

Mitteilungsblatt Nr. 3/2016, Oktober 2016

Bulletin no 3/2016, octobre 2016

Bollettino n. 3/2016, ottobre 2016

ISSN 1422-0008

***Hochlagenbegrünung***

***Végétalisation en altitude***

***Rinverdimento ad alta quota***

**INGENIEURBIOLOGIE  
GENIE BIOLOGIQUE  
INGEGNERIA NATURALISTICA**

### Mitteilungsblatt für die Mitglieder des Vereins für Ingenieurbiologie

Heft Nr. 3/2016, 26. Jahrgang  
Erscheint viermal jährlich

#### Herausgeber:

Verein für Ingenieurbiologie  
c/o HSR Hochschule für Technik Rapperswil  
ILF-Institut für Landschaft und Freiraum  
Oberseestrasse 10, CH-8640 Rapperswil  
Tel.: +41 (0)55 222 47 90  
E-Mail: sekretariat@ingenieurbioologie.ch

#### Internet-Adresse:

<http://www.ingenieurbioologie.ch>

#### Druck:

Vögeli AG, Langnau i. E.

#### Verantwortlicher Redaktor/ Rédacteur responsable:

Christian Rickli  
Eidgenössische Forschungsanstalt WSL  
Zürcherstrasse 111, CH-8903 Birmensdorf  
Tel.: + 41 44 739 24 03  
Fax: + 41 44 739 22 15  
E-Mail: christian.rickli@wsl.ch

#### Redaktionsausschuss/ Comité de rédaction:

Robert Bänziger  
Tel.: + 41 44 850 11 81  
Fax: + 41 44 850 49 83  
E-Mail: info@baenziger-ing.ch

Monika La Pouré  
Tel.: + 43 650 8615215  
E-Mail: m.stampfer@gmx.at

Roland Scheibli  
Tel.: + 41 43 259 27 64  
Fax: + 41 43 259 51 48  
E-Mail: roland.scheibli@bd.zh.ch

#### Lektorat/Lectorat:

Martin Huber  
Tel.: + 41 32 671 22 87  
Fax: + 41 32 671 22 01  
E-Mail: martin.huber@bsb-partner.ch

#### Übersetzungen/Traductions:

Rolf T. Studer, E-Mail: rolf.studer@mail.com

Michel Jaeger, E-Mail: mr.mjaeger@gmail.com

#### Veranstaltungen:

Verein für Ingenieurbiologie  
c/o HSR Hochschule für Technik Rapperswil  
ILF-Institut für Landschaft und Freiraum  
Oberseestrasse 10, CH-8640 Rapperswil  
Tel.: +41 (0)55 222 47 90  
E-Mail: sekretariat@ingenieurbioologie.ch

**Weitere Exemplare dieses Heftes  
können zum Stückpreis von Fr. 15.-  
beim Sekretariat bezogen werden.**

#### Titelbild/Frontispice:

Den Flechten wurde bisher im Zusammenhang mit Hochlagenbegrünungen kaum Beachtung geschenkt, obwohl diese in hochalpinen Pflanzengesellschaften oft eine ganz wesentliche Rolle spielen. (Foto: Bertil O. Krüsi)

*Peu d'intérêt a été porté au lichen dans le contexte des végétalisations en altitude, bien qu'il puisse souvent jouer un rôle essentiel dans les associations végétales de haute montagne (photo: Bertil O. Krüsi). Fino ad oggi ai licheni non è stata data quasi nessuna importanza nei rinverdimenti ad alta quota, nonostante che nelle associazioni vegetali alpine giochino spesso un ruolo fondamentale (Foto: Bertil O. Krüsi).*



Bei Begrünungen in Hochlagen wurden in den vergangenen Jahren grosse Fortschritte gemacht, sowohl bezüglich der Technik als auch in Bezug auf die Entwicklung des Bewusstseins über den Wert von standortangepassten Begrünungen und ihre Bedeutung für den Erosionsschutz und das Landschaftsbild. Im Handel sind wirklich standortangepasste Samenmischungen heute leider noch nicht oder noch nicht in genügenden Mengen verfügbar. Wenn möglich wird daher mit Sodenversetzung und Direktbegrünung bzw. Heugrassaat gearbeitet, was jedoch nur dann klappt, wenn lokal geeignete und genügend grosse Spenderflächen vorhanden sind. In Spezialfällen kann das nötige Saatgut auch lokal von Hand gesammelt werden (Handsammlung) oder lokal gesammeltes Pflanzenmaterial wird vermehrt und danach wieder ausgepflanzt (Einzelartenvermehrung), was allerdings sehr kostenintensiv ist und eine relativ lange Vorlaufzeit braucht.

Über andere Aspekte, wie z.B. die Verpflanzung von Zwergsträuchern oder die Rekultivierung von hochalpinen Flechtengesellschaften, ist bisher erst wenig bekannt. Offen ist auch die Frage, wie lange und wie stark frisch rekultivierte bzw. begrünte Flächen vor Beweidung geschützt werden sollen um Erosionsschäden zu vermeiden. Gerne wird auch

vergessen, dass Begrünungen in Hochlagen nur dann erfolgreich sind, wenn alle beteiligten Akteure von Anfang an optimal zusammenarbeiten.

In diesem Heft werden einige der oben erwähnten Aspekte näher beleuchtet. Andreas Bosshard stellt als Alternative zur Direktbegrünung die Samen-Erntemaschine «eBeetle» vor, die erlaubt, lokal und vergleichsweise kostengünstig grössere Mengen an standortangepasstem Saatgut zu sammeln. Marti et al. untersuchten am Julierpass die Frage, wie stark direkt umgelagerte Vegetationsziegel nach fünf Jahren im Untergrund verankert sind und wie sich die Vegetation in den Lücken zwischen den Ziegeln entwickelt hat. In einem weiteren Beitrag berichten Marti et al. über die erfolgreiche Umlagerung von Zwergsträuchern. Malin & Rixen untersuchten auf alpinen Weiden den Zusammenhang zwischen Beweidungsintensität, Deckungsgrad der Vegetation, Aggregatstabilität und Oberflächenerosion. Orler et al. berichten über erste Versuche zur Rekultivierung von Flechten-reichen Gesellschaften im Kanton Glarus. Lüscher et al., last but not least, beschreiben, welche Akteure für eine sowohl bautechnisch als auch ökologisch und landschaftlich erfolgreiche Planung und Umsetzung von zwei Pistenkorrekturen im Skigebiet von St. Moritz nötig waren.

Bertil Krüsi

Zürcher Hochschule für angewandte  
Wissenschaften ZHAW

Forschungsgruppe Vegetationsanalyse

Au cours des dernières années, de grands progrès ont été réalisés pour les végétalisations en altitude en termes de technologie, mais aussi en termes de prise de conscience de la valeur d'une végétation adaptée à la station et de son importance pour la protection contre l'érosion et pour le paysage. Des mélanges de semences vraiment adaptés aux stations en altitude ne sont aujourd'hui malheureusement pas encore, ou en très faible quantité, disponibles dans le commerce. Lorsque cela est possible, des placements de mot-

# Autochthones Saatgut für Hochlagenbegrünungen: Herausforderungen und aktuelle technische Entwicklungen

Andreas Bosshard

## Zusammenfassung

Hochlagenbegrünungen stellen besondere Anforderungen an das verwendete Saatgut. Arten und Ökotypen aus tieferen Lagen sind nicht an die speziellen Standortbedingungen im Gebirge angepasst. Da standortangepasstes Hochlagen-Saatgut in der Regel im Handel nicht erhältlich ist, kommen Alternativen wie Sodenversetzung, Handsammlung, Einzelartennachbau oder Direktbegrünungen (Heugrassaat) zum Einsatz. Die Anwendbarkeit dieser Methoden ist aber oft eingeschränkt. Der eBeetle, eine technische Neuentwicklung aus der Schweiz, bietet eine Alternative und ermöglicht relativ kostengünstig, qualitativ hochwertiges autochthones (lokales) Saatgut standortspezifisch in grösseren Mengen in geeigneten Spenderflächen der Umgebung zu ernten («Heugrassaat aus dem Sack»). Im Rahmen eines KTI-Forschungsprojektes wird die Erosionsschutzwirkung untersucht.

## Keywords

Standortangepasstes Saatgut, Heugrassaat aus dem Sack, Ökotypen, Biodiversität, Erosionsschutz, gesetzliche Anforderungen

## Semences autochtones pour les végétalisations en altitude: Exigences et développements techniques actuels

### Résumé

Les végétalisations en altitude posent des problèmes particuliers pour les semences utilisées. Les espèces et écotypes de couches plus profondes ne sont pas adaptés aux conditions locales spécifiques à la haute montagne. Comme les semences adaptées aux stations d'altitude ne sont généralement pas disponibles dans le commerce, des alternatives telles que le déplacement de mottes, la semence manuelle, la reproduction d'une seule espèce ou la plantation directe (semis de foin) sont utilisées. L'applicabilité de ces méthodes est cependant souvent limitée.

*L'eBeetle, une innovation technique venue de Suisse, offre une alternative et permet relativement à bon prix de récolter des semences autochtones (indigènes) de bonne qualité spécifiques à l'emplacement en grandes quantités dans des surfaces semencières appropriées dans les environs (« semis de foin du sac »). Dans le cadre d'un projet de recherche KTI, l'effet de protection contre l'érosion est étudié.*

### Mots-clés

*Semence adaptée à la station, semis de foin du sac, écotypes, biodiversité, protection contre l'érosion, exigences légales*

## Sementi autoctone per rinverdimenti ad alta quota: sfide e attuali sviluppi tecnici Riassunto

### Riassunto

*I rinverdimenti ad alta quota hanno esigenze particolari per quanto riguarda le sementi. Specie ed ecotipi di provenienza da quote più basse non sono adatte alla situazione locale in montagna. Siccome solitamente non è possibile trovare in commercio sementi adatte alla situazione locale ad alta quota, si ricorre a alternative quali il trapianto di zolle, la raccolta manuale, la riproduzione di singole specie o l'inverdimento diretto (erbe da fieno). L'applicabilità di questi metodi è però spesso limitata. L'eBeetle, un'innovazione tecnica nata in Svizzera, è un'alternativa che permette di raccogliere da un'area donatrice adatta e a prezzo interessante sementi autoctoni (locali) di alta qualità, adatte alla situazione locale e in maggiori quantità («Sementi per erbe da fieno direttamente dal sacco»). Un progetto di ricerca del KTI ne ricerca l'efficacia nella protezione dall'erosione.*

### Parole chiave

*Sementi adatte alla situazione locale, Sementi per erbe da fieno direttamente dal sacco, Ecotipi, Biodiversità, Protezione dall'erosione, Requisiti di legge*

## Autochthones Saatgut: Synergien zwischen Ökologie, Biodiversität und Stabilität

In der Schweiz werden jedes Jahr weit über 1000 ha begrünt. In Österreich müssen allein in den Hochlagen jedes Jahr zwischen 2000 und 2500 ha angesät werden (Leitfaden für naturgemässe Begrünungen 2015). Mit ihrem flächenmässig beachtlichen Umfang sind Begrünungen zu einem wichtigen Faktor geworden, welche die regionale Biodiversität, aber auch ihre ökologische Funktionalität und das Landschaftsbild wesentlich beeinflussen.

In den letzten Jahren ist das Bewusstsein über die ökologische Bedeutung von Begrünungen stark gewachsen. Die Verwendung von standortangepasstem Saatgut mit Arten und Ökotypen, die aus der Region stammen und dadurch optimal an die lokalen Standortbedingungen angepasst sind (sog. autochthones Saatgut), wird immer mehr zur Selbstverständlichkeit. Dadurch kann nicht nur eine Florenverfälschung vermieden werden. Vielmehr bildet die Anwendung von autochthonem, aus der Region stammendem Saatgut auch die Voraussetzung für die Entstehung einer stabilen Vegetationsdecke und damit für einen langfristig stabilen Erosionsschutz.

## Verschiedene Methoden zur Verfügbarkeit von autochthonem Saatgut

Für Hochlagenbegrünungen ist die Verwendung von standortangepasstem Saatgut besonders wichtig. Arten, die aus tieferen Lagen stammen, haben unter den rauen Bedingungen von Hochlagen meist keine Chance, langfristig zu überleben. Oft scheitern Begrünungen mit nicht angepassten Arten im Hochgebirge bereits bei der Keimung und Etablierung der Pflanzen. Als zusätzliche Schwierigkeit kommen die grossen Unterschiede von Standortbedingungen dazu, die in Hochlagen je nach geologischem Untergrund (Kalk/Kristallin), Exposition oder Wasserhaushalt völlig unterschiedliche Pflanzenartenzusammensetzungen der Mischungen erfordern.



Abb. 1: Der eBeetle bei der Saatguternte im Steilhang im Einsatz.  
Fig. 1: L'eBeetle en pleine récolte sur une pente raide.



Abb. 2: Autochthones Saatgut aus einer artenreichen Spenderfläche frisch aus dem eBeetle.  
Fig. 2: Semence autochtone d'une riche surface semencière fraîchement récoltée par l'eBeetle.

Bisher ist Regelsaatgut nur von wenigen Arten, die an Hochlagen angepasst sind, überhaupt im Handel verfügbar. Bisher wurden vor allem vier Wege beschritten, um Abhilfe zu schaffen.

- Sodenersetzung: Die Grasnarbe wird sorgfältig als Ganze gelagert und nach dem Eingriff wieder aufgebracht.
- Einzelartenvermehrung: Ausgewählte Arten aus der Umgebung der zu begründenden Hochlagenflächen werden einzeln nachgezogen und anschliessend ausgepflanzt oder ausgesät.
- Handsammlung: Einzelne Arten, die dem Standort angepasst sind, werden von Hand zum Zeitpunkt der Samenreife besammelt und das Saatgut anschliessend ausgesät.
- Direktbegrünungen (Heugrasssaaten): Eine Fläche mit geeigneter Zielvegetation wird in samenreifem Zustand gemäht und das Gras in frischem Zustand auf die zu begründende Fläche ausgebracht.

Alle vier Methoden ermöglichen die Etablierung einer standortangepassten, autochthonen Vegetation. Sie haben jedoch verschiedene Nachteile oder können nur unter bestimmten Voraussetzungen angewendet werden. Ein Nachbau der Arten, wie oben an erster Stelle genannt, ist aufwändig und entsprechend teuer. Dazu kommt eine lange Vorlaufzeit, bis genügend Pflanzen verfügbar sind. Auch die Handsammlung ist sehr teuer, und bei grösseren Flächen stösst die Methode rasch an Grenzen. Deshalb werden Handsammlungen meist nur ergänzend für einzelne Arten eingesetzt. Deutlich kostengünstiger ist in der Regel die Direktbegrünung. Sie ist

allerdings aus logistischen Gründen oft schwierig oder gar nicht realisierbar, z.B. wenn keine geeigneten mähbaren Spenderflächen in der Umgebung zur Verfügung stehen oder wenn der Begrünungszeitpunkt nicht mit dem Zeitpunkt der Reife der Spenderfläche übereinstimmt.

**Wiesenkopierverfahren: Neue technische Möglichkeit**

Neue Möglichkeiten eröffnet die «Heugrasssaat aus dem Sack», eine technische Entwicklung aus der Schweiz. Dabei wird das Saatgut mit einer kleinen, leichten, sehr mobilen Erntemaschine, dem neu entwickelten eBeetle, in geeigneten Spenderflächen geerntet. Der eBeetle ermöglicht eine äusserst flexible und zugleich effiziente Beerntung einer grossen Palette verschiedener Vegetationstypen und Wiesenbestände selbst in unerschlossenem, topographisch sehr schwierigem Gelände. Dabei können Flächen mit einer Neigung bis über 100% beerntet werden. Das so gewonnene Saatgut enthält im Idealfall die ganze Artenpalette der Spenderfläche. Je nachdem werden einzelne, schwieriger zu beerntende Arten von Hand ergänzt.

Das so gewonnene Saatgut wird anschliessend getrocknet, gereinigt und steht dann als autochthones, in individuell an die jeweiligen Standortbedingungen angepasstes «Heugrasssaatgut im Sack» flexibel für Verfügung. Das Saatgut eignet sich speziell auch in Kombination mit zusätzlichen Erosionsschutzmassnahmen. So kann es problemlos mit dem Hydroseedverfahren z.B. in Kombination mit Haftklebern, schüt-

**KTI-Forschungsprojekt: Optimaler Erosionsschutz mit einheimischen Materialien**

Das KTI-Forschungsprojekt startete 2015 und hat zum Ziel, die Erosionsschutzwirkung von Begrünungen mit einheimischen, lokal produzierten Materialien zu verbessern. Zum Einsatz kommen verschiedene Typen von Holzwollevliesen, die optimale Keimungsbedingungen schaffen und die Abschwemmung bei Starkniederschlägen verhindern, sowie autochthones Saatgut, das mit Handelssaatgut verglichen wird. Bisher wurden rund 20 Versuchsstandorte in der ganzen Schweiz angelegt. Die Leitung hat das Institut für Bauen im alpinen Raum (IBAR) der HTW Chur inne (Imad Lifa) in Zusammenarbeit mit dem SUPSI Tessin. Hauptprojektpartner sind Linder Suisse (HoloSem-Holzwohlevliese) und Ö+L GmbH (HoloSem-Saatgut und Begrünungen). Erste Resultate werden 2017 erwartet. Für 2017 werden insbesondere in Hochlagen weitere Versuchsflächen gesucht.



zudem Strohmulch und/oder rasch auflaufenden Deckfrüchten angesät werden.



Abb. 3: Anlage von KTI-Versuchsflächen zur Optimierung des Erosionsschutzes unter erschwerten Bedingungen.

Fig. 3: Installation d'une surface d'essai afin d'optimiser la protection contre l'érosion dans des conditions difficiles.



Abb. 4: Die Vegetation in Hochlagen ist oft ausgesprochen artenreich und bietet ausgezeichnete Voraussetzungen für die Beerntung von standortangepasstem Saatgut.

Fig. 4: La végétation en altitude est souvent très riche en espèces et offre d'excellentes conditions pour la récolte de semence adaptée à la station.

### Wiesenkopierverfahren mit dem eBeetle

Der Kleinsamenernter *eBeetle*® 1.0 ermöglicht die Ernte von regionalem, autochthonem Saatgut für anspruchsvolle Begrünungen und für die Renaturierung von artenreichen Wiesenbeständen. Oft finden sich die geeignetsten artenreichen Spenderwiesen an steilen Hängen oder in abgelegenen Lagen ohne Zufahrt. Um unter diesen Bedingungen problemlos einsetzbar zu sein, ist der *eBeetle* sehr leicht, geländegängig und dank einzeln angetriebenen Rädern extrem hangtauglich gebaut. Der *eBeetle* ist der einzige selbstfahrende, hangtaugliche Wiesensamenernter auf dem Markt und hat sich unter verschiedensten Erntebedingungen in unzähligen Praxiseinsätzen bewährt. Das mit dem *eBeetle* geerntete Saatgut wird getrocknet, gereinigt und steht dann als «Heugrassaat aus dem Sack», d.h. autochthones Saatgut flexibel wie anderes Saatgut auch zur Verfügung.

### Versuchsflächen und Erfahrungsprojekte gesucht

Während in den tieferen Lagen mittlerweile grosse Flächen erfolgreich mit dem autochthonen «Heugrassaatgut aus dem Sack» angesät wurden, fehlen für Hochlagen derzeit noch umfassendere Erfahrungen. Im Rahmen eines Forschungsprojektes der Hochschule Chur wurden verschiedene Versuchsflächen auch in höheren Lagen angelegt (Kästchen «KTI-

### Die gesetzlichen Anforderungen an Begrünungen: Autochthones Saatgut meist Pflicht

Kaum ein anderes Land hat eine so grosse Vielfalt an artenreichen, ästhetisch oft grossartigen Naturwiesen wie die Schweiz. Hunderte verschiedener Pflanzenarten haben sich über Jahrzehnte und Jahrhunderte an das lokale Klima, an die unterschiedlichen Bodenverhältnisse, die Höhenlage und die Exposition angepasst. Die lokale Pflanzenartenvielfalt ist deshalb die beste Ressource, um Saatgut für stabile, naturgemässe Begrünungen zu gewinnen. Das Einführen von Arten und Ökotypen aus anderen Regionen oder anderen Ländern für Begrünungen ist dagegen nicht nur unnötig, sondern führt oft zu instabilen Resultaten und zu einer Verfälschung der einheimischen Flora. Die Saatgutherkunft wird deshalb in verschiedenen schweizerischen Gesetzen und im internationalen Übereinkommen über die biologische Vielfalt, das für die Schweiz verbindlich ist, geregelt. Gemäss Natur- und Heimatschutzgesetz Art. 23 bedarf... «das Ansiedeln von Tieren und Pflanzen landes- oder standortfremder Arten, Unterarten und Rassen ... der Bewilligung des Bundesrates. Gehege, Gärten und Parkanlagen sowie Betriebe der Land- und Forstwirtschaft sind ausgenommen.» In Hochlagen kann diese Bedingung nur mit autochthonem Saatgut erfüllt werden. Die Verwendung von autochthonem (=lokal geerntetem und damit ökologisch optimal angepasstem) Saatgut ist auch für viele weitere Anwendungszwecke in der Schweiz heute gesetzliche Pflicht. Weiterführende Informationen zur rechtlichen Situation in der Schweiz enthält «Leitfaden für naturgemässe Begrünungen» (2015, siehe nachfolgende Links).

Forschungsprojekt»). Weitere Versuchsflächen oder Erfahrungsprojekte sind erwünscht. Gerne stehen der Autor oder der Projektleiter der Hochschule Chur, Prof. Imad Lifa (imad.lifa@htwchur.ch) für Fragen oder Hinweise zur Verfügung.

### Weiterführende Informationen:

[www.holosem.ch](http://www.holosem.ch)  
[www.ebeetle.ch](http://www.ebeetle.ch)  
[www.regioflora.ch](http://www.regioflora.ch)  
[https://www.researchgate.net/publication/273145736\\_Leitfaden\\_fur\\_naturgemasse\\_Begrunungen\\_Mit\\_besonderer\\_Beruecksichtigung\\_der\\_Biodiversitaet](https://www.researchgate.net/publication/273145736_Leitfaden_fur_naturgemasse_Begrunungen_Mit_besonderer_Beruecksichtigung_der_Biodiversitaet)

### Kontaktadresse:

Andreas Bosshard  
 Dr. sc. nat. ETH  
 HoloSem Saatgut und Begrünungen  
 Ö+L GmbH  
 Hof Litzibuch  
 8966 Oberwil-Lieli  
[info@holosem.ch](mailto:info@holosem.ch)