstyp entsprechen. Dies heißt, dass bei der Begrünung nicht nur auf die Einhaltung korrekter bodenständiger und standortgerechter Artengarnituren Wert gelegt wird, es werden darüber hinaus ausschließlich lokale Ökotypen und Kleinsippen der jeweiligen Pflanzenarten verwendet.

Bei naturschutzrechtlich vorgeschriebenen Ausgleichs- oder Kompensationsmaßnahmen in Hochlagen ist bei Anwendung oder vertraglicher Vereinbarung dieser Richtlinie die Herstellung „standortgerechte Vegetation im engeren Sinn“ zu empfehlen. Nach dem derzeitigen Stand der Technik ist die „standortgerechte Vegetation im engeren Sinne“ ausschließlich durch Methoden wie Wildsammlungen, Heudrusch oder Heumulchverfahren erzielbar.

Standortgerechte Vegetation im weiteren Sinne:

Eine durch den Menschen erzeugte Vegetation ist nur dann standortgerecht, wenn sie folgende drei Kriterien erfüllt:

- 1) Die ökologischen Amplituden (die „Ansprüche“) der ausgebrachten Pflanzenarten entsprechen den Eigenschaften des Standortes.
- 2) Die verwendeten Pflanzenarten sind als „heimisch“ anzusehen, weil sie in der geographischen Region (z.B. Mölltal, Hohe Tauern), wenigstens aber im gleichen

Bundesland, in dem die Begrünung stattfindet, an entsprechenden Wildstandorten von Natur aus vorkommen oder vorgekommen sind.

- 3) Es wird angestrebt, in möglichst hohem Maß regionales Saatgut oder Pflanzenmaterial zu verwenden, wobei die Verwendung von regionalem Saatgut oder Pflanzenmaterial nicht verpflichtend ist.

Im Gegensatz dazu ist bei standortgerechter Vegetation im weiteren Sinne Hochlagensaatgut (im Sinne der Definition) verwendbar, wenngleich auch hier auf regionale Herkünfte des Saatgutes großer Wert gelegt werden sollte.

Standort

Gesamtheit der an einem Wuchsort auf Pflanzen einwirkenden Umweltbedingungen.

Abnahme

Bestätigung des abnahmefähigen Zustandes und der ordnungsgemäß und erfolgreich durchgeführten Entwicklungspflege. Falls vertraglich nichts anderes vereinbart wird, endet damit die Gewährleistungsfrist.

Wildsammlung

Sammeln von Samen am natürlichen Standort. Im Regelfall erfolgt dies durch Absammeln der Pflanzen von Hand; auch ein maschinelles Absammeln ist unter dem Begriff „Wildsammlung“ zu subsumieren, entscheidend ist die Herkunft der Diasporen aus der Natur.

Standortgerechtes Saat- und Pflanzgut

Saat- und Pflanzgut, das bei fachgerechter Ausbringung und fachgerechter Fertigstellungs- und Entwicklungspflege eine standortgerechte Vegetation hervorbringt.

Bestimmungen

Allgemeine Bestimmungen

Die Besonderheiten des alpinen Klimas erfordern speziell darauf ausgerichtete Maßnahmen.

Der Begrünung von Hochlagen sind Grenzen gesetzt. Diese Grenzen werden im wesentlichen durch 3 Parameter vorgegeben:

- Höhenlage: derzeit ist die standortgerechte Begrünung bis in eine Höhenlage von 2300 bis 2400 msm im Geltungsbereich dieser Richtlinie als Stand der Technik anzusehen.
- Herzustellende standortgerechte Vegetationstypen: Als standortgerecht begrünbar sind derzeit nach dem Stand der Technik anthropogen beeinflusste, eher nährstoffreiche Pflanzengesellschaften wie verschiedene Weiderasen, Lägerfluren, Hochstauden- und Gebüschgesellschaften anzusehen. Derzeit nicht möglich ist die Rekultivierung von anthropogen weitgehend unbeeinflussten, exponierten, alpinen Rasen (Krummseggenrasen, Polsterseggenrasen, Hochlagenausbildungen des Blaugrashorstseggenrasens etc.) und Windkantengesellschaften (Gemsheidespalier, Gesellschaft der Dreispaltigen Binse etc.). Von den charakteristischen Arten dieser Vegetationstypen sind keine Samen im Handel erhältlich (und zum Teil auch nicht produzierbar), und darüber hinaus können diese Pflanzen zum überwiegenden Teil nicht verpflanzt werden, sie sterben im Regelfall kurz nach der Transplantation ab.
- Kosten: Ein nicht unwesentlicher Faktor für das Machbare und Realisierbare in Bezug auf Hochlagenbegrünung ist der Kostenfaktor. Vor allem dann, wenn der zu rekultivierende Bereich nicht mehr mit entsprechenden Geräten erreichbar ist, wird der Kostenfaktor des Antransports von Material (Hubschrauber) und die Durchführung der Arbeiten selbst

(überwiegend händische Arbeit) zu einem Faktor, der viele Eingriffe als nicht sinnvoll erscheinen lässt.

Grenzen der standortgerechten Begrünung

Die Frage, ab welcher Seehöhe standortgerechte Begrünungen nach dieser Richtlinie ausgeführt werden sollen, ist von verschiedenen Faktoren abhängig. Steht eine landwirtschaftliche Nutzung im Vordergrund, gilt die Definition für Hochlagen (1600 bis 1800 msm). Steht die Herstellung einer naturähnlichen oder naturidenten Vegetationsdecke im Vordergrund, kann die Anwendung der Richtlinie bereits in Höhenlagen über 1200 msm empfohlen werden.

Die extremsten Bereiche in Hochlagen bis in eine Höhenlage von über 2300 msm (in den Zentralalpen bis 2400 msm) konnten mit Mulchdecksäen und der Saat-Soden-Kombinationstechnik (bei Vorhandensein von entsprechendem Material) unter Verwendung von optimalem Hochlagensaatgut gut begrünt werden. Bemerkenswerterweise konnten selbst in derartigen Höhenlagen innerhalb weniger Vegetationsperioden vollkommen geschlossene Pflanzendecken erzeugt werden, die absolut und dauerhaft stabil sind. In diesem Zusammenhang ist auch zu betonen, dass für die Herstellung geschlossener und deckender Vegetation in diesen Höhenlagen ein entsprechender Substrataufbau unbedingt vonnöten ist. An Stellen, an denen in der alpinen Stufe keine durchgehende Humus- oder zumindest Feinerdeschicht vorhanden ist, ist auch unter natürlichen Bedingungen die Vegetation nicht geschlossen. Sollte daher als Zielvorstellung eine geschlossene Vegetationsdecke angestrebt werden, ist entsprechendes Material in das Projektgebiet zu liefern bzw. vorhandenes Material entsprechend zu sichern. Vegetationsteile, die im Zuge von Baumaßnahmen in Hochlagen anfallen, sind ein unersetzbares und wertvolles Gut für die Begrünung. Derartige Vegetationsteile sind grundsätzlich fachgerecht zu sichern, bei Bedarf zwischen zu lagern und für die standortgerechte Rekultivierung wieder zu verwenden. Der Einsatz von Saatgutmischungen ist nur in Höhenlagen sinnvoll, innerhalb derer die Arten noch reproduzieren können. Diese Grenze wird in Höhenlagen von 2300 bis 2400 msm erreicht. Die Planung von Begrünungen in extremen Hochlagen (über 2000 msm) ist von entsprechend geschulten Fachleuten mit ausreichender Erfahrung durchzuführen. Generell wird empfohlen, aufgrund der Grenzen der Machbarkeit und der zu erwartenden Kosten vor Eingriffen in die Vegetation von Hochlagen, alle Alternativvarianten (inklusive Nullvariante) gewissenhaft durchzukalkulieren.

Schipisten und Hangflächen

Schipisten werden im Sinne dieser Richtlinie als eigener Punkt deshalb hervorgehoben, da vor allem die Rekultivierung von erdoffenen Bereichen im Zusammenhang mit der Errichtung von schisporttechnischen Einrichtungen oftmals nur sehr unzureichend durchgeführt wurde und wird. Durch diesen Umstand hat der wirtschaftlich und fremdenverkehrspolitisch wichtige Faktor ein zum Teil recht negatives Image erhalten. Zahlreiche Geländekorrekturen in Hochlagen sind im Sommer als weitgehend vegetationsfreie Flächen mit hohem Erosionspotential auch nach Jahrzehnten ihrer Anlage und trotz zum Teil mehrerer „Begrünungsversuche“ als „Wunden“ im Landschaftsbild erkennbar. Gerade im Zusammenhang mit der Rekultivierung derartiger schitechnischer Erschließungen ist der Mangel an einer Definition des Standes der Technik und dem Fehlen vertraglich bzw. auch naturschutzrechtlich verwertbarer Kriterien und Richtlinien besonders eklatant. In zahlreichen Fällen wurde sowohl in den naturschutzrechtlichen Bescheiden als auch in den Ausschreibungen eine standortgerechte, dauerhafte Begrünung vereinbart, diese wurde jedoch nie realisiert. Mit dem Argument „Wir haben alles versucht, es geht einfach nicht besser“ hat man sich - leider - allzu oft abgefunden. In diesem Zusammenhang ist festzuhalten, dass dort,

wo die Standorte nach dem derzeitigen Stand der Technik nicht begrünbar sind, geländeverändernde Maßnahmen zu unterbleiben haben. Dies betrifft vor allem Standorte in Höhenlagen über 2400 m und Pflanzengesellschaften, die zu den ausgesetzten alpinen Rasen (z.B. Krummseggenrasen, Horstseggenrasen etc.) zu zählen sind. Von Eingriffen in diese Phytozönosen, von denen derzeit kein Saatgut verfügbar ist und die nach derzeitigem Wissenstand nicht ähnlich oder naturident herstellbar sind, ist generell Abstand zu nehmen.

Eine Fläche, die im Winter als Schipiste genutzt wird, unterliegt folgenden speziellen Standortfaktoren:

- Lange Schneebedeckung, im Regelfall länger als es in der gegebenen Höhenlage natürlich ist.
- Schneebedeckung mit relativ dichtem Schnee unter Umständen mit eingelagerten Eisschichten, die im Winterhalbjahr einen Sauerstoffaustausch zwischen Pflanzendecke, Boden und Atmosphäre behindern.
- Einwirken von mechanischen Störfaktoren wie der Wirkung von Stahlkanten und der Ketten von Pistenpräpariergeräten. Vor allem in Kuppen und steilen Hanglagen können diese Auswirkungen einen vegetationszerstörenden Einfluß ausüben.
- Erhöhtes Abflußverhalten von Oberflächenwässern. Da der Niederschlag mit der Höhenlage zunimmt, ist auch in den Schipistenbereichen mit relativ hohen Abflußraten zu rechnen, die im Vergleich zu wald- und gebüschbestockten Flächen auf den nur mit krautiger Vegetation bestandenen Pisten nur durch entsprechende technische Maßnahmen (diagonal verlaufende offene Entwässerungsgräben) gefahrlos entsorgt werden können.

Diese Punkte stellen für die Vegetationsdecke zusätzliche Streßfaktoren dar. Dies ist vor allem mit zunehmender Höhenlage und der damit verkürzten Vegetationszeit und im Zusammenhang mit anderen Streßfaktoren (z.B. Beweidung) zu berücksichtigen. So ist in manchen Bereichen der Hochlagen eine Doppelbelastung Schibetrieb - Beweidung erst nach mehreren Jahren und völlig stabilisierter Vegetationsdecke möglich, es gibt aber auch Fälle, in denen diese Doppelbelastung auszuschließen ist; d.h. daß man sich bei der Anlage von Schipisten und der entsprechenden Rekultivierungsplanung vor Baubeginn für die Schipiste oder für die landwirtschaftliche Beweidung entscheiden muß. Entsprechende auf die Rekultivierungsplanung Rücksicht nehmende Vereinbarungen sind als unverzichtbarer Projektbestandteil anzusehen.

Sonstige Flächen

Mit zum Teil aufwendigen Methoden sind mehr oder wenig nährstoffreiche, anthropogen beeinflusste oder geprägte Wiesen, Hochstauden und Gebüschbereiche rekultivierbar (Almweiden unterschiedlichsten Typs, verschiedenste Hochstaudenfluren auf feuchtem bis mäßig feuchtem Boden, Grünerlengesellschaften). Es wird jedoch in diesem Zusammenhang darauf verwiesen, dass vor allem in zunehmender Höhenlage, mit zunehmender Hangneigung und mit Vorliegen von Pflanzengesellschaften, die auf nährstoffarmen und eher trockenen Böden wachsen, bei der Planung vermehrt auf spezielle Fachleute zurückzugreifen ist.

Generelle Bestimmungen

Für standortgerechte Begrünungen sind folgende allgemeine Kriterien, die auf den jeweiligen Einzelfall abzustimmen sind, vorzugeben.

1. Ein abnahmefähiger Zustand ist dann gegeben, wenn die Begrünung einen Entwicklungszustand aufweist, der das Erreichen des Begrünungszieles sicherstellt oder der dem Begrünungsziel entspricht.
2. Die angesäte oder verpflanzte Vegetation muss in Hochlagen vor der Abnahme zwei Ruheperioden und Frostphasen überdauern haben. Der Abnahmetermin muss daher bei

- Begrünungen im Frühsommer des übernächsten Jahres liegen. Im speziellen Fall der Hochlagen hat die Abnahme nach zwei Sommer- und Frostperioden zu erfolgen. Für Spezialfälle (z.B. Wiederansiedlungsprojekte) sind gesonderte Vereinbarungen zu treffen.
3. Eine zusätzliche Düngung soll nur in Abhängigkeit von der Nährstoffversorgung des Substrates und dem angestrebten Begrünungsziel erfolgen. Eine durch übermäßige Düngung mastige und damit abweichende Vegetation ist nicht abnahmefähig.
 4. Durch Ansaat hergestellte Begrünungen sollen einen möglichst gleichmäßigen Bestand bilden, der im nicht geschnittenen Zustand, falls nicht anders vereinbart, mindestens 70 % projektive Bodendeckung aufweisen muss. In begründeten Fällen kann eine davon abweichende Bodendeckung vereinbart werden. Vegetationsfreie Flächen über 20 x 20 cm sind nicht zulässig, wobei als Vegetation im Sinne dieses Punktes nur Gefäßpflanzen zu werten sind. Der Bestand muss zu 60 % der projektiven Deckung aus jenen Arten bestehen, die in der Saatgutmischung ausgeschrieben waren und/oder die als Begrünungsziel (Vegetationstyp) festgelegt waren. Der artmäßige jahreszeitliche Zustand der Pflanzen ist bei der Ermittlung des Deckungsgrades zu berücksichtigen. Ammen- und Fremdvegetation zählt nicht zum geforderten Deckungsgrad. Abweichende Deckungswerte oder Abnahmestände, vor allem bei der Begrünung schwieriger Standortbereiche, sind vertraglich zu vereinbaren und bei der Abnahme zu berücksichtigen.
 5. Der vorhandene Oberboden soll am Beginn der baulichen Aktivitäten sorgsam abgezogen und gelagert werden. Das darin enthaltene Diasporenmaterial sowie die verbliebenen Vegetationsteile ermöglichen die Wiederbesiedlung mit Vegetation vom ursprünglichen Standort. Eine weitere Möglichkeit besteht im Abheben von Rasenziegeln oder größeren Vegetationsstücken und das Wiederausbringen auf die Planie. Die Zwischenräume sollen mit einer Mulchsaat begrünt werden. Das Ausbringen von Rasensoden einer Waldvegetation ist für aufgelichtete Schipisten meist nicht geeignet.
 6. Es dürfen im Regelfall ausschließlich Rekultivierungstechniken angewendet werden, die einen ausreichenden Schutz des Oberbodens garantieren. Dazu zählen Saatverfahren in Kombination mit einer Abdeckung des Oberbodens mittels Mulchschicht, Netz oder Saatmatte sowie Heumulchsaat. Bei Verwendung der Heublumensaat sowie der Heudruschsaat ist die Notwendigkeit einer zusätzlichen Abdeckung vom Fachmann zu entscheiden.
 7. Verpflanzte Vegetationsteile müssen fest eingewurzelt sein. In den Randbereichen der verpflanzten Rasensoden dürfen keine Austrocknungs- und Erosionserscheinungen festzustellen sein.

Spezielle Bestimmungen

Mindeststandards standortgerechter Saatgutmischungen für die Hochlagenbegrünung

Aus Mangel an standortgerechtem Pflanzenmaterial muss in Hochlagen meistens auf Saatgutmischungen zur Begrünung zurückgegriffen werden. Zur Vermeidung von Fehlern beim Einsatz solcher Mischungen werden ausnahmsweise Rezepturen angeführt, die den nachstehenden Kriterien entsprechen:

Hochlagensaatgut muß zumindest **60 Gewichtsprozent an Hauptkomponenten** enthalten. Die restlichen 40 Gew.% können auf die nachstehend angeführten NebenkompONENTEN entfallen.

Mischungen müssen aus **mindestens 5 Arten** zusammengesetzt sein, der Anteil einer einzelnen Art darf 40 Gew.% nicht überschreiten. Leguminosen müssen im Ausmaß von mindestens 10 Gew.% in Hochlagenmischungen enthalten sein.

Für extreme Hochlagen (> 2.000 m Meereshöhe) sind standortgerechte „Fertigmischungen“ im Regelfall nur bedingt einsetzbar. Eine spezielle Zusammenstellung standortgerechter Mischungen durch Fachleute ist notwendig.

Allen nachstehenden Mischungen sei vorangestellt, dass es sich hier nur um beispielhafte Mischungen handelt. Nach dem Grad der Verfügbarkeit und Wahl der Begrünungsmethode sind Verbesserungen durch die Einbeziehung weiterer Arten sowie die Reduzierung von Zuchtsorten bzw. deren Ersatz durch lokale Ökotypen möglich und erwünscht.

Anhand ihres natürlichen Verbreitungsgebietes werden standortgerechte Hochlagenmischungen in Hauptkomponenten und Nebenkomponten eingeteilt. Nachstehende Auflistung der Hauptkomponenten umfasst derzeit im Handel erhältliche Arten.

Hauptkomponenten:

<i>Agrostis schraderiana</i>	Zartes Straußgras
<i>Anthyllis alpestris</i>	Alpen-Wundklee
<i>Avenella flexuosa</i>	Drahtschmiele
<i>Deschampsia cespitosa</i>	Rasenschmiele
<i>Festuca nigrescens</i>	Alpenrotschwengel
<i>Festuca violacea</i> agg. *	Violettschwengel
<i>Festuca pseudodura</i> *	Felsenschwengel
<i>Festuca varia</i> *	Buntschwengel
<i>Festuca supina</i> *	Kurzschwengel
<i>Phleum hirsutum</i>	Behaartes Lieschgras
<i>Phleum rhaeticum</i>	Alpenlieschgras
<i>Poa alpina</i>	Alpenrispengras
<i>Poa supina</i>	Lägerrispe
<i>Poa violacea</i>	Violettrispe
<i>Sesleria albicans</i>	Kalk-Blaugras
<i>Trifolium alpinum</i> *	Alpenklee
<i>Trifolium badium</i>	Braunklee
<i>Trifolium pratense</i> ssp. <i>nivale</i>	Schneeklee
<i>Trifolium alpestre</i>	Heideklee

* Aussaat im Bereich ihres natürlichen Verbreitungsgebietes. Bei Artengruppen („agg.“) sind im Sinne dieser Richtlinie die Kleinarten zu betrachten.

In Kleinmengen wird eine Reihe weiterer standortgerechter Arten (Gräser, Leguminosen, spezielle Kräuter) mehr oder weniger regelmäßig im Handel angeboten, die ebenfalls im Sinne der Definition als Hochlagensaatgut eingesetzt werden dürfen.

Nebenkomponten:

<i>Agrostis capillaris</i>	Rotes Straußgras
<i>Agrostis stolonifera</i>	Kriechstraußgras
<i>Briza media</i>	Gemeines Zittergras
<i>Cynosurus cristatus</i>	Kammgras
<i>Festuca rubra</i> ssp. <i>rubra</i>	Rotschwengel
<i>Koeleria pyramidata</i>	Große Kammschmiele
<i>Phleum pratense</i>	Wiesen-Lieschgras
<i>Poa pratensis</i>	Wiesenrispengras
<i>Anthyllis vulneraria</i>	Wundklee
<i>Trifolium repens</i>	Weißklee
<i>Lotus corniculatus</i>	Hornklee
<i>Achillea millefolium</i> agg.	Schafgarbe
<i>Leontodon hispidus</i>	Rauher Löwenzahn

Beispiele für standortgerechte Mischungen zur Begrünung in Hochlagen:

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

<i>Festuca nigrescens</i>	Alpenrotschwengel	40%
<i>Festuca violacea agg.</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 agg.</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 agg.</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. Kombinationstechnik 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%

Düngung

Begrünungen im Bereich von Schipisten sind, im Regelfall bei Verwendung von Saat- oder Pflanzgut, nur im Zusammenspiel mit einer sachgemäßen Düngung erfolgreich. Planierte Flächen weisen meistens ein sehr schlechtes Nachlieferungsvermögen an pflanzenverfügbaren Mineralstoffen auf. Eine schnelle Entwicklung der Einsaaten bis hin zum Rasenschluß ist, auch bei standortgerechten Begrünungen, auf solchen Standorten für einen raschen Erosionsschutz notwendig. Im Regelfall ist eine einmalige Düngung solcher Flächen zur Anlage mit einem geeigneten Dünger ausreichend. Falls bis zum zweiten Vegetationsjahr keine ausreichende Vegetationsdeckung erreicht wird, sind weitere Düngemaßnahmen bis zum Erreichen eines ausreichenden Rasenschlusses notwendig. Diese Maßnahmen können auch mit der Übersaat einer standortgerechten Saatgutmischung kombiniert werden. Bei Erreichen eines teilweisen Rasenschlusses können die Maßnahmen auf unbefriedigende Teilflächen beschränkt werden.

Zur Anwendung sollen langsam und nachhaltig wirkende Dünger kommen, welche den Humusaufbau fördern und gute Pflanzenverträglichkeit besitzen. Auf ein ausgewogenes Nährstoffverhältnis ist zu achten. Zu vermeiden ist der Einsatz ballaststoffführender oder hygienisch bedenklicher Düngemittel. Wo möglich, sollen organische Dünger wie gut verrotteter Stallmist, kompostierter Mist oder zertifizierter Biokompost (im Einklang mit den bestehenden gesetzlichen Vorschriften) zum Einsatz kommen. Der Einsatz von Jauche und Gülle ist zu vermeiden. Der Einsatz von organisch-mineralischen und mineralischen Düngern

mit entsprechenden Eigenschaften (langsame, nachhaltige Freisetzung von Nährstoffen) ist möglich, die Verwendung soll in Hinblick auf die positiven Zusatzeffekte der organischen Dünger (Mehrfachwirkung, Depotwirkung, Kräuterverträglichkeit, Humusaufbau etc.) auf das notwendige Maß beschränkt werden.

Düngemaßnahmen sollen nur bis zum Erreichen eines ausreichenden Deckungsgrades durchgeführt werden. Zur Düngung von Begrünungen sollen nur langsam und nachhaltig wirkende, den Humusaufbau fördernde und ökologisch unbedenkliche Dünger verwendet werden. Diese Anforderung erfüllen vor allem organische Dünger (wirtschaftseigene und Handelsdünger), welche auch für den biologischen Landbau zugelassen sind. Besonders zu empfehlen ist gut verrotteter Stallmist. Der Einsatz von Jauche und Gülle als wirtschaftseigene Düngemittel ist ungeeignet und zu vermeiden.

Pflege

Bei Verwendung standortgerechter Saatgutmischungen ist eine ständige Pflege nicht zwingend notwendig. Bei entsprechender Zusammensetzung der Saatgutmischungen bzw. der Verwendung von entsprechendem Pflanzenmaterial kann eine Begrünungsfläche sich selbst überlassen werden, was im Zusammenhang mit Begrünungen von Erosionsgebieten, Wildbach- und Lawinverbauungen etc. auch vielfach erwünscht ist.

Eine Pflege von Schipistenbegrünungen ist auch auf nicht überwiegend landwirtschaftlich genutzten Flächen in den meisten Fällen notwendig. Die Pflege erfolgt in Form einer extensiven Beweidung oder eines jährlichen Schnittes mit oder ohne Abführen des organischen Materials (bei nur geringem Biomasseanfall).

Vor allem in den ersten Jahren der Ansaat, bei begleitender Düngung, muß eine Pflege der Pistenflächen erfolgen. Bis zum Erreichen eines ausreichenden Rasenschlusses, zumindest über die ersten zwei Vegetationsperioden, darf keine Beweidung der Flächen durchgeführt werden. Eine jährliche Mahd ist ab dem Erreichen eines entsprechend üppigen Bestandes notwendig. Diese Mahd führt Biomasse ab und verhindert dadurch ein Absticken des Bestandes im Winter. Zusätzlich wird die Bestockung der Pflanzen angeregt und der Rasenschluß gefördert. Auf trittempfindlichen und steilen Flächen ist die Beweidung durch Auszäunung, wenn notwendig zugunsten der Mahd, zu verhindern.

Bei geringen Deckungsgraden (< 50 %) im Jahr nach der Begrünung sind eine Nachsaat und/oder Nachpflanzung mit einer standortgerechten Saatgutmischung (30 bis 50 kg/ha) bzw. Pflanzmaterial und allenfalls weitere festzulegende Maßnahmen notwendig. Auch kleinflächig müssen, wenn notwendig, entsprechende Ausbesserungsarbeiten vorgenommen werden.

Techniken zur Etablierung standortgerechter Vegetation in Hochlagen

Begrünungen mit standortgerechtem Saatgut

Einfache Trockensaar

Darf in Hochlagen nur in Kombination mit einer Abdeckung des Oberbodens mittels Mulchschicht, Netz oder Saatmatte verwendet werden. Unter einfacher Trockensaar versteht man das Ausbringen von Saatgut und Dünger im trockenen Zustand und ohne zusätzliche Hilfsstoffe. Sie eignet sich gut für ebene Stellen (Einsatz von diversen Sämaschinen), kann jedoch auch auf Böschungen mit grober Bodenoberfläche angewendet werden.

Saatstärke: bis zu 10 g/m² auf ebenen Flächen
 bis zu 18 g/m² auf steilen Flächen

Deckfruchtansaat

Darf in Hochlagen nur in Kombination mit einer Abdeckung des Oberbodens mittels Mulchschicht, Netz oder Saatmatte verwendet werden. Bei dieser Ansaatmethode werden Winterroggen, Hafer oder Gerste (letztere eignen sich nur im Frühjahr und Sommer) in den Boden eingearbeitet und darauf das restliche Saatgut ausgesät. Durch das rasche Auflaufen der im Boden liegenden Deckfrucht kommt es zu einer schnellen Abdeckung der erdoffenen Stellen. Allerdings wird dieser Effekt durch das raue Klima in Hochlagen stark gehemmt. Zwischen der Deckfrucht entwickelt sich die eigentliche Begrünungssaat und bildet letztlich die standortgerechte Vegetation. Geeignet ist diese Methode vor allem für steilere, stark sonnenexponierte Pisten oder Böschungen. In tieferen Lagen muß die Deckfrucht rechtzeitig (bei max. 30 cm Wuchshöhe) gemäht und abgeräumt werden, weil sie sonst die aufgehende und ausdauernde Vegetation verdrängt und nach dem Absterben große Lücken hinterläßt.

Saatstärke: 5 - 10 g/m² Winterroggen/Hafer/Gerste
10 - 15 g/m² Saatgut

Heublumensaat

Voraussetzung dafür ist das Vorhandensein samenreicher Reste auf den Tennenböden von Heustadeln und vor allem in Hochlagen noch meist von ausreichender Qualität. Dieses Material soll von Heu stammen, welches nicht älter als ein, maximal zwei Jahre ist. Weitere Voraussetzung ist, dass das Heu spät genug geschnitten wurde, wodurch viele Wiesengräser und -kräuter reife Samen ausbilden konnten. Oft empfiehlt sich ein Aussieben, um eine entsprechend hohe Samenkonzentration zu bekommen. Die Heublumen (0,5 - 2 kg/m²) werden mitsamt den Halmen maximal zwei Zentimeter dick ausgestreut. Eine zusätzliche Mulchschicht ist nur bei Verwendung von gesiebttem Material notwendig. Um Verwehungen zu verhindern, soll die Aussaat nur auf feuchtem Boden erfolgen bzw. die Heublumen nach der Aussaat mit Wasser benetzt werden. In Hochlagen hat sich auch eine Beschwerung der Ansaat mit Baustahlgittern, Drahtgeflechten oder Kokosnetzen bewährt, welche nach ein paar Wochen wieder entfernt werden. Durch die Mulchschicht wird auch ein gewisser Schutz des Bodens gegen mechanische Angriffe erreicht, die mikroklimatischen Verhältnisse werden verbessert. Die zusätzliche Verwendung einer Deckfrucht hat sich bewährt. Bei zu geringer Keimfähigkeit der Heublumen können wichtige Saatgutkomponenten dazugekauft und eingesät werden.

Heumulchsaat

Bei Vorhandensein entsprechender Flächen kann das „Saatgut“ auch durch spezielle Mahd gewonnen werden. Im Regelfall sollten dazu die zu mähenden Flächen eine standortgerechte Vegetation tragen, die dem Begrünungsziel der zu begrünenden Flächen entspricht. Die Mahd wird zu versetzten Mähzeitpunkten (2 bis 3 Mähtermine) durchgeführt, um ein möglichst breites Spektrum an Arten im Reifezustand zu erfassen. Diese Mähzeitpunkte sollten von einem Fachmann festgelegt werden. Das so gewonnene Heu mit den darin enthaltenen Samen ist gleichmäßig in einer maximal 2 cm starken Schicht auf die zu begrünenden Flächen aufzubringen. Ein zu starkes Aufbringen ist zu vermeiden, um anaerobe Zersetzungs Vorgänge im aufgebrauchten Mähgut hintanzuhalten. Bei Vorliegen geeigneter Spender(Mäh-)Flächen eignet sich diese Methode gut zum Aufbringen einer standortgerechten Vegetation, wobei zum Teil auch spezielle Vegetationstypen herstellbar sind.

Heudruschsaat

Eine effiziente Methode ist das Ausbringen von Heudrusch geeigneter Spenderwiesen. Wird der Erntezeitpunkt so gewählt, daß möglichst viele der gewünschten Arten samenreif sind, so kann das gewonnene Material qualitativ hochwertig sein. Die Erntemenge beträgt ca. 200 kg/ha, das Verhältnis Spender- zu

Begrünungsfläche liegt bei etwa 1:1 bis 1:2. Vermischungen mit Heu von Intensivgrünland müssen dazu vermieden werden.

Ist das Aufbringen des Druschs nicht gleich nach der Ernte möglich, so muß dieser getrocknet oder trocken gelagert werden.

Ausbringungsmenge: 20 - 40 g/m²

Naßsaat oder Hydrosaat

Darf in Hochlagen nur in Kombination mit einer Abdeckung des Oberbodens mittels Mulchschicht, Netz oder Saatmatte verwendet werden. Bei dieser Saatmethode werden Samen, Dünger, Mulchstoffe, Bodenhilfsstoffe und Klebemittel mit Wasser in einem speziellen Spritzfaß vermischt und auf die zu begrünenden Flächen gespritzt. Mit dieser Methode können selbst steile Böschungen mit glatter Oberfläche begrünt werden, wobei sich vor allem das schnelle Auflaufen des Saatgutes als Vorteil gegenüber Erosionsvorgängen erweist. An steilen Hängen kann das Samen-Düngegemisch auch auf ein vorher angenageltes Jutenetz gesprüht werden. In Extremfällen ist diese Methodik auch vom Hubschrauber aus anwendbar.

Materialaufwand: bis max. 25 g/m² Saatgut

100 g/m² organischer Dünger

80 g/m² Cellulose, Torfersatzstoffe, sehr kurzes Stroh

100 g/m² Algenprodukt als Klebemittel

(10 - 30 g/m² chemische Kleber)

Da Torf in der Hydrosaat durch alternative Materialien ersetzt werden kann, ist bei standortgerechter Begrünung auf diesen ökologisch bedenklichen Rohstoff zu verzichten.

Mulchsaaten

Mulchsaaten sind mit verschiedenen organischen Materialien abgedeckte und geschützte Ansaaten. Für ein optimales Wachstum darf die Dicke der Mulchschicht nie mehr als 3-4 cm betragen und lichtdurchlässig sein. Die gebräuchlichsten Mulchstoffe sind Heu und Stroh.

Bei der einfachen Heu- bzw. Strohdecksaat wird über das Saatgut eine 3 - 4 cm hohe Heu- oder Strohecke ausgebracht. Voraussetzung für diese Begrünungsmethode sind windgeschützte und nicht zu steile Lagen. Der Materialaufwand beträgt 300 - 600 g/m² im trockenen Zustand.

Eine gerade für standortgerechte Begrünung gut geeignete Methode ist die Heumulchsaat. Durch das Ausbringen von gut ausgereiftem Heu aus der nächsten Umgebung kann auf die Aussaat von Handelssaatgut verzichtet werden, sofern eine langsame Vegetationsentwicklung möglich ist. Die Heudecke wirkt als zusätzlicher Erosionsschutz.

An steilen Stellen und vor allem über der Waldgrenze, ist die Bitumen-Strohdecksaat eine geeignete Methode. Dabei werden in die 3-4 cm hohe Strohschicht Samen und Dünger eingebracht und darüber eine instabile Bitumenemulsion gespritzt (nicht in Trinkwasserschutzgebieten anzuwenden). Heu eignet sich für das Bespritzen mit Bitumen nicht so gut, weil es zusammengedrückt wird; als Heudecksaat allein wirkt es wegen der dünneren Halme und des besseren Zusammenhalts stabiler als Stroh. Heu und Stroh können auch mit hellen organischen Klebern ausreichend gut verklebt werden.

Saattechniken unter Verwendung von Netzen und Saadmatten

Im Handel erhältlich sind eine Reihe verschiedener Geotextilien. Diese Netze aus Jute, Kokosfaser, synthetischen Fasern oder Draht können in Verbindung mit allen vorher beschriebenen Begrünungsverfahren verwendet werden. Auf die Verwendung synthetischer

Fasern und Drahtgitter als Pflanzenhilfsstoff ist, wenn möglich, bei standortgerechten Begrünungen zu verzichten. Verwendung finden Geotextilien vornehmlich bei Vorliegen deutlicher Erosionsgefahr oder extremer Standortbedingungen (z.B. sehr steile Böschungsränder). Sie bieten die Möglichkeit eines verstärkten Oberflächenschutzes und sind je nach verwendetem Material mehr oder weniger stabil gegen mechanische Kräfte wie Steinschlag, Schneeschub, Niederschlagsereignisse etc. Je nach Material, Standortbedingungen und Höhenlage verrotten die Netze innerhalb von 1 bis 4 Jahren rückstandsfrei. Verzinktes Eisennetz und Kunststoffnetze haben eine Lebensdauer von ca. 30 Jahren und werden nicht biologisch abgebaut. Die Gefahr von Rückständen ist vorhanden. Saatmatten bestehen aus Holzwolle, Kokosfasern, Hanf, Stroh oder anderen Naturfasern als Füllmaterial, welches mit einem feinen Jutenetz versteppt ist. Das Saatgut ist meist in den Saatmatten enthalten. Diese Saatmatten brauchen einen vollkommenen Bodenkontakt, sie können daher nur auf flacheren und glatten Bodenoberflächen angenagelt werden.

Begrünung mit standortgerechtem Pflanzenmaterial

Aufbringen von Pflanzenteilen (z.B. Sprossen und Rosetten)

Sprosse oder Rosetten (meist maschinell in kleine Stücke zerteilte Vegetationsziegel) werden locker ausgebreitet. Auf befahrbaren Flächen kann diese Verteilung auch maschinell erfolgen. Damit kann eine viel größere Fläche als mit Rasensoden mit bodenständiger Vegetation begrünt werden. Die Begrünung ist allerdings wesentlich lückiger, die Erosionsgefahr höher. Rasenstücke wurzeln bei mangelndem Feinbodenanteil der Begrünungsfläche bzw. bei mangelnder Rückverfestigung nicht mehr an und können in der Folge austrocknen.

Andecken von Vegetationsteilen

Rasenziegel (auch Rasensoden genannt) oder größere Vegetationsstücke, die bei Planierungen oder beim Wegebau gewonnen, gestapelt und nach Fertigstellung der Flächen gruppenweise aufgelegt werden, eignen sich sehr gut zur schnellen und standortgerechten Begrünung von aufgerissenen Stellen. An steileren Böschungen müssen die Rasenziegel mit Holznägeln angenagelt werden.

vor Beginn der Planierungsarbeiten werden der vorhandene Rasen oder die Vegetationsstücke samt dem durchwurzelten Boden abgehoben und nach der Planie wieder ausgelegt. Je nachdem, ob die Ziegel händisch ausgestochen oder maschinell abgehoben werden, beträgt die Größe 0,15 bis 0,50 m². Falls erforderlich, sind die Rasenziegel in Mieten (max. 1 m Breite und 0,6 m Höhe) oder auf Paletten zu lagern, um Austrocknung, Ersticken und Faulen zu verhindern. Die Lagerzeit sollte im Sommer zwei bis maximal drei Wochen nicht übersteigen. Nach Beendigung der Planierarbeiten werden die Rasenziegel oder Vegetationsstücke wieder ausgelegt und leicht angedrückt.

Bei koordiniertem Bauablauf ist es sehr oft möglich, die Zwischenlagerung der Rasensoden zu umgehen. Im Idealfall werden die Vegetationsteile an einer Stelle des Bauvorhabens entnommen und an anderen Orten desselben Bauvorhabens direkt zur Rekultivierung eingesetzt. Diese Vorgangsweise spart Manipulationskosten (Zwischenlagerung) und bewirkt eine größtmögliche Schonung der zu verpflanzenden Vegetationsteile.

Kombinierte Begrünungstechniken

Saat-Soden-Kombinationsverfahren

Bei dieser speziellen Begrünungstechnik wird das Andecken von Rasensoden oder anderer Vegetationsteile mit einer Trocken- oder Naßsaat kombiniert. Die verwendeten Rasensoden müssen dem angestrebten, standortgerechten Vegetationstyp entsprechen und werden im Regelfall im Projektbereich bei Beginn der Bauarbeiten oder in dessen unmittelbarer Umgebung geworben. Es erfolgt daher fallweise ein Eingriff in Vegetationsbereiche über das

unmittelbare Projektgebiet hinaus, um durch „Aufteilen“ vorhandener Vegetation optimale Erfolge zu erzielen. Die zu begründende Fläche ist daher oftmals größer als der ursprüngliche Projektbereich.

Die Rasensoden (0,2 - 0,5 m²) werden auf trockenen Standorten in Gruppen (damit sie nicht austrocknen), in niederschlagsreichen Gebieten auch rasterartig auf der zu begründenden Fläche angelegt. In die Bereiche zwischen den Soden wird standortgerechtes Saatgut eingebracht. Dieses Saatgut bewirkt eine Stabilisierung der Vegetationstragschicht. Durch die kurzen Distanzen zwischen den angelegten Rasensoden ist es bodenständiger Vegetation möglich, in die Zwischenräume einzuwandern. Dadurch werden auf natürlichem Weg diese Bereiche auch von Arten begrünt und besiedelt, die als Saatgut nicht erhältlich sind.

Diese Methode ist bis in Höhenlagen von zumindest 2.300 m erprobt und Stand der Technik. Besonders geeignet sind mäßig nährstoffreiche, anthropogen wenig beeinflusste Pflanzengesellschaften wie Weiderasen (unterschiedlichsten Typs), Hochstaudenfluren oder Grünerlengebüsche. Nach derzeitigem Wissensstand ist diese Methodik bei einer Reihe von anthropogen unbeeinflussten alpinen Rasen und diversen alpinen Zwergsträuchern nicht anwendbar.

Die Konzeption dieser Begrünungstechnik und vor allem die Auswahl der Rasenspenderflächen sind nur von entsprechenden Fachleuten vorzunehmen. In steileren Bereichen (über 30 % Hangneigung) und in erosionsgefährdetem Gelände ist der Einsatz von Geotextilmatten oder ähnlichem zur Sicherung der angelegten Vegetation bzw. zur Erosionssicherung des Oberbodens vorzusehen.

Pflanzung von Einzelarten oder vorkultivierten Pflanzenelementen

Die Pflanzen werden in Gärtnereibetrieben vorgezogen und mit einem gut entwickelten Wurzelkörper am Begrünungsstandort ausgepflanzt. Dazu verwendet man standortgerechte Arten mit gutem vegetativem Wachstum. Dabei kann man auf Mutterpflanzen zurückgreifen, die direkt am Standort von Fachleuten entnommen wurden. Naturschutz- und besitzrechtliche Fragen sind vorher zu klären. Bei entsprechender Artenwahl können damit auf extremen Standorten gute Ergebnisse erzielt werden. Günstig ist der unterstützende Einsatz dieser Methode als Nachbesserung von Lücken in Begrünungen.

Im Frühherbst beispielsweise werden Rasensoden der geeigneten Gräser aus der Nähe der zu begründenden Erosionsgebiete entnommen, in die Gärtnerei gebracht, dort rund ein Monat im Gewächshaus in Saatschalen aufbewahrt und leicht bewässert. Im November werden diese Rasensoden dann zu Triebbüschelein geteilt und diese auf Saatplatten in ein geeignetes Substratgemisch eingepflanzt. Diese erste Teilung fördert einen raschen Zuwachs, das Ausdehnungswachstum beträgt bis zu 3 cm in 3 Monaten. Im Februar werden dann diese zum Teil kräftigen Triebbüschlein in Einzeltriebe getrennt und in die Roottrainer (das sind Wurzelbehälter, 3 x 2 cm breit und 10 cm tief) eingepflanzt, wo sie bis zum Aussetzen in die Begrünungsflächen verbleiben. Wenn keine Fröste mehr zu erwarten sind, nimmt man die vertopften Pflänzlein aus dem Gewächshaus und bringt sie in einen höher gelegenen Pflanzgarten. Im Sommer werden diese Gräser in die Lücken der begrünter Flächen eingesetzt.

Alternativ zu diesem Verfahren kann auch Saatgut standortgerechter Arten im Bereich des Begrünungsstandortes gesammelt und in Saatschalen angesät werden. Die 1 - 2 cm hohen Keimlinge werden anschließend in Roottrainers pikiert (versetzt). Nach 2 Monaten kommen die Gräser und Kräuter in einen Pflanzgarten, wo sie bis zum Aussetzen im Frühsommer weitergepflegt werden. Die Pflanzen werden am gewünschten Ort mit einem nach der Form des Wurzelballens geschmiedeten Eisen in die Lücken der begrünter Fläche gesetzt.

Grundsätzlich ist zu dieser Methode festzuhalten, daß sie mit einem sehr hohen Aufwand hinsichtlich Arbeitszeit und Kosten verbunden ist. Die naturschutzrechtlichen Bestimmungen

sind unbedingt einzuhalten und die Durchführung der Arbeiten hat von Fachpersonal zu erfolgen.

Anhang

Praktische Hinweise auf Methoden zur Erzielung von standortgerechter Vegetation im engeren Sinne

Präambel

Vorhandene standortgerechte Vegetation ist das evolutive Produkt einer Jahrzehnte, speziell in Hochlagen bis Jahrhunderte langen Entwicklung. Viele Vegetationstypen sind in menschlichen Planungszeiträumen nicht herstellbar (z.B. Hochmoorvegetation; alpine Rasen wie Krummseggenrasen, Polsterseggenrasen, Hochlagenausbildungen des Blaugrashorstseggenrasens; Windkantengesellschaften wie Gamsheidespalier, Gesellschaft der Dreispaltigen Binse etc.). Derzeit ist das Wissen über das Entstehen zahlreicher Typen standortgerechter Vegetation und vor allem der innerhalb dieser Vegetation herrschenden Konkurrenzgefüge noch sehr dürftig. Aus diesem Grund ist naturnahe, bodenständige Vegetation ein unersetzbarer und nicht reproduzierbarer Baustoff. Eingriffe in derartige Vegetationstypen sind daher - wo immer möglich - zu vermeiden. Überall dort, wo Eingriffe unumgänglich sind, ist die Vegetation zu erfassen, zu sichern, wenn nötig zwischenzulagern und für naturnahe Rekultivierungstätigkeiten wieder zu verwenden. Diese unabdingbare Forderung dieser Richtlinie gilt in allen Höhenlagen und für sämtliche Typen naturnaher standortgerechter Vegetation. Die nachfolgende Methoden können in Hochlagen für die Herstellung standortgerechter Vegetation im engeren Sinne Verwendung finden:

Begrünung durch Heudrusch

Bei dieser Methode werden Wiesen in der Umgebung der zu begrünenden Fläche (Bergmäher oder ausgezäunte Weideflächen in der Nähe von Straßen) abgeerntet, zu stationären Dreschmaschinen gebracht und das so gewonnene Saatgut auf die zu begrünenden Flächen ausgebracht. Die Ausbringungsmenge beträgt im Regelfall 20 bis 40 g Heudrusch (Samen, Stängel und Blattreste) pro m². Dies ergibt üblicherweise einen Samenanteil von 2 bis 4 g/m². Das Verhältnis von Gewinnungs- zu Begrünungsfläche beträgt in der Regel 1:1 bis 1:2. Als positiv hat sich das Trocknen des Druschgutes erwiesen, vor allem dann, wenn es nicht unmittelbar nach der Ernte aufbringbar ist. Mit dem Trocknen des Heudrusches eines Erntedurchganges ist es auch möglich, 2 Druschvorgänge unterschiedlicher Flächen zu kombinieren, um damit das Saatgutsspektrum von Pflanzen unterschiedlicher Reifezeitpunkte deutlich zu erhöhen. Das so gewonnene Saatgut kann über die gesamte Begrünungsperiode verwendet und einige Monate gelagert werden. Eine Aufbringung des Druschgutes kann von Hand, mit Gebläsen, aber auch mittels Naßsaat erfolgen.

Vorteile:

- Regionale Herkunft
- Sichere Übertragung der meisten charakteristischen Arten
- Zeitpunkt der Ausbringung von getrocknetem Heudrusch kann frei gewählt werden
- Ideal für Magerrasen
- Übertragung von Mikroorganismen

- Geringer Transport- und Lageraufwand
- Erosionsschutzwirkung (zusätzliche Verwendung einer Mulchsaat trotzdem notwendig)
- Ökonomisch interessante Nutzung von naturschutzfachlich wertvollen Grünlandbeständen
- Geringer Aufwand bei der Ausbringung

Nachteile:

- Artenzusammensetzung und exaktes Ergebnis sind nicht sicher vorhersagbar
- Zur optimalen Ausführung sind manchmal mehrere Mähtermine notwendig
- Das Vorhandensein entsprechender Spenderflächen ist Grundvoraussetzung, diese sind oft schwierig zu beschaffen
- Zum Teil ist eine spezielle Mähmaschinen- und Drescherausrüstung notwendig
- Der Aufwand für den Dreschvorgang ist sehr hoch

Begrünung durch Heumulchsaat

Bei dieser Methode wird Heu geerntet und in die obersten Oberbodenschichten eingearbeitet. Die zu erntenden Pflanzen sollen sich dabei in einem nicht überreifen Zustand befinden, da ansonsten ein leichtes Ausfallen der Samen vorliegt. Die Mahd hat äußerst schonend mit einer möglichst geringen Manipulation des Mähgutes zu erfolgen, um ein Ausfallen der Samen weitestgehend zu verhindern. Bei einer Zwischenlagerung des Heus, die sich bei der oftmals zu empfehlenden Wahl mehrerer Mähtermine als notwendig erweist, ist eine ausreichende Trocknung zur Verhinderung von Schimmelpilzbefall unumgänglich. Bei Magerrasen sollte eine Menge von ca. 100 g Heu pro m² ausgebracht werden. Das Verhältnis von Gewinnungs- zu Begrünungsfläche beträgt im Regelfall 1:1 bis 1:2. Hinsichtlich der Geräteverwendung sind übliche Geräte wie Balken- oder Saugmäher zu verwenden. Das Heranziehen von Ladewagen und Ballenpressen ist auf manchen Flächen möglich.

Vorteile:

- Regionale Herkunft
- Sichere Übertragung der meisten charakteristischen Grünlandarten
- Ideal für Magerrasen
- Übertragung von Kleintieren, Mikroorganismen, Moosen und Flechten
- Gute Erosionsschutzwirkung
- Ökonomisch interessante Nutzung von naturschutzfachlich wertvollen Grünlandbeständen
- Einfach zu handhaben

Nachteile

- Artenzusammensetzung und Ergebnis sind oft nicht sicher vorhersagbar
- Manchmal mehrere Mähtermine notwendig
- Teilweise schwierig zu beschaffendes Saatgut
- Zum Teil aufwendiger Transport und Lagerung

Begrünung mit Ökotypensaatgut

Unter „Ökotypensaatgut“ versteht man Saatgut, das von natürlichen oder naturnahen Beständen aus der unmittelbaren Umgebung der zu begrünenden Fläche an hinsichtlich Standortfaktoren vergleichbaren Lokalitäten gewonnen wurde. Die Sammlung dieses Saatgutes erfolgt durch händisches Abernten aus den Beständen.

Saatgutmischungen und Saatgutmenge sowie die Artenzusammensetzung sind auf den Standort und das Begrünungsziel abzustimmen. Die Saatgutmengen betragen im Regelfall zwischen 1 und 5 g/m². Die Ausbringung kann von Hand oder mit verschiedenen technischen

Hilfsmitteln durch Trocken- und Nassansaat erfolgen. Wichtig ist, dass es beim Ausbringen zu keiner Entmischung des Saatgutes kommt. Ein Einarbeiten des Saatgutes tiefer als 2 cm bei Trockensaat ist nicht empfehlenswert.

Da sich die standortgerechte Vegetation erst nach Ablauf einer Konkurrenzphase einstellt, ist eine exakte Vorhersage der tatsächlichen Zusammensetzung des entstehenden Vegetationstyps oftmals nicht möglich. Auch der Ausfall einzelner oder mehrerer im Saatgut enthaltener und für die Begrünung durchaus wünschenswerter Arten ist in den meisten Fällen nicht zu verhindern.

Vorteile:

- Bei Gewinnung aus der unmittelbaren Umgebung regionale Herkunft
- Mögliche bewusste Förderung einzelner Arten durch höhere Saatgutanteile
- Einfache Qualitätsüberprüfung des Saatgutes auf Reinheit und Keimfähigkeit
- Durch Entwicklung eines natürlichen Konkurrenzgefüges entstehen nach einiger Zeit sehr stabile und naturnahe Bestände

Nachteile:

- Relativ hoher Kostenaufwand vor allem bei strenger Auslegung der regionalen Herkunft
- Erosionsschutz nur in Verbindung mit Mulchsaat
- Exakte Entwicklung des Saatgutes in vielen Fällen nicht vorhersagbar

Vegetationstransplantation - Saat-Soden-Kombinationsverfahren

Bei dieser speziellen Begrünungstechnik wird das Andecken von Rasensoden oder anderen Vegetationsteilen mit einer Trocken- oder Naßsaat kombiniert. Die verwendeten Rasensoden müssen dem angestrebten standortgerechten Vegetationstyp entsprechen und werden bei Beginn der Bauarbeiten im Regelfall im Projektbereich oder in dessen unmittelbarer Umgebung erworben. Es erfolgt daher ein Eingriff in Vegetationsbereiche über das unmittelbare Projektgebiet hinaus, um durch Aufteilen vorhandener Vegetation optimale Erfolge zu erzielen. Die zu begrünende Fläche ist daher oftmals größer als der ursprüngliche Projektbereich.

Die Rasensoden (0,2 bis 0,5 m²) werden auf trockenen Standorten in Gruppen (damit sie nicht austrocknen) oder rasterartig auf die zu begrünende Fläche angedeckt. In die Bereiche zwischen den Soden wird standortgerechtes, aber im Regelfall artenarmes, Saatgut eingebracht. Dieses Saatgut bewirkt eine Stabilisierung der Vegetationstragschicht. Durch die kurzen Distanzen zwischen den angedeckten Rasensoden ist es bodenständiger Vegetation möglich, in die Zwischenräume einzuwandern. Dadurch werden auf natürlichem Weg diese Bereiche auch von Arten begrünt und besiedelt, die als Saatgut nicht erhältlich sind.

Bei völlig erosionsfreien Flächen (ebene Abschnitte) kann auf die Einsaat in den Zwischenflächen (zwischen den Rasensoden) verzichtet werden. Diese Bereiche entwickeln sich durch natürliche Sukzession, wobei durch Übertragung von Diasporenmaterial aus den eingebrachten Soden rasch die gewünschte Entwicklung dieser Abschnitte sichergestellt ist.

Vor allem in Höhenlagen, teilweise unter extremen Bedingungen, hat sich diese Methode bestens bewährt. So können damit Begrünungen bis in Höhenlagen von zumindest 2300 m durchgeführt werden und innerhalb weniger Vegetationsperioden naturidentische Pflanzengesellschaften hergestellt werden. Besonders geeignet sind mäßig nährstoffreiche anthropogen extensiv beeinflusste Pflanzengesellschaften, wie Weiderasen und Hochstaudenfluren.

Auch für Trocken- und Magerrasen im Tiefland ist diese Methode gut verwendbar, wobei in diesem Fall auf die Substratwahl der Zwischenflächen (zwischen den Rasensoden) besonderes Augenmerk zu legen ist. Zu vermeiden sind nährstoffreiche, humose Böden. Generell sollten für extreme Vegetationstypen „schlechte“ Substrate mit hohem Sand- und Kiesanteil und geringer bis fehlender

Humuskomponente Verwendung finden. Bei derartigen Böden ist die Einwanderung konkurrenzfähiger Ruderalpflanzen im Regelfall nicht allzu problematisch.

Vorteile:

- Regionale Herkunft
- Verwertung wertvoller Vegetationsteile aus dem Projektbereich und damit oftmals Sicherung schützenswerter Pflanzenarten
- Übertragung von Kleintieren und Mikroorganismen sowie auch von selten berücksichtigten Lebewesen wie Moosen und Flechten
- In Kombination mit speziellen Hydrosaatverfahren oder Verwendung von Geotextilien ist eine sehr gute Erosionssicherung erzielbar
- Anwendbarkeit bis in extremen Höhenlagen
- Gezieltes Erreichen eines speziell angestrebten Vegetationstyps
- In Abhängigkeit von den Zwischenflächen (zwischen den Soden) sehr rasche Erreichbarkeit naturidenter Vegetationstypen

Nachteile:

- Abhängigkeit von vorhandenen Spenderflächen
- Zum Teil vergleichsweise hoher Manipulationsaufwand und damit verbunden höhere Kosten
- Gute Koordination des Bauablaufes unumgänglich, um längere Lagerung der Soden zu vermeiden

Literatur

- Austrian Grassland Federation, ÖAG (2000) *Richtlinie für standortgerechte Begrünungen (Guidelines for Site Specific Restoration)*, ÖAG c/o BAL Gumpenstein, Irdning.
- Bernhaupt, P. (1980) Zum Problem der Bodenerosion in Almgebieten am Beispiel der Planneralm, Wölzer Tauern, Steiermark. *Interpraevent* **1**, 291-308.
- Chambers, J.C. (1997) Restoring alpine ecosystems in the western United States: environmental constraints, disturbance characteristics and restoration success. From: Urbanska; K.M.; Webb, N.R.; Edwards; P.J. (Edit.): *Restoration ecology and sustainable development*. Cambridge, UK Cambridge University Press, 161-187.
- Cernusca, A., Tappeiner, U., Bahn, M., Bayfield, N., Chemini, C., Fillat, F., Graber, W., Rosset, M., Siegwolf, R. and Tenhunen, T. (1996) ECOMONT - *Ecological Effects of Land-Use-Changes on European Terrestrial Mountain Ecosystems*, Pirineos 147-148, pp. 145-172.
- CIPRA (1998) *1. Alpenreport*, Internationale Alpenschutzkommission CIPRA, Verlag Paul Haupt, Bern, Stuttgart, Wien.
- Diemer, M. and Prock, S. (1993) Estimates of alpine seed bank size in two Central European and in one Scandinavian sub arctic plant communities, In: *Arctic and Alpine Research*, **25**, 194-200.
- Ellenberg, H. (1996) *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen*, Ulmer, Stuttgart.
- European Community (1991) Convention on the Protection of the Alps (Alpine Convention), *Official Journal of the European communities*, 1-8.
- Florineth, F. (1992) Establishment of greens in high altitudes in Southern Tyrol, *Rasen-Turf-Gazon* **3**, 1992,
- Wild, A. und Florineth, F. (1999) Untersuchung von Begrünungsmethoden über der Waldgrenze, *Rasen-Turf-Gazon* **1**, 4-13.
- Florineth, F. (2000) Erosionsschutz im Gebirge - neue Begrünungsmethoden, *Ingenieurbiologie*, Horgen, Schweiz, Mitteilungsblatt **2**, 62-71.
- Grabherr, G. und Hohengartner, H. (1989) Die "Junggärtnermethode" - eine neue Methode zur Renaturierung hochalpiner Robodenflächen mit autochthonem Pflanzgut, *Die Bodenkultur* **40**, 85-94.
- Heer; C. und Körner, C. (2002) High elevation pioneer plants are sensitive to mineral nutrient addition, *Basic and Applied Ecology* **3**, 39-47.
- Holaus; K. und Partl, C. (1996) Verbesserung und Erhaltung der Hochlagenvegetation durch Düngungsmaßnahmen, Sonderdruck *Der Alm- und Bergbauer*, Innsbruck.
- Klug, B., Scharfetter-Lehrl, G. und Scharfetter, E. (2002) Effects of Trampling on Vegetation above the Timberline in the Eastern Alps, Austria. *Arctic, Antarctic and Alpine Research*, **34**, 377-388.
- Krautzer, B., Parente, G., Spatz G., Partl, C., Perathoner, G., Venerus, S., Graiss, W., Bohner, A., Lamesso, M., Wild, A., Meyer, J. *Seed propagation of indigenous species and their use for restoration of eroded areas in the Alps*. Final report CT98-4024, BAL Gumpenstein, Irdning.
- Markart, G., Kohl, B. und Zanetti, P. (1997) Runoff caused by heavy rainfall, Runoff generation on wooded, grazed and wet areas, *Cblt. Ges. Forstwesen*, **114**, 2/3, 123-144.
- Mosimann, T. (1984) Das Stabilitätspotential alpiner Geoökosysteme gegenüber Bodenstörungen durch Schipistenbau. *Verhandlungen der Gesellschaft für Kolologie*, Bern, 167-176.
- Ozenda, P. (1988) *The vegetation of the alps*, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.
- Reisigl, H. und Keller, R. (1987) *Alpenpflanzen im Lebensraum*, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.
- Stahr, (1996) Zur Genese und Dynamik von Blattanbrüchen auf Almen in den nördlichen Kalkalpen, *Geoökodynamik* **17**, 3/4, 217-248.
- Stocking, M. A. and Elwell, H. A. (1976) Vegetation and Erosion: A review, *Scottish Geographical Magazine* **92**,1, 4-16.
- Stone, P.B. (1992) *The state of the world's mountains*, Zed Books, London.
- Tasser, E., Newesely, C. Höller, P. Cernusca, A. and Tappeiner, U. (1999) Potential risks through land-use changes. In: *Land-Use Changes in European Mountain Ecosystems* (eds A. Cernusca, U. Tappeiner, N. Bayfield), Blackwell Wissenschafts-Verlag Berlin, Wien.
- Tasser, E., Mader, M. and Tappeiner, U. (2003) Effects of land use in alpine grasslands on the probability of landslides, *Basic Appl. Ecol.* **4**, 271-280.
- Tappeiner, U. (1996) *Ökologie des alpinen Rasens, Grenzen der Begrünung*, *Rasen-Turf-Gazon*, **27**, 2, 36-40.
- Veit, H. (2002) *Die Alpen - Geoökologie and Landschaftsentwicklung*, Eugen Ulmer-Verlag, Stuttgart.

Urbanska, K. (1986) High altitude revegetation research in Switzerland, Problems and perspectives, *Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel Zürich*, **87**, 155-197.

Urbanska, K. (1997) Restoration ecology research above the timberline: colonization of safety islands on a machine-graded alpine ski run, *Biodiversity and Conservation*, **6**, 1655-1670.

Wittmann, H. und Rücker, T. (1999) Rekultivierung von Hochlagen, *Laufener Seminarbeitrag*, Bayer. Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege, Laufen, 69-78.