© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

Erste Ergebnisse der Sanierung von Erosionsrinnen am Herzogstand/Oberbayern im Rahmen von Umweltbaustellen der Jugend des Deutschen Alpenvereins

von *Michael Friedel*

Jugendliche des Deutschen Alpenvereins sanierten in den Jahren 1988 bis 1991 im Rahmen sogenannter Umweltbaustellen Erosionsrinnen, die aus Wegabschneidern am Gipfelhang des Herzogstands in den Walchenseebergen entstanden waren. Zehn Jahre später wurden die Erfolge dieser Umweltbaustellen untersucht und kritisch hinterfragt. Dabei stellte sich heraus, dass die von den Jugendlichen durchgeführten Sanierungsmaßnahmen sehr erfolgreich das weitere Begehen der Wegabschneider verhindern konnten. Während sowohl bei der Bodenbildung in den Erosionsrinnen wie auch bei der Besiedlung mit Moosen ein Unterschied zwischen verbauten und unverbauten Flächen festgestellt werden konnte, war bei der Krautdeckung ein signifikanter Unterschied zwischen den verschieden behandelten Probeflächen nicht zu erkennen. Es wurde deutlich, dass ein 10-jähriger Beobachtungszeitraum für die abschließende Beurteilung von Sukzessionsabläufen zu kurz ist.

1. Rückblick

In den Jahren 1988 bis 1990 veranstaltete die Jugend des Deutschen Alpenvereins drei sogenannte Umweltbaustellen zur Sanierung von Erosionsrinnen am Gipfelhang des Herzogstands (Walchenseeberge, Oberbayern). Dabei handelte es sich um jeweils einwöchige Ferienmaßnahmen für Jugendliche, deren Ziel es war, einen aktiven Beitrag zur Erhaltung einer intakten Berglandschaft zu leisten und die Teilnehmer/-innen für ökologische Zusammenhänge zu sensibilisieren.

1.1. Durchgeführte Sanierungsarbeiten

Die Erosionsrinnen unterhalb des Herzogstandgipfels, die vielfach auf Wegabkürzer zurückgehen, wurden in einem ersten Arbeitsgang mit Holzrechen verbaut, die weggespültes Grobmaterial auffangen und das fortgesetzte Begehen der Rinnen erschweren sollten.

Ein Teil der Rinnen wurde in einem zweiten Arbeitsgang mit Nadelholzästen aufgefüllt. Dieses "Ausdaxen" - oder wie er es nennt, die Ausgrassung - bezeichnet SCHIECHTL (1973) als einfache aber wirksame Methode, enge V-förmige Erosionsrinnen zu sanieren. Das dichte Astwerk mindert die Erosionsenergie des abfließenden Wassers und fördert die Sedimentation mitgeführter Feststoffe. Gleichzeitig begünstigen die eingebrachten Äste die natürliche Sukzession in den ehemaligen Erosionsrinnen durch eine Verbesserung des Mikroklimas und - später bei deren Verrottung - durch eine Beschleunigung einer initialen Bodenbildung.

Flankierend dazu wurden entlang des gesamten Gipfelsteiges sogenannte "Wasserauskehren" errichtet, deren Wirkung es sein sollte, das sich auf dem

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

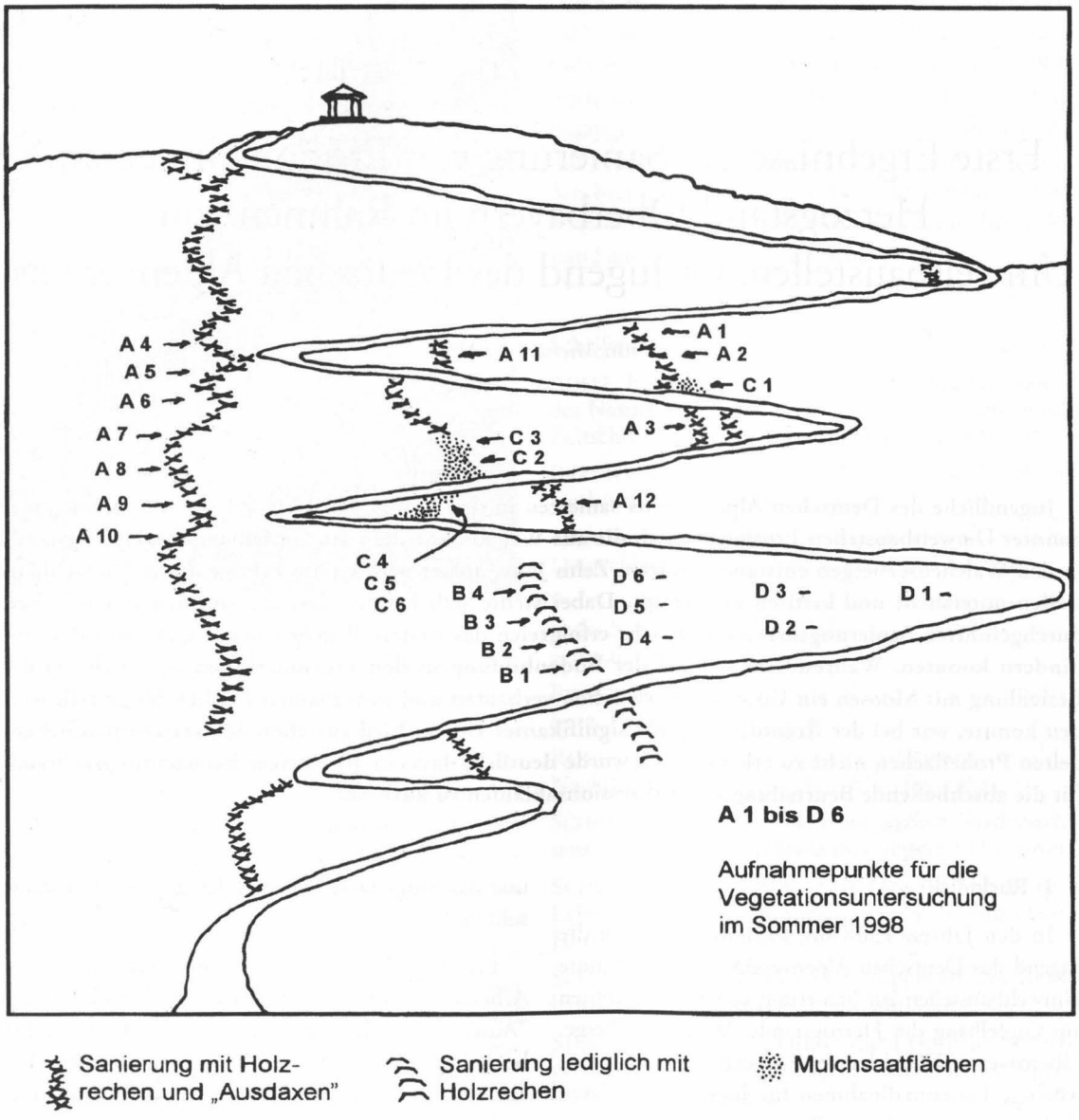

Abb. 1: Schematische Darstellung der zwischen 1988 und 1991 am Herzogstand durchgeführten Sanierungsarbeiten im Rahmen der Umweltbaustellen der Jugend des Deutschen Alpenvereins

Weg sammelnde Wasser frühzeitig und dosiert in den Hang abzuleiten und dadurch die erosive Wegstrecke zu verkürzen.

Eine eingehende Beschreibung der durchgeführten Arbeiten ist bei FRIEDEL (1991) zu finden. Die räumliche Verteilung der sanierten Erosionsrinnen im Arbeitsgebiet ist in Abb. 1 dargestellt.

1.2. Mulchsaat

Im Jahr 1991 wurde auf großflächig vegetationsfreien Stellen im Arbeitsgebiet ein Mulchsaatverfahren in Anlehnung an SCHIECHTL (1973, S. 156 ff.) erprobt. Dazu wurde auf den Saatflächen in einem ersten Arbeitsgang langhalmiges Stroh (ca. 500 g/m²) ausgebracht. In diese Mulchschicht wurden dann ca.

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

Pflanzenart	Anteil in Gew.-%
Festuca rubra	*21,4 %*
Poa pratensis	*21,4 %*
Poa compressa	*10,7 %*
Festuca ovina	*10,7 %*
Sesleria varia	*1,7 %*
Lotus corniculatus	*15,0 %*
Anthyllis vulneraria	*10,7 %*
Cenaurea scabiosa	*3,2 %*
Leucanthemum vilgare	*3,2 %*
Achillea millefolium	*2,1 %*

Tab. 1: Artenzusammensetzung des Saatguts für die Mulchsaat

25 g Saatgut (Zusammensetzung siehe Tab. 1) und ca. 50 g mineralischer NPK-Dünger pro m² eingestreut. Schließlich erfolgte in einem letzten Arbeitsgang die Fixierung der Strohdecke gegen Ortsverlagerung mittels eines in Wasser gelösten Bodenklebers auf Zellulosebasis (TERRAVEST®).

Problematisch gestaltete sich allerdings die Beschaffung standortgerechten Saatguts. So war beispielsweise Samen von Blaugras *(Sesleria varia)*, das in den benachbarten Rasen sehr häufig vorkommt, nur in ganz geringen Mengen erhältlich. Trotz einer nicht optimalen Saatgutmischung entschied man sich dennoch für die Mulchsaat, einerseits um stark erosionsgefährdete Flächen rasch zu begrünen und andererseits um Erfahrungen mit dem angewandten Verfahren zu sammeln.

2. Ergebnisse

2.1. Technische Verbauungen

Bei den **Wasserauskehren** entlang des Weges zeigte sich sehr schnell, dass sie ihre Wirkung erfüllten und eine fortschreitende Erosion des Weges stoppen konnten. In vielen Fällen jedoch waren bereits nach relativ kurzer Zeit die Stauräume oberhalb der Wasserauskehren durch sich absetzendes Gesteinsmaterial

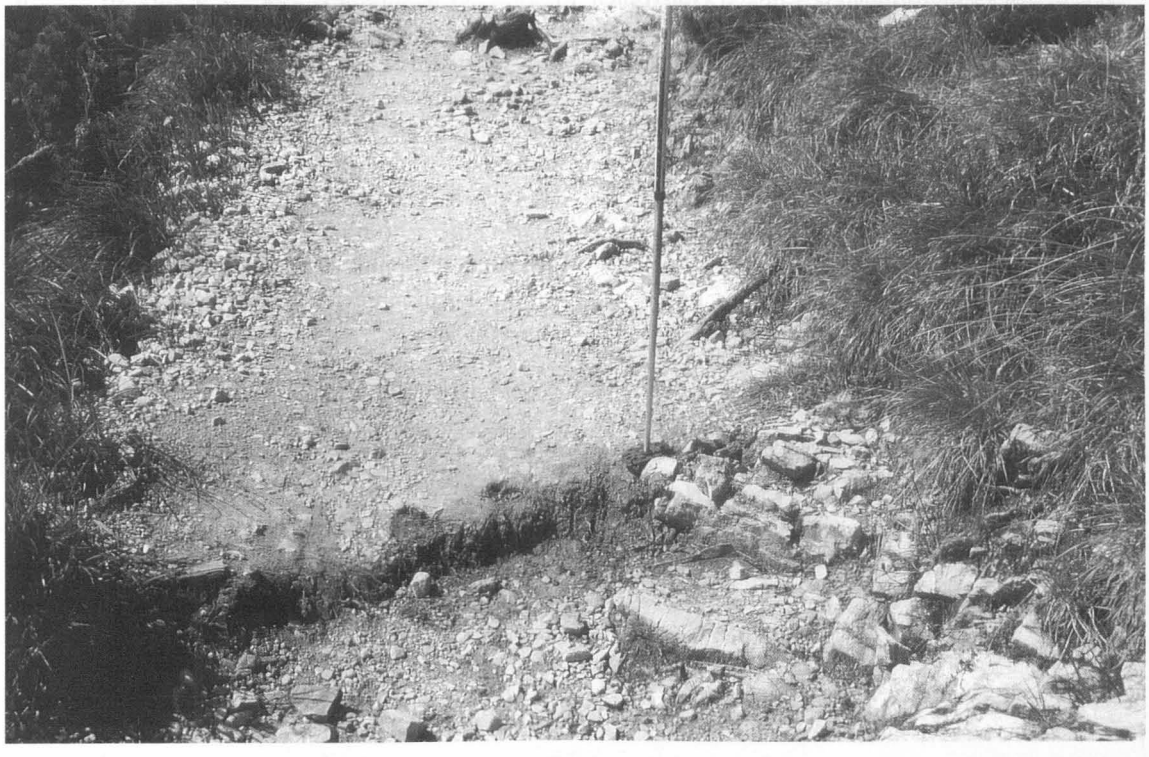

Abb. 2: Wegestufe gebildet durch sedimentiertes Gesteinsmaterial im Stauraum oberhalb einer ehemaligen Wasserauskehre (Die Auskehre selbst ist bereits verschwunden.)

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

verfüllt, da die als notwendig erachtete kontinuierliche Pflege der Auskehren durch die wegebetreuende Sektion oder die Gemeinde nicht geleistet werden konnte.

Die Wasserauskehren waren in der Folge ohne Wirkung. Sie wurden überspült. Die Erosionsenergie des oberflächigen Wegeabflusses wurde nicht mehr in regelmäßigen Abständen gebrochen. An den Stellen, an denen sich das Wasser schließlich reliefbedingt in den Hang ergießt, können mittlerweile neuerliche Erosionsschäden beobachtet werden.

Nach fünf bis sechs Jahren begannen die Stangen der ersten Auskehren zu brechen. Das in ihrem Schutz sedimentierte Material bildet zum Teil richtige Stufen (siehe Abb. 2). Diese Stufen sind teilweise stabil, teilweise werden sie jedoch auch wieder erodiert. Es wäre daher heute (1999) dringend geboten, das im Rahmen der Umweltbaustellen erstellte Wegeentwässerungssystem auszubessern und schrittweise zu erneuern.

Die in den Erosionsrinnen errichteten **Holzrechen** erfüllten den ihnen zugedachten Zweck nur partiell. Die Erosionsenergie des in den Rinnen abfließenden Wassers war überschätzt worden. Ein Abtrag größerer Steine oder sonstigen Grobmaterials, das sich in den Rechen hätte fangen können, fand in den beobachteten 11 Jahren nicht statt. Wirksam waren die Rechen jedoch als Hindernisse, die das fortgesetzte Begehen der Rinnen als Abkürzer unterbanden.

Der Schneeschub vor allem im Winter 1998/99 ließ einen Großteil der teilweise bereits geschwächten und morschen Holzrechen brechen. Ein Wiederaufbau dieser zerstörten Rechen erscheint aus heutiger Sicht weder notwendig noch sinnvoll.

Die eingebrachten **"Daxen"** (Nadelholzäste) waren bereits nach wenigen Wochen entnadelt. Im Lauf der Jahre trat ein stetiger Abbau insbesondere der feineren Äste und Zweige ein, so dass heute (1999) nur noch die groben Äste erkennbar sind. Die sich in den Erosionsrinnen einstellende Vegetation hatte an keiner Stelle Schwierigkeiten, unter der Daxlage aufzuwachsen und diese zu durchdringen.

2.2. Vegetationsentwicklung

Zur Beurteilung der Vegetationsentwicklung in den sanierten Erosionsrinnen bzw. auf den Mulchsaatflächen wurden im Sommer 1998 vegetationskundliche Kontrolluntersuchungen durchgeführt. Dazu wurden in regelmäßigen Abständen insgesamt 28 Probepunkte in jeweils unterschiedlich behandelten Erosionsrinnen sowie in den Saatflächen ausgewählt (siehe Abb. 1) und aufgenommen:

Punkte A 1 bis A 12
in Erosionsrinnen verbaut mit Holzrechen und "ausgedaxt"
Punkte B 1 bis B 4
in Erosionsrinnen verbaut mit Holzrechen ohne Einbringung organischen Materials
Punkte C 1 bis C 6
in Mulchsaatflächen
Punkte D 1 bis D 6
in unbehandelten Erosionsrinnen ("Nullflächen")

Da ausschließlich die Vegetationsentwicklung im engeren Bereich der sanierten Rinnen bzw. in den angesäten Flächen untersucht werden sollte, wurden die von ELLENBERG (zit. nach WALTER, 1979) empfohlenen Mindestgrößen für vegetationskundliche Probeflächen nicht erreicht. Aufgrund der großteils jedoch noch sehr initialen Vegetationsentwicklung an den Aufnahmepunkten hätte aber auch eine Erweiterung der Aufnahmeflächen zu keiner wesentlichen Zunahme der Artenzahlen geführt.

Die durchschnittlichen Deckungsgrade in der Moos- und Krautschicht der verschiedenen untersuchten Flächentypen sind in Abb. 3 zusammengefaßt. Eine detaillierte Artenliste der Vegetationsaufnahmen ist als Anhang beigefügt.

Bei der Betrachtung dieser Werte fällt der deutlich höhere Deckungsgrad in der Moosschicht der Saatflächen (Punkte C 1 - 6) verglichen mit den Nullflächen (Punkte D 1 - 6) auf. Auch in den "eingedaxten" Rinnen ist der Deckungsgrad der Moosschicht nahezu dreimal so hoch wie in den unbehandelten Rinnen. Die Einbringung organischen Materials scheint aber nicht nur die Ansiedlung von Moosen

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

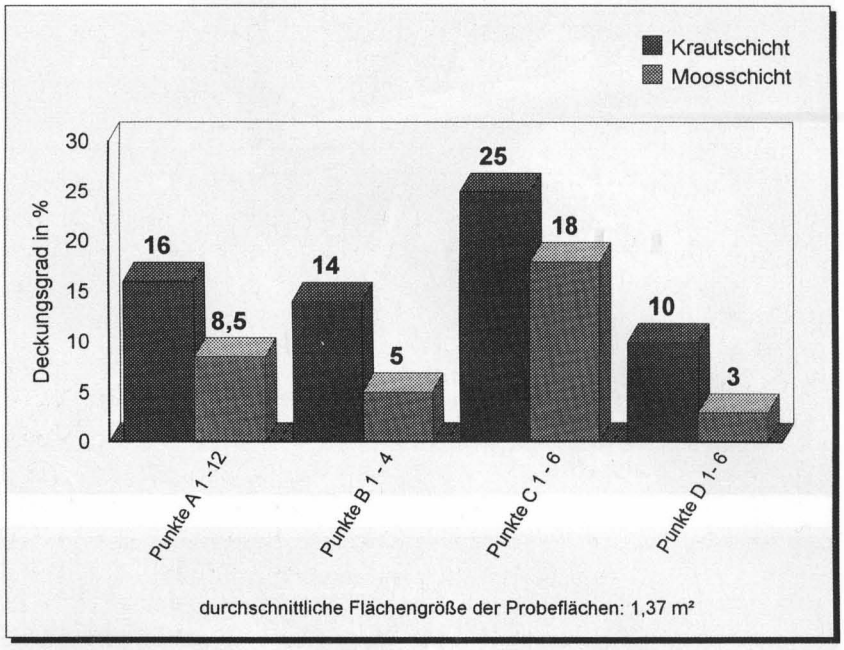

Abb. 3: Durchschnittliche Deckungsgrade in den verschiedenen untersuchten Probeflächen

zu begünstigen, sondern auch die Bodenbildung. Während in den lediglich mit Holzrechen verbauten Rinnen (Punkte B 1 - 4) nur punktuell Humuspolster zu beobachten sind, hat sich auf den Flächen, auf denen Stroh bzw. Astmaterial ausgebracht worden war, bereits flächig ein dünner A_h-Horizont zwischen den größeren Steinen entwickelt.

Abb. 4 a zeigt eine Erosionsrinne im ursprünglichen Zustand 1988 nach dem Einbau eines Holzrechens. Ein Jahr später wurde die Rinne mit Ästen "ausgedaxt". Die Situation an der selben Stelle im Sommer 1999 ist in Abb. 4 b zu sehen.

Die Abb. 5 a und 5 b zeigen eine Felsfläche am Auslauf einer Erosionsrinne, die 1989 verbaut und 1991 im beschriebenen Mulchsaatverfahren begrünt wurde sowie das Ergebnis der Begrünung im Jahr 1999.

In Abb. 6 a ist eine ehedem vegetationsfreie Felsschuttfläche unmittelbar nach der Mulchsaat im Jahr 1991 abgebildet. Abb. 6 b zeigt den Zustand dieser Fläche im Sommer 1999.

Abb. 4 a: Erosionsrinne verbaut mit einem Holzrechen im Sommer 1988

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

Abb. 4 b:
Erosionsrinne aus Abb. 4 a im Sommer 1999

Abb. 5 a:
Felsfläche am Auslauf einer Erosionrinne bei der Verbauung im Sommer 1989

Abb. 5 b:
Felsfläche aus Abb. 5 a nach der Begrünung (1991) im Sommer 1999

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. dow

Abb. 6 a:
Felsschuttfläche unmittelbar nach Durchführung der Mulchsaat im Sommer 1991

Abb. 6 b:
Felsschuttfläche aus Abb. 6 a im Sommer 1999

3. Bewertung der Entwicklung

Die Verbauung mit Holzrechen und das "Ausdaxen" haben wirksam das fortgesetzte Begehen der Erosionsrinnen als Wegabschneider unterbunden. Die Ausschaltung dieser immer wiederkehrenden Störung war eine Voraussetzung für die Vegetationsentwicklung in den Rinnen. Gleichzeitig sind in den verbauten Bereichen merklich weniger Erosionsschäden durch Oberflächenwasser festzustellen als in den unverbauten (Saitner, 1998). Zudem hat im Beobachtungszeitraum in den Bereichen, in denen organisches Material eingebracht worden war, eine deutliche Bodenbildung eingesetzt. Ungeklärt ist, ob der höhere Deckungsgrad der Moosschicht in diesen Bereichen aus einer Verbesserung des Mikroklimas als Folge der Mulchabdeckung (Stroh bzw. Daxen) resultiert oder ob hauptsächlich die Humusanreicherung durch die Verrottung der künstlich eingebrachten organischen Substanz das Mooswachstum begünstigt.

Die höhere Krautdeckung in den Mulchsaatflächen resultiert eindeutig auf Arten, die mit dem Saatgut eingebracht wurden. Diese sind zum Teil nicht standortgerecht (z.B. *Achillea millefolium, Chrysanthemum leucanthemum, Festuca ovina, Poa compressa, Festuca rubra, Poa pratensis)* und kommen in der Umgebung der verbauten Rinnen nicht vor. Parallel dazu werden in den Saatflächen standortgerechte Arten aus den Blaugras-Horstseggen-Rasen, die in den nicht angesäten Flächen relativ häufiger vorkommen, anscheinend von den künstlich einge-

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

brachten Arten unterdrückt (SAITNER, 1998). Auf diese Verschiebung der Konkurrenzverhältnisse durch Saat und Düngung, die eine Besiedlung durch autochthone Arten verlangsamen oder gar verhindern kann, weisen unter anderem GAMS (1949) und MEISTERHANS (1982) hin.

Die Unterschiede bei den Deckungsgraden der Krautschicht (außerhalb der Saatflächen) zwischen den verbauten und unverbauten Flächen sind nicht signifikant und geringer als ursprünglich erwartet. Zudem sind die Nullflächen (insbesondere D 4 und D 5) stärker beschattet als der Durchschnitt der untersuchten Probeflächen, weswegen SAITNER (1998) die niedrigere Deckung nicht unbedingt auf die fehlende Verbauung zurückführt. Es darf in diesem Zusammenhang auch nicht vergessen werden, dass ein 10-jähriger Beobachtungszeitraum bei der Beurteilung von Sukzessionsabläufen viel zu kurz ist, wie die Ergebnisse der Sukzessionsforschung in Gletschervorfeldern (FRIEDEL, 1938; LÜDI, 1945) beweisen.

Die Untersuchungen von LÜDI (1945) belegen, dass die vollständige Besiedlung einer ehedem vegetationsfreien Fläche 80 bis 90 Jahre dauern kann. Vor diesem Hintergrund erscheint es fraglich, ob ein einmaliges "Ausdaxen" einer Erosionsrinne auch nach Jahrzehnten noch Wirkung auf den Ablauf einer Sukzession zeigt.

4. Fazit

Die Rückschau auf die Umweltbaustelle Herzogstand verdeutlicht eindrücklich die - mit menschlichen Maßstäben gemessen - immens langen Zeiträume, die für die Sanierung von Umweltschäden unter Hochgebirgsverhältnissen erforderlich sind. Daher ist es entscheidend, dass Einwirkungen, die zu Landschaftsschäden führen, rasch und dauerhaft abgestellt werden.

Im Falle von Erosionsschäden auf Wegabschneidern erscheint es aus den am Herzogstand gemachten Erfahrungen vordringlich, dass das weitere Begehen der Abschneider als Haupthindernis einer Vegetationsbesiedlung wirksam und dauerhaft unterbunden wird. Dabei wird es als entscheidend erachtet, die jeweiligen Zugänge zu den Wegabschneidern frühzeitig - bevor der Schadensumfang ausufert - in einer Art und Weise zu verbauen, die sie für Bergsteiger und Wanderer unattraktiv werden lassen.

Eine flächige technische Sanierung beispielsweise durch Ansaat oder "Ausdaxen" erscheint nur bei gravierenden Erosionsschäden, in sehr steilen, tiefen Rinnen mit einem großen Einzugsgebiet und entsprechend hoher Erosionsenergie des abfließenden Wassers oder aber auf sehr empfindlichen, feinerdereichen Böden (z.B. im Almgelände) notwendig. In diesen extremen Fällen kann es auch geboten sein, das "Ausdaxen" nach acht bis zehn Jahren zu wiederholen.

Schrifttum

FRIEDEL, H. (1938): Die Pflanzenbesiedlung im Vorfeld des Hintereisferners. In: Zeitschrift zur Gletscherkunde 26. S. 215 - 239.

FRIEDEL, M. (1991): Sanierung von Erosionsrinnen im Rahmen einer Umweltbaustelle der Jugend des Deutschen Alpenvereins am Herzogstand/Oberbayern. In: Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt. 56. Jahrgang. München. S. 153 - 164.

GAMS, H. (1949): Die natürliche und künstliche Begrünung von Fels- und Schutthängen in den Hochalpen: Forschungsarbeit aus dem Straßenwesen 25. 58 S.

LÜDI, W. (1945): Besiedlung und Vegetationsentwicklung auf den jungen Seitenmoränen des großen Aletschgletschers. In: Berichte d. Geobotanischen Forschungsinstituts Rübel 1944. Zürich. S. 35 - 112.

MEISTERHANS, E. (1982): Entwicklungsmöglichkeiten für Vegetation und Boden auf Skipistenplanierungen. In: Fachbeitrag Schweiz. MAB-Information 10. S. 13 - 26.

SAITNER, A. (1998): Sanierungsflächen Herzogstand: Kontrolluntersuchungen der Vegetation. Unveröffentlichtes Manuskript.

SCHIECHTL, H. M. (1973): Sicherungsarbeiten im Landschaftsbau: Grundlagen, lebende Baustoffe, Methoden. München. 244 S.

WALTER, H. (1979): Allgemeine Geobotanik: Eine kurze Einführung. 2., verb. u. erg. Auflage. Stuttgart. 260 S.

Anschrift des Verfassers
Diplom-Forstingenieur(FH)
Michael Friedel
Asamklammstr. 5
82438 Eschenlohe

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

Sanierungsflächen Herzogstand

Kontrolluntersuchungen der Vegetation 1998

Annette Saitner, Peißenberg

Verfahren	AAAAAAAAAAAA	BBBB	CCCCCC	DDDDDD
	111			
Flächen-Nr.	123456789012	1234	123456	123456
Flächengröße:	111111111111	1111	111111	111111
Höhe (cm)	244444688642	4444	444222	664444
	000000000000	0000	000000	000000
	1111 11	111	111111	11
Breite (cm)	022286666640	8200	224222	667900
	000000000000	0000	000000	000000
	1311113111	1111	421222	111<01
Deckung Krautschicht (%)	888570220227	5372	528500	027145
	221 1		211212	
Deckung Moosschicht (%)	455738500050	5375	005085	252522
Aufnahmemonat	777888888878	8888	777888	888888
Besonnung	mmmhhwwwmmmm	wmww	hmhhhh	mmwwww
Arten:				
Sesleria albicans	1+1++11.+++1	111.	+1+11+	111.++
Calamagrostis varia	11+.+.1+.+.1	++11	++++.+	++1.++
Hieracium sylvaticum	+1.++1+2++.+	111+	.+...+	+++.+1
Carduus defloratus	+++11...1.11	...+	+++.1+	++1.+1
Linum catharticum	+++.+..+..++	.++.	+.++++	.++...
Leontodon hispidus	+.+1...+..+.	+...	++++.+	11+.++
Carex sempervirens	..+++++...++	.+.+	+.++..	++1..1
Campanula cochleariifolia	...++1+.+.+1	+++1	.+1...	+.+..+
Phyteuma orbiculare	1++...++++++	..++	.....	+++..+
Aster bellidiastrum	.++..1.11.+.	1++1	.....	+.+.11
Alchemilla conjuncta agg.	+.......+.+.	1+++	..+..1	++..+1
Thymus polytrichus	..1+1....+++	....	1.+111	.++...
Galium anisophyllum	+++1.++...++	...+	....+.	.++...
Scabiosa lucida	+.1+1...+.1+	.1..	+++..+	.....
Valeriana montana	++11.+1.2...	.+1.	.....	..+..+
Campanula scheuchzeri	+++...++..+.	...+	+.....	.++.+.
Ranunculus montanus	.1.1++..+++.	+++.	+.....	.....
Lotus corniculatus	..+.....+.	++..	1+1+++	..+...
Agrostis alpina	...+..++.+++	.1++	.....	....+1
Buphthalmum salicifolium	..1.....11	.1..	.++.+.	+1+...
Carex ornithopoda	++..+.+.+.+.	....	.....	+++...
Erica herbacea	.....+++11.+	....	.....	1.+...
Aposeris foetida	......+.+1..	1+.+	.....	.....+
Globularia nudicaulis	++.....+	.+..	.....	.+1...
Polygala chamaebuxus	.+..++....+.	....	++....	.....
Kernera saxatilis	...++.....++	....	....+.	....+.
Angelica sylvestris	.....	++11	.....	...+.+
Hippocrepis comosa	.+..+.....+	....	....+.	+.....
Poa alpina	.....+	+...	+....+	....1.
Thesium alpinum	.....+	....	.++++.	.....
Pinus mugo juv.	.....	.+..	+....+	.++...

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

Carex flacca	+...2.1.....	....	.....	+.....
Taraxacum officinale	.+++.....	+...	.....	.....
Euphrasia picta	..+.....	....	+++...	.....
Salix appendiculata juv.	.....	+..+	.....	+....+
Festuca pumila	.+.....+...	....	.....	...+..
Heracleum sphondyleum	..+.....	+...	.....	...+..
Knautia sylvatica	..1.....+	+...	.....	.....
Hieracium spec.	..+.....+.	....	.....+	.....
Potentilla erecta	..+.....+.	....	.....	..+...
Silene vulgaris	.....+.....	1..+	.....	.....
Lamium galeobdolon	.....+..	.+..	.....	....+.
Polygala amarella	.....++	....	....+.	.....
Centaurea montana	.....	....	.....	.+1.+.
Rubus saxatilis	.+...+.....	....	.....	.....
Cystopteris fragilis	..+....+....	....	.....	.....
Euphrasia salisburgensis	....+.....	....	.....+	.....
Arabis spec.	.....+.	....	..+...	.....
Polygonum viviparum	.....+	..+.	.....	.....
Soldanella alpina	.....	+...	.....	.+....
Viola biflora	.....	++..	.....	.....
Poa minor	.....	.++.	.....	.....
Tofieldia calyculata	.....	.++.	.....	.....
Carex ferruginea	.....	..+.	.....	.+....
Veronica aphylla	.....	....	....+1	.....
Adenostyles glabra	.+.....	....	.....	.....
Poa spec.	...2.....	....	.....	.....
Galium mollugo	...+.....	....	.....	.....
Deschampsia cespitosa	.....1....	....	.....	.....
Picea abies (Keimling)	.....+....	....	.....	.....
Prenanthes purpurea	.....+...	....	.....	.....
Vaccinium vitis-idaea	.....1..	....	.....	.....
Luzula sylvatica	.....+..	....	.....	.....
Poa trivialis	.....+.	....	.....	.....
Salix caprea juv.	.....+.	....	.....	.....
Gentiana utriculosa	.....+.	....	.....	.....
Fragaria vesca	.....	+...	.....	.....
Stachys alpina	.....	..+.	.....	.....
Acer pseudoplatanus juv.	.....	..+.	.....	.....
Pimpinella major	.....	..+.	.....	.....
Salix waldsteiniana juv.	.....	...+	.....	.....
Arabis ciliata	.....	....	+.....	.....
Cerastium fontanum agg.	.....	....	..+...	.....
Geranium sylvaticum	.....	....	..+...	.....
Dryas octopetala	.....	....	1	.....
Pedicularis rostrato-capitata	.....	....	.....+	.....
ausschließlich aus Ansaaten:				
Poa compressa	.....	....	121222	.....
Chrysanthemum leucanthemum	.....	....	2111++	.....
Festuca rubra	.....	....	1111++	.....
Anthyllis vulneraria	.....	....	1++1++	.....
Achillea millefolium	.....	....	+1+1++	.....
Festuca ovina	.....	....	2+1..+	.....
Poa pratensis	.....	....	.++...	.....

Erläuterungen:

zu Aufnahmedaten:
7 = 24.07.1998
8 = 25.08.1998

zu Besonnung:
w = wenig
m = mäßig
h = hoch

zu Deckung:
+ = <1%
1 = 1-5%
2 = 5-25%

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt

Jahr/Year: 2000

Band/Volume: 65_2000

Autor(en)/Author(s): Friedel Michael

Artikel/Article: Erste Ergebnisse der Sanierung von Erosionsrinnen am Herzogstand/Oberbayern im Rahmen von Umweltbaustellen der Jugend des Deutschen Alpenvereins 157-166